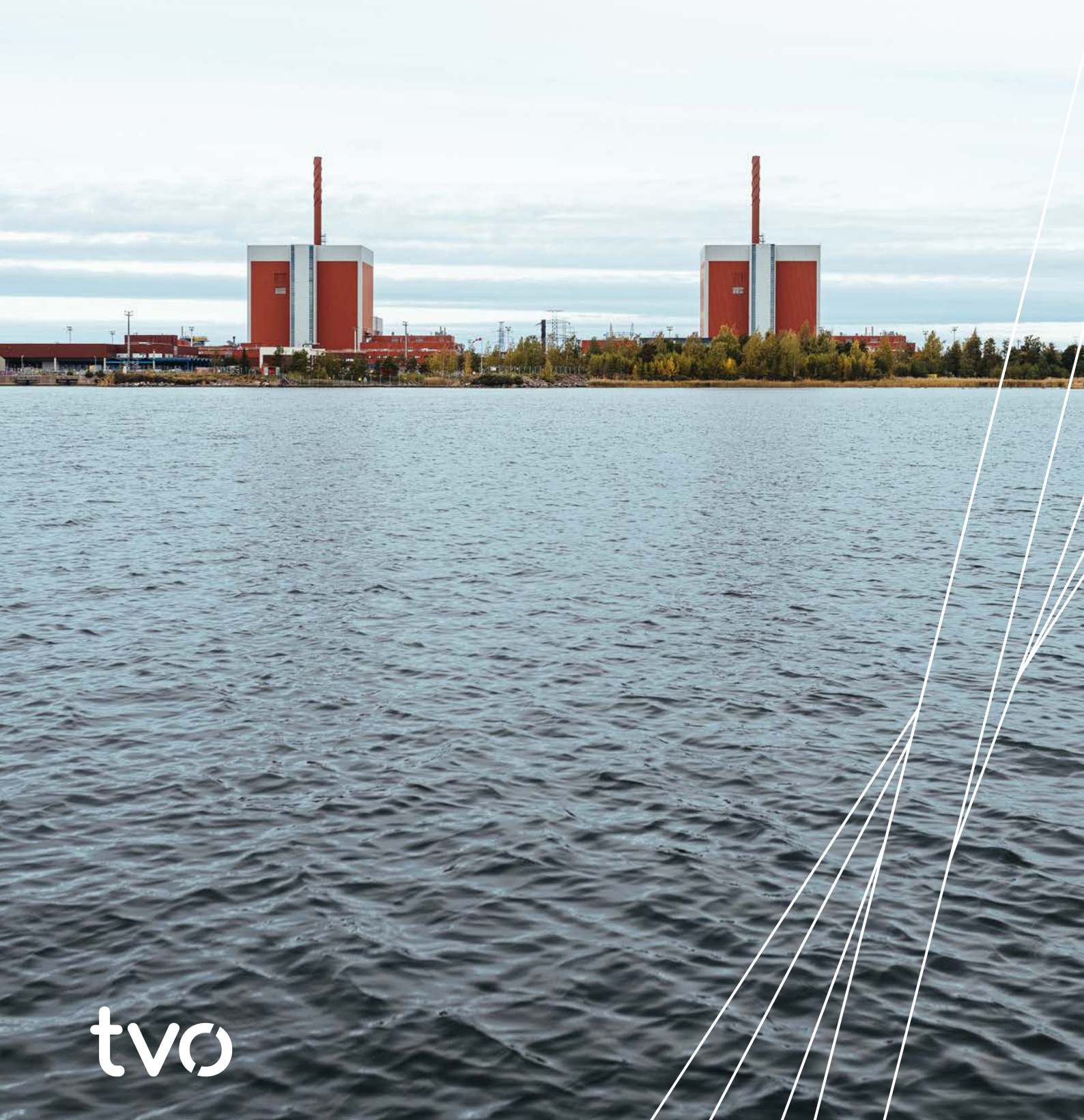


MKB-beskrivning | December 2024

FÖRLÄNGNING AV DRIFTÅLDERN FÖR OLKILUOTO 1- OCH OLKILUOTO 2-ANLÄGGNINGS- ENHETERNA OCH HÖJNING AV VÄRMEEFFEKTEN



Kontaktinformation

Projektansvarig:

Postadress

Telefon

Kontaktpersoner

E-post

Teollisuuden Voima Oyj
Olkiluoto, 27160 EURAÅMINNE
+358 283 811
Eero Lehtonen och Merja Levy
fornamn.efternamn@tvo.fi



Kontaktmyndighet:

Postadress

Telefon

Kontaktperson

E-post

Arbets- och näringsministeriet
PB 32, 00023 STATSRÅDET
+358 295 047 033
Miia Saarimäki
fornamn.efternamn@gov.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Internationellt samråd:

Postadress

Telefon

Kontaktperson

E-post

Finlands miljöcentral
Ladugårdsbågen 11,
00790 HELSINGFORS
+358 295 251 000
Wilma Poutanen
fornamn.efternamn@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

MKB-konsult:

Postadress

Telefon

Kontaktperson

E-post

Ramboll Finland Oy
PB 25, 02601 ESBO
+358 20 755 611
Antti Lepola
fornamn.efternamn@ramboll.fi

RAMBOLL

Baskartor © Lantmäteriverket | 2024

Copyright © TVO

Översättningar Alasin Media Oy

Miljökonsekvensbedömningens originalspråk är finska. Andra språkversioner är översättningar av originaldokumentet vilket är det dokument som TVO förbinder sig till.

Innehåll

Referat.....	5
1. Projektansvarig och projektets bakgrund	15
1.1. Projektansvarig.....	15
1.2. Bakgrunden till projektet och dess tidsplan.....	15
1.3. De alternativ som granskas i MKB-förfarandet.....	17
1.4. Funktionsprincip.....	18
1.5. Anläggningsområdets placering och funktioner.....	20
1.6. Kontaktyta med andra projekt	21
2. Kärn- och strålsäkerhet	23
2.1. Lagstiftning och myndighetskontroll av kärnenergi.....	23
2.2. Kärnsäkerhet	23
2.3. Strålning och strålkontroll.....	25
3. Beskrivning av projektet.....	27
3.1. Sammandrag av alternativen.....	27
3.2. Förlängning av driftåldern	28
3.3. Höjning av värmeeffekten	44
3.4. Avslutande av nuvarande verksamhet.....	48
4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning	51
4.1. Utgångspunkter	51
4.2. Parterna	52
4.3. Faser och innehåll	52
4.4. Tidsplan för MKB-förfarandet.....	56
4.5. Deltagande och växelverkan.....	56
4.6. Utlåtanden och åsikter om MKB-programmet.....	58
4.7. Beaktande av MKB-förfarandet i planering och beslutsfattande.....	59
5. Utgångspunkterna för miljökonsekvensbedömningen	60
5.1. De konsekvenser som bedöms	60
5.2. Konsekvensernas tidsmässiga fördelning och granskning.....	60
5.3. Det granskade påverkansområdet.....	61
5.4. Tillvägagångssätt och metoder i konsekvensbedömningen	61
5.5. Utredningar och annat material som använts i bedömningen	64
6. Miljökonsekvensbedömning.....	66
6.1. Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning	66
6.2. Landskap och kulturmiljö	86
6.3. Trafik.....	91
6.4. Buller och vibration	97
6.5. Luftkvalitet.....	103

6.6. Klimat	107
6.7. Jordmånen, berggrunden och grundvattnet	116
6.8. Ytvattnet	126
6.9. Fiskebestånd och fiske.....	179
6.10. Flora, fauna och skyddsområden	189
6.11. Människornas levnadsförhållanden och trivsel	211
6.12. Regionalekonomi	221
6.13. Energimarknaden	235
6.14. Utnyttjande av naturresurser.....	239
6.15. Avfall och dess bearbetning	246
6.16. Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålningsexponering	254
6.17. Människornas hälsa	261
6.18. Störnings- och olyckssituationer.....	269
6.19. Konsekvenser som sträcker sig utanför Finlands statsgränser.....	299
6.20. Sammantagna konsekvenser	302
6.21. Avslutande av nuvarande verksamhet.....	307
7. Sammanfattning och jämförelse av olika alternativ	313
8. Uppföljning och observation av konsekvenser	320
8.1. Övervakning av radioaktiva utsläpp och strålningsövervakning.....	320
8.2. Övervakning av kyl- och avloppsvatten.....	323
8.3. Konsekvensövervakning.....	323
8.4. Fiskeriekonomisk övervakning	324
8.5. Övervakning av rökgasutsläpp.....	325
8.6. Bullerövervakning.....	325
8.7. Avfallsbokföring.....	325
8.8. Uppföljning av konsekvenser för människor.....	325
9. Tillstånd för projektet och projektets förhållande till planer och program	327
9.1. Beslut och tillstånd enligt kärnenergilagen	327
9.2. Tillstånd enligt strålningslagen	330
9.3. De tillstånd som transport av radioaktiva ämnen förutsätter	330
9.4. Andra tillstånd	330
9.5. Projektets kontaktyta med olika planer och program som gäller användning av natur- resurser och miljöskydd	333
10. Källor	340
Bilagor	352
Bilaga 1: Termer och förkortningar	353
Bilaga 2: De experter som har utarbetat MKB-beskrivningen	358
Bilaga 3: Kontaktmyndighetens utlåtande om miljökonsekvensbedömningsprogrammet	363
Bilaga 4: Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande vid utarbetande av miljökonsekvens- beskrivningen.....	364
Bilaga 5: Kylvattenmodelleringsrapport	369
Bilaga 6: Natura-behovsprövning	370



Projektansvarig och projektområdets placering

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) ansvarar för projektet för MKB-förfarandet. TVO producerar koldioxidfri, inhemsk el dygnet runt och oberoende av värdet i Euraåminne i Olkiluoto i tre kärnkraftverksenheter: Olkiluoto 1 (OL1), Olkiluoto 2 (OL2) och Olkiluoto 3 (OL3). Elproduktionen från anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 var 24,67 terawattimmar (TWh) under år 2023. Detta motsvarade cirka 31 % av den el som producerades i Finland. TVO har producerat el till sina ägare säkert och tillförlitligt i över 45 år.

Olkiluoto kraftverksområde, som ägs av TVO, ligger på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun. Med Olkiluoto kraftverksområde avses generellt det område som inrymmer bland annat TVO:s OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheter, samt Posiva Ab:s inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle. I kraftverksområdet finns anläggningsenheterna i det avgränsade anläggningsområdet i den västra delen av ön Olkiluoto, vilket även inrymmer utrymmen, anordningar och funktioner i anknnytning till anläggningsenheterna, vilka är bland annat mellanlagret för använt bränsle (KPA-lagret) och mellanlagren för mycket låg-, låg- och medelaktivt kärnanläggningsbränsle (HMAJ-, MAJ- och KAJ-lagren). Projektalternativen kräver inte nytt utrymme i kraftverksområdet, utan eventuella sammanhängande ändringsarbeten genomförs i det existerande byggda anläggningsområdet.

Bakgrunden till projektet, de alternativ som granskas och tidsplanen

TVO utreder som en del av hanteringen av Olkiluoto kärnkraftverks livslängd en förlängning av OL1- och OL2-anläggningsenheternas driftålder och en höjning av värmeeffekten.

OL1- och OL2-anläggningsenheterna är identiska kokvattenreaktorer som togs i drift åren 1978 (OL1) och 1980 (OL2). De har producerat el som har kunnat nyttjas av det finländska samhället redan i över 40 år. Anläggningsenheternas reaktorvärmeeffekt var vid idrifttagningen 2 000 MW, vilket har höjts till nuvarande 2 500 MW i två steg under åren 1984 och 1994–1998. På motsvarande sätt har anläggningsenheternas nominella nettoeffekt stigit från ursprungliga 660 MW till 840 MW. Tack vare moderniseringen av turbinanläggningarna och förbättringen av verkningsgraden under åren 2005–2006 och 2010–2012 är det nuvarande nominella värdet på eleffekten 890 MW per anläggningsenhet. Anläggningsenheternas elproduktion år 2023 var sammanlagt 14,29 TWh, vilket motsvarar omkring 18 % av elkonsumentionen i Finland. Kapacitetsfaktorerna för OL1 och OL2 har från och med början av 1990-talet varit cirka 90 %. De höga kapacitetsfaktorerna vittnar om tillförlitlig verksamhet vid anläggningsenheterna. Under driftåren har anläggningsenheterna moderniserats på många sätt med årliga revisioner och samtidigt har deras säkerhet förbättrats. Tack vare omfattande investeringar är kraftverksenheterna fortfarande i utmärkt driftskick. Som en följd har anläggningsenheternas driftålder kunnat förlängas från 40 år till 60 år och deras nuvarande drifttillstånd är giltiga till slutet av år 2038.

I det nu aktuella projektet utreds en potentiell förlängning av driftåldern fram till år 2048 eller alternativt till år 2058. Vid sidan om förlängning av driftåldern granskas en effekthöjning vid anläggningsenheterna, där utgångspunkten är en höjning av reaktorns värmeeffekt med 10 % till 2 750 MW. Detta motsvarar en höjning av anläggningsenheternas nominella eleffekt från nuvarande 890 MW till 970 MW. Den ökade elproduktion som kan uppnås per år vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna är sammanlagt omkring 1 200 000 MWh, vilket motsvarar ungefär den årliga elförbrukningen i städer som är av Jyväskylä eller Kuopios storlek.

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömningen granskas följande genomförandealternativ: fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna med nuvarande effekt till 2048 eller 2058 (ALT1) samt fortsatt drift med höjd effekt till år 2048 eller 2058 (ALT2). I nollalternativet fortsätts driften vid anläggningsenheterna fram till slutet för de nuvarande drifttillstånden år 2038 (ALT0).

Beskrivning av projektet

I följande tabeller (Tabell 1; Tabell 2; Tabell 3) visas centrala nyckeltal för den nuvarande verksamheten (ALT0) och en jämförelse av dessa med en förlängning av driftåldern med nuvarande effekt (ALT1) och en förlängning av driftåldern med höjd effekt (ALT2).

Tabell 1. Centrala nyckeltal för de olika alternativen (per anläggningsenhet).

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Anläggningstyp	Kokvattenreaktor		
Eleffekt	890 MW		970 MW
Värmeeffekt	2 500 MW		2 750 MW
Verkningsgrad	35,6 %		35,3 %
Reaktorns arbetstryck	70 bar		
Elproduktion	cirka 7 TWh/år		cirka 7,6 TWh/år

Tabell 2. Centrala nyckeltal för de olika alternativen (OL1- och OL2-anläggningsenheterna totalt).

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Värmeeffekt som avleds till vattendrag	98 000 TJ/år		109 000 TJ/år
Mängden kylvatten	38 m ³ /s per anläggningsenhet		
Höjning av kylvattnets temperatur	10 °C		11 °C
Anskaffning av kärnbränsle och ansamling av använt bränsle	18 tU/år per anläggningsenhet		
Anskaffning av kärnbränsle och ansamling av använt bränsle (hela driftsåldern)	2 483 tU (år 2038)	2 861 tU (år 2048) 3 240 tU (år 2058)	
Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall	50 m ³ /år		
Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall (hela driftåldern)	8 250 m ³ (år 2038)	8 750 m ³ (år 2048) 9 250 m ³ (år 2058)	
Kemikalier	Svavelsyra 18 t/år Natriumhydroxid 14 t/år Jonbytarhartser 14 t/år Natriumhypoklorit (100 %) 8 t/år Glykol 5 t/år Kväve 140 t/år Bitium 14 t/år Lätt eldningsolja 255 t/år		

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Utsläpp av radioaktiva ämnen i luften*	Ädelgaser (Kr-87ekv.): 0–9,7 TBq/år. Utsläppsgräns: 9 420 TBq/år Jod (I-131): 0,00000008–0,002 TBq/år. Utsläppsgräns: 0,1 TBq/år Aerosoler: 0,000007–0,2 TBq/år Kol-14 (C-14): 0,6–1,2 TBq/år Tritium (H-3): 0,2–2,7 TBq/år		
Utsläpp av radioaktiva ämnen i vatt- net*	Fissions- och aktiveringsprodukter: 0,00008–0,0006 TBq/år Utsläppsgräns: 0,3 TBq Tritium (H-3): 1,3–2,5 TBq/år. Utsläppsgräns: 18,3 TBq		
Växthusgasutsläpp (reservaggregat)	914 t CO _{2e} /år		927 t CO _{2e} /år
Andra utsläpp i luften	NO _x : 1,2 t/år SO ₂ : 0,0 t/år Partiklar: 0,1 t/år		
Processavloppsvatten	totalt 25 000 m ³ /år Fosfor: 5 kg/år, kväve: 100 kg/år		

* Variationsintervall för OL1 och OL2 år 2007–2022. De största värdena i variationsintervallet för de faktiska utsläppen har varit förknippade med sällsynta bränsleläckages.

Tabell 3. Centrala nyckeltal för de olika alternativen (OL1-, OL2- och OL3- anläggningsenheterna totalt).

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Bruksvatten	268 000 m ³ /år		
Gråvatten*	totalt 78 905 m ³ /år Fosfor: 15 kg/år, Kväve: 3 642 kg/år, BOD _{7ATU} : 629 kg/år		
Konventionellt avfall	Nyttoavfall: 2 650 t/år Farligt avfall: 210 t/år Deponiavfall: 0 t/år		
Buller*	Närmaste semesterbostad (Leppäkarta) 39,4–42,1 dB, huvudport 48,6–56,3 dB		
Trafik*	Cirka 1 050 fordon/dygn . Ökar till cirka 1 000 fordon/dygn under årsrevisionerna.		

* Inkluderar Teollisuuden Voimas och Posivas verksamhet.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

Syftet med en miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarandet) är att säkerställa att de betydande miljökonsekvenserna av ett planerat projekt utreds med tillräcklig precision. Dess mål är att ta fram information till stöd för planeringen och beslutsfattandet i projektet, men också att öka informationstillgången och möjligheten för olika parter att delta i projektets planeringsfas.

Behovet av ett MKB-förfarande baserar sig i Finland på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017). Förlängning av driftåldern och höjning av värmeeffekten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna förutsätter ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning enligt MKB-lagen. Enligt 3 § i MKB-lagen tillämpas förfarandet för miljökonsekvensbeskrivning på projekt och förändringar av dessa som sannolikt har betydande miljökonsekvenser. I bilaga 1 till MKB-lagen listas de projekt på vilka MKB-förfarandet tillämpas. Med stöd av punkt 7b i projektförteckningen omfattar bedömningsförfarandet enligt MKB-lagen kärnkraftverk och andra kärnreaktorer.

MKB-förfarandet har två faser. I det första skedet upprättades ett MKB-program, som är en plan för de nödvändiga utredningarna och ordnandet av bedömningsförfarandet, vilken utarbetas av den projektansvarige. Arbets- och näringsministeriet (ANM), som är kontaktmyndighet i projektet, gav sitt utlåtande om MKB-programmet den 25 april 2024. I det andra skedet av MKB-förfarandet utarbetades miljökonsekvensbeskrivningen utifrån MKB-programmet och det mottagna utlåtandet om den av kontaktmyndigheten. I miljökonsekvensbeskrivningen lägger den projektansvarige fram uppgifter om projektet och dess alternativ och en enhetlig bedömning av de betydande miljökonsekvenserna. Kontaktmyndigheten gör miljökonsekvensbeskrivningen offentligt tillgänglig på samma sätt som MKB-programmet och begär yttranden från olika instanser. MKB-beskrivningen och dess motiverade slutsats ska bifogas till ansökan om nya drifttillstånd för anläggningsenheterna.

Vid sidan om det finländska MKB-förfarandet genomförs i detta projekt en miljökonsekvensbedömning över statsgränserna enligt Esbokonventionen (internationellt samråd), som koordineras av Finlands miljöcentral.

Konsekvensbedömning

Vid bedömningen av miljökonsekvenser bedöms enligt MKB-lagen och -förordningen de miljökonsekvenser som projektet kan orsaka, på det sätt och med den noggrannhet som lagen och förordningen kräver. Dessa konsekvenser kan rikta sig på:

- Befolkningen och människornas hälsa, levnadsförhållanden och trivsel.
- Marken, jordmånen, vattnet, luften, klimatet, vegetationen och organismer och naturens mångfald, i synnerhet skyddade arter och naturtyper.
- Samhällsstrukturen, immateriell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet.
- Utnyttjande av naturresurser.
- Den ömsesidiga växelverkan mellan ovan nämnda faktorer.

Syftet med miljökonsekvensbedömningen är att systematiskt identifiera och bedöma de miljökonsekvenser som uppstår och deras signifikans. Med konsekvens avses en förändring i miljöns nuvarande tillstånd vilken beror på projektet, dess alternativ eller verksamhet i anknytning till dessa. Förändringen kan vara antingen negativ eller positiv, eller så framgår ingen förändring alls jämfört med det nuvarande tillståndet. I denna MKB-beskrivning avses med miljöns nuvarande tillstånd det nuvarande tillståndet för miljön i Olkiluoto kraftverksområde, där OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna är i drift. I bedömningen av signifikansen för en konsekvens beaktas omfattningen på den förändring som projektet orsakar och miljöns förmåga att svara på förändringar, det vill säga konsekvensobjektets känslighet.

Enligt 4 § i MKB-förordningen ska miljökonsekvensbeskrivningen presentera en bedömning och beskrivning av de sannolikt betydande miljökonsekvenserna av projektet och dess rimliga alternativ samt en jämförelse av alternativens miljökonsekvenser.

Sammanfattning av projektets miljökonsekvenser

OL1- och OL2-anläggningsenheterna har varit i drift sedan 1978, respektive 1980. Miljön kring Olkiluoto har övervakats i årtionden och det finns omfattande forskningsdata om området. Anläggningsenheternas konsekvenser är välkända. Den största miljökonsekvensen har utgjorts av utsläppet av varmt kylvatten i havsområdet, vilket höjer havsvattnets yttemperatur vid viken Iso Kaalonperä till några grader högre än i det övriga havsområdet. Kylvattnets utsläppsområde förblir isfritt hela vintern. För närvarande värms kylvattnet med cirka 10 °C i processen. Vid fortsättning av driften med nuvarande effekt (ALT1) förblir temperaturen på det vattnet som släpps ut densamma och vid fortsatt drift med höjd effekt (ALT2) stiger temperaturen med cirka 1 °C.

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsätts med nuvarande effekt eller med höjd effekt, är miljökonsekvenserna av båda alternativen liknande, och konsekvenserna avviker inte avsevärt från konsekvenserna av den nuvarande verksamheten vid anläggningsenheterna. Den största förändringen är att verksamhetstiden förlängs, det vill säga att verksamhet av nuvarande karaktär fortsätter under en längre tid, antingen till år 2048 eller 2058, i stället för att anläggningsenheternas elproduktion slutar då de gällande drifttillstånden upphör i slutet av år 2038. I så fall fortsätter såväl de positiva som de negativa konsekvenserna av den nuvarande verksamheten i och med de extra driftåren. En förlängning av driftåldern med nuvarande effekt (ALT1) infaller efter de gällande drifttillstånden under åren 2038–2048 eller åren 2038–2058. En förlängning av driftåldern med höjd effekt (ALT2) kan genomföras tidigast år 2028, då driften fortsätter till år 2048 eller år 2058.

Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning

I fråga om såväl fortsatt drift som en effekthöjning riktar sig de mest betydande konsekvenserna på klimatet, energimarknaden och regionalekonomin.



Båda alternativ främjar Finlands mål om klimatneutralitet år 2035, då el- och värmeproduktionen i Finland ska vara så gott som utsläppsfri före slutet av 2030-talet, med beaktande av försörjningsberedskaps- och leveranssäkerhetsaspekter. Elproduktionen vid kärnkraftverket ger upphov till mycket lite växthusgasutsläpp, och den koldioxidfria elektricitet som produceras av OL1- och OL2-anläggningsenheterna kan ersätta andra former av elproduktion som använder fossila bränslen. Enligt uppskattning är den kumulativa potentialen för utsläppsminskning på finsk nivå cirka 1 100 000 ton CO_{2e} i ALT1 och cirka 1 600 000 ton CO_{2e} i ALT2, om anläggningsenheterna är i drift fram till år 2058. Endast en effekthöjning innebär en potential att minska utsläppen i Finland med cirka 500 000 ton CO_{2e}. Den övergripande signifikansen för klimatförändringarna har i fråga om ALT1 bedömts vara måttligt positiv och i fråga om ALT2 stor positiv. Växthusgasutsläppen under livscykeln för el producerad med kärnkraft är på samma nivå som för el producerad med vindkraft.

Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter med nuvarande eller höjd effekt, har båda alternativ en stor positiv konsekvens för den finländska energimarknaden. Fortsatt drift vid anläggningsenheterna främjar leveranssäkerheten i det finska energisystemet och minskar behovet av att importera el då användningen av el ökar i framtiden. Den utsläppsfria el som anläggningsenheterna producerar möjliggör även export av el.

I båda alternativen har signifikansen för de regionalekonomiska konsekvenserna på lokal nivå i Raumo ekonomiska region bedömts vara stor positiv, eftersom avsevärda ekonomiska fördelar ackumuleras under de extra driftåren vid anläggningsenheterna via värdekedjan och hävstångseffekterna av konsumtionen. Den totala omsättningen i området uppgår till över 3 380 miljoner euro, det tillagda värdet över 1 520 miljoner euro och behovet av arbetskraft över 7 080 årsverken. Båda alternativen har bedömts ha en låg positiv betydelse för de regionala ekonomiska effekterna på både Satakunta och hela Finland, med hänsyn till storleken på det granskade området.

Största delen av de övriga konsekvenserna har bedömts vara högst små negativa konsekvenser. Även om konsekvenserna förblir liknande som i den nuvarande verksamheten, har man i bedömningarna beaktat att de nuvarande konsekvenserna fortsätter under en längre tid, jämfört med en situation där anläggningsenheternas elproduktion upphör år 2038.

Den viktigaste konsekvensen av fortsatt drift och en effekthöjning för ytvattnet utgörs av kylvattnets värmebelastning i havsområdet. Konsekvenserna av värmebelastningen är lokala och begränsar sig i huvudsak till viken Iso Kaalonperä. Konsekvensernas omfattning eller påverkansområdets storlek avviker inte avsevärt

från den nuvarande verksamheten och inte heller sinsemellan vid fortsatt drift och en effekthöjning. På lång sikt kan värmebelastningen i form av en sammantagen konsekvens av näringsbelastningen av älvvattnet och klimatförändringen främja lokal eutrofiering i havsområdet. I båda fall bedömdes signifikansen för konsekvenserna för ytvattnet vara en liten negativ konsekvens, med hänsyn tagen till den förlängda driftstiden vid anläggningsenheterna och den extra konsekvensen som följer av klimatförändringen. Klimatförändringen förstärker konsekvenserna av värmebelastningen på längre sikt, och därför belastar användning av anläggningsenheterna med nuvarande eller höjd effekt fram till år 2048 den marina miljön mindre jämfört med en situation där driften fortsätter fram till år 2058. I det närliggande havsområdet påverkas vattenkvaliteten och vattenmiljöns tillstånd främst av utvecklingen av näringsbelastningen av älvvattnet på lång sikt och den allmänna utvecklingen för Bottenhavets tillstånd.

Vid fortsatt drift och en effekthöjning förblir konsekvenserna av kylvattnet för havsområdet vid Olkiluoto och därigenom för fiskarna och fisket desamma som för närvarande. Fortsatt värme från kylvattnet upprätthåller en situation som gynnar fiskarter som har anpassat sig till varmt vatten, såsom karpfiskar. Vatten som är varmare än vattnet i det övriga havsområdet kan även möjliggöra att den främmande arten svartmunnad smörbult ökar i området. Fiskemöjligheterna under vintersäsongen ligger på samma nivå som tidigare, men klimatförändringen kan innebära att istäcket blir tunnare och att tiden med ett istäcke förkortas. Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning för fiskbeståndet och fisket är en liten negativ konsekvens.

Vid fortsatt drift och en effekthöjning gör kylvattnet från kraftverket att Olkiluoto havsområde även i fortsättningen är en bra övervintringsplats för vattenfåglar. Kylvattnets värmebelastning, klimatförändringen och de näringsämnen som tillförs av älvarna kan på lång sikt försämra tillståndet för de marina livsmiljöerna i påverkansområdet. Fortsatt drift och en effekthöjning bedömdes som en helhet ha en liten negativ konsekvens för havsområdets natur. Konsekvenserna för marknaturen förblir liknande som nu.

Den förlängda driftåldern definierar markanvändningen både inom anläggningsområdet och i de omgivande områdena även under kommande årtionden. I båda alternativen liknar konsekvenserna för markanvändningen och planläggningen konsekvenserna av den nuvarande verksamheten. Fortsatt drift och en effekthöjning vid anläggningsenheterna överensstämmer med planläggningen för området och förutsätter inte planändringar. Å andra sidan beaktas de begränsningar som kärnkraftverkets verksamhet för med sig i planläggningen av påverkansområdet. Omfattningen av konsekvensen bedömdes dock vara liten negativ, eftersom en förlängning av anläggningsenheternas driftålder begränsar markanvändningen både inom anläggningsområdet och i de omgivande områdena även under kommande årtionden. Konsekvenserna för landskapet, dess värdeområden och -objekt och det arkeologiska kulturarvet är liknande som i den nuvarande verksamheten. Med beaktande av att landskapskonsekvenserna fortsätter i området i och med de extra driftåren, bedömdes konsekvensernas som en helhet vara högst små negativa konsekvenser, eftersom anläggningsenheterna också i övrigt påverkar det småskaliga och skogbeklädda landskapet som öppnar sig från havet även under kommande årtionden.

I båda alternativen förblir trafikkonsekvenserna desamma som för närvarande, men de fortsätter i och med de extra driftåren. Trafiksäkerheten på de vägar som leder till anläggningsområdet förblir oförändrad. Dock kan trafiksmidigheten, så som i den nuvarande verksamheten, tillfälligt försämrats något, särskilt under årsrevisionerna, då trafikmängderna är som störst. Konsekvensernas signifikans har bedömts vara en liten negativ konsekvens.

Fortsatt drift med nuvarande effekt eller höjd effekt orsakar inte någon konsekvens som avviker från nuläget för jordmånen och berggrunden eller för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå, men de nuvarande konsekvenserna fortsätter i och med de extra driftåren. De tidigare utbrutna bergsutrymmenas kapacitet bedöms räcka även för slutförvaring av det låg- och medelaktiva avfall som uppstår vid fortsatt drift eller en effekt-

höjning vid kraftverket. Med hänsyn till anläggningsenheternas förlängda drifttid och eventuell ytterligare byggnation bedöms konsekvenserna för mark- och berggrunden samt grundvattnet vara högst små negativa konsekvenser.

I övrigt förblir konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel samt de olägenheter som människorna upplever i huvudsak desamma som i nuläget. I båda alternativen kommer människornas eventuella oro för säkerhetsrisker att fortsätta när verksamheten fortgår. När det gäller effekthöjningen kan utsläppet av varmt kylvatten i kombination med förändringar orsakade av klimatförändringen påverka rekreativvärde för vattenområdena i det närliggande havsområdet på lång sikt. Med hänsyn tagen till anläggningsenheternas förlängda användningstid har konsekvenserna bedömts utgöras av små negativa konsekvenser.

Fortsatt drift och en effekthöjning vid anläggningsenheterna ändrar inte de nuvarande begränsningarna för utnyttjande av naturresurserna vid kraftverksområdet. I båda alternativen fortsätter användningen av naturan i kärnbränslet. Naturan klassificeras som en ickeförnybar naturresurs, som i praktiken används endast i kärnkrafts- och försvarsindustrin. Jämfört med de nuvarande globala uranreserverna är den mängd uran som anskaffas under tiden för driften vid anläggningarna väldigt liten, varför konsekvensernas signifikans har bedömts vara högst en liten negativ konsekvens i och med de extra driftåren.

I och med de extra driftåren ökar den mängd använt kärnbränsle och mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall som ska behandlas och den strålningsexponering som orsakas av avfallshanteringen fortsätter för personalen som hanterar avfall. Uppgången i den totala mängden avfall ökar dock inte avsevärt personalens stråldoser jämfört med den nuvarande verksamheten. Statsrådets gränsvärde för den årliga dos som orsakas för en individ i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive de olika faserna av behandling av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, är 0,1 mSv. De konsekvenser som uppkommer av avfallshanteringsåtgärder vid normal drift är mycket små och de lagstadgade gränsvärdena överskrids inte. Konsekvensernas signifikans har bedömts vara en liten negativ konsekvens.

Stråldosen av Olkiluoto kärnkraftverk för invånarna i omgivningen har legat klart under en procent av den dosbegränsning på 0,1 mSv per år som fastställts av statsrådet. Både i fallet med fortsatt drift och effekthöjning bedöms utsläppen av radioaktiva ämnen från normal drift till miljön fortfarande förbli låga och understiga de fastställda utsläppsnivåerna även i framtiden. Konsekvensen av utsläppen för strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen och strålningsbelastningen i den omkringliggande naturen förblir på nuvarande nivå och konsekvensernas signifikans har bedömts vara högst en liten negativ konsekvens, med beaktande av de extra driftåren.

Funktionerna i kraftverksområdet bedöms inte innebära hälsorisker för invånarna i närområdet. Avgaser och damm från vägtrafiken begränsas till närheten av vägverket, där exponeringen för vanliga hälsorisker bedöms vara låg. Alternativen orsakar inga överskridanden av gräns- eller riktvärdena för luftkvaliteten och enligt bedömning har de inte någon konsekvens för områdets nuvarande luftkvalitet. I båda alternativen har man bedömt att anläggningsenheternas verksamhet, trafikbuller samt vibrationer från trafiken förblir mycket låga, så som de är nu. Under de extra driftåren bedöms bullret och vibrationer inte orsaka betydande konsekvenser.

Konsekvenser under byggnadsfasen

De ändringsarbeten som fortsatt drift vid anläggningsenheterna kräver genomförs i huvudsak inne i anläggningsenheterna. I samband med en effekthöjning byggs ett nytt dieseldrivet tilläggsavtattningssystem och ett nytt batterienergilagringssystem utanför anläggningsenheterna för att förbättra anläggningsenheternas säkerhet. Dessutom är det möjligt att KPA-lagrets kapacitet utvidgas i båda alternativen. Byggnadsarbetena utanför anläggningsenheterna be-



räknas ta cirka 2–3 år. Under byggperioden kan kortvariga buller- och vibrationsstörningar uppstå, främst i närheten av byggområdet, från markarbeten, uppförande av byggnader samt installation av utrustning. Brytningen av berggrunden vid utvidgandet av KPA-lagret kan dessutom tillfälligt öka bullret. Trafikvolymerna ökar inte betydligt och därmed ökar inte heller de konsekvenser som orsakas av detta på närliggande vägar. Landskapsmässigt sett påverkar tilläggsbyggandet endast områdets interna landskapsbild, där förändringen inte är betydelsefull. De nya konstruktionerna är placerade i områden som redan bearbetats genom mänsklig aktivitet, och de har inte konsekvenser för naturmiljön i området. Om KPA-lagret utvidgas kommer berggrunden i området att brytas och ytlagret samt byggnader delvis tas bort. Ett eventuellt ökat behov av lagringskapacitet har beaktats i områdets planer.

Konsekvenserna av nedläggning av nuvarande verksamhet

I och med nedläggningen av den kommersiella driften vid anläggningsenheterna upphör de stora positiva konsekvenserna av fortsatt drift vid kraftverket för klimatet, energimarknaden och regionalekonomin. Under tiden för avvecklingen av anläggningsenheterna uppstår partiellt ersättande regionalekonomiska konsekvenser för olika aktörer och näringsgrenar, men de är mindre än konsekvenserna av den kommersiella driften. I och med att verksamheten läggs ner, upphör även konsekvenserna av att kylvatten släpps ut från OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Projektets genomförbarhet

Utifrån bedömningarna är projektalternativen genomförbara i fråga om miljökonsekvenser. Med de i bedömningsbeskrivningen framlagda metoderna för att förebygga och lindra skadliga konsekvenser är det möjligt att lindra eventuella miljökonsekvenser, då de i mån av möjlighet beaktas i den fortsatta planeringen och genomförandet av projektet.

Verksamheten vid Olkiluoto kärnkraftverk är väletablerad och dess miljökonsekvenser är välkända. Teknikerna, processerna och metoderna för att lindra konsekvenserna är välkända. Vid fortsatt drift riktas uppmärksamhet på åldringshanteringen vid anläggningsenheterna. Med dessa åtgärder säkerställs säker fortsatt drift vid anläggningsenheterna. I verksamheten följs utvecklingen för bästa tillgängliga teknik (BAT), kraven i lagstiftningen för branschen samt erfarenheterna från andra kärnkraftverk. Projektplanen kommer att uppdateras och preciseras i takt med att projektet framskrider.

Störnings- och olyckssituationer

Kärnenergiförordningen (161/1988) och statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018) innehåller gränsvärden för stråldoserna vid normal drift och vid störnings- och olyckssituationer samt vid nedläggning. En allvarig reaktorolycka är en väldigt osannolik extrem händelse vid ett kärnkraftverk, vilken man förberett sig på i planeringen av anläggningen och i dessa verksamhet. Gränsvärdet för en allvarig reaktorolycka har i kärnenergiförordningen (22 d §) fastställts så att utsläppet inte får åtföljas av ett behov av omfattande befolkningsskyddsåtgärder och inte heller långvariga omfattande begränsningar av användningen av mark- och vattenområden. För att begränsa de långvariga konsekvenserna är gränsvärdet för utsläpp av cesium-137 som frigörs i utomhusluften 100 terabecquerel (TBq). Bedömningen av miljökonsekvenserna av en allvarig reaktorolycka baserar sig på detta gränsvärde. Den granskade fiktiva allvarliga reaktorolyckan motsvarar en olycka av INES 6-kategorin.

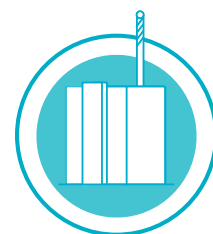
Utifrån modelleringen av en allvarig reaktorolycka är den största stråldosen på ett avstånd på en kilometer, med beaktande av alla åldersgrupper, cirka 19 mSv under den första veckan. Doserna minskar i takt med att avståndet ökar. Hälsorisker på grund av strålning till följd av den granskade allvarliga reaktorolyckan är väldigt

osannolika för människor. Den genomsnittliga årliga stråldosen för en finländare är cirka 5,9 mSv. Utsläppets konsekvenser kan i initialskedet lindras med olika befolkningskyddsåtgärder, såsom att ta jodtabletter, söka skydd inomhus och evakuering som görs vid olika tidpunkter. Konsekvenserna av nedfallet skulle på lång sikt utgöras av bland annat rengöring av den byggda miljön, begränsning av rekreativ användning av områden i naturtillstånd och ordnande av kontaminationsmätning av invånarna i området inom en radie på 20 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Dessutom borde användningen av byggda rekreativplatser begränsas upp till ett avstånd på 100 km. På myndighetsinitiativ inför myndigheterna i så fall begränsningar även för produkter som används som livsmedel.

I övriga undantags- och olyckssituationer är konsekvenserna klart lindrigare än vid en allvarlig reaktorolycka.

Framtida tillståndsförfaranden i projektet

Efter miljökonsekvensbedömningen framskrider projektet vidare till olika tillståndsproucer. Den motiverade slutsatsen om MKB-beskrivningen av kontaktmyndigheten fogas till olika tillståndsansökningar, när ansökan blir aktuell.



Nya drifttillstånd enligt kärnenergilagen (990/1987) måste sökas i alla alternativ för att genomföra projektet. Om driften ska fortsätta med nuvarande effekt (ALT1), ansöker man om nya drifttillstånd senast före år 2038, då de gällande drifttillstånden löper ut. Om driften fortsätts med höjd effekt (ALT2), är det möjligt att i samband med den tidsbestämda säkerhetsbedömningen dra nytta av de dokument som utarbetats före slutet av år 2028 vid ansökan om nya drifttillstånd. Statsrådet beviljar drifttillstånd.

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte fortsätter (ALT0), avvecklas anläggningsenheterna då nuvarande drifttillståndsperiod går ut från och med år 2038. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndsperioden, från och med antingen år 2048 eller 2058. Enligt den nuvarande avvecklingsplanen skulle den egentliga rivningen och den tillhörande avfallshanteringen huvudsakligen ske omkring 2080-talet. Avveckling av kärnkraftverk är tillståndspliktig verksamhet som regleras i kärnenergilagen och -förordningen och i Strålsäkerhetscentralens direktiv och anvisningar. Enligt MKB-lagen (252/2017) förutsätter nedmontering eller avveckling av ett kärnkraftverk ett MKB-förfarande. Ett separat bedömningsförfarande kommer att genomföras för avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna enligt den gällande lagstiftningen, då avveckling blir aktuell.

Utöver drifttillstånd och avvecklingstillstånd kan projektalternativen förutsätta andra tillstånd och planer. Till exempel utförs vid Olkiluoto kärnkraftverk utöver användning av kärnenergi strålningsverksamhet, som förutsätter ett säkerhetstillstånd enligt strålningslagen. För transport av färskt kärnbränsle behövs ett transporttillstånd enligt kärnenergilagen och för överföring av använt kärnbränsle inom Olkiluoto kraftverksområde behövs godkännande av STUK.

Verksamheten vid ett kärnkraftverk förutsätter ett miljöstillstånd enligt miljöskyddslagen och ett vattenhushållningstillstånd enligt vattenlagen för vattenintags- och utsläppskonstruktioner. Olkiluoto kärnkraftverk har gällande miljö- och vattenhushållningstillstånd. Fortsatt drift med nuvarande effekt förutsätter inte att miljöstillståndet uppdateras. Om driften fortsätts med höjd effekt, kommer miljöstillståndet att uppdateras. Olkiluoto kraftverk har ett gällande tillstånd för omfattande industriell hantering och lagring av kemikalier. Kraftverket övervakas av Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) och det har en skyldighet att utarbeta en säkerhetsrapport. Eventuella byggnads- och ändringsarbeten i kraftverksområdet kan förutsätta bygglov av kommunen. Utöver dessa kan projektalternativen förutsätta andra tillstånd och planer



1. Projektansvarig och projektets bakgrund

1.1. Projektansvarig

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) ansvarar för projektet för MKB-förfarandet. TVO producerar ren och inhemsk el dygnet runt och oberoende av vädret i Euraåminne i Olkiluoto i tre kärnkraftverksenheter: Olkiluoto 1 (OL1), Olkiluoto 2 (OL2) och Olkiluoto 3 (OL3). Elproduktionen från anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 var 24,67 terawattimmar (TWh) under år 2023. Detta motsvarade cirka 31 % av den el som producerades i Finland.

TVO har producerat el till sina ägare säkert och tillförlitligt i över 45 år. TVO:s delägare utgörs av finländska industri- och energibolag, vars ägare också omfattar 131 kommuner. TVO verkar enligt självkostnadsprincipen (Mankala-principen) på det sätt som redogörs närmare i bolagsordningen.

TVO äger tillsammans med Fortum Power and Heat Oy bolaget Posiva Ab, vars uppgift är att ansvara för slutförvaringsundersökningar av det använda kärnbränsle som producerats av dess ägare i Finland, byggandet av och driften vid slutförvaringsanläggningen samt dess förslutning. TVO:s ägarandel i Posiva Ab (Posiva) är 60 %.

1.2. Bakgrunden till projektet och dess tidsplan

TVO utreder som en del av hanteringen av Olkiluoto kärnkraftverks livslängd en förlängning av OL1- och OL2-anläggningsenheternas driftålder och en höjning av värmeeffekten.

OL1- och OL2-anläggningsenheterna är identiska kokvattenreaktorer som togs i drift åren 1978 (OL1) och 1980 (OL2). De har producerat el som har kunnat nyttjas av det finländska samhället redan i över 40 år. OL1- och OL2-anläggningsenheternas aktuella nettoeffekt är 890 megawatt (MW) och deras årliga elproduktion år 2023 var sammanlagt omkring 14,29 terawattimmar (TWh), vilket motsvarar omkring 18 % av elkonsumtionen i Finland. Kapacitetsfaktorerna för OL1 och OL2 har från och med början av 1990-talet varit cirka 90 %. De höga kapacitetsfaktorerna vittnar om tillförlitlig verksamhet vid anläggningsenheterna.

Den ursprungliga planerade driftåldern för OL1- och OL2-anläggningsenheterna var 40 år fram till år 2018. Under driftåren har anläggningsenheterna moderniserats på många sätt samtidigt som deras säkerhet har förbättrats. Tack vare omfattande investeringar är kraftverksenheterna fortfarande i utmärkt driftskick. Omkring 50 miljoner euro har investerats årligen i OL1 och OL2. Som en följd har anläggningsenheternas driftålder kunnat förlängas till 60 år och deras nuvarande drifttillstånd är giltiga till slutet av år 2038. I det nu aktuella projektet utreds en potentiell förlängning av driftåldern fram till år 2048 eller alternativt till år 2058. I utredningarna relaterade till fortsatt drift har man beaktat konsekvenserna av förlängd livslängd för bland annat anläggningstekniken, kärnsäkerheten, kärnavfallshanteringen samt licensieringen. Om man beslutar att fortsätta driften, måste nya drifttillstånd enligt kärnenergilagen (990/1987) sökas i god tid innan de gällande drifttillstånden löper ut.

Anläggningsenheternas reaktorvärmeeffekt var vid idrifttagningen 2 000 MW, vilket har höjts till nuvarande 2 500 MW i två steg under åren 1984 (till 2 160 MW) och 1994–1998 (till 2 500 MW). På motsvarande sätt har anläggningsenheternas nominella (netto) eleffekt stigit från ursprungliga 660 MW till 710 MW år 1984 och

840 MW år 1998. Tack vare moderniseringen av turbinanläggningarna och förbättringen av verkningsgraden under åren 2005–2006 och 2010–2012 är det nuvarande nominella värdet på eleffekten 890 MW. Utvecklingen för OL1- och OL2-anläggningsenheterna har presenterats på följande bild (Bild 1).

Vid en effekthöjning utgörs utgångspunkten av en ökning av reaktorns värmeeffekt med 10 % till 2 750 MW, vilket motsvarar en ökning av anläggningsenheternas nominella eleffekt från nuvarande 890 MW till 970 MW. Den ökade elproduktion som kan uppnås per år vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna är sammanlagt omkring 1 200 000 MWh, vilket motsvarar ungefär den årliga elförbrukningen i städer som är av Jyväskylä eller Kuopios storlek.

En preliminär utredning om höjning av värmeeffekten från anläggningsenheternas reaktor upprättades under år 2022. Utöver tekniska utredningar som gäller anläggningsteknik och kärnbränsle omfattade den preliminära utredningen också bedömningar som gäller kärnsäkerhet, en preliminär licensplan och tillståndsplan för projektet och utredningar som gäller hantering och genomförande av effekthöjningsprojektet. Efter den preliminära utredningen har projektplaneringsskedet för effekthöjningen inletts. I projektplaneringsfasen har man bland annat utarbetat säkerhetsanalyser, fastställt nödvändiga anläggningsförändringar och baserat på dessa utarbetat en principplan på anläggningsnivå för effekthöjningen, vilken färdigställdes våren 2024.

Om man beslutar att gå vidare med effekthöjningsprojektet, måste nya drifttillstånd sökas för anläggningsenheterna. De anläggningsförändringar som krävs för effekthöjningen kan genomföras och tas i drift inom ramen för det nuvarande gällande drifttillståndet. De nya drifttillstånden planeras att ansökas så att tillstånden för den höjda värmeeffekten skulle vara i kraft år 2028. Provdrift för effekthöjningen kan genomföras enligt ett bindande förhandsbesked från arbets- och näringsministeriet (ANM) under övervakning av Strålsäkerhetscentralen (STUK). Enligt villkoren i det gällande drifttillståndet ska TVO göra en periodisk säkerhetsbedömning av OL1- och OL2-anläggningsenheterna och överlämna den till Strålsäkerhetscentralen (STUK) för godkännande före utgången av år 2028. Dokument som utarbetats i samband med den periodiska säkerhetsutvärderingen kan utnyttjas vid ansökan om nya drifttillstånd på grund av effekthöjningen. Vid en höjning av effekten förlängs driften antingen till år 2048 eller 2058.

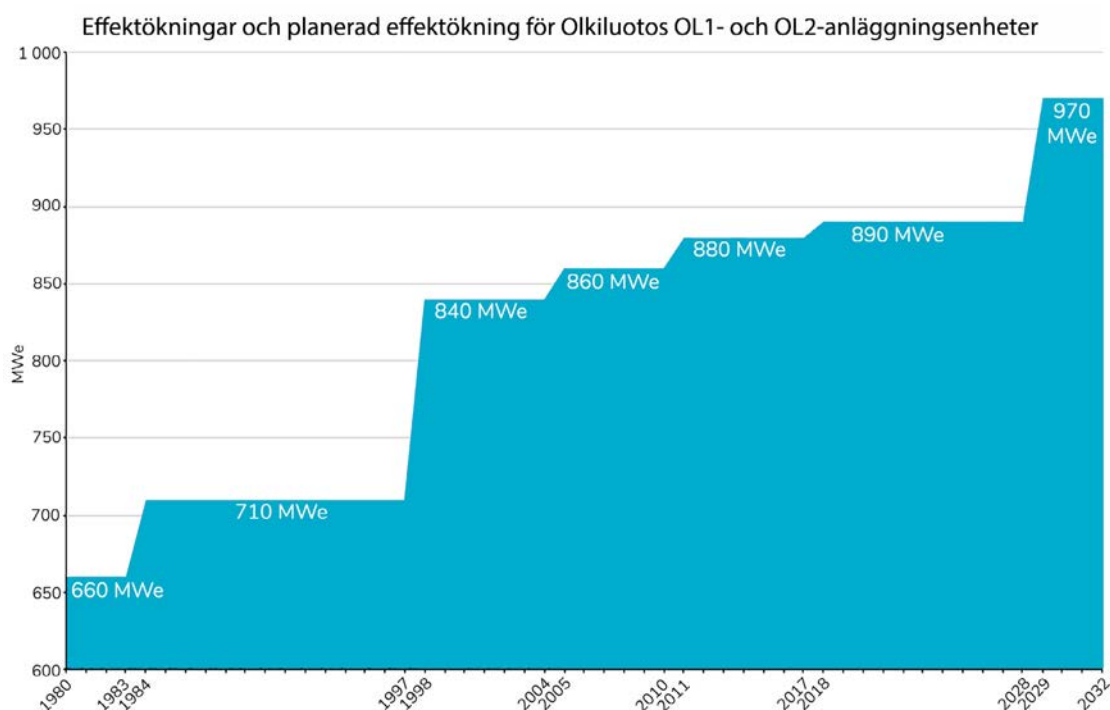


Bild 1. Effekthöjningar och planerad effekthöjning för OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

1.3. De alternativ som granskas i MKB-förfarandet

Förlängning av driftåldern och höjning av värmeeffekten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna förutsätter ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning enligt MKB-lagen (252/2017). Enligt 3 § i MKB-lagen tillämpas förfarandet för miljökonsekvensbeskrivning på projekt och förändringar av dessa som sannolikt har betydande miljökonsekvenser. I bilaga 1 till MKB-lagen listas de projekt på vilka MKB-förfarandet tillämpas. Enligt punkt 7b i projektförteckningen omfattar bedömningsförfarandet enligt MKB-lagen kärnkraftverk och andra kärnreaktorer. MKB-beskrivningen och dess motiverade slutsats ska bifogas till ansökan om nya drifttillstånd för anläggningsenheterna.

I detta MKB-förfarande granskas följande alternativ för genomförande: fortsatt drift vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 med nuvarande effekt till 2048 eller 2058 (ALT1) samt fortsatt drift med höjd effekt till 2048 eller 2058 (ALT2). I nollalternativet fortsätts driften vid anläggningsenheterna fram till slutet för de nuvarande drifttillstånden år 2038 (ALT0). De granskade alternativen har presenterats på följande bild (Bild 2).

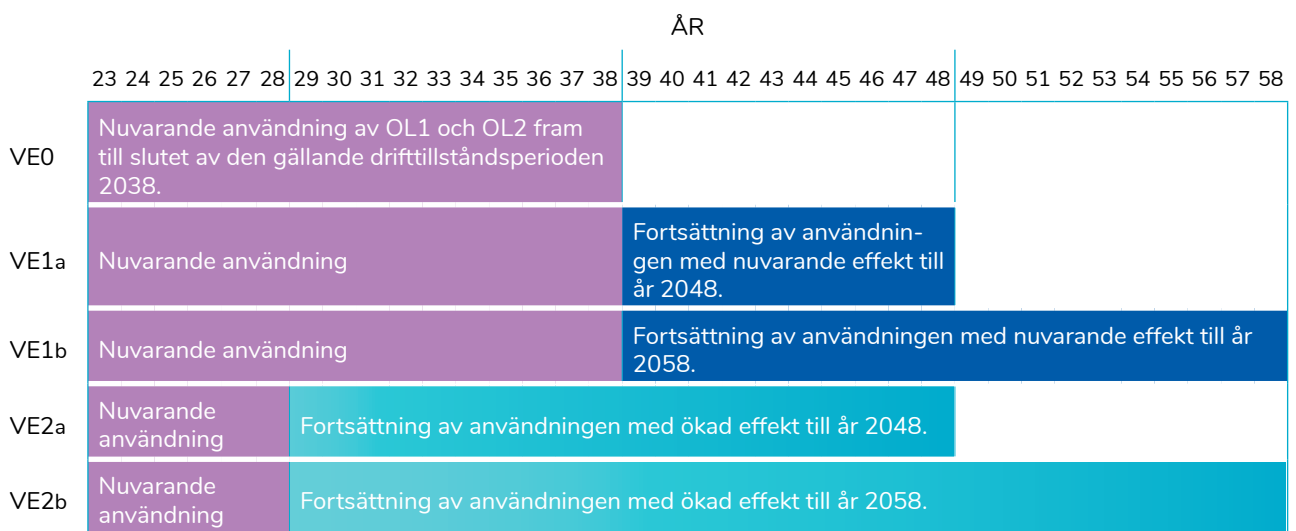


Bild 2. De alternativ som granskas i MKB-förfarandet och deras preliminära planerade tidsplaner.

Nya drifttillstånd enligt kärnenergilagen (990/1987) måste sökas i alla genomförandalternativ. I alternativ ALT1 ansöker man om nya drifttillstånd senast före år 2038, då de gällande drifttillstånden löper ut. I alternativ ALT2 görs detta under år 2028.

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte fortsätter (ALT0), avvecklas anläggningsenheterna då nuvarande drifttillståndsperiod går ut från och med år 2038. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndsperioden, antingen från år 2048 eller 2058 framåt. Enligt den nuvarande avvecklingsplanen skulle den egentliga rivningen och den tillhörande avfallshanteringen huvudsakligen ske omkring 2080-talet. Avveckling av kärnkraftverk är tillståndspliktig verksamhet som regleras i kärnenergilagen och -förordningen och i Strålsäkerhetscentralens direktiv och anvisningar. Enligt MKB-lagen (252/2017) förutsätter nedmontering eller avveckling av ett kärnkraftverk ett MKB-förfarande. Ett separat bedömningsförfarande kommer att genomföras för avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna enligt den gällande lagstiftningen, då avveckling blir aktuellt.

1.4. Funktionsprincip

Olkiluoto kärnkraftverk är ett kraftverk som producerar el, där man istället för fossilt bränsle (som t.ex. kol, naturgas eller torv) använder anrikat uran i form av urandioxid (UO_2) som bränsle. Användningen av uran som bränsle baseras huvudsakligen på en klyvningsreaktion, eller fission, i uran-235-isotopens atomkärnor, då en tung atomkärna splittras till två eller flera lättare atomkärnor när en fri neutron träffar den. I reaktionen frigörs dessutom några neutroner, som driver kedjereaktionen vidare. Som en följd av varje klyvning frigörs en stor mängd energi. Den värmeenergi som uppkommit vid fissionen utnyttjas i kärnkraftverket för att producera el med ångturbinen och elgeneratoren. Följaktligen är det möjligt att med en liten mängd uranbränsle producera stora mängder värme. Till exempel motsvarar ett gram klyvbart material 24 000 kilowattimmar (kWh) energi.

OL1 och OL2 är anläggningar av kokvattenreakortyp (Boiling Water Reactor, BWR) (Bild 3). I kokvattenreaktoranläggningens reaktor kretsar vattnet genom reaktorhårdens bränslepumpar, varvid vattnet värms och förångas. Den ånga som uppkommit i reaktorn leds via ångavskiljaren och ångtorken i tryckkärlet längs ånglinjerna till högtrycksturbinen, vidare till mellanöverhettaren och till slut till lågtrycksturbinerna. Turbinerna är kopplade via en axel till en generator, som producerar el till det riksomfattande stamnätet. Den ånga som kommer från lågtrycksturbinen kondenseras till vatten i kondensorn med havsvattenkyllkretsen. Det kondensvatten som uppkommit pumpas med en kondenspump till reningssystemet och via kondensorns förvärmare till matarvattenpumparna, som pumpar det som matarvatten via förvärmarna tillbaka till reaktorn. Det uppvärmda havsvattnet leds tillbaka till havet.

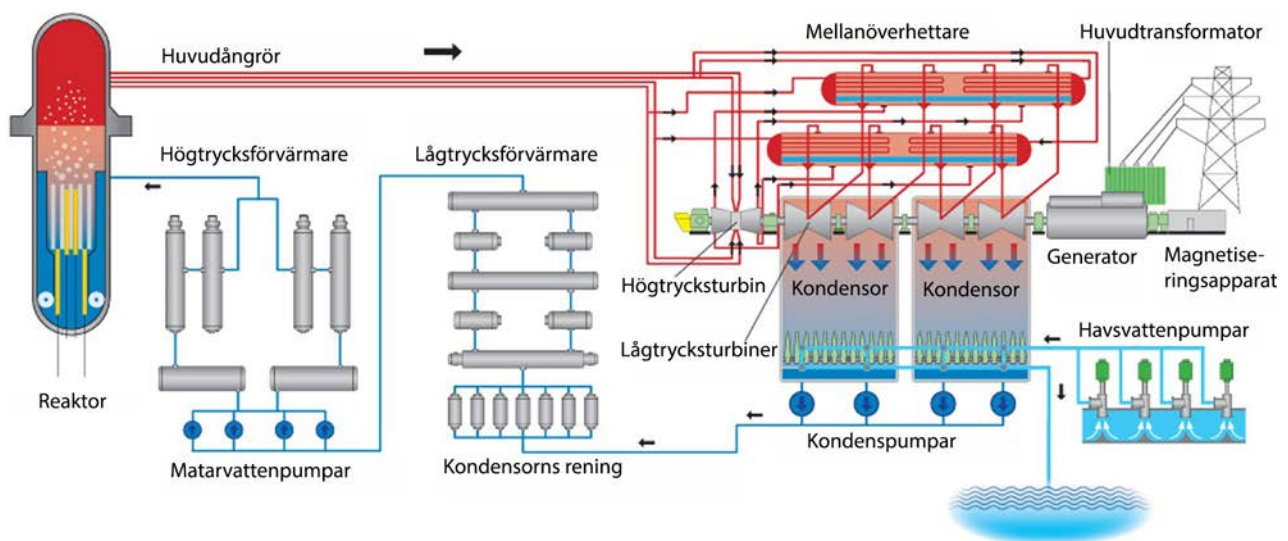
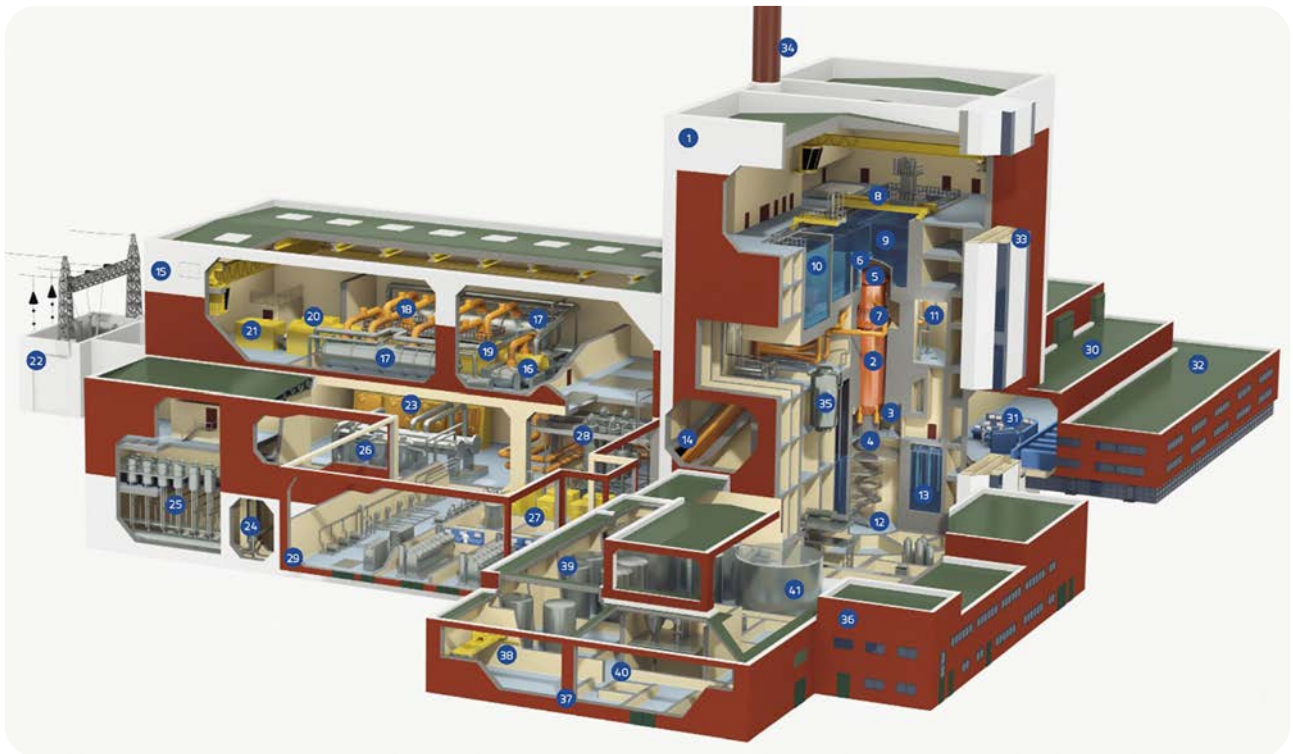


Bild 3. OL1- och OL2-anläggningens enheters flödesschema.

OL1 och OL2 kan delas upp i tre olika byggnadskomplex: reaktorbyggnaden, turbinbyggnaden och stöd- och hjälputrymmen. Båda anläggningens enheters högsta byggnad är reaktorbyggnaden, som innehåller inneslutningsbyggnaden för reaktorn. Reaktorn finns inne i inneslutningsbyggnaden. I den övre delen av reaktorbyggnaden som innehåller reaktorhallen, finns reaktorbassängerna, bränslebassängerna, förvaringsbassängerna för reaktorns inre delar, den bränslehanteringsmaskin som behövs för bränslebyte samt hallkranen. I turbinbyggnaden finns hög- och lågtrycksturbinerna, generatoren, magnetiseringsapparaten och kondensorerna. Det finns en högtrycksturbin och fyra lågtrycksturbiner. Stöd- och hjälpbyggnaderna omfattar bland annat reservdieslarna, avfallsbyggnaden och aktivverkstaden. Utvecklingen för OL1- och OL2-anläggningens enheter har presenterats på följande bild (Bild 4).



- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| 1. Reaktorbyggnads | 15. Turbinbyggnad | 29. Hjälpbyggnad |
| 2. Reaktortank | 16. Högtrycksturbin | 30. Kontrollrumsbyggnad |
| 3. Huvdcirkulationspumpar | 17. Mellanöverhettare | 31. Kontrollrum |
| 4. Styrstavarnas drivdon | 18. Ångrör för lågtrycksturbiner | 32. Ingångs- och kontorsbyggnad |
| 5. Reaktortankens lock | 19. Lågtrycksturbiner | 33. Hiss |
| 6. Inneslutningsbyggnadens kupol | 20. Generator | 34. Ventilationsskorsten |
| 7. Huvudångrör | 21. Magnetiseringsapparat | 35. SAM-filter (inneslutningsbyggnadens filterade trycksänkningssystem) |
| 8. Förflyttningmaskin för bränsle | 22. Huvudtransformator | 36. Aktivverkstads-/laboratoriebyggnaden (enbart OL1) |
| 9. Reaktorbassäng | 23. Kondensator | 37. Avfallsbyggnad |
| 10. Bränslebassäng | 24. Kondensrör | 38. Lagret för låg- och medelaktivt kärnavfall |
| 11. Inneslutningsbyggnadens övre torrutrymme | 25. Kondensorns rening | 39. Behållare för avfall i vätskeform |
| 12. Inneslutningsbyggnadens nedre torrutrymme | 26. Lågtrycksförvärmare | 40. Behandling av medelaktivt avfall |
| 13. Inneslutningsbyggnadens kondensationsbassäng | 27. Matarvattenpump | 41. Tilläggsvattenbehållare |
| 14. Huvudångrör | 28. Högtrycksförvärmare | |

Bild 4. OL1- och OL2-anläggningsenheternas tvärsnitt.

1.5. Anläggningsområdets placering och funktioner

Olkiluoto kraftverksområde, som ägs av TVO, finns på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun (Bild 5). Med Olkiluoto kraftverksområde avses generellt det område som inrymmer bland annat TVO:s OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna, KPA-lagret, grottan för kraftverksavfall (VLJ-grottan) samt Posiva Ab:s inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle.

OL1- och OL2-anläggningsenheterna finns i kraftverksområdet i det anläggningsområde som avgränsats på den västra delen av ön Olkiluoto (Bild 5). I anläggningsområdet finns OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och utrymmen, anordningar och funktioner i anknötning till anläggningsenheterna, vilka är bland annat mellanlagret för använt bränsle (KPA-lagret) och mellanlagren för mycket låg-, låg- och medelaktivt kraftverksavfall (HMAJ-, MAJ- och KAJ-lagren). Projektalternativen kräver inte nytt utrymme i kraftverksområdet, utan eventuella sammanhängande ändringsarbeten genomförs i det existerande byggda anläggningsområdet. De centrala funktionerna i Olkiluoto kraftverksområde har presenterats på den bifogade bilden (Bild 6).

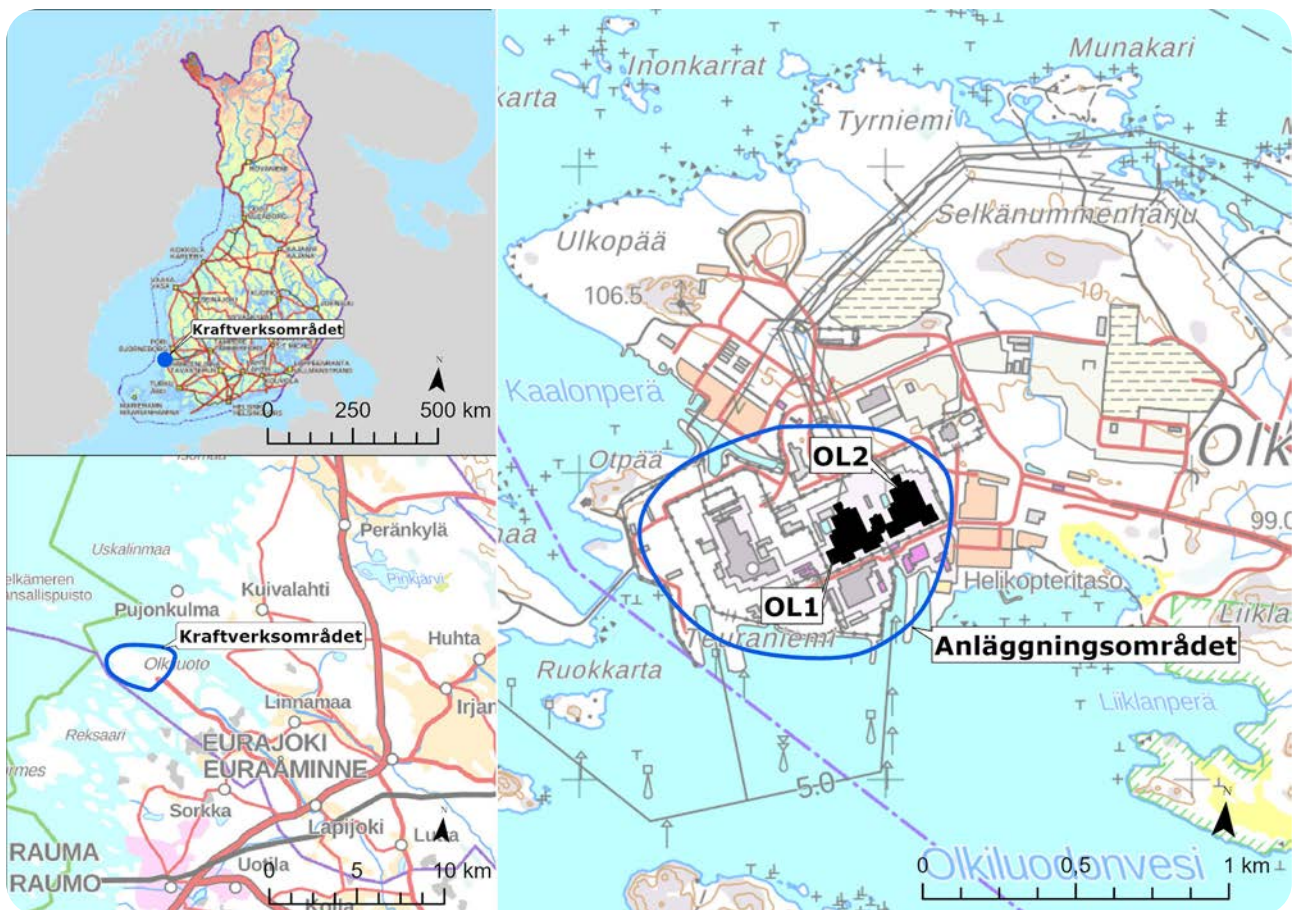


Bild 5. Olkiluoto kraftverksområdets läge och OL1- och OL2-anläggningsenheternas placering i anläggningsområdet.

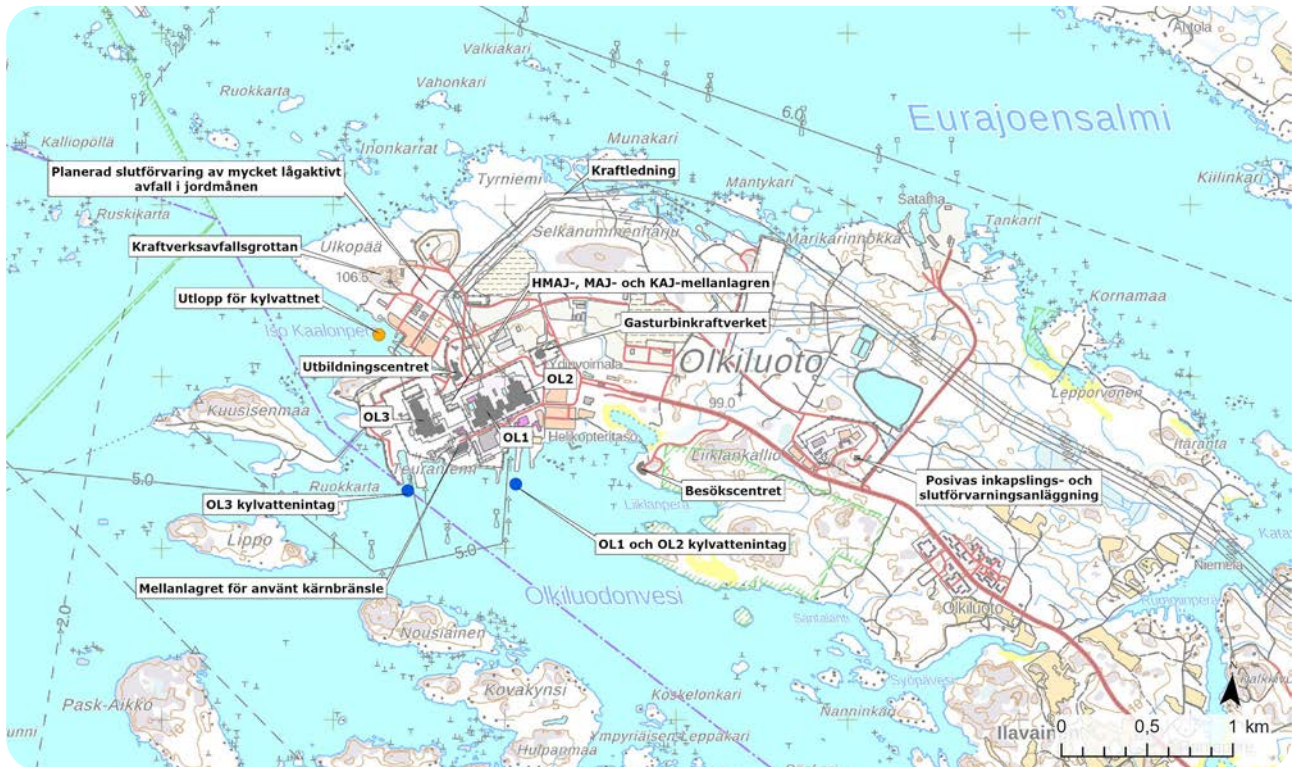


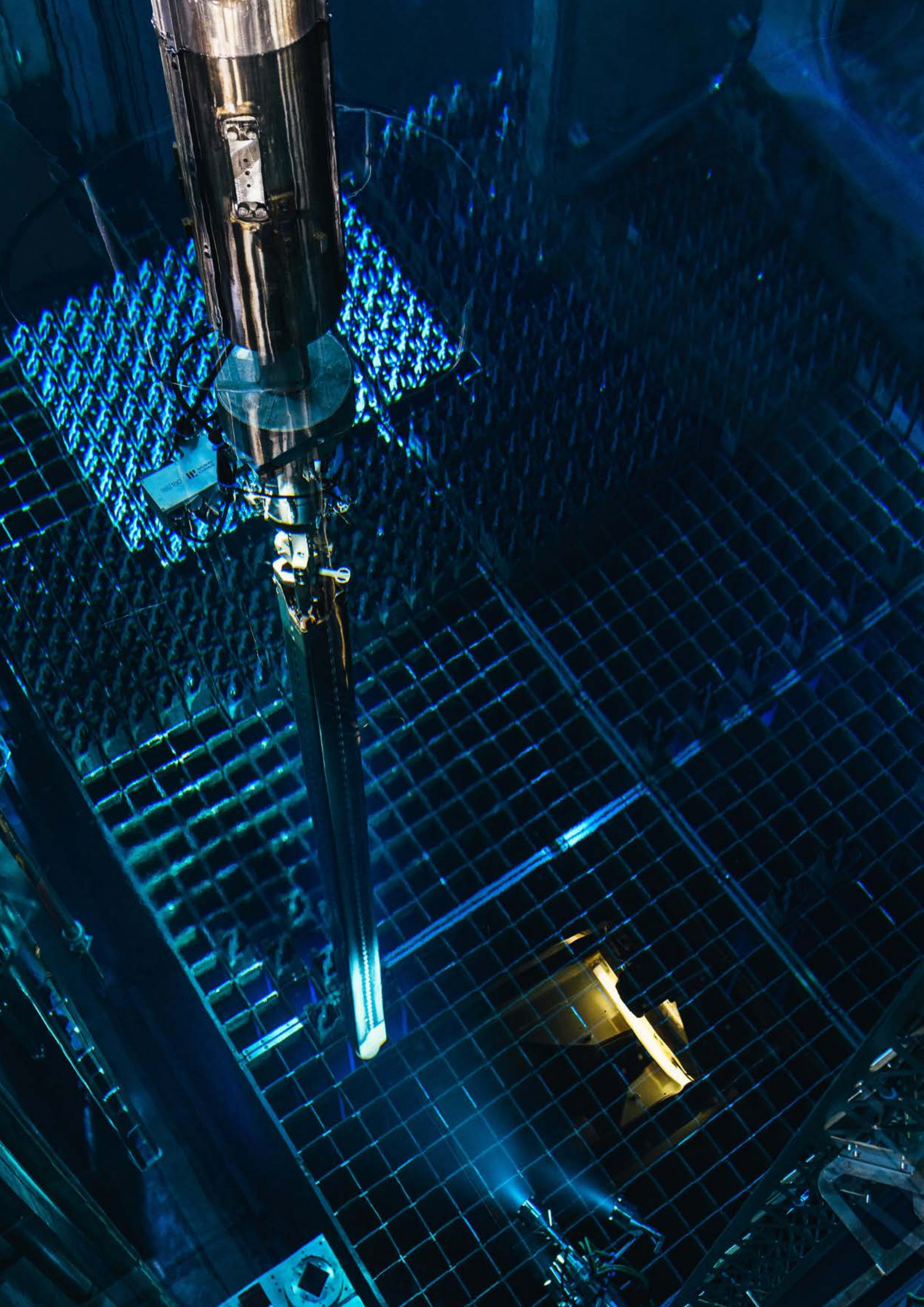
Bild 6. Funktioner i kärnkraftverksområdet på Olkiluoto.

1.6. Kontaktyta med andra projekt

I Olkiluoto anläggningsområde finns utöver OL1- och OL2-anläggningsenheterna också OL3-anläggningsenheten, för vilken drifttillstånd beviljades år 2019. Den kommersiella driften vid anläggningsenheten började i april 2023. Den planerade driftåldern för OL3 är 60 år. Dess nuvarande drifttillstånd enligt kärnenergilagen är i kraft fram till slutet av år 2038.

I kraftverksområdet finns därtill mellanlagret för använt kärnbränsle (KPA) och lagren för mycket lågaktivt avfall (HMAJ), lågaktivt avfall (MAJ) och medelaktivt avfall (KAJ) samt grottan för kraftverksavfall (VLJ-grottan), som varit i funktion hos TVO i över 30 år. Drifttillståndet enligt kärnenergilagen för VLJ-grottan gäller fram till slutet av år 2051. TVO har planerat att inrätta också ett utrymme för slutförvaring av mycket lågaktivt avfall i jordmånen (HMAJ) i sitt kraftverksområde (Teollisuuden Voima Oyj 2021). Miljötillstånd för utrymmet för slutförvaring i jordmånen beviljades i oktober 2023. Verksamhetstillstånd för HMAJ-slutförvaringsutrymmet för mycket lågaktivt avfall har sökts från Strålsäkerhetscentralen våren 2024. Dessutom krävs ett bygglov från kommunen.

Inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt bränsle som byggs av Posiva Ab (Posiva) ligger på den östra kanten av kraftverksområdet och den är ett separat anläggningsområde. Posiva ansvarar för undersökningen och det tekniska genomförandet av slutförvaring av använt kärnbränsle som TVO och Fortum Power and Heat Oy har producerat djupt i berggrunden i Olkiluoto. I november 2015 beviljade statsrådet ett bygglov enligt kärnenergilagen till Posiva för byggande av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen på Olkiluoto. I december 2021 lämnade Posiva in en ansökan om drifttillstånd för inkapslingsanläggningen och slutförvaret för använt kärnbränsle till statsrådet.



2. Kärn- och strålsäkerhet



2.1. Lagstiftning och myndighetskontroll av kärnenergi

I Finland är utgångspunkten i kärnenergilagen (990/1987) att användning av kärnenergi ska vara förenlig med samhällets helhetsintresse och säker och den får inte orsaka skada för människan, miljön eller egendom. Kärnenergiförordningen (161/1988) har utfärdats med stöd av kärnenergilagen och den kompletteras av direktiven om användning av kärnenergi av STUK. STUK:s direktiv gäller kärnkraftverkens säkerhet (STUK Y/1/2018), beredskapsarrangemang (STUK Y/2/2024), säkerhetsarrangemang för användning av kärnenergi (Y/3/2020) och säkerheten i slutförvaringen av kärnavfall (STUK Y/4/2018). Strålsäkerheten regleras genom strålsäkerhetslagen (859/2018) och statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018). I enlighet med atomansvarighetslagen (484/1972) ska innehavare av ett kärnkraftverk ha en atomansvarighetsförsäkring, som ersätter skador för utomstående av en eventuell atomolycka upp till den övre gräns som definierats i lagen.

ANM har inlett en författningsberedning för en totalreform av kärnenergilagen (Arbets- och näringsministeriet 2023). Kärnenergilagen och de bestämmelser som implementerar den förnyas under innevarande regeringsperiod på ett sätt som främjar projektens smidighet och Finlands konkurrenskraft som ett investeringsobjekt (Statsrådet 2023). Också STUK:s kärnsäkerhetsregelverk, det vill säga direktiven och anvisningarna, håller på att förnyas. Beredningen av STUK:s direktiv görs på samma gång som beredningen av kärnenergilagen och -förordningen (STUK 2024f).

De gränsvärden som fastställts för drift vid ett kärnkraftverk i kärnenergiförordningen ingår i STUK:s direktiv om säkerheten vid kärnkraftverk, YVL-anvisningarna och de säkerhetstekniska driftförutsättningarna och föreskrifterna för anläggningen vilka godkänts av Strålsäkerhetscentralen. Dessutom finns det gränsvärden i statsrådets förordning om joniserade strålning. Gränsvärdena för strålmängderna gäller stråldoserna för personalen och omgivningen, utsläppen av radioaktiva ämnen och ett stort antal tekniska funktionsvärden i anknytning till driften vid en anläggning. En väsentlig del av de säkerhetstekniska driftförutsättningarna utgörs av kraven på driftskick för säkerhetsrelaterade anordningar och system, vilka är ett villkor för förlängning av driften vid en anläggning.

2.2. Kärnsäkerhet

Den säkra driften vid Olkiluoto kärnkraftverk baserar sig på högklassig anläggningsteknik, principen om kontinuerlig förbättring, yrkesskicklighet inom kärnbranschen, det vill säga en kompetent och ansvarsfull personal, samt på en oberoende intern och extern övervakning. Olkiluoto kärnkraftverks säkerhet och säkerhetskrav har utvecklats och utvecklas kontinuerligt till exempel utifrån resultaten av säkerhetsundersökningar och erfarenheter från driften.

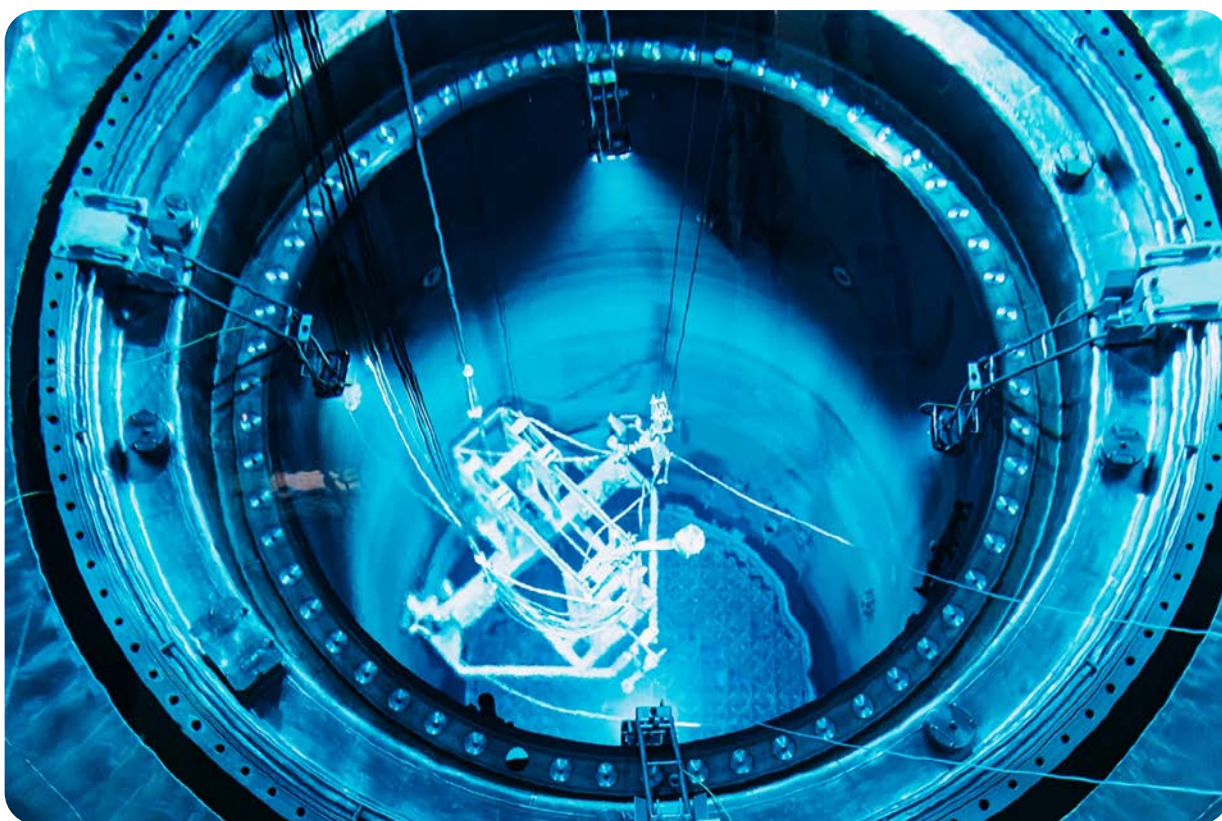
För att trygga en säker funktion bedöms säkerhetsnivån systematiskt hos TVO. TVO bedömer regelbundet det övergripande säkerhetsläget med tanke på produktionen, kärn- och strålsäkerheten, företagssäkerheten, livscykelhanteringen av anläggningsenheterna, ledningen, organisationen samt personalen. TVO bedömer och utvecklar anläggningsenheternas verksamhet regelbundet med säkerhetsindikatorer som används internationellt. Dessa är till exempel en avbrottsfaktor i säkerhetssystemen, den kollektiva stråldosen, en oplanerad avbrottsfaktor som gäller energi och oplanerade automatiska snabbstopp.

Den grundläggande principen för kärn- och strålsäkerheten är att förhindra spridning av radioaktiva ämnen till miljön. För att hindra utsläpp säkerställs anläggningsenheternas säkerhet flerdigt med olika strukturella hinder och säkerhetssystem. Kärn- och strålningsäkerheten utvecklas genom att analysera riskerna och förbereda sig på dessa.

OL1- och OL2-anläggningsenheternas kärntekniska säkerhet tryggas med säkerhetsfunktioner, vars syfte är att förebygga att störnings- och olycksituationer uppkommer, hindra att de framskrider eller att lindra följderna av olycksituationer. Säkerhetsfunktionerna har definierats för att säkerställa att hindren för spridning av radioaktiva ämnen är enhetliga. Funktionerna stöds med stödåtgärder som startar automatiskt eller av en operatör.

De viktigaste säkerhetsfunktionerna för ett kärnkraftverk är:

- reaktivitetsreglering, vars syfte är att vid behov förhindra en okontrollerad kedjereaktion i reaktorn
- evakuering av restvärmen, vilket syftar till att kyla bränslet och således säkerställa bränslets och primärkretsens integritet
- förhindrande av spridning av radioaktivitet, som har som mål att isolera reaktorinneslutningen och säkerställa dess integritet och således hantera radioaktiva utsläpp vid ett haveri.



Ett kärnkraftverk har såväl vanliga driftsystem som säkerhetssystem med vilka ovan nämnda säkerhetsfunktioner genomförs vid normal drift och vid störnings- och olycksituationer. Med säkerhetssystemen tryggas nedkylningen av kärnbränsle i reaktorn också då normala driftsystem inte är tillgängliga. De viktigaste kärnsäkerhetssystemen utgörs av system för släckning av reaktorn och evakueringen av restvärme.

En kärnkraftsanläggning ska ha beredskap för en allvarlig reaktorolycka. Med en allvarlig reaktorolycka avses en sådan olycka där bränslet i en reaktor skadas i avsevärd grad. Även om en sådan olycka är väldigt osannolik, har OL1- och OL2-anläggningsenheterna utrustats med system som är avsedda för att hantera en allvarlig

reaktorolycka. Med dessa system säkerställs att radioaktiva ämnen inte frigörs från kraftverket i en sådan mängd att de orsakar en stor fara för människor, miljön eller egendom.

Vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har ett stort antal projekt som förbättrar kärnsäkerheten genomförts under deras drifhistoria och anläggningarna är avsevärt säkrare än då de en gång i tiden startade. Bakgrunden till förbättringen av säkerheten har i enlighet med god säkerhetskultur varit en strävan efter en maximalt hög säkerhetsnivå och STUK:s ändrade krav. Till exempel efter olyckan i Fukushima har flera säkerhetsförbättrande ändringar genomförts, vilka har lett till att den kalkylmässiga sannolikheten för en allvarlig reaktorhaveri har minskats avsevärt.

2.3. Strålning och strålkontroll

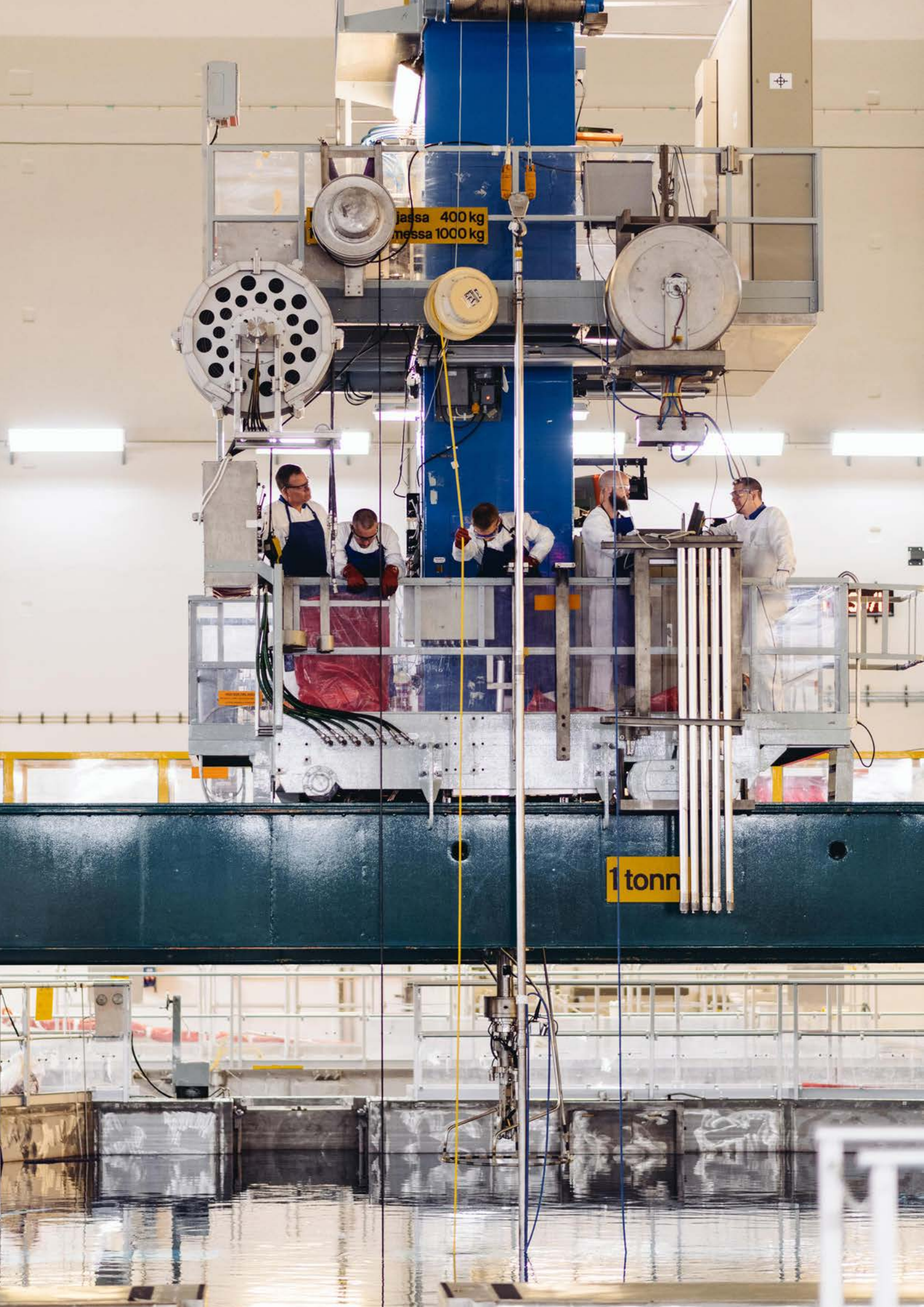
TVO och dess personal förbinder sig i all verksamhet till ALARA-principen (As Low As Reasonably Achievable). Enligt ALARA-principen hålls de individuella och kollektiva stråldoserna så låga som det är möjligt med praktiska åtgärder. Redan då konstruktioner och funktioner planeras beaktas att doserna ska begränsas och att radioaktiva utsläpp ska hållas så låga som möjligt. Varje medarbetare ska beakta faktorer som påverkar strålskyddet i sitt eget arbete. I utvecklingen av strålskyddsverksamheten beaktas utöver myndighetsanvisningarna även internationella rekommendationer.

Vid kärnkraftverket uppstår radioaktiva ämnen som orsakar strålning främst som fissionsprodukter då bränslets atomkärnor klyvs, genom neutronaktivering i reaktorn eller i dess närhet och som produkter av radioaktiva sönderfallskedjor av ovan nämnda ämnen. System innehållande radioaktiva ämnen har placerats innanför det strålningsövervakade området, det vill säga övervakningsområdet. I övervakningsområdet iakttas särskilda säkerhetsanvisningar för att skydda sig mot strålning. För personal som arbetar i övervakningsområdet ordnas kontinuerlig stråldosövervakning och personer och objekt som lämnar övervakningsområdet genomgår strålningsmätningar.

OL1- och OL2-anläggningsenheternas radioaktiva utsläpp övervakas med utsläppsmätningar vid kraftverket och utsläppsspridningen följs i enlighet med det program för övervakning av strålningen i omgivningen, vilket STUK godkänt. Strålningsövervakningen i omgivningen baserar sig på kontinuerliga dosratsmätningar, luft- och nedfallsprover, havsvattenprover samt prov tagna från näringskedjan. Utsläppen från OL1- och OL2-anläggningsenheterna rapporteras till STUK kvartalsvis. Den oberoende kontrollen av STUK kompletterar TVO:s egenkontroll. Strukturellt strålskydd, strålövervakning av personalen, utsläppsövervakningen och övervakningen av strålningen i omgivningen genomförs i STUK:s övervakning.

Enligt 13 § i statsrådets förordning om joniserande strålning får den effektiva dos som orsakas för strålningsarbetaren vid strålningsverksamhet inte vara större än 20 mSv (millisievert) per år. I fråga om persondoser är TVO:s eget mål att dosen från Olkiluoto inte får överstiga 10 mSv per år för någon, och att de doser som orsakas av intern kontamination inte får överstiga 0,5 mSv. Under normal drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna underskrider personalens stråldoser dessa dosgränser med bred marginal.

Kärnenergiförordningen (161/1988) och statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018) innehåller gränsvärden för stråldoserna vid normal drift och vid störnings- och olycksituationer. Gränsvärdet för den årliga dosen för en enskild person av normal drift vid ett kärnkraftverk är 0,1 mSv, som är under 2 % av den genomsnittliga årliga dosen på 5,9 mSv som orsakas av strålning för finländarna. Stråldosen som individer har utsatts för i omgivningen av enheterna OL1- och OL2-anläggningsenheterna har under de senaste åren varit cirka 0,2 % (cirka 0,0002 mSv) av det dosgränsvärde som fastställts i kärnenergiförordningen och mindre än en tiotusendel av den genomsnittliga årliga stråldosen från normala källor i Finland.



massa 400 kg
massa 1000 kg

1 tonna

3. Beskrivning av projektet

3.1. Sammandrag av alternativen

I följande tabeller (Tabell 4, Tabell 5, Tabell 6) visas centrala nyckeltal för den nuvarande verksamheten (ALT0) och en jämförelse av dessa med en förlängning av driftåldern med nuvarande effekt (ALT1) och en förlängning av driftåldern med höjd effekt (ALT2).

Tabell 4. Centrala nyckeltal för de olika alternativen (per anläggningsenhet).

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Anläggningstyp	Kokvattenreaktor		
Eleffekt	890 MW		970 MW
Värmeeffekt	2 500 MW		2 750 MW
Verkningsgrad	35,6 %		35,3 %
Reaktorns arbetstryck	70 bar		
Elproduktion	cirka 7 TWh/år		cirka 7,6 TWh/år

Tabell 5. Centrala nyckeltal för de olika alternativen (OL1- och OL2-anläggningsenheterna totalt).

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Värmeeffekt som avleds till vattendrag	98 000 TJ/år		109 000 TJ/år
Mängden kylvatten	38 m ³ /s per anläggningsenhet		
Höjning av kylvattnets temperatur	10 °C		11 °C
Anskaffning av kärnbränsle och ansamling av använt bränsle	18 tU/år per anläggningsenhet		
Anskaffning av kärnbränsle och ansamling av använt bränsle (hela driftsåldern)	2 483 tU (år 2038)	2 861 tU (år 2048) 3 240 tU (år 2058)	
Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall	50 m ³ /år		
Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall (hela driftåldern)	8 250 m ³ (år 2038)	8 750 m ³ (år 2048) 9 250 m ³ (år 2058)	
Kemikalier	Svavelsyra 18 t/år Natriumhydroxid 14 t/år Jonbytarhartser 14 t/år Natriumhypoklorit (100 %) 8 t/år Glykol 5 t/år Kväve 140 t/år Bitium 14 t/år Lätt eldningsolja 255 t/år		

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Utsläpp av radioaktiva ämnen i luften*	Ädelgaser (Kr-87ekv.): 0–9,7 TBq/år. Utsläppsgräns: 9 420 TBq/år Jod (I-131): 0,00000008–0,002 TBq/år. Utsläppsgräns: 0,1 TBq/år Aerosoler: 0,000007–0,2 TBq/år Kol-14 (C-14): 0,6–1,2 TBq/år Tritium (H-3): 0,2–2,7 TBq/år		
Utsläpp av radioaktiva ämnen i vatt- net*	Fissions- och aktiveringsprodukter: 0,00008–0,0006 TBq/år. Utsläppsgräns: 0,3 TBq Tritium (H-3): 1,3–2,5 TBq/år. Utsläppsgräns: 18,3 TBq		
Växthusgasutsläpp (reservaggregat)	914 t CO _{2e} /år		927 t CO _{2e} /år
Andra utsläpp i luften	NO _x : 1,2 t/år SO ₂ : 0,0 t/år Partiklar: 0,1 t/år		
Processavloppsvatten	totalt 25 000 m ³ /år Fosfor: 5 kg/år, kväve: 100 kg/år		

* Variationsintervall för OL1 och OL2 år 2007–2022. De största värdena i variationsintervallet för de faktiska utsläppen har varit förknippade med sällsynta bränsleläckages.

Tabell 6. Centrala nyckeltal för de olika alternativen (OL1-, OL2- och OL3- anläggningsenheterna totalt).

	ALT0 nuvarande verksamhet	ALT1 Fortsatt drift med nuvarande effekt	ALT2 Fortsatt drift med höjd effekt
Bruksvatten	268 000 m ³ /år		
Gråvatten*	totalt 78 905 m ³ /år Fosfor: 15 kg/år, Kväve: 3 642 kg/år, BOD _{7ATU} : 629 kg/år		
Konventionellt avfall	Nytttoavfall: 2 650 t/år Farligt avfall: 210 t/år Deponiavfall: 0 t/år		
Buller*	Närmaste semesterbostad (Leppäkarta) 39,4–42,1 dB, huvudport 48,6–56,3 dB		
Trafik*	Cirka 1 050 fordon/dygn . Ökar till cirka 1 000 fordon/dygn under årsrevisionerna.		

* Inkluderar Teollisuuden Voimas och Posivas verksamhet.

3.2. Förlängning av driftåldern

I detta kapitel beskrivs verksamheten i samband med fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna, vilken är likartad med den nuvarande driften vid anläggningsenheterna. De ändringar som en effekthöjning av anläggningsenheterna för med sig jämfört med den nuvarande situationen har beskrivits i kapitel 3.3.

3.2.1. Åldringshantering och underhåll

I fråga om användbarhet och säkerhet hör OL1- och OL2-anläggningsenheterna till världens bästa kärnkraftverk. De årliga kapacitetsfaktorerna för OL1- och OL2-anläggningsenheterna har i snitt kontinuerligt legat på en nivå på över 90 % och de nyckeltal som mäter säkerheten ligger på en bra nivå. Detta har delvis främjats av det förfaringsätt som TVO valt och som utgörs av kontinuerlig förbättring av säkerheten och säkerställande av användbarheten. Det har varit möjligt att uppnå detta med kontinuerlig förutseende förnyelse av anordningarna, omfattande förebyggande underhåll och utveckling av anläggningsenheternas processer, vilket möjliggjort bra användbarhet och en gradvis ökning av anläggningsenheternas verkningsgrad.

Under tiden för förlängd drift iakttas samma grundläggande principer för kärn- och strålnings säkerhet som under anläggningens nuvarande verksamhet med beaktande av den ändrade lagstiftningen. Under en eventuell förlängning av driften görs också säkerhetsförbättringar i enlighet med god säkerhetskultur.

Årsrevisioner och moderniseringar

OL1- och OL2-anläggningsenheterna har utvecklats systematiskt och planmässigt under flera årtionden. TVO moderniserar anläggningsenheterna systematiskt i samband med årsrevisioner och moderniseringsprojekt. Lösningar som hör till den senaste teknologin och som förbättrar användbarheten, produktiviteten och säkerheten tas i bruk under hela verksamhetsperioden.

Olkiluoto kärnkraftverksenheter hålls kontinuerligt i bra skick genom stopp för bränslebyte och underhållsstopp som alterneras vid anläggningsenheterna. De årsrevisioner som görs varje vår vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inleds i allmänhet med ett stopp för att byta bränsle, då uranbränsle byts och nödvändiga reparationer av fel och underhåll samt eventuella förberedande arbeten för nästa års revisionsstopp i anläggningsenheten görs. Stoppet för att byta bränsle pågår i allmänhet i ungefär en vecka.

Årsrevisionen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsätter med ett revisionsstopp i den ena anläggningsenheten, där andra stora revisions- och ändringsarbeten görs vid sidan om bränslebytet. Revisionsstoppets längd är i vanligen cirka 2–3 veckor. Omfattande moderniserings- och förbättringsprojekt har genomförts under revisionsstoppen med omkring fem års intervall. På anläggningsenheterna OL1 och OL2 är de årliga revisionsstoppen vanligtvis förlagda till perioden april–juni.

Åldringshantering

Åldringshanteringen vid anläggningsenheterna är integrerad i TVO:s dagliga verksamhet. Målet med åldringshanteringen är att hålla anläggningarna ständigt uppdaterade och i gott skick vad gäller säkerhet och användbarhet. TVO:s åldringshantering omfattar sådana system, konstruktioner och utrustning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna, VLJ-grottan och KPA-lagret vilka har konsekvenser för säkerheten. Det har gjorts betydande investeringar i anläggningsenheterna under hela deras driftålder, vilket säkerställer en ostörd och säker användning. Den höga investeringsnivån har också möjliggjort en effektiv proaktiv åldringshantering. Proaktiv och effektiv åldringshantering gör det möjligt att förlänga driftåldern genom att följa nuvarande rutiner. De analyser som är viktiga för åldrandet av konstruktionerna och komponenterna vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har förberetts för en 60-årig driftålder, och om driftåldern förlängs kommer de att uppdateras till 80 års drift. För närvarande finns det inga kända åldringmekanismer som skulle begränsa den tekniska driftåldern för anläggningsenheterna, med hänsyn till de planerade tidtabellerna för de projektalternativ som granskats i miljökonsekvensbedömningen.

TVO:s mer detaljerade anläggningsspecifika åldringshanteringsprogram är inriktade på de delar av anläggningen som är viktiga för säkerheten. Man använder anläggningarnas säkerhetstekniska driftförhållanden, säkerhetsklassning och sannolikhetsbaserade riskanalys för att definiera vilka anläggningsdelar som är viktiga för säkerheten. Kontrollpunkterna för viktiga systemrörledning och deras stödstrukturer bestäms utifrån ett riskmedvetet tillvägagångssätt. Kontrollpunkterna uppdateras regelbundet baserat på inspektioner, observationer och användarerfarenheter från andra anläggningar.

Åldringshanteringen av utrustning som här viktig av säkerhetssynpunkt har förbättrats genom identifiering av åldringsfenomen som är specifika för utrustningens placering och en bedömning av de aktuella åtgärdernas lämplighet. Insamling av information om och uppdatering av tillståndet för anläggningsenheternas system och deras investeringsbehov görs årligen i samband med analyserna av utrustnings- och systemansvaret. I

övrigt hanteras åldrandet av anläggningsenheterna enligt normala rutiner för underhåll, förhandsunderhåll, drift, kemi och inspektionsprogram. Åldringshantering inkluderar även teknisk åldringshantering och att upprätthålla en tillräcklig reserv av reservdelar.

Under den fortsatta användningen av anläggningsenheterna kommer åldringshanteringen och tillhörande rutiner och underhåll att fortsätta under överinseende av STUK, liksom under nuvarande användning.

Kraftverksenheter, konstruktioner och utrustning utsätts för olika påfrestningar under drift. Detta orsakar normalt slitage som en följd av användning av anordningarna eller att deras konstruktionsmaterial är slitna, vilket leder till att deras integritet och funktionsförmåga kan försvagas. De myndighetskrav som gäller för system, konstruktioner och anordningar och övriga krav kan ändras under driften vid kraftverket och den använda teknologin kan utvecklas så att systemen, konstruktionerna och anordningarna inte längre svarar mot den rådande kravnivån. Man förbereder sig på dessa faktorer, det vill säga systemens, konstruktionernas och anordningarnas åldrande, i planeringssskedet med motiverade planeringslösningar och under driften genom att övervaka och upprätthålla systemens, konstruktionernas och anordningarnas funktionskick fram till att de tas ur bruk. Detta innebär bland annat periodiska tester och inspektioner av utrustningen samt proaktivt och reparativt underhåll. På så sätt är det möjligt att förvissa sig om att systemen, anordningarna och konstruktionerna fungerar planerligt. Dessutom hålls godkännandena för de elautomationskomponenter som har godkänts för en bestämd tid under olycksförhållanden i kraft genom nya analyser eller komponentbyten.



Lämpligheten för 60 års driftålder för OL1- och OL2-anläggningsenheterna har påvisats genom analyser. I praktiken innebär detta att belastningsanalyserna, hållfasthets-, utmattnings- och strålningståligheten och funktionsförmågan för systemen och deras komponenter har påvisats vara tillräcklig. Vid en förlängning av anläggningsenheternas driftålder till år 2048 eller 2058 måste systemens lämplighet för en driftålder på 70 eller 80 år påvisas. Detta har planerats att göras med ett separat hanteringsprogram före år 2038, då en driftålder på 60 år uppnås. Detta kan orsaka ett behov av att byta systemkomponenter i anläggningsenheter-

na. Utsedda systemansvariga ansvarar för åldringshanteringen och de följer systemens skick och vidtar nödvändiga åtgärder, om brister i systemens funktions uppdragas. Med förebyggande underhåll och periodiska tester säkerställs det att systemen, anordningarna och konstruktionerna uppfyller kraven på driftskick både i normala driftsituationer och i störnings- och olyckssituationer.

Belastnings- och hållfasthetsberäkningar för rörledningar och stöd i reaktorinneslutningen för anläggningsenheterna OL1 och OL2 ingår i den normala övervakningen. I analysen beaktas de mekaniska och termiska påfrestningar, erosion, korrosion och andra väsentliga skademekanismer som konstruktionerna utsätts för under sin livstid. I belastningsuppföljningen av driftshändelser under anläggningsenheternas drift dokumenteras momentana belastningscykler i primär- och sekundärkretsen, och en årlig sammanfattande rapport görs över dessa.

ASME-standarden (American Society of Mechanical Engineering) för kärnkraftverk används som planeringsgrund för programmen för återkommande kontroller av rörledningar och komponenter. Programmen omfattar utrustning och konstruktioner som tillhör säkerhetsklasserna 1 och 2 samt andra som bedömts vara viktiga för den kärntekniska säkerheten. Standarden definierar kontrollpunkterna och -intervallerna.

Ett materialövervakningsprogram används vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Programmet används för att samla och förvara materialprov från åtminstone de anläggningsdelar som inte är avsedda att bytas ut under kärnkraftverkets driftålder och vars konstruktionsmaterial kan behövas som referensdata senare för att bedöma driftduqligheten eller reparationsmetoden för en anläggningsdel.

Åldrandet av mekanisk utrustning har beaktats i drift- och underhållsverksamheten. För varje utrustningsplats fastställs en underhållsklass. Underhållsklassen påverkar bland annat arrangemanget av underhållet av reservkomponenter på anordningsplatsen och valet av uppgifter inom förebyggande underhåll och övervakning. För mekaniska och byggnadstekniska anläggningsdelar har åtgärder för delar som utsätts för mindre krävande förhållanden definierats på materialtekniska grunder. Man använder även stickprovskontroller för åldringshanteringen. Man vill rikta dem mot objekt där modernisering eller byte av utrustningen inte är aktuellt inom den närmaste framtiden. Livslängden för övrig mekanisk utrustning övervakas enligt principerna för åldringshantering, varvid nödvändiga reparations- och utbytesarbeten påbörjas vid behov. Anläggningarnas driftorganisation utför periodiska prov på system som deltar i säkerhetsfunktioner tidsmässigt utspritt, ett delsystem i taget.

Åldringshanteringsprogrammet för el- och automationsanläggningsdelar består av systematiskt utformade periodiska prov och förebyggande underhållsprogram. Det finns en definierad livslängd och livslängdsövervakning för el- och automationsutrustning samt dess delkomponenter vilken fungerar under krävande förhållanden inne i reaktorinneslutningen. Dessutom har de klassificerats som separat övervakad utrustning i underhållssystemet och man har definierat utbytesdagar för dem i det förebyggande underhållsprogrammet. Driftåldern för övrig el- och automationsutrustning övervakas enligt principerna för hantering av åldrandet, varvid nödvändiga reparations- och utbytesarbeten påbörjas vid behov.

För kablar, ledare, anslutningar och kapslar i reaktorinneslutningen på anläggningsenheterna OL1 och OL2 har man definierat inspektions-, test- och mätåtgärder samt undersökningar som ska utföras för tillståndsovervakning. Liknande åtgärder tillämpas även för el- och automationskablar utanför reaktorinneslutningen. De faktiska åtgärderna har definierats i det förebyggande underhållssystemet för att utföras som en del av anläggningarnas underhåll.

Byggnadernas åldrande vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 övervakas regelbundet genom periodiska inspektioner och separata undersökningar. Man har fastställt längden på inspektionsintervallen på de olika byggnaderna baserat på deras betydelse. Kritiska byggnadsdelar, vars tillståndsovervakning bör vara mer detaljerad (bl.a. reaktorinneslutningen och havsvattenstrukturer), har valts ut separat och för dem har man utvecklat specifika övervakningsprogram.

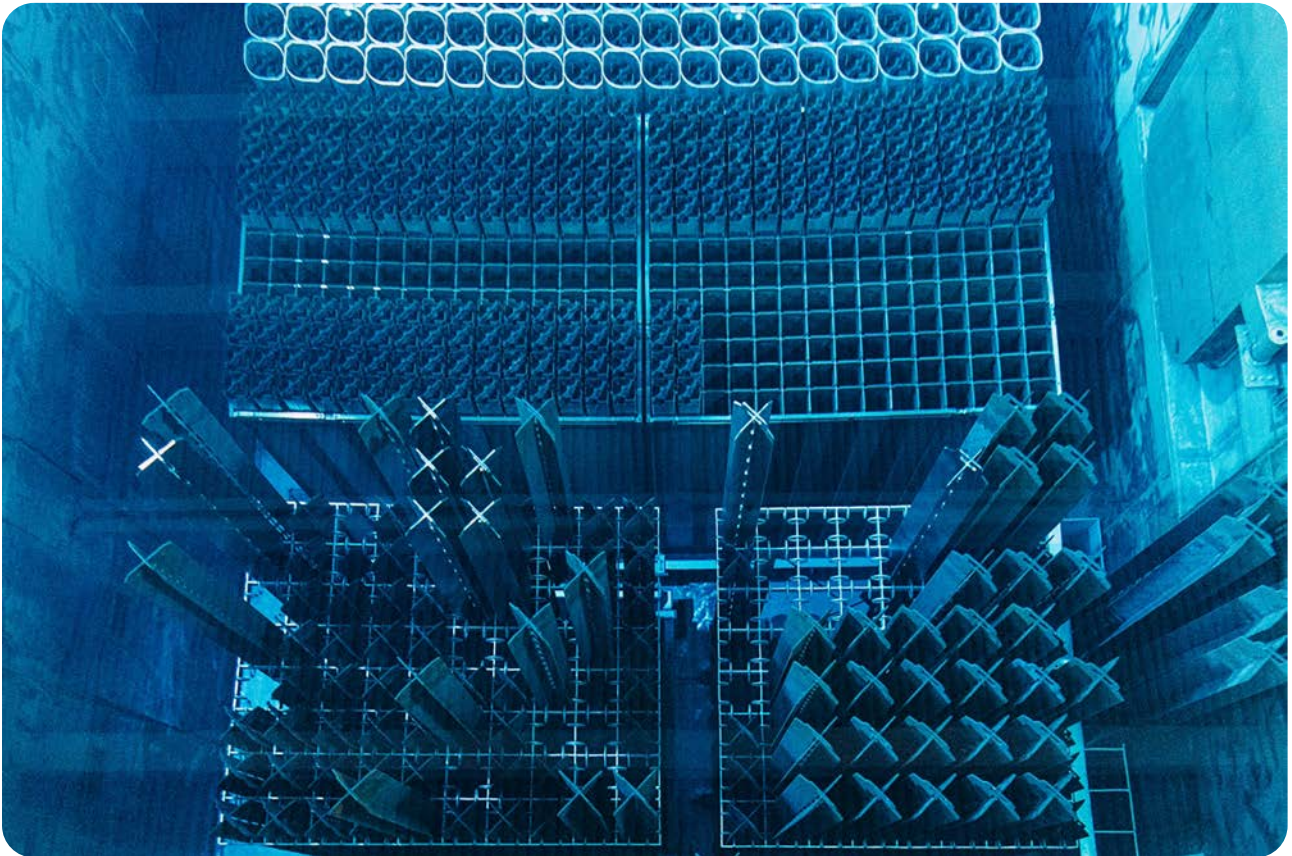
Tillståndsovervakning av utrustningen vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 utförs antingen som periodisk eller kontinuerlig övervakning. Man utför periodisk tillståndsovervakning av drift- och underhållspersonalen genom övervakningsronder, där data från utvalda objekt samlas in till en databas. TVO:s förebyggande underhållsprogram styr tillståndsovervakningen. Kontinuerlig tillståndsovervakning omfattar sådan utrustning och sådana konstruktioner som har stor betydelse för anläggningens säkerhet och tillgänglighet. Till den kontinuerliga tillståndsovervakningen hör till exempel reaktorns huvudcirkulationspumpar samt turbiner och huvudgeneratorer.

Bästa tillgängliga teknik (BAT)

TVO strävar efter att minimera utsläppen från OL1- och OL2-anläggningsenheterna genom högkvalitativ driftverksamhet. Genom att förebygga bränsleläckage och minimera mängden avfall som uppstår strävar man efter att bibehålla de senaste årens låga vatten- och luftutsläpp även under den fortsatta driften. På Olkiluoto kraftverk följs teknikens utveckling också för att säkerställa att principen om bästa tillgängliga teknik (BAT) uppfylls. Utgångspunkten för BAT-principen i samband med begränsning av utsläpp är att utnyttja de bästa tillgängliga tekniker som är tekniskt och ekonomiskt genomförbara och som kan implementeras till rimliga kostnader för att begränsa utsläppen. Vid strävan efter att fullgöra BAT-principen bör man dock även beakta det mer omfattande perspektivet i strålskyddets optimeringsprincip ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Enligt ALARA-principen ska man vid granskning av olika tekniker, förutom strålningsexponeringen för invånare i omgivningen, även beakta strålningsexponeringen för kraftverkets anställda. Teknikens genomförbarhet beror på helhetsbilden som formas av dessa principer.

Den viktigaste faktorn för att begränsa radioaktiva utsläpp är att bevara bränslets integritet. Detta påverkas påtagligt av processens renhet, det vill säga förebyggande av att lösa delar kommer in i primärkretsen. Målet är att förhindra uppkomsten av bränsleskador och att vidta nödvändiga åtgärder i händelse av läckage. För att uppnå målet genomförs en genomtänkt bränslepolitik och korrekta förfaranden vid bränsleanskaffning, planering av reaktorns driftsätt, samt vid uppföljning av bränsleläckagets utveckling och planering av fortsatta åtgärder efter att en eventuell bränsleskada har upptäckts. Förfarandena inkluderar bland annat att förhindra att främmande föremål kommer in i reaktorn, att utnyttja driftserfarenheter av bränslet, att beakta tidigare läckagehändelser, att övervaka och analysera läckage, att rapportera observationer samt att planera om användningen av reaktorn och styrtavar för att begränsa läckaget. Dessutom utförs inspektioner av bränsleelementen och vid bränsleläckage lokaliserar läckan, orsaken till skadan utreds, den läckande bränslestaven avlägsnas och isoleras hermetiskt samt erfarenheterna och de vidtagna åtgärderna dokumenteras. Även utvecklingen av bränslets mekaniska struktur, såsom ett filter för lösa delar, har beaktats vid valet av bränsletyper som används, för att minimera risken för bränsleskador orsakade av lösa delar. TVO använder de mest avancerade filtren för lösa delar för bränslet. Dessa har en betydlig bättre förmåga att skydda bränslet mot främmande föremål.

En betydande praktisk åtgärd som genomförts av TVO för att minska bränsleläckage har varit konstruktionen av en ny återcirkulationslinje för matarvatten till turbinanläggningen. Med hjälp av den kan man effektivare återcirkulera matarvatten i turbinanläggningen innan man börjat ta in det i reaktorn. Syftet med detta är att avlägsna lösa delar som eventuellt har kommit in i rörledningarna i turbinanläggningen under de årliga revisionsstoppen innan vattnet tas in i reaktorn.



För anläggnings-, strålnings- och personsäkerheten är det viktigt att man kan förhindra att alla lösa delar, föroreningar och främmande ämnen kommer in i processen. Renlighet och risken för lösa delar beaktas alltid när material eller verktyg förs in på anläggningen och under arbetets gång, ända tills kvarvarande material och verktyg har återförts till sina avsedda platser efter arbetets slutförande.

God vattenkemisk kvalitet är viktig både för anläggningens aktivitet och med avseende på korrosion. I NWC-anläggningar (Normal Water Chemistry), såsom OL1- och OL2-anläggningsenheterna, är reaktorvattens konduktivitet optimal när den är under 0,1 S/cm (siemens per centimeter). Mängden av både radioaktiva och ickeradioaktiva föroreningar bör hållas på en optimal nivå, vilket oftast innebär så låga koncentrationer som möjligt.

Hermetisk förslutning av läckande bränslestavar i egna förvaringskapslar har minskat den potentiella koncentrationen av Cs-137 i vattenutsläpp, naturligtvis beroende på omfattningen av bränsleskadan. Tack vare detta och grundläggande förbättringar av behandlingssystemen för flytande avfall, såsom införandet av förfiltrering, har Cs-137-koncentrationen legat under detektionsgränsen sedan 2007. Förbättringar i vattenbehandlingen under de senaste 20 åren har minskat koncentrationen av Co-60 och andra aktiverade korrosionsprodukter. TVO har sedan 1994 bedrivit långsiktigt arbete för att minimera radioaktiva vattenutsläpp. TVO har använt förfiltrering, en separator och en förångare i vattenbehandlingen. Med dessa åtgärder har TVO kunnat minska bland annat Cs-137-utsläppen.

TVO följer noggrant den tekniska utvecklingen och strävar efter att alltid utnyttja bästa tillgängliga teknik, med vilken utsläppen av radioaktiva ämnen från kärnkraftverkets drift och därmed strålningsexponeringen för miljön har kunnat hållas så låg som det är praktiskt möjligt. Som ett exempel på detta kan man observera en minskning av koncentrationerna av radioaktiva vatten- och luftutsläpp på lång sikt.

Havsvattenkyllningen baserad på genomströmning, vilken används i alla tre anläggningsenheter i Olkiluoto, är den bästa tillgängliga kylmetoden i finska förhållanden. Med den metoden uppnås en bättre verkningsgrad för elproduktionen än med andra kylmetoder. Dessutom är investerings- och driftskostnaderna lägre än för en kyltornslösning. Beroende på miljöförhållandena kan den relativa fördelen med genomströmning baserad kylning vara upp till flera procentenheter jämfört med en kyltornslösning. Vid intaget av kylvatten är vattnets flödes hastighet utanför konstruktionen så låg som möjligt. Den låga flödes hastigheten minskar risken för farliga situationer i sjötrafiken och den mängd fisk och vattenvegetation som kommer in i kraftverksenheter, vilket också gör att kedjekorgsfiltren i kylvattnets reningssystem fungerar mer tillförlitligt i alla situationer.

Kraftverket har ett certifierat miljöledningssystem, vars centrala förfaranden har sammanställts i en miljöhandbok. Målet med miljöledningssystemet är en kontinuerlig förbättring av verksamheten och en höjning av miljöskyddsnivån. För att minimera verksamhetens skadliga miljökonsekvenser fastställs mål som syftar till att förebygga eller minska utsläpp och avfall samt förbättra energisnålheten. Man följer upp miljömålen genom att föra bok över avfallsmängder, hanteringen och återvinningen. Insamling och hantering av konventionellt avfall baseras på dokumenterade förfaranden och riktlinjer, att hålla mängden genererat avfall så låg som möjligt samt att hålla den relativa andelen avfall som går till återvinning hög.

Förfaranden relaterade till bästa tillgängliga teknik kommer också att följas vid utrustningsförnyelser i samband med förlängning av anläggningsenheternas livslängd.

3.2.2. Konstruktions- och ombyggnadsarbete

Underhålls- och förbättringsarbeten som krävs för att förlänga driftsåldern för OL1- och OL2-anläggningsenheterna genomförs enligt en långsiktig plan. Planerna preciseras utifrån fynd baserade på TVO:s systemansvar, underhåll och inspektionsplaner.

I fråga om åldringshantering pågår redan för närvarande förnyelse av hjälpkraftsdieslarna och automationssystemen. Stora uppgraderingar relaterade till en förlängning av driftåldern inkluderar bland annat investeringar i förnyelse av andra automationssystem och huvudgeneratoren samt förnyelse av mekaniska komponenter (ventiler, pumpar, värmeväxlare), vilka har beaktats i den långsiktiga planen som utarbetats för anläggningsenheterna. Den nuvarande planen innehåller cirka 100 identifierade ändringsprojekt, varav de flesta är utrustnings- och systemförnyelser relaterade till åldringshantering. Omfattande moderniserings- och förbättringsprojekt ska genomföras under revisionsstoppen med omkring 5 års intervall.

I den pågående moderniseringen av automationssystemen för OL1- och OL2-anläggningsenheterna på TVO förnyas de automationssystem som reglerar reaktorns funktion. I moderniseringen kommer reaktorns effektmättnings- och reglersystem samt reaktorns tryck- och nivåregleringssystem att förnyas. En del av dessa är ursprunglig teknik, en del har redan förnyats en gång på 1990-talet. Utöver dessa pågår på TVO förnyelser av reaktorautomationens säkerhetsfunktioner, där reläskåp som ingår i automationssystemens funktion byts ut mot nya som motsvarar de som nu finns i anläggningen. Systemens funktioner ändras inte i detta sammanhang, utan förnyelserna säkerställer systemens tillförlitliga funktion samt höga tillgänglighet i framtiden. Genom förnyelse av utrustningen säkerställs också tillgången på reservdelar och produktsupport långt in i framtiden.

Dessutom utförs på anläggningsenheterna sedvanliga utbyten av strukturer baserade på tillståndskontroll av byggnader samt bland annat förnyelser av tak och beläggningar, tunnelkonstruktioner, eftermonteringar och avlopp, dräneringar samt ytbeläggningar av vattenbassänger.

Vad gäller fortsatt drift utförs byggnadsarbeten utanför anläggningsenheterna endast om KPA-lagrets kapacitet utökas (beskrivet i kapitel 3.2.6).

3.2.3. Kylvattnet

Kraftverksenheter använder kylvatten för nedkyllningen av turbinkondensatorerna. Kylvattnet tas från den södra sidan av ön från Olkiluodonvesis strand, söder om OL1- och OL2-anläggningsenheterna (Bild 6). Den mängd kylvatten som används av OL1- och OL2-anläggningsenheterna är cirka 38 kubikmeter per sekund (m^3/s) per anläggningsenhet. Kylvattnet värms för närvarande med cirka $10\text{ }^\circ\text{C}$ i processen, och det leds tillbaka till havet via utsläppstunnlar och en utsläppskanal till viken Iso Kaalonperä, som ligger i öns västra ände (Bild 6). Med undantag för temperaturuppgången ändras kylvattnets kvalitet inte när det strömmar genom kärnkraftverket. Den genomsnittliga värmebelastningen på havet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna är cirka 98 000 terajoule (TJ) per år. Under senare år har värmelasten hållits relativt jämn.

Förlängning av driftåldern ändrar inte anskaffningen av kylvatten. Den värmeeffekt som avleds till vatten dragen, mängden kylvatten och temperaturen hålls oförändrade. Platserna för intag och utsläpp av kylvatten förblir oförändrade.



3.2.4. Bruks- och avloppsvatten

Bruksvatten

Utöver kylvatten behöver kärnkraftverket också råvatten. Det söta råvattnet som behövs i kraftverksområdet tas från Eura ås nedre lopp ovanför Tiironkoski samt från Lapinjoki. År 2023 togs 272 713 kubikmeter (m^3) råvatten från Eura å och 6 920 m^3 från Lapinjoki. Mängderna varierar från år till år. Råvattnet från Eura å pumpas genom en cirka 9 kilometer (km) lång ledning och från Lapinjoki genom en cirka 15 km lång ledning till Korvensuobassängen i Olkiluoto.

I Korvensuo behandlas vattnet i sandfilter och det avleds därefter till den markbyggda lagerbassängen, som har en kapacitet på omkring 140 000 m³. Råvatten tas i genomsnitt i en mängd på 268 000 m³ per år. Av vattnet används omkring hälften som hushållsvatten och hälften i process-, släck- och annan användning. Det nödvändiga demineraliserade processvattnet framställs vid vattendemineraliseringsanläggningen med jonbytestekniken.

En förlängning av driftåldern ändrar inte det nuvarande årliga behovet av och anskaffningen av vatten.

Gråvatten

Sedan december 2023 har kraftverkets gråvatten letts via en överföringsledning för behandling till Raumo stads och skogsindustrins gemensamma reningsverk. Behandlingen av avloppsvattnet i en större enhet möjliggör effektivare rening av avloppsvatten och minskar vattendragsbelastningen av avloppsvattnet. Den totala årliga mängden gråvatten har varit cirka 78 905 m³, när man beaktar medelvärdet för anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 under åren 2019–2023. Mängden fosfor som letts ut i havet har varit 15, kväve 3 642 och BOD_{7ATU} 629 kilogram per år (kg/år). Mängderna i det överförda avloppsvattnet förblir desamma i fallet med fortsatt drift.

Vid kraftverket uppstår processavloppsvatten främst från läckage-, dränerings-, spol- och tömningsvatten som kommer från kraftverksbyggnadernas och lagrens kontrollerade områden. Den genomsnittliga mängden processavloppsvatten från OL1- och OL2-anläggningsenheterna har sammanlagt varit cirka 25 000 kubikmeter per år (m³/år). Anläggningsenheternas processavloppsvatten leds efter kontroll av aktivitetskoncentrationen till kylvattnets utsläppskanal. Koncentrationerna och utsläppen av radioaktiva ämnen i processavloppsvattnet bestäms från prover tagna från utpumpningstankarna innan vattnet leds till utsläppskanalen samt från ett samlingsprov taget under utpumpningen. Utsläppen av näringsämnen i processavloppsvattnet till havet har uppskattningsvis varit cirka 5 kg/år för fosfor och 100 kg/år för kväve. Förlängning av driftåldern ändrar inte mängden processavloppsvatten, dess sammansättning eller behandling.

Det avloppsvatten som uppstår i kraftverksområdet utgörs av till exempel vattnet från behandlingsanläggningen för råvatten och demineraliseringsanläggningen, behandlingsanläggningen för vått avfall, sköljvattnet från havsvattenpumpverkens korgbandssilar. Detta vatten avleds efter behörig behandling med kylvattnet via utsläppstunneln till havet.

Regnvatten leds ut i havet med hjälp av regnvattensavloppssystem. Avledningen av regnvatten från anläggningsområdets norra del sker till kylvattnets utsläppskanal och från den södra delen till Olkiluodonvesi väster om kylvattnets intagskanal. Regnvatten som eventuellt förorenats med olja behandlas i oljeavskiljare innan det leds till avloppsnätet. Dräneringen från kraftverksbyggnadernas grunder leds via dräneringsbrunnar till dagvattenavloppet eller utsläppskanalen. Anläggningsområdets ytor har jämnats ut så att regnvattnet vid exceptionella över-svämningar eller skyfall inte rinner in i byggnaderna eller grunderna, utan kan rinna direkt ut i havet utan att orsaka skada eller olägenhet.

3.2.5. Anskaffning av kärnbränsle

OL1- och OL2-anläggningsenheternas reaktorhård består av 500 bränsleknippen, styrtstavar och olika detektorer. Bränsleknippena finns i bränslekanalerna, som styr kylvattenflödet runt bränslestavarna. Med de neutronläckagedetektorer som är placerade på olika platser i reaktorhärden följs reaktorns drift och effektfördelning.

I varje bränsleknippe finns det beroende på bränsletypen omkring 90–110 bränslestavar med metallskall. Inne i bränslestavarna finns uranbränsle. Uranbränsle består av små sintrade tabletter som tillverkats av urandioxid, med anrikt uran i den fissila isotopen (UO_2) U-235. Bränsleanrikningen är ungefär 3–5 %.

OL1- och OL2-anläggningsenheterna behöver årligen sammanlagt omkring 36 ton låganrikt uran som bränsle. I en situation där driftåldern förlängs förblir den mängd kärnbränsle som används årligen på nuvarande nivå. Den totala mängden ökar dock i enlighet med de extra driftåren. Om driften fortsätter från år 2038 till år 2048, ökar den totala mängden på använt kärnbränsle till sammanlagt omkring 378 ton uran (tU). Om driften fortsätter till år 2058 är motsvarande ökning omkring 757 tU.

TVO köper sitt bränsle genom att använda en decentraliserad upphandlingskedja och i den finns flera leverantörer i varje del av kedjan. TVO har långa avtal med ledande bränsle- och uranleverantörer, vilka TVO kontinuerligt följer och utvärderar. Uran inhandlas enbart av leverantörer som uppfyller de strikta TVO-kraven. De ledande uranleverantörerna bedriver gruvdrift i flera länder. De största uranproducenterna är Kazakstan, Kanada, Namibia och Australien.

Bränslet transporteras till Olkiluoto som färdiga bränsleknippen. På grund av den låga strålningsnivån i färskt bränsle behöver förpackningarna inte ha strålskyddande egenskaper, varför bränslet transporteras till anläggningsområdet med fartygs- och långtradartransporter.

3.2.6. Använt kärnbränsle

Kärnbränslet ändras i reaktorn till kraftigt strålande bränsle under driften vilket innebär att dess hantering och förvaring kräver särskilda åtgärder.

I reaktorhärden för OL1- och OL2-anläggningsenheterna finns 500 bränsleknippen, varav cirka 90–110 bränsleknippen byts ut årligen beroende på variationen i intervallet för årsrevisionerna. Verksamheten genererar cirka 18 ton använt kärnbränsle per år per anläggningsenhet. Vid förlängning av driftåldern förblir den årliga ackumuleringen av använt kärnbränsle på nuvarande nivå, men den totala mängden ökar ändå i enlighet med de extra driftåren. Den totala mängden använt kärnbränsle som genereras under hela driftåldern i den nuvarande verksamheten är cirka 2 483 tU (år 2038). Om driftåldern förlängs till år 2048 blir den totala ackumuleringen av använt kärnbränsle cirka 2 861 tU och till år 2058 cirka 3 240 tU.

Efter att använt kärnbränsle avlägsnats från reaktorn, förvaras bränslet under vatten i några år i reaktorbyggnadens vattenbassäng, varvid dess aktivitet och värmeproduktion sjunker avsevärt. Vattnet fungerar som strålskydd och kyler ner det använda kärnbränslet. Därefter förflyttas det använda bränslet till kraftverkets mellanlager för använt kärnbränsle (KPA-lagret, Bild 7). Bränsleöverföringar mellan reaktorbyggnaden och bränslelagret görs med hjälp av en behållare för specialtransporter som skyddar mot strålning.

I KPA-lagerbyggnaden finns det för närvarande sju lagerbassänger. Fyra av bassängerna är reserverade för bränsle från OL1- och OL2-anläggningsenheterna, två bassänger för bränsle från OL3- anläggningsenheten och en bassäng fungerar som reservbassäng (s.k. evakueringsbassäng). Den nuvarande totala lagringskapaciteten är 12 400 bränsleknippen för OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt 1 600 bränsleknippen för OL3-anläggningsenheten. Totalt innehåller 14 000 knippen cirka 3 040 tU uran. Fram till år 2023 har driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna genererat totalt 10 118 knippen använt kärnbränsle. För närvarande förvaras 8 770 knippen använt bränsle i KPA-lagret och 1 348 knippen i vattenbassängerna vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

I KPA-lagret kyls bränslet i vattenbassänger. Bassängernas kylning är säkrad med två parallella kylsystem, varav endast det ena används normalt. Den värme som överförs från bränslet till vattnet överförs via en värmeväxlare till mellankylkretsen och därifrån vidare genom en värmeväxlare till havsvattenkylkretsen. Alla kylkretsar är separata och vattnet i dem kommer inte i kontakt med vatten från andra kretsar. Kylvattnet för KPA-lagret tas in från och släpps ut i Olkiluodonvesi genom egna intags- och utsläppsrör. (Bild 8). Mängden kylvatten som tas in är cirka 50 liter per sekund (l/s) och man släpper ut kylvatten i samma mängd. Kylsystemet för KPA-lagret är dimensionerat för restvärme på högst 2 100 kilowatt (kW). För närvarande är restvärmen från det använda bränslet i KPA-lagret cirka 1 600 kW, vilket innebär att värmebelastningen av det kylvatten som återförs till havet är cirka 7,6 grader högre än temperaturen på det intagna vattnet.

I KPA-lagret förvaras bränsleknipporna i vattenbassänger under flera årtionden, tills deras aktivitet och värmeproduktion är tillräckligt låga för att de ska kunna överföras till Posivas anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle. Där packas det använda kärnbränslet och sluts i slutförvaringskapslar och överförs därefter till slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle, som finns på ett djup på drygt 400 meter under markytan.

Om Posiva påbörjar slutförvaringen enligt den nuvarande planen under 2020-talet, räcker KPA-lagrets kapacitet även i fallet med fortsatt drift och en effekthöjning. Om Posivas slutförvaring börjar med avsevärt dröjsmål av någon orsak, blir det nödvändigt att höja lagringskapaciteten i KPA-lagret

Lagringskapaciteten kan ökas till exempel genom att utvidga det befintliga KPA-lagret och bygga nya bassänger som en förlängning av de nuvarande bassängerna. Detta motsvarar i praktiken den utbyggnad av KPA-lagret som gjordes under 2010-talet, då tre nya bassänger lades till i KPA-lagret. I utbyggnaden konstrueras det antal nya bassänger som behövs och de rörsystem som krävs för deras kylning. Intags- och utsläppspunkterna förblir oförändrade. Om tre nya bassänger byggs i KPA-lagret, ökar detta den nuvarande värmebelastningen med cirka 50 %. Då ökas flödet av kylvatten som tas från och återförs till havet på motsvarande sätt, så att temperaturen på det vatten som återförs till havet inte stiger från den nuvarande nivån.

Byggnadsarbetena för en eventuell utbyggnad av KPA-lagret beräknas pågå i cirka två år. Under byggperioden skulle trafikmängden enligt uppskattning öka med cirka 5 lastbilar per dygn och persontrafiken med några tiotal fordon per dygn. Vissa transporter sker som specialtransport.

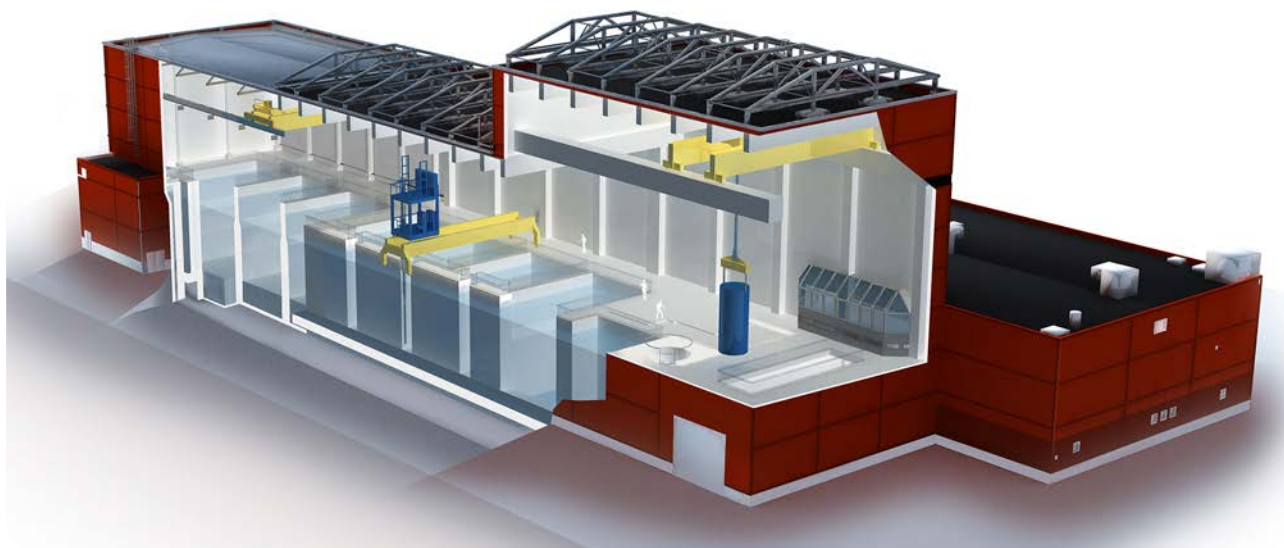


Bild 7. Det nuvarande lagret för använt bränsle (KPA-lager).

3.2.7. Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall

Förutom använt kärnbränsle genererar driften av kärnkraftverket mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt kraftverksavfall.

Medelaktivt avfall har en aktivitetskoncentration på över 1 megabecquerel per kilogram (MBq/kg) men inte över 10 gigabecquerel per kilogram (GBq/kg) och hanteringen av det kräver effektiva strålskyddsarrangemang. De medelaktiva avfall som uppstår vid kraftverket är huvudsakligen flytande radioaktiva avfall som genereras under kraftverkets drift från radioaktiva process- och avloppssystem. Flytande avfall består av jonbytarmassor som används för rening av processsystem, industnstningskoncentrat från avloppsvatten samt olika typer av slam och sediment som uppstår bland annat vid rengöring av tankar.

I kraftverkets nuvarande verksamhet är största delen av det radioaktiva avfall som uppstår inom kraftverkets kontrollerade område lågaktivt avfall. Detta avfall består huvudsakligen av underhållsavfall (bl.a. isoleringsmaterial, delar från maskiner och utrustning, använda verktyg och förpackningsmaterial). Lågaktivt avfall har en aktivitetskoncentration under 1 MBq/kg och kan hanteras utan särskilda strålskyddsarrangemang.

Vid kraftverket bildas även mycket lågaktivt avfall, vars aktivitet är under 100 kilobecquerel per kilogram (kBq/kg). Dessutom är en del av avfallet så kallat avfall som befriats från tillsyn som på grund av sin låga radioaktivitet kan befrias från tillsyn enligt 27 c § i kärnenergilagen och därefter hanteras som vanligt industriavfall.

Största delen av sådant avfall förpackas omedelbart för behandling, lagring och slutförvaring. Det mycket lågaktiva avfallet balas eller packas direkt i containrar och placeras i HMAJ-mellanlagringsområdet vid änden av KAJ-lagret i väntan på slutförvaring. Avfall som uppstår inom kraftverkets kontrollerade område lagras tillfälligt i avfallsbyggnadernas lager vid kraftverksenheterna och i reaktorbyggnadens bränslebassänger, i KAJ- och MAJ-lagren samt i mindre mängder även i KPA-lagret. I MAJ-lagret packas den del av det torra lågaktiva underhållsavfallet som är kompressibelt utan att behandlas, eller så styckas det och packas i 200 liters ståltunnor, som komprimeras ytterligare till hälften av den ursprungliga volymen. Kontaminerat metallskrot dekontamineras, styckas och pressas vid behov och packas i tunnor eller betonglådor. Medelaktiva jonbytarmassor som uppstår vid vattenrening bitumineras och andra flytande avfall solidifieras med hjälp av betong i stålfat. Avfallet transporteras med för ändamålet avsedda fordon från kraftverket till KAJ- och MAJ-lagren och därifrån vidare för slutförvaring. Baserat på aktivitetsinnehållet slutförvaras kraftverksavfallet antingen i VLJ-grottan eller i den planerade HMAJ-markförvaringsanläggningen.

VLJ-grottan består av två bergssilor, en hall som förbinder dem och hjälputrymmen, som har byggts på 60–100 meters djup i berggrunden. De lågaktiva avfallen placeras i betongboxar i den ena bergssilon, och de medelaktiva avfallen placeras i betongboxar i den andra bergssilon, där det också har byggts en silo av armerad betong. Betongsilon för medelaktivt avfall rymmer 31 lager av betongboxar staplade på varandra. Den sammanlagda innervolymen av lådorna är 6 400 m³. Silon för lågaktivt avfall rymmer lika många lager betongboxar, men deras sammanlagda innervolym är 9 100 m³.

Hittills har låg- och medelaktivt avfall slutförvarats i VLJ-grottan. En avsevärd del av det avfall som placeras i VLJ-grottan är mycket lågaktivt avfall (<100 kBq/kg). Placering av sådant avfall i berggrunden är inte ändamålsenligt, eftersom skyddsnivån i VLJ-grottan är överdimensionerad i förhållande till avfallets aktivitet. Det planeras att mycket lågaktivt avfall i fortsättningen ska kunna slutförvaras i ett separat HMAJ-utrymme, som är utformat för en avfallsmängd på 10 000 m³. Detta minskar avsevärt den mängd avfall som ska slutförvaras i VLJ-grottan. Enligt nuvarande tidsplan börjar slutförvaringen i HMAJ-utrymmet i mitten av 2020-talet.



Vid fortsatt drift kommer mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt kraftverksavfall från driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna att ackumuleras med cirka 50 m³ per år, precis som nu. Den uppskattade totala ackumuleringen fram till slutet av anläggningsenheternas gällande drifttillstånd är sammanlagt cirka 8 250 m³ (år 2038). Vid fortsatt drift kommer avfallet att uppgå till cirka 8 750 m³ fram till år 2048 och cirka 9 250 m³ fram till år 2058.

Metoderna för avfallshantering förblir i huvudsak desamma som i nuläget om kraftverkets drift fortsätter. VLJ-grottans kapacitet bedöms räcka till även för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall som uppstår under den fortsatta driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna

I planeringen av VLJ-grottan har man förberett för en utvidgning av utrymmena för låg- och medelaktivt avvecklingsavfall när avvecklingen av Olkiluoto kraftverk blir aktuell. Planerna för utbyggnaden av VLJ-grottan preciseras med jämna mellanrum när ny information och driftserfarenhet blir tillgänglig. När utbyggnaden av VLJ-grottan blir aktuell, kommer den att tillståndsprövas enligt myndigheternas föreskrifter.

3.2.8. Konventionellt avfall

Vid kärnkraftverket uppkommer, liksom vid andra industriella anläggningar, konventionellt avfall (t.ex. pappers-, plast- och bioavfall samt träavfall och metallskrot) och farligt avfall (t.ex. el- och elektroniskskrot och spillolja), som inte är radioaktivt. Allt avfall som uppkommer i Olkiluoto sorteras och behandlas. Det sorterade avfallet styrs i första hand för att nyttos användas som material och i andra hand för att nyttos användas som energi. Avfall hanteras på det sätt som lagstiftningen och miljötillståndet för Olkiluoto kärnkraftverk förutsätter.

Den årliga avfallsmängden varierar beroende på hur omfattande arbeten som utförs vid årsrevisionen. De mängder konventionellt avfall som uppkom under år 2023 presenteras i tabellen nedan. I händelse av fortsatt drift kommer det inte att ske några förändringar i avfallsslagen, mängderna eller hanteringen av dem.

År 2023 genererade Olkiluoto kraftverk totalt 2 578 ton avfall för material- och energiåtervinning och 242 ton farligt avfall, varav 74 ton var farligt avfall som kunde materialåtervinnas. Man försöker minska användningen

av farligt avfall bland annat med optimal användning av kemikalier. Inget deponiavfall uppstår vid kraftverket. Från och med 2024 kommer avfallsmängden att minska väsentligt, eftersom avloppsreningsverkets verksamhet upphör och det inte längre kommer att producera avloppsslam. Mängden var 1 399 ton år 2023. (Tabell 7)

Fiskar, alger och andra substanser som följer med kylvattnet till kraftverket avlägsnas från vattnet med hjälp av grov- och fingaller samt korgbandssilar. Från anläggningen för tillvaratagande av substanser överförs bioavfall för behandling till ett externt avfallshandlingsbolag. År 2023 samlades totalt 42 ton rens in i rens gallret vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Tabell 7. OL1- och OL2-anläggningsenheternas årliga avfallsmängder 2023.

Vanliga avfall OL1, OL2 och OL3	2023 (t)
Blandavfall till energiproduktion	108
Deponiavfall till TVO:s avfallsanläggning	0
Papper och kartong	78
Energiavfall	130
Bioavfall	95
Trä	212
Metallskrot	158
Glas	0,4
Plast	3
Kabelavfall	13
Krossat tegel och betong	53
Rens	73
Farligt avfall ¹⁾	242
Avfallslam ²⁾	1 581



¹⁾ Innehåller 72 ton farligt avfall som utnyttjats som material.

²⁾ Avloppsslam från avloppsreningsverket, sand-vattenblandning och mussla-vattenblandning (med en koncentration av fasta ämnen på 8–10 %).

3.2.9. Kemikalier

Vid OL1- ja OL2 anläggningsenheterna används olika kemikalier bland annat som bränsle för hjälpkraftsdieslarna och pannanläggningen, vattenbehandlingen och bekämpningen av klubbpolymer. Dessutom används kemikalier bland annat för rening av anordningar och rörsystem. De mest använda kemikalierna är bland annat olika oljor, kväve, natriumhypoklorit, natriumhydroxid och svavelsyra. I fallet med fortsatt drift kommer användningen av de kemikalier som för närvarande används att fortsätta, och det kommer inte att ske några förändringar i deras användnings- eller lagringsmängder. De nuvarande användningsmängderna och användningsändamålen för de viktigaste kemikalierna vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna presenteras i tabellen nedan (Tabell 8).

Den industriella behandlingen och lagringen av kemikalier är storskalig vid Olkiluoto kärnkraftverk. Olkiluoto kärnkraftverk är skyldigt att utarbeta en säkerhetsrapport enligt statsrådets förordning om övervakning av hanteringen och upplagringen av farliga kemikalier (855/2012). En anläggning som är skyldig att utarbeta en

säkerhetsrapport ska utarbeta en säkerhetsutredning och överlämna den till Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes). Skyldigheten baserar sig mängden ämnen och deras egenskaper. Vid Olkiluoto kärnkraftverk utgörs grunden för utredningsskyldigheten av det hydrazin som används i OL3-anläggningsenheten och som klassificerats som en kemikalie som är giftig och farlig för miljön.

Tabell 8. De nuvarande användningsmängderna och användningsändamålen för de viktigaste kemikalierna vid anläggningsenheterna OL1 och OL2.

Kemikalier	Genomsnittlig förbrukning per år (ton)	Avsedd användning
Svavelsyra	18	Regenereringskemikalie för jonbytare i avsaltningsanläggningen.
Natriumhydroxid	14	Regenereringskemikalie för jonbytare i avsaltningsanläggningen.
Jonbytarhartser	14	Processvattenrening
Natriumhypoklorit	8	Påväxtskydd mot polyper
Glykol	5	Frostskyddsmedel
Kväve	140	Kvävefyllning av skyddsbyggnaden
Bitum	14	Solidifierings-/bindemedel för processavfall
Lätt eldningsolja	255	Bränsle för reservkraftsdieslar och reservvärmepannor

3.2.10. Utsläpp av radioaktiva ämnen och dess begränsning

Vid behandlingen av radioaktiva gaser som uppstår vid kärnkraftverket samlas gaserna in och de filtreras och fördröjs för att minska radioaktiviteten och begränsa utsläppet. Gaser innehållande små mängder radioaktiva ämnen leds under kontrollerade former ut i luften via ventilationsskorstenen. De radioaktiva utsläppen under driften av kraftverket utgörs främst av ädelgaser, jod, aerosoler, tritium och kol-14-isotoper. De radioaktiva utsläppen i luften från Olkiluoto anläggningsenheter underskrider med bred marginal de utsläppsgränser som myndigheten godkänt. Variationsintervallet för utsläpp av radioaktiva ämnen i luften från anläggningsenheterna OL1 och OL2 under åren 2007–2023 har presenterats i följande tabell (Tabell 9) De högsta värdena i intervallet för faktiska utsläpp har varit kopplade till exempelvis sällsynt förekommande bränsleläckage. I fallet med fortsatt drift förblir utsläppen av radioaktiva ämnen till luft på samma nivå som i nuläget.

Tabell 9. Utsläpp av radioaktiva ämnen i luft från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Variationsintervall åren 2007–2023.

Emissionstyp	Min. (TBq/år)	Max. (TBq/år)	Utsläppsgräns (TBq/år)
Ädelgaser	0	9,7	9 420
Jod	0,00000008	0,002	0,1
Aerosoler	0,000007	0,2	Ingen utsläppsgräns
Kol-14	0,6	1,2	Ingen utsläppsgräns
Tritium	0,2	2,7	Ingen utsläppsgräns

Största delen av de radionuklider som kommer ut i miljön är kortlivade och påträffas endast i kraftverkets näromgivning i samband med strålningsövervakningen av omgivningen. Det tillåtna utsläppet av radioaktiva ämnen i näromgivningen har definierats på så sätt att en person som bor i anläggningens näromgivning inte får en större stråldos än 0,1 millisievert per år. Den kalkylmässiga dosen som orsakats av utsläppen har varit enbart en bråkdel av den tillåtna stråldosen.

De radioaktiva utsläppen i havet under driften vid kärnkraftverket utgörs i huvudsak av behandlat processvatten, avloppsvattnet från övervakningsområdet och spillvattnet från tvätteriet för skyddskläder i övervakningsområdet. De radioaktiva utsläppen i havet från Olkiluoto anläggningsenheter underskrider med bred marginal de utsläppsgränser som myndigheten godkänt (Tabell 10). Före den kontrollerade avledningen till havet behandlas vattnet och det fördröjs för att minska radioaktiviteten. Aktiviteten mäts och avledningen av vatten till havet är möjlig enbart om de aktivitetsgränser som myndigheterna godkänt underskrids. Den lilla mängd med radioaktiva vatten som släpps ut från kraftverket i havet under kontrollerade former blandas i utsläppskanalen för kylvattnet med kylvattenflödet och späds ut avsevärt. I fallet med fortsatt drift förblir utsläppen av radioaktiva ämnen till havet på samma nivå som i nuläget.

Tabell 10. Utsläpp av radioaktiva ämnen till vattendragen från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Variationsintervall åren 2007–2023.

Emissionstyp	Min. (TBq/år)	Max. (TBq/år)	Utsläppsgräns (TBq/år)
Fissions- och aktiveringsprodukter	0,00008	0,0006	0,3
Tritium	1,3	2,5	18,3

3.2.11. Andra utsläpp i luften

Kraftverkets normala utsläpp i luften består av utsläpp från hjälpkraftsdieslarna och reservvärmepannorna. Växthusgasutsläppen (CO_{2e}) från OL1- och OL2-anläggningsenheterna, beräknade som ett genomsnitt för de senaste tre åren, har varit 914 ton per år (t/år), kväveoxidutsläppen (NO_x) 1,2 t/år, svaveldioxidutsläppen (SO₂) 0,0 t/år och partikelutsläppen 0,1 t/år. Vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna pågår för närvarande en förnyelse av hjälpkraftsdieslarna (8 st), vilket tillfälligt har ökat deras luftutsläpp på grund av provkörningar i samband med idrifttagningen. I fallet med fortsatt drift förblir utsläppen av radioaktiva ämnen till luft på samma nivå som i nuläget.

Hjälpkraftsdieslarna har till uppgift att automatiskt trygga eltillförseln för kärnkraftverket i en potentiell men osannolik situation av elavbrott. För att trygga säkerheten testas dieslarna enligt de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, därför är det inte möjligt att minska deras utsläpp.

Utsläpp i luften uppkommer också av person- och underhållstrafiken och olika transporter.

3.2.12. Trafik

Arbetspendlingen står för huvuddelen av trafiken till Olkiluoto kraftverk. I Olkiluoto kraftverksområde (OL1, OL2 och OL3 samt Posiva) arbetar sammanlagt drygt 1 000 personer, som pendlar till arbetet i huvudsak med bil. Distansarbetet har minskat arbetspendlingen. En del använder också buss för arbetspendlingen. Det finns busstransporter till Olkiluoto från Raumo, Euraåminne och Björneborg. Arbetspendlingen infaller i huvudsak kl. 7–9 och kl. 16–17. Under tiden för årsrevisionen ökar antalet arbetstagare som besöker anläggningen med omkring 1 000 personer.

Inom kraftverksområdet förekommer varustransporter och transporter av kraftverksavfall till VLJ-grottan och slutförvaringen i jordmånen samt transporter av använt bränsle till KPA-lagret. Transporterna infaller i huvudsak vardagar kl. 9–16. Transporterna av använt kärnbränsle från KPA-lagret till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning är planerade att börja under 2020-talet.

Vid fortsatt drift kommer trafikvolymerna att ligga kvar på nuvarande nivå.

3.2.13. Buller

De huvudsakliga bullerkällorna i TVO:s tre kraftverksenheter är turbinerna och fläktarna, vars buller är ett jämnt, kontinuerligt surr. Därtill orsakar hjälpkraftsdiesलगeneratorerna tidvis lågfrekvent buller vid testning och användning av generatorerna. Bullret i kraftverkets omgivning har kartlagts med bullermätningar, där miljöbullret vid det närmaste semesterhuset har varit 2020–2023 39,4–42,1 decibel (dB). Detta har varit under de riktvärden för buller som statsrådet fastställt. Vid TVO:s huvudport har höga bullernivåer uppmätts under årens lopp med anledning av den förbipasserande trafiken (variationsintervallet år 2020–2023 har varit 48,6–56,3 dB). I händelse av fortsatt drift kommer det inte att ske några förändringar i bullersituationen.

3.3. Höjning av värmeeffekten

I kapitel 3.2 beskrivs verksamheten relaterad till förlängning av driftåldern, som är lik den nuvarande driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fram till 2048 respektive 2058. I detta kapitel beskrivs de ytterligare förändringar som en höjning av värmeeffekten medför jämfört med det nuvarande tillståndet.



3.3.1. Åldringshantering och underhåll

Effekthöjningen har ingen inverkan på hanteringen av driftsåldern, utan om TVO beslutar att genomföra effekthöjningen, gäller de åtgärder som beskrivs i kapitel 3.2.1 för hanteringen av anläggningsenheternas driftsålder.

3.3.2. Konstruktions- och ombyggnadsarbete

I effekthöjningsprojektet ökas värmeeffekten i OL1- och OL2-anläggningsenheternas reaktor från nuvarande 2 500 MW till 2 750 MW. Effekthöjningen skulle genomföras genom att utvidga reaktorns driftområde genom att öka reaktorns huvudcirkulationsflöde från nuvarande 8 360 kilogram per sekund (kg/s) till nya 10 000 kg/s. Reaktorns ökade värmeeffekt höjer ångproduktionen och ökar därmed flödena i huvudprocessen. Höjning av reaktorns värmeeffekt kan genomföras med ändringar av de befintliga systemen och med ny parametrering, utan att deras funktionalitet ändras väsentligt. I alla projekt kring anläggningsändringar som genomförs som en del av effekthöjningen planeras de anordningar som ska förnyas med beaktande av den förlängda driftåldern.

Ökningen av reaktorns huvudcirkulationsflöde är möjlig tack vare de huvudcirkulationspumpar som förnyades i slutet av 2010-talet, samt de ångseparatorer i reaktorn som kommer att förnyas under åren 2027–2028. Ökningen av huvudcirkulationsflödet sker genom omparametrering av frekvensomvandlarna som styr pumparnas funktion. Parametreringarna görs under den normala årsrevisionen och kräver inga särskilda åtgärder. Ångseparatorn är en av reaktorns inre delar som normalt monteras bort årligen under årsrevisionen i samband med bränslebytet. Vid förnyelsen installeras därför en ny separator i stället för den gamla, som lagras och skrotas i framtiden.

Möjligheten till effekthöjning har redan beaktats tidigare vid förnyelsen av anläggningsenheternas utrustning. Därför kräver effekthöjningen inte omfattande förnyelser av utrustning eller system. I samband med effekthöjningen kräver den ökande restvärmeutvecklingen en kapacitetsökning av pumparna i systemen för evakueringen av restvärme. Detta är en systemförändring som genomförs genom förnyelse av komponenter och liknar de utrustningsförnyelser som görs av livslängdshanteringssskäl. Dessa har gjorts i flera av anläggningens system för att säkerställa anläggningens tillförlitlighet och höga tillgänglighet. Som en säkerhetsförbättring i samband med effekthöjningen har man utrett möjligheten att förbättra hanteringen av störningssituationer

med en ny matarvattenkälla, och baserat på genomförda analyser planeras detta att genomföras som en del av den potentiella effekthöjningen. Baserat på genomförda analyser kräver generatoren samt de elektriska systemen, som leder den ökade elektriska effekten till det nationella nätet, ytterligare förbättringar och utrustningsförnyelser. Dessa genomförs före implementering av effekthöjning i samband med förnyelserna vid de normala årsrevisionerna. De ökade processflödena i turbinanläggningen kommer att kräva förnyelse av vissa komponenter, vilket också kommer att genomföras under de årsrevisioner som föregår effekthöjningen.

Sammanfattningsvis kan det i fråga om de förändringar som genomförs vid anläggningen konstateras att själva huvudprocessen förblir densamma som nu vid effekthöjningen och endast flödena i huvudprocessen kommer att öka. Detta medför också ett behov av att omparametrisera anläggningens skydds- och reglersystem för att motsvara de nya driftförhållandena. Dessa ändringar görs före effekthöjningen.

Det ökade huvudcirkulationsflödet medför att de tillfälliga nedgångarna i eleffekten för anläggningsenheterna OL1 och OL2, som orsakas av vissa störningar i det nationella elnätet, ökar. För att kompensera för den tillfälliga effektnedgången har man planerat att bygga ett nytt batterienergilagret. Detta skulle säkerställa det nationella elnätets funktion vid störningssituationer.

De ändringsarbeten som en effekthöjning kräver genomförs i huvudsak inne i anläggningsenheterna. De enda ändringar utanför anläggningsenheterna vilka kräver byggande utgörs av genomförandet av det nya dieseldrivna tilläggsvattensystemet som förbättrar anläggningsenheternas säkerhet och byggande av det nya batterienergilagret.

I samband med en effekthöjning är det nödvändigt att bygga ett separat dieseldrivet tilläggsvattensystem, som används vid en eventuell, men väldigt osannolik situation där anläggningens växelström förloras. Nedkylningen av reaktorn görs med tilläggsvattensystemet. Tilläggsvattensystemet består av följande komponenter:

- en gemensam extra vattentank för heldeminerat vatten för båda anläggningsenheterna (ca 1 300 m³, höjd ca 11,5 m)
- 2 st pumpenheter (volymen för en enhet är 91,5 m³, höjden cirka 3 m)
- 2 st bränslecontainrar (volymen för en enhet är 69 m³, höjden cirka 3 m).

Avsikten är att placera pumpenheterna i egna containrar i närheten av vattencisternen. Konstruktionerna i anknytning till tilläggsvattensystemet är småskaliga i förhållande till övriga konstruktioner i anläggningsområdet. Konstruktionerna i anknytning till tilläggsvattensystemet har presenterats på följande bild (Bild 8).

Det nya batterienergilagret som används för att stödja stamnätet är likadant som det lager som redan nu finns i kraftverksområdet (Bild 9). Det består av en byggnad som innehåller batterier och en effektransformator, via vilken lagret ansluts till stamnätet. En markkabelrutt byggs från anläggningsenheterna till batterienergilagret. Storleksmässigt skulle det kommande batterienergilagret vara lika stort som det nuvarande batterienergilagret. Det nya batterienergilagret har planerats att placeras i området intill OL3-anläggningsenhetens parkeringsplats och det visas på den bifogade bilden (Bild 8).

Dessutom är det möjligt att i fallet med en effekthöjning utöka KPA-lagrets kapacitet på samma sätt som beskrivits i fråga om förlängning av driftåldern i kapitel 3.2.6.

Byggarbetena för det nya batterienergilagret och tilläggsvattensystemet som ska utföras utanför anläggningsenheterna beräknas ta cirka 2-3 år. Under byggperioden skulle trafikmängden enligt uppskattning öka med cirka 5 lastbilar per dygn och persontrafiken med några tiotal fordon per dygn. Vissa transporter sker som specialtransporter.

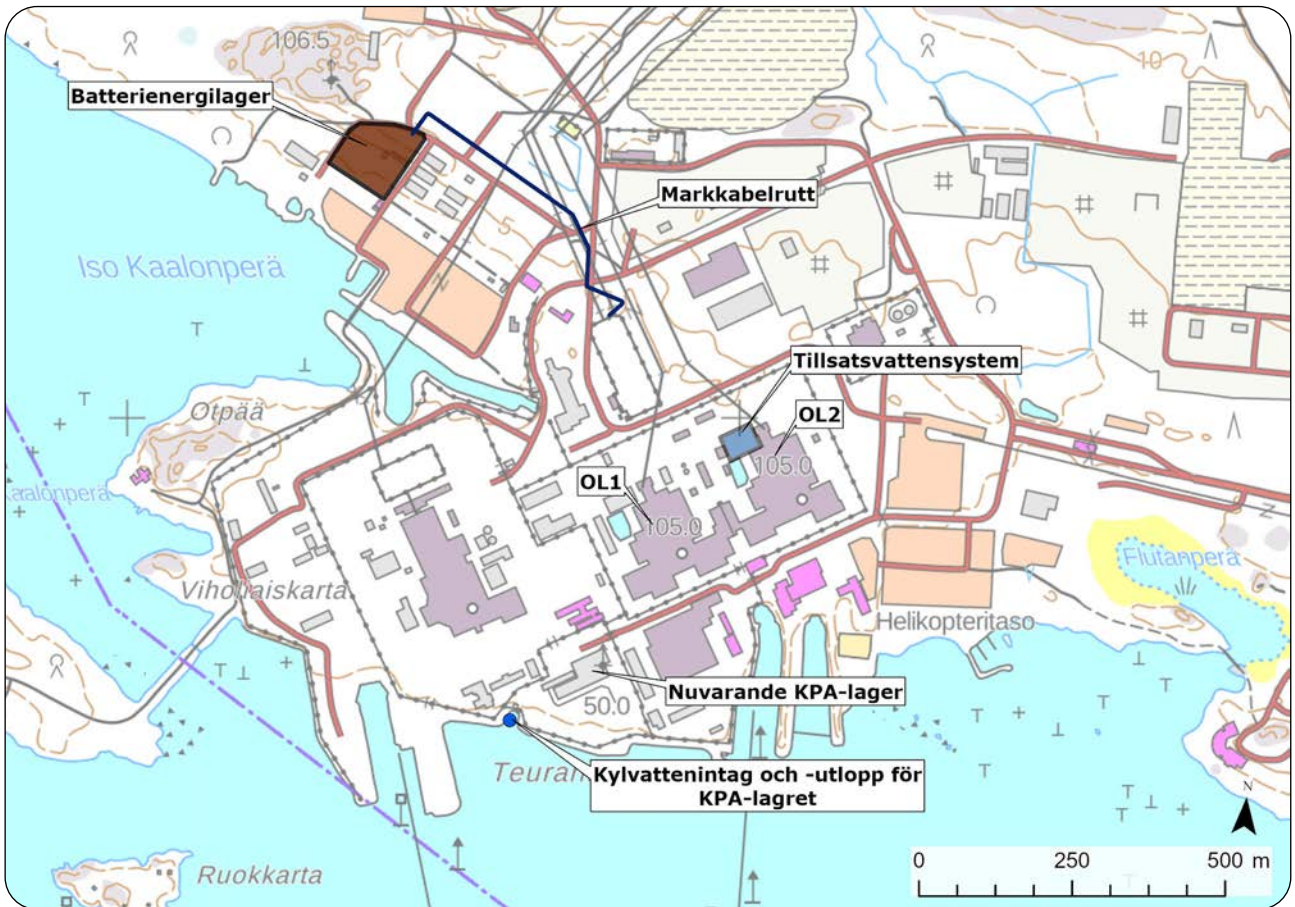


Bild 8. Preliminär placering av det nya tilläggsavattensystemet och batterienergilagret i området samt placeringen av det nuvarande KPA-lagret och intags- och utsläppspunkter för dess kylvatten.



Bild 9. Nuvarande batterienergilagret i området.

3.3.3. Kylvattnet

I och med effekthöjningen hålls den mängd kylvatten som avleds i vattendragen på samma nivå som i nuvarande verksamhet (38 m³/s per anläggningsenhet), men den värmelast som avleds till vattendragen ökar på årsnivå från 98 000 terajoule till 109 000 terajoule. I en situation med en effekthöjning är uppgången i kylvattnets temperatur omkring 11 °C, då den i nuvarande verksamhet är cirka 10 °C. Intags- och utsläppspunkterna för kylvattnet förblir desamma som nu.

Temperaturen på det kylvatten som matas ut i havet har varierat till följd av ändringar i anläggningsenhet även tidigare. Till exempel vid den tidigare effekthöjningen på 1990-talet (Bild 1) ökade den värmeeffekt som släpptes ut i havet med cirka 420 MW och temperaturen på det vatten som användes för kylning steg med 1,7 °C. Som ett resultat av förbättringarna av verkningsgraden och förnyelsen av havsvattenpumparna på 2000-talet ökade kylvattenflödet från 30 m³/s till 38 m³/s. Temperaturen på det kylvatten som släpps ut i havet sjönk från tidigare cirka 13 grader Celsius till cirka 10 grader.

3.3.4. Bruks- och avloppsvatten

Effekthöjning ändrar inte det nuvarande årliga behovet av och anskaffningen av vatten och inte heller den årliga mängden avloppsvatten och behandlingen av det.

3.3.5. Anskaffning av kärnbränsle

I fallet med höjning av värmeeffekten förändras inte den årliga mängden anskaffat kärnbränsle. Den totala mängden ökar på motsvarande sätt som i fallet med förlängd driftålder (kapitel 3.2.5). Det kärnbränsle som används i reaktorn måste godkännas för den nya reaktoreffekten, och detta kommer att göras före effekthöjningen i samarbete med TVO:s bränsleleverantörer.

3.3.6. Använt kärnbränsle

Effekthöjning har ingen konsekvens för den mängd bränsle som används årligen, utan den mängd bränsle som årligen avlägsnas från reaktorn hålls på nuvarande nivå (18 t/år). Den totala ackumuleringen ökar med de extra driftåren på samma sätt som beskrivits för driftåldersförlängningen.

I samband med en effekthöjning genomförs bränsletekniska ändringar som beror bland annat på höjning av anrikningsgraden och utbränningen. Vid ökningen av anrikningsgraden av bränsletillverkaren ökas mängden klyvbart uran i bränslet. Då kan den mängd värmeeffekt som tas ut från bränsle som används i anläggningen ökas med 10 %. Tack vare detta hålls antalet bränslepatronerna som ska avlägsnas årligen på nuvarande nivå.

Höjningen av bränslets utbränning ökar restvärmeproduktionen i bränsleknipporna med cirka 10 %. Efter att bränslepatronerna har tagits ut ur reaktorn förvaras de i bränsleförvaringsbassänger i reaktorbyggnaden tills de kan överföras till KPA-lagret. Den ökade resteffekten ökar behovet av evakuering av restvärme i KPA-lagret med motsvarande mängd. Vid behov ökas flödet av det kylvatten som tas från och återförs till havet, så att temperaturen på det vatten som återförs till havet inte stiger från den nuvarande nivån. När bränslepatronernas restvärme har sjunkit till en tillräckligt låg nivå kan de överföras till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning. Den ökade restvärmeeffekten har ingen inverkan på Posivas bränslehantering, eftersom Posivas värmeberäkningar för slutförvaring har tagit hänsyn till en ännu högre värmeproduktion från bränslet än efter effekthöjningen, och slutförvaringen kan utföras enligt de nuvarande planerna.

Om Posiva påbörjar slutförvaringen enligt den nuvarande planen under 2020-talet, räcker KPA-lagrets kapacitet även i fallet med fortsatt drift och effekthöjning. Om Posivas slutförvaring börjar med avsevärt dröjsmål av någon orsak, blir det nödvändigt att höja lagringskapaciteten i KPA-lagret så som beskrivs i kapitel 3.2.6.

3.3.7. Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall

Vid en effekthöjning kommer de årliga mängderna mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall samt tillsynsbefriat avfall att vara desamma som för nu. Den totala ackumuleringen av avfall ökar med de extra driftåren på motsvarande sätt som beskrivits för förlängningen av drifttiden i kapitel 3.2.7.

3.3.8. Konventionellt avfall

Inga förändringar jämfört med nuvarande verksamhet och fortsatt drift.

3.3.9. Kemikalier

Inga förändringar jämfört med nuvarande verksamhet och fortsatt drift.

3.3.10. Utsläpp av radioaktiva ämnen och dess begränsning

Vid en effekthöjning kommer utsläppen av radioaktiva ämnen att ligga kvar i samma intervall och under samma utsläppsgränser som i nuvarande drift och vid fortsatt användning (Tabell 5).

3.3.11. Andra utsläpp i luften

I fallet med effekthöjning förblir övriga utsläpp till luft (NO_x , SO_2 och partiklar) på samma nivå som nu, men växthusgasutsläppen (CO_{2e}) ökar med cirka 13 ton per år på grund av det nya dieseldrivna extra vattensystemet. Vid normal drift uppstår utsläpp från det tilläggs-vattensystemet under testkörningar, vilket uppskattas till cirka 50 timmar (h) per år.

3.3.12. Trafik

Inga förändringar jämfört med nuvarande verksamhet och fortsatt drift.

3.3.13. Buller

Inga förändringar jämfört med nuvarande verksamhet och fortsatt drift.



3.4. Avslutande av nuvarande verksamhet

Avvecklingen efter driften vid kärnkraftverk är tillståndspliktig verksamhet som regleras i kärnenergilagen och -förordningen och i Strålsäkerhetscentralens direktiv och de anvisningar som getts utifrån dessa. Avveckling förutsätter bland annat en ansökan om avvecklingstillstånd enligt kärnenergilagen och ett MKB-förfarande enligt MKB-lagen. Ett separat bedömningsförfarande kommer att genomföras för avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna enligt den gällande lagstiftningen, då avveckling blir aktuellt.

I avvecklingsplanen presenteras alla faser i anknytning till avvecklingen och de aktuella planerna för de olika faserna. I TVO:s planer avser avveckling demontering av radioaktiva system, konstruktioner och komponenter

och slutförvaring av rivningsavfall. Man förbereder sig på tillståndsförfarandet för utbyggnaden av VLJ-grottan för avvecklingsavfall och för avvecklingen i god tid innan de egentliga avvecklingsarbetena inleds.

Redan under drifttiden upprättas en plan för avvecklingen, som i enlighet med kärnenergilagen överlämnas åtminstone med sex års intervall till myndigheten. Avvecklingsplanen för Olkiluoto kraftverk har senast uppdaterats år 2020. Planerna uppdateras och preciseras stegvis utifrån erfarenheterna från driften av kraftverket, myndigheternas kommentarer och krav och bevakningen av internationella projekt. Den slutliga avvecklingsplanen överlämnas till myndigheterna för godkännande i samband med ansökan om avvecklingstillstånd.

För OL1- och OL2-anläggningsenheterna är avvecklingsplanen baserad på uppskjutning av rivningen. I detta fall kommer den faktiska demonteringen av anläggningsenheterna att påbörjas först efter flera decennier av övervakad lagring. Detta garanterar att den kollektiva stråldosen för arbetarna är låg och att den mängd avfall som ska slutförvaras minskar. Samtidigt är det möjligt att periodisera rivningsarbetet vid de tre anläggningsenheterna under konsekutiva år. På så sätt är det möjligt att utnyttja erfarenheter från rivningsarbetet, utrustning och personal från de första enheterna vid rivningen av den tredje enheten.

För övervakad förvaring försätts OL1- och OL2-anläggningsenheterna i ett säkert tillstånd där spridning av aktivitet förhindras. Efter den övervakade förvaringen är aktiviteten i dessa anläggningsenheter betydligt lägre än omedelbart efter driftens upphörande. Avvecklingsarbetet för OL1- och OL2-anläggningsenheterna inleds med en förberedande fas för övervakad förvaring. Under denna fas överförs det använda bränslet till KPA-lagret och andra förberedande åtgärder som krävs för fasen genomförs. Därefter är anläggningsenheterna i övervakad förvaring fram till dess att rivningsfasen påbörjas.

För alla anläggningsenheter baseras rivningsstrategin för avvecklingen på att de aktiverade reaktortryckkärlen med interna delar segmenteras och slutförvaras i specialtillverkade behållare i slutförvaringsutrymmen som ska utvidgas i VLJ-grottan. För alla tre enheter segmenteras de delvis aktiverade biologiska skärmarna och värmeisoleringspanelerna från reaktorerna och packas enligt deras aktivitetsnivå i betong- och plywoodlådor samt tunnor. De kontaminerade processsystemen demonteras, segmenteras och packas i betongbehållare, med undantag för stora kontaminerade komponenter som slutförvaras som de är eller vid behov segmenteras endast enligt transportrelaterade dimensionsbegränsningar.

Avvecklingsplanen har utarbetats baserat på dagens teknik och som gräns för det material som ska rivas har man i utredningsarbetet använt de gränsvärden som STUK har fastställt. Alla aktiverade och kontaminerade system vars aktivitet överstiger gränsvärdena demonteras och slutförvaras i VLJ-grottan eller i markförvaringsutrymmet på Olkiluoto anläggningsområde. System, utrustning och konststrukturer som klassificeras som rena planeras att lämnas på plats utan att demonteras. Rivningen av dem efter avvecklingen sker som vanlig rivning av industrialanläggningar.

Utgångspunkten för den nuvarande avvecklingsplanen är en driftålder på 60 år för alla kraftverksenheter. Efter cirka 35 års övervakad förvaring påbörjas de egentliga rivningsåtgärderna för anläggningsenheterna. Enligt den nuvarande avvecklingsplanen skulle den egentliga rivningen och tillhörande avfallshantering huvudsakligen ske omkring 2080-talet. Om man beslutar att genomföra en förlängning av anläggningsenheternas driftålder eller en effekthöjning, kommer dessa att inkluderas i planen i samband med kommande uppdateringsomgångar.



4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

4.1. Utgångspunkter

Syftet med en miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarandet) är att säkerställa att de betydande miljökonsekvenserna av ett planerat projekt utreds med tillräcklig precision. Dess mål är att ta fram information till stöd för planeringen och beslutsfattandet i projektet, men också att öka informationstillgången och möjligheten för olika parter att delta i projektets planeringsfas.

MKB-förfarandet är lagstadgat. Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/92/EU av den 13 december 2011 om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt (MKB-direktivet) har i Finland genomförts genom lagen om miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen, 252/2017) och statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förordningen, 277/2017). Det första MKB-direktivet är från 1985 (85/337/EEG) och trädde i kraft i Finland 1995. Direktivet har ändrats vid flera tillfällen, liksom MKB-lagen och MKB-förordningen.

Förlängning av drifttiden och höjning av värmeeffekten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna förutsätter ett förfarande enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen 252/2017). Enligt 3 § i MKB-lagen tillämpas förfarandet för miljökonsekvensbeskrivning på projekt och förändringar av dessa som sannolikt har betydande miljökonsekvenser. I bilaga 1 till MKB-lagen listas de projekt på vilka MKB-förfarandet tillämpas. Enligt punkt 7b i projektförteckningen omfattar bedömningsförfarandet enligt MKB-lagen kärnkraftverk och andra kärnreaktorer. MKB-beskrivningen och dess motiverade slutsats ska bifogas till ansökan om nya drifttillstånd för anläggningsenheterna.

MKB-förfarandet genomförs före projektets tillståndsförfaranden. Myndigheten får inte bevilja tillstånd för genomförande av projektet innan den har fått tillgång till miljökonsekvensbeskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats samt de dokument som gäller internationellt samråd i anslutning till gränsöverskridande konsekvenser.

4.2. Parterna

Parterna i MKB-förfarandet i detta projekt har presenterats i tabellen nedan (Tabell 11).

Tabell 11. Parterna i MKB-förfarandet.

Parter	
Projektansvarig	Teollisuuden Voima Oyj (verksamhetsutövare med ansvar för projektberedning och -genomförande)
Kontaktmyndighet	Arbets- och näringsministeriet (ser till att förfarandet för bedömning av miljökonsekvenserna av projektet anordnas i enlighet med MKB-lagstiftningen)
MKB-konsult	Ramboll Finland Oy (har ansvarat för upprättandet av MKB-programmet i enlighet med MKB-lagstiftningen). De som upprättat bedömningsprogrammet och deras behörighet har presenterats i Bilaga 2.
Övriga parter	<ul style="list-style-type: none"> » Finlands Miljöcentral (Syke) (anordnande av det internationella samrådet) » De stater som deltar i det internationella samrådet » Strålsäkerhetscentralen (STUK) » Egentliga Finlands närings-, trafik- och miljöcentral (NTM) » Regionförvaltningsverket i Södra Finland (RFV) » Övriga myndigheter och sakkunniga av vilka kontaktmyndigheten begär utlåtanden » Euraåminne kommun och eventuellt andra närliggande kommuner » Lokala intressentgrupper » Övriga parter vars förhållanden eller intressen projektet kan påverka, inklusive allmänheten » Nyhetsmedier.

4.3. Faser och innehåll

MKB-förfarandet har två faser. I båda faserna produceras separata rapporter, vilka är miljökonsekvensbedömningsprogrammet (MKB-programmet) och miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivningen). Dessutom genomförs i detta projekt ett så kallat internationellt samråd parallellt med MKB-förfarandet (kapitel 4.3.3). Bilden nedan (Bild 10) visar ett sammandrag av MKB-förfarandets faser i Finland och hur det internationella samrådet är länkat till dessa.

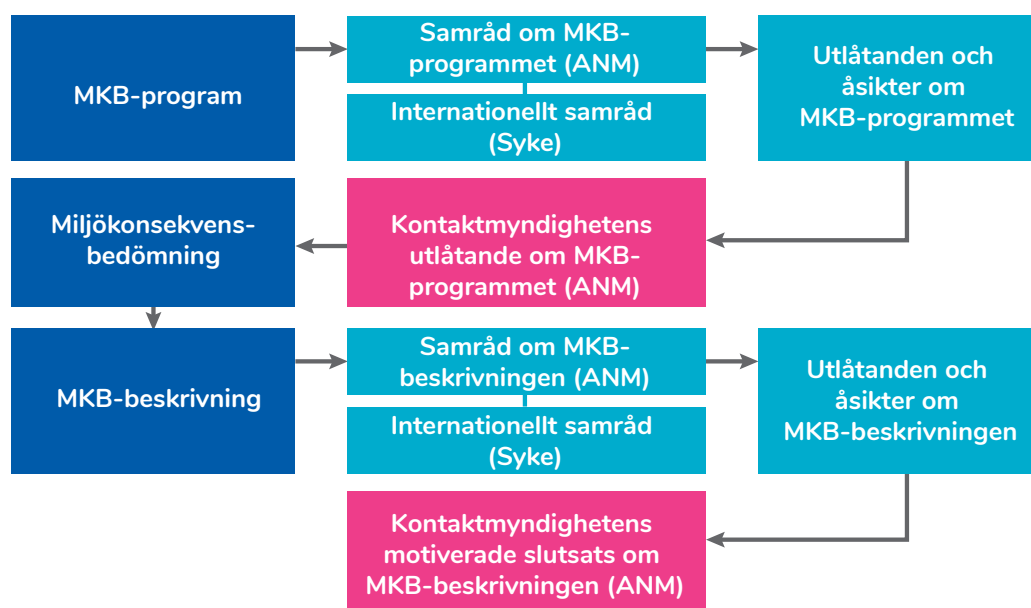


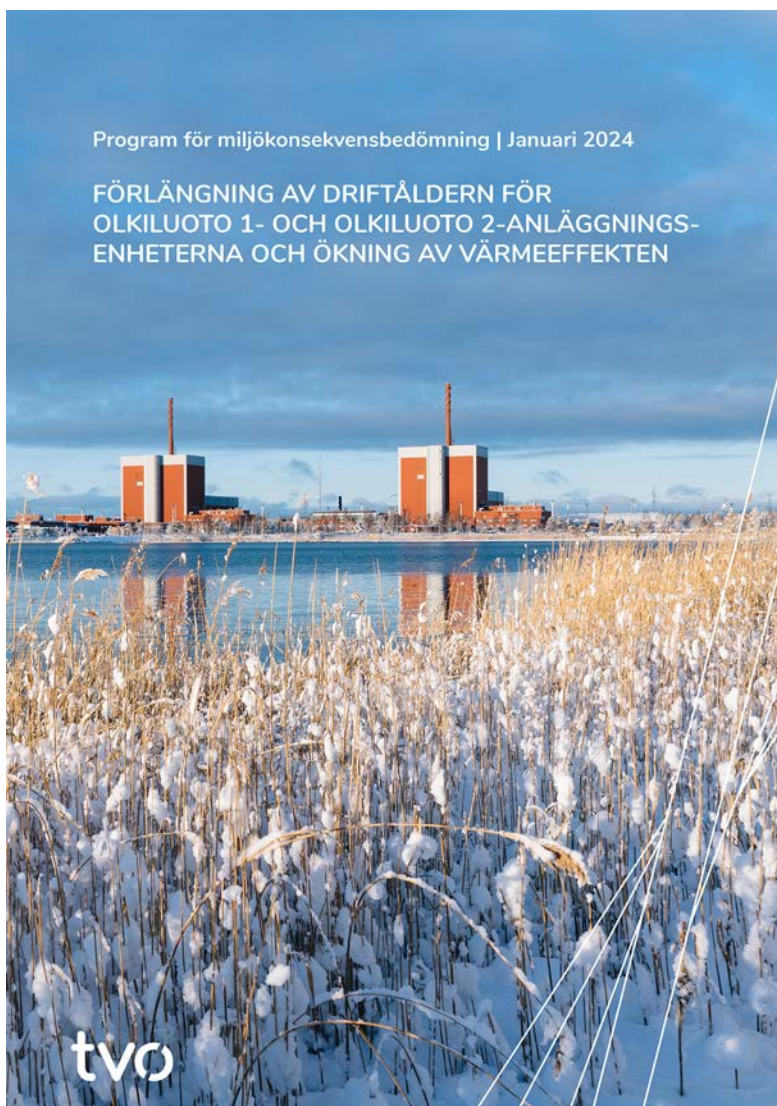
Bild 10. MKB-förfarandets faser. ANM = Arbets- och näringsministeriet. Syke = Finlands miljöcentral.

4.3.1. MKB-program

I den första fasen av MKB-förfarandet utarbetas ett miljökonsekvensbedömningsprogram, som presenterar en plan för hur miljökonsekvensbedömningsförfarandet ska organiseras och vilka utredningar som behövs. Enligt MKB-förordningen ska bedömningsprogrammet i tillräcklig omfattning innehålla bland annat:

- en beskrivning av projektet, dess syfte, planeringsskedet och läge
- rimliga alternativ till projektet, av vilka ett är att projektet inte genomförs
- information om de planer, tillstånd och beslut som är en förutsättning för att genomföra projektet
- en beskrivning av det nuvarande tillståndet för miljön i det sannolika verkningsområdet, planerade och redan utförda utredningar och de metoder och förvalda värden som används
- en plan för hur MKB-förfarandet och deltagandet
- en tidsplan.

MKB-förfarandet startade när den projektansvarige överlämnade bedömningsprogrammet (MKB-programmet) till kontaktmyndigheten den 5 januari 2024. Kontaktmyndigheten kungjorde projektets MKB-förfarande den 23 januari 2024 och MKB-programmet var tillgängligt för utlåtanden och åsikter mellan den 23 januari 2024 och den 25 mars 2024. Därefter sammanställde kontaktmyndigheten de inlämnade åsikterna och utlåtandena samt gav sitt eget utlåtande om MKB-programmet den 25 april 2024 (Bilaga 3). Samtidigt genomfördes ett internationellt samråd (kapitel 4.3.3).



4.3.2. MKB-beskrivning

I det andra skedet av MKB-förfarandet görs den egentliga bedömningen av miljökonsekvenserna utifrån MKB-programmet och det mottagna utlåtandet om det av kontaktmyndigheten. Resultaten av bedömningsarbetet sammanställs till en MKB-beskrivning, som överlämnas till kontaktmyndigheten när den är klar. Enligt MKB-förordningen bör MKB-beskrivningen i nödvändig omfattning presentera följande uppgifter:

- En beskrivning av projektet, dess syfte, lokalisering, storlek, markanvändningsbehov samt de viktigaste egenskaperna med beaktande av projektets olika faser och undantagssituationer.
- Uppgifter om den projektansvarige, projektets planerings- och genomförandetidtabell, planer som krävs för genomförandet, tillstånd och därmed jämförbara beslut samt projektets koppling till andra projekt.
- En redogörelse för projektets och de olika projektalternativens förhållande till markanvändningsplaner samt för projektet relevanta planer och program gällande användning av naturresurser och miljöskydd.
- En beskrivning av miljöns nuvarande tillstånd inom påverkansområdet och dess sannolika utveckling om projektet inte genomförs.
- En bedömning och beskrivning av de sannolikt betydande miljökonsekvenserna av projektet och dess rimliga alternativ samt en beskrivning av gränsöverskridande miljökonsekvenser. Bedömningen och beskrivningen av de sannolikt betydande miljökonsekvenserna ska omfatta projektets direkta och indirekta, kumulativa, kort-, medel- och långsiktiga, bestående och tillfälliga, positiva och negativa effekter samt gemensamma konsekvenser med andra befintliga och godkända projekt.
- En bedömning av möjliga olyckor och deras konsekvenser samt åtgärder för beredskap inför dessa situationer, inklusive förebyggande och lindrande åtgärder.
- Jämförelse av miljökonsekvenser för olika alternativ.
- Uppgifter om de huvudsakliga orsakerna till valet av alternativ, inklusive miljökonsekvenserna.
- Förslag till åtgärder för att undvika, förebygga, begränsa eller eliminera identifierade betydande negativa miljökonsekvenser.
- Förslag till möjliga arrangemang för uppföljning av betydande negativa miljökonsekvenser.
- En redogörelse för bedömningsförfarandets faser inklusive förfaranden för deltagande och koppling till projektplaneringen.
- En förteckning över de källor som använts vid utarbetandet av beskrivningarna och bedömningarna i rapporten.
- En beskrivning av de metoder som använts för att identifiera, förutsäga och bedöma betydande miljökonsekvenser samt information om brister och huvudsakliga osäkerhetsfaktorer som konstaterats vid sammanställningen av de uppgifter som krävs.
- Uppgifter om kompetensen hos dem som utarbetat miljökonsekvensbeskrivningen.
- En redogörelse för hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats.

Kontaktmyndigheten ställer ut miljökonsekvensbeskrivningen för offentligt påseende på samma sätt som MKB-programmet, och i detta projekt har man kommit överens med kontaktmyndigheten om en utställningstid på 60 dagar. Även i MKB-beskrivningsfasen genomförs ett internationellt samråd (kapitel 4.3.3). Utifrån MKB-beskrivningen och de utlåtanden som getts om den upprättar kontaktmyndigheten en motiverad slutsats om projektets viktigaste miljökonsekvenser, som ska beaktas i den senare tillståndprocessen. Bedömningsbeskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats bifogas till handlingarna för ansökan om tillstånd.

4.3.3. Internationellt samråd



Projektet omfattas av förfarandet enligt 5 kap. i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017), som gäller eventuella gränsöverskridande miljökonsekvenser.

Principerna för internationellt samarbete vid miljökonsekvensbedömning har fastställts i den av Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa antagna konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (*FördrS 67/1997, Esbokkonventionen*). Esbokkonventionen fastställer de allmänna skyldigheterna att anordna samråd med medlemsstaternas myndigheter och medborgare i alla projekt som sannolikt har betydande gränsöverskridande miljökonsekvenser. Även MKB-direktivet innehåller bestämmelser om information om projektet och dessutom kräver MKB-direktivet att en medlemsstat ska kunna delta i en annan medlemsstats bedömningsförfarande om den så kräver. Internationellt regleras allmänhetens rätt till deltagande och överklagande, utöver MKB-direktivet, i konventionen om tillgång till information, allmänhetens deltagande i beslutsprocesser och tillgång till rättslig prövning i miljöfrågor (*FördrS 121–122/2004, Århuskonventionen*). Ett av målen med Århuskonventionen är att allmänheten ska kunna delta i beslutsfattandet i miljöfrågor. Århuskonventionen har genomförts i Europeiska unionen (EU) genom flera direktiv, såsom MKB-direktivet, samt genom nationella MKB-lagar och -förordningar. Finland och Estland har ett bilateralt MKB-avtal, som preciserar Esbokkonventionen. Därtill har Finland och Sverige ingått gränsreaktoravtalet (*FördrS 19/1977*).

Arbets- och näringsministeriet har den 15 januari 2024 lämnat in en begäran om åtgärder till Finlands miljöcentral för att inleda internationellt samråd i MKB-programskedet. Detta innebär att Finlands miljöcentral meddelade att ett MKB-förfarande inletts till målstaterna och gjorde en förfrågan om viljan att delta i MKB-förfarandet. Till meddelandet bifogades sammandraget av MKB-programmet översatt till målstatens språk och MKB-programmet översatt till svenska och engelska. Dokumenten har skickats till Sverige, Estland, Lettland, Litauen, Norge, Danmark, Polen och Tyskland. Dessutom informerade Finlands miljöcentral alla parter i konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (*Esbokkonventionen*) om projektet. Bulgarien, Ungern och Österrike begärde att få den anmälan om projektet som Finlands miljöcentral har skickat till de berörda länderna.

Finlands miljöcentral fick svar från flera olika länder. Bulgarien, Österrike, Lettland, Sverige, Tyskland, Danmark och Estland har meddelat att de deltar i processen. Litauen, Norge, Polen, Grekland, Irland, Schweiz, Ungern och Kanada meddelade att de inte deltar i miljökonsekvensbedömningsförfarandet för projektet. Finlands miljöcentral vidarebefordrade de mottagna svaren till arbets- och näringsministeriet för att beaktas i ministeriets eget utlåtande om MKB-programmet.

Ett motsvarande förfarande för internationellt samråd anordnas också i MKB-beskrivningsfasen för de målstaterna som meddelat att de deltar i MKB-förfarandet.

Uppföljningsgruppen

I beskrivningsskedet av MKB-förfarandet inrättades en uppföljningsgrupp, vars syfte var att främja informationsflödet och -utbytet mellan den projektansvarige, myndigheterna och regionens viktigaste intressentgrupper. Följande parter inbjöds att delta i uppföljningsgruppen:

- Arbets- och näringsministeriet
- Strålsäkerhetscentralen
- Finlands miljöcentral
- Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland
- Regionförvaltningsverket i Södra Finland
- Satakunta räddningsverk
- Säkerhets- och kemikalieverket Tukes
- Euraåminne kommun
- Raumo stad
- Björneborg stad
- Eura kommun
- Nakkila kommun
- Satakunta förbund
- Raumo handelskammare
- Fingrid Oyj
- Posiva Ab
- Fortum Oyj
- Finlands naturskyddsförbund rf, Satakunta avdelning
- Munakari samfällida områdes delägarlag
- Olkiluoto och Orjasaari delägarlag
- Sorkka delägarlag
- Eura å–Lapinjoki fiskeriområde
- Eura å vattenskyddsförening
- Lapinjoki förening för vattenhushållning och vattenskydd
- Pyhäjärvi-institutet

I uppföljningsgruppens arbete deltog dessutom företrädare för den projektansvarige och MKB-konsulten. Uppföljningsgruppens sammanträdde 23 april 2024.

Informationsmöten för allmänheten om MKB-förfarandet

Dessa är öppna möten där man informerar allmänheten om information som uppdagats under MKB-förfarandet. I mötet kan invånarna framföra sina synpunkter om projektet, de konsekvenser som bedöms och få mer information.



Efter att MKB-programmet färdigställts hölls ett informationsmöte för allmänheten om projektet och MKB-förfarandet den 6 februari 2024 i Olkiluoto besökscentrum i Euraåminne. Det fanns också möjlighet att delta i evenemanget via direktuppspelning. Efter att MKB-beskrivningen färdigställts och kungjorts ordnas på motsvarande sätt ett informationsmöte för allmänheten, vars närmare uppgifter presenteras i kungörelsen av MKB-beskrivningen

Information och kommunikation

MKB-programmet och -beskrivningen publiceras på arbets- och näringsministeriets webbplats. Dokumenten är framlagda enligt kontaktmyndighetens kungörelse. MKB-programmet och -beskrivningen är också tillgängliga på TVO:s webbplats, där man även kan få uppdaterad information om projektet, förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och tillståndprocessen. Därtill ger TVO information om projektets framskridande och till exempel om informationsmöten och möten för allmänheten.

4.6. Utlåtanden och åsikter om MKB-programmet

4.6.1. Kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet och hur man tar hänsyn till det

Samordningsmyndigheten bad om utlåtanden om MKB-programmet från följande instanser:

- Centralorganisationen för högutbildade i Finland AKAVA rf
- Finlands näringsliv rf
- Finsk Energiindustri rf
- Euraåminne kommun
- Eura kommun
- Regionförvaltningsverket i Södra Finland
- Fingrid Oyj
- Geologiska forskningscentralen GTK
- Greenpeace
- Kommunikationsministeriet
- Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland
- Polisinrättningen i Sydvästra Finland
- Jord- och skogsbruksministeriet
- Centralförbundet för lant- och skogsbruksproducenter MTK rf
- Museiverket
- Nakkila kommun
- Natur och Miljö rf
- Björneborg stad
- Posiva Ab
- Försvarsministeriet
- Raumo stad
- NTM-centralen i Satakunta
- Satakunta räddningsverk
- Satakunta förbund
- Inrikesministeriet
- Social- och hälsovårdsministeriet
- Finlands Fackförbunds Centralorganisation FFC rf
- Finlands naturskyddsförbund rf
- Finlands miljöcentral
- Företagarna i Finland rf
- Strålsäkerhetscentralen
- Teknologiska forskningscentralen VTT Ab
- Tjänstemannacentralorganisationen STTK rf
- Säkerhets- och kemikalieverket Tukes
- Utrikesministeriet
- Nylands förbund
- Finansministeriet
- NTM-centralen i Egentliga Finland
- WWF
- Kärnsäkerhetsdelegationen
- Miljöministeriet

Kontaktmyndigheten fick totalt 20 utlåtanden om MKB-programmet. Det lämnades inga synpunkter om MKB-programmet till kontaktmyndigheten. Dessutom vidarebefordrade Finlands miljöcentral till kontaktmyndigheten olika länders utlåtanden och synpunkter gällande det internationella samrådet. De mottagna utlåtandena och synpunkterna finns i sin helhet på arbets- och näringsministeriets webbplats.

Arbets- och näringsministeriet gav sitt utlåtande om projektets MKB-program den 25 april 2024 (Bilaga 3). I sitt utlåtande konstaterar arbets- och näringsministeriet att miljökonsekvensbedömningsprogrammet uppfyller innehållskraven enligt 3 § i MKB-förordningen.

Bilaga 4 i tabellen presenteras en sammanfattning av huvudpunkterna som enligt kontaktmyndighetens utlåtande skulle uppmärksammas under konsekvensbedömningsarbetet eller kompletteras vid utarbetandet av konsekvensbeskrivningen. Tabellen visar också hur utlåtandet har beaktats vid utarbetandet av denna MKB-beskrivning.

4.6.2. Utlåtanden och åsikter om MKB-programmet

Kontaktmyndigheten för MKB har i sitt eget utlåtande om MKB-programmet sammanfattat beaktat de mottagna utlåtandena och synpunkterna (inklusive utlåtanden som kontaktmyndigheten begärt, utlåtanden från internationella samråd samt övriga utlåtanden och synpunkter). De viktigaste kommentarerna, frågorna från utlåtanden och synpunkter samt svaren på dessa har sammanställts i Bilaga 4.

4.7. Beaktande av MKB-förfarandet i planering och beslutsfattande

Projektplaneringen genomförs samtidigt som miljökonsekvensbedömningen, men planeringen fortsätter och preciseras efter bedömningsförfarandet som en del av tillstånds- och andra processer. Man strävar efter att beakta miljökonsekvensernas lindring och förebyggande så effektivt som möjligt i olika skeden av planering, tillståndsförfarande och genomförande.

MKB-beskrivningen och kontaktkommissionens motiverade slutsats om den bifogas till tillståndsansökningarna för projektet, vilka tillståndsmyndigheterna använder i sitt eget beslutsfattande. De frågor som lyfts fram i den motiverade slutsatsen beaktas i kommande tillståndsskeden. Tillstånd, planer och beslut som krävs för projektet beskrivs i kapitel 9.



5. Utgångspunkterna för miljökonsekvensbedömningen



5.1. De konsekvenser som bedöms

Vid bedömningen av miljökonsekvenser bedöms enligt MKB-lagen och -förordningen de miljökonsekvenser som projektet kan orsaka, på det sätt och med den noggrannhet som lagen och förordningen kräver. Dessa konsekvenser kan rikta sig på:

- Befolkningen och människornas hälsa, levnadsförhållanden och trivsel.
- Marken, jordmånen, vattnet, luften, klimatet, vegetationen och organismer och naturens mångfald, i synnerhet skyddade arter och naturtyper.
- Samhällsstrukturen, immateriell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet.
- Utnyttjande av naturresurser.
- Den ömsesidiga växelverkan mellan ovan nämnda faktorer.

I enlighet med 4 § i MKB-förordningen innehåller en bedömningsbeskrivning bland annat en bedömning och beskrivning av projektets eller dess rimliga alternativs sannolika betydande miljökonsekvenser samt en jämförelse av alternativa miljökonsekvenser. I bedömningen av miljökonsekvenser beaktas projektalternativens konsekvenser under eventuella ändringsarbeten och vid drift. Därtill bedöms projektets potentiella sammantagna konsekvenser med övriga funktioner eller andra planerade projekt i området.

Resultaten av bedömningen av miljökonsekvenserna har presenterats enligt konsekvens i kapitel 6. I samband konsekvensbedömningarna har följande ärenden behandlats

- primärdata och bedömningsmetoder
- miljöns nuvarande tillstånd
- miljökonsekvenserna vid fortsatt drift
- miljökonsekvenserna vid effekthöjning
- jämförelse av alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse
- åtgärder för att förebygga och lindra skadliga konsekvenser
- osäkerhetsfaktorer i anknytning till bedömningen.

De kapitel som behandlar undantags- och olycksituationer, konsekvenser över den finska statens gränser samt sammantagna konsekvenser har en något annorlunda struktur än den som presenteras ovan.

5.2. Konsekvensernas tidsmässiga fördelning och granskning

Fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna med nuvarande effekt efter de gällande drifttillstånden från år 2038 till år 2048 eller år 2058 (ALT1) har granskats som ett alternativ för att genomföra projektet. Alternativets konsekvenser sträcker sig över en period på 10 eller 20 extra driftår. Fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna med höjd effekt efter de gällande drifttillstånden från omkring år 2028 till år 2048 eller år 2058 (ALT2) har granskats som ett annat alternativ att genomföra projektet. I detta alternativ infaller konsekvenserna under driften under en tidsperiod på 20 eller 30 år. För båda alternativ har man i bedömningen beaktat konsekvenserna under drifttiden, men därtill även konsekvenser av eventuella ändrings- och byggarbeten.

I nollalternativet fortsätts driften vid anläggningsenheterna fram till slutet för de nuvarande drifttillstånden år 2038 (ALTO). I fråga om nollalternativet har man allmänt beskrivit eventuella konsekvenser av att den nuvarande verksamheten upphör. Ett separat bedömningsförfarande kommer att genomföras för avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna i enlighet med den gällande lagstiftningen då avveckling blir aktuellt och följaktligen innehåller denna MKB-beskrivning inte någon bedömning av konsekvenserna av avveckling.

5.3. Det granskade påverkansområdet

I denna miljökonsekvensbedömning avses med anläggningsområde det område som innefattar nuvarande funktioner vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna och de planerade ändringarna i dessa. Miljökonsekvensernas påverkan på anläggningsområdet eller utsträckning utanför anläggningsområdet beskriver det egentliga påverkansområdet för projektets miljökonsekvenser. Det varierar efter konsekvens.

Resultaten av miljökonsekvenserna och deras påverkansområden har beskrivits i kapitel 6. Granskningsområdena för miljökonsekvenserna har i samband med konsekvensbedömningen fastställts enligt konsekvens så att det är så stora att betydande miljökonsekvenser inte kan förmodas uppstå utanför det granskade området.

5.4. Tillvägagångssätt och metoder i konsekvensbedömningen

Syftet med miljökonsekvensbedömningen är att systematiskt identifiera och bedöma de miljökonsekvenser som uppstår, samt deras signifikans. Med konsekvens avses en förändring i miljöns nuvarande tillstånd på grund av projektet, dess alternativ eller verksamhet i anknytning till dessa. Förändringen kan vara antingen negativ eller positiv, eller så framgår ingen förändring alls jämfört med det nuvarande tillståndet. I denna MKB-beskrivning avses med miljöns nuvarande tillstånd det nuvarande tillståndet för miljön i Olkiluoto kraftverksområde, där OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna är i drift. I bedömningen av en konsekvens betydelse beaktas omfattningen på den förändring som projektet orsakar och miljöns förmåga att svara på förändringar, det vill säga konsekvensobjektets känslighet.

Konsekvensbedömningen för var och en av dessa har genomförts enligt följande:

1. Identifiering av konsekvensens ursprung och beskrivning av primärdata och de metoder som använts i bedömningen.
2. Beskrivning av det nuvarande tillståndet för konsekvensobjektet och utifrån den en bedömning av dess känslighet, det vill säga förmågan att ta emot den granskade konsekvensen.
3. Man beskriver miljöeffekterna och omfattningen av de förändringar de orsakar.
4. Konsekvensens signifikans bedöms utifrån förändringen i konsekvensobjektets känslighet och storlek och slutsatser dras om signifikativa konsekvenser.
5. Olika alternativ jämförs och skillnaderna mellan dessa i genomförbarheten med avseende på genomförbarhet identifieras.
6. Eventuella nödvändiga åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser presenteras.
7. Osäkerhetsfaktorer som påverkar konsekvensbedömningen analyseras.

5.4.1. Konsekvensobjektets känslighet

Med påverkansområdets känslighet avses miljöns förmåga att ta emot förändringar. Känsligheten definieras baserat på objektets eller områdets egenskaper och nuvarande tillstånd. Särdragen kan vara till exempel nuvarande trafikförhållanden, bullrets och luftkvalitetens nuvarande tillstånd eller natur-, landskaps- och rekreativsvärden.

Konsekvensobjektets känslighet för förändringar beskriver objektets förmåga att svara på, klara av eller tåla de förändringar som projektet medför. Till exempel ett rekreationsvärde är i allmänhet känsligare för en förändring jämfört med ett industriområde. Känsligheten påverkas också av om objektet skyddats med lagstiftningen eller om det finns fastställda riktvärden, normer eller rekommendationer för konsekvensen (t.ex. riktvärden för buller och miljö kvalitetsnormer för ytvatten). I konsekvenserna för människor beaktas också antalet personer som använder objektet och deras erfarenhet eller upplevelser.

Konsekvensobjektets känslighet bedöms på en skala med fyra steg: liten, måttlig, stor och mycket stor känslighet, och den baserar sig på miljöns nuvarande tillstånd.

5.4.2. Omfattningen på förändringen

Förändringens omfattning kan påverkas bland annat av dess omfattning, tidsmässiga varaktighet och styrka. Följaktligen kan en förändring vara en direkt konsekvens av en ändring i verksamheten, eller verksamhet som tidsmässigt sett pågår länge och som upprätthåller en konsekvens som riktar sig på omgivning.

Omfattningen på den förändring som projektet orsakar avgörs och bedöms utifrån flera variabler:

- förändringens storlek: omfattning, längd och styrka
- förändringens riktning: positiv, negativ eller ingen förändring
- geografisk omfattning: regional, lokal eller omfattning som överskrider Finlands statsgränser
- tidsmässig varaktighet: tillfällig, kortvarig, långvarig eller bestående
- övriga omständigheter: till exempel förändringens frekvens, tidpunkt, kumulativa konsekvenser eller reversibilitet.

De mätbara förändringarnas intensitet kan i en del fall modelleras med hjälp av bakgrundsinformationen (t.ex. kylvattnets spridning). För att avgöra intensiteten på kvalitativa förändringar görs en expertbedömning, vars subjektivitet man försöker minska genom att presentera primärdata som ligger till grund för bedömningen så transparent som möjligt.

När primärdata inhämtas används flera metoder:

- uppföljningsdata om existerande verksamhet
- genomförda fältbesök och -undersökningar
- olika modelleringstekniker (t.ex. modellering av kylvatten)
- kartläggning av konsekvensobjekt och områden med geodatasystem
- utnyttjande av litteraturdata, databaser och forskningsresultat
- användning av inkluderande metoder för att inhämta information (t.ex. publikenemang, en uppföljningsgrupp)
- utvärderingsgruppens tidigare erfarenhet och expertis
- analys av ärenden som kommer fram i utlåtandena och åsikterna.

Förändringens omfattning bedöms med en skala med fyra steg: liten, måttlig, stor och mycket stor förändring. Det är också möjligt att projektet inte orsakar någon förändring alls i förhållande till det nuvarande tillståndet.

5.4.3. Konsekvensens signifikans

Konsekvensernas signifikans fastställs utifrån konsekvensobjektets känslighet och förändringens omfattning (Bild 12). Konsekvensernas signifikans fastställs genom korstabulering av konsekvensobjektets känslighet och förändringens omfattning i fråga om de olika alternativen i samband med bedömningen av varje konsekvens (Bild 13). Konsekvensens signifikans fastställs med en skala med fyra steg: liten, måttlig, stor och myck-

et stor. Konsekvensens signifikans kan vara negativ, positiv eller så kan konsekvenser inte alls förekomma. Signifikansen för varje konsekvens har presenterats i slutet av respektive bedömningsavsnitt i den separata sammanfattade tabellen (Tabell 12).

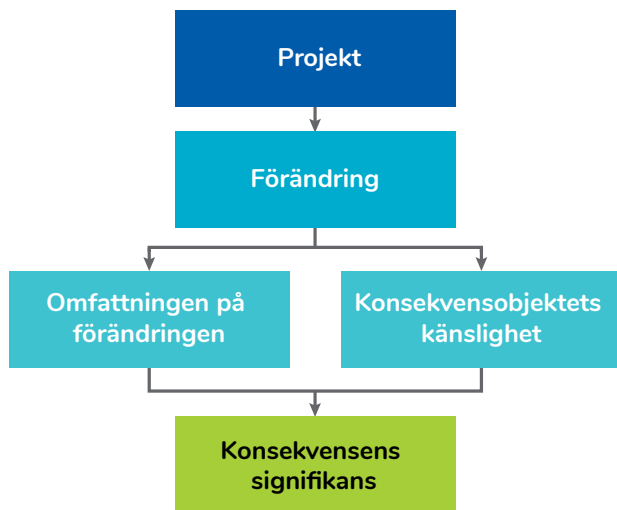


Bild 12. Faktorer som påverkar miljökonsekvensens signifikans.

		förändrings omfattning								
		negativ					positiv			
		mycket stor	stor	måttlig	liten	ingen förändring	liten	måttlig	stor	mycket stor
konsekvensobjektets känslighet	liten	stor	måttlig	liten	liten	ingen effekt	liten	liten	måttlig	stor
	måttlig	stor	stor	måttlig	liten	ingen effekt	liten	måttlig	stor	stor
	stor	mycket stor	stor	stor	måttlig	ingen effekt	måttlig	stor	stor	mycket stor
	mycket stor	mycket stor	mycket stor	stor	stor	ingen effekt	stor	stor	mycket stor	mycket stor

Om känsligheten eller förändringen ligger vid den nedre gränsen för kategorin kan signifikansen bedömas som mindre

Bild 13. Bedömning av konsekvensernas betydelse utifrån objektets känslighet och förändringens omfattning.

Tabell 12. Exempel på bedömning av en konsekvens signifikans.

Alternativ	Känslighet	Omfattningen på förändringen	Signifikans
T.ex. ALT1	Liten	Liten positiv konsekvens	Liten positiv konsekvens



5.5. Utredningar och annat material som använts i bedömningen

I närheten av Olkiluoto kraftverksområde har miljöutredningar och -kontroller gjorts redan i flera årtionden. Följaktligen finns det omfattande information om kraftverksområdet och i synnerhet om havsmiljön i närområdet, vilken har kunnat utnyttjas i miljökonsekvensbedömningen. Därtill har man i miljökonsekvensbedömningen använt tillgänglig information om den nuvarande verksamheten, utsläppen och konsekvenserna samt teknisk information från projektplaneringen, vilken kommer att preciseras.

De primärdata och material som används i bedömningen beskrivs enligt konsekvens i följande kapitel 6.1–6.18.



6. Miljökonsekvensbedömning

6.1. Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning

6.1.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Bedömningen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen baserade sig på en granskning av den befintliga samhällsstrukturen och planeringssituationen. Som utgångsmaterial har man använt en analys av den nuvarande samhällsstrukturen samt gällande landskaps-, general- och detaljplaner för kraftverksområdet och dess näromgivning. I granskningen har man beaktat nationella och regionala mål samt anhängiga planlägningsprojekt.

I bedömningen har man utrett om ändringsarbetena i samband med förlängningen av kraftverkets driftålder eller en effekthöjning påverkar den nuvarande och framtida markanvändningen i anläggningsområdet eller dess närmiljö. Vid granskning av projektets konsekvenser och deras betydelse har utgångspunkten varit att bedöma hur mycket projektet skulle förändra den nuvarande användningen av områdena. Möjliga förändringar har granskats särskilt för anläggningsområdet och dess omedelbara närmiljö, men när det gäller konsekvenserna för markanvändningen har man även beaktat konsekvenserna för den närmaste bebyggelsen. Prioriteringen i bedömningen ligger på konsekvenser som hänför sig till närområdet (5 km från kraftverksområdet). Som ett resultat av plangranskningen bedömdes projektets konsekvenser bland annat på uppnåendet av planernas mål samt eventuella behov av att upprätta eller ändra planer. Konsekvensbedömningen har gjorts av experter.

6.1.2. Det nuvarande tillståndet

6.1.2.1. Samhällsstruktur och markanvändning

Olkiluoto är en ö som ligger i Euraåminne kommun i Satakunta på Bottenhavets kust ungefär 12 km nord-nordväst om Raumo centrum och cirka 16 km nordväst om Euraåminne centrum. Ön Olkiluoto är 6 km lång och 2,5 km bred. Teollisuuden Voima Oyj äger omkring 90 % av markområdena på ön Olkiluoto. Därtill äger TVO partiellt vattenområdena norr och söder om ön.

Ön Olkiluotos yta är omkring 900 hektar. Av detta område inrymmer omkring 170 hektar det område som byggts för kärnkraftverket och slutförvaringen och det finns på den västra delen av ön. OL1- och OL2-anläggningsenheterna ligger på Olkiluotos västra udde och väster om dem finns OL3-anläggningsenheten (Bild 5). I Olkiluoto kraftverksområde finns flera funktioner som anknyter till kärnkraftverkens verksamhet och som stödjer dessa (Bild 6). Dessa är bland annat mellanlagret för använt bränsle (KPA-lagret), mellanlagren för mycket låg-, låg- och medelaktivt kärnanläggningsbränsle (HMAJ-, MAJ- och KAJ-lagren), slutförvaringsutrymmet för kraftverksavfall (VLJ-grottan), intags- och utsläppskonstruktionerna för kylvatten, reningsverket för råvatten, deponin, reservvärmearläggningen, lagren och verkstäderna. I området finns till exempel ett utbildningscentrum, ett besökscenter och administrativa byggnader.

Öster om kraftverket består ön Olkiluoto i huvudsak av skog. På öns norra strand, ungefär i mitten, ligger Olkiluoto hamn, dit Olkiluoto farled leder från öppet hav. Norr om ön går ett brett kraftledningsområde. I Olkiluotoområdet finns också Fingrid Oyj:s elstation och ett gasturbinkraftverk för hjälpkraftbehov. Anslutningsväg 2176, det vill säga Olkiluodontie, leder till Olkiluoto. Anläggningen för slutförvaring av använt bränsle som byggs av Posiva Ab ligger på den östra kanten av kraftverksområdet och det är ett separat anläggningsområde.

I öns östra och sydöstra ända finns ett jordbruksområde och glest bebyggda semesterbosättningar och stadigvarande bosättning. Kraftverksområdet är enligt den allmänna klassificeringen av samhällsstrukturen beläget på glest bebyggd landsbygd och delvis på landsbygd nära staden (Bild 14). Kraftverksområdet sträcker sig i sin östligaste del även till en byliknande struktur enligt uppföljningsmaterialet för samhällsstrukturen. Den bostadsbyggnad som bebos året runt och ligger närmast anläggningsområdet finns cirka 2,5 km sydost om anläggningsområdet, på andra sidan Olkiluodonvesi på ön Ympyriäisenmaa. Det finns byggnader för stadigvarande boende också nordväst om byn Ilavainen cirka 3 km sydost om anläggningsområdet och på ön Kornamaa cirka 3,2 km ost-nordost från anläggningsområdet. De närmaste semesterbostäderna ligger på cirka 0,5 km:s avstånd från kraftverket på ön Ruokkarta (dvs. Leppäkarta) sydväst om anläggningsområdet på Raumo-sidan. Det finns också fritidsbebyggelse på ön Lippo sydväst om Ruokkarta, cirka 0,8 km sydväst om anläggningsområdet, samt på ön Nousiainen cirka 0,8 km söder om anläggningsområdet.

Liiklankari skyddsområde, som både är ett skyddsområde för gamla skogar och en del av Raumo skärgårds Natura 2000-område, ligger i närheten av Olkiluoto besökscentrum sydost om anläggningsområdet, på ett avstånd som vid den kortaste punkten är cirka 0,8 km. De närmaste delarna av Bottenhavets nationalpark ligger cirka 1,5 km västerut och nordväst om anläggningsområdet. Omkring 5 km öster om anläggningsområdet finns Kaunissaari kulturstig, Katavankari vindskydd och Pohjoisranta vindskydd. Raumanmeri natur- och friluftsområde och Rohela-Uusalmi vandringsled ligger på ön Reksaari cirka 2,6 km sydväst om anläggningsområdet.

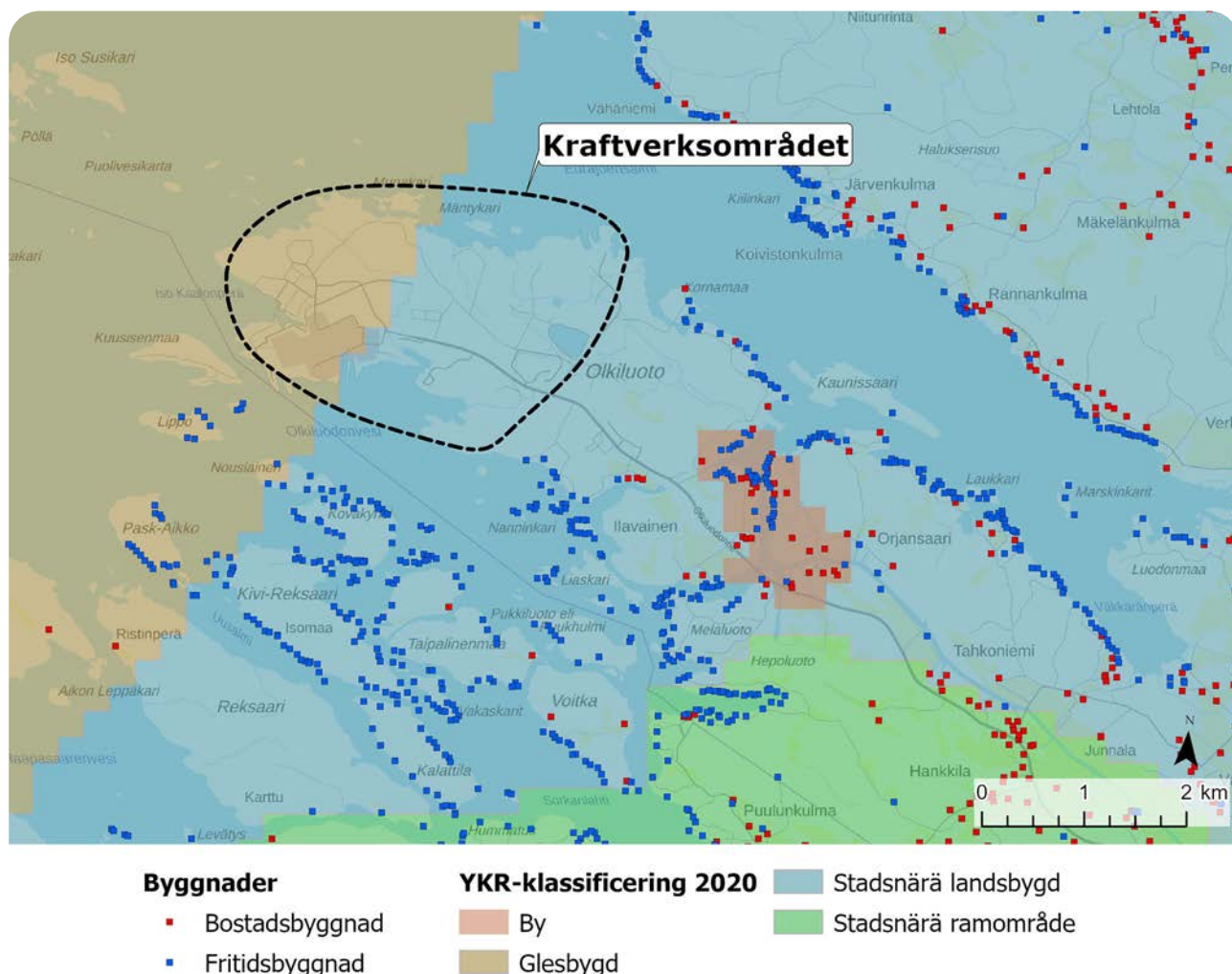


Bild 14. Olkiluoto kraftverksområdets placering i samhälls- och bosättningsstrukturen.

Runt anläggningsområdet finns en skyddszon som sträcker sig 5 km från området, med begränsningar som gäller för markanvändningen. I planeringen och genomförandet av aktiviteter i skyddszonen iakttas Strålsäkerhetscentralens direktiv om beredskapsarrangemang för kärnkraftverk (STUK Y/2/2024). I skyddszonen får det till exempel inte finnas objekt som besöks eller där det finns ett betydande antal människor, såsom skolor, sjukhus, sjukvårdsinrättningar, butiker eller betydande ickekärntekniska arbets- och boendeområden (YVL A.2).

6.1.2.2. Planläggning

De riksomfattande målen för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen är en del av planeringssystemet för områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Statsrådet fattade beslut om nya riksomfattande mål för områdesanvändningen den 14 december 2027 och de trädde i kraft den 1 april 2018. Målen för områdesanvändningen ska bland annat bidra till att uppnå målen i markanvändnings- och bygglagen och målen för planeringen av områdesanvändningen, varav de viktigaste är en god livsmiljö och hållbar utveckling. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och uppnåendet av dessa ska främjas i landskapsplaneringen, såsom i planläggningen, och i statsmyndigheternas verksamhet.

De riksomfattande målen för områdesanvändning behandlar följande helheter (Statsrådet 2017):

1. Fungerande samhällen och hållbara färdvägar

- En polycentrisk områdesstruktur som bildar nätverk och grundar sig på goda förbindelser främjas i hela landet, och livskraften och möjligheterna att utnyttja styrkorna i de olika områdena understöds. Förutsättningar skapas för utveckling av närings- och företagsverksamhet och för en tillräcklig och mångsidig bostadsproduktion som befolkningsutvecklingen förutsätter.
- Förutsättningar skapas för att utveckla närings- och företagsverksamhet samt för att åstadkomma en tillräcklig och mångsidig bostadsproduktion som befolkningsutvecklingen förutsätter. I de stora stadsregionerna görs samhällsstrukturen mera sammanhängande.
- Tillgängligheten i fråga om tjänster, arbetsplatser och fritidsområden för de olika befolkningsgrupperna främjas. Möjlighet att gå, cykla och använda kollektivtrafik samt utvecklandet av kommunikations-, färd- och transporttjänster främjas.
- Betydande nya områden för boende-, arbetsplats- och tjänstefunktioner placeras så att de kan enkelt nås med kollektivtrafik, till fots och med cykel.

2. Ett effektivt trafiksystem

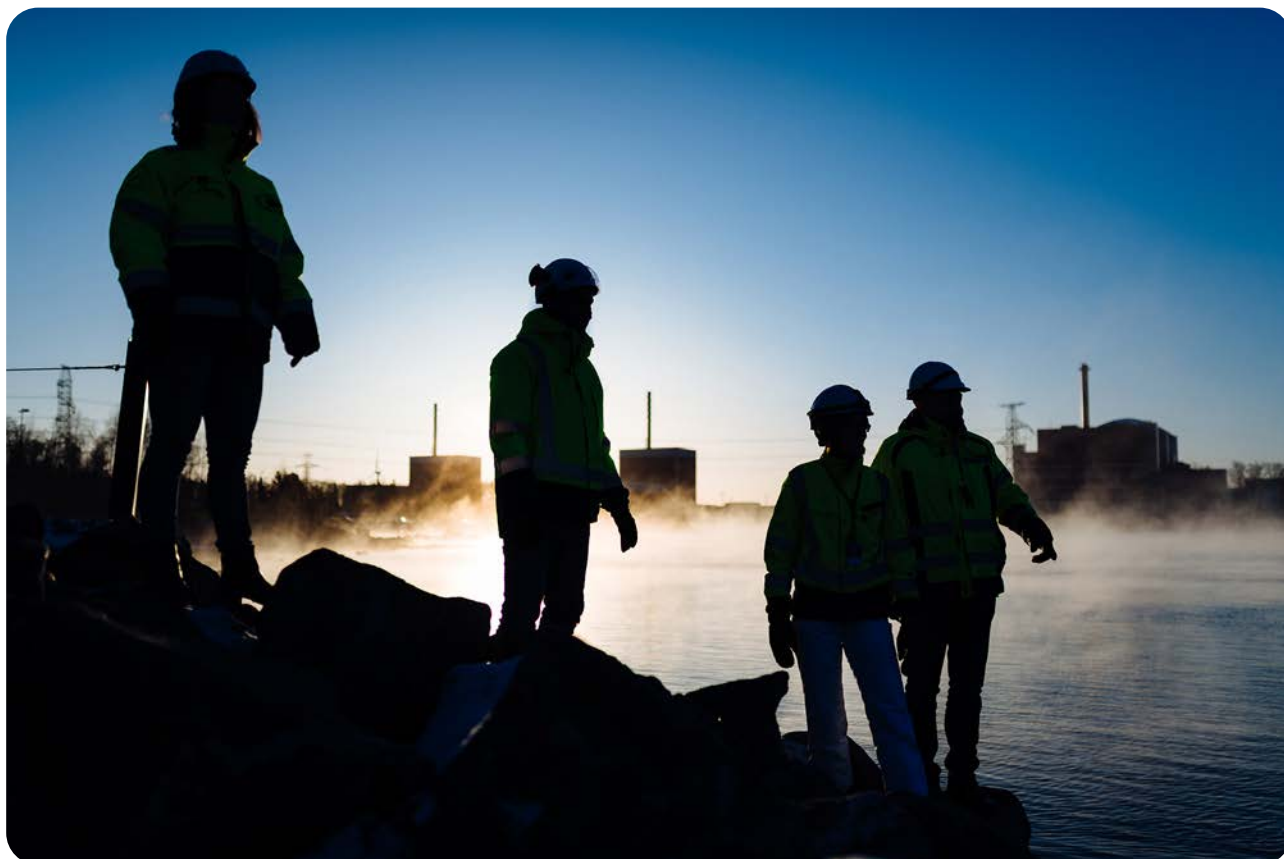
- Det riksomfattande trafiksystemets funktionsduglighet och resurshushållning främjar man genom att i första hand utveckla befintliga trafikförbindelser och nätverk. Förutsättningarna för rese- och transportkedjor som grundar sig på samverkan mellan olika trafikslag och -tjänster samt fungerande knutpunkter inom gods och persontrafiken säkerställs.
- Kontinuiteten och utvecklingsmöjligheterna i fråga om internationellt och nationellt betydande trafik- och kommunikationsförbindelser samt utvecklingsmöjligheterna i fråga om internationellt och nationellt betydande hamnar, flygplatser och gränsövergångsställen tryggas.

3. En hälsosam och trygg livsmiljö

- Man bereder sig på extrema väderförhållanden och översvämningar samt på klimatförändringens konsekvenser. Nytt byggande placeras utanför områden med översvämningrisk eller så säkerställs hanteringen av översvämningriskerna på annat sätt.
- Olägenheter för miljön och hälsan som orsakas av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet förebyggs.
- Ett tillräckligt stort avstånd lämnas mellan funktioner som orsakar skadliga sanitära konsekvenser eller olycksrisker och funktioner som är känsliga för konsekvenser eller så hanteras riskerna på annat sätt.
- Anläggningar som orsakar fara för storolyckor, transportrutter för farliga ämnen och de kemikaliebangårdar som betjänar dessa placeras på ett betryggande avstånd från bostadsområden, områden avsedda för allmänheten och områden med en känslig natur.
- De behov som gäller samhällets övergripande säkerhet beaktas, i synnerhet försvarets och gränsbevakningens behov och för dem säkerställs tillräckliga regionala utvecklingsförutsättningar och verksamhetsmöjligheter.

4. En livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturresurser

- Det sörs för att den nationellt värdefulla kulturmiljön och naturarvets värden tryggas.
- Bevarandet av områden och ekologiska förbindelser som är värdefulla med tanke på naturens mångfald främjas.
- Det sörs för att det finns tillräckligt med områden som lämpar sig för rekreation samt för att nätverket av grönområden består.
- Förutsättningar för bioekonomi och cirkulär ekonomi skapas och ett hållbart utnyttjande av naturresurser främjas. Det sörs för att sammanhängande odlings- och skogsområden som är viktiga för jord- och skogsbruket samt områden som är viktiga för den samiska kulturen och de samiska näringarna bevaras.



5. En energiförsörjning med förmåga att vara förnybar

- Man bereder sig på de behov som produktionen av förnybar energi har och på de logistiska lösningar den förutsätter. Vindkraftverken placeras i första hand i enheter som består av flera kraftverk.
- De linjedragningar som behövs för kraftledningar och för gasrör för fjärrtransport, vilka har betydelse för den nationella energiförsörjningen, och möjligheterna att realisera dem säkerställs. Vid linjedragningen för kraftledningar utnyttjas i första hand redan befintliga ledningsgator.

Alla ovan nämnda mål berör Olkiluotoområdet, men särskilt relevanta för området är de helheter som rör fungerande samhällen, en hälsosam och säker livsmiljö samt en förnybar energiförsörjning. Faktorer som påverkar livsmiljöns hälsa och säkerhet negativt är särskilt utsläpp från trafik och produktionsverksamhet till mark, vatten och luft, exponering för buller samt olyckor som påverkar miljön. En av uppgifterna för hållbar områdesanvändning är att förebygga betydande hälso- och miljöskador. För att förbättra Finlands konkurrenskraft och trygga invånarnas välbefinnande är det viktigt att regionerna och samhällena utvecklas livskraftigt och att deras styrkor och resurser kan utnyttjas effektivt och hållbart. För samhällsnäten och energiförsörjningen är det väsentligt att säkerställa de riksomfattande behoven på ett sätt som främjar en fungerande regionsstruktur och internationell konkurrenskraft. En tillförlitlig energiförsörjning är en viktig del av den nationella försörjningsberedskapen. (Statsrådets beslut om de riksomfattande målen för områdesanvändningen av den 14 december 2017)

Landskapsplan

Satakunta landskapsplan (vunnit laga kraft 13.3.2013), Satakunta etapplandskapsplan 1 (vunnit laga kraft 6.5.2016) och Satakunta etapplandskapsplan 2 (vunnit laga kraft 1.7.2019) gäller i kraftverksområdet. I Satakunta etapplandskapsplan 1 anvisas de regionalt betydelsefulla områdena för vindkraftsproduktion och i etapplandskapsplan 2 är temat energiproduktion, mångsidig användning av myrar, handel, landskapsområden och byggda kulturmiljöer. Efter ikraftträdandet av Satakunta etapplandskapsplan 2 upphävdes samtidigt motsvarande anteckningar och föreskrifter i Satakunta landskapsplan.

I Satakunta landskapsplan (Bild 15) har området för OL1- och OL2-anläggningsenheterna anvisats som ett område för energiförsörjning (EN1). Med beteckningen anvisas ett anläggningsområde för kärnkraftverk, som reserverats för anläggningar, byggnader eller strukturer vilka tjänar energiproduktion och för anläggningar och byggnader i vilka använt kärnbränsle slutförvaras. En byggrestriktion enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen (MBL 132/1999) gäller i området. Rörelse och vistelse på området har begränsats av säkerhetsrelaterade eller andra skäl med inrikesministeriets förordning, som getts med stöd polislagen.

I Satakunta landskapsplan har Olkiluoto kraftverksområde och dess omgivning anvisats som ett målområde för utveckling av energiförsörjning (en). Med beteckningen anvisas näromgivningen kring ett anläggningsområde som reserverats för energiförsörjning, vilket på grund av energiförsörjningsfunktionerna är föremål för utvecklingsbehov som gäller områdesanvändningen. I ett målområde för utveckling av energiförsörjning ska man i planeringen trygga långsiktiga förutsättningar att utveckla markanvändningen och områdesreserveringar. I planeringen av området ska särskild uppmärksamhet riktas mot att trygga förutsättningarna för utveckling av energiförsörjningen och slutförvaring och forskning. Därtill ska särskild uppmärksamhet riktas mot den allmänna säkerheten i den befintliga bosättningen, den övriga näringsverksamhet som bedrivs i området, värdefulla natur-, landskaps- och Naturvärden samt bevaring av berggrundens integritet. När området planeras ska de aktörer som ansvarar för funktionerna och övervakningen i anläggningsområdet för energiproduktion och museimyndigheten i fråga om planeringen av vattenområden beredas tillfälle att avge ett yttrande.

Runt kraftverksområdet har man anvisat en skyddszon för kärnkraftverket, som sträcker sig fem kilometer från området (sv2). Med beteckningen anvisas områden i vilka användningen ska begränsas på grund av verksamhet i ett närliggande område eller en annan karaktär som orsakar användningsbegränsningar i omgivningen. I planeringen av området ska Strålsäkerhetscentralens YVL-anvisningar beaktas och Strålsäkerhetscentralen ska ges möjlighet att avge ett yttrande.

Kraftverksområdet är också en del av ett område för stadsutveckling (kk) enligt Satakunta landskapsplan. Med beteckningen anvisas stadsregioner, delar av sådana eller andra principer för områdesanvändningen i utvecklingspolitiken vilka gäller för samhällena. Med beteckningen anvisas de zoner som är föremål för nationella, landskapsmässiga och regionala viktiga behov för utvecklingen av områdesanvändningen. Kraftverksområdet är också en del av ett område för stadsutveckling (mv3) enligt Satakunta landskapsplan.

Tankokari hamn på Olkiluoto har i Satakunta landskapsplan anvisats som ett hamnområde (ls). För hamnområdet har en farled anvisats. Farleden har anvisats i riktning mot Eurajoensalmi. Liiklankari har anvisats som ett naturskyddsområde (SL) och ett område som hör till Natura 2000-nätverket (nat). Puolivesikarta och Ruokkarta med närliggande öar har anvisats som naturskyddsområde med beteckningen (sl) nordväst om Olkiluoto ö. Söder om Olkiluoto har Pask-Aikko – Kivi-Reksaari – Nousiainen anvisats som ett jord- och skogsbruksdominerat område med särskilda miljövärden (MY).

En kraftledning (z) och en riktgivande kraftledning (z) har anvisats från Olkiluoto. Vägförbindelsen till Olkiluoto har anvisats som en viktig förbindelseväg (yt), och därtill finns i landskapsplanen en beteckning för behov av vägtrafikförbindelse.

Planbestämmelserna och planbeteckningarna för anläggningsområdet och dess närområde i Satakunta landskapsplan presenteras i tabellen (Tabell 13). Dessutom gäller allmänna planeringsbestämmelser i landskapsplanerna, varav bestämmelsen om vattens tillstånd är särskilt beaktansvärd i detta projekt. Enligt bestämmelsen ska den detaljerade planeringen av områdesanvändningen i hela landskapsplaneområdet främja genomförandet av de vattenvårdsplaner och åtgärdsprogram som gäller för området.

I Satakunta etapplandskapsplaner 1 och 2 finns det inte planbeteckningar för kraftverksområdet eller i dess omedelbara närhet. I etapplandskapsplan 2 har endast grundkartbeteckningen Industri- och serviceområde gjorts för Olkiluotoområdet.

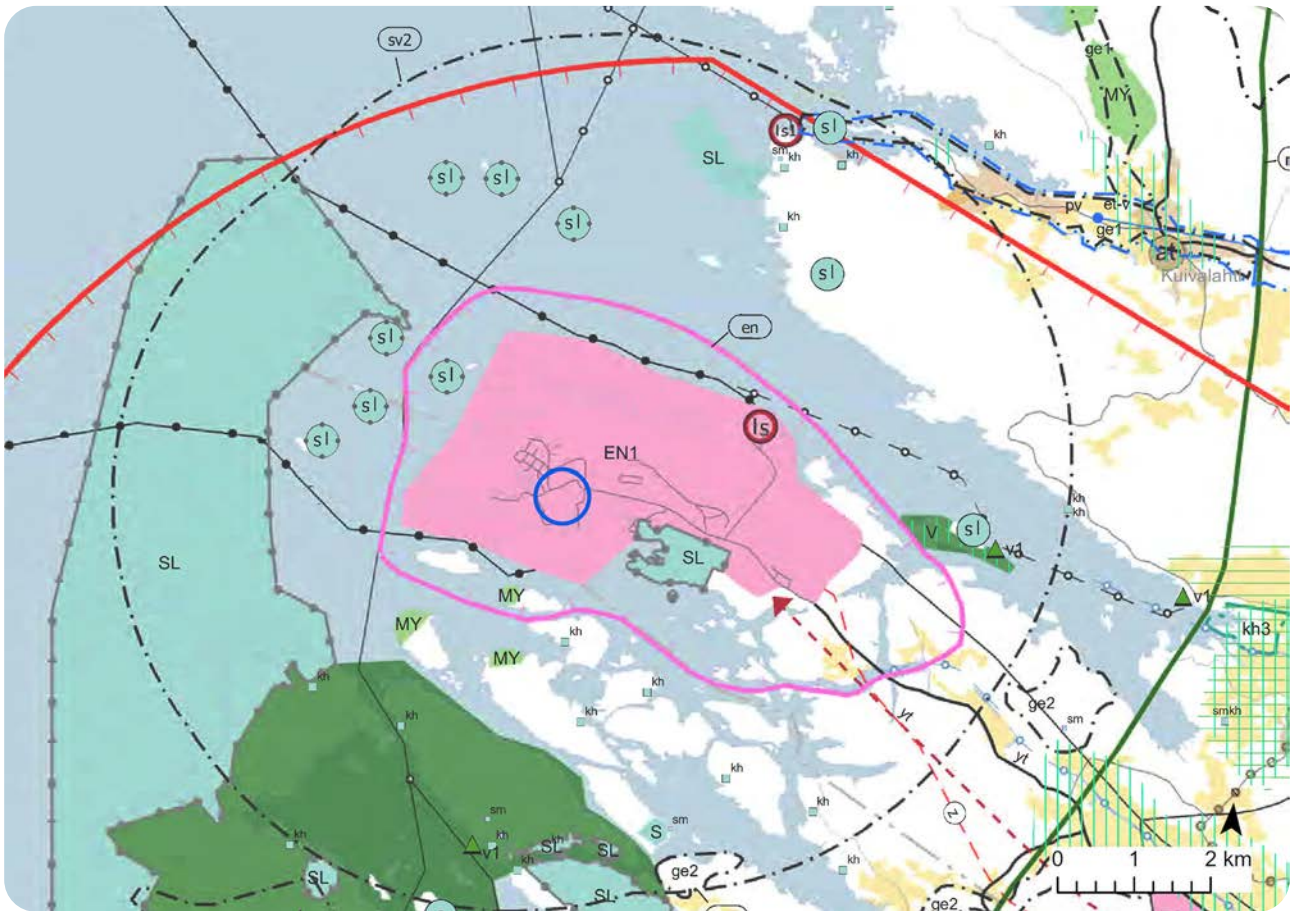











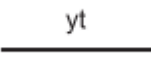



Bild 15. Ett utdrag ur Satakunta landskapsplan. Planbeteckningarna och -föreskrifterna i närheten av kraftverksområdet har listats i tabellen nedan (Tabell 13). OL1- och OL2-anläggningsenheternas läge har markerats med en blå cirkel på bilden.

Tabell 13. Planbeteckningarna och -föreskrifterna i närheten av kraftverksområdet och planbestämmelser i Satakunta landskapsplankombination.

Kraftverksområdet:	
EN	<p>OMRÅDE FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING (Olkiluoto)</p> <p>Med beteckningen anvisas områden för energiförsörjning. I området gäller en byggbeskränkning enligt MBL 33 §. Med beteckningen -1 anvisas anläggningsområdet för ett kärnkraftverk, som reserverats för anläggningar, byggnader eller strukturer vilka tjänar energiproduktion och för anläggningar och byggnader för slutförvaring av använt kärnbränsle. Rörelse och vistelse på området har begränsats av säkerhetsrelaterade eller andra skäl med inrikesministeriets förordning, som getts med stöd av 52 § i polislagen.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planeringen av området ska särskild uppmärksamhet fästas vid de värdefulla natur- och landskapsobjekt som ingår i området. När området planeras ska Strålsäkerhetscentralen (STUK) och, för anläggningar som omfattas av EU-direktivet 96/82/EG (SEVESO II-direktivet med ändringar) om kontroll av farliga ämnen, Säkerhets- och kemikalieverket (TUKES) ges möjlighet att avge utlåtande.</p>

Kraftverksområdet:

	<p>MÅLOMRÅDE FÖR UTVECKLING AV ENERGIFÖRSÖRJNING (TVO:s kärnkraftverk i Olkiluoto, Euraåminne)</p> <p>Med beteckningen anvisas näromgivningen kring ett anläggningsområde som reserverats för energiförsörjning, vilket på grund av energiförsörjningsfunktionerna är föremål för utvecklingsbehov som gäller områdesanvändningen.</p> <p>Planbestämmelse: I målområdet för utveckling av energiförsörjning ska man i planeringen trygga långsiktiga förutsättningar att utveckla markanvändningen och områdesreserveringar. I planeringen av området ska särskild uppmärksamhet riktas mot att trygga förutsättningarna för utveckling av energiförsörjningen och slutförvaring och forskning. Därtill ska särskild uppmärksamhet riktas mot den allmänna säkerheten i den befintliga bosättningen, den övriga näringsverksamhet som bedrivs i området, värdefulla natur-, landskaps- och Naturvärden samt bevaring av berggrundens integritet. När området planeras ska de aktörer som ansvarar för funktionerna och övervakningen i anläggningsområdet för energiproduktion och museimyndigheten i fråga om planeringen av vattenområden beredas tillfälle att avge ett yttrande.</p>
	<p>SKYDDSZON (Olkiluoto)</p> <p>Med beteckningen anvisas områden där områdesanvändningen ska begränsas på grund av verksamhet i ett närliggande område eller en annan karaktär som orsakar användningsbegränsningar i omgivningen. Med -2-beteckningen anvisas skyddszonen för kärnkraftverk.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planeringen av området ska hänsyn tas till vad som anges i Strålsäkerhetscentralens (STUK) kärnkraftverksdirektiv (YVL 1.10) om kärnkraftverkets skyddszon. Vid planeringen av området ska Strålsäkerhetscentralen (STUK) ges möjlighet att avge ett utlåtande.</p>
	<p>KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE (Rauma)</p> <p>Med beteckningen anvisas stadsregioner, delar av sådana eller andra principer för områdesanvändningen i utvecklingspolitiken vilka gäller för samhällena. Med beteckningen anvisas de zoner som är föremål för nationella, landskapsmässiga och regionala viktiga behov för utvecklingen av områdesanvändningen.</p> <p>Planbestämmelse: Zoner med en flerkärnig regional struktur utvecklas genom att förtäta samhällsstrukturen i befintliga centrum och tätorter och genom att säkerställa kontinuiteten i det gröna nätverket och rekreationsnätverket samt tillgången till service. I den mer detaljerade planeringen ska man främja livsmiljöernas funktionalitet och ekonomi genom att utnyttja befintliga nätverk, minska transportbehovet samt främja förutsättningarna för kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik. Områdets arkeologiska objekt, nationellt värdefulla landskapsområden samt betydelsefulla kulturmiljöer ska utgöra utgångspunkter för planeringen av områdesanvändningen.</p> <p>Utvecklingsrekommendation: Områdets behov av utveckling av markanvändningen bör undersökas och lösas genom en mer detaljerad regional markanvändningsplan.</p>
	<p>UTVECKLINGSZON FÖR TURISM (Satakunta kustregion)</p> <p>Beteckningen visar zoner som har betydande utvecklingsbehov för turism. -3 beteckningen anger betydande målzoner för utveckling av naturturism, där det finns behov av att utveckla och samordna naturturism, rekreation i naturen, friluftss- och andra leder samt naturskydd.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planering av områdesanvändningen inom zonerna ska särskild uppmärksamhet fästas vid utvecklingen av turistnäringen och rekreationstjänster. Vid planeringen ska man beakta samordningen av de åtgärder som ska genomföras med kultur-, landskaps- och naturvärden samt med befintliga näringar och bosättning.</p> <p>Vid planering av turismrelaterade aktiviteter och utveckling av zonens attraktionskraft ska hänsyn tas till zonens särskilda egenskaper och bevarandet av dess särdrag.</p>

Kraftverksområdet och i dess näromgivning:	
	<p>HAMNOMRÅDE (Tankokari, Olkiluoto)</p> <p>Med beteckningen anvisas lager- och terminalområden med direkt koppling till hamnaktiviteter. En byggrestriktion enligt MBL 33 § gäller i området.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planeringen av området ska Trafikverket och den ansvariga parten för hamnverksamheten samt museimyndigheten ges möjlighet att avge ett utlåtande.</p>
	<p>FARTYGSLED</p> <p>Med beteckningen anvisas fartygsleder med ett djupgående på över 2,5 meter. En byggrestriktion enligt MBL 33 § gäller i området.</p>
	<p>BÅTLED</p> <p>Med beteckningen anvisas de viktigaste utstakade båtlederna. En byggrestriktion enligt MBL 33 § gäller i området.</p>
	<p>KRAFTLEDNING</p> <p>Med beteckningen anvisas riktgivande kraftledningar på minst 100 kV. En byggrestriktion enligt 33 § i MBL gäller i området.</p>
	<p>RIKTGIVANDE KRAFTLEDNING</p> <p>Med beteckningen anvisas riktgivande kraftledningar på minst 100 kV.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planeringen av markanvändningen ska möjligheten att genomföra kraftledningen säkerställas.</p>
	<p>VIKTIG ANSLUTNINGSVÄG</p> <p>Beteckningen visar förbindelsevägar och motsvarande matargator. En byggrestriktion enligt 33 § i MBL gäller i området.</p>
	<p>FÖRBINDELSEBEHOV FÖR VÄGTRAFIKEN</p> <p>Beteckningen visar viktiga förbindelsebehov för utvecklingen av vägnätet.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planeringen av markanvändningen ska behovet av sammanlänkning i vägtrafiken säkerställas. För att genomföra förbindelsebehovet ska man i den mer detaljerade planeringen av vägnätet utreda de alternativ som är mest ändamålsenliga med tanke på områdesanvändningen och minst skadliga för miljön.</p>
	<p>JORD- OCH SKOGSBRUKSDOMINERAT OMRÅDE, MED SÄRSKILDA MILJÖVÄRDEN (Pask-Aikko – Kivi-Reksaari – Nousiainen)</p> <p>Med beteckningen anvisas jord- och skogsbruksdominerade områden förknippade med särskilda kultur-, landskaps- natur- och miljövärden.</p> <p>Planbestämmelse: Vid planeringen av området ska hänsyn tas till områdets kultur-, landskaps-, natur- och miljövärden.</p>
	<p>OMRÅDEN TILLHÖRANDE NATURA 2000-NÄTVERKET (Raumo skärgård)</p> <p>Med beteckningen anvisas områden som i enlighet med statsrådets beslut hör till Natura 2000-nätverket.</p>

Kraftverksområdet och i dess näromgivning:

SL

sl

NATURSKYDDSOMRÅDE (Liiklankari)

Med beteckningen anvisas naturskyddsområden som skyddats eller ska skyddas med stöd av naturvårdslagen.

Planbestämmelse:

Innan man vidtar åtgärder som väsentligt förändrar de rådande förhållandena eller genomför betydande planer och projekt som kan påverka områdets markanvändning, ska den regionala miljömyndighet som ansvarar för naturvården ges möjlighet att avge utlåtande.

Skyddsbestämmelse:

Inom området får inte genomföras sådana åtgärder eller projekt som väsentligt kan äventyra eller försämra områdets skyddsvärden. Inom området kan dock, med tillstånd av statens naturvårdsmyndighet, genomföras åtgärder som syftar till att bevara och återställa områdets skyddsvärden. Skyddsbestämmelsen gäller tills området har bildats till ett naturskyddsområde enligt naturvårdslagen.

Generalplaner

I Olkiluotoområdet gäller Olkiluoto delgeneralplan med rättsverkningar (godkänd 2008, vunnit laga kraft 2010). Kraftverksområdet har i sin helhet anvisats som ett område för energiförsörjning med EN-områdesreserveringbeteckningen (Bild 16). OL1 och OL2 ligger i ett delområde som är avsett för egentliga kärnkraftverk (v) och ett delområde där kärnavfallsanläggningar kan placeras (yj).

Enligt planföreskriften är det tillåtet att bygga följande byggnader på området:

- Kärnkraftverk som är avsedda för elproduktion, andra kraftverk, kärnanläggningar och anläggningar avsedda för elöverföring, anläggningar och anordningar som tjänar dessa och anknutna byggnader, konstruktioner, strukturer och vägar.
- Kärnavfallsanläggningar i anknötning till slutförvaring av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall samt högaktivt avfall i enlighet med ett bygglov som beviljats med stöd av kärnenergilagen. De omfattar ingångsbyggnader och -konstruktioner som leder till de underjordiska slutförvaringsutrymmena och in-kapslingsanläggningar samt anknutna hjälputrymmen.
- Forskningsanstalter, lager- och kontorsbyggnader, samlingslokaler och anläggningar, anordningar, utrustning och anknutna byggnader, konstruktioner och strukturer såsom passage- och ventilationsschakt vilka tjänar slutförvaring samt säkerhetskonstruktioner.

Därtill är det tillåtet att i området lagra och behandla marksubstanser som behövs i byggande och slutförvaring och att placera deponiavfall i förbehandlingsområdet och deponin.

Vid byggande på områden som gränsar till områdets strand ska strandterrängen och -landskapet bevaras i naturtillstånd i så stor utsträckning som möjligt. I den fortsatta planeringen och genomförandet av området ska de naturvärden som anknyter till Naturaområdet Raumo skärgård (FI0200073) beaktas i enlighet med 65 och 66 § i NSL.

I delgeneralplanen för Olkiluoto har därtill följande allmänna föreskrifter getts om kärnkraftverk:

- Hela planområdet hör till en skyddszon, som sträcker sig omkring 5 km från kärnkraftverken i området.
- Enligt Strålsäkerhetscentralens anvisning YVL A.2 är det inte tillåtet att i skyddszonen placera tät bosättning, sjukhus eller anläggningar som är föremål för vistelse och besök av ett avsevärt antal människor. I skyddszonen är det inte heller tillåtet att placera viktiga produktionsfunktioner som kan påverkas av en eventuell olycka vid kärnkraftverket. Antalet stadigvarande invånare bör hållas under 200. Det är möjligt att det i området finns mer semesterbosättning eller fritidsverksamhet, om en behörig räddningsplan kan utarbetas för området i fråga.

- Begränsningar i rörelsefriheten enligt kärnkraftsanläggningarnas säkerhetsplan kan införas på hela eller delar av kärnkraftsområdet som utses av Inrikesministeriet.
- I hela planområdet är den lägsta byggnadshöjden +2,0 m över medelvattenståndet.

Strandgeneralplanen för Euraåminne omfattar alla havsstrandområden och öar i Euraåminne (Bild 17). Med ändringen av strandgeneralplanen år 2015 hävdes den strandgeneralplan som styrkts år 2000. Olkiluoto kraftverksområde omfattades inte av ändringen av strandgeneralplanen, eftersom Olkiluoto delgeneralplan godkännts för området år 2008.

I delgeneralplanen för de norra stränderna i Raumo (har trätt i kraft 2000) och i ändringen av den (har trätt i kraft 2008) har ön Kuusisenmaa, som finns väster om Olkiluoto, anvisats i huvudsak som ett område för energiförsörjning (EN-1), medan den norra delen är ett skyddat grönområde (EV) (Bild 18). I området för energiförsörjning på Kuusisenmaa är det tillåtet att bygga lager-, övervaknings- och kontorsbyggnader som tjänar elproduktion, samlingslokaler och anknutna byggnader, konstruktioner, strukturer, anordningar och vägar. Det är inte tillåtet att bygga kärnkraftverk och kärnavfallsanläggningar på området. I området är det tillåtet att bygga vindkraftverk, men förutsättningarna för att bygga sådana avgörs i detaljplanen. Vid byggande på områden som gränsar till områdets strand ska strandterrängen och -landskapet bevaras i naturtillstånd i så stor utsträckning som möjligt. Det skyddade grönområdet (EV) har landskapsmässig betydelse och åtgärder med skadlig inverkan på området ska undvikas.

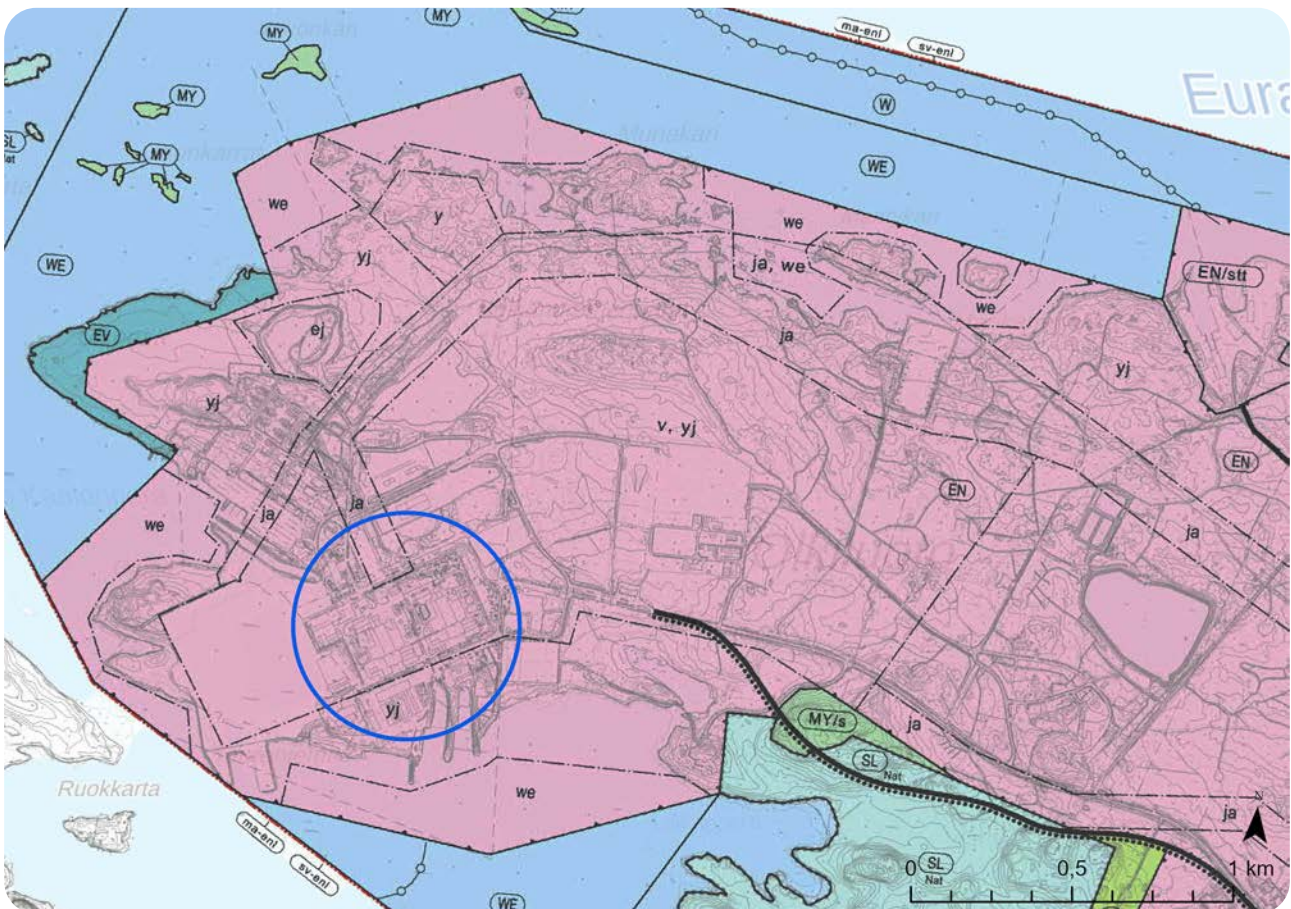


Bild 16. Utdrag ur delgeneralplanen för Olkiluoto. OL1- och OL2-anläggningsenheternas läge har markerats med en blå cirkel på bilden.

Den största delen av öarna i närheten av kraftverksområdet har anvisats som jord- och skogsområden, av vilka en del har miljövärden (MY) eller så har enskilda platser för fritidshus anvisats för dessa (ra-beteckning). I kraftverksområdets omgivning finns några naturskyddsområden.

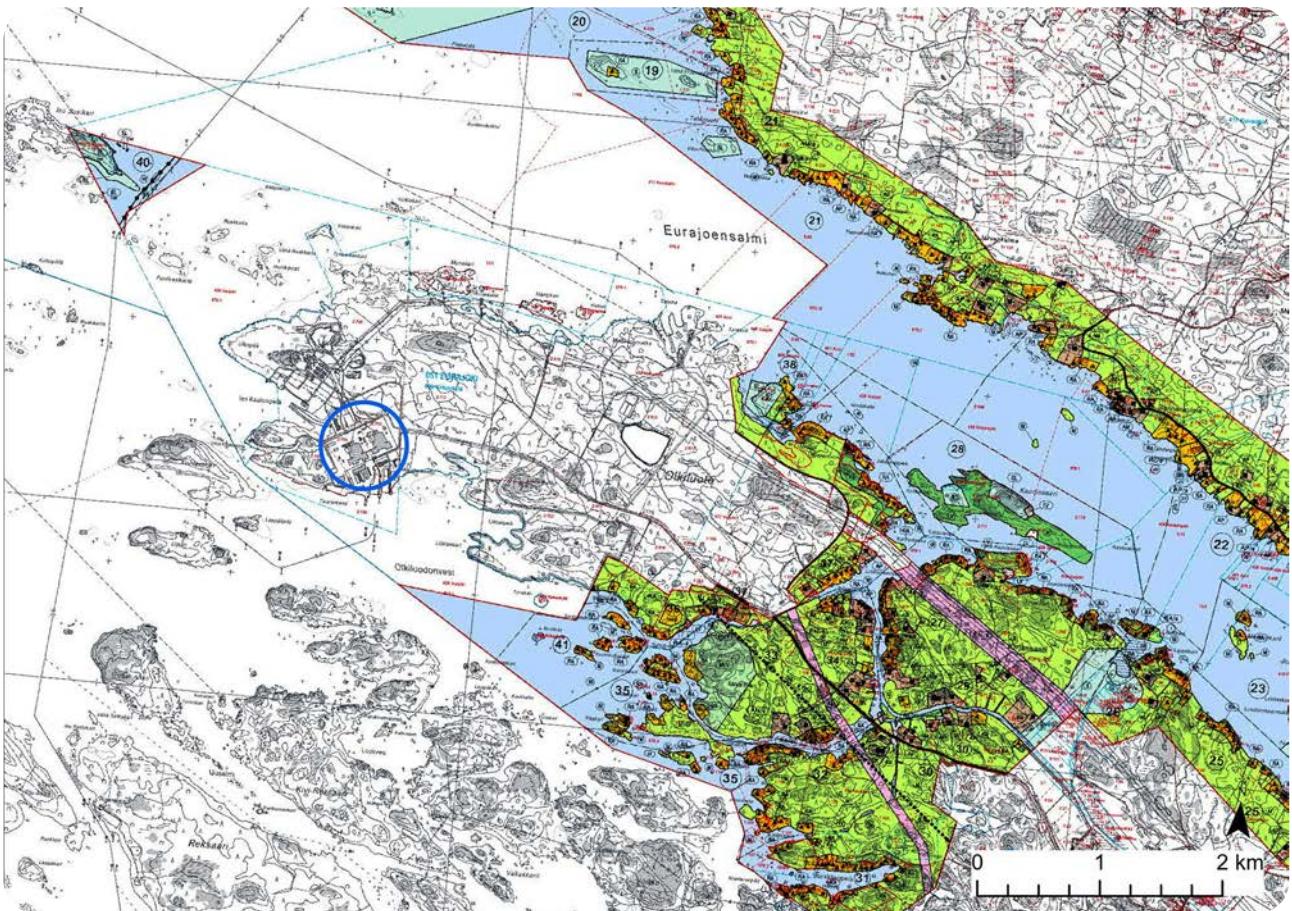


Bild 17. Utdrag ur Euraåminnes strandgeneralplan och ändring av strandgeneralplanen (2000 och 2015) OL1- och OL2-anläggningsenheternas läge har markerats med en blå cirkel på bilden. De ligger inte inom strandgeneralplanens område.

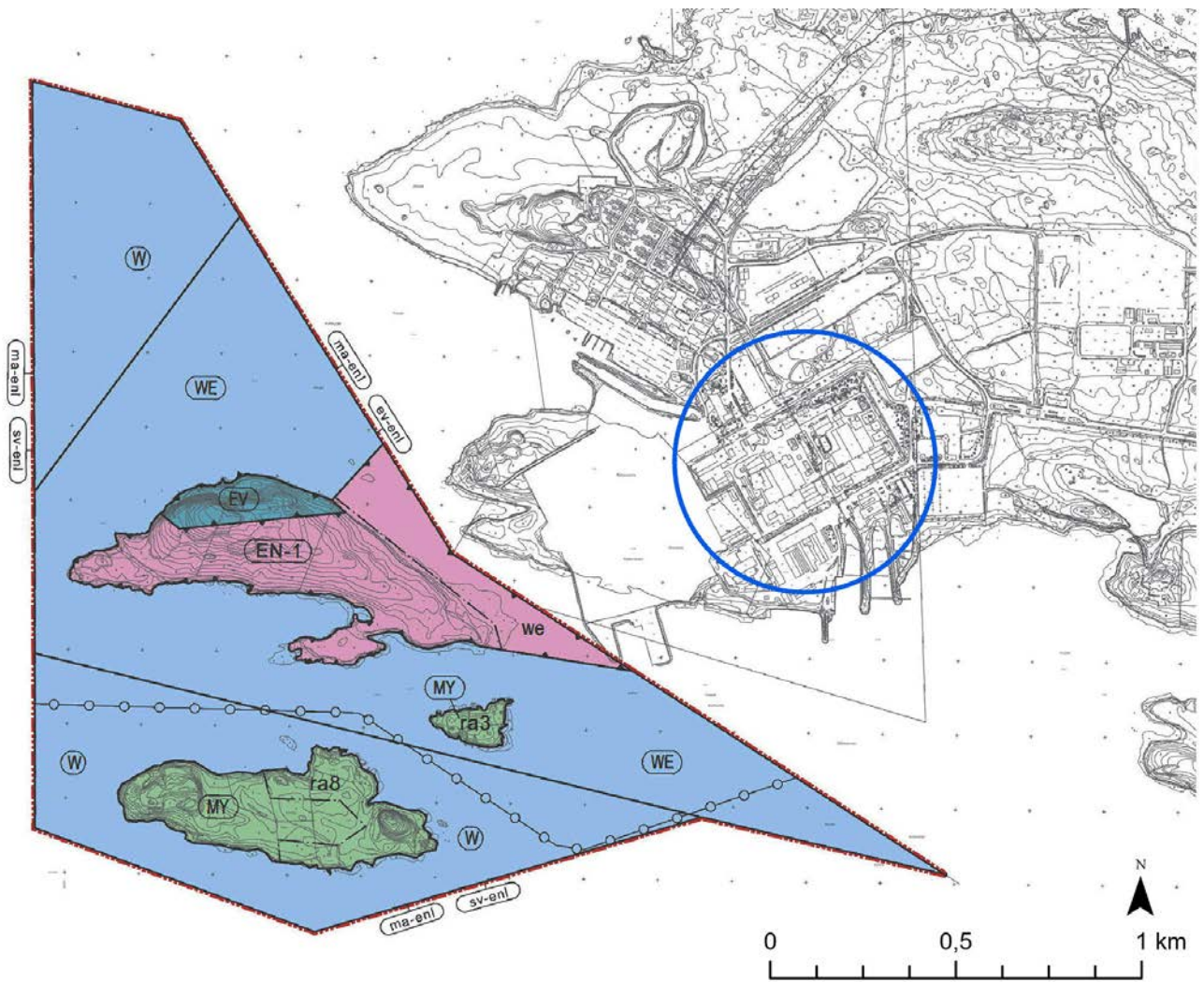


Bild 18. Utdrag ur Delgeneralplanen för Raumos norra stränder och ändringen av delgeneralplanen (2000 och 2008). OL1- och OL2-anläggningsenheternas läge har markerats med en blå cirkel på bilden.

Detaljplaner

I området för OL1- och OL2-anläggningsenheterna gäller en ändring av byggnadsplanen för Euraåminne kyrkby (finska: Eurajoen kirkonkylä) (har styrkts 7.3.1997, Bild 19). Projektområdet är ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader (T), kvarter 1, i vilket det är tillåtet att bygga kärnkraftverk och andra anläggningar, anordningar, apparater och anknutna byggnader, konstruktioner och strukturer vilka är avsedda för kraftverksproduktion, kraftdistribution och kraftöverföring, såvida detta inte begränsats på annat sätt. Talet 20 % anger hur stor del av området eller byggnadsytan som får användas för byggande. Talet 3 550 000 m³ anger hur många kubikmeter byggrätt kvarteret har. Byggnadens högsta punkt på yttertaket har en höjd på högst 100 m. Området där de egentliga kärnkraftverken ska placeras har anvisats med beteckningen a.

Ändringen av byggnadsplanen för Euraåminne kyrkby (1997) innehåller därtill en allmän föreskrift, enligt vilken byggnader, konstruktioner och andra anordningar kan placeras under marknivån i byggnadskvarteren och vattenområdet.

Öster om projektområdet gäller Euraåminnes byggnadsplan (har styrkts 14.2.1974). Områdena på den östra sidan har anvisats som ett kvartersområde 3 för industri- och lagerbyggnader, vars föreskrift är identiskt med föreskriften för T-området i byggnadsplanen från år 1997.

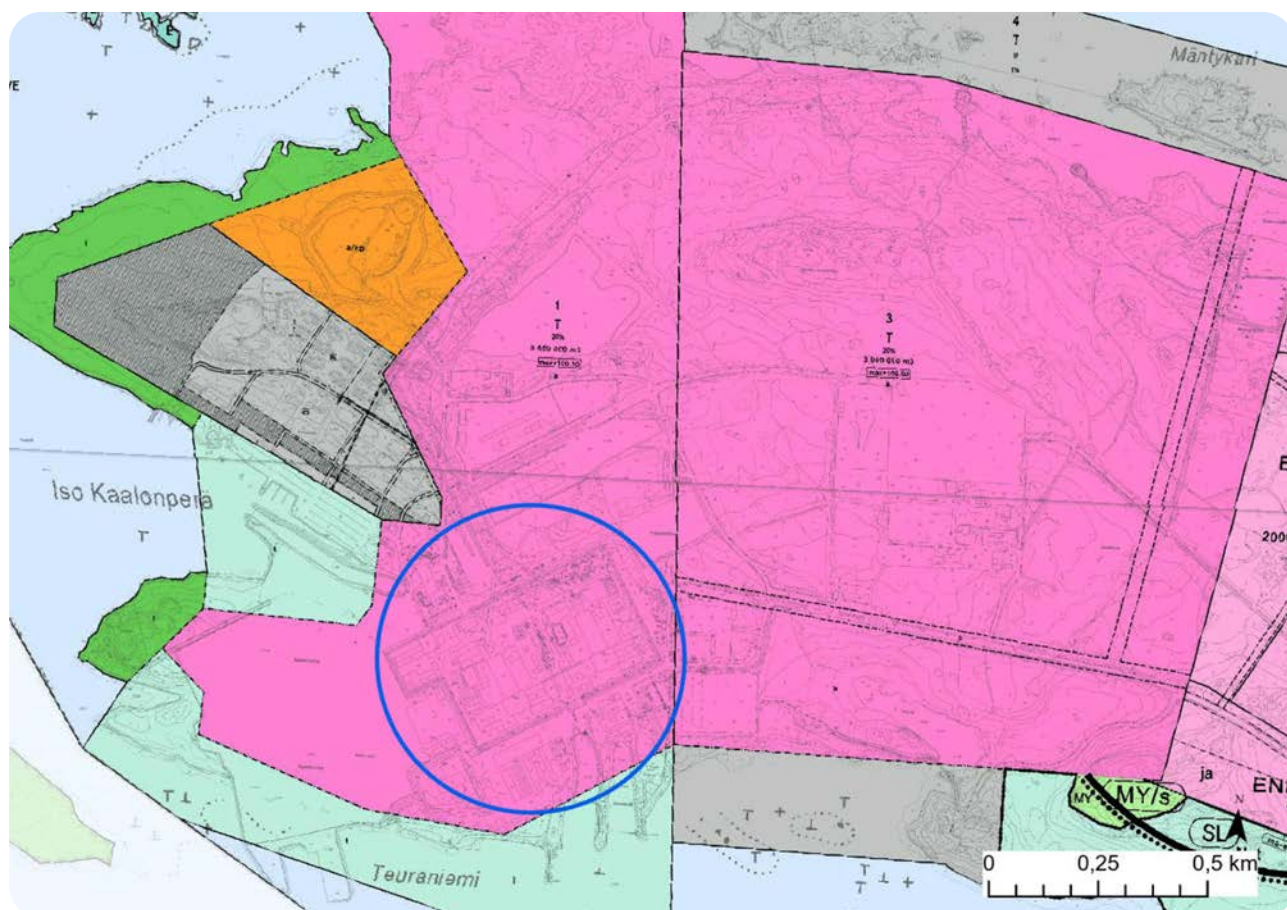


Bild 19. Ett utdrag ur den aktuella detaljplanen. I anläggningsområdet gäller en ändring av byggnadsplanen för Euraåminne kyrkby (Eurajoen kirkonkylä) (1997). OL1- och OL2-anläggningsenheternas läge har markerats med en blå cirkel på bilden.

För att genomföra TVO:s projekt kring ett lager av batterienergi och slutförvaring av mycket lågaktivt avfall i jordmånen har en ändring av detaljplanen upprättats (ändring av detaljplanen för Olkiluoto-området), vilken godkänts av Euraåminne kommunfullmäktige den 14 november 2022 och den har vunnit laga kraft 2.1.2023 (Bild 20). Målet med planen var att för kraftverksområdet uppdatera en del av planföreskriften på så sätt att planändringen möjliggör lagring av batterienergi och slutförvaring av mycket lågaktivt avfall i jordmånen. I planen har området anvisats som ett kvarter för industri- och lagerbyggnader på vilket det är tillåtet att bygga byggnader, konstruktioner och strukturer avsedda för produktion, distribution och överföring av kraft, såvida det inte är begränsats på annat sätt. De områden på vilka det är tillåtet att bygga konstruktioner och anordningar som är nödvändiga för ett kraftverk och utrymmena för slutförvaring av mycket lågaktivt avfall har anvisats enligt byggnadsområde (en-1). Inom området har dessutom delområden (en-2) anvisats, där stödfunktioner för kärnkraftverket kan byggas; inom området får kraftledningar och tillhörande utrustning och byggnader för energilagring placeras. Planområdet finns omkring 350–400 m nordväst om kärnkraftverkens enheter OL1 och OL2.

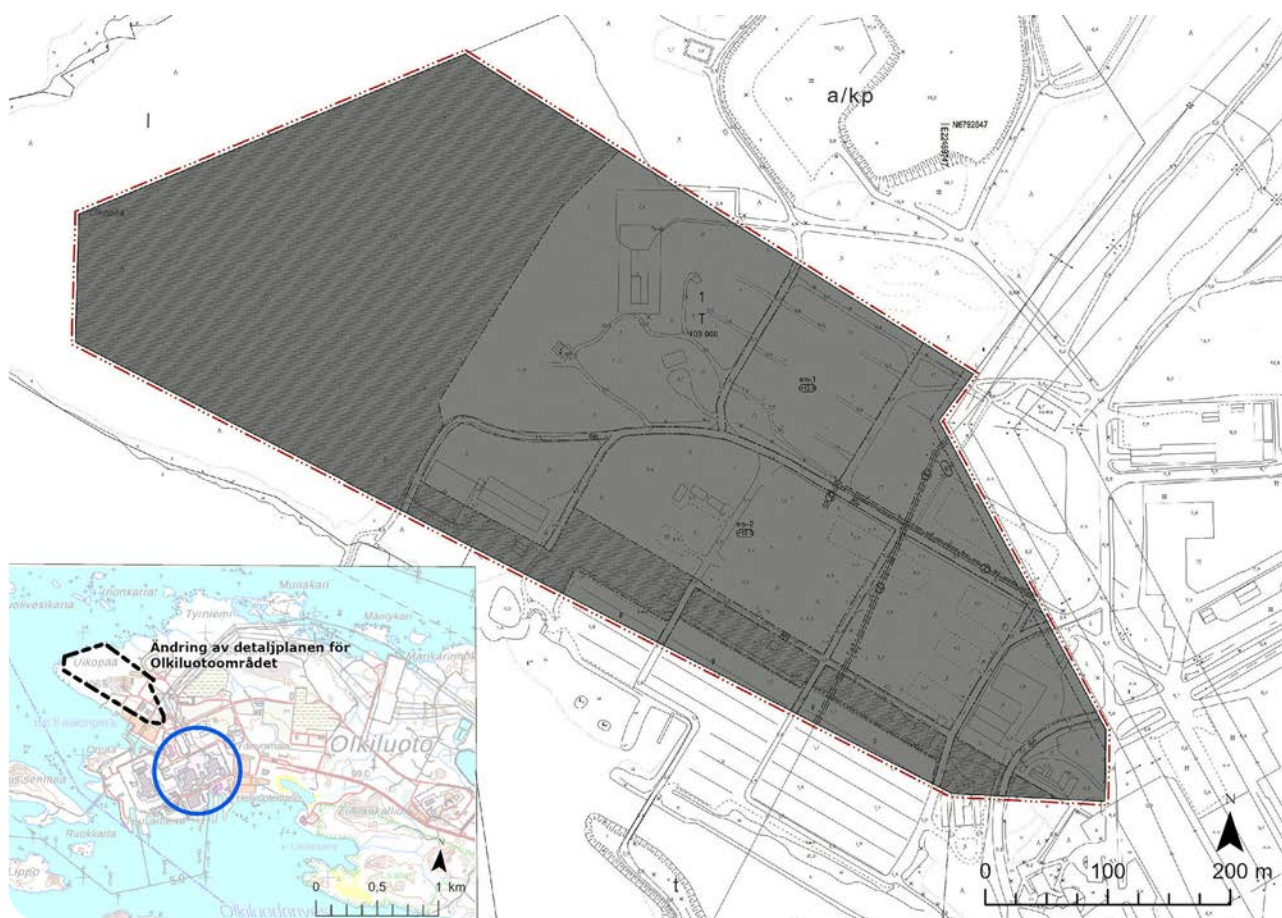


Bild 20. Ändringen av detaljplanen för Olkiluotoområdet har vunnit laga kraft 2.1.2023. OL1- och OL2-anläggningsenheternas läge har markerats med en blå cirkel på bilden.

I den östra delen av ön Olkiluoto gäller följande detaljplaner:

- Euraåminne: I enlighet med delgeneralplanen reserverades ett område för slutförvaring av kärnbränsle med detaljplanen för slutförvaringsområdet och ändringen av detaljplanen och det partiella hävandet av detaljplanen och stranddetaljplanen (godkändes 2010), bland annat kvartersområden för bostadsbyggnader som tjänar energiproduktion.
- Olkiluoto detaljplan 3 (har godkänts år 2005), bland annat kvartersområden med bostadsbyggnader som betjänar energiproduktion, ett kvartersområde för verksamhetslokaler, ett husvagnsområde som betjänar energiproduktion.

Därtill finns det för de östra delarna av ön Olkiluoto tre styrkta stranddetaljplaner som styr semesterbosättningen på ett avstånd på omkring 2,6–4 km från projektområdet.

Anhängiga planer

Utarbetandet av Satakunta landskapsplan 2050 inleddes i slutet av år 2021. Satakunta landskapsplan 2050 utarbetas som en heltäckande landskapsplan som omfattar alla markanvändningsformer, varvid principer för områdesanvändning och samhällsstruktur samt områden som är nödvändiga för utvecklingen behandlas för hela landskapets område. För planen har nya utredningar utarbetats, bland annat grönstrukturutredning samt utredningar om vindkraft och kulturmiljö.

En central utgångspunkt för utarbetandet av Satakunta landskapsplan 2050 är de gällande Satakunta landskapsplan, etapplandskapsplan 1 och etapplandskapsplan 2. Dessa planbeteckningar och bestämmelser granskas mot bakgrund av de förnyade riksomfattande målen för områdesanvändningen, de senaste utredningarna, planerna och inventeringsuppgifterna. Avsikten är att Satakunta landskapsplan 2050, när den träder i kraft, ska upphäva Satakuntas tidigare helhets- och etapplandskapsplaner. (Satakuntaliitto 2024)

Programmet för deltagande och bedömning för Satakunta landskapsplan 2050 har varit framlagt till påseende 1.4–13.5.2022. Satakunta förbunds landskapsstyrelse godkände den 22 november 2022 bemötandena på responsen på programmet för deltagande och bedömning för Satakunta landskapsplan 2050. Deltagande- och bedömningsplanen har uppdaterats och kompletterats baserat på bemötanden och annan preciserad information, och landskapsstyrelsen har den 19 december 2022 godkänt den reviderade deltagande- och bedömningsplanen. Målen för Satakunta landskapsplan 2050 har godkänts den 17 april 2023. Målet med Satakunta landskapsplan 2050 är att säkerställa de markanvändningsmässiga förutsättningarna för ett kärnkraftsproduktionskluster och slutförvaring av kärnavfall i Olkiluoto i Euraåminne. Satakunta landskapsplan 2050 är snart i förberedelsefasen. Enligt Satakuntaliittos preliminära tidsschema går planen vidare till förslagsfasen under 2024, och planen är möjlig i godkännandefasen under åren 2025–2026. Planen för landskapsplanen måste godkännas av det högsta beslutande organet i landskapet, det vill säga Satakuntaliittos landskapsfullmäktige. (Satakuntaliitto 2024)

Det finns inga anhängiga detaljplan- eller generalplanprojekt inom kraftverksområdet eller i dess närhet. Området för den pågående stranddetaljplanen för Tuulikari camping ligger cirka 4,5 km nordost om anläggningsområdet. Det närmaste området och delavsnittet i den pågående ändringen av Euraåminnes stranddelgeneralplan ligger cirka 4,4 km sydost om anläggningsområdet vid Karhunkarinraumas strand.

6.1.2.3. Konsekvensobjektets känslighet

Känsligheten hos konsekvensobjektet bestäms utifrån samhällsstrukturen, markanvändningen och planeringen av kraftverksområdet och de omgivande områdena. Områden som är känsliga för förändringar är områden där det finns eller i vars närhet det finns värdefulla naturområden, bostäder eller annan typ av markanvändning som kan störas av förändringen. När det gäller planläggning påverkas känsligheten av huruvida planläggningen av kraftverksområdet överensstämmer med det planerade projektet och för vilket ändamål projektets påverkansområde har planlagts. Objektets känslighet med avseende på markanvändning och planläggning bedöms som låg. Anläggningsområdet är det nuvarande kärnkraftverksområdet och skyddsavstånden till känsliga objekt har redan beaktats i den nuvarande situationen. Det finns ingen stadigvarande bosättning i den omedelbara närheten av kraftverksområdet, men det finns en del semesterbostäder. Planläggningen av anläggningsområdet överensstämmer med kärnkraftverkets verksamhet.

6.1.3. Miljökonsekvenser



6.1.3.1. Förlängning av driftsåldern

De riksomfattande målen för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen implementeras i första hand genom landskapsplanläggningen. I landskapsplanläggningen anpassas målen till regionala och lokala förhållanden och målsättningar. En ny landskapsplan håller på att utarbetas för Satakunta, och de riksomfattande målen för områdesanvändningen beaktas även i landskapsöversikten och -programmen. När det gäller energiförsörjningen är målet för Satakunta landskapsplan 2050 att säkerställa de områdesanvändningsmässiga förutsättningarna för ett kärnkraftsproduktionskluster och slutförvaring av kärnavfall i Olkiluoto i Euraåminne. Landskapsplanen behandlas senare i detta kapitel. En del av de riksomfattande målen för områdesanvändningen är av sådan karaktär att de beaktas direkt i kommunernas planläggning. Generalplanen i kommunen är den centrala plannivån för det praktiska genomförandet av de riksomfattande målen för områdesanvändningen och landskapsplanen. Området omfattas av en generalplan och en detaljplan, vilka kommer att behandlas senare i detta kapitel.

Fortsatt drift orsakar inga förändringar i region- eller samhällsstrukturen. Fortsatt drift på det befintliga kraftverksområdet är gynnsamt för en koldioxidsnål och resurseffektiv samhällsutveckling, och bygger direkt på den existerande strukturen. Fortsatt drift säkerställer också för sin del den koldioxidsnåla elproduktionen i Finland.

I anläggningsenheternas nuvarande verksamhet har man förberett sig för, och i planerna för förlängd driftålder måste man förbereda sig för, extrema väderfenomen som till exempel översvämningar. Miljö- och hälsorisker orsakade av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet (målet om en hälsosam och säker livsmiljö) förebyggs även i fallet med fortsatt drift.

I projektet har man lämnat ett tillräckligt stort avstånd mellan funktioner som orsakar skadliga sanitära konsekvenser eller olycksrisker och verksamheter som är känsliga för sådana konsekvenser. Bland annat finns det en skyddszon som sträcker sig 5 km från anläggningsområdet med begränsningar som gäller för markanvändningen. Risker relaterade till kärnkraft hanteras på många olika sätt, såsom genom beredskapsarrangemang för kärnkraftverk. Kärnkraftverket och dess funktioner har placerats på tillräckligt avstånd från bland annat bostadsområden och områden som är särskilt känsliga ur natursynpunkt.

En förlängning av anläggningsenheternas driftålder främjar direkt eller delvis en del av de riksomfattande målen för områdesanvändningen (bl.a. energiproduktion och näringsliv) och orsakar som helhet ingen förändring i uppfyllandet av något mål jämfört med nuläget.

Konsekvenser för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen

Den gällande detaljplanen möjliggör vid behov en utvidgning av KPA-lagret, eftersom området är ett kvarter sområde för industri- och lagerbyggnader (T), där det är tillåtet att uppföra kärnkraftverk samt andra anläggningar, utrustning och apparater avsedda för kraftverksproduktion, kraftdistribution och kraftöverföring, samt tillhörande byggnader, konstruktioner och strukturer, om det inte på annat sätt har begränsats. Kvarterets byggrätt anges i kubikmeter (3 550 000 m³). Enligt detaljplanens allmänna bestämmelse kan byggnader, konstruktioner och andra anläggningar placeras under marknivån i byggnadskvarteren. En eventuell utbyggnad av KPA-lagret är förenlig med områdets gällande planläggning och orsakar inga betydande konsekvenser ur markanvändnings- och planläggningssynpunkt.

Under förlängningen av anläggningsenheternas driftålder kommer kraftverkets verksamhet att vara densamma som i nuläget. Under driften är anläggningsområdet stängt och inga utomstående har tillträde till området.

Fortsatt drift antingen till 2048 eller 2058 begränsar markanvändningen i kraftverkets omgivning även under de kommande årtiondena. I Satakunta landskapsplan har största delen av ön Olkiluoto och anläggningsområdet anvisats som ett område för energiförsörjningsanläggningar (Olkiluoto) samt som målområde för utveckling av energiförsörjningen (TVO:s kärnkraftverk Olkiluoto i Euraåminne) och runt området har en skyddszon för kärnkraftverket anvisats. Planlösningen har säkerställt verksamhetsmöjligheterna för de befintliga kraftverksenheterna samt områdets utveckling även i fortsättningen. Den skyddszon på 5 km som anvisats i landskapsplanen baserar sig på placeringen av de befintliga kärnkraftsenheterna på ön Olkiluoto. Genom att anvisa en skyddszon förhindras placeringen av sådana funktioner i kraftverkets närhet som skulle kunna äventyra en säker drift av kärnkraftverken. Man får till exempel inte placera anläggningar där ett betydande antal människor vistas eller befinner sig (YVL A.2) inom kärnkraftverkets skyddszon på 5 km. Dessutom bör man inom skyddszone i princip bevara antalet stadigvarande boende och fritidsboende när det gäller lösningar för markanvändning och byggande, så att det inte väsentligt ökar under kärnkraftverkets uppförande eller drift. Kärnkraftverket begränsar inte markanvändningen utanför skyddszone.

Det är Olkiluoto delgeneralplan som gäller för området, där anläggningsområdet har anvisats som energiförsörjningsområde och i planen har ett delområde anvisats som är avsett för de egentliga kärnkraftverken. Anläggningsenheternas nuvarande verksamhet och fortsatt drift är förenliga med generalplanen.



I området för OL1- och OL2-anläggningsenheterna gäller en ändring av byggnadsplanen för Euraåminne kyrkby. I ändringen har anläggningsområdet anvisats som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där det är tillåtet att uppföra kärnkraftverk samt andra anläggningar, utrustning och apparater avsedda för kraftverksproduktion, kraftdistribution och kraftöverföring, samt tillhörande byggnader, konstruktioner och strukturer, om det inte på annat sätt har begränsats. Den gällande detaljplanen möjliggör fortsatt drift vid anläggningsenheterna.

Konsekvenserna för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen liknar konsekvenserna av dagens verksamhet. Fortsatt drift begränsar markanvändningen både på anläggningsområdet och i de omgivande områdena även under de kommande årtiondena, antingen fram till 2048 eller 2058. Anläggningsenheternas verksamhet och fortsatt drift vid dessa överensstämmer med områdets planläggning och kräver inga planändringar. I planläggningen av påverkansområdet beaktas de begränsningar som orsakas av Olkiluoto kärnkraftverk. Förlängningen av anläggningsenheternas driftålder stöder sig på den befintliga samhällsstrukturen. Förändringens omfattning på markanvändningen och planläggningen bedöms sammantaget vara liten negativ, när man beaktar fortsättningen av de begränsningar som gäller markanvändningen.

6.1.3.2. Höjning av värmeeffekten

De riksomfattande målen för områdesanvändningen

Precis som förlängningen av anläggningsenheternas drifttid främjar även höjningen av värme-effekten direkt eller delvis en del av de riksomfattande målen för områdesanvändningen (bl.a. energiproduktion och näringsliv) och orsakar som helhet ingen förändring i uppfyllandet av något mål jämfört med nuläget. (se kapitel 6.1.3.1).

Konsekvenser för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen

Vid höjning av värmeeffekten kommer ett nytt dieseldrivet tilläggsavtattsystem och ett nytt batterienergilager att byggas utanför anläggningsenheterna för att förbättra anläggningsenheternas säkerhet (Bild 3). Tilläggsavtattsystemet är avsett att placeras innanför det inhägnade anläggningsområdet. Projektområdet är ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, i vilket det är tillåtet att bygga kärnkraftverk och andra anläggningar, anordningar, apparater och anknutna byggnader, konstruktioner och strukturer vilka är avsedda för kraftverksproduktion, kraftdistribution och kraftöverföring, såvida detta inte begränsats på annat sätt.

Batterienergilagret är avsett att placeras längre norrut på kraftverksområdet, där en ändring av detaljplanen för Olkiluotoområdet gäller (vunnit laga kraft den 2 januari 2023). I planen har området i första hand anvisats som ett kvarter för industri- och lagerbyggnader på vilket det är tillåtet att bygga byggnader, konstruktioner och strukturer avsedda för kärnkraftproduktion, distribution och överföring av kraft, såvida det inte är begränsats på annat sätt. Inom området har dessutom delområden (en-2) anvisats, där stödfunktioner för kärnkraftverket kan byggas; inom området får kraftledningar och tillhörande utrustning och byggnader för energilagring placeras.

Dessutom kan man i fallet med höjning av värmeeffekten behöva utvidga det befintliga KPA-lagret, så som beskrivits för driftförlängningen i kapitel 6.1.3.1 En eventuell utbyggnad av KPA-lagret är förenlig med den gällande detaljplanen (ändring av byggnadsplanen för Euraåminne kyrkby från 1997) och orsakar inga betydande konsekvenser ur markanvändnings- och planläggningssynvinkel. Det eventuella behovet av att utvidga KPA-lagret föranleder således inga behov av planändringar.

Den nybyggnation som effekthöjningen kräver är inte betydande och är förenlig med gällande planer samt områdets nuvarande markanvändning och användningsändamål. Förändringens omfattning på markanvändning och planläggning bedöms sammantaget vara lite negativ, när man beaktar fortsättningen av de begränsningar som gäller markanvändningen.

6.1.3.3. Konsekvensernas signifikans

Känsligheten hos påverkansområdet med avseende på samhällsstruktur, markanvändning och planläggning bedömdes som låg, eftersom anläggningsområdet är en del av det befintliga kärnkraftverksområdet och skyddsavstånd till känsliga objekt redan har beaktats i nuläget. Det finns ingen stadigvarande bosättning i den omedelbara närheten av kraftverksområdet, men det finns en del semesterbostäder. Planläggningen av anläggningsområdet överensstämmer med kärnkraftverkets verksamhet.

Vid fortsatt drift med nuvarande effekt (ALT1) och vid fortsatt drift med höjd effekt (ALT2) är konsekvenserna för markanvändningen och planläggningen av samma karaktär som i den nuvarande verksamheten. Nybyggnationen av området är inte betydande och den är förenlig med gällande planer samt områdets nuvarande markanvändning och användningsändamål. Förlängning av anläggningsenheternas verksamhet uppfyller områdets användningsändamål enligt planläggningen och kräver inga planändringar. Å andra sidan beaktas de begränsningar som kärnkraftverket medför i planläggningen av påverkansområdet. Omfattningen av konsekvensen bedömdes dock vara en liten negativ konsekvens, eftersom förlängningen av anläggningsenheternas driftålder begränsar markanvändningen både inom anläggningsområdet och i de omgivande områdena även under kommande årtionden.

I båda alternativen är konsekvensernas betydelse således liten negativ, när man beaktar att områdets markanvändningsbegränsningar fortsätter antingen till år 2048 eller 2058 (Tabell 14).

Tabell 14. Konsekvensens signifikans för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.1.4. Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

Vid tillbyggnadsåtgärder kan negativa konsekvenser mildras genom att ta hänsyn till den omgivande markanvändningen. I enlighet med 83 § i markanvändnings- och byggförordningen kan man i bygglovets eller under byggarbetet ge föreskrifter om inhägnad av byggarbetsplatsen, skyddskonstruktioner för att förhindra person- och egendomsskador, åtgärder för att undvika trafik- och andra störningar samt om organisering av byggarbetet så att byggarbetsplatsen inte orsakar oskälig olägenhet för grannar eller förbipasserande.

6.1.5. Osäkerhetsfaktorer

Man har strävat efter att beakta projektets konsekvenser så omfattande som möjligt. Bedömningen innehåller inga osäkerheter i förhållande till nuvarande markanvändning. Bedömningen av konsekvenser för planläggningen baseras på gällande landskapsplaner samt general- och detaljplaner. Målet med Satakunta landskapsplan 2050 är att säkerställa de markanvändningsmässiga förutsättningarna för ett kärnkraftsproduktionskluster och slutförvaring av kärnavfall i Olkiluoto i Euraåminne.

6.2. Landskap och kulturmiljö

6.2.1. Primärdata och bedömningsmetoder

I granskningen av landskapskonsekvenser granskades om projektet orsakar förändringar i landskapsbilden och konsekvenser för objekt i kulturmiljön eller arkeologiska objekt. En beskrivning upprättades om områdets landskapsstruktur, landskapsbild och kulturmiljö. I bedömningen av konsekvenserna för landskapet och den byggda kulturmiljön användes uppgifter från projektplaneringen, kartor, flygbilder, markanvändningsplaner och andra utredningar som gjorts för området samt myndigheternas registeruppgifter (bl.a. Museiverkets och miljöförvaltningens Öppna data-geodatamaterial).

I bedömningen av konsekvenserna för landskapet låg fokus på att granska förändringen av landskapsbilden: hur eventuella förändringar på grund av projektet syns utanför anläggningsområdet, hur kraftig förändring som sker i landskapet och på vilka ställen förändringen av landskapet är kraftigast. I fråga om kulturmiljön bedömdes om projektets konsekvenser kan nå de närmaste objekten. Prioriteringen i konsekvensbedömningen ligger på konsekvenser som hänför sig till närområdet (under 5 km).

6.2.2. Det nuvarande tillståndet

6.2.2.1. Allmän beskrivning av landskapet

I indelningen i naturlandskap finns ön Olkiluoto i Satakunta kustregion i Sydvästra Finlands naturlandskap. Norr om den sydvästra skärgården blir skärgårdszonen snävare och naturen kargare. I landskapsområdet finns det ett skiftande skärgårdsområde och terrängen är småskalig och låglänt. På kusten finns skyddade vikar med vassruggar (Miljöministeriet 1992).

Landskapsbilden i anläggningsområdet och dess närmiljö är slutna på grund av trädbeväxta skogsremsor och de befintliga industribyggnaderna. Från området går en bred kraftledningskorridor i riktning mot fastlandet, vilken går tvärs igenom skogsområdet. I riktning mot anläggningsenheterna öppnar sig utsikter från söder över Olkiluodonvesi. Från havssidan (norr/väst) begränsas de direkta utsikterna mot kraftverksområdet av trädbeståndet på stranden, men kraftverksbyggnaderna och frånluftsskorstenarna syns dock på lång håll ovanför trädkronorna.

Landskapsbilden på ön Olkiluoto domineras av konstruktionerna i kraftverksområdet och därtill av de slutna skogsområdena och stränderna, mellan vilka det finns några öppna strandklippor. Byggnadsbeståndet består av semesterbyggnader i strandområdena och små byliknande helheter av bostadsbyggnader. Mellan skogarna finns i viss mån relativt små åkerlappar på ön. Områdets höjdbild är jämn och dess högsta punkt i terrängen är cirka 18 m ovanför havsytan. Som en helhet utgörs landskapsbilden på ön Olkiluoto av en mosaik av slutna skogiga områden, strandklippor, kraftverksområdet och det småskurna byggandet och odlingsmark. Strandlandskapet i på ön Olkiluoto är i sig skiftande, småskalig och strandlinjen är bruten. Strandområdena är i stor utsträckning tätt skogiga och med en del vikar med klippor och vassruggar.

OL1- och OL2-anläggningsenheterna ligger i det existerande Olkiluoto kraftverksområdet, i en storskalig industriell miljö, där inverkan av mänsklig aktivitet på landskapet är betydande (Bild 21). I områdets närmiljö är kraftverksenheterna ett dominerande element. I fjärrlandskapet är områdets karaktär skogbevuxen, där kraftverkelementens silhuett med sina skorstenar är synlig.



Bild 21. Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden och -objekt.

6.2.2.2. Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden och -objekt

I kraftverksområdet eller i dess omedelbara närhet finns det inte värdefulla landskapsområden av landskaps- eller riksintresse och inte heller betydande byggda kulturmiljöer eller -objekt av landskaps- eller riksintresse (Bild 22). Den närmaste kulturmiljön av landskapsmässigt intresse finns omkring 5 km sydost om anläggningsområdet (Kaunissaari). Drygt 8 km från anläggningsområdet i sydostlig riktning finns närmaste byggda kulturmiljö av riksintresse, som utgörs av objektet (RKY) Sorkka by. I kraftverksområdet eller i dess omedelbara närhet finns inte objekt som är skyddade med lagen om fornminnen (Museiverket 2009).



Bild 22. Landskapsområden, kulturmiljöer och fasta fornlämningar i kraftverksområdets omgivning.

6.2.2.3. Konsekvensobjektets känslighet

Anläggningsenheterna finns i den existerande kraftverksmiljön, som redan från tidigare omarbetats och präglat landskapet på ön Olkiluoto och landskapet i dess omgivning. Kraftverket och dess strukturer utgör en tydlig separat helhet i den annars småskaliga och skogbevuxna strandmiljön. Dess konsekvens för landskapet utgörs dock av en punktmässig landskapsstörning granskat från längre håll. Anläggningsenheterna finns inte i ett värdeområde i fråga om landskap eller kulturmiljöer och det finns inte arkeologiskt kulturarv där. I strandzonerna runt kraftverket finns semesterbosättning och året runt bosättning i en liten utsträckning. Anläggningsområdet kan i huvudsak ses från den omkringliggande havsområdena såväl i när- som fjärrlandskapet som kraftverkskonstruktioner som stiger ovanför trädtopparna. Konsekvensobjektets känslighet bedöms vara ringa i fråga om värdefulla områden och objekt i landskapet och kulturmiljön, med beaktande av de funktioner som redan för närvarande finns i kraftverksområdet och deras inverkan på landskapet sedan flera årtionden tillbaka.

6.2.3. Miljökonsekvenser

6.2.3.1. Förlängning av livslängden

De underhålls- och förbättringsarbeten som en förlängning av driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kräver genomförs inne i anläggningsenheterna och i fråga om dessa finns det inte något behov av tilläggsbyggande i kraftverksområdet. Om KPA-lagret utvidgas, ökar storleken på lagerbyggnaden i byggnadens ena ända en aning. Byggnadernas utseende eller höjd ändras inte och följaktligen påverkar utvidgandet inte landskapsbilden. Landskapsmässigt sett påverkar utvidgandet av byggnaden endast områdets interna landskapsbild, där förändringen inte är betydelsefull. Utvidgandet av KPA-lagret bildar inte konsekvenser som uppstår under byggtiden för landskapet, dess värdefulla områden eller objekt och inte heller för det arkeologiska kulturarvet.

I alternativet med fortsatt drift fortsätts verksamheten vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 i nuvarande form. Överlag ligger OL1- och OL2-anläggningsenheterna vad gäller närlandskapet i en storskalig industriell miljö, där inverkan av mänsklig aktivitet på landskapet är betydande redan i nuläget. I kraftverksområdets omedelbara närhet finns inte landskapsområden eller byggda kulturmiljöer av riksintresse eller landskapsintresse och det är inte känt att objekt inom det arkeologiska kulturarvet finns i området. Kraftverksområdets landskapsmässiga konsekvenser kan för närvarande i huvudsak urskiljas från havet och inifrån kraftverksområdet. Från fastlandet sett döljer sig kraftverksområdet till stor del bakom skogbevuxna zoner. I fjärrlandskapet syns reaktorbyggnaderna och skorstenarna på långt håll. I fjärrlandskapet präglas landskapsbilden av natur eller småskalig bebyggelse, där kraftverksstrukturerna skapar de hierarkiskt mest centrala punkterna och präglar platsen i fjärrlandskapet.

Konsekvenserna av förlängning av driftåldern för anläggningsenheterna för landskapet, dess värdeområden och -objekt och det arkeologiska kulturarvet är liknande som i den nuvarande verksamheten. Anläggningsområdet är det nuvarande kärnkraftverksområdet och skyddsavstånden till känsliga objekt har redan beaktats i den nuvarande situationen. Eventuellt tilläggsbyggande vid en förlängning av driftåldern orsakar inte någon avsevärd förändring i landskapet, men med beaktande av att landskapskonsekvenser av samma karaktär som de nuvarande fortsätter fram till år 2048 eller år 2058, bedöms konsekvensens omfattning som en helhet vara högst en liten negativ konsekvens.

6.2.3.2. Höjning av värmeeffekten

De ändringsarbeten som en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kräver genomförs i huvudsak inne i enheterna. Dessutom byggs ett nytt tilläggsvattensystem och ett batterienergilagret i anläggningsområdet (Bild 3). Båda tilläggsbyggnader är placerade i kraftverksområdet, där landskapets visuella uttryck är kraftigt industriellt.

Tilläggsvattensystemet är placerat inne i anläggningsområdet bredvid OL2-anläggningsenheten. Tilläggsvattensystemet utgörs av två dieselpumpcontainrar, en cisterncontainer och en vattencistern. Containrarnas höjd är 2,5 m och vattencisterns höjd är 11,5 m. Höjden på frånluftsskorstenen vid den bredvidliggande anläggningsenheten är cirka 100 m och kraftverksbyggnadens höjd är cirka 60 m. Jämfört med de existerande byggnaderna i anläggningsområdet är tilläggsvattensystemets nya byggnader små. Tilläggsvattensystemets konstruktioner ändrar i sig inte landskapet, eftersom de är placerade i ett anläggningsområde som utgörs av avsevärt större byggnader.

Batterienergilagret finns cirka 500 m sydväst om anläggningsområdet bredvid parkeringsområdet för OL3-anläggningsenheten, i närheten av övriga hallbyggnader. Där finns för närvarande ett litet klippigt skogsområde

(10 000 kvadratmeter (m²) och hallbyggnader. Det område som reserverats för batterienergilagret är omkring 1,2 ha stort. Det nya batterienergilagret kommer att bestå av separata hallar, en byggnad för ett lokalt kontrollrum och en effektomvandlare. Byggnaderna är av samma storleksklass som de bredvidliggande hallbyggnaderna (Bild 9). Området avgränsas till öst av ett skogsområde och den existerande hallbyggnaden, i sydväst av parkeringsområdet vid stranden och en väg och till väst av flera hallbyggnader. Rövningen av trädbeståndet för att bygga batterienergilagret påverkar inte utsikten mot området i betydande utsträckning. Det unga trädbestånd som eventuellt måste fällas på grund av byggandet av batterienergilagret syns endast från sydväst från havet i det bredare landskapet och sett därifrån begränsar det sig till stranden och det redan befintliga parkeringsområdet. Parkeringsområdet och hallgren öster om batterienergilagret och kraftverksbyggnaderna i övrigt är det mest dominerande elementet i landskapet sett från sydväst. I närlandskapet präglas batterienergilagrets landskapsbild av industriområdet. Den kabelanslutning som byggs från anläggningsenheten till batterienergilagret finns under marken och påverkar följaktligen inte landskapet.

Dessutom kan det vid höjning av värmeeffekten vara nödvändigt att utvidga det befintliga KPA-lagret, såsom beskrivits i fråga om fortsatt drift i kapitel 6.2.3.1.

De landskapsmässiga konsekvenserna av tilläggskonstruktionerna för effekthöjningen riktar sig främst på de inre utsikterna i kraftverksområdet. Tilläggskonstruktionerna är en tät del av det nuvarande kraftverksområdet och i förhållande till övriga byggnader i området är de av liten skala. Landskapskonsekvenserna bedöms utgöras av högst små negativa konsekvenser, med beaktande av att driften vid anläggningsenheterna fortsätter antingen till år 2048 eller till år 2058. De värdefulla områdena eller objekten eller det arkeologiska kulturarvet är inte föremål för konsekvenser.

6.2.3.3. Konsekvensernas signifikans

Konsekvensobjektets känslighet i fråga om landskap och kulturmiljö bedömdes vara liten, eftersom anläggningsenheterna och deras konstruktioner finns i den existerande kraftverksmiljön, som redan från tidigare omarbetats och präglats landskapet på ön Olkiluoto och landskapet i dess omgivning i flera årtionden.

Konsekvenserna av förlängning av driftåldern för anläggningsenheterna (ALT1) och en effekthöjning (ALT2) för landskapet, dess värdeområden och -objekt och det arkeologiska kulturarvet är liknande som i den nuvarande verksamheten. Eventuellt tilläggsbyggande vid fortsatt drift eller eventuell utbyggnad av KPA-lagret orsakar inte någon betydande landskapsmässig förändring, eftersom de nya konstruktionerna landskapsmässigt sett är en tät del av det existerande kraftverksområdet. Med beaktande av att landskapskonsekvenser som är av liknande karaktär som de nuvarande fortsätter i området antingen till år 2048 eller år 2058, bedöms konsekvensens omfattning vara högst en liten negativ konsekvens, eftersom anläggningsenheterna också i övrigt påverkar det småskurna skogiga landskapet som öppnar sig från havet också under kommande årtionden.

I båda alternativen bedömdes konsekvenserna utgöras av en liten negativ konsekvens då nuvarande landskapsmässiga konsekvenser fortsätter antingen till år 2048 eller år 2058. (Tabell 15)

Tabell 15. Konsekvensernas signifikans: landskap och kulturmiljö.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.2.4. Lindring av skadliga konsekvenser

För att förebygga och lindra landskapskonsekvenserna är det viktigaste att bevara och sköta trädbeståndet i området och växtligheten runt anläggningsområdet samt i synnerhet i strandområdena med utsikt mot havet. Effekterna kan delvis mildras genom att god byggnadsed följs vid planering och utförande av nya konstruktioner och att man till exempel i färgsättningen beaktar att de passar in i områdets landskap och bildar en harmonisk helhet med det befintliga byggnadsbeståndet.

6.2.5. Osäkerhetsfaktorer

Landskapskonsekvenserna är inte objektivt mätbara eller entydiga. Alla visuella konsekvenser som byggandet orsakar upplevs väldigt subjektivt och därför är det utmanande att bedöma konsekvensernas signifikans och hur de påverkar landskapet. Upplevelsen av effekterna påverkas exempelvis av betraktarens relation till det aktuella området och platserna, kunskap om och intresse för ämnet, livserfarenhet samt personliga åsikter och grunder för att värdesätta området. Konsekvenserna för landskapen varierar också efter årstiden, vädret och andra miljöförhållanden.

6.3. Trafik

6.3.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Trafikkonsekvenserna granskades genom att uppskatta trafikvolymerna och förändringar i dessa på de vägar som leder till kraftverksområdet. I granskningen har man separat beaktat förändringar i volymen på den totala trafiken, i persontrafiken och i den tunga trafiken. I konsekvensbedömningen beaktades såväl kraftverksområdets inkommande som avgående trafik. Konsekvenserna av den förändrade trafikvolymen för belastningen av trafiknätet, trafikens smidighet och trafiksäkerheten har bedömts i form av en expertbedömning. Särskild uppmärksamhet riktades på eventuella känsliga objekt längs transportrutterna, såsom bosättning, daghem och rekreationsområden. De uppgifter som beskriver nuläget jämfördes med de tidigare maximala trafikvolymerna i projektet, med hänsyn till den normala driften och tidpunkten för årsrevisionerna.



De vägförbindelser som leder till kraftverksområdet och trafikvolymerna på dessa har sammanställts utifrån Trafikledsverkets material (Trafikledsverket 2023). I fråga om trafiksäkerheten utnyttjades till exempel statistik om olyckor på de vägar som leder till kraftverksområdet och annat tillgängligt material. Därtill utnyttjades olika kartgranskningar bland annat i fråga om vägarnas egenskaper och känsliga objekt. Granskningsområdet utgjordes av de vägar som leder till kraftverksområdet och deras näromgivning (0–2 km) ända till riksväg 8.

Trafikutsläppen har bedömts i avsnitt 6.5 och 6.6 och buller- och vibrationskonsekvenserna har beskrivits i kapitel 6.4. Överföring av använt kärnbränsle har granskats i kapitel 6.15.

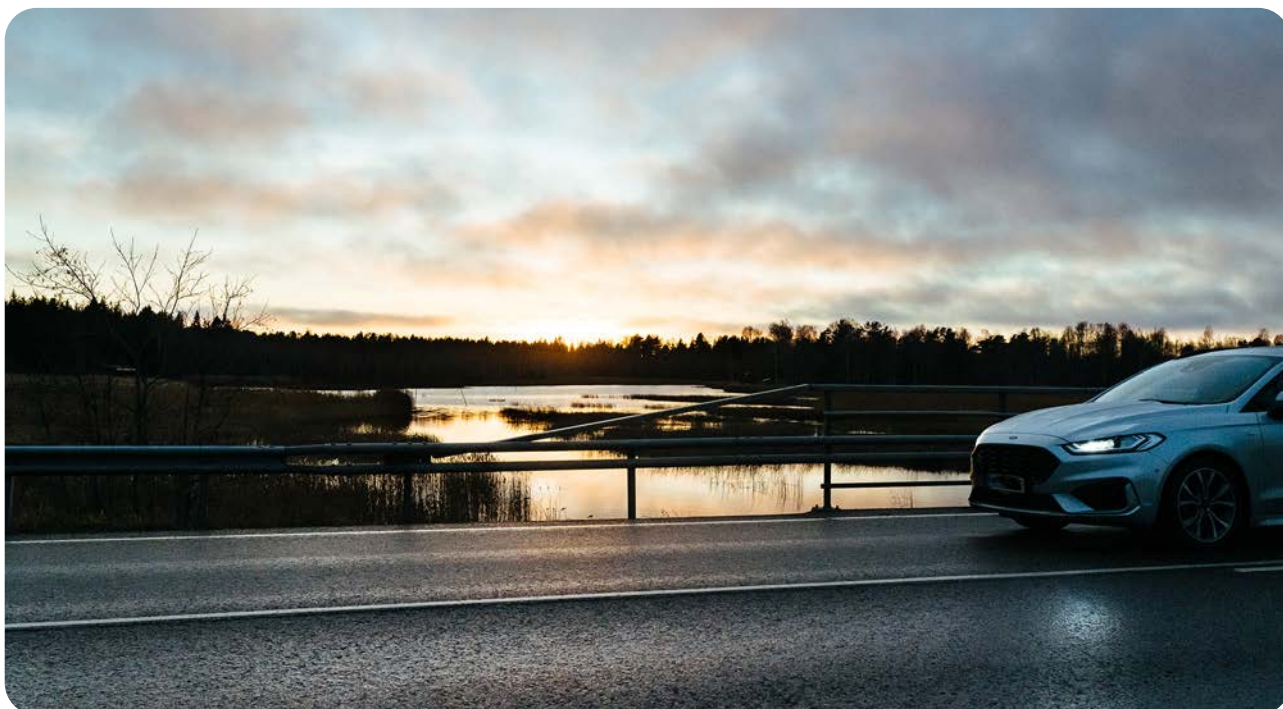
6.3.2. Det nuvarande tillståndet

I Olkiluotoområdet finns fungerande trafikförbindelser för fordon med vägar, parkeringsområden och hamnar (Bild 23).

På riksväg 8 i Lapinjoki finns det en avfart till den ungefär 13 km långa vägen Olkiluodontie mot kraftverksområdet (anslutningsväg 2176 Lapinjoki–Olkiluoto). Från avfarten är avståndet till Raumo cirka 7 km och cirka 40 km till Björneborg.

På vägvagnsnittet mot Raumo på riksväg 8 har trafikvolymerna vid Olkiluodontie varit cirka 10 605 fordon per dygn år 2023. Den tunga trafikens andel av denna var 961 fordon per dygn. I riktning mot Euraåminne var den totala trafikvolymen omkring 10 222 fordon per dygn, av vilka 932 var tunga fordon. (Trafikledsverket 2023)

De största trafikvolymerna på Olkiluodontie fanns direkt efter anslutningen till riksväg 8 på en sträcka på ungefär 5 km ända till korsningen med Sohantie. År 2023 var den genomsnittliga trafikvolymen på vägsträckan 2 319 fordon per dygn, varav cirka 119 var tunga fordon. Från Sohantie fram till kraftverksområdet var den totala trafikvolymen 1 960 fordon per dygn, varav 148 var tunga fordon. (Trafikledsverket 2023) Största delen av trafiken på Olkiluodontie utgörs av arbetspendling, som i huvudsak infaller kl. 7–9 och kl. 16–17. Trafikvolymerna på Olkiluodontie varierar kraftigt i synnerhet under byggnadsprojekt och årsrevisioner vid kärnkraftverksenheter i området.



Olkiluodontie har avfarter till flera mindre vägar. Det finns en väg till Olkiluoto från Raumo via Sorkka och från Euraåminne centrum via Linnamaa. På Sohantie, som avviker från Olkiluodontie i riktning mot Raumo, var trafiken 764 fordon per dygn och på Vähäkyläntie, som svänger i riktning mot Euraåminne, var volymen 341 fordon per dygn. På bägge vägar var den tunga trafikens andel under 1 %. (Trafikledsverket 2023)

Trafikvolymerna i området har varit på en avsevärt högre nivå under åren 2018–2022. Under dessa år har trafikvolymerna från Olkiluodontie varit över 3 000 fordon per dygn och år 2023 hade trafikvolymen sjunkit tillbaka till 2017 års nivå, till drygt 2 000 fordon per dygn. Förändringen kan i huvudsak anses bero på att testanvändningen av anläggningsenheten OL3 började i början av år 2018. De egentliga byggarbetena och installationen av de tunga komponenterna vid OL3-anläggningsenheten har slutförts redan i början av 2010-talet.

Vägavsnittet på Olkiluodontie är asfalterat, delvis belyst och hastighetsbegränsningen på vägen är 30–80 km/h. Från riksvägen i en sträcka på omkring 5 km till Hankkila finns en separat led för cyklister och fotgängare. Under de fem senaste åren (2018–2022) har 19 olyckor som kommit till polisens kännedom inträffat på Olkiluodontie (Ramboll 2024b). Av dessa var tre mötes- eller singelolyckor som ledde till en skada. I övriga olyckor har personskador inte förekommit. Dessa utgjordes av älg-, hjort- och andra djurolyckor (8 st.), singelolyckor (7 st.) och frontala kollisioner (1 st.). Åren 2018–2022 har det inträffat sammanlagt fyra olyckor i korsningsområdet mellan Olkiluodontie och riksväg 8, vilka var antingen påkörningar bakifrån, omkörningso-lyckor eller singelolyckor. (Ramboll 2024b). Längs med Olkiluodontie ligger Lapinjoki skola (skola med åk 1–6). I korsningen mellan Olkiluodontie och riksväg 8 har fyra olyckor som lett till materiella skador ägt rum under granskningsperioden.

Ett planeringsprojekt som gäller riksväg 8 på avsnittet mellan Raumo och Euraåminne har varit anhängigt vid NTM-centralen i Egentliga Finland. Utifrån MKB-förfarandet och samrådet för vägprojektet valdes i oktober 2023 alternativ ALT2 för den fortsatta planeringen. Alternativet innehåller en förbättring av den nuvarande riksvägen till en väg med fyra körfält (2+2). Utifrån detta alternativ utarbetas en lagenlig generalplan, som färdigställs under år 2024. I generalplanen preciseras detaljerna i lösningarna. I fråga om Olkiluoto kommer man sannolikt att gå vidare med en ny linjedragning för landsväg 2176 enligt alternativ ALT3 i MKB-beskrivningen mellan Pohjoiskehä och Olkiluodontie, där en ny planskild anslutning byggs i korsningen mellan Olkiluodontie och riksväg 8. (Trafikledsverket 2023)

På den norra delen av ön Olkiluoto vid stranden till Euraåminne sund, omkring 20 km norr om Raumo, finns Olkiluoto hamn. (Bild 23). En 7,5 km lång fartygsled med ett djup på omkring 6 m leder till hamnen. Under perioden med öppet vatten fungerar hamnen som import- och exporthamn. Antalet fartygsbesök per år i hamnen uppgår till omkring 60–70. Via hamnen transporteras i huvudsak lösgods, bland annat kross och råvirke. Söder om ön Olkiluoto finns Olkiluoto kärnkraftverks kajer med en 5 m djup fartygsled. Högst 1–2 fartyg ligger vid kajerna per år. Dessutom finns det en 2 m djup fartygsled till fiskehamnen i Pujonkulma. Den övriga trafiken i närvattnet i Olkiluotoområdet utgörs i huvudsak av båtliv i anknytning till rekreation och fiskeri.

Objektets känslighet definieras av trafiknätets och omgivningens egenskaper, men också av den omkringliggande markanvändningen. Områdets vägnät är planerat för en stor trafikvolym, med beaktande av trafikvolymen till kraftverksområdet. I fråga om OL3, som byggts i området, har de avslutade byggarbetena minskat trafikvolymen på vägnätet jämfört med tidigare år. Den tunga trafikens andel är liten av de totala trafikvolymerna. I närheten av vägnätet finns inte omfattande bosättning eller känsliga objekt. Utifrån detta bedöms objektets känslighet vara liten. Områdets känslighet accentueras av de större totala trafikvolymerna än normalt under årsrevisionerna.



Bild 23. Vägarna och havslederna som leder till Olkiluoto kraftverksområde.

6.3.3. Miljökonsekvenser

6.3.3.1. Förlängning av livslängden

De ändringsarbeten som krävs för fortsatt drift genomförs inne i anläggningsenheterna. Detta påverkar inte trafikvolymerna, eftersom trafikvolymen enligt uppskattning ligger kvar på samma nivå som nuvarande trafikvolymerna. Om KPA-lagret utvidgas, kan detta tillfälligt leda till en liten uppgång i trafikvolymerna på vägarna till anläggningsområdet. Under byggperioden på omkring två år skulle trafikmängden enligt uppskattning öka med cirka fem lastbilar per dygn och persontrafiken med ett tiotal fordon per dygn. Vissa transporter sker som specialtransporter. En liten ökning i trafikvolymen bedöms inte ha någon signifikativ konsekvens för trafikvolymen på vägarna och för trafiksäkerheten.

Vid fortsatt drift hålls trafikvolymen vid kraftverket på samma nivå som under nuvarande verksamhet. Den genomsnittliga dygnsvolymen för persontrafik till kraftverket är omkring 1 000 fordon. De tunga fordonen uppgår till ungefär 50 per dygn. De används bland annat för transporter av färskt bränsle, olika anordningar, kemikalier, brännolja, gaser och för avfallshantering.

I tabellen (Tabell 16) visas andelen för den trafikvolym som anknyter till fortsatt drift vid kraftverket av den totala trafikvolymen på vägarna och den tunga trafikens volym (fordon/dygn). I de tal som visas i tabellen har man förmodat att all tung trafik till kraftverket går endast via Olkiluodontie och avviker från den till riksväg 8 på så sätt att 50 % går i riktning mot Raumo och 50 % i riktning mot Euraåminne. Av persontrafiken till kraftverket går största delen sannolikt från riksväg 8 längs med Olkiluodontie. En liten mängd persontrafik kan också gå norr om Raumo längs Sohantie och från Euraåminne via Vähäkyläntie. För persontrafiken har det uppskattats att cirka 80 % använder Olkiluodontie, 10 % Sohantie och 10 % Vähäkyläntie. På motsvarande sätt som för den tunga trafiken har man antagit att 50 % av de som använder riksväg 8 åker i riktning mot Raumo och 50 % i riktning mot Euraåminne. I beräkningen har man inte beaktat att en del av arbetstagarna använder kollektivtrafiken (buss) eller samåker.

Tabell 16. Total trafikvolym och den tunga trafikens volym på vägarna till och från kraftverksområdet (Trafikledsverket 2023) samt andelen för trafiken från och till kraftverket.

Väg	Den totala trafikvolymen (fordon/dygn)	Kraftverkets andel av de totala trafikvolymerna	Den tunga trafikens andel (fordon/dygn)	Kraftverkets andel av den tunga trafikens volym
Riksväg 8 (Raumo)	10 605	5 %	961	3 %
Riksväg 8 (Euraåminne)	10 222	5 %	932	3 %
Olkiluodontie (E8 – Sohantie)	2 319	38 %	119	42 %
Olkiluodontie (Sohantie – anläggningsområdet)	1 960	54 %	148	34 %
Sohantie	764	14 %	30	0 %
Vähäkyläntie	341	31 %	13	0 %

I fallet med fortsatt drift förblir trafikeffekterna på olika vägavsnitt oförändrade, men fortsätter antingen till år 2048 eller 2058. Överlag är volymen på den tunga trafiken vid kraftverket liten jämfört med kraftverkets persontrafiksvolym. I tabellen (Tabell 16) presenteras en uppskattning av andelen för trafikvolymen till kraftverket av trafikvolymen på de olika vägavsnitten. Den totala trafikvolymen till och från kraftverket har som högst varit cirka 54 % av den totala trafikvolymen på vägavsnittet från anläggningsområdet till Sohantie på Olkiluodontie. Av den tunga trafiken är kraftverkets andel omkring 34 %. På vägavsnittet mellan Sohantie och riksväg 8 på Olkiluodontie står trafiken till och från kraftverket för cirka 38 % av den totala trafikvolymen på vägavsnittet. Kraftverkets tunga trafik stod för omkring 42 % av den tunga trafikens totalvolym på det aktuella vägavsnittet. På Olkiluodontie bedöms andelen för trafiken till och från kraftverket vara måttlig jämfört med den totala volymen och volymen för den tunga trafiken på vägarna. På riksväg 8 i riktning mot Raumo eller Euraåminne är andelen för trafiken från och till kraftverket ytterst liten, i båda riktningar i korsningsområdet uppgår den till cirka 5 % av den totala trafikvolymen och till cirka 3 % av volymen på den tunga trafiken (Tabell 16). Trafiken från kraftverket till Sohantie utgörs sannolikt endast av persontrafik, vars andel uppskattats vara cirka 14 % av den totala trafikvolymen på vägen. På Vähäkyläntie är motsvarande andel för persontrafiken omkring 31 % och tung trafik förekommer inte. (Tabell 16)

Årsrevisionerna av kraftverket höjer tillfälligt persontrafiksvolymer med uppskattningsvis högst omkring 1 000 fordon per dygn. Då ökar andelen för kraftverkets trafikvolym av vägnas totala trafikvolym tillfälligt. Längden på årsrevisionen för en enhet är i allmänhet cirka 1–8 veckor.

Under årsrevisionerna, då trafikvolymerna är som störst, kan trafiksmidigheten i synnerhet i korsningen mellan riksväg 8 och Olkiluodontie tillfälligt vara sämre. Under de senaste fem åren har i snitt knappt fyra olyckor ägt rum per år på Olkiluodontie. Djurolyckor och singelolyckor har ägt rum, men de har i allmänhet inte lett till personskador. Det har förekommit tre olyckor som lett till en personskada under fem år, varför antalet kan anses vara relativt lågt. Det finns en separat led för cyklister och fotgängare och en underfart till Lapinjoki skola, som ligger längs med Olkiluodontie. Inga fotgängar-, cykel- eller mopedolyckor har inträffat på Olkiluodontie.

Eftersom trafikvolymerna inte förändras jämfört med de nuvarande i och med projektet, bedöms trafiksäkerheten fortfarande ligga på samma nivå på Olkiluodontie och omkring skolan (s.k. känsligt objekt). Vid fortsatt drift vid kraftverket förblir trafikvolymerna och deras konsekvens för trafiksäkerheten likadana som för närvarande. Konsekvenserna fortsätter dock efter den nuvarande verksamheten fram till antingen år 2048 eller 2058. Följaktligen bedöms omfattningen på förändringen i trafiken ha en liten negativ konsekvens i synnerhet på Olkiluodontie.

Om det planerade projektet för riksväg 8 mellan Raumo och Euraåminne genomförs så att man med den nya linjedragningen för landsväg 2176 bygger en planskild anslutning i Olkiluoto mellan Pohjoiskehä och Olkiluodontie, kan vägprojektet öka säkerheten vid anslutningen till Olkiluoto, då en del av trafiken övergår till den nya anslutningen.

6.3.3.2. Höjning av värmeeffekten

I fråga om projektet för att höja effekten byggs i anläggningsområdet ett nytt dieseldrivet tilläggsvattensystem och ett nytt batterienergilagert. Dessutom är det möjligt att KPA-lagret utvidgas. Transporter relaterade till byggarbeten och persontrafik kan tillfälligt orsaka en mindre ökning av trafikvolymen på vägarna som leder till anläggningsområdet. Det har uppskattats att byggarbetena för det nya tilläggsvattensystemet och batterienergilagret tar omkring 2–3 år. På motsvarande sätt är längden på den eventuella utbyggnaden av KPA-lagret omkring 2 år. Under byggperioden skulle trafikmängden enligt uppskattning öka med cirka 5–10 lastbilar per dygn och persontrafiken med några tiotal fordon per dygn. Vissa transporter sker som specialtransporter. En liten ökning i trafikvolymen bedöms inte ha någon signifikativ konsekvens för trafikvolymen på vägarna och för trafiksäkerheten.

Under driftskedet efter effekthöjningen förblir trafikvolymen och trafiksäkerheten på vägarna på nuvarande nivå, så som beskrivits i kapitel 6.3.3.1. Konsekvenserna fortsätter dock efter nuvarande verksamhet fram till antingen år 2048 eller år 2058. Följaktligen bedöms omfattningen på förändringen i trafiken ha en liten negativ konsekvens i synnerhet på Olkiluodontie.

6.3.3.3. Konsekvensernas signifikans

Känsligheten i fråga om trafik vid konsekvensobjektet bedömdes vara ringa, eftersom vägnätet i området planerats för en stor trafikvolym med beaktande av trafiken till kraftverksområdet. I närheten av vägnätet finns inte omfattande bosättning eller känsliga objekt. Områdets känslighet accentueras dock av de större totala trafikvolymerna än normalt under årsrevisionerna.

Det planerade småskaliga tilläggsbyggandet i närheten av anläggningsområdet kan tillfälligt orsaka en liten uppgång av trafikvolymen på de vägar som leder till anläggningsområdet. Fortsatt drift vid anläggningensheterna med nuvarande effekt (ALT1) och med höjd effekt (ALT2) ändrar inte kraftverksområdets nuvarande trafikvolym. Följaktligen bedöms trafiksäkerheten ligga på samma nivå som för närvarande. Konsekvenserna fortsätter dock fram till antingen år 2048 eller 2058. Följaktligen bedöms omfattningen på förändringen i trafiken ha en liten negativ konsekvens i synnerhet på Olkiluodontie.

Med beaktande av den förlängda drifttiden för anläggningsenheterna, bedöms konsekvenserna av trafiken utgöras av små negativa konsekvenser (Tabell 17).

Tabell 17. Konsekvensernas signifikans: Trafik.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.3.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Trafikolägenheterna av den tunga trafiken kan lindras genom att bland annat schemalägga transporter utaför rusningstiderna. Dessutom kan persontrafiken under årsrevisionerna vid behov graderas, vilket kan minska stockningen i synnerhet i korsningen mellan riksväg 8 och Olkiluodontie. Den största konsekvensen av förbättringen av trafiksmidigheten i anslutningen skulle dock utgöras av byggandet av en planskild anslutning, som är i planeringskedet.

Persontrafiken kan minskas genom att främja möjligheterna att använda kollektivtrafiken och distansarbete och personalcykling i mån av möjlighet.

6.3.5. Osäkerhetsfaktorer

Den långa verksamhetstiden för med sig lindrig osäkerhet för bedömningen, då trafikvolymen på vägnätet kan ändras. Enligt prognoserna bedöms till exempel den totala mängden transporter i Finland öka från 2022-års nivån med cirka 42 % fram till år 2060 och transportarbetet i godstrafiken i Finland bedöms öka från 2022-års nivån med cirka 5,9 % fram till år 2030, varefter mängden transporter bedöms vända nedåt (Moilanen m.fl. 2024). I bedömningen har man inte beaktat konsekvensen av den planskilda anslutning som eventuellt genomförs senare.

Fördelningen av persontrafiken till och från kraftverket över olika vägvägsnitt för med sig osäkerhet till bedömningen. De antaganden som nu använts är riktgivande uppskattningar. I bedömningen har man dessutom förmodat att största delen av personalen åker till arbetsplatsen med personbil, då kraftverkets finns långt från bosättningen och det inte finns någon cykelväg. I praktiken kan en del av personalen dock använda kollektivtrafiken eller samåka. De använda värdena kan dock anses vara tillräckligt tillförlitliga för att beskriva konsekvensens storleksklass och signifikans.

6.4. Buller och vibration

6.4.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Buller och vibration granskades i form av bullret och vibrationerna från projektaktiviteterna och transporter. Granskningsområdet i bedömningen av bullerkonsekvenser utgjordes av anläggningsområdet och dess näromgivning inom en radie på omkring 3 km och i fråga om bedömningen av vibrationskonsekvenserna områdena nära kraftverksområdet och transportruterna (0–2 km).

Bedömningen av bullerkonsekvenserna baserade sig på den expertbedömning som gjorts utifrån planeringsuppgifterna för projektet och resultaten av tidigare mätningar av miljöbuller och modelleringar av bullersprid-



ningen. Bullerkonsekvenserna av projektet jämfördes med resultaten av de utredningar som gjorts i området, gränsvärdena i miljötillståndet för kraftverket och riktvärdena för buller.

Vibrationskonsekvenserna bedömdes utifrån styrkan på den tryckvåg som vibrationskällan orsakar och vibrationsutbredningen. Man tog hänsyn till de byggnader som ligger närmast kraftverksområdet och de vägar som leder till området samt vibrationsstörningar som människorna eventuellt upplever.

6.4.2. Det nuvarande tillståndet

Buller

Bullernivåerna i Olkiluoto kraftverksområdet och dess närmiljö påverkas av industrifunktionerna på ön Olkiluoto, vilka utgörs av TVO:s kraftverksområde (OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna med hjälpfunktioner), Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle som är under byggnad, krossverket för sprängsten och Fingrid Oy:s gasturbinanläggning, som fungerar som reservkraftverk för TVO:s funktion och även för stamnätet. Dessutom orsakas buller på ön Olkiluoto av Olkiluoto hamn på öns norra del och trafiken på Olkiluodontie som skär igenom ön.

TVO har ett miljötillstånd som beviljats av regionförvaltningsverket i Södra Finland. Enligt tillståndsvillkoren i detta genomför TVO årligen bullermätningar i kraftverksområdets miljö från flera mätpunkter. Mätpunkternas placering har presenterats på följande bild (Bild 24). Bullermätningar genomförs bland annat vid närmaste semesterbostad på Ruokkarta (s.k. Leppäkarta) och vid semesterbostaden på holmen Nousiainen samt vid närmaste bostadsbyggnad.

I miljötillståndet för kraftverket anges att gränsvärdet dagtid är 45 dB och gränsvärdet nattetid är 40 dB vid objekt som är tillgängliga för semesterboende i fråga om medelljudnivån för normalverksamhet vid kraftverket. I miljöbullermätningarna åren 2016–2023 har bullernivån på Ruokkarta varit 38–51 dB. Under detta tidsintervall har gränsvärdet på 45 dB dagtid i miljöbullermätningarna överskridits på Ruokkarta en gång år 2017 (det uppmätta värdet var 51 dB). Vid mätpunkten på ön Nousiainen har bullernivån varit mellan 38–45 dB under åren 2016–2023, och gränsvärdet har inte alls överskridits. Den högsta uppmätta bullernivån på Nousiainen är från år 2019, då mätresultatet var lika stort som gränsvärdet.

Miljöbuller har mätts även vid närmaste bostadsbyggnad i korsningen Raunela, varifrån avståndet till anläggningsområdet är över 3 km. Vid närmaste mät punkt från bosättningen har bullernivån åren 2016–2023 varit 37–52 dB. I miljötillståndet anges inte något gränsvärde för bullernivån i bostadshusområden men enligt statsrådets beslut om riktvärden för bullernivån (SRb 993/1992) är riktvärdet dagtid 55 dB för bostadsbyggnader. Mätresultaten understiger riktvärdet vid närmaste bostadshus, även om trafikbullret på Olkiluodontie påverkat mätresultaten under de olika åren.

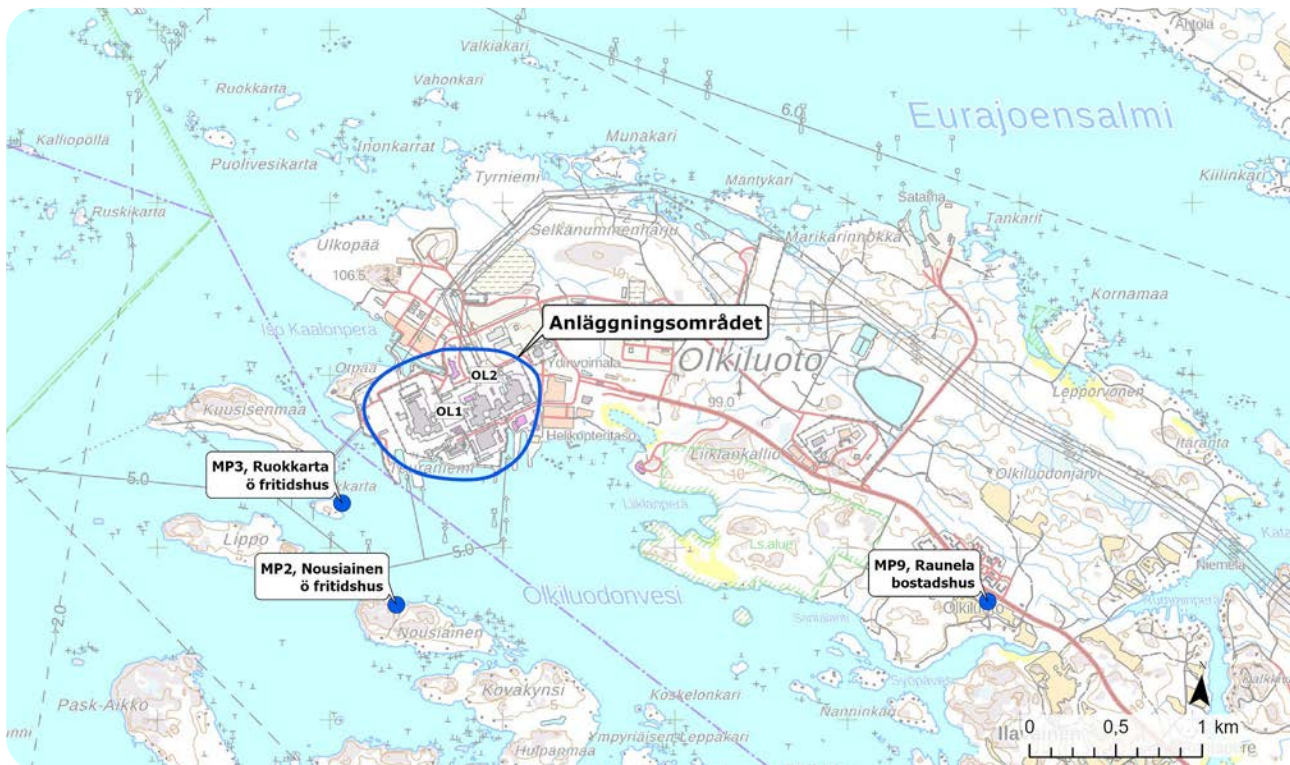


Bild 24. Mätpunkter för omgivningsbuller vid bostadshus och fritidshus i kraftverksområdets omgivning.

Resultaten av bullermodelleringen för OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna har presenterats i miljöbullerutredningen från år 2024 (Promethor Oy 2024). I den bifogade bildens visas bullermodelleringsskarta i utredningen (Bild 25). Anläggningsenheterna är i funktion dygnet runt, varvid en och samma modelleringsskarta visar medelljudnivåerna såväl dag- som nattetid. I beräkningen av bullerspridningen är det gemensamma bullret från anläggningsenheterna vid semesterbostaden på ön Nousiainen 39 dB såväl på dagen som på natten. Bullernivån understiger gränsvärdet för dagtid på 45 dB med bred marginal. Gränsvärdet nattetid är 5 dB lägre vid semesterbostaden, det vill säga 40 dB ($L_{Aeq,22-7}$). Även gränsvärdet för fritidshus nattetid underskrids, men eftersom gränsvärdet för natten är 5 dB lägre än för dagen, fungerar nattetid som en dimensionerande faktor för bullret från kraftverksområdet. I miljötillståndet för kraftverksenheten anges inte gränsvärden för buller för stadigvarande bostäder. Det allmänna riktvärdet för buller nattetid är 50 dB för bostadsbyggnader och ingen bostadsbyggnad utsätts för buller på 50 dB nattetid från kärnkraftverksanläggningarna. Enligt bullermätningarna har man vid TVO:s huvudport uppmätt höga bullernivåer under åren med anledning av den förbipasserande trafiken (variationsintervallet under åren 2020–2023 har varit 48,6–56,3 dB).

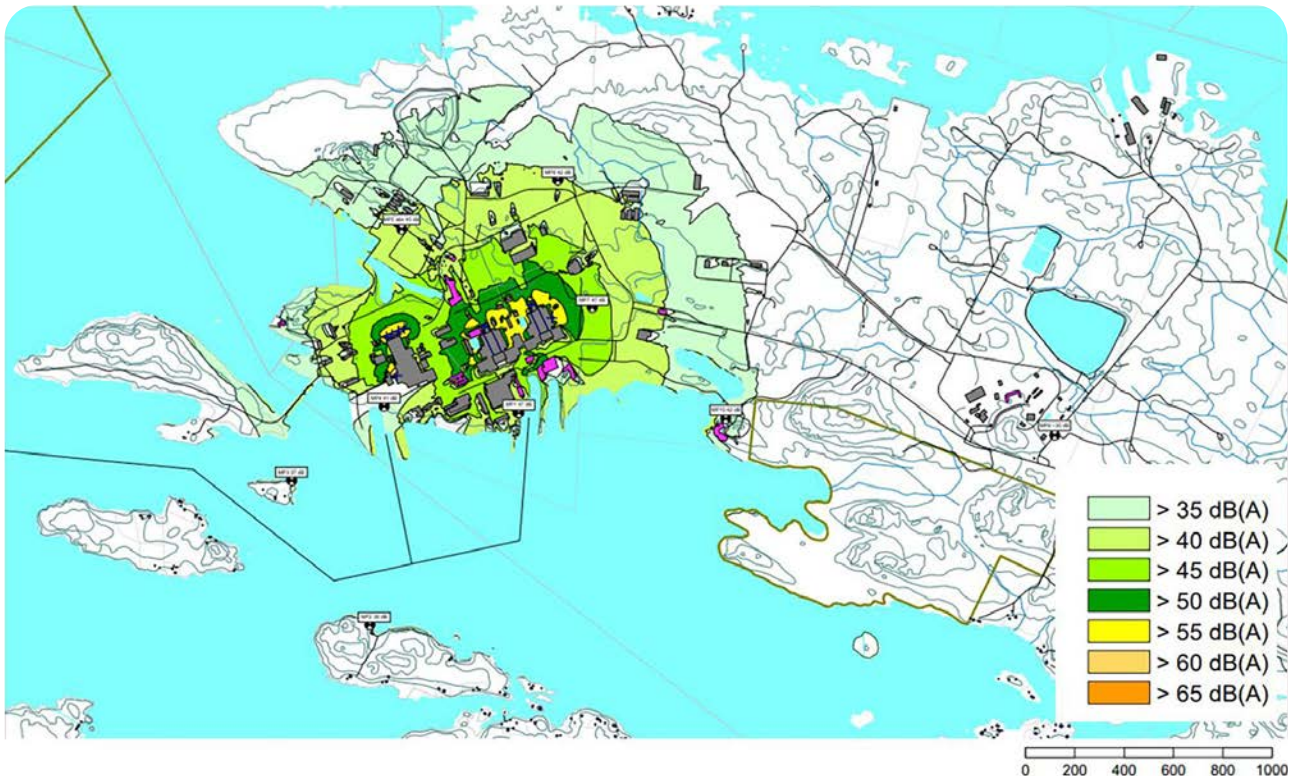


Bild 25. Bullermodelleringskarta för TVO:s OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheter. Bilden visar genomsnittliga ljudnivåer för dag- och nattid, $LA_{eq} 7-22/22-7$. (Promethor Oy 2024)

Konsekvensobjektets känslighet påverkas av situationen för markanvändningen i området och placeringen av synnerligen känsliga objekt, såsom skolor, daghem och betydande rekreationsområden. Känsligheten ökar, om det i bullrets påverkansområde finns naturskyddsområden vars skyddsgrund beror på bullernivån. Utöver de exponerade objekten påverkas känsligheten av områdets nuvarande bullersituation. I fråga om buller bedöms Olkiluotoområdets känslighet vara ringa, eftersom närmaste bostadsbyggnad finns på ett avstånd på över 3 km och antalet semesterbostäder i inloppet till kärnkraftverksområdet är relativt litet och finns tillräckligt långt borta. Det närmaste skyddsområdet finns inte inom kraftverkets bullerområde.

Vibration

Det finns inga permanenta vibrationskällor i kraftverksområdet. I Olkiluotoområdet orsakas vibration av aktiviteterna på Posivas byggarbetsplats (brytning och krossning), men de byggarbeten som orsakar den kraftiga vibrationen har redan avslutats. Därtill kan den tunga trafiken orsaka lindrig vibration i vägarnas näromgivning. Längs med Olkiluodontie finns de närmaste bostadsbyggnaderna omkring 25 m från vägen.

Objektets känslighet för vibration fastställs utifrån nuvarande funktioner som orsakar vibration i området och vibrationståligheten för de byggnader och anordningar som finns i påverkansområdet. Kärnkraftverket är planerat så att dess funktioner inte är känslig för vibration. I kärnkraftverkets verksamhet och planering beaktas även till exempel jordbävningar. I fråga om vibration bedöms känsligheten i Olkiluotoområdet vara liten.

6.4.3. Miljökonsekvenser

6.4.3.1. Fortsatt drift

Vid tilläggsbyggande i anknötning till ett eventuellt utvidgande av KPA-lagret är det nödvändigt att bryta berggrunden och borrhningen och sprängningarna under denna tid kan orsaka tillfälligt buller. Lätta vibrationer kan även uppstå i det omedelbara närområdet kring byggarbetena. Markbyggandet, tilläggsbyggandet av byggnaden och monteringen av anordningar ger upphov till normalt kortvarigt buller på grund av byggarbete. Under byggtiden ökar trafikvolymerna inte avsevärt, varför trafikbullret förblir oförändrat.

De huvudsakliga bullerkällorna i OL1- och OL2-anläggningsenheterna utgörs av turbinerna och fläktarna, vars buller utgörs av ett jämnt, kontinuerligt surr. Därtill orsakar hjälpkraftdiesलगeneratorerna tidvis lågfrekvent buller, som är typiskt för stora dieselmotorer, vid testning och användning av generatorerna. Vid fortsatt drift ändras inte kraftverkets verksamhet och fortsatt drift har inte någon konsekvens för nivån på miljöbullret i Olkiluotoområdet. Bullernivåerna har i nuvarande form understigit de angivna rikt- och gränsvärdena vid de närmaste bostads- och semesterbyggnaderna. Under åren 2016–2023 har gränsvärdet på 45 dB dagtid i miljöbullermätningarna överskridits vid närmaste semesterbostad på Ruokkarta en gång år 2017 (det uppmätta värdet var 51 dB). Detta berodde sannolikt på mätförhållandena. Förlängning av livslängden ökar inte trafikvolymen på de vägar som leder till anläggningsområdet och det trafikbuller som den orsakar förblir oförändrat.

Användningen av kraftverksenheterna orsakar inte vibration och trafikvibrationen i området begränsar sig till bilvägens omedelbara närhet. I de nuvarande påverkansområdena för vibration finns inte bostadsbyggnader eller semesterbostäder.

I fråga om fortsatt drift vid kraftverket och en effekthöjning förblir anläggningsenheternas och trafikens buller och vibrationen på grund av trafik oförändrade, men de fortsätter efter den nuvarande verksamheten antingen till år 2048 eller år 2058. Utifrån de nuvarande låga buller- och vibrationsnivåerna bedöms dock omfattningen på förändringen i konsekvensen dock vara "ingen förändring". Inte heller eventuellt tilläggsbyggande påverkar i avsevärd grad bullret eller vibrationen i området.

6.4.3.2. Effekthöjning

I fråga om projektet kring höjd effekt byggs i anläggningsområdet ett nytt dieseldrivett tilläggsavtensystem och ett nytt batterienergilagret och KPA-lagret byggs eventuellt ut. Under dess byggarbeten kan småskaligt buller uppkomma främst av schaktningsarbeten, uppförandet av byggnaden och monteringen av anordningar. Arbetet ger upphov till normalt kortvarigt buller på grund av byggarbete. Brytningen av berggrunden i utvidgandet av KPA-lagret kan dessutom tillfälligt öka bullret. Även lindrig vibration kan orsakas alldeles i närheten av byggarbetena. Under byggtiden ökar trafikvolymerna inte avsevärt, varför trafikbullret förblir oförändrat.

Under driften sköter tilläggsavtensystemet nedkylningen av reaktorn endast i eventuella sällsynta situationer där växelströmmen går förlorad. I en normalsituation används systemet inte. Batterienergilagret utgörs av en byggnad med batterier och en effektomvandlare, som det redan finns en av på kraftverksområdet. Bullret under drifttiden av bägge dessa bedöms vara litet och den ändring som de orsakar för miljöbullernivåerna begränsar sig till kraftverkets gårdsplan. Trafikvolymerna under drifttiden och det trafikbuller som de orsakar förblir oförändrade.

Vid en effekthöjning orsakar kraftverksenheter inte vibration och områdets trafikvibration begränsar sig till bilvägens omedelbara närhet. I de nuvarande påverkansområdena för vibration finns inte bostadsbyggnader eller semesterbostäder.

I fråga om en effekthöjning förblir anläggningsenheternas och trafikens buller och vibrationen på grund av trafik oförändrade, men de fortsätter efter den nuvarande verksamheten antingen till år 2048 eller år 2058. Utifrån de nuvarande låga buller- och vibrationsnivåerna bedöms dock omfattningen på förändringen i konsekvensen dock vara "ingen förändring". Inte heller eventuellt tilläggsbyggande påverkar i avsevärd grad bullret eller vibrationen i området.

6.4.3.3. Konsekvensernas signifikans

I fråga om buller och vibration bedömdes konsekvensobjektets känslighet vara ringa, eftersom närmaste bostadsbyggnad finns på ett avstånd över 3 km och antalet semesterbostäder i inloppet till kärnkraftverksområdet är relativt litet och finns tillräckligt långt borta. Det närmaste skyddsområdet finns inte inom kraftverkets bullerområde.

Vid fortsatt drift vid kraftverket (ALT1) och en effekthöjning (ALT2) förblir anläggningsenheternas och trafikens buller och trafikvibrationen oförändrade, men de fortsätter efter den nuvarande verksamheten antingen till år 2048 eller år 2058. Utifrån de nuvarande låga buller- och vibrationsnivåerna bedöms dock omfattningen på förändringen i konsekvensen vara "ingen förändring". Inte heller eventuellt tilläggsbyggande påverkar i avsevärd grad bullret eller vibrationen i området.

Med beaktande av de nuvarande låga buller- och vibrationsnivåerna, bedöms inte alternativen ha betydande buller- och vibrationskonsekvenser (Tabell 18).

Tabell 18. Konsekvensernas signifikans: Buller och vibration.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Ingen förändring	Ingen konsekvens
ALT2	Liten	Ingen förändring	Ingen konsekvens

6.4.4. Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

I en situation med fortsatt drift och en effekthöjning, görs fortfarande bullermätningar enligt miljötillståndsvillkoren i kraftverkets omgivning för att förvissa sig om att det buller som kraftverket orsakar är förenligt med myndigheternas riktvärde. Bullerkällornas verksamhet följs och vid behov underhålls eller förnyas anordningarna, om någon anordnings bullernivå konstateras vara för stor. Elektrifieringen av trafiken kommer att sänka det buller som orsakas av trafiken på de vägavsnitt där körhastigheten är låg.

6.4.5. Osäkerhetsfaktorer

I bullerbedömningarna av det nuvarande tillståndet är de framlagda bullermätningarna och modelleringen av bullerspridningen förknippade med osäkerheter vid mättnings- och modelleringsarbetet. Osäkerheten i miljöministeriets anvisning för mätning av miljöbuller (anvisning 1/1995) ökar främst då avståndet till ljudkällan ökar och i enlighet med anvisningen är osäkerheten till exempel 500 m från mätpunkten 7 dB. Osäkerheten i den nordiska beräkningsmodellen för industribuller som använts i bullermodelleringen sägs i fråga om bredbandsbuller vara under 3 dB på avstånd under 500 m.

6.5. Luftkvalitet

6.5.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Beskrivningen av det nuvarande tillståndet för luftkvaliteten i området baseras på information från de närmaste luftkvalitetsmätstationerna till Olkiluoto samt på tillämpliga luftkvalitetsrelaterade studier. Euraåminne har ingen mätstation för luftkvalitet. De utsläpp som påverkar luftkvaliteten (kväveoxider, svaveldioxid och partiklar) från Olkiluoto kärnkraftverks reservvärmepannor och hjälpkraftsdieslar har presenterats baserat på bränsleförbruknings- och kvalitetsdata. I bedömningen har man beaktat trafikens avgasutsläpp och eventuella dammutsläpp orsakade av ändrings- och byggnadsarbeten och trafik.

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten bedöms som en expertbedömning utifrån de uppgifter som fås om det nuvarande tillståndet för luftkvaliteten i området, luftutsläppen från verksamheten och trafikvolymerna. Konsekvenser av luftutsläppen har bedömts genom att jämföra dem med information om områdets luftkvalitet, samt förändringens betydelse i förhållande till befintliga gräns- och riktvärden för luftkvalitet. Konsekvenserna bedöms lokalt inom en radie på omkring 1–2 km från kraftverksområdet.

Konsekvenserna för luftkvaliteten av utsläpp av radioaktiva ämnen har utvärderats i kapitel 6.16. Konsekvenser för luftkvaliteten av utsläpp av växthusgasutsläpp har utvärderats i kapitel 6.6.

6.5.2. Det nuvarande tillståndet

De konventionella utsläppen i luft från verksamheten vid Olkiluoto kärnkraftverk är så små på ön Olkiluoto att det inte har krävts någon luftkvalitetsövervakning för dem i området. I detta sammanhang räknas bland annat svavel- och kväveoxider samt partikelutsläpp som konventionella utsläpp.

I Euraåminne kommun finns ingen kontinuerlig övervakning av luftkvaliteten. De närmaste mätstationerna för luftkvalitet ligger över 10 km bort i Raumo centrum i Tarvonsaari och Sinisaari. Mätstationerna ligger sydsydost om Olkiluoto ungefär lika långt ifrån kraftverket som Euraåminne centrum. Enligt luftkvalitetsrapporterna från mätstationerna i Raumo centrum och Sinisaari var luftkvaliteten i Raumo under största delen av år 2022 bra. I närheten av Raumo centrum orsakas luftkvalitetsförsämringarna huvudsakligen av trafikrelaterade utsläpp och av skogsindustrin. I området runt Euraåminne påverkas luftkvaliteten huvudsakligen av utsläpp från industrianläggningar, småskalig vedeldning och uppvärmning samt trafikutsläpp. Luftkvaliteten i området påverkas också av fina partiklar (diameter < 2,5 mikrometer (μm)) som har transporterats med långväga luftföroreningar.

En luftkvalitetsstudie med bioindikatorer har genomförts i Björneborgsregionen och södra Satakunta under åren 2022–2023 (Ramboll 2024a). I Euraåminneområdet samlades prover in från 15 olika observationsytor. På varje provyta genomfördes en kartläggning av lavar som växer på tallarnas stammar, barrförlusten bedömdes och moss- och barrprover samlades in. I de prover som samlades in i Euraåminneområdet observerades inga betydande resultat som avviker från det normala. När man granskar observationsytorna separat var tallarna utglesade (barrförlust på minst 25 %) på en observationsyta, som var belägen i östra delen av Euraåminne. Ingen tydlig orsak till utglesningen observerades. I Björneborgsregionen och södra Satakunta hade lavfloran var status i snitt mellan utarmad och något utarmad, baserat på antalet arter. Blåslaven var i genomsnitt något skadad, och de allmänna skadorna på artbeståndet var i genomsnitt tydliga. Skadorna på blåslaven var dock lindriga så fort avståndet ökade lite från belastningen. De mest naturliga generaliserade zonerna fanns bland annat i Euraåminne.



Påverkansobjektets känslighet bestäms utifrån de nuvarande verksamheter som påverkar luftkvaliteten i området och de känsliga objekt som finns i området. Området är i mindre utsträckning känsligt för förändringar i luftkvaliteten. Det finns ingen verksamhet som på ett betydande sätt påverkar luftkvaliteten i området. Det finns inga känsliga objekt såsom skolor eller daghem i omedelbar anslutning till området. Det finns ingen bebyggelse eller naturreservat i området eller i dess omedelbara närhet. Konsekvensobjektets känslighet bedöms vara liten.

6.5.3. Miljökonsekvenser

6.5.3.1. Fortsatt drift

De ändringsarbeten som en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kräver genomförs i huvudsak inne i enheterna. De medför inga förändringar i de nuvarande trafikvolymerna. En eventuell utbyggnad relaterad till KPA-lagrets utvidgning kan i liten utsträckning orsaka lokalt uppvirvlande partiklar när berggrunden sprängs och ytskikten bearbetas i byggområdet. De konsekvenser som dammet orsakar för luftkvaliteten är begränsade till byggområdets omedelbara närhet. En eventuell tillfällig förändring jämfört med det nuvarande tillståndet är mycket lokal och upphör när sprängnings- och markarbetena avslutas. Byggarbetena förändrar inte avsevärt trafikvolymerna i området och därmed förändras inte heller avgasernas och dammets konsekvenser för luftkvaliteten.

De underhålls- och förbättringsarbeten som en förlängning av driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kräver genomförs inne i anläggningsenheterna och det finns inte något behov av ytterligare byggande i kraftverksområdet.

I fallet med fortsatt drift bedöms konsekvenserna för luftkvaliteten i huvudsak förbli oförändrade. De vanliga utsläppen till luften kommer huvudsakligen från användningen av reservvärmepannorna och hjälpkraftsdieslarna. De genomsnittliga årliga utsläppen av kväveoxider (NO_x) från verksamheten har varit cirka 1,2 ton/år, svaveldioxidutsläppen (SO_2) 0,0 ton/år och partikelutsläppen 0,1 ton/år. Koldioxidutsläppen presenteras i samband med klimatkonsekvenserna i kapitel 6.6. Totalt sett är utsläppen från verksamheten mycket små och de bedöms inte ha någon betydande konsekvens för luftkvaliteten i området.

Verksamheten orsakar även utsläpp till luften från kraftverkets person- och underhållstrafik samt från olika transporter, vars mängder förblir oförändrade vid fortsatt drift. Enligt uppskattning är den dagliga mängden av persontrafik cirka 1 000 fordon/dygn och mängden tung trafik cirka 50 fordon/dygn. Under årsrevisionerna ökar arbetspendlingen till anläggningen med cirka 1 000 personbilar dagligen under 1–8 veckor. Dessutom påverkas luftkvaliteten av de partikelkoncentrationer som vägtrafiken virvlar upp under säsongen med dammiga gator. Fortsatt drift orsakar inga förändringar i de nuvarande trafikmängderna, varför de trafikrelaterade utsläppen inte bedöms förändras väsentligt från nuläget. I framtiden förväntas de trafikrelaterade utsläppen förändras i takt med att fordonsparken elektrifieras. Minskningen av avgasutsläpp påverkar främst mängden av fina partiklar och kväveoxider, men mängden inandningsbara partiklar (diameter < 10 μm) beräknas öka på grund av vägytans slitage, som orsakas av tyngre fordon.

Trafikutsläppens påverkansområde sträcker sig över hela körsträckan, och utsläppen utgör därmed en del av regionens övriga utsläpp från vägtrafiken. Konsekvensen av trafikrelaterade utsläpp bedöms i huvudsak begränsa sig till körbanornas omedelbara närhet. Konsekvenserna för luftkvaliteten av utsläpp av växthusgaser har presenterats i kapitlet 6.6.

Fortsatt drift bedöms inte orsaka överskridanden av gräns- eller riktvärden för luftkvaliteten och förväntas inte förändra områdets nuvarande luftkvalitet.

6.5.3.2. Effekthöjning

De ändringsarbeten som en effekthöjning i OL1 - och OL2 -anläggningsenheter kräver genomförs i huvudsak inne i enheterna. Dessutom byggs ett nytt tilläggsvattensystem och ett batterienergilagring på anläggningsområdet utanför anläggningsenheterna, men i deras omedelbara närhet. Det är också möjligt att KPA-lagret byggs ut. Byggarbeten utanför anläggningsenheterna kan i mindre utsträckning orsaka lokalt uppvirvlande partiklar när ytskikten bearbetas i byggområdet. En eventuell utbyggnad relaterad till KPA-lagrets utvidgning kan i liten utsträckning orsaka lokalt uppvirvlande partiklar när berggrunden sprängs och ytskikten bearbetas i byggområdet.

De konsekvenser som dammet orsakar för luftkvaliteten är begränsade till byggområdets omedelbara närhet. En eventuell tillfällig förändring jämfört med det nuvarande tillståndet är mycket lokal och upphör när sprängnings- och markarbetena avslutas. Ändringsarbeten förändrar inte avsevärt trafikmängderna i området och därmed förändras inte heller avgasernas och dammets konsekvenser för luftkvaliteten.

Driftens konsekvenser för luften härrör från de kväveoxid- och partikelutsläpp som orsakas av användningen av reservvärmepannor och hjälpkraftsdieslar. De bedöms förbli oförändrade, och det nya dieseldrivna tilläggsvattensystemet förväntas inte öka dessa utsläpp i effekthöjningsalternativen. Tilläggsvattensystemet

används endast i osannolika situationer där anläggningens reservkraft har förlorats. Effekthöjningens konsekvenser för växthusgasutsläppen har bedömts i kapitel 6.6.3.2.

Under effekthöjningens driftsfas beräknas mängden person- och underhållstrafik samt transporter förbli oförändrad jämfört med nuläget. I framtiden förväntas de trafikrelaterade utsläppen förändras i takt med att fordonsparken elektrifieras, så som beskrivs i kapitlet om förlängd driftsalder 6.5.3.1.

Fortsatt drift bedöms inte orsaka överskridanden av gräns- eller riktvärden för luftkvaliteten och förväntas inte förändra områdets nuvarande luftkvalitet.

6.5.3.3. Konsekvensernas signifikans

Känsligheten hos påverkansområdet med avseende på luftkvalitet bedömdes som låg, eftersom det inte finns någon betydande verksamhet som påverkar luftkvaliteten i området och det inte finns några känsliga objekt, bosättningar eller naturskyddsområden i områdets omedelbara närhet.

Fortsatt drift (ALT1) eller en effekthöjning (ALT2) bedöms inte medföra någon betydande förändring jämfört med det nuvarande tillståndet, eftersom de små utsläppen till luft från kraftverkets verksamhet och trafik i huvudsak förblir oförändrade, men fortsätter under de extra driftåren. Alternativen orsakar inga överskridanden av gräns- eller riktvärden för luftkvaliteten och bedöms inte ha någon konsekvens för områdets nuvarande luftkvalitet (Tabell 19).

Tabell 19. Konsekvensernas signifikans: luftkvalitet.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Ingen förändring	Ingen konsekvens
ALT2	Liten	Ingen förändring	Ingen konsekvens

6.5.4. Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

Hjälpkraftsdieslarna har till uppgift att automatiskt trygga eltillförseln för kärnkraftverket i en potentiell, men osannolik, situation av elavbrott. För att trygga säkerheten testas reservdieslarna enligt de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, därför är det inte möjligt att minska deras utsläpp. Dessutom skulle det dieseldrivna tilläggsavsystemet endast användas under längre perioder i en mycket osannolik situation där anläggningen förlorar sin växelström.

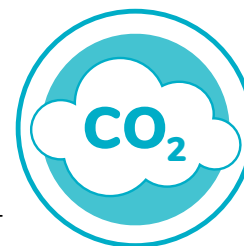
Transportutsläppen kan minskas till exempel genom att optimera transporttider och -rutter samt för persontrafiken genom att öka användningen av kollektivtrafik och möjligheterna till distansarbete. Även eldrivna fordon kommer att minska trafikens avgasutsläpp. Under perioder med gatudamm kan man även påverka mängden damm genom att rengöra gatorna och planera sandningen under vintertid.

6.5.5. Osäkerhetsfaktorer

Det finns ingen kontinuerlig luftkvalitetsövervakning i Euraåminne eller i närheten av kraftverksområdet, vilket för med sig osäkerhet i beskrivningen av det nuvarande tillståndet. Trafikens avgasutsläpp kommer sannolikt att minska i takt med den tekniska utvecklingen när man ser på bilarnas genomsnittliga utsläppsmängder och i och med att användningen av elbilar blir vanligare. Elektrifieringen av fordonsparken har varit snabbare än beräknat, så tidigare uppskattningar om framtidens drivmedel i trafiken kommer sannolikt att förändras.

6.6. Klimat

6.6.1. Primärdata och bedömningsmetoder



Klimatförändringskonsekvensen granskas utifrån de växthusgasutsläpp som uppkommer av projektet och som undvikits via projektet. Utsläppen presenteras som koldioxidkvivalenter (CO_{2e}), med vilka mätenheterna för utsläppen av växthusgaser harmoniseras för att beskriva den totala klimatuppvärmande konsekvensen.

När det gäller de olika uppförandevarianterna har man granskat växthusgasutsläppen, som främst uppstår från användningen av kraftverkets hjälpkraftsdieslar, reservvärmepannanläggningen samt användning av bränslen i trafiken relaterade till deras funktioner. Utsläppsberäkningen för att stödja konsekvensbedömningen baserade sig på det använda bränslet, dess förbrukningsmängd samt det uppskattade antalet körkilometer per fordonstyp. Utsläppsberäkningen baserar sig på följande primärdata och antaganden:

- Växthusgasutsläppen från hjälpkraftsdieslgeneratorerna och reservvärmepannanläggningen beräknades utifrån förbrukningsdata för lätt brännolja. Som emissionsfaktor för lätt brännolja användes 69,4 t/TJ (Statistikcentralen 2024b).
- För den tunga trafiken gjordes ett antagande om att de fordon som används för transporter är stora kombinationslastbilar (totalvikt 3,5–33 ton, halvlastade), utifrån vilket en utsläppsfaktor per enhet valdes (Defra 2023). För den tunga trafiken användes genomsnittliga transportsträckor i Finland som bakgrundsinformation för transportererna (Statistikcentralen 2024c).
- För persontrafikens utsläpp gjordes ett antagande om att personalens genomsnittliga dagliga arbetsresa med personbil är cirka 20 km i en riktning. Som emissionsfaktor för persontrafiken användes enhetsutsläppsfaktorn för en medelstor bensindriven personbil (Defra 2023). I beräkningen beaktades varken personalens eventuella användning av kollektivtrafik eller elektrifieringen av personbilparken.

För indirekta växthusgasutsläpp har man granskat och jämfört växthusgasutsläpp under livscykeln för olika bränslen som används i energiproduktionen, baserat på publicerade internationella studier (IPCC 2014, World Nuclear Association 2016) samt en utredning som tagits fram för TVO om livscykelutsläppen från kärnkraftsproducerad el i Olkiluoto (Etteplan Oyj 2024).

I bedömningen har man dessutom granskat potentialen för utsläppsminskningar på finsk och europeisk nivå till följd av en förlängning av driftsåldern och en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. I beräkningen har man antagit att den växthusgasfria el som produceras med kärnkraft ersätter el som producerats med fossila bränslen i elproduktionsstrukturen. Elproduktionsstrukturens utsläppsfaktor minskar i takt med att energiformer producerade med fossila bränslen fasas ut ur elproduktionsstrukturen.

I beräkningen har följande scenarier beaktats:

- I Finland har förändringen av elutsläppsfaktorerna beräknats enligt basscenariot i färdplanen för låga koldioxidutsläpp av Finsk Energiindustri rf (2020). År 2020 var utsläppsfaktorn 87 t CO_{2e} /GWh, varefter den förväntas minska med 52 % fram till år 2030. Därefter minskar utsläppsfaktorn stadigt fram till år 2050. Efter år 2050 uppstår inte längre någon kompenserande effekt för växthusgasutsläppen.
- EU:s utsläppsfaktor för elproduktion var 338 t CO_{2e} /GWh år 2012 och 251 t CO_{2e} /GWh år 2022 (European Environment Agency 2024). Om EU:s utsläppsfaktor för elproduktion fortsätter att minska i samma takt som mellan 2012 och 2022, uppstår inte längre någon kompenserande effekt för växthusgasutsläppen efter år 2050.

Klimatförändringens risker (t.ex. höjning av havsnivån eller översvämningar) och deras möjliga konsekvenser har identifierats och beredskapen för dem har beskrivits i kapitel 6.18.4.3. I kylvattenmodelleringen (Bilaga

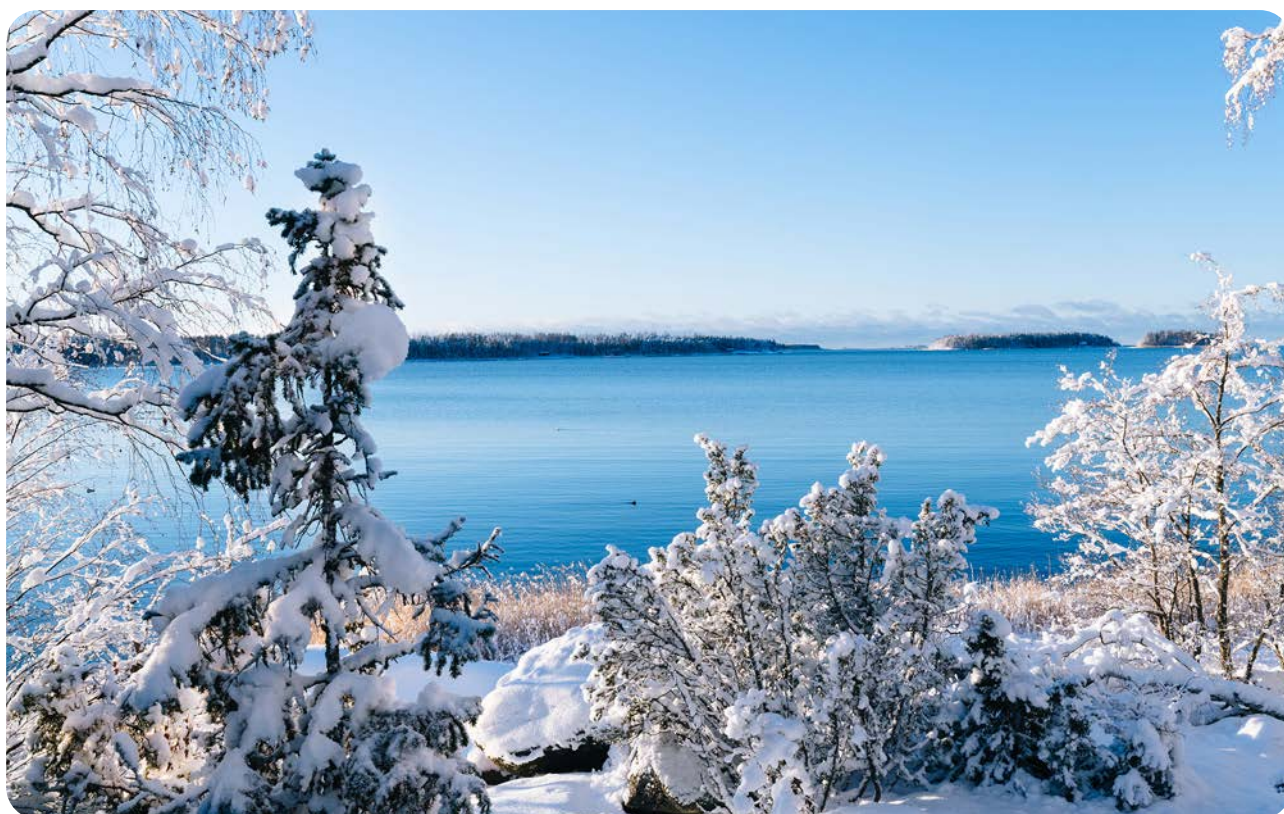
5) har man beaktat den temperaturökning som orsakas av klimatförändringen. I modelleringen strävade man efter att välja extrema klimatförhållanden för att kunna modellera de största möjliga konsekvenserna.

6.6.2. Det nuvarande tillståndet

Euraåminne är en kommun i landskapet Satakunta, som i huvudsak hör till den sydborealiska klimatzonen. Satakuntas klimat präglas av tudelningen mellan den maritima kusten och det kontinentala fastlandet. Den genomsnittliga årstemperaturen ligger vanligen på omkring +6 grader på kusten mellan Raumo och Björneborg och på +4 i nordost. Den årliga nederbördsmängden på Bottenhavskusten är i snitt lite under 600 mm och normalt 600–650 mm i övriga delar av landskapet. Snötäckets tjocklek är högst 20–30 cm i den södra och mellersta delen av Satakunta. Vegetationsperiodens längd är 170–190 dygn (Meteorologiska institutet 2022b). Den dominerande vindriktningen är vind från sydväst (Meteorologiska institutet 2024a).

Olkiluoto ligger på Bottenhavets kust i ett maritimt klimat, som kännetecknas av jämna temperaturförhållanden. På våren är temperaturen i närheten av kusten tydligt lägre än längre in i fastlandet. På hösten jämnar havet ut temperaturskillnaderna och det förekommer knappt nätter med nattfrost. Vintern är mild i området, eftersom Bottenhavet hålls isfritt så gott som hela vintern.

Enligt FN:s mellanstatliga klimatpanel (IPCC) har jordklotets temperatur fram till år 2017 stigit till följd av mänsklig aktivitet med omkring 1 °C jämfört med den förindustriella tiden (IPCC 2018). I Klimatavtalet från Paris har de olika länderna förbundit sig att nå målet om att hålla den globala höjningen av medeltemperatur under två grader och sträva efter åtgärder för att begränsa temperaturuppgången till under 1,5 grader. Jordklotets klimat blir hela tiden varmare till följd av mänsklig aktivitet, men förändringens storlek och konsekvenser varierar i olika delar av jordklotet.



I Finland har årsmedeltemperaturen under de senaste 40 åren stigit med 0,2–0,4 °C per årtionde. När klimatet blir varmare, ökar temperaturerna på vintern i snitt mer än på sommaren i Finland. Dessutom ökar nederbördsmängderna och skyfallen blir kraftigare. (Meteorologiska Institutet 2024b) Det uppskattas att klimatet i Satakunta under det kommande århundradet blir omkring 1,9–5,1 °C varmare jämfört med referensperioden 1981–2010. På månadsnivå ökar temperaturen under alla månader jämfört med perioden 1981–2010, men mest mellan november och mars. På motsvarande sätt uppskattas den årliga nederbördsmängden öka i området under århundradet med 6–15 procent jämfört med perioden 1981–2010. I genomsnitt regnar det 680–740 mm per år enligt prognosen. Fram till mitten av århundradet ökar nederbördsmängderna under alla månader, förändringen blir minst under månaderna juli och augusti. De största regnmängderna kommer i november-februari (Meteorologiska Institutet 2022b). Det har uppskattats att klimatkoefficienten för skyfall fram till år 2050 uppgår till 1,25–1,3 för dygnsnederbörd och 1,25–1,5 i för nederbörd per timme (Finlands klimatpanel 2021).

Euraåminne kommuns växthusgasutsläpp år 2022 var sammanlagt 61 900 kiloton koldioxidekvivalenter (kt CO_{2e}). Jämfört med år 2005 har utsläppen minskat med 31 %. År 2022 orsakades största delen av de totala utsläppen av vägtrafiken (32 %), jordbruket (21 %) och arbetsmaskiner (11 %) (Finlands miljöcentral 2024a). Europaåminne kommun deltar i projektet Mot en kolneutral kommun (HINKU), i vilket kommunerna åtagit sig ett mål om att minska växthusgasutsläppen med 80 procent från nivån år 2007 före år 2030 (Euraåminne 2024). Målet om kolneutralitet för Satakunta har uppställts för år 2030 utifrån HINKU-målen (Satakunnan ammatti- korkeakoulu, sv. Satakunta yrkeshögskola 2021).

De totala utsläppen av växthusgaser i Finland var uppskattningsvis 40,6 miljoner ton CO_{2e} år 2023 exklusive LULUCF-sektorn. Det uppskattades att utsläppen minskat med omkring 5,1 miljoner ton från år 2022 (Statistikcentralen 2024d).

Finlands nya klimatlag (423/2022) innehåller ett mål om minskade utsläpp med -60 % fram till år 2030, -80 % fram till år 2040 och -90 % (dock med en strävan om -95 %) fram till år 2050, jämfört med nivån år 1990. Finlands föregående regeringsprogram innehöll en riktlinje om att Finlands el- och värmeproduktion ska bli så gott som utsläppsfri under 2030-talet, med beaktande av försörjningsberedskaps- och driftsäkerhetsaspekter. Som åtgärder nämns bland annat att man förhåller sig positivt till fortsatta tillstånd för de kärnkraftverk som är i drift, under förutsättning att STUK bifaller detta (Statsrådet 2019). I Finlands nya regeringsprogram (Statsrådet 2023) konstateras det bland annat att Finlands självförsörjning inom energiområdet stärks på ett hållbart sätt genom att främja den gröna omställningen. Fossila bränslen slopas i el- och värmeproduktionen senast på 2030-talet. I regeringsprogrammet framhävs också att mer kärnkraft behövs i Finland (Statsrådet 2023).

När det gäller klimatet kan man inte fastställa konsekvensobjektets känslighetsnivå, eftersom klimatförändringens effekter på lokal nivå är indirekta och påverkar naturmiljön och dess fenomen på olika sätt. Klimatförändringen är ett globalt problem, vars bekämpning är en gemensam uppgift för alla länder. Som en del av EU har Finland förbundit sig till Parisavtalet och fastställt ett nationellt mål om att vara koldioxidneutralt år 2035, vilket kräver flera olika åtgärder inom olika sektorer. Finlands el- och värmeproduktion ska bli så gott som utsläppsfri under 2030-talet, med beaktande av försörjnings- och leveranssäkerhetsaspekter.

6.6.3. Miljökonsekvenser

6.6.3.1. Fortsatt drift

Växthusgasutsläpp från byggandet

Den eventuella utbyggnaden av KPA-lagret medför obetydliga byggarbeten vars trafik inte väsentligt ökar de nuvarande trafikmängderna och därmed inte heller orsakar ökade växthusgasutsläpp från fordonens bränsleförbrukning.

Växthusgasutsläpp från verksamheten

Kärnkraftsproducerad el är koldioxidneutral för elkonsumenten. Kärnkraftverkets verksamhet ger dock upphov till växthusgasutsläpp från reservkraftverkens och trafikens bränsleförbrukning. Växthusgasutsläppen från OL1- och OL2-anläggningarnas hjälpreservkraft (reservvärmepannor och reservkraftdieslar) har beräknats utifrån förbrukningen av lätt brännolja. Användningen av lätt brännolja ger upphov till växthusgasutsläpp på 914 t CO_{2e} per år när förbrukningen ligger på genomsnittlig nivå. Om driften fortsätter, förblir de årliga utsläppen oförändrade. Under åren 2038–2048 beräknas de kumulativa växthusgasutsläppen uppgå till totalt cirka 9 140 t CO_{2e} och under åren 2038–2058 till totalt 18 280 t CO_{2e} (Tabell 20).

Tabell 20. Växthusgasutsläppen från användningen av lätt brännolja vid fortsatt drift av kraftverket.

	Utsläpp per år (t CO _{2e})	Kumulativa utsläpp år 2038–2048 (t CO _{2e})	Kumulativa utsläpp år 2038–2058 (t CO _{2e})
Lätt eldningsolja	914	9 140	18 280

Anläggningen genererar daglig pendlings- och godstrafik som orsakar växthusgasutsläpp. Den genomsnittliga dygnstrafiken till kraftverket är cirka 1 050 fordon, varav cirka 50 är tunga fordon. De årliga underhållsperioderna ökar tillfälligt trafikmängderna till uppskattningsvis högst cirka 2 000 fordon per dygn. Årsrevisionen pågår i 1–8 veckor, i genomsnitt i 35 dagar.

Den dagliga pendlings- och godstrafiken till kraftverket orsakar totalt 5 117 t CO_{2e} i växthusgasutsläpp per år. Med hänsyn till den ökade trafiken under årsrevisionen, uppgår de totala utsläppen från all trafik till högst 5 366 t CO_{2e} per år. Av detta utgör den dagliga trafiken 95 % och trafiken under årsrevisionen till högst 5 %. Personbilstrafikens andel av de totala utsläppen från all trafik är 53 % och den tunga trafikens andel är 47 %. Om driften fortsätter förblir de dagliga trafikmängderna och de växthusgasutsläpp som orsakas av dem desamma som i den nuvarande verksamheten. Under åren 2038–2048 beräknas de kumulativa växthusgasutsläppen uppgå till totalt cirka 53 658 t CO_{2e} och under åren 2038–2058 till totalt 107 317 t CO_{2e} (Tabell 21). Utsläppsmängderna tar inte hänsyn till användningen av kollektivtrafik eller elektrifieringen av fordonsparken.

Tabell 21. Växthusgasutsläpp från arbetsresor och godstransporter vid fortsatt drift.

	Antalet fordon (st./dygn)	Utsläpp per år (t CO _{2e})	Utsläpp år 2038– 2048 (t CO _{2e})	Utsläpp år 2038– 2058 (t CO _{2e})
Daglig trafik				
Personbilar	1 000	2 599	25 988	51 976
Tunga fordon	50	2 518	25 178	50 357
Sammanlagt	1 050	5 117	51 166	102 333
Den maximala ökningen under den årliga revisionsperioden				
Personbilar	1 000	249	2 492	4 984
Tunga fordon	0	0	0	0
Sammanlagt	1 000	249	2 492	4 984
All trafik (daglig trafik och ökningen under årsrevisionen)				
Sammanlagt	2 050	5 366	53 658	107 317

Vid fortsatt drift är de årliga växthusgasutsläppen, med hänsyn till både användningen av hjälpkraftverk och kraftverkets trafik, i samma storleksordning som i den nuvarande verksamheten och de uppgår till cirka 6 280 t CO_{2e}/år. Denna mängd motsvarar ungefär 10 % av Euraåminne kommuns totala utsläpp (61 900 t CO_{2e}) och mindre än 0,01 % av Finlands totala utsläpp (45 800 000 t CO_{2e}). Den totala mängden växthusgasutsläpp har på årsbasis en liten påverkan jämfört med de totala utsläppen i Euraåminne kommun eller i Finland. Vid fortsatt drift förblir klimatförändringskonsekvensen oförändrad på årsbasis, men den fortsätter i 10 eller 20 år.

Livscykelutsläpp från olika bränslen

Elproduktion med kärnkraft ger inte upphov till några direkta växthusgasutsläpp från reaktorns drift. I detta avseende är kärnkraft jämförbar med vattenkraft, vindkraft och solenergi som inte genererar växthusgasutsläpp. När man granskar växthusgasutsläppen från olika energiproduktionsformer bör man dock bedöma utsläppen under hela livscykeln för de olika energiproduktionsformerna, varvid man i fallet med kärnkraft även inkluderar till exempel anskaffningen av kärnbränsle. De totala utsläppen från olika former av energiframställning påverkas av hur mycket energi och fossila bränslen som förbrukas under de olika faserna av livscykeln.

I flera livscykelstudier har man jämfört växthusgasutsläppen från olika energiproduktionsformer. En studie publicerad av IPCC (IPCC 2014) jämför livscykelutsläppen från olika former av elproduktion. Specifika livscykelutsläpp inkluderar direkta utsläpp, utsläpp från infrastrukturbyggande, biogena CO₂-utsläpp samt metanutsläpp. Enligt IPCC:s uppskattning är livscykelutsläppen av växthusgaser för kärnkraftsproducerad el cirka 12 gram koldioxidekvivalenter per kilowattimme (g CO_{2e}/kWh) (IPCC 2014, Bild 26). De landsspecifika uppskattningarna varierar mellan 3–16 g CO_{2e}/kWh (World Nuclear Association 2016). TVO har låtit göra en utredning om livscykelutsläppen från kärnkraftsproducerad el i Olkiluoto (Etteplan Oyj 2024). Enligt utredningen är koldioxidavtrycket för el producerad vid Olkiluotos anläggningsenheter OL1 och OL2 8,5 g CO_{2e}/kWh. I beräkningen har man beaktat hela kärnkraftverkets livscykel, inklusive alla faser från uranbrytning till slutförvaring av kärnavfallet. Även byggandet och rivningen av själva kärnkraftverket, infrastrukturen för hantering av kärnavfall, elnätet och anskaffning av kärnbränsle har beaktats. Koldioxidavtrycket för el producerad vid Olkiluotos anläggningsenheter är OL1 och OL2 3,8 g CO_{2e}/kWh.

Utsläppen från el producerad med stenkol och naturgas är mångdubbelt högre, för stenkol 820 g CO_{2e}/kWh och för naturgas 490 g CO_{2e}/kWh. CO₂-utsläppen under livscykeln för el som producerats med kärnkraft uppkommer till största del i produktionskedjan för bränslet och i byggandet av kraftverket. Särskilt fossila bränslen

som används som insatsvara i kärnbränslets anskaffningskedja (uranbrytning, bränsleförädling, transporter m.m.) påverkar uppkomsten av utsläpp. I fallet med fossila bränslen uppstår merparten av livscykelutsläppen av CO₂ från elproduktion under själva produktionsfasen (IPCC 2014). Vid förbränning av träbaserade bränslen eller annan biomassa uppstår direkta växthusgasutsläpp, men bioenergi betraktas som beräkningsmässigt utsläppsfri i Finlands växthusgasinventering, eftersom trädet under sin tillväxt har bundit motsvarande mängd kol från atmosfären som frigörs vid förbränning.

Vid jämförelse av livscykelutsläppen från olika elproduktionsformer är växthusgasutsläppen under livscykeln för kärnkraftsproducerad el (12 g CO_{2e}/kWh) på samma nivå som för vindkraftsproducerad el (11 g CO_{2e}/kWh) (Bild 26). I fallet med Olkiluotos anläggningsenheter är utsläppen till och med lägre än det globala genomsnittliga utsläppsvärdet för kärnkraft (Bild 26). Därmed främjar fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna och användningen av kärnkraft i elproduktionen Finlands mål att vara koldioxidneutralt år 2035, då el- och värmeproduktionen i Finland ska vara nästan utsläppsfri i slutet av 2030-talet med beaktande av försörjningsberedskaps- och leveranssäkerhetsaspekter.

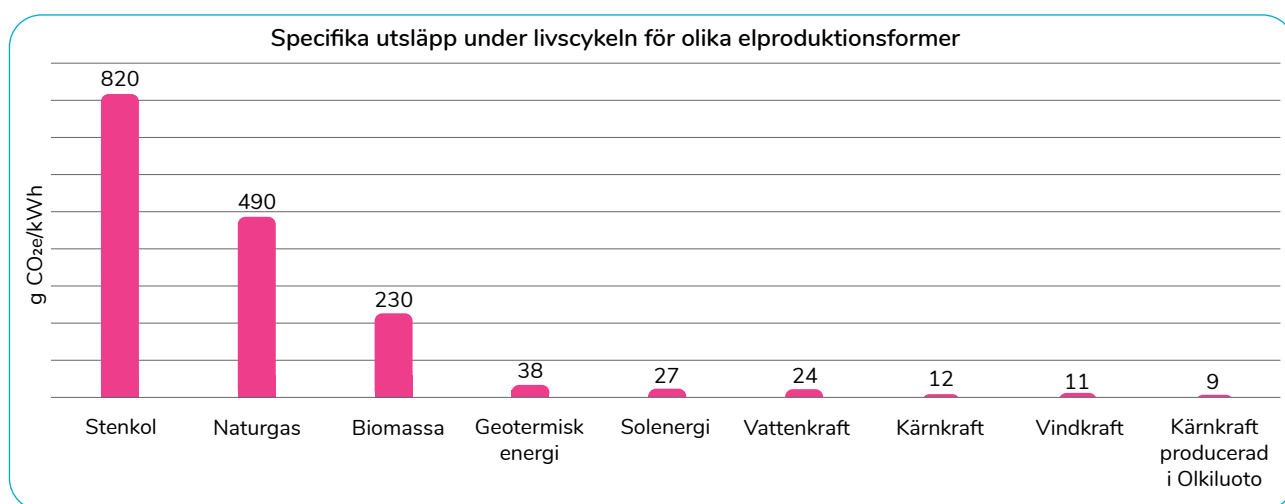


Bild 26. Jämförelse av specifika utsläpp under livscykeln för olika elproduktionsformer (IPCC 2014, Etteplan Oyj 2024).

Reducerande effekt på växthusgasutsläppen

Vid förlängning av driftåldern vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna förblir den årliga elproduktionen densamma som nu, men den fortsätter i 10 eller 20 år efter de nuvarande drifttillståndens utgång. Under de extra driftåren kan den växthusgasfria el som produceras med kärnkraft ersätta den mängd el som fortfarande produceras med fossila bränslen på marknaden, motsvarande sin produktionsvolym. Enligt både Finlands och EU:s prognoser kommer växthusgasutsläppen från elproduktionen att minska så att utsläppskoefficienten för elproduktion till slut blir noll efter år 2050. Efter detta kommer kärnkraftsproduktionen inte längre att ha en ersättande effekt på elmarknaden vad gäller växthusgasutsläpp.

Den ersättande konsekvensen för växthusgasutsläppen från den producerade elen på finsk och EU-nivå vid förlängning av driftåldern vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna presenteras i följande tabell (Tabell 22). Enligt uppskattning skulle den kumulativa potentialen för utsläppsminskning på den finska elmarknaden vara cirka 1 075 000 ton CO_{2e} under 10 extra driftår och 1 115 000 ton CO_{2e} under 20 extra driftår (Tabell 22). På EU-nivå skulle potentialen för utsläppsminskning vara betydligt högre, med totalt cirka 8 953 000 ton CO_{2e} under 10 extra driftår och 9 282 000 ton CO_{2e} under 20 extra driftår. Den årliga potentialen för utsläppsminsk-

ning sjunker och blir noll från och med år 2050, om scenarierna för utsläppsminskning för Finlands och EU:s elmarknader förverkligas (Tabell 22).

Tabell 22. Den kumulativa potentialen för utsläppsminskning från el producerad vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 på finsk och EU-nivå i fallet med fortsatt drift.

	Den kumulativa potentialen för utsläppsminskning år 2038–2048 (t CO _{2e})	Den kumulativa potentialen för utsläppsminskning år 2038–2058 (t CO _{2e})
Finland	1 075 000	1 115 000
EU	8 953 000	9 282 000

6.6.3.2. Effekthöjning

Växthusgasutsläpp från byggandet

Trafiken under byggtiden för det nya tilläggsavvattningssystemet och batterienergilagret samt eventuella mindre byggarbeten i samband med utbyggnaden av KPA-lagret ökar inte de nuvarande trafikmängderna nämnvärt och orsakar därmed inte ökade växthusgasutsläpp från fordonens bränsleförbrukning.

Växthusgasutsläpp från verksamheten

I fallet med en effekthöjning genererar testningen av det nya dieseldrivna reservvattensystemet cirka 13 ton CO_{2e} mer utsläpp per år jämfört med nuvarande verksamhet. På årsbasis uppgår utsläppen från hjälpkraftverkens bränsleförbrukning till totalt cirka 927 ton CO_{2e}. Under åren 2028–2048 beräknas de kumulativa växthusgasutsläppen uppgå till totalt cirka 18 540 t CO_{2e} och under åren 2028–2058 till totalt 27 810 t CO_{2e} (Tabell 23).

Tabell 23. Växthusgasutsläppen från användningen av lätt brännolja vid effekthöjning vid kraftverket.

	Utsläpp per år (t CO _{2e})	Kumulativa utsläpp år 2028–2048 (t CO _{2e})	Kumulativa utsläpp år 2028–2058 (t CO _{2e})
Lätt eldningsolja	927	18 540	27 810

I effekthöjningsalternativen förblir trafikmängderna och de därav orsakade växthusgasutsläppen på årsbasis desamma som i den nuvarande verksamheten. Vid fortsatt drift beräknas de kumulativa växthusgasutsläppen under åren 2028–2048 uppgå till totalt cirka 107 317 t CO_{2e} och under åren 2028–2058 till totalt cirka 160 975 t CO_{2e} (Tabell 24).

Tabell 24. Växthusgasutsläpp från arbetsresor och godstransporter vid fortsatt drift.

	Antalet fordon (st./dygn)	Utsläpp per år (t CO _{2e})	Utsläpp år 2028–2048 (t CO _{2e})	Utsläpp år 2028–2058 (t CO _{2e})
Daglig trafik				
Personbilar	1 000	2 599	51 976	77 964
Tunga fordon	50	2 518	50 357	75 535
Sammanlagt	1 050	5 117	102 333	153 499
Den maximala ökningen under årsrevisionen				
Personbilar	1 000	249	4 984	7 476
Tunga fordon	0	0	0	0
Sammanlagt	1 000	249	4 984	7 476
All trafik (daglig trafik och ökningen under årsrevisionen)				
Sammanlagt	2 050	5 366	107 317	160 975

I fallet med en effekthöjning uppgår de årliga växthusgasutsläppen till cirka 6 293 ton CO_{2e} när både användningen av hjälpkraftverk och kraftverkets trafik beaktas. De årliga utsläppen utgör cirka 10 % av Euraåminne kommuns totala utsläpp (61 900 ton CO_{2e}) och mindre än 0,01 % av Finlands totala utsläpp (45 800 000 ton CO_{2e}). Den totala mängden växthusgasutsläpp har på årsbasis en liten påverkan jämfört med dessa. Vid fortsatt drift förblir klimatförändringskonsekvensen oförändrad på årsbasis, men den fortsätter i 20 eller 30 år.

Livscykelutsläpp från olika bränslen

Elproduktion med kärnkraft ger inte upphov till några direkta växthusgasutsläpp från reaktorns drift. I fallet med effekthöjningen är livscykelutsläppen för kärnkraftsproducerad el desamma som beskrivits för fortsatt drift i fallet med effekthöjningen har beskrivits (se. kapitel 6.6.3.1).

Reducerande effekt på växthusgasutsläppen

I fallet med effekthöjningen ökar den årliga elproduktionen för anläggningens enheterna OL1 och OL2 från nuvarande sammanlagda cirka 14 terawattimmar till cirka 15,2 terawattimmar. Under de extra driftåren kan den växthusgasfria elen som produceras med kärnkraft ersätta den mängd el som fortfarande produceras med fossila bränslen på marknaden, motsvarande sin produktionsvolym. Enligt både Finlands och EU:s prognoser kommer växthusgasutsläppen från elproduktionen att minska så att utsläppskoefficienten för elproduktion till slut blir noll efter år 2050. Efter detta kommer kärnkraftsproduktionen inte längre att ha en ersättande effekt på elmarknaden vad gäller växthusgasutsläpp.

Den ersättande effekten på växthusgasutsläpp från el producerad genom effekthöjningen av anläggningens enheterna OL1 och OL2 på finsk och EU-nivå presenteras i tabellen nedan (Tabell 25). Om effekthöjningen av anläggningens enheterna införs från och med 2028, skulle den kumulativa potentialen för utsläppsminskning på den finska elmarknaden enligt uppskattning vara cirka 1 551 000 t CO_{2e} fram till år 2048 och 1 594 000 t CO_{2e} fram till år 2058. Endast en effekthöjning innebär en potential att minska utsläppen i Finland med cirka 500 000 t CO_{2e}.

På EU-nivå skulle potentialen för utsläppsminskning vara betydligt högre än detta. Under åren 2028–2048 var potentialen cirka 11 770 000 t CO_{2e} och åren 2028–2058 cirka 12 128 000 t CO_{2e}. Den årliga potentialen för utsläppsminskning sjunker och blir noll från och med år 2050, om scenarierna för utsläppsminskning för Finlands och EU:s elmarknader förverkligas.

Tabell 25. Den kumulativa potentialen för utsläppsminskning från el producerad vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna på finsk och EU-nivå vid en effekthöjning.

	Den kumulativa potentialen för utsläppsminskning år 2028–2048 (t CO _{2e})	Den kumulativa potentialen för utsläppsminskning år 2028–2058 (t CO _{2e})
Finland	1 551 000	1 594 000
EU	11 770 000	12 128 000

6.6.3.3. Konsekvensernas signifikans

När det gäller klimatförändringen kan känslighetsgraden hos det påverkade objektet och förändringens omfattning inte bestämmas exakt, eftersom klimatförändringen är ett globalt fenomen som omfattar många direkta och indirekta konsekvenser. I konsekvensbedömningen har man dock tagit hänsyn till den totala uppvärmande effekten på klimatet från den sammanlagda mängden växthusgasutsläpp.

Den riktgivande totala betydelsen av konsekvenserna har uppskattats vara måttligt positiv vid förlängd driftålder och mycket positiv vid en effekthöjning (Tabell 26). Kärnkraftverkets elproduktion genererar inga växthusgasutsläpp och den utsläppsfria el som produceras av anläggningsenheterna OL1 och OL2 kan ersätta andra former av elproduktion som använder fossila bränslen. Enligt uppskattning är den kumulativa potentialen för utsläppsminskning på finsk nivå cirka 1 100 000 ton CO_{2e} i alternativ ALT1 och cirka 1 600 000 t CO_{2e} i fallet ALT2. Endast en effekthöjning innebär en potential att minska utsläppen i Finland med cirka 500 000 t CO_{2e}. Fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna främjar Finlands mål om att vara koldioxidneutralt år 2035. Finlands el- och värmeproduktion ska då bli så gott som utsläppsfri under 2030-talet, med beaktande av försörjningsberedskaps- och leveranssäkerhetsaspekter. Växthusgasutsläppen under livscykeln för el producerad med kärnkraft är på samma nivå som för el producerad med vindkraft. Växthusgasutsläppen från kraftverkets verksamhet (bl.a. hjälpkraftverk och trafik) är mycket små jämfört med de totala utsläppen i regionen eller Finland eller med projektets potential för utsläppsminskning.

Tabell 26. Konsekvensernas signifikans: klimat.

Alternativ	Känslighet	Omfattningen på förändringen	Signifikans
ALT1	Kan inte fastställas	Kan inte fastställas	Liten positiv konsekvens
ALT2	Kan inte fastställas	Kan inte fastställas	Stor positiv konsekvens

6.6.4. Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

Alternativen för att minska växthusgasutsläppen är till exempel att förbättra energieffektiviteten hos reservvärmepannor och hjälpkraftsdieslarna och, där det är möjligt, ersätta fossila bränslen med biobaserade bränslen. Utsläppen från persontrafiken kan minskas genom att till exempel erbjuda incitament för användning av kollektivtrafik. Minskningen av växthusgasutsläpp under bränslets livscykel är särskilt kopplad till att ersätta fossila bränslen som används som insatsvara i kärnbränslets leveranskedja med andra alternativ.

6.6.5. Osäkerhetsfaktorer

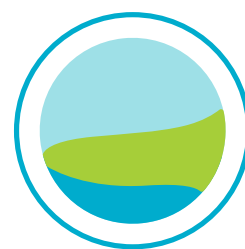
Bedömningens osäkerhetsfaktorer är kopplade till elektrifieringen av arbetspendlingen i framtiden. Bedömningen har genomförts under antagandet att alla transport- och personbilar drivs med diesel- eller bensinbaserade bränslen, trots att cirka 11 % av alla som pendlar till Olkiluoto med personbil i verkligheten kör med hybridbil och 12 % med elbil (Teollisuuden Voima Oyj 2024f).

Dessutom är osäkerhetsfaktorerna kopplade till bedömningarna av mängden växthusgasutsläpp som uppstår och ersättningen av kärnkraftsproducerad el med andra former av elproduktion i framtiden. Uppskattningarna av växthusgasutsläppen från projektets verksamhet har beräknats med hjälp av ett medelvärde av mängden växthusgasutsläpp som uppstått under de senaste åren. I verkligheten är mängden växthusgasutsläpp som uppstår mindre än de värden som använts i beräkningen, eftersom medelvärdet för de senaste åren är högre än genomsnittet på grund av byte av hjälpkraftsdieslar och deras fortsatt ökade provdrift.

6.7. Jordmånen, berggrunden och grundvattnet

6.7.1. Primärdata och bedömningsmetoder

I bedömningen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden granskades ändringsarbetena på grund av projektet utifrån bland annat de markområden som krävs för projektets byggnader och konstruktioner och de planerade byggåtgärderna (t.ex. eventuella gräv- och fyllningsarbeten). Existerande forskningsdata och kartmaterial om berggrunden och jordmånen i området användes som primärdata för bedömningen. I bedömningen av konsekvenserna för botenvattnet granskades om projektet har konsekvenser för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå. Existerande forskningsdata om grundvattenförhållandena och kvaliteten på grundvattnet användes som primärdata för bedömningen. Konsekvenserna har granskats i kraftverksområdet.



6.7.2. Det nuvarande tillståndet

Jordmåns-, berggrunds- och grundvattenförhållandena på ön Olkiluoto är välkända, eftersom området undersökts sedan 1970-talet. Undersökningarna av berggrunden och grundvattenkemin och uppföljningen av miljöförhållandena i området fortsätter fortfarande, i synnerhet när det gäller Posivas forsknings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle.

VLJ-grottan, som är en gemensam grotta för låg- och medelaktivt avfall för anläggningsenheterna, finns omkring 830 m nordväst om anläggningsområdet på udden Ulkopää på Olkiluoto. VLJ-grottan har grävts ut till ett djup på 60–100 m i urberget och slutförvaringsutrymmet togs i drift år 1992. VLJ-grottan har en kapacitet på cirka 5 000 m³ för lågaktivt avfall och på cirka 3 500 m³ för medelaktivt avfall. I anläggningsområdet finns dessutom KPA-lagret, vars grund har grävts ut cirka 20 m under markytan.

Omkring 1,5 km öster om TVO:s anläggningsområde finns Posivas slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle, som byggs för närvarande genom att gräva ut den mer än 400 m under markytan i berggrunden. Posiva har genomfört undersökningar som gäller slutförvaringsplatsen för använt kärnbränsle i Olkiluotoområdet. Dessa görs inom ramen för olika vetenskapsgrenar såväl i platskala som på en mer detaljerad nivå. De geologiska undersökningarna fokuserar på berggrundens egenskaper, bland annat stenarter, bergets förklyftning och fragmenteringszoner. Med de geofysiska undersökningarna fås information om berggrundens fysikaliska egenskaper såsom elektrisk konduktivitet och magnetiska egenskaper. Bergmekaniken undersöker berggrundens mekaniska egenskaper såsom spänningstillståndet och till exempel bergets värmekonduktivitetsegenskaper. De hydrogeologiska undersökningarna fokuserar på förekomsten av grundvatten på marky-

tan och i berggrunden, grundvattenströmningen, vattenkonduktivitetsegenskaperna i sprickorna, tryckhöjden och grundvattnets ytnivå. Hydrogeokemin däremot handlar om studier om grundvattenkemin i olika skalor, kemiska processer i anknytning till grundvattnet och bland annat mikrobförekomsten i grundvattnet. (Posiva 2021b)

Platsundersökningarna och den platsbeskrivning som tagits fram utifrån dessa (Olkiluoto Site Description) fungerar som primärdata för säkerhetsbevisningsanalyserna och -modelleringarna vad gäller platsens egenskaper och processer. Aktuell information om platsen används som primärdata i modelleringen av det förflutna (s.k. paleomodellering) och av framtida utvecklingsförlopp (evolutionsmodellering) som en del av säkerhetsbevisningen för slutförvaringen. (Posiva 2021b)

Posiva genomför ett monitoreringsprogram för Olkiluoto för att följa långtidsutvecklingen för slutförvaringsplatsen och -anläggningen (STUK Y/4/2018 och anvisningen YVL D.5). Monitoreringsprogrammet är indelat enligt vetenskapsgren i övervakning av bergmekaniken, hydrologi och hydrogeologi, ytmiljö och tekniska barriärer. Den största delen av undersökningarna i monitoreringsprogrammet görs under markytan, antingen från slutförvaringsutrymmena eller från de sonderingshål som borrhats i Olkiluotoområdet, men undersökningar görs också ovanför markytan och på ett avstånd på flera kilometer från den egentliga slutförvaringsplatsen. Den viktigaste uppgiften med monitoreringen är att följa att förhållandena i slutförvaringsanläggningen och den omgivande berggrunden förblir gynnsamma och uppfyller de relaterade kraven. (Posiva 2021b)

6.7.2.1. Berggrunden

Den paleoproterozoiska berggrunden i Olkiluotoområdet är omkring 1,8–1,9 miljarder år gammal. Berggrunden i området består i huvudsak av migmatit, som är en blandstenart som består av glimmergnejs och granit. Enligt Geologiska forskningscentralens berggrundsmaterial förekommer granodiorit, biotitparagnejs och granit i området (Bild 27). I Olkiluotoområdet är sprickbildning i ytdelen av berggrunden generellt mera omfattande fram till 120–140 meters djup jämfört med den berggrund som ligger djupare.

Berggrunden i Olkiluotoområdet har undersökts bland annat via berghäll ovanför marken, genom att logga borrhällar och djupa borrhäll (djup på omkring 300–1 000 m) och genom att kartlägga utrymmena i de brutna forsknings- och slutförvaringsutrymmena. De geologiska undersökningarna på Olkiluoto inleddes i medlet av 1970-talet i samband med att kraftverket planerades och byggdes. I början av 1980-talet var undersökningarna koncentrerade till området i Ulkopäänniemi för planeringen av VLJ-grottan. Den första geologiska kartläggningen som täckte största delen av Olkiluotoområdet gjordes år 1988 vid tidpunkten för undersökningarna för platsvalet. Kartlägningsunderlaget har senare kompletterats i flera skeden med olika kartläggningar och bland annat de geologiska strukturerna undersöktes närmare i berghällerna. De geologiska och geofysikaliska studierna beskrivs närmare i Posivas rapporter (t.ex. Aaltonen m.fl. 2016).

Den geologiska platsmodellen för Olkiluoto uppdaterades år 2016 (Aaltonen m.fl. 2016). Den geologiska modellen har tagits fram genom att dra nytta av hundratals berghäll, tiotals kilometer av borrhällar, en omfattande tunnelkartläggning och många former av geofysikaliska undersökningar. Den geologiska modelleringen består av fyra delar: modellen med duktil deformation, stenslagsmodellen, förändringsmodellen och modellen med spröd deformation. I modellen med duktil deformation beskrivs plastiska formförändringar i berggrunden, till exempel berggrundens riktning. I förändringsmodellen modelleras hydrotermiska förändringar i berggrunden. Med modellen med skör deformation beskrivs på ingående sätt sköra förkastnings- och sprickzoner i berggrunden, vilka modellerats bland annat utifrån berghällar och förkastningar med borrhällar. Enligt platsmodellen förekommer stenslaget ådergnejs i kraftverksområdet och enligt tolkningen i modellen förekommer sprickstrukturen OL-BFZ020a i närområdet (s.k. site-scale-struktur). (Aaltonen m.fl. 2016)

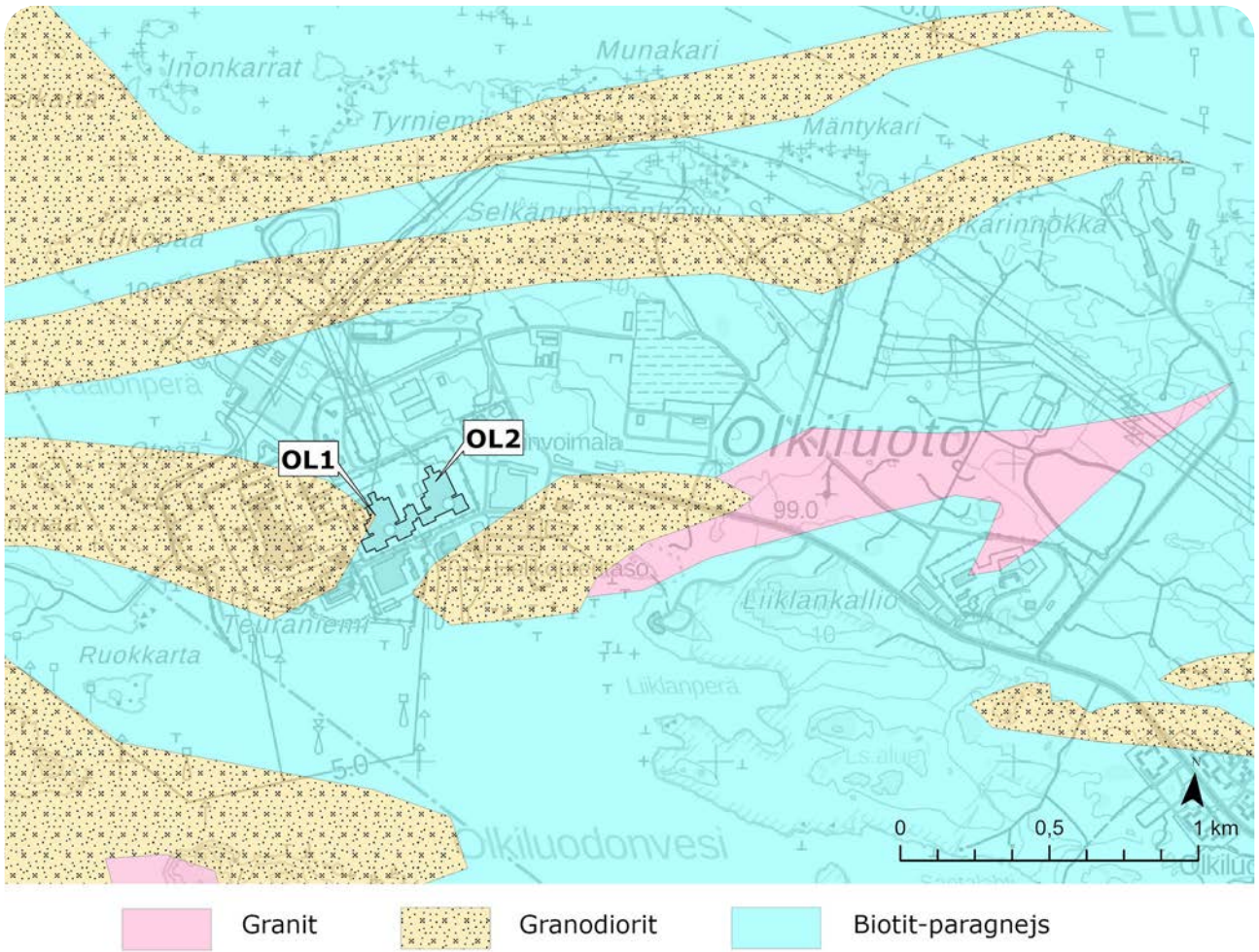
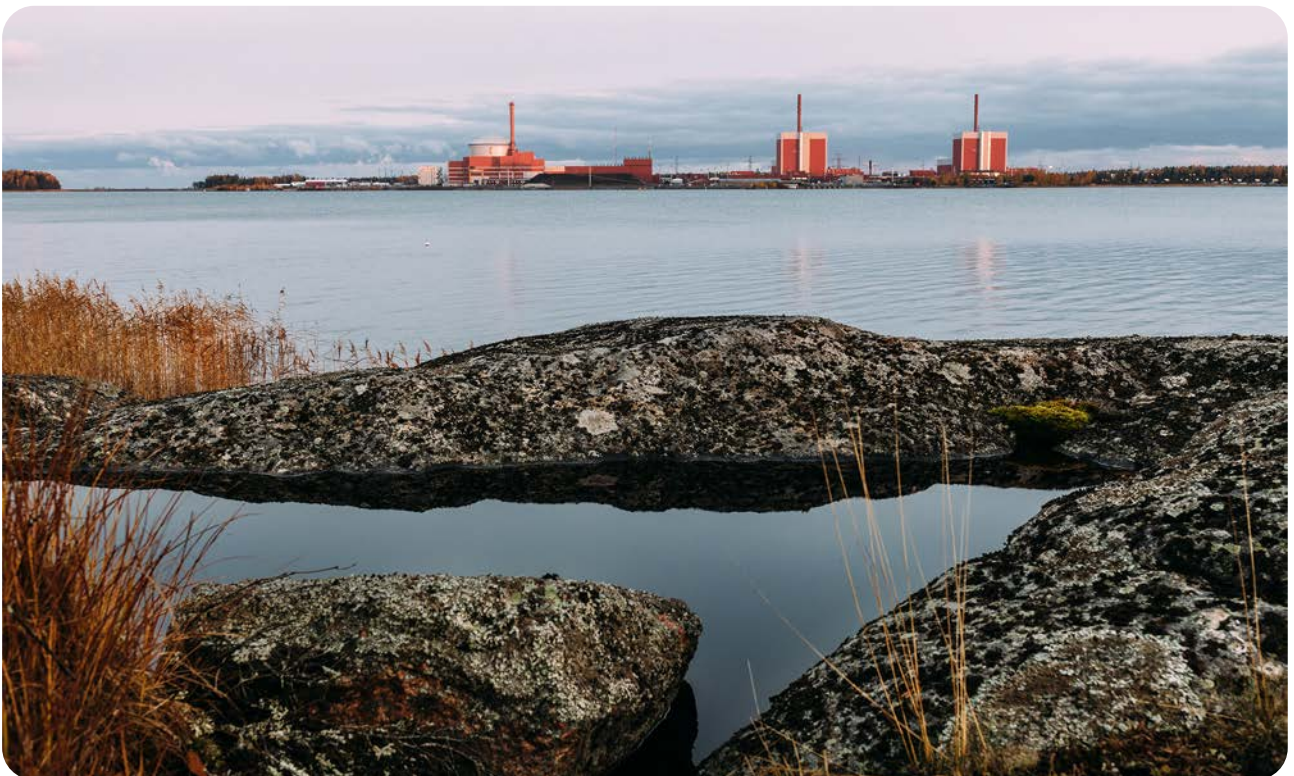


Bild 27. Berggrunden i kraftverksområdet och i dess närmiljö.



6.7.2.2. Jordmånen

Jordmånen i Olkiluotoområdet utgörs främst av stenig finkornig morän. I låglänta områden förekommer tunna ler- och torvskikt (Bild 28). Det finns också berghäll i området. I anläggningsområdet har den ursprungliga jordmånen i huvudsak ersatts med fyllnadsjord. Det lösa jordlagret i området är i genomsnitt 2,5 m tjockt. De tjockaste skikten av löst jordlager på omkring 16 m finns på öns västra del. Det lösa jordlagret består i huvudsak av sandmorän och i den förekommer silt, lera, sand och grusskikt. Jordskikten i havsbotten utgörs av morän, lera och sand. I det planerade området för slutförvaring i jordmånen för mycket lågaktivt avfall utgörs undergrunden av kraftigt bärande morän.

Sannolikheten för förekomst av sur sulfatjord i Olkiluotoområdet är väldigt liten enligt Geologiska forskningscentralens dokumentation.

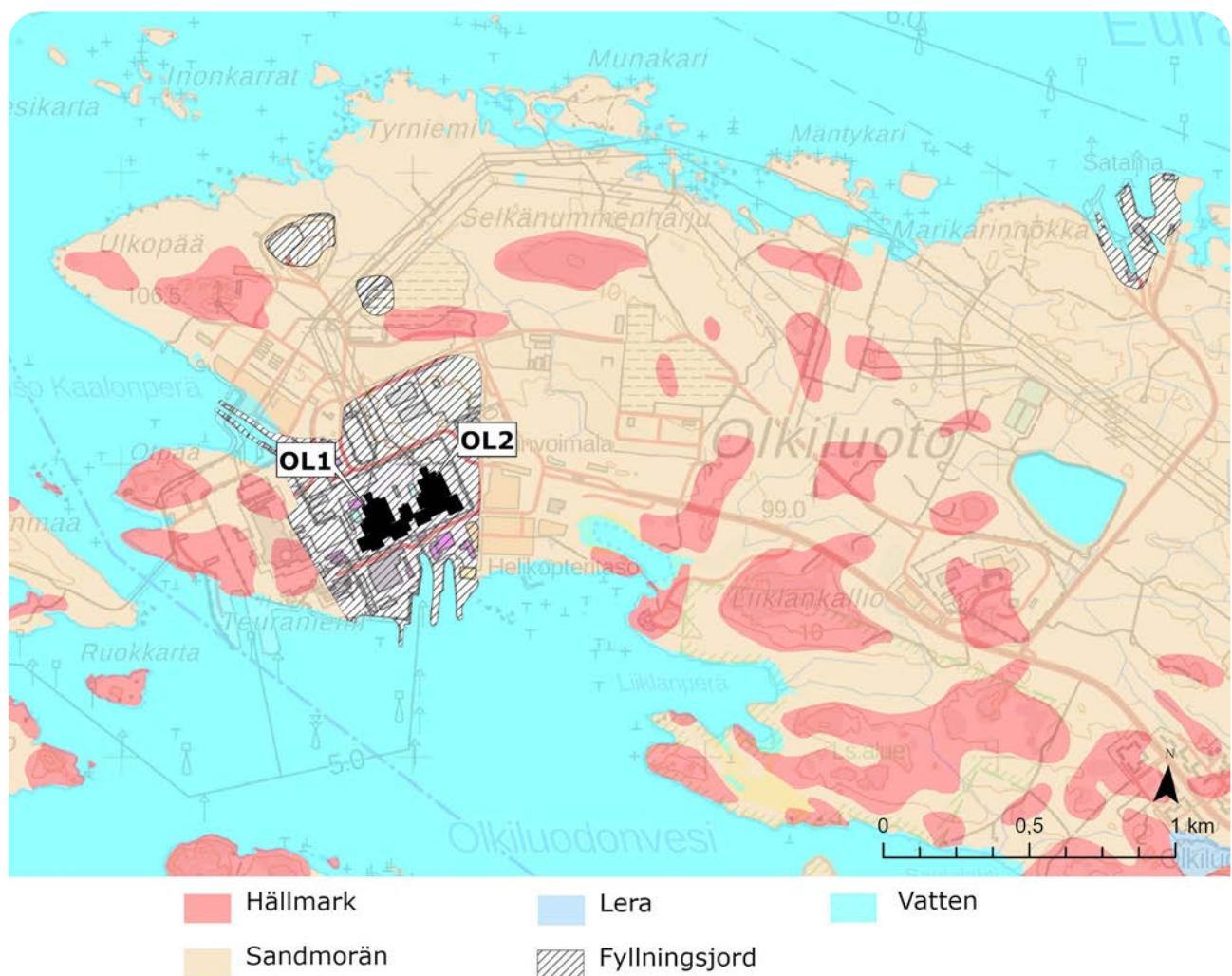


Bild 28. Jordmånskarta av kraftverksområdet och dess näromgivning.

6.7.2.3. Grundvatten

Grundvattnets yta följer mer eller mindre markytans topografi. I de moräntäckta områdena finns grundvattnet i genomsnitt på ett djup på 1–2 m och vid stranden möter grundvattennivån havsvattenytan. I Olkiluotoområdet korrelerar höjdvariationerna i grundvattennivån med variationerna i havsnivån. I låga håll som borrats från markytan kan en typisk årstidsvariation observeras, där den hydrauliska tryckhöjden sjunker under sommaren under inverkan av avdunstningen och den låga nederbörden och återställs i och med höstregnen.

Det finns inga klassificerade grundvattenområden i Olkiluoto och området är inte ett betydelsefullt område med tanke på vattenförsörjningen för samhällena. Det närmaste klassificerade grundvattenområdet Korvenkulma (1-klass, 0205106) finns i Kuivalahti, omkring 6 km nordost om kraftverket (Bild 29). Formationen är en del av en åssträcka som sträcker sig i sydostlig riktning ända till Säkylänharju. I grundvattenområdet finns Kuivalahti vattentäkt. Korvensuo råvattenbassäng byggdes i Olkiluotoområdet på 1970-talet för att producera det hushålls- och processvatten som behövs för verksamheten vid kraftverket. På ön finns det några borrhunnar som ägs av privatpersoner, vilka används antingen kontinuerligt eller för fritidsanvändning (Posiva 2021b). Vattenkvaliteten i de privata brunnarna ligger på tillfredsställande eller dålig nivå av naturliga orsaker och det har inte observerats att verksamheten i Olkiluotoområdet har haft konsekvenser för dessa (Posiva 2021c). Posiva har följt brunnarnas vattenkvalitet från och med år 2003.



Bild 29. Det klassificerade grundvattenområdet närmast kraftverksområdet.

Grundvattnets ytnivå har följts i Olkiluotoområdet från med början första halvan av 1980-talet (Posiva 2021c). Uppföljningspunkt OL-PP31 (låg bergshåla), som mäter grundvattnets ytnivå och som ingår i Posiva monitoreringsprogram, finns på ett avstånd på omkring 70 m från TVO:s anläggningsområde. I uppföljningspunkten har grundvattnets ytnivå stigit under uppföljningsperioden från och med år 2004 och den var högst under åren 2016–2019, vilket sannolikt anknuter till jordbearbetnings- och byggarbetena i området. Grundvattnets ytnivå var år 2022 i den låga bergshålan OL-PP31 i snitt 1,43 m ovanför havsytan (Posiva 2023a). Omkring 330 m öster om anläggningsområdet finns uppföljningspunkterna OL-PVP41A och OL-PVP41B (grundvattenrör), som hör till Posivas monitoreringsprogram, i vilka det under uppföljningsperioden, från och med år 2012, observerats en småskalig sänkning av grundvattnet med omkring 0,1–0,2 m. Grundvattnets ytnivå år 2022 var i grundvattenrör OL-PVP41A i snitt 0,15 m ovanför havsytan och i grundvattenrör OL-PVP41B i snitt 0,1 m ovanför havsytan (Posiva 2023a).

Grundvatten strömmar i berggrundens sprickor och i fragmenterade zoner. Olkiluotoområdets hydrogeologi har undersökts med undersökningar från markytan från flera låga borrhål (omkring 0–40 m) och djupa borrhål (omkring 300–1 000 m) och från utrymmena under marken i slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle. En hydrogeologisk strukturmodell (Bild 30) administreras över de kända vattenledande zonerna i berggrunden i Olkiluoto (HZ-modellen, Vaittinen m.fl. 2020a), enligt vilken berggrunden i Olkiluoto är indelad i stora regionala hydrogeologiska zoner. Vattenkonduktiviteten i de sprickor som förekommer i berggrundens ytdel (10–7 m/s) är generellt högre än i sprickorna på slutförvaringsdjup (10–10 m/s) (Posiva 2021a). De viktigaste hydrogeologiska zonerna i Olkiluotoområdet är HZ19 och HZ20. Mellan dessa hydrauliska zoner är sprickbildningen i berggrunden småskalig. De hydrogeologiska zonerna dominerar grundvattenströmningarna djupare i berggrunden och i närheten av de underjordiska utrymmena. På Olkiluoto är de hydrauliska förbindelserna kopplade till de svagt lutande zonerna i sydlig, sydostlig och östlig riktning.

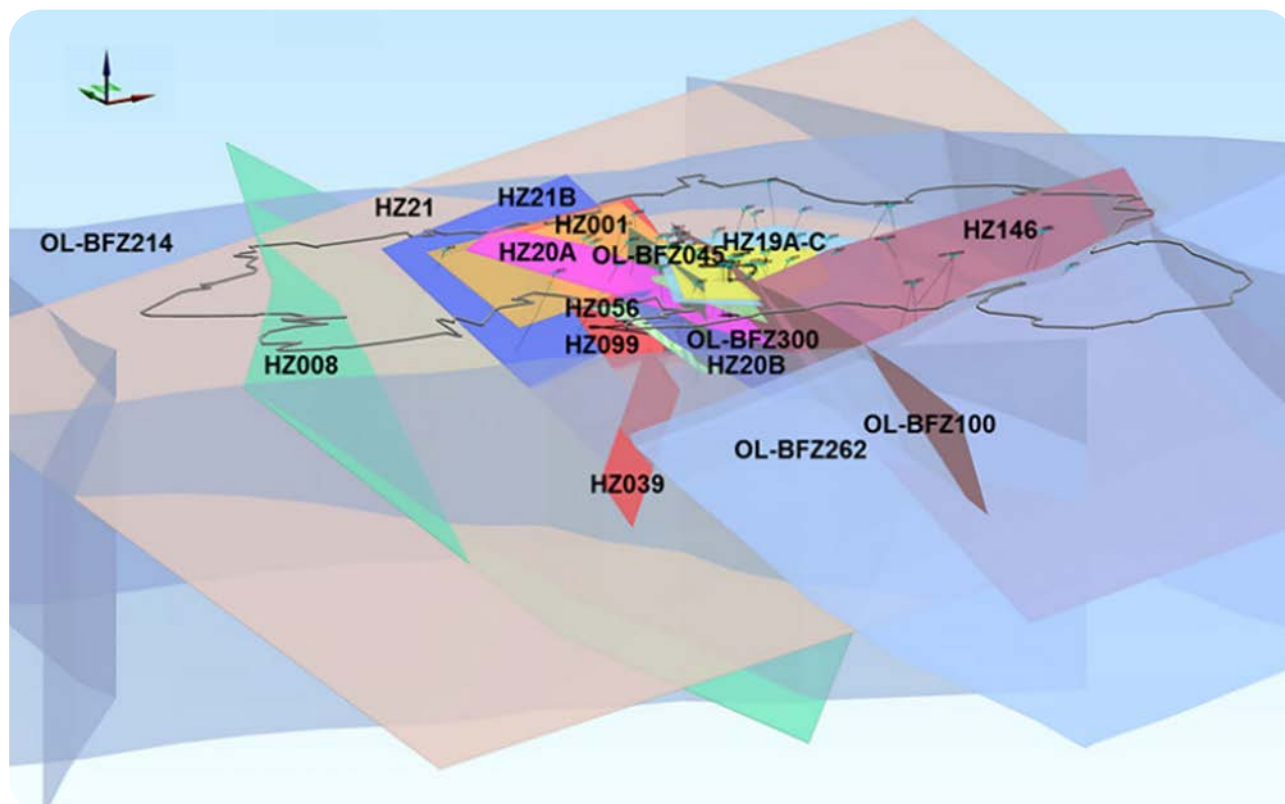


Bild 30. Olkiluotos hydrogeologiska modell. (Vaittinen ym. 2020, Posiva 2021a).

Grundvattnets hydrauliska tryckhöjd har följts via sonderingshålen i Olkiluotoområdet från och med 1990-talet (Posiva 2021c). Med uppföljningen fås information om status för tryckförhållandena för berggrundvattnet och dess utveckling. Brytningen av de underjordiska utrymmena i Posivas slutförvaringsanläggning för använt bränsle har påverkat strömningsrutterna- och hastigheterna för det vatten som rör sig i berggrunden på Olkiluoto samt även vattnets hydrogeokemiska egenskaper då olika grundvattentyper blandas. Brytningen av utrymmena under markytan har lett till att grundvattennivån sänkts med 0,5 m ovanför Posivas slutförvaringsutrymmen (Posiva 2021c). Lokala sänkningar av grundvattnets ytnivå kan uppstå vid punkter där zoner med bättre vattenkonduktivitet finns nära markytan. Förändringarna i grundvattenkemin, grundvattnets tryckhöjder och strömningsriktningarna på Olkiluoto på grund av inverkan av brytningen av de underjordiska utrymmen beskrivs i Olkiluoto monitoreringsprogram.

De kemiska förhållandena för berggrundvattnet på Olkiluoto är generellt syrelösa och lindrigt basiska. Den hydrotermiska aktiviteten, nedslagningsperioderna och landhöjningen är processer som har påverkat det nuvarande tillståndet för grundvattenkemin på Olkiluoto. Grundvattnet i berggrunden på Olkiluoto är indelat i skikt enligt grundvattentyperna och sältan. Grundvattnet är sött (salthalt under 1 g/l) under de första tio metrarna, varefter brackvatten förekommer (saltkoncentration på 1–10 g/l) ner till ett djup på cirka 400 m. På djupet för slutförvaringen av använt kärnbränsle (-420 m) utgörs vattnet av antingen brackvatten eller salt grundvatten (saltkoncentration på ≤ 21 g/l). Saltkoncentrationen ökar ytterligare i takt med att vattnet blir djupare. (Posiva 2021b)

Det saltiga grundvattnet med en låg sulfatkoncentration som läcker från de zoner som leder till de öppna underjordiska utrymmena ersätts med vatten som strömmar från de övre skikten och som är mindre salthaltiga och innehåller mer sulfat och bikarbonat. Saltkoncentrationen i grundvattnet i berget är utspädd i en del vattenledande zoner (t.ex. HZ19 och HZ20), där konstruktionerna skär igenom de underjordiska öppna slutförvaringsutrymmena eller är i indirekt hydraulisk kontakt med övriga zoner. (Posiva 2021c)

Undersökningen av grundvattnet i Olkiluotoområdet, resultaten av dessa samt undersökningsmetoderna beskrivs i Posivas årsrapporter över hydrologin och hydrogeologin samt i monitoreringsprogrammet för hydrogeokemin. De senaste rapporterna gäller resultaten från år 2022 (Laakso m.fl. 2023, Yli-Kaila m.fl. 2023).

6.7.2.4. Seismologi

Finlands berggrund är en del av den prekambrisk Fennoskandiska skölden, som i seismisk mening hör till de mest stabila på jordklotet. Det förekommer dock spänningstillstånd i berggrunden som vid urladdning kan orsaka svaga jordbävningar. Dessa är ofta koncentrerade till de svaga zonerna som redan finns i berggrunden. I Finland registreras årligen 10–20 jordbävningar. Dessa jordbävningar är relativt svaga med en magnitud på 1–4 (Richter).

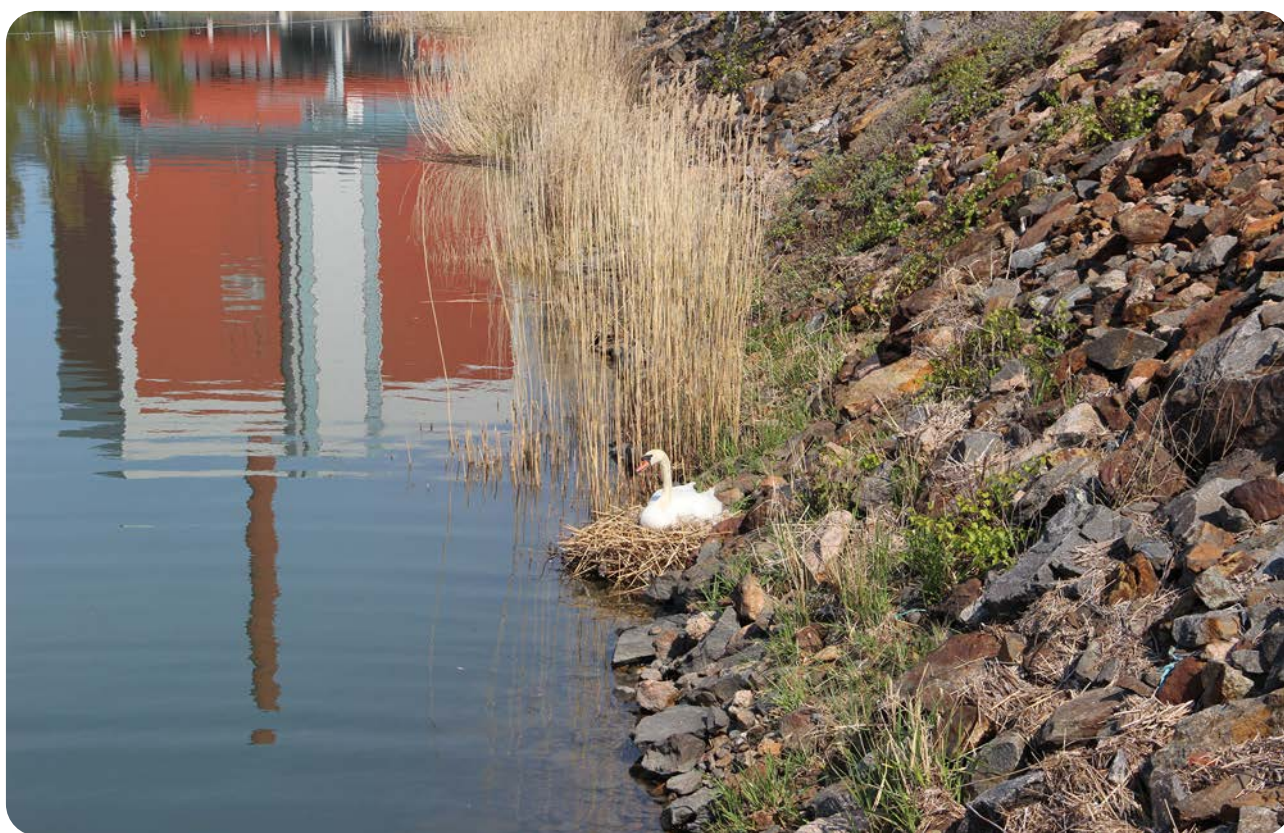
Berggrunden på Olkiluoto har undersökts synnerligen noggrant under de senaste årtiondena. Den nuvarande seismiska aktiviteten vid anläggningsplatsen på Olkiluoto har övervakats med såväl det makroseismiska övervakningsnätverk som administreras av Seismologiska institutet vid Helsingfors universitet som med Posivas mikroseismiska övervakningsnätverk från och med 2002 (Posiva 2021b).

De geologiska utredningarna har visat att berggrunden är stabil och att det inte förekommer jordbävningar som påverkar kraftverksverksamhet. Utifrån historisk data, uppföljningsdata och de kontinuerliga mätningarna är den naturliga seismiska aktiviteten ringa på ön Olkiluoto. Riskerna för en seismisk olycka vid Olkiluoto kärnkraftverk har bedömts med separata säkerhetsanalyser (Tunturivuori 2018).

6.7.2.5. Konsekvensobjektets känslighet

I fråga om jordmånen och berggrunden utgörs bedömningskriterierna för känsligheten av konsekvensobjektets geologiska värden och områdets nuvarande tillstånd och naturtillstånd. Objektets känslighet bedöms vara liten, eftersom jordmånen och berggrunden i kraftverksområdet inte har något särskilt värde på grund av deras geologiska egenskaper och eftersom jordmånen och berggrunden i objektet redan har bearbetats.

I fråga om grundvattnet påverkas objektets känslighet av grundvattenområdena, vattentäkterna och de privata hushållsvattenbrunnarna i påverkansområdet. Objektets känslighet bedömdes vara ringa, eftersom det i anläggningsområdets omedelbara närhet inte finns klassificerade grundvattenområden, vattentäkter eller privata hushållsbrunnar. Anläggningsområdets grundvatten är varken kvalitativt eller kvantitativt sett dugligt som hushållsvatten.



6.7.3. Miljökonsekvenser

6.7.3.1. Fortsatt drift

OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och KPA-lagret med dess underjordiska konstruktioner har redan byggts på Olkiluoto. Om KPA-lagret utvidgas, röjs de nuvarande skikten i jordytan och partiellt de existerande byggnaderna för de bassänger som ska byggas (t.ex. skyddet mot höjd havsvattennivå). Dessutom är det nödvändigt att bryta loss stenmaterial i samband med utvidgandet, eftersom grunden för KPA-lagret når ett djup på cirka 20 m från markytans nivå. Brytningen av berggrunden orsakar strömning av grundvatten till de utrymmen som bryts, beroende på grundvattennivån och berggrundens täthet, vilket hanteras bland annat med tättningsarbeten som görs i samband med brytningen. Byggvattnet vid byggarbetsplatsen för utvidgandet av KPA-lagret och det grundvatten som samlas från området under brytningsarbetena pumpas via ändamålsen-

lig behandling till havet. Kvaliteten på det vatten som avleds till havet och dess mängd kontrolleras. Efter att KPA-lagrets byggnad slutförts, avleds det vatten som samlats i grunden på samma sätt som för närvarande via regnvattensystemet till havet. Utvidgandet av KPA-lagret har inte skadliga konsekvenser för mängden grundvatten i området eller för dess kvalitet. Jordmånen i KPA-lagrets närområde har redan från tidigare bearbetats och lagret finns i ett byggt område. Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden är bestående, men de begränsar sig lokalt till det område som krävs för de nya konstruktionerna.

VLJ-grottan har redan byggts och serviceavfall och konsoliderat flytande avfall från kraftverkets drifttid har slutförvarats där. De tidigare utbrutna bergsutrymmenas kapacitet bedöms räcka även för slutförvaring av det låg- och medelaktiva avfall som uppstår under den fortsatta driften av kraftverket och fortsatt drift förutsätter inte att bergsutrymmena utvidgas.

Det mycket lågaktiva avfallet som uppstår av kraftverkets verksamhet kommer att slutförvaras i ett separat slutförvaringsutrymme i jordmånen, som kommer att placeras i närheten av VLJ-grottan. Det planerade slutförvaringsutrymmen finns cirka 2–3 m från havsnivån. I samband med byggandet för slutförvaringen i jordmånen höjs områdets markyta tillräckligt. Den planerade kapaciteten för utrymmet för slutförvaringen i jordmånen är cirka 45 000 m³.konstruktionkonstruktion. Konstruktionsmaterialet för utrymmet utgörs i huvudsak av lösa ämnen, såsom mull, kross och sandstenspulver och därtill i fråga om isoleringsskiktet av till exempel geotextiler eller en 1–10 mm tjock LPDE-film. (Teollisuuden Voima Oyj 2021). Utrymmets kapacitet är tillräcklig för det mycket lågaktiva avfall som uppkommer under tiden för fortsatt drift och nya utrymmen behöver inte byggas. Fortsatt drift leder inte till konsekvenser som avviker från de nuvarande konsekvenserna i områdets jordmån. I grund- och ytkonstruktionerna för slutförvaringsutrymmet i jordmånen finns hydrauliska barriärer, dräneringskikt och isoleringsskikt, vilka hindrar att nuklider vandrar via grund- eller ytvattnet till miljön.

VLJ-grottan i Olkiluoto färdigställdes år 1992 och byggandet av den forskningstunnel som hör till Posivas utrymmen för slutförvaring av använt kärnbränsle började år 2004. I nuläget påverkas grundvattenförhållandena i Olkiluotoområdet i synnerhet av de slutförvaringsutrymmen som har sprängts under marken, eftersom brytningen av underjordiska utrymmen orsakar en störning i grundvattenförhållandena i den omkringliggande berggrunden. Den störning som orsakas av byggandet av slutförvaringsutrymmena har dock inte haft någon betydande permanent konsekvens för grundvattennivåerna i jordskiktet i Olkiluotoområdet. Den sänkning av grundvattennivån på under 0,5 m som kan observeras ovanför Posivas slutförvaringsutrymmen bedöms inte öka avsevärt längre, eftersom de underjordiska utrymmena redan har grävts ut (Posiva 2021c).

I typfallet genomskärs de öppna tunnarna i det utrymme som har grävts ut i berggrunden av hydrauliska sprickor och krosszonerna i berggrunden läcker grundvatten till utrymmena, vilket orsakar en sänkning av grundvattnet i miljön. Utifrån den hydrologiska uppföljningen har utvecklingen för läckagevatten i VLJ-grottan varit stabil. Den genomsnittliga strömningen av läckagevattnet i VLJ-grottan har utifrån senaste års mätresultat varit cirka 38–39 l/min. (Posiva Ab 2023b). Inga betydande förändringar har observerats i nivåerna på de hydrauliska tryckhöjderna i VLJ-grottan eller i sonderingshålen i dess närhet under de senaste åren. Läckagevattnet pumpas till markytan och avleds till havet. I närheten av anläggningsområdet finns inte klassificerade grundvattenområden, vattentäkter eller privata hushållsvattenbrunnar.

Fortsatt drift vid anläggningens enheterna orsakar inte någon konsekvens som avviker från nuläget för jordmånen och berggrunden eller för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå, men de nuvarande konsekvenserna fortsätter i och med de extra driftåren, varvid konsekvensernas omfattning bedöms utgöras av högst en liten negativ konsekvens.

Olycksituationer med kemikalier och brännolja kan orsaka förorening av jordmånen och grundvattnet. Undantags- och olycksituationer behandlas i kapitel 6.18. Lagrings- och användningsmängderna för kemikalier och oljor förblir oförändrade på årsnivå. När det gäller potentiella risker förknippade med jordmånens och grundvattnets kvalitet orsakas inte någon avsevärd förändring jämfört med nuläget.

6.7.3.2. Effekthöjning

Vid effekthöjning byggs ett nytt tilläggsvattensystem, ett batterienergilagring och en anknuten kabelrutt i marken i kraftverksområdet. Byggarbetena omfattar delvis redan bebyggda områden och projektet kräver inte att stora obebyggda markområden tas i bruk. Tilläggsbyggande förutsätter inte att berggrunden i området bryts. Konsekvenserna av byggandet riktar sig på ytdelarna av marken och kan i fråga om konsekvenser jämföras med vanlig markbyggnad. Dessutom är det möjligt att KPA-lagret i området utvidgas. Konsekvenserna av utvidgandet av KPA-lagret för jordmånen och berggrunden samt grundvattnet utgörs av likadana konsekvenser som nämnts i kapitel 6.7.3.1.

Fortsatt drift med höjd effekt vid anläggningsenheterna orsakar inte någon konsekvens som avviker från nuläget för jordmånen och berggrunden eller för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå, men de nuvarande konsekvenserna (se kapitel 6.7.3.1) fortsätter i och med de extra driftåren, varvid konsekvensernas omfattning bedöms vara högst en liten negativ konsekvens.

Olycksituationer med kemikalier och brännolja kan orsaka förorening av jordmånen och grundvattnet. Undantags- och olycksituationer behandlas i kapitel 6.18. I och med en effekthöjning kommer den mängd diesel som lagras i anläggningsområdet att öka. I fråga om potentiella risker förknippade med jordmånens eller grundvattnets kvalitet orsakas dock inte någon förändring jämfört med nuläget. I närheten av anläggningsområdet finns inte klassificerade grundvattenområden, vattentäkter eller privata hushållsvattenbrunnar.

6.7.3.3. Konsekvensernas signifikans

I fråga om jordmånen och berggrunden bedömdes konsekvensobjektets känslighet vara liten, eftersom kraftverksområdets jordmån och berggrund inte har något särskilt värde på grund av de geologiska egenskaperna och eftersom området jordmån och berggrund redan bearbetats. Också i fråga om grundvattnet bedömdes känsligheten vara ringa, eftersom det i anläggningsområdets omedelbara närhet inte finns klassificerade grundvattenområden, vattentäkter eller privata hushållsbrunnar.

Fortsatt drift med nuvarande effekt (ALT1) eller höjd effekt (ALT2) orsakar inte någon konsekvens som avviker från nuläget för jordmånen och berggrunden eller för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå, men de nuvarande konsekvenserna fortsätter i och med de extra driftåren. De tidigare utbrutna bergsutrymmenas kapacitet bedöms räcka även för slutförvaring av det låg- och medelaktiva avfall som uppstår vid fortsatt drift eller en effekthöjning av kraftverket. Om KPA-lagret måste utvidgas, bryts berggrunden i området och skiktet och konstruktionerna på jordytan röjs delvis. Konsekvenserna under tillbyggnaden begränsas till eventuella utgrävning- och markarbeten för nya byggnader.

Med beaktande av den förlängda verksamhetstiden för anläggningsenheterna och eventuellt tilläggsbyggande, bedöms konsekvensen för jordmånen, berggrunden och grundvattnet vara högst en liten negativ konsekvens (Tabell 27).

Tabell 27. Konsekvensernas signifikans: Jordmånen, berggrunden och grundvattnet.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.7.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Under tilläggsbyggnadsarbetena i samband med en effekthöjning riktas uppmärksamhet på maskinernas och anordningarnas skick, så att förbrännings- eller smörjoljor inte når jordmånen och grundvattnet, till exempel som en följd av att maskiner går sönder. Eventuella objekt med förorenad jord i området utreds vid behov före byggåtgärderna.

Underhållet, åldringshanteringen och monitoreringen av VLJ-grottan har definierats i kraftverkets anvisningar. Dessa omfattar bland annat flera mätningar inom bergmekanik och regelbundna mätningar inom grundvattenkemi och hydrologi. I fråga HMAJ-slutförvaringsutrymmet förebyggs konsekvenserna för jordmånen och grundvattnet med omsorgsfullt byggda barriärer. Eventuell förorening av jordmånen i en olycks- eller undantagssituation kan förebyggas med strukturella och tekniska riskhanteringsåtgärder.

6.7.5. Osäkerhetsfaktorer

Forskningsdata som gäller jordmånen, berggrunden och grundvattnet i området är inte förknippad med betydande osäkerhetsfaktorer.

6.8. Ytvattnet

6.8.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Anläggningsenheterna OL1 och OL2 i Olkiluoto kraftverksområde togs i drift åren 1978 och 1980. Kärnkraftverksenheternas konsekvenser för kvaliteten på havsvattnet i havet utanför Olkiluoto och den biologiska miljön i havsområdet har kontrollerats under en lång tid och på omfattande sätt, varför status för havsområdet och långfristiga ändringar i den är välkända. I framtiden kommer klimatförändringen dock att stärka konsekvenserna av verksamheten vid anläggningsenheterna i havsområdet.



För beskrivningen av havsområdets nuvarande tillstånd användes kontrollrapporterna om kyl- och grundvattnet av Olkiluoto kraftverk, årsrapporterna över den fysikalisk-kemiska och biologiska övervakningen i havsområdet i havet utanför Olkiluoto (KVVY Tutkimus Oy 2019, 2020, 2021, 2022b, 2023a & 2024) och de särskilda utredningar som gjordes under MKB-förfarandet, såsom Naturabehovsprövningen (Bilaga 6) och rapporten över modelleringen av kylvattnets spridning (Bilaga 5), samt material från databasen Hertta i miljöförvaltningens Öppna data.

Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fram till år 2048 och 2058 för ytvattnet och eventuella indirekta konsekvenser för vattenorganismerna bedömdes som ett expertarbete. Bedömningen baserade sig på beskrivningarna av funktionerna och ändringarna av dessa, informationen om vattenmiljöns nuvarande tillstånd och i fråga om konsekvenserna av kylvattnet från OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna på modelleringen av kylvattnet utifrån en strömningsberäkning, vars metoder beskrivits kort i följande textavsnitt. Hela rapporten över kylvattenmodelleringen finns i Bilaga 5.



I modelleringen har värmebelastningen av kylvattnet från OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna i Olkiluoto och inverkan av klimatförändringen på beaktats.

I konsekvensbedömningen har man granskat effekterna av kylvattenintag och -utsläpp på havsvattenkvaliteten, strömmar och skiktningförhållanden inom ett område på cirka 10 km från anläggningsområdet. Dessutom innehåller den en granskning av konsekvenserna av det övriga bruksvattnet, process- och gråvattnet och dagvattnet för vattenkvaliteten och vattenorganismerna utifrån vattenmängderna och behandlingsmetoderna. Utsläppen av radioaktiva ämnen i vattendragen och deras konsekvenser har beskrivits i kapitel 6.16.

Utifrån resultaten av konsekvensbedömningen bedömdes projektets kravenlighet i förhållande till EU:s ramdirektiv om vattenpolitiken (2000/60/EG) och direktivet om en marin strategi (2008/56/EG). EU:s ramdirektiv om vattenpolitiken innehåller ett mål för medlemsstaterna om att ekologisk och kemisk status för ytvattnet inte försämras. I enlighet med direktivet är målet att uppnå god status i alla ytvattenförekomster senast år 2027. Finlands vattenvårdsplaner och havsförvaltningsplan uppdateras med sex års mellanrum. För närvarande pågår den tredje klassificeringsperioden för havsförvaltningen 2022–2027. Den fjärde klassificeringsperioden för havsförvaltningen börjar år 2028. Klassificeringen för denna fjärde period pågår, varför det ska beaktas att klassificeringen av status för vattenförekomsterna i havsområdet vid Olkiluoto kan ändras då den nya vattenvårdsperioden börjar.

Statusmålens förpliktande karaktär i prövningen av projektstillstånd preciserades i EU-domstolens avgörande år 2015 i det så kallade Weser-målet (C-461/13). Enligt ramdirektivet för vattenpolitiken får ett bedömt projekt inte försämrade ekologisk eller kemisk status för en ytvattenförekomst och inte äventyra uppnåendet av god status för ytvattnet. I vattenförvaltningen bedömdes ytvattnets ekonomiska och kemiska status enligt vatten-

förekomst. I bedömningen av miljökonsekvenserna bedömdes kravenligheten i förhållande till lagstiftningen enligt vattenförekomst för varje kvalitetsfaktor för klassificeringen av ekologisk status och för kemisk status. Konsekvenserna för makrofyter, det vill säga vattenvegetation och makroalger, har beskrivits i kapitel 6.10. I bedömningen beaktades också konsekvenserna för havsförvaltningen.

Kylvattenmodelleringen

Den uppvärmning av havsvattnet som kylvattnets värmelast orsakar och spridningen och blandningen av varmt kylvatten i havsområdet utanför Olkiluoto modellerades med MKB3d-modellen, som baserar sig på lösning av hydrostatiska 3d-strömningsekvationer med differensmetoden. Beräkningen baserar sig på Navier-Stokes rörelseekvationer. Dessa ekvationer visar på vilket sätt vatten i en liten box beter sig och hur den enhet som granskas (i denna modellering temperatur) överförs från en gitterbox till en annan. Samma modell har använts för modelleringen av Olkiluoto havsområde tidigare, då temperaturkonsekvenserna för Natura-områdena av eventuellt byggande av OL4-anläggningsenheten bedömdes (Inkala & Lauri 2009). Målet med modelleringen är att beskriva spridningen av varmt kylvatten och hur det blandas i havsområdet. Med modelleringen av vinterförhållandena fås därtill information om hur kylvattnet påverkar storleken på det område som hålls isfritt i närheten av utsläppet av kylvattnet.

För modelleringen byggdes ett modellgitter, som består av horisontala och vertikala rutor (gitterbox). I horisontal riktning användes ett kapslat modellgitter som preciseras gradvis, varvid konsekvenserna av ett större havsområde för målområdet kunde beräknas med tillräcklig precision (Bild 31). Närområdet i Olkiluoto modellerades med en precision på 40 m (precision på 40 m, storleken på gitternivån är 11 x 10,4 km). Den yttersta nivån i gittret omfattar en del av Östersjön från ungefär Hiidenmaa ända till Kvarken (precision på 5 km, storlek på 300 x 475 km). Därtill finns det två gitternivåer mellan närområdet och det yttersta området, vars precisioner är 1 km och 200 m. Gitterrutssystemet har i djupledsriktning delats in i 21 djupnivåer, vars storlek varierar mellan en halv meter, som används nära ytan, och ett tiotal meter, som använts i sänkorna i det öppna havet. I utarbetandet av djupledsgittret använts Baltic GIS-material med en resolution på ungefär cirka 1 km, Sjöfartsverkets digitala kartmaterial och djupkurvorna för havet utanför Olkiluoto och tekniska ritningar om omgivningen i intags- och utsläppsplatserna för kylvatten. I modelleringen har man bedömts förändringar i temperaturen i havets ytskikt på ett djup på 0–0,5 m och i det bottennära vattenskiktet, vars tjocklek beroende på vattendragets djup varierar med 0,3–4 m ovanför botten.

Vatten börjar strömma, när någon omständighet tvingar vattnet att röra sig. I Olkiluotoområdet är de viktigaste faktorer som framkallar strömningar vinden och älvflödena i närområdet samt intaget och utsläppet av kylvatten vid kraftverket. Strömningarna påverkas också av vattenmassans tillstånd, såsom temperaturskiktning och skillnader i saliniteten. I modellområdet finns det vanligtvis också kanter (i detta fall från Hiidenmaa på norra sidan av Bottenhavet), varvid vattennivåerna eller strömningar i områdets kanter måste vara kända. Med ramvärdena beaktar modellen också i större utsträckning fluktuationer i ytnivåerna i Östersjön. Dessa värden (dagliga medelvärden för salinitet, temperatur och vattennivån i Östersjön) har räknats med NEMO-modellen i EN:s Copernicus-program. Eftersom modellområdets gränser ligger långt utanför Olkiluoto, är deras inverkan i havsområdet nära Olkiluoto, som är ett område med ett tätare gitterrutssystem, liten i förhållande till förändringar i de lokala förhållandena. Strömningen bromsas av friktionskrafter, främst botten- och strandfriktioner, samt turbulens.

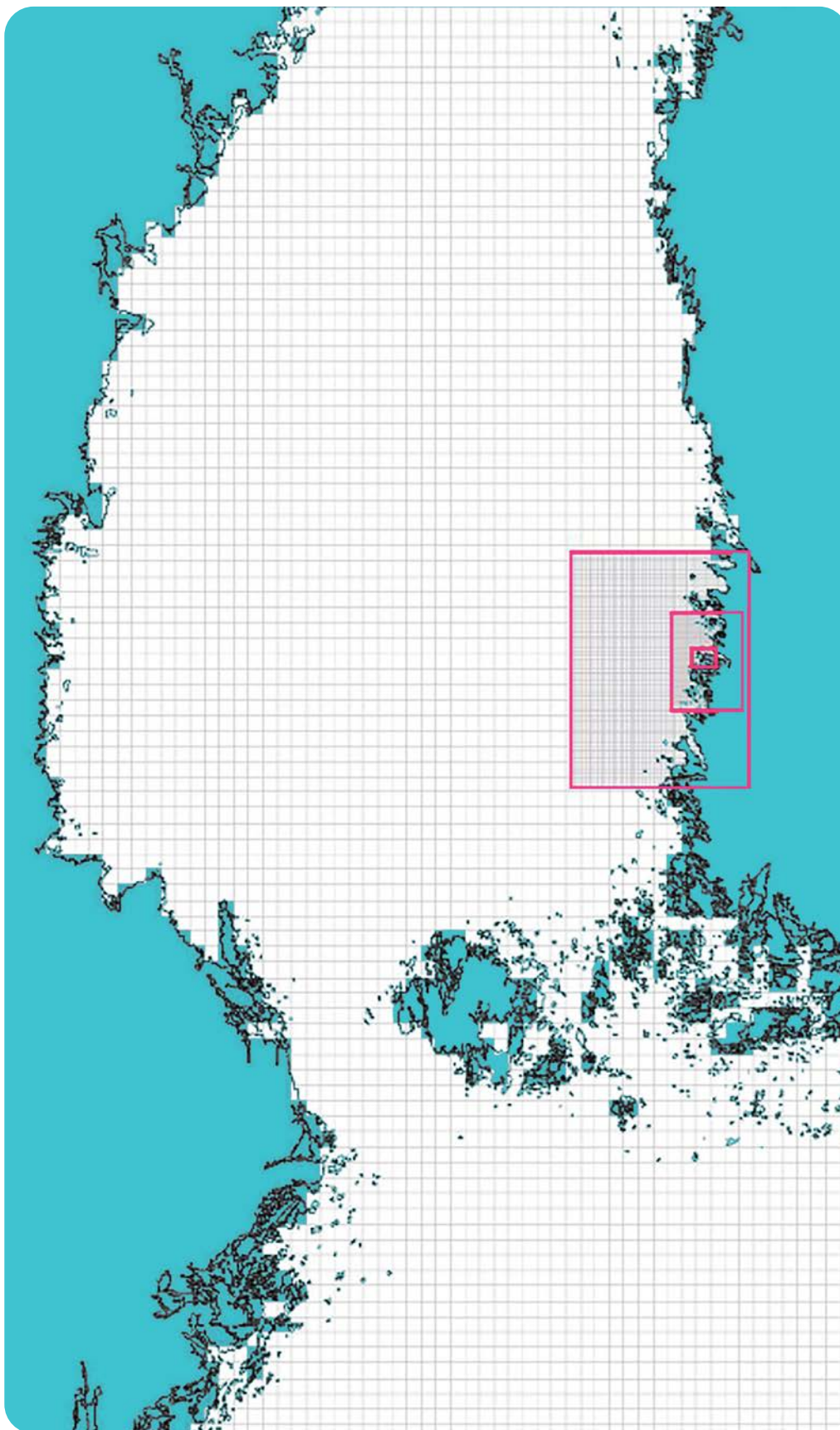


Bild 31. Hela modellgittret, där kapslingarna avgränsats med röd färg. Gitterboxarnas storlek från den största till den minsta är 5 km, 1 km, 200 m och 40 m.

Som meteorologisk restriktion (vindinverkan) används ERA5-material i modellen. ERA5 är ett dataset som sammanställts av beräkningsresultat av atmosfärmodeller och omanalys av mätningar och dess horisontala differensprecision är 0.25 grader, det vill säga omkring 28 km, och dess tidssteg är en timme. Den lokala vinden interpoleras i varje gitterruta i modellen. Öarnas och andra hinders inverkan beaktas inte. Som hydrologiska restriktioner (älvflödena) beaktas i modellen de största älvar som mynnar i Bottenhavet (Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Ljusnan, Dalälven, Kumo älv, Aura å och Pemar å) samt Eura å och Lapinjoki, som finns i de tätare gitterområdena. Vintersimuleringarna börjar med en situation där is inte ännu bildats i havsområdet, varvid inget initialvärde ställs för istäcket.

Modellen räknar vattnets temperatur och salinitet och på samma gång de vertikala och horisontala täthetskillnader som vattnets temperatur och salinitet orsakar, vilka påverkar bland annat hur det kylvatten som rinner ut vandrar och blandas i djupledsriktning. Strömningarna räknas dynamiskt, dvs. man väljer en representativ tidsperiod från väderhistoriken, som sedan simuleras med en modellberäkning genom att använda de mätta väderuppgifterna och ramvärden, såsom älvflöden. Som slutresultat av beräkningen fås för den valda simuleringsperioden vattnets strömning, temperatur och salinitet för varje gitterbox i modellgittret med den valda tidsprecisionen. Beräkningen av temperaturförändringar (kylvattnets vandring och blandning) i havsområdet baserar sig på de strömningssuppgifter som fås med strömningssmodellen.

Målet med modelleringen är att få en uppfattning om konsekvenserna av effekthöjning i OL1- och OL2-anläggningsenheterna och göra en bedömning av fortsatt drift vid anläggningarna från år 2038 till åren 2048 och 2058. Eftersom de tidsperioder som granskas ligger långt in i framtiden bedöms också klimatförändringens konsekvenser i modellen. Modelleringsscenarierna (Tabell 28) har valts så att de alternativ som presenterats i bedömningen av miljökonsekvenserna (se Bild 2) kan bedömas.

Tabell 28. De scenarier som modellerades i MKB.

Scenario	Beskrivning
Det nuvarande tillståndet (alternativen ALT0, ALT1)	Anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 verkar med nuvarande effekt fram till år 2038, 2048 eller 2058.
Effekthöjning (alternativ ALT2)	Anläggningsenheterna OL1 och OL2 verkar med höjd effekt och OL3 med nuvarande effekt fram till år 2048 eller 2058.

Med modellen simulerades perioden 1 maj–1 september med öppet vatten, vilken beskriver sommaren och vintern med perioden 1 december–30 april. För att bedöma den nuvarande situationen valdes maximalt varma och kalla perioder från den senaste tioårsperioden, då det är mest sannolikt att konsekvenserna faller inom ramen för dessa extrema förhållanden. Utifrån statistiken över vädret i Björneborg (Meteorologiska institutet 2024c) har år 2017 valts som en sval sommar och år 2021 som ett varmt år och på motsvarande sätt åren 2018 och 2020 som åren för vintersimuleringen.

Utifrån Finlands åttonde nationella rapport om klimatförändringen (Miljöministeriet & Statistikcentralen 2022) förväntas klimatet i Finland bli varmare och nederbörden öka. Värmeböljor blir vanligare och längre och till följd av detta bedöms yttemperaturen i norra Östersjön stiga med 2–4 °C före år 2100. Dessutom försvinner de stränga kalla perioderna så småningom, vilket leder till att tiden med ett istäcke och täckets yta minskar. Det förväntas att vindhastigheten i stort sätt fortsättningsvis ligger på nuvarande nivå. Utifrån rapporten av mellanstatliga klimatpanelen IPCC bedöms Östersjöns havsnivå stiga med totalt 15–20 cm fram till år 2050, vilket ligger i linje med markytans höjning i Olkiluotoområdet (Poutanen 2023). Därför beaktas inte havsnivåns uppgång i klimatförändringsscenariot. I modelleringen valde SSP5-8.5, som är representativt för väldigt stora växthusgasutsläpp, som det scenario som beskriver klimatförändringen, det vill säga en situation där utsläppen av växthusgasutsläpp inte alls begränsas. Detta scenario valdes eftersom man vill bedöma conse-

kvenserna med iakttagande av försiktighetsprincipen och eftersom de skillnader mellan temperaturerna vilka orsakas av de olika klimatförändringsscenarierna i början av år 2040 ännu är relativt småskaliga. Förändringarna jämfört med år 2020 bedömdes utifrån uppgifterna i nationella klimatförändringsrapporten. Klimatförändringsscenarierna räknas såväl för kalla som varma sommar- och vinterperioder genom att lägga till den uppskattade inverkan av klimatförändringen i matardata för dessa år (Tabell 29).

Tabell 29. Förändringarna år 2058 med klimatförändringsscenariot SSP5-8.5 jämfört med situationen år 2020.

År	Sommar		Vinter	
	Lufttemperaturökning (°C)	Strömnings- och nederbördsökning (%)	Lufttemperaturökning (°C)	Strömnings- och nederbördsökning (%)
2058 SSP5-8.5	2,2	5,3	2,6	10,7

Tabellen nedan innehåller en sammanställning av de beräknade simuleringssituationerna (Tabell 30). Jämförelse- och valideringssimuleringar görs i faktiska väderförhållanden med två olika värmelaster och fyra simuleringssperioder (2 x sommar och 2 x vinter). Klimatförändringen bedöms med ett scenario (SSP5-8.5) för samma fyra sommar- och vinterperioder. Sammanlagt uppgår antalet simuleringssperioder med andra ord till 2x4 för faktiska väderförhållanden och till 2x4 för klimatförändringsscenarierna. Konsekvenserna för mellanåren 2038 och 2048 räknas genom interpolation.

Tabell 30. De simulerade situationerna i modelleringen. Klimatförändringsscenariot SSP5-8.5 räknas för år 2058 och konsekvenserna för mellan åren 2038 och 2048 räknas genom interpolation (i).

	Faktiska väderförhållanden	2038	2048	2058
Validering OL1- och OL2-anläggningsenheterna	x			
Anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3, nuvarande effekt	x	i	i	x
Anläggningsenheterna OL1 och OL2, höjd effekt och anläggningsenheten OL3, nuvarande effekt			i	x

Modellens precision förbättrades genom att använda kontrollresultat från Olkiluoto havsområde. Som mätningar användes TVO:s egna mätningar och mätningar utförda i samband med den obligatoriska kontrollen under referensperioderna (somrarna 2017 och 2021 samt vintrarna 2018 och 2020). I kalibreringen räknades modellen med flera alternativa parameterkombinationer och det alternativ som lämpar sig bäst för mätningarna valdes. I kalibreringen användes alla referensperioder tillsammans. Följaktligen används samma modellparametrar i alla referenssimuleringar och scenarier.

Modelleringsresultaten har presenterats på de kartbilder som illustrerar temperaturspridningen och issituationen. Kylvattenmodelleringen och dess resultat har beskrivits i sin helhet i Bilaga 5 till beskrivningen.

6.8.2. Det nuvarande tillståndet

6.8.2.1. Allmän beskrivning av havsområdet

Ön Olkiluoto ligger vid Bottenhavets kustområde. I norr begränsar sig Olkiluoto till Eurajoensalmi, i söder till havsområdet Olkiluodonvesi och i väster till viken Iso Kaalonperä. I öster skiljer ett smalt sund ön från fastlandet. Raumo skärgård börjar söder om Olkiluodonvesi och på den västra delen finns det klippiga holmar och

skär. År 2015 anlades en väg på en vall mellan Olkiluoto och Kuusisenmaa. Eura å, som mynnar ut i Eurajoensalmi och Lapinjoki som mynnar ut i sundet mellan Olkiluoto och Orjasaari, för med sig grumligt, näringsrikt vatten från älvarna till havet, vilket påverkar vattenkvaliteten och näringsbelastningen i havsområdet.

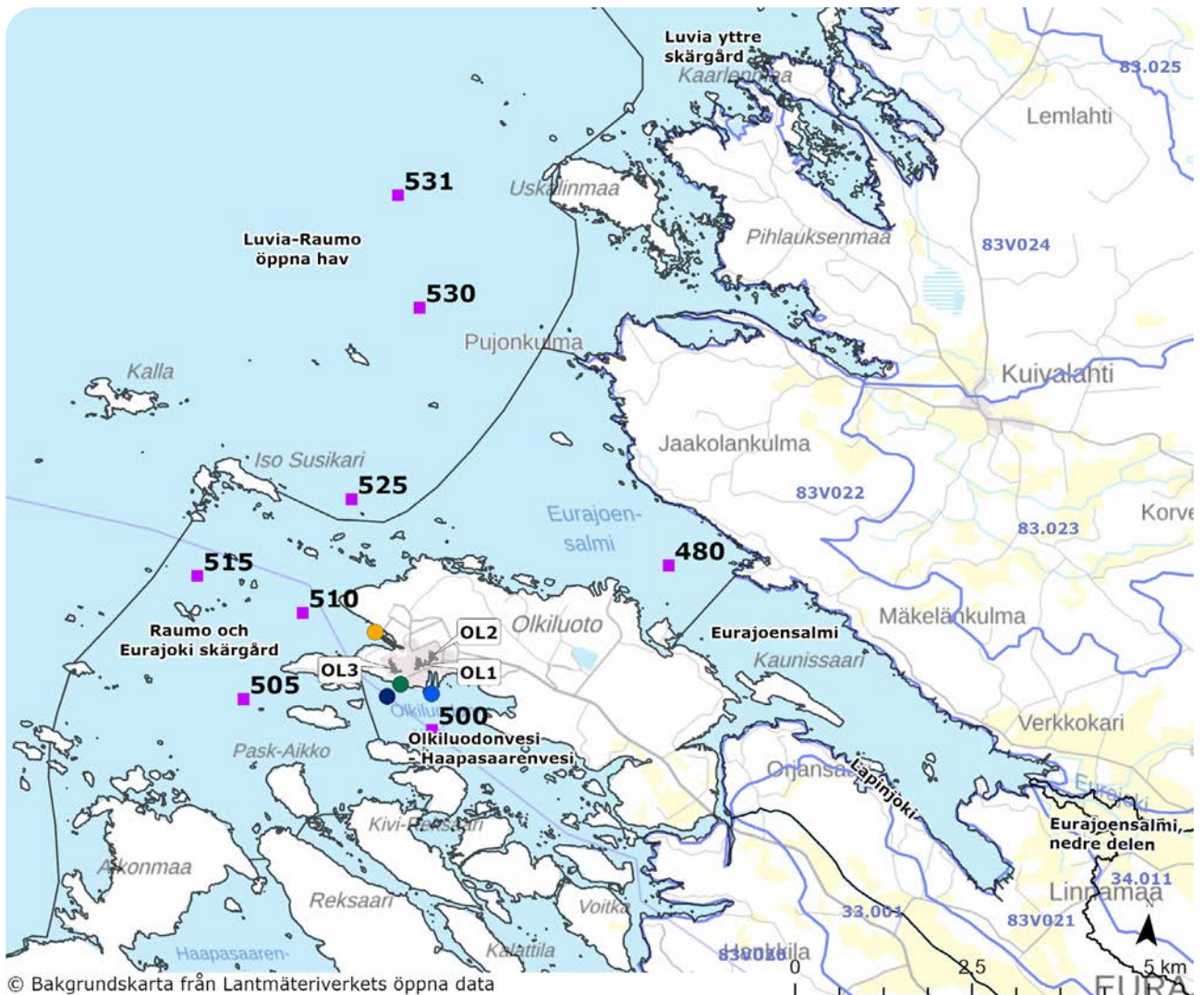
Det närliggande havsområdet i Olkiluotos omgivning är indelat i fyra olika vattenförekomster; på den västra och norra sidan Raumo och Euraåminne skärgård (3_Ses_038, yta på 8 220 ha), längre västerut och nordväst Luvia–Raumo öppna hav (3_Seu_110, 48 380 ha), i söder Olkiluodonvesi–Haapasaarenvesi (3_Ses_040, 1 844 ha) och i öster Eurajoensalmi (3_Ses_039, 803 ha). Vattenförekomsten i det öppna havet utanför Luvia–Raumo hör till typen Bottenhavets yttre kustvatten, övriga tre vattenförekomster till typen Bottenhavets innersta kustvatten (Bild 32).

Olkiluotoområdet är generellt ett lågt kustområde på ett djup under 10 m, men sydväst och nordväst om ön finns sänkor på 15 m. Bottenhavet blir relativt jämnt djupare från fastlandet i riktning mot det yttre havet och ett djup på 50 m uppnås först på ett avstånd på cirka 30 km från kusten. Bottenhavets kust är relativt öppen och vattenomsättningen på kusten är relativt bra. Övergödning och den interna näringsbelastning som orsakas av syrebrist i vattnet nära botten är dock tidvis ett avsevärt problem i områden med sänkor i den inre skärgården och de inre vikarna i Bottenhavet (Bonde m.fl. 2012).

Miljöstatus i havsområdet i havet utanför Olkiluoto har följts från och med år 1979. Miljöövervakningsprogrammet för Olkiluoto kärnkraftverk, som godkänts av myndigheterna, har uppdaterats år 2022 (Teollisuuden Voima Oyj 2023). I den uppföljning som miljötillståndet kräver utreds inverkan av kylvattnet från Olkiluoto kraftverk på havsområdets fysikalisk-kemiska kvalitet och på biotan. I området finns det sju uppföljningspunkter för vattenkvaliteten, där vattenkvaliteten, växtplankton och bottendjuren följs regelbundet (Bild 32). I det närliggande havsområdet i Olkiluoto görs dessutom sedimentundersökningar och vattenvegetationskartläggningar med jämna mellanrum. Fiskbeståndsundersökningarna har beskrivits i kapitel 6.9. I Olkiluotoområdet finns inga små vattendrag, med undantag för den råvattenbassäng som byggts på 1970-talet för kraftverket. Temperaturen i utsläppsområdet för kylvattnet kontrolleras med kontinuerliga mätare vid fasta mätpunkter som finns på 500 meters avstånd från utsläppsplatsen.

Tabell 31. Uppföljningspunkter för miljökontrollen utanför Olkiluoto havsområde och deras placering (WGS84), Ses = Bottenhavets inre kustvatten, Seu = Bottenhavets yttre kustvatten.

Uppföljningspunkt	P WGS84	I WGS84	djup (m)	vattenförekomst	ytvattentyp
Olki 480	21,50538	61,25149	8,4	Raumo och Euraåminne skärgård	Ses
Olki 500	21,44693	61,22819	5,9	Olkiluodonvesi–Haapasaarenvesi	Ses
Olki 505	21,39688	61,23006	13,4	Raumo och Euraåminne skärgård	Ses
Olki 510	21,41044	61,24158	8,7	Raumo och Euraåminne skärgård	Ses
Olki 515	21,38197	61,24508	7,9	Raumo och Euraåminne skärgård	Ses
Olki 525	21,42069	61,25646	11,3	Luvia–Raumo öppna hav	Seu
Olki 530	21,43426	61,28136	13,7	Luvia–Raumo öppna hav	Seu
Olki 531	61,29519	21,42615	16,5	Luvia–Raumo öppna hav	Seu



- Uppföljningspunkter för vattenkvaliteten
- Kylvattnets utloppspunkter OL1, OL2 och OL3
- Kylvattenintag för OL1 och OL2
- Kylvattenintag för OL3
- Vattenförekomst
- Kylvattenintag och -utlopp för KPA-lagret
- Avrinningsområde och deras beteckningar

Bild 32. Miljöövervakningspunkter i Olkiluoto havsområde, där punkterna 480-525 är uppföljningspunkter för både vattenkvalitet och bottenfauna i kylvattnets påverkansområde, punkt 530 är en referenspunkt för vattenkvaliteten och punkt 531 en referenspunkt för bottenfaunan. Kartan visar även kylvattenintags- och utsläppspunkterna för OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt KPA-lagret.

6.8.2.2. Näringsbelastning

Bottenhavet har långsamt eutrofierats sedan 1980-talet. Totalfosforbelastningen i Bottenhavet är omkring 580 t/år och kvävebelastningen är 17 100 t/år. Dessa mängder orsakas till över 75 % av mänsklig aktivitet (Laamanen m.fl. 2021). Näringsbelastningen kommer till Bottenhavet såväl som punktbelastning som i form av diffus belastning. Merparten av näringsbelastningen i södra Bottenhavet är diffus belastning från landet (Westberg m.fl. 2022). I södra Bottenhavet är Kumo älv den största enskilda belastaren och svarar för 80 % av den näringsbelastning som älvvattnet för med sig. Havsområdets tillstånd påverkas också av den bakgrundsbelastning som kommer med strömningarna. Till exempel syns den eutrofierande inverkan av närings-

belastningen från Skärgårdshavet i södra Bottenhavet (Bonde m.fl. 2012). Den punktbelastning som orsakas av industrin, tätorterna och fiskodlingen syns lokalt i vattenkvaliteten.

Eura å som mynnar ut i Eurajoensalmi och Lapinjoki som mynnar ut öster om Olkiluoto är de största näringsbelastarna i Olkiluoto havsområde. Dessutom bedrivs fiskodling i närheten av projektområdet. Den närmaste odlingen ligger omkring 10 km från området.

Sedan december 2023 har kraftverkets gråvatten letts via Eura å–Raumo överföringsledning för behandling till Raumo stads och skogsindustrins gemensamma avloppsreningsverk. Tidigare fanns ett eget avloppsreningsverk vid Olkiluoto kraftverk, där vattnet från kraftverkets sanitetsutrymmen behandlades. Vattnet från Raumo avloppsreningsverk släpps ut i havet utanför Raumo.

De processavloppsvatten som bildas vid kraftverket styrs efter behörig behandling till utsläppstunneln och havet. De genomsnittliga näringsutsläppen i OL1- och OL2-anläggningsenheternas processvatten, regn- och primärvatten i havet har i fråga om fosfor varit cirka 5 kg och i fråga om kväve 100 kg per år, varför anläggningsenheternas andel av den punktmässiga näringsbelastningen i nuläget är väldigt låg.

6.8.2.3. Värmebelastning och skiktningförhållanden

Med nuvarande verksamhet använder OL1- och OL2-anläggningsenheterna totalt omkring 76 m³/s kylvatten och vattnet värms med omkring 10 °C när det flyter genom turbinkondensatorerna. OL1-anläggningsenhetens årliga kylvattenmängd har åren 2013–2023 i snitt varit 1,13 miljarder m³ (1,06–1,17 miljarder m³) och OL2-enhetens mängd i snitt 1,12 miljarder m³ (0,98–1,17 miljarder m³, Tabell 32). Anläggningsenheten OL3 togs i drift år 2022 och under tiden efter provanvändningen uppgick kylvattenmängden år 2023 till totalt 1,47 miljarder m³. Kylvattenmängden för KPA-lagret är ringa (<0,01 miljarder m³ och den värmelast som den orsakar har inkluderats i de totala värmelaster som kraftverket orsakar i havsområdet. OL1- och OL2-anläggningarnas totala värmelast i havet har i snitt varit 93 800 TJ (88 900–98 500 TJ). År 2023 var alla anläggningsenheters värmelast totalt 159 500 TJ (Teollisuuden Voima Oyj 2023). Det värmeutsläpp som leds ut i havet från kraftverket med kylvattnet får enligt miljötillståndet vara högst 205 000 TJ per år.

Tabell 32. Mängden kylvatten som avletts från de olika enheterna i Olkiluoto och värmebelastningen år 2023.

Enhet	Vattenmängd (mrd m ³ /a)	Värmebelastning (TJ/a)
OL1 och OL2	2,24	93 800
OL3	1,47	65 700*
KPA-lagret	<0,01	50
Sammanlagt	3,71	159 500

* värmebelastningen under tidsperioden 15 mars–31 december.

Konsekvenserna av intaget av kylvatten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna riktar sig på vattenförekomsten Raumo och Euraåminne skärgård, medan konsekvenserna av utsläppet av kylvatten utöver ovan nämnda vattenförekomst riktar sig även på vattenförekomsten Luvia–Raumo öppna hav. Kylvattnet avleds längs utsläppstunnlarna och utsläppskanalen till epilimnion i viken Iso Kaalonperä.

Värmeeffekten av kraftverkets kylvatten riktar sig i huvudsak på havsvattnets ytskikt. Strömningarna blandar värmemängden i den stora vattenvolymen och en del av värmen överförs också till luften, varför värmeeffekten försvagas relativt snabbt, då avståndet till utloppstunnlarna ökar. Under perioden med öppet vatten är temperaturuppgången relativt lokal. På vintern blandas kylvattnet i havsområdets ytskikt och den lokala

temperaturuppgång som kylvattnet ökar kan observeras 3–5 km från kusten på Olkiluoto (KVVY tutkimus Oy 2023)

I Bottenhavet är havsvattnet på sommaren skiktat i djupriktning enligt en temperaturgradient. Överlag är skiktningen i Bottenhavet mycket svagare än till exempel i Östersjöns mellersta delar och vattnet nära botten har bra omsättning, varför betydande syreproblem inte förekommer. I Bottenhavets djupare områden, på ett djup på omkring 60–80 m förekommer ett svagt saltsprångskikt (Myrberg m.fl. 2006). I havsområdet nära Olkiluoto kan det värmda kylvatten som leds till epilimnion förstärka temperaturskiktningen. Utsläppet av kylvatten påverkar temperaturförhållandena i det närliggande havsområdet. Under åren 2013–2023 var medeltemperaturen i epilimnion vid uppföljningspunkt Olki 510, som ligger närmast utsläppspunkten för kylvattnet, klart högre än vid övriga uppföljningspunkter (Bild 33). Punkt Olki 510 finns cirka 1,4 km och punkt Olki 515 2,5 km från utsläppspunkten för kylvattnet. I juli–augusti har yttemperaturer på till och med 26 °C uppmätts vid uppföljningspunkterna Olki 510 och Olki 515 (Bild 32) framför utsläppspunkten för kylvattnet. I vattnet nära botten kan dock inte avsevärda temperaturskillnader urskiljas (Bild 33). På vintern syns kylvattnets inverkan tydligast vid punkten Olki 510, där medeltemperaturen för epilimnion i snitt var 7,7 °C och vid de yttre punkterna Olki 525 och Olki 530 3,0 °C (KVVY tutkimus Oy 2023a & 2024a).

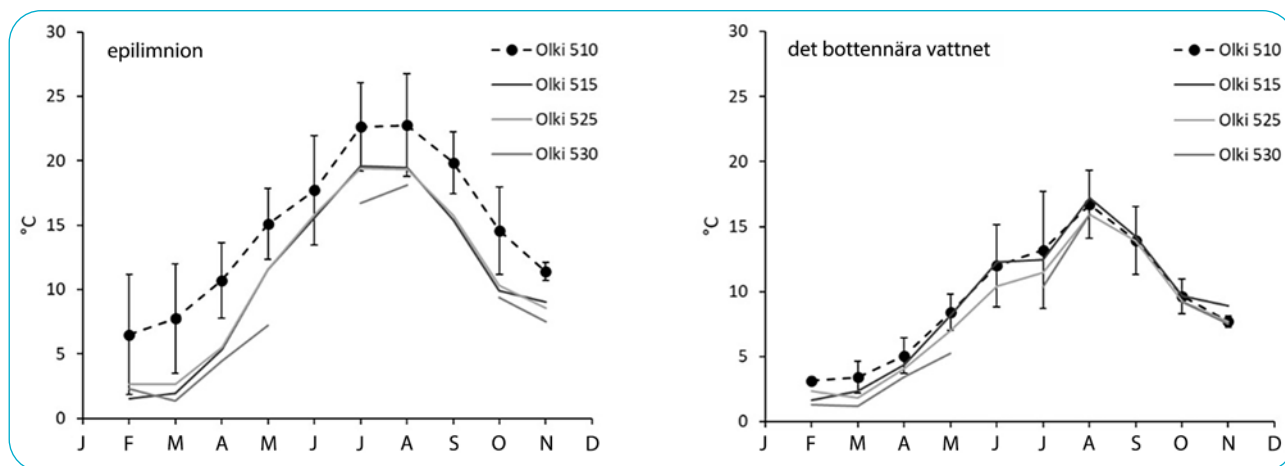


Bild 33. Den månatliga variationen för medeltemperaturen i epilimnion (1 m) och det bottennära vattnet vid uppföljningspunkterna i havet utanför Olkiluoto under åren 2013–2023. Under granskningsperioden var medeltemperaturen för epilimnion vid uppföljningspunkt Olki 510, som ligger närmast utsläppspunkten för kylvattnet, klart högre än vid övriga stationer. I hypolimnion kan inte tydliga temperaturskillnader mellan uppföljningspunkterna urskiljas.

Kylvattenintaget och -utsläppet för KPA-lagret riktar sig på vattenförekomsten Olkiluodonvesi–Haapasaa-renvesi. Konsekvenserna av värmebelastningen av KPA-lagret i havsområdet motsvarar konsekvenserna av kylvattnet från anläggningsenheterna OL1 och OL2, men eftersom temperaturen och den vattenmängd som släpps ut från KPA-lagret är klart lägre, är även konsekvenserna för havsvattnets temperatur, värmebelastningens spridning och skiktningen i havsvattnet klart mindre.

6.8.2.4. Strömningsförhållanden

Vid Bottenhavets kust strömmar havsvattnet från söder till norr. I allmänhet strömmar enbart epilimnion från huvudbassängen till Östersjön. På grund av den tröskel som Åland utgör kan hypolimnion enbart i sällsynta fall strömma i samband med saltpulserna. Lokalt påverkas vattnets strömning av havsområdets topografi, havsbottens former, havsvattnets höjd, blåsigheten och älvflödena.

I havet utanför Olkiluoto påverkas strömningarna väsentligt också av intaget och utsläppet av kylvatten vid kärnkraftverket. Kylvattnet till kraftverksanläggningarna tas från Olkiluodonvesi söder om kraftverket, vilket orsakar en lokal strömning i nordlig riktning. Kylvattnet avleds tillbaka till havet väster om kraftverket, vilket orsakar en strömning i västlig riktning. De dominerande sydliga och västliga vindarna kan dock vända strömningen från utsläppskanalens mynning i nordlig riktning (KVVY Tutkimus Oy 2019). Omgivningen i Olkiluoto havsområde är öppen, varför vindens inverkan på strömningförhållandena kan vara kraftig och vattenomsättningen är i allmänhet bra.

Vattenintaget och -utsläppet vid KPA-lagret hänförs till Olkiluodonvesi, som finns söder om kraftverksområdet (Bild 32). De strömningar som orsakas av kylvattenintaget och -utsläppet vid KPA-lagret är tydligt svagare och väldigt lokala jämfört med intags- och utsläppsströmningarna på grund av kylvattnet vid anläggningsenheterna OL1 och OL2.

6.8.2.5. Isförhållanden

Isförhållandena på Bottenhavets kust varierar kraftigt årligen. Östersjöns isvintrar klassificeras i milda, genomsnittliga eller stränga vintrar beroende på istäckets utbredning. Beskrivningar av tidigare isvintrar finns tillgängliga från och med år 1995 (Meteorologiska institutets isstatistik). Under denna tidsperiod har enbart en isvinter, vintern 2010–2011, klassificerats som en sträng vinter, då istäckets omfattning var 303 000 kvadratkilometer (km²). Under de senaste tio åren har Östersjöns isvintrar varit milda, enbart vintrarna 2012–2013, 2017–2018 och 2023–2024 klassificerades som genomsnittliga (Meteorologiska institutets isstatistik). Under de senaste tio åren har istäcket varit störst i Östersjön under vintern 2017–2018, då istäckets yta var 170 000 km². På vintern 2019–2020 var Östersjöns istäcke det minsta under hela mätningshistorien (37 000 km²) (Meteorologiska institutets isstatistik). Under genomsnittliga vintrar fryser Bottenhavet till is nästan i sin helhet, men under milda vintrar hålls det isfritt (Meteorologiska institutet 2022a). I snitt uppkommer ett permanent istäcke i Bottenhavets inre skärgård i månadsskiftet december/januari och det smälter i början av april. Det öppna havet och den yttre skärgården hålls isfria längre än den mer skyddade inre skärgården (Meteorologiska institutets isstatistik).

Omfattningen på istäcket och det isfria området i havet utanför Olkiluoto har undersökts från och med 1970-talet. Som en följd av värmebelastningen av kylvattnet bildas istäcket senare och på motsvarande sätt smälter isen i snitt tidigare på våren i havsområdet nära Olkiluoto (KVVY tutkimus Oy 2023). Under typiska vintrar fryser omgivningen runt kylvattenintagets kanaler, men kylvattnets utsläppssida förblir isfri. Efter att OL3-anläggningsenheten tagits i drift, har de svaga och partiellt öppna områdena med fast is utvidgats. Området med fast is växer utåt mot havet, om längre perioder med minusgrader förekommer i området.

Issituationen i Olkiluoto havsområdet varierar årligen beroende på de rådande väderförhållandena, havsområdets strömningar och Bottenhavets isförhållanden. Också det älvvatten som mynnar ut i området kan ha påverkat strömningarna och isförhållandena. Till exempel på vintern 2019–2020, som enligt Meteorologiska institutet var den näst mildaste i historien, bildas is inte alls i Olkiluoto havsområde. I början av år 2024 förekom å sin tur en exceptionellt kall period och is bildades mer än vanligt i havsområdet (Bild 34). (Teollisuuden Voima Oyj 2024c).

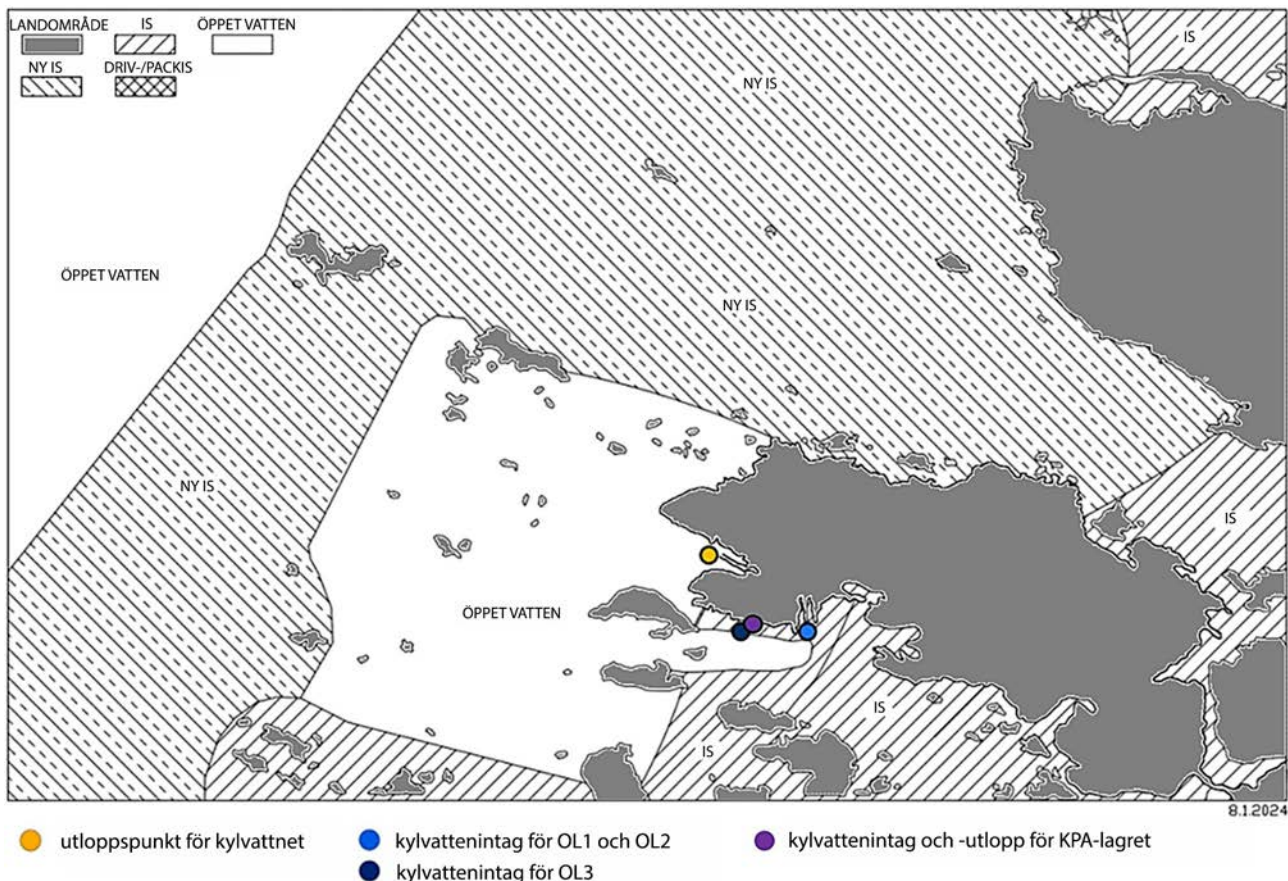


Bild 34. Isläget i havsområdet nära Olkiluoto den 8 januari 2024. Vid kanalerna för intaget av kylvatten fanns det då is och det öppna vattenområdet vid kylvattnets utsläppssida var det minsta i närhistorien (Teollisuuden Voima Oyj 2024c).

Klimatförändringen kommer att ha en betydande inverkan på isförhållandena i Bottenhavet. Som en följd av klimatförändringen har det prognostiserats att Östersjöns istäcke minskar med 50–80 % och att tiden med ett istäcke på Bottenhavet förkortas med 1–2 månader (HELCOM 2013). Det förutspås att isvintrarna på lång sikt förkortas såväl i början som i slutet, men tidpunkten för isbildningen kommer att ändra mer än islossningsdagen (Meteorologiska Institutet 2022a).

6.8.2.6. Havsvattnets kvalitet

Punktbelastningen och den diffusa belastning som kommer från ett större område påverkar vattenkvaliteten i Olkiluoto havsområde (se kapitel 6.8.2.2). På samma sätt som i hela Bottenhavet, har eutrofiering kunnat konstateras i Olkiluoto havsområde under de senaste årtiondena (Laari & Hakanen 2020, Leinikki 2017). Under åren 2013–2023 har den genomsnittliga totalfosforkoncentrationen varierat mellan 17 och 28 mikrogram per liter ($\mu\text{g/l}$) och totalkvävekoncentrationen mellan 247 och 486 $\mu\text{g/l}$ (Tabell 33). Utifrån den genomsnittliga totalfosforkoncentrationen är frodigheten i Olkiluoto havsområde lindrigt frodig, men utifrån totalkvävehalten karg (Oravainen 1999, Laari & Hakanen 2020, KVVY Tutkimus Oy 2019 & 2024a).



Under de senaste tio åren har de högsta koncentrationerna av totalkväve i epilimnion upprepade gånger uppmätts i Eurajoensalmi vid uppföljningspunkt Olki 480 (Bild 32), där vattenkvaliteten påverkas av den näringsbelastning som kommer med Eura å och Lapinjoki. Näringskoncentrationerna i hypolimnion har varit de högsta vid uppföljningspunkterna Olki 480 och Olki 510, som finns närmast utsläppskanalen för kraftverkets kyl- och avfallsvatten (Bild 32). På vintern kan man inte urskilja stora skillnader i näringskoncentrationerna i hypolimnion mellan uppföljningspunkterna, men på sommaren är näringskoncentrationerna vid punkt Olki 510 en aning högre än vid övriga uppföljningspunkter. Till exempel var koncentrationen av totalkväve i hypolimnion i augusti under granskningsperioden åren 2013–2021 vid punkt Olki 510 i snitt 311 µg/l, medan variationsintervallet vid övriga mätpunkter var 253–260 µg/l (Tabell 33). Också vid punkt Olki 510 var den genomsnittliga totalfosforkoncentrationen på 36 µg/l högre jämfört med koncentrationerna vid övriga mätpunkter (17–19 µg/l). I juli–augusti 2022 och 2023 uppmättes exceptionellt höga näringskoncentrationer i hypolimnion vid punkt Olki 510, vilka orsakades av en varmare sommar än normalt och syrefattiga förhållanden i vattenskiktet nära botten. Under övriga månader har näringskoncentrationerna under dessa år dock legat på genomsnittlig nivå.

Syresituationen i det bottennära skiktet i Olkiluoto havsområde är allmänt bra, på sommaren cirka 8 mg/l och på vintern cirka 13 mg/l. Vid uppföljningspunkt Olki 510 som finns närmast utsläppspunkten för kylvattnet har dock syrekoncentrationer på cirka 3 mg/l som understiger snittet uppmätts i juli–augusti åren 2022 och 2023 (Bild 35). Då kunde dock inte övermättnings av syre urskiljas i ytskiktet, vilket tydde på livlig algproduktion. Det är mest sannolikt att de syrefattiga förhållandena orsakas av en sommar som är vanligare än normalt och att vattenskiktningen förstärkts. Även ibruktagandet av OL3-anläggningsenheten år 2022 har kunnat påverka syreförhållandena i hypolimnion.

Vattnets pH är i snitt 7,9 i såväl epilimnion som hypolimnion. Havsvattnets genomsnittliga saltkoncentration har hållits relativt jämn och på en typisk nivå för bräckt vatten. Skillnaderna mellan ytskiktet och hypolimnionskiktet är små (Tabell 33). Vid punkt Olki 480 är saltkoncentrationen i epilimnion en aning lägre än vid övriga punkter, vilket redogör för älvvattnets inverkan.

Tabell 33. Medelvärde för mättningsresultaten av vattenkvaliteten vid uppföljningspunkterna i Olkiluoto havsområde (480–530) i epilimnion och hypolimnion under granskningsperioden 2013–2023. Klorofyll a-resultatet har mätts som samlingsprov från det producerande vattenskiktet.

epilimnion	480	500	505	510	515	525	530
temperatur (°C)	12,4	13,1	13,0	16,7	12,7	13,2	10,6
salinitet (‰)	4,7	5,7	5,7	5,6	5,7	5,6	5,7
pH	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
syre (mg/l)	12,6	10,7	10,9	10,6	10,9	10,8	10,6
totalkväve (µg/l)	486,2	265,8	270,5	290,2	273,3	288,5	257,6
ammoniumkväve (µg/l)	22,1	5,1	6,1	7,5	5,7	6,8	6,4
nitrit-nitrat-kväve (µg/l)	172,0	16,3	20,4	32,6	27,1	36,8	20,3
totalfosfor (µg/l)	20,1	17,3	17,0	18,2	17,1	17,5	15,6
fosfatfosfor (µg/l)	3,3	4,5	4,9	5,0	5,1	4,4	4,7
siktdjup (m)	2,0	2,8	3,3	3,0	3,4	3,3	3,9
klorofyll a (µg/l)	3,7	4,1	3,9	4,2	3,4	3,6	3,7

hypolimnion	480	500	505	510	515	525	530
temperatur (°C)	10,6	11,8	9,0	10,4	10,3	9,7	8,9
salinitet (‰)	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8
pH	8,0	8,0	7,9	7,9	8,0	7,9	7,9
syre (mg/l)	10,4	10,7	10,2	10,2	10,5	10,5	10,5
totalkväve (µg/l)	282,2	263,0	266,1	288,3	258,3	248,9	243,6
ammoniumkväve (µg/l)	5,6	5,8	18,1	34,4	9,5	7,2	7,9
nitrit-nitrat-kväve (µg/l)	30,3	16,6	19,1	20,7	20,9	21,1	19,5
totalfosfor (µg/l)	17,8	17,0	21,6	28,4	17,5	16,2	16,5
fosfatfosfor (µg/l)	4,6	4,7	8,8	13,6	6,6	5,8	6,4

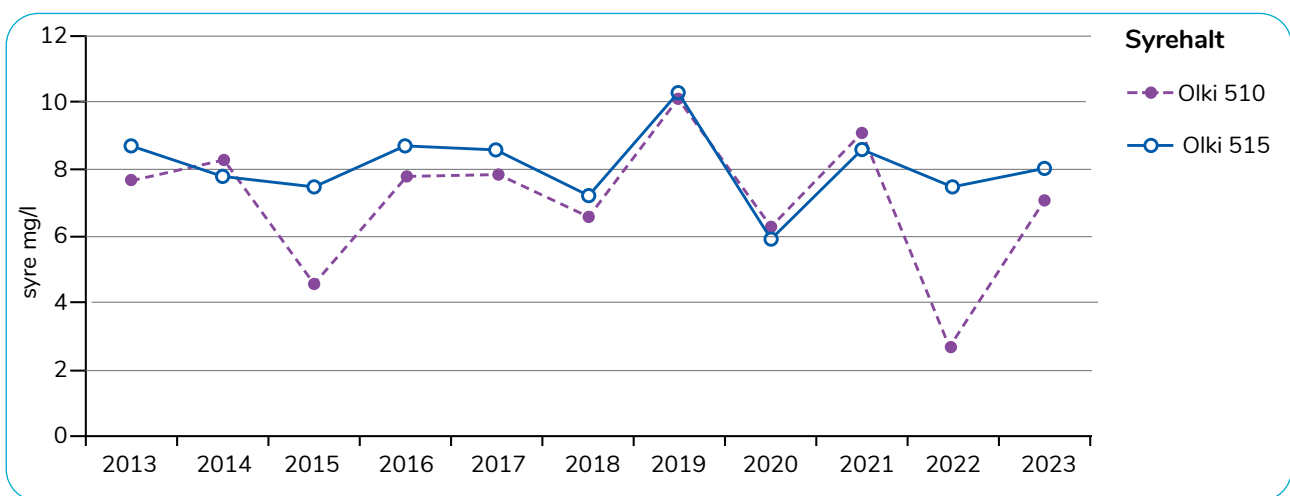


Bild 35. Syrekonscentrationen i det bottennära vattenskiktet vid de närmaste uppföljningspunkterna av vattenkvalitet till kylvattnets utläppspunkt i augusti 2013–2023.

Vid kraftverket uppstår processavloppsvatten främst från läckage-, dränerings-, spol- och tömningsvatten som kommer från kraftverksbyggnadernas och lagrens kontrollerade områden. Den genomsnittliga mängden processavloppsvatten från OL1- och OL2-anläggningsenheterna har varit sammanlagt cirka 25 000 m³ per år. Anläggningsenheternas processavloppsvatten leds efter kontroll av aktivitetskoncentrationen till kylvattnets utläppskanal. Det avloppsvatten som uppstår i kraftverksområdet utgörs av till exempel vattnet från behandlingsanläggningen för råvatten och demineraliseringsanläggningen och sköljvattnet från havsvattenpumpverkens korgbandssilar. Detta vatten avleds efter behörig behandling med kylvattnet via utläppstunneln till havet.

Regn- och dagvattnet i anläggningsområdet avleds längs regnvattennätet till havet. Avledningen av regnvatten från anläggningsområdets norra del sker till kylvattnets utläppskanal och från den södra delen till Olkiluodonvesi väster om kylvattnets intagskanal. Regnvatten som eventuellt förorenats med olja behandlas i oljeavskiljare innan det leds till avloppsnätet. Dräneringen från kraftverksbyggnadernas grunder leds via dräneringsbrunnar till dagvattenavloppet eller utläppskanalen. Anläggningsområdets ytor har jämnats ut så att vid exceptionella översvämningar eller skyfall rinner regnvattnet inte in i byggnaderna eller grunderna, utan kan rinna direkt ut i havet utan att orsaka skada eller olägenhet.

Koncentrationerna av skadliga ämnen i det vatten som släpps ut i havet via kylvattenkanalerna undersöktes senast i november 2023. Vattenprovet togs som ett engångsprov från kylvattenkanalen. Från proverna fastställdes koncentrationerna av bekämpningsmedel, hydrazin, polyaromatiska kolväten (PAH), PCB-föreningar, fenola föreningar, dioxiner och furaner, VOC-föreningar, bromerade flamskyddsmedel (HBCDD, TBBPA), tiazoler (MBT, TCMBT), alkylfenoler och deras etoxylater, ftalater, perfluoralkyler (PFC-föreningar), kloralkaler, organiska tinaföreningar, etylentiourea och metalliska föreningar: arsenik, kadmium, krom, bly, nickel, zink och kvicksilver. Endast arsenikkoncentrationen på 0,86 µg/l och nickelsoncentrationen på 1,6 µg/l i kylvattnet överskrider miljölaboratoriets detektionsgränser. En miljö kvalitetsnorm, det vill säga en koncentration, har definierats för nickel och den får inte överskridas för att skydda miljön och människornas hälsa. Miljö kvalitetsnormen för nickel i kustvatten 9,6 µg/l som ett årsmedelvärde och med beaktande bakgrundskoncentrationen (SR 1308/2015). Den naturliga nickelsoncentrationen i kustvattnet är cirka 1 µg/l, varmed nickelsoncentrationen i kylvattnet ligger på den naturliga nivån och klart understiger miljö kvalitetsnormen. Ingen arsenikhalt har fastställts för ytvattnet, men miljö kvalitetsnormen för grundvattnet är 5 µg/l, varför arsenikkoncentrationen i kylvattnet är väldigt låg. Överlag innehåller kraftverkets kylvatten mycket låga koncentrationer av skadliga ämnen och motsvarar de naturliga bakgrundshalterna. Kylvattnets- och processavloppsvattnets radioaktivitet har behandlats i kapitel 6.16.

År 2006 observerades för första gången ett växtsamhälle av klubbpolyper i kylvattenrören vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Det handlade om en klubbpolyp (*Cordylophora caspia*), som är en främmande art. Polypväxtligheten bromsar vattenströmningen och påverkar följaktligen värmeväxlarnas värmeöverföringskapacitet negativt, det vill säga att de orsakar en så kallad fouling-olägenhet. Bekämpningen av klubbpolyper görs med natriumhypoklorit (NaClO), som innehåller en koncentration av aktiv klor på 15 %. Natriumhypoklorit matas i OL1- och OL2-anläggningsenheternas havsvattensystem och i generatorns havsvattenkylsystem under vegetationsperioden för klubbpolyper, det vill säga från juli till oktober. Under år 2023 matades en natriumhypokloritlösning i systemen vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna i en omfattning på sammanlagt cirka 43 000 liter. Under bekämpningen av klubbpolyper kontrolleras klorkoncentrationen i det kylvatten som avleds till havet. Vattenproverna från havsvattensystemet tas från svallbassängen, innan vattnet släpps ut i kylvattenkanalen. Medelvärdena av de uppmätta totalklorkoncentrationerna i de prover som tagits från svallbassängen låg vid båda anläggningsenheter under detektionsgränsen, det vill säga 0,07 mg/l, vilket är en klorkoncentration som är ofarlig för vattenorganismerna. Det har inte konstaterats att natriumhypoklorit överförs till näringskedjan eller att det samlas i organismerna. I praktiken kan hypoklorit inte längre observeras i det kylvatten som avleds till havet. (Teollisuuden Voima Oyj 2024b)

6.8.2.7. Växtplankton

Artbeståndet av växtplankton och biomassan i Olkiluoto havsområde varierar på ett sätt som är typiskt för Östersjön och Bottenhavet (Hällfors & Lehtinen 2012). De senaste växtplanktonundersökningarna gjordes år 2023 (KVVY Tutkimus Oy 2024a). Algmängderna och växtplanktonsamhällets struktur varierade på liknande sätt vid alla uppföljningspunkter. År 2023 var växtplanktons biomassa högst i april under vårbloomingen och bestod huvudsakligen av kiselalger. De totala biomassorna för växtplankton sjönk och nådde den lägsta nivån i slutet av maj då kiselalgerna minskade efter vårbloomingen. Växtplanktonsamhället var mångsidigare i juni, då de största alggrupperna var Prasinophyceae, grönalger, pansarflagellater och guldalger. I juli var förekomsten av blåalger rikligare och de bildade en andra biomassatopp. De filamentösa blåalgerna i *Aphanizomenon*-släktet stod för över hälften av den totala biomassan för växtplanktonsamhället. Dessutom observerades *Nodularia spumigena* och *Dolichospermum lemmermannii*-blåalger vid alla kontrollpunkter. Enligt den riksomfattande blåalgsuppföljningen förekom år 2023 en omfattande blåalgsblooming från början av juli till början av augusti i hela Bottenhavet. I slutet av augusti och september var den totala biomassan för växtplanktonsamhället i Olkiluoto havsområde fortfarande relativt hög på grund av att kiselalgförekomsten ökade. Kiselalgerna ökade i synnerhet vid uppföljningspunkterna Olki 505, 510 och 515, som finns närmast

utsläppskanalen för kylvatten. Vid provpunkten Olki 525 förekom kiselalger i mindre mängd och den totala biomassan var jämnare fördelad mellan olika alggrupper.

Övergödningsnivån i havsområdet bedöms genom att mäta koncentrationen av bladgrönt, det vill säga klorofyll a, vilket uttrycker växtplanktonmassans volym. I snitt har klorofyll a-koncentrationerna i södra Bottenhavet i de innersta kustvattnet varierat med 3–6 µg/l och i de yttersta kustvattnen med 2–3 µg/l under åren 2018–2023 (NTM-centralen i Egentliga Finland 2023). I Olkiluoto havsområde har klorofyllkoncentrationerna under de senaste åren varierat med 2,5–6,6 µg/l. I allmänhet har växtplanktonbiomassorna legat på nivån för lindrigt eutroft vatten i Olkiluoto havsområde (KVVY Tutkimus Oy 2019 & 2024, Laari & Hakanen 2020). Koncentrationen av klorofyll a i Olkiluoto havsområde har stigit under de senaste tio åren (Bild 36). Klorofyllkoncentrationens uppgång är tydligast vid uppföljningspunkt Olki 510, som finns närmast utsläppspunkten. Vid övriga uppföljningspunkter har klorofyllkoncentrationerna varierat kraftigt mellan åren. Idrifttagandet av OL3-anläggningsenheten år 2022 har ökat värmebelastningen av kylvattnet i havsområdet och i kombination med de varma somrarna sannolikt bidragit till de högre koncentrationerna av klorofyll a än i snitt på somrarna 2022 och 2023 (Bild 36).

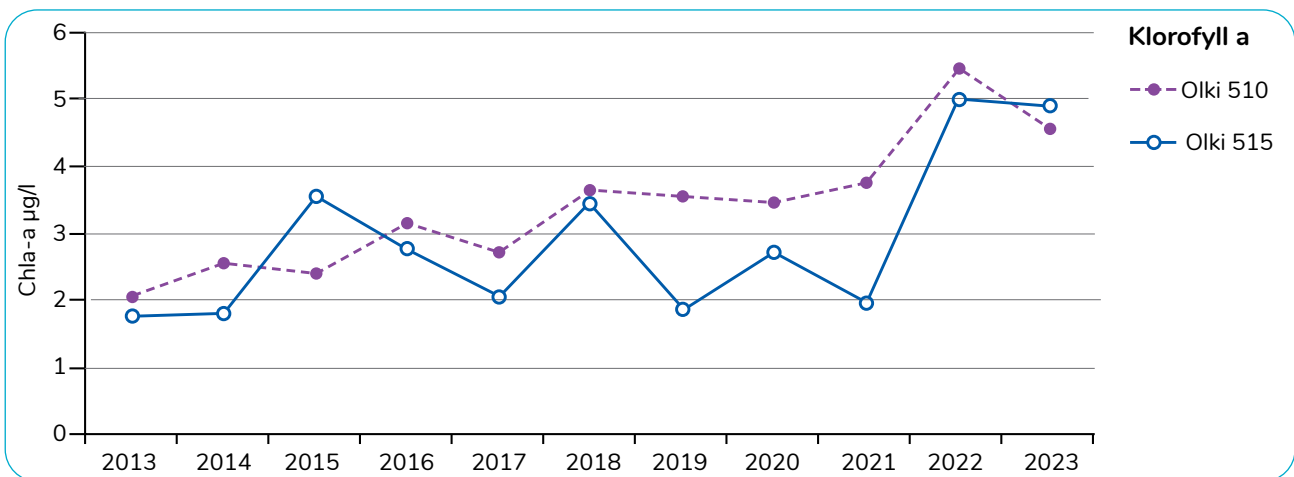


Bild 36. Klorofyll a-koncentrationen i det bottennära vattenskiktet vid uppföljningspunkterna Olki 510 och Olki 515, som finns närmast utsläppspunkten för kylvatten, i augusti 2013–2023.

Status för kustvattnet i Bottenhavet påverkas i synnerhet av belastningen via älvarna. Situationen är värst i kustområdet framför Kumo älv, som belastas av jordbruket i avrinningsområdet (Korpinen m.fl. 2018). Klorofyllkoncentrationen i Olkiluoto havsområde varierar efter årstid och är lägst på vintern då primärproduktion förekommer enbart i liten skala. Koncentrationen av klorofyll är ofta högst på våren under vårbloomingen eller på sommaren i samband med rikliga förekomster av blågrönalger. I snitt har klorofyllkoncentrationerna varierat under de senaste fem åren mellan 2,5 och 6,6 µg/l (Tabell 33). Övergödningsnivån har varit högst vid punkten Olki 480, som finns utanför Eurajoensalmi och som näringsbelastas av Eura å och Lapinjoki, vilka mynnar ut i sundet. Klorofyllkoncentrationen har tidvis varit hög också nära utsläppskanalen för kylvatten vid punkten Olki 510.

A-klorofyllkoncentrationen i områdena med öppet hav i Bottenhavet har under åren 2017–2022 legat på samma nivå som under föregående statusbedömningsperiod (NTM-centralen i Egentliga Finland 2023). I klassificeringen av ekologisk status för de yttre kustvattnen används utöver klorofyll medelvärdena för den totala biomassan för växtplankton i juli–augusti. Vid provpunkterna i Olkiluoto var medelvärdena i juli–augusti 2023 väldigt höga, vilket berodde på den stora mängden blåalger. Medelvärdena var nu högre än tidigare, men nästan motsvarande värden har observerats under åren 2014 och 2022.

Siktdjupet, som beskriver vattnets genomskinlighet, har vid uppföljningspunkten varierat i snitt mellan 2,4 och 4,0 m (Tabell 36). Siktdjupet har årligen varit lägst vid punkten Olki 480 på grund av älvvattnets grumlighetsinverkan. Siktdjupet har i typfallet stigit från innerskärgården i riktning mot de öppna havet och den var högst vid den yttersta uppföljningspunkten Olki 530. Siktdjupen är typiskt störst i juni, då växtplanktonbiomassan är låg. På sommaren 2023 var siktdjupet mindre än i snitt på alla uppföljningspunkter, på grund av den kraftiga algblomningen (KVVY Tutkimus Oy 2024a).

Makrofyter, det vill säga vattenvegetationen, och makroalger har behandlats i kapitlet 6.10.2.1.

6.8.2.8. Bottendjur

Havsbottnen i havet utanför Olkiluoto består till största del av berggrund, morän eller gyttjelera (KVVY Tutkimus Oy 2019). Bottendjursbeståndet i de mjuka bottenarna i Olkiluotoområdet undersöks med tre års mellanrum som en del av kraftverkets miljöövervakning och de senaste bottendjursproverna togs år 2022 (KVVY Tutkimus Oy 2023a).

Bottenfaunan i de mjuka bottenarna i havsområdet nära kraftverket utgörs av det typiska artbeståndet för Östersjön. I fråga om densitet och biomassa har de vanligaste arterna från år till år utgjorts av östersjömussla (*Macoma balthica*), havsborstmaskar (*Marenzelleria* spp.), fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och fjädermygglarv (*Chironomidae*, Miljöförvaltningen 2024a). Andra vanliga arter vid observationsstationerna bestod av nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*), tusensnäckor (*Hydrobia* sp.) och bakborstig rovmask (*Hediste diversicolor*). Vid observationspunkterna Olki 505, Olki 515 och Olki 525 förekommer också artbestånd som är mer typiskt för sandbottenar, såsom sandmussla (*Mya arenaria*), slammärla (*Corophium volutator*) och ringmask (*Manayunkia aestuarina*).



Under de 10 senaste åren har antalet bottendjur allmänt sjunkit i Olkiluoto havsområde (Bild 37). Eutrofieringen av havsområdet är sannolikt orsaken till detta. År 2022 uppmättes den högsta beståndstätheten i den yttre skärgården vid stationen Olki 525 (2 669 individer/m²) och den lägsta vid stationen Olki 515 (778 individer/m²). Antalet arter var högst vid uppföljningspunkterna Olki 480 och Olki 525 (13 och 12 arter) och lägst vid punkten Olki 515 (5 arter). För bedömningen av vattenförekomstens ekologiska status används i fråga om bottendjur Brackish water Benthic Index (BBI-index), som beskriver mångfalden i bottendjurssamhällena i mjuka botten i kustområden (Perus m.fl. 2009, Aroviita m.fl. 2019). BBI-index har till största del legat på en bra nivå vid uppföljningspunkterna vid Olkiluoto. Utifrån bottenfaunan kan man inte urskilja tydliga skillnader mellan uppföljningspunkterna (KVVY Tutkimus Oy 2019).

I bottendjursbeståndet i havsområdet nära Olkiluoto kraftverk förekommer flera främmande arter, det vill säga arter som spridits utanför sitt naturliga spridningsområde till följd av mänsklig aktivitet. I kylvattenkanalerna vid kärnkraftverket påträffas klubbpolyp (*Cordylophora caspia*) och trekantig brackvattensmussla (*Mytilopsis leucophaeata*) (Holopainen m.fl. 2016, Teollisuuden Voima Oyj 2021). Dessa arter kan orsaka avsevärda olägenheter genom att de täpper till kraftverkets värmeväxlare, varför särskild uppmärksamhet riktas på deras tillstånd och eventuell växtlighet avlägsnas. Hydroider bekämpas vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna genom att mata natriumhypoklorit i havsvattensystemen i juli-oktober. År 2022 påträffades trekantig brackvattensmussla även vid uppföljningspunkter som ligger längre bort, i den yttre skärgården vid punkt Olki 525 och i Eurajoensalmi vid punkt Olki 480. Trekantig brackvattensmussla härstammar från mexikanska golfen och den förekommer i Finland i förhållanden som är varmare än normalt, såsom i påverkansområdet för kraftverks kondensvatten (Laine m.fl. 2006). Uppgången i havsvattnets temperatur som en följd av klimatförändringen kan dock bidra till att arten ökar och sprids till större områden.

Därtill påträffades flerborstmask (*Laonome xeprovala*) i Olkiluoto havsområde för första gången i området år 2022 vid uppföljningspunkt Olki 480. Tillsvidare har man inte kunnat observera att flerborstmask har konsekvenser för det ursprungliga artbeståndet eller mänsklig aktivitet (Portalen för främmande arter 2023). Mossdjuret *Conopeum chesapeakeensis*, som ursprungligen är från Chesapeakeviken i Nordamerika, är den senaste främmande arten, som hittades år 2023 i kärnkraftverkets rens, det vill säga bland de fasta ämnen som tillvaratas från kylvattnet (Teollisuuden Voima Oyj 2024a).

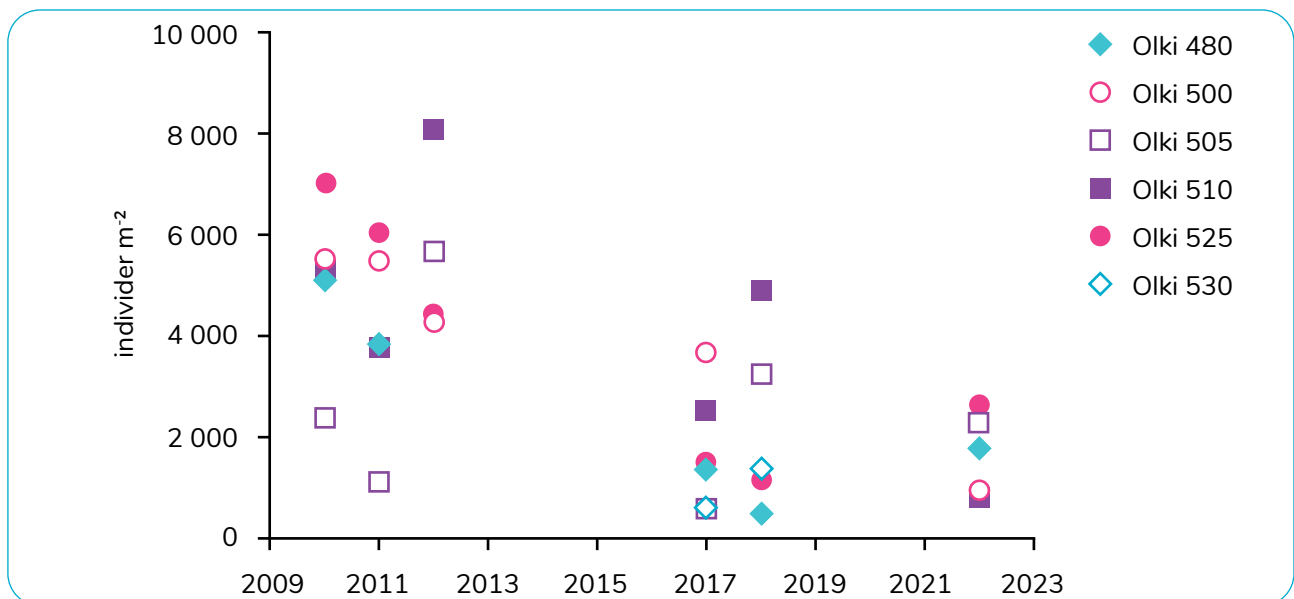


Bild 37. Bottendjurens individtäthet har sjunkit i havsområdet nära kraftverket under de senaste 10 åren.

6.8.2.9. Eura å och Lapinjoki

Det söta råvattnet som behövs i kraftverksområdet tas från Eura ås nedre lopp på ett avstånd på omkring 9 km ovanför Tiironkoski samt på ett avstånd från 15 km från Lapinjoki. År 2023 togs cirka 272 700 m³ råvatten från Eura å och ca 6 900 m³ från Lapinjoki. Råvatten pumpas längs älven till Korvensuobassängen på Olkiluoto, där vattnet behandlas i ett sandfilter och avleds till lagerbassängen, som byggts i marken. Av vattnet används omkring hälften som hushållsvatten och hälften i process-, släck- och annan vattenanvändning.

Eura å är 53 km lång och mynnar ut i den innersta delen av Eurajoensalmi öster om ön Olkiluoto. Ytvattentypen i Eura ås nedre lopp är stort vattendrag i lerjordar (Ssa). Avrinningsområdet vid Eura ås nedre lopp har en yta på 1 336 km², varav över 50 % består av skog, omkring 30 % av åkrar och 10 % av myrar. Eura å belastas av jord- och skogsbruket, avloppsvattnet och torvproduktionen. Eura å fungerar som råvattenkälla för tillverkning för dricksvatten och för industrin. Eura å är en konstruerad älv med tre kraftverksdammar och en regleringsdamm. En fiskväg har byggts vid två dammar. (Kipinä-Salokannel & Mäkinen 2022)

Lapinjoki mynnar ut i sundet mellan Olkiluoto och Orjasaari sydost om kraftverksområdet. Lapinjoki är 39 km lång och dess avrinningsområde är 462 km². Ytvattentypen för Lapinjoki är ett medelstort vattendrag i marker (Kk). Jordbruket orsakar avsevärd näringsbelastning i Lapinjokis vatten. I avrinningsområdet finns även sulfat- och torvmarker, varför älvvattnet tidvis kan vara surt. (Kipinä-Salokannel & Mäkinen 2022)

Eura å och Lapinjoki transporterar grumligt och näringshaltigt älvvatten, som har en betydande konsekvens för vattenkvaliteten och näringsbelastningen i havsområdet i nära Olkiluoto.

6.8.2.10. Vattenvård, havsförvaltning och övriga strategier och riktlinjer i havsområdet

Vattenvård i Finland

Målet med Finlands vattenvård är att trygga och uppnå åtminstone god ekologisk och kemisk status för yt- och grundvattnet före år 2027. God status uppnås dock inte för alla vattenförekomster inom tidsfristen och den fjärde planeringsperioden för vattenvården börjar år 2028.

I de regionala vattenvårdsplanerna beskrivs uppgifter om vattenförekomsternas nuvarande tillstånd, de faktorer som påverkar det och nödvändiga åtgärder för att förbättra vattenstatus. Olkiluoto havsområde hör till vattenförvaltningsområdet Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavet. Status för ytvattnet i vattenförvaltningsområdet försämras i synnerhet av den övergödning som orsakas av den diffusa belastningen. Olkiluoto kärnkraftverk har inte nämnts som ett tryck på status för ytvattnet i vattenvårdsplanen för vattenförvaltningsområdet Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavet åren 2022–2027. Med tanke på miljömålen för ytvattnet utgörs de viktigaste åtgärderna i synnerhet av åtgärder som syftar till minska näringsbelastningen av åkerbruk i vattenförvaltningsområdet. (Westberg m.fl. 2022)

I åtgärdsprogrammet för Egentliga Finlands och Satakuntas vattenförvaltning för åren 2022–2027 konstateras att den belastning som hänförs sig direkt till kustvattnet i huvudsak har sitt ursprung i den diffusa belastningen. Olkiluoto kraftverk har inte nämnts bland de industriella källorna för belastning i åtgärdsprogrammet. (Kipinä-Salokannel & Mäkinen 2022)

Havsområdet i Olkiluotos omgivning är indelat i fyra olika vattenförekomster; på den västra och norra sidan Raumo och Euraåminne skärgård (3_Ses_038, yta på 8 220 ha), längre västerut och nordväst Luvia–Raumo öppna hav (3_Seu_110, yta på 48 380 ha), i söder Olkiluodonvesi–Haapasaarenvesi (3_Ses_040, 1 844 ha) och i öster Eurajoensalmi (3_Ses_039, 803 ha). Vattenförekomsten i det öppna havet utanför Luvia–Raumo

hör till typen Bottenhavets yttre kustvatten, medan övriga tre vattenförekomster hör till typen Bottenhavets inre kustvatten.

Allt ytvatten i Finland klassificeras enligt vattnets ekologiska och kemiska status. Utifrån bedömningen får man information om de vattenförekomster vars status behöver förbättras. I klassificeringen av ekologisk status bedöms biologiska kvalitetsfaktorer, såsom växtplankton, vattenväxter, makroalger och bottendjur. I klassificeringen av ekologisk status bedöms därtill allmänna variabler som beskriver de fysikalisk-kemiska förhållandena, såsom näringskoncentrationen och siktdjupet och hydrologiska och morfologiska faktorer, såsom ändringar som orsakas av vattenbyggnad, eller förändringar i strömningarna i vattnets skiktningförhållanden. Klassificeringen av ekologisk status baserar sig på en bedömning av i vilken utsträckning de mänskliga aktiviteterna har försämrat kvalitetsfaktorernas status. Vattenförekomsten klassificeras som hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status i sin uppnåeliga status. I klassificeringen av kemisk status jämförs koncentrationerna av farliga och skadliga ämnen i vattnet och organismerna jämfört med miljökvalitetsnormerna. För kemisk status finns enbart två klasser: god eller sämre än god. (Aroviita m.fl. 2019)

Ekologisk status för Bottenhavets yttre kustvatten är i huvudsak god. Däremot finns det i det inre kustvattnet också områden med måttlig eller otillfredsställande status, i synnerhet i älvarnas deltaområden, där den näringsbelastning som älvarna för med sig sänker statusklassificeringen (Westberg m.fl. 2022, Miljöförvaltningen 2024a).

Vattenförekomsterna Raumo och Euraåminne skärgård och Luvia–Raumo öppna hav har under den tredje planeringsperioden bedömts ha god ekologisk status (Bild 34, Tabell 34). Ekologisk status för vattenförekomsten Olkiluodonvesi–Haapasaarenvesi steg under den andra planeringsperioden från måttlig till god, men den har sjunkit tillbaka till måttlig under den tredje perioden. Av de biologiska kvalitetsfaktorerna sjönk klassificeringen för växtplankton, som i klassificeringen beskrivits med a-klorofyll-variabeln och totalkväve och siktdjup, som är variabler som beskriver den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn (Tabell 34). Status för Eurajoensalmi har varit måttlig under alla granskningsperioder. Av de biologiska kvalitetsfaktorerna har växtplankton (a-klorofyll) klassificerats med status hjälplig, medan totalkväve och -fosfor och siktdjupet, som är variabler som beskriver fysikalisk-kemisk status, har klassificerats som otillfredsställande respektive dålig (Tabell 34). Status för vattenförekomsten i Eurajoensalmi försvagas framför allt av den näringsbelastning som älvvattnet för med sig.

Vattenförekomsten Raumo och Euraåminne skärgård har i fråga om hydrologisk-morfologiska egenskaper ha måttlig status och förändringar på grund av mänskliga aktivitet kan observeras i havsområdet (Tabell 34). I fråga om hydrologi och tillgänglighet har båda vattenförekomsternas status bedömts vara god eller hög.

Under första och andra planeringsperioden för vattenvården bedömdes kemisk status för alla vattenförekomster vara god. Under den tredje planeringsperioden har kemisk status för alla ytvatten i Finland dock bedömts vara sämre än god, på grund av den skärpta miljökvalitetsnormen för polybromerad difenyloxid. I fråga om övriga ämnen är kemisk status god i alla vattenförekomster (Miljöförvaltningen 2024a)

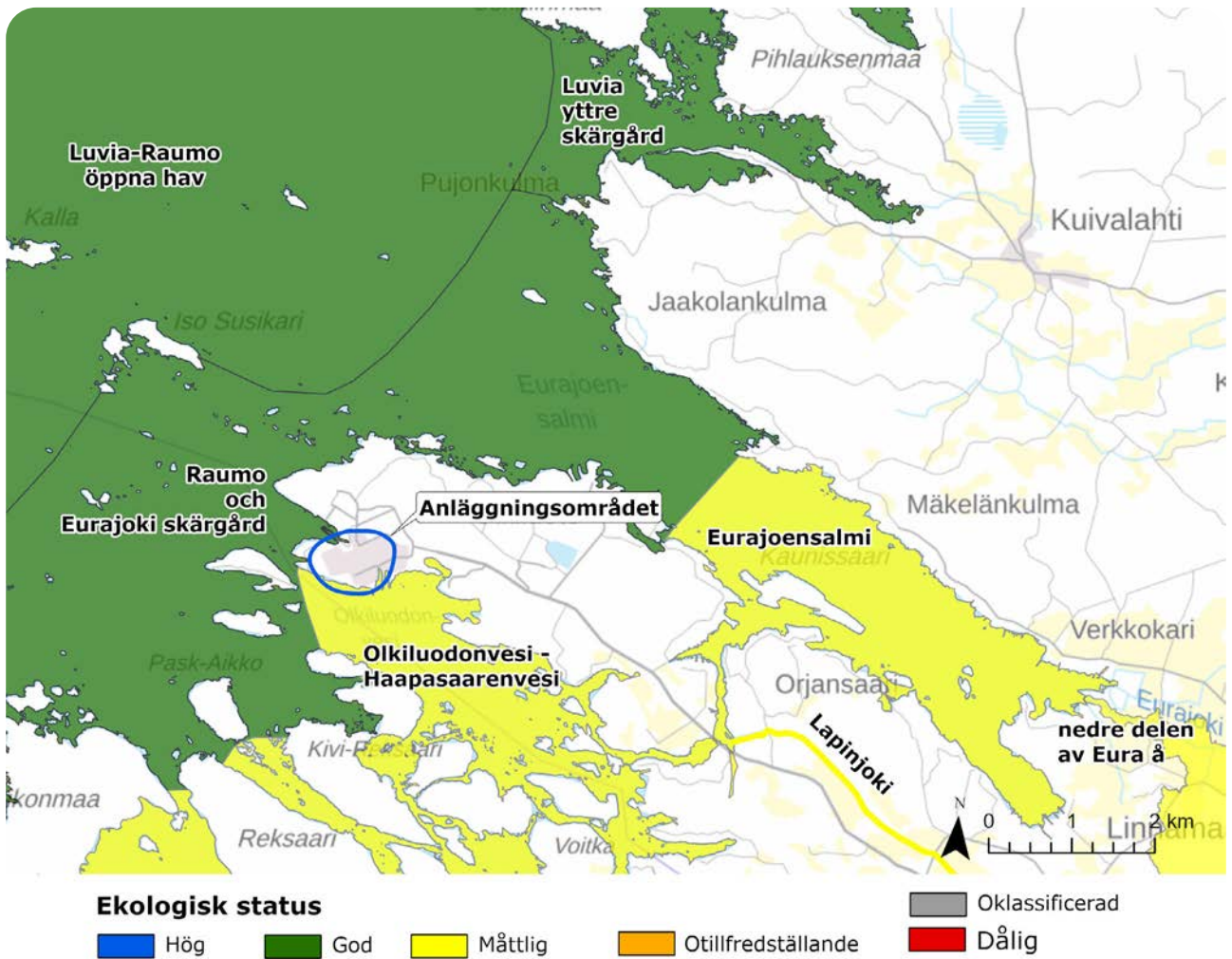


Bild 38. Vattenförekomster i Olkiluoto havsområde och deras ekologiska status under den tredje planeringsperioden för vattenvården.

Tabell 34. Vattenförekomster i Olkiluoto havsområde och deras ekologiska status under den tredje planeringsperioden för vattenvården. I tabellen visas numeriska värden och inom parentes det skalade ekologiska kvalitetsförhållandet (ELS). Inom parentes visas gränsvärdet för klassen god-måttlig (Ses: Bottenhavets innersta kustvattenförekomster, Seu: Bottenhavets yttersta kustvattenförekomster).

Vattenförekomst	Raumo och Euraå-minne skärgård	Luvia–Raumo öppna hav	Olkiluodonvesi–Haapasaarenvesi	Eurajoensalmi
Beteckning	3_Ses_038	3_Seu_110	3_Ses_040	3_Ses_039
Ytvattentyp	Bottenhavets inre kustvatten	Bottenhavets yttre kustvatten	Bottenhavets inre kustvatten	Bottenhavets inre kustvatten
Vattenvårdsområde	Kumo älv–Skärgårdshavets–Bottenhavets vattenförvaltningsområde			
Kemisk status	sämre än god	sämre än god	sämre än god	sämre än god
Ekologisk status	god	god	måttlig	måttlig
Biologisk	god (0,64)	god (0,62)	måttlig (0,62)	måttlig (0,38)
Växtplankton	god (0,60)	måttlig (0,56)	måttlig (0,55)	otillfredsställande (0,38)
a-klorofyll (H/T Ses 2,7; Seu 2,1 µg l-1)	god 2,7 µg/l	måttlig 2,5 µg/l	måttlig 3,4 µg/l	otillfredsställande 6,2 µg/l
Total biomassa	-	god 0,32 mg/l	-	-
Annan vattenväxtlighet – makroalger	måttlig 2,6 m	-	-	-
Bottendjur	god 0,78	god 0,68	god 0,69	-
BBI-indez	god 0,9 ELS	god 0,7 ELS	god 0,7 ELS	-
Fysikalisk-kemisk	god	god	måttlig	otillfredsställande
Totalfosfor (H/T Ses 20; Seu 14 µg/l)	god 19,4 µg/l	måttlig 14,2 µg/l	god 19,5 µg/l	otillfredsställande 27,2 µg/l
Totalkväve (H/T Ses 315; Seu 275 µg l-1)	måttlig 318,3 µg/l	god 265,2 µg/l	måttlig 325,5 µg/l	otillfredsställande 436,3 µg/l
Siktdjup (H/T Ses 3,3; Seu 4,1 m)	måttlig 3,2 m	god 4,2 m	måttlig 2,6 m	dålig 1,4 m
Hydrologisk-morfologisk	måttlig	hög	god	god
Morfologi	måttlig	god	god	god
Åtkomlighet	hög	hög	hög	hög

Under den tredje granskningsperioden för vattenvården har det nedre loppet av Eura å och Lapinjoki, där råvatten tas ut, tilldelats måttlig ekologisk status. I båda två har de biologiska kvalitetsfaktorerna god status, men inverkan av mänsklig aktivitet syns i vattenförekomsterna, vilket framgår av den höga näringsbelastningen och den hydrologisk-morfologiska förändringen (Tabell 35).

Tabell 35. Ekologisk och kemisk status för Eura ås nedre lopp och Lapinjoki under den 3:e planeringsperioden för vattenvården. Inom parentes visas gränsvärdet för klassen god-måttlig och de numeriska värdena för kvalitetsfaktorererna för ekologisk status. (Ssa: Stora vattendrag i lerjordar, Kk: medelstora vattendrag i momarker).

Vattenförekomst	Eurajoensalmi, nedre delen	Lapinjoki
Beteckning	34.011_y01	33.001_y01
Ytvattentyp	Stora vattendrag i lerjordar	Medelstora vattendrag i momarker
Vattenvårdsområde	Kumo älv-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsområde	
Kemisk status	sämlre än god	sämlre än god
Ekologisk status	måttlig	måttlig
Biologisk	god	god
Annan vattenvegetation – påväxt, dvs. perifyton	god	god
Typspecifika taxa (antal) (H/T Ssa 14,3; Kk 9,8)	måttlig (13 antal)	god (10 antal)
Procentuell likhet med modellen	hög	hög
Bottendjur	god	god
Typspecifika taxa (antal) (Ssa 16,5; Kk 14,3)	god (18,75 antal)	hög (19,30 antal)
Typspecifika EPT-familjer (antal) (H/T Ssa 9,0; Kk 6,7)	hög (12,82 antal)	hög (9,49 antal)
Procentuell likhet med modellen	god	måttlig
Fysiskalkemisk	god	måttlig
Totalfosfor (µg/l) (H/T Ssa 60,0; Kk 35,0 µg/l)	god (53,57 µg/l)	måttlig (47,1 µg/l)
Totalkväve (H/T Ssa -; kk 800 µg l)	1936,3 µg/l	otillfredsställande (1781,33 µg/l)
pH-minimum (H/T Ssa -; Kk 5,6)	6,1 m	hög (5,9 antal)
Hydrologisk-morfologisk	måttlig	måttlig
Åtkomlighet	hög	otillfredsställande
Hydrologi	god	hög
Morfologi	otillfredsställande	måttlig

Havsförvaltningsplanen

Nationella havsförvaltningsplaner upprättas i alla EU:s kuststater. Målet med Finlands havsförvaltningsplan är att uppnå god status för havet. Havsförvaltningsplanen gäller för hela Finlands havsområde, från strandlinjen till den ekonomiska zonens yttre gräns. Planen består av tre delar:

- I. Bedömning av havets nuvarande tillstånd, definitionerna av god status, allmänna mil-jömål och indikatorer (2018)
- II. Övervakningsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan (2020)
- III. Åtgärdsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027 (2021)

I definitionen av status för havsmiljön beaktas de 11 deskriptorer för god status som räknats upp i havsförvaltningsplanen:

1. Den biologiska mångfalden bevaras. Livsmiljöernas kvalitet och förekomst samt arternas fördelning och abundans överensstämmer med rådande geomorfologiska, geografiska och klimatiska villkor.
2. Främmande arter som har införts genom mänsklig verksamhet håller sig på nivåer som inte förändrar ekosystemen negativt.
3. Populationerna av alla kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur håller sig inom säkra biologiska gränser och uppvisar en ålders- och storleksfördelning som vittnar om ett friskt bestånd.
4. Alla delar av de marina näringsvävarna, i den mån de är kända, förekommer i normal omfattning och mångfald på nivåer som är tillräckliga för att arternas långsiktiga bestånd ska kunna säkerställas och deras fulla reproduktiva kapacitet behållas.
5. Eutrofiering framkallad av människan reduceras till ett minimum, särskilt dess negativa effekter, såsom minskad biologisk mångfald, försämrade ekosystem, skadliga algbloomningar och syrebrist i bottenvattent.
6. Havsbottnens integritet håller sig på en nivå som innebär att ekosystemens struktur och funktioner kan tryggas och att i synnerhet de bentiska ekosystemen inte påverkas negativt.
7. En bestående förändring av de hydrografiska villkoren påverkar inte de marina ekosystemen på ett negativt sätt.
8. Koncentrationer av främmande ämnen håller sig på nivåer som inte ger upphov till föroreningseffekter.
9. Främmande ämnen i fisk och havslevande djur avsedda som livsmedel överskrider inte de nivåer som fastställts i gemenskapslagstiftningen eller andra tillämpliga normer.
10. Egenskaper hos och mängder av marint avfall förorsakar inga skador på kustmiljön och den marina miljön.
11. Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt.

Skyddsprogrammet för Östersjön HELCOM

Finland har undertecknat konventionen om skydd av Östersjöns marina miljö, det vill säga Helsingforskonventionen, som ålägger de undertecknande staterna att minska belastningen från alla utsläppskällor, skydda havsnaturen och bevara havsnaturens mångfald (Helsingfors-konventionen om skydd av Östersjön). Alla kuststater i Östersjön har förbundit sig till konventionen. Östersjöns skyddskommission (*Helsinki Commission/HELCOM*) övervakar genomförandet av konventionen och ger också rekommendationer som anknyter till den. I kommissionens handlingsprogram för skydd av Östersjön (*HELCOM 2021b*) fastställs preliminära maximi-mängder för näringsutsläpp för Östersjöns kuststater. Målet i handlingsprogrammet är att uppnå god status för Östersjön. I handlingsprogrammet listas övergödning och främmande arter som centrala belastare som påverkar status för Östersjön och därtill också rekommenderade behandlingsmål för att minimera den näringsbelastning som har sitt ursprung i mänsklig aktivitet och för att hindra spridning av främmande arter.



Havsplanering

EU:s havsplaneringsdirektiv förutsätter att EU:s kuststater utarbetar nationella havsplaner, vars mål är att främja hållbar ekonomisk tillväxt i havsområdena, hållbar användning av naturresurserna i havet och skydd av ekosystemen i situationer där användningen av ett havsområde och det mänskliga trycket ökar. Med havsplanen försöker man samordna olika intressen som hänför sig till havsområdena och förebygga motstridigheter mellan dessa. Ett ytterligare mål med samordnandet av olika aktiviteter är att uppnå synergifördelar mellan

de olika sätten att använda ett hav. I Finland finns det bestämmelser om havsplaneringen i markanvändnings och bygglagen.

I havsplanen har man skapat en målbild för varje havsområde fram till år 2030. Denna målbild beskriver den uppnådda utvecklingen enligt havsplanen under följande tio år och även konsekvensbedömningen avspeglas mot den.

Utvecklingsbilden för Skärgårdshavet och Bottenhavets södra del 2030 har presenterats nedan:

- Fram till 2030 har södra Bottenhavets centrala läge möjliggjort områdets utveckling till en betydande aktör i Östersjön, och planeringsområdet har stärkt sin position på Östersjöns marknadsområde. Enligt planen utvecklas de marina aktiviteterna i området genom att främja god status för havsmiljön och mångfalden i undervattensnaturen.
- I området finns en koncentration av havsindustri av hög teknologisk nivå, vilken är internationellt konkurrenskraftig och har ett omfattande nätverk av underleverantörer. I havs- och teknologiindustrin har man satsat på lösningar, produktutveckling och nästa generations produkter och tjänster vilka förbättrar havsmiljöns status.
- Fiske är en livskraftig näringsgren i havsområdet och vid sidan om det har vattenodlingens betydelse ökat. Livsmedelsindustrin har en stor betydelse i området och dess tillväxt- och produktutvecklingsmöjligheter har utnyttjats på ett produktivt sätt.
- Övergripande lösningar för förnybara energiformer har varit i fokus i den regionala utvecklingen. Produktionen och användningen av förnybar energi och det anknutna företagandet har främjats och det breda energikunnandet i regionen har möjliggjort att näringsgrenen växt. Byggandet av vindkraftsparker till havs har kombinerat energi-, off-shore- och teknologiindustrins kunnande på ett nytt sätt, som inte längre är bundet till de traditionella branschgränserna.
- I området finns en internationellt unik natur- och landskapshelhet. Områdets skärgårds- och kustnatur och kulturarv är livskraftiga, välbevarade och utgör attraktionsfaktorer och kapital för turismen. Turismen koordineras och utvecklas över hela landskapet.
- I en livskraftig skärgård finns det högkvalitativa tjänster för invånarna och den är lättillgänglig.

I havsplanen identifieras också utvecklingsbildens positiva och negativa konsekvenser för mångfalden i havsnaturen.

Positiva konsekvenser:

- Att identifiera för mångfalden i naturen viktiga områden, påverkar den marina miljön positivt, eftersom man genom att identifiera platserna för värdefulla undervattensnaturtyper ökar kunskapen om naturvärden under vatten. De EMMA-områden som lyfts fram i havsplaneringen, samt viktiga ekologiska förbindelser, hjälper till att synliggöra viktiga värden för ekosystemen vid planeringen av de marina verksamheterna. Även turismen skapar tryck på att skydda och bevara kulturarvsobjekt i Östersjön och havsmiljön samt i Skärgårdshavets och södra Bottenhavet. Identifieringen av den avsevärda potentialen för turismen och kulturarvsobjekten främjar indirekt skyddsmålen för havsmiljön och uppnående av bra status.
- I planen anvisas den existerande operationella Åbo–Stockholm-förbindelsen, är en del av TEN-T-stomnätskorridoren Skandinavien–Medelhavet. Målet med utvecklingen av TEN-T-nätet är en miljövänligare trafik (bland annat att främja renare transportformer, snabba bredbandsanslutningar, använda förnybar energi), vilket på lång sikt har en positiv konsekvens i och med att miljöutsläppen minskar.

- Identifiering av områden som lämpar sig för deponering av muddermassor kan främja status för havsmiljön, om de deponeringsområden som för närvarande finns på de sämsta platserna med tanke på naturen i framtiden placeras i de mer hållbara områden som anvisats i utredningen.
- De anvisade områdena med potential för vattenodling finns längre ut på havet än de nu fiskodlingsområden som för närvarande finns i den inre skärgården, varvid miljökonsekvenser lokalt är lindrigare. Om odlingen utökas eller förflyttas till områden längre ut, kan konsekvensen lokalt vara positiv i den inre skärgården. Ökade produktionsmängder inom fiskeodlingen har satts upp som ett nationellt mål. Ökade produktionsmängder ökar näringsbelastningen lokalt, varför man genom att styra placeringen strävar efter att minimera olägenheterna av näringsökningen. Utgångspunkten för utvecklingen av vattenodlingen är möjligheterna att placera fiskodlingen i och med de nya teknologierna, så att belastningen på havet och havsmiljön är maximalt liten.

Negativa konsekvenser:

- I planeringskartan har områden som lämpar sig för havsvindkraftverk anvisats söder om Skärgårdshavet och i den södra delen av Bottenhavet. Lokalt har havsvindkraftverken negativ konsekvens för vattendraget, i synnerhet under byggandet. Det behövs att bearbeta havsbotten som är en förutsättning för att bygga ett havsvindkraftverk och de konsekvenser som följer av det beror på arten på havsbotten i det tillgängliga området (bland annat eventuellt behov av deponering, sprängningar). Bearbetning av de områden som finns närmast kusten har de största miljökonsekvenserna, då sedimentmaterialet i havsbotten börjar röra sig på grund av status för havsmiljön på kusten, vilken redan i utgångsläget är sämre. Eventuella negativa konsekvenser för landskap och buller utgör mer bestående miljökonsekvenser. Konsekvenserna av underhållsåtgärderna vid havsvindkraftverken under deras drift beror på deras omfattning (t.ex. läckage av skadliga ämnen).
- På lång sikt har det prognostiserats att volymen på havstrafiken ökar. Dessutom kan utvecklingen av skärgårdsturismen öka trafikvolymerna i skärgården. Den tilltagande trafiken orsakar skadliga erosionskonsekvenser i skärgården i närheten av kusten. Dessutom ökar bullret och utsläppen i luften och vattnet.
- Den växande turistbranschen kan ha negativa konsekvenser då slitaget, störningarna, avfallen och bullernivån eventuellt ökar i havsmiljön. Negativa effekter kan minskas genom att styra turistströmmar och skapa helhetsupplevelser för turister. För vattnet är konsekvensen motstridig, eftersom ett rent vattendrag kan ses som en central förutsättning för att utöva turism- och rekreationsverksamhet.

I havsplanen har Olkiluoto kraftverksområde och områdena för slutförvaring av kärnbränsle och deras skyddszoner markerats som specialområden (Bild 39). Med specialområde avses funktioner som är särskilda eller som avviker från övriga marina funktioner. Enligt havsplanen är det viktigt att i utvecklingen av miljön i specialområdena beakta begränsningarna till följd av specialfunktionerna för övriga funktioner och utreda möjligheterna till mångsidig användning av områdena. I havsplanen nämns att kraftverket även i fortsättningen kan använda havsvatten som kylvatten i kraftverken, men nyttoanvändningen av värmeenergin från vattnet bör ses över, så att avledningen av kylvatten i obehandlad form minskar (Havsplanen 2024).

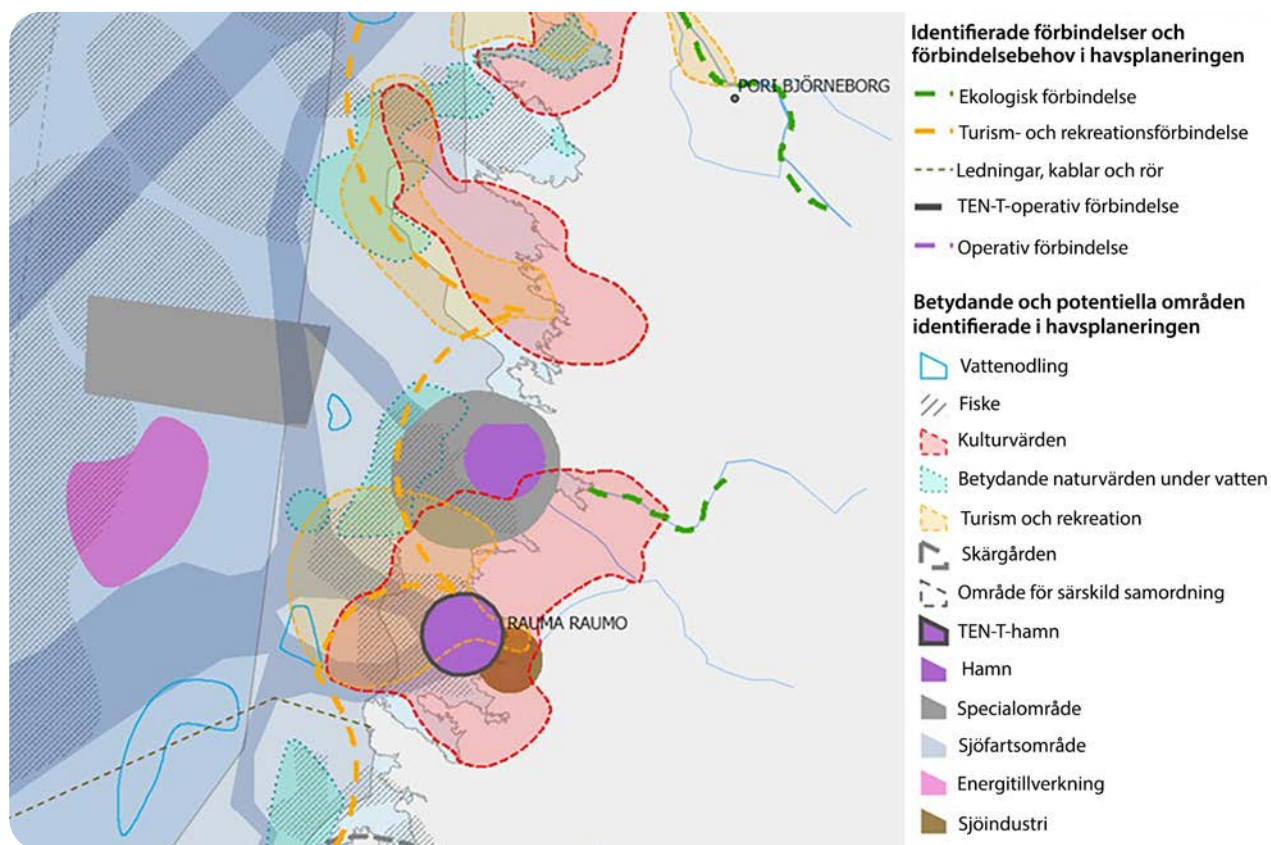


Bild 39. Utdrag ur havsplanen 2030, där havsområdet vid Olkiluoto är markerat som ett specialområde.

6.8.2.11. Konsekvensobjektets känslighet

De allmänna faktorer som påverkar ytvattnets känslighet utgörs av faktorer relaterade till områdets värde, såsom skyddsvärdena eller förekomst av skyddade eller känsliga arter i påverkansområdet. Dessutom påverkar miljöfaktorer, såsom avrinningsområdets storlek, vattenområdets rymlighet och strömnings- och blandningsförhållandena, konsekvensobjektets exponering för förändringar och objektets återhämtning från eventuella förändringar. Även en risk som försämrar ekologisk eller kemisk status för en vattenförekomst eller en risk som hindrar att god status uppnås ses som ett kriterium som ökar känsligheten.

OL1-anläggningsenhetens verksamhet började år 1978, varför det finns långa tidsserier för konsekvenskontrollen för kraftverket. Dessa möjliggör en omfattande bedömning av konsekvenserna av Olkiluoto kraftverk för det närliggande havsområdet. De faktorer som minskar känsligheten i Olkiluoto havsområde utgörs av bra vattenomsättning och gynnsamma blandningsförhållanden. I påverkansområdets omedelbara närhet finns inte särskilda eller känsliga objekt, som påverkas av vattenkvaliteten och förändringar i den. Bottendjursbeståndet är ett vanligt bestånd för mjuka bottenar.

De faktorer som ökar havsområdets känslighet utgörs av den kraftiga näringsbelastning som älvvattnet för med sig, den observerade eutrofieringen och de tidvis syrefattiga förhållandena i det bottennära vattenskiktet. På vintern kan istäcket försvaga blandningsförhållandena i utsläppsområdet för kylvatten. Alla vattenförekomster i påverkansområdet har tillsvidare inte ännu uppnått god ekologisk status, vilket också ses som en faktor som ökar känsligheten. Följaktligen bedöms känsligheten i havsområdet nära Olkiluoto vara måttlig.



6.8.3. Miljökonsekvenser

6.8.3.1. Fortsatt drift

Konsekvenser under byggnadsfasen

Om driftåldern förlängs, är det möjligt att det existerande KPA-lagret utvidgas. Byggnandet av lagret görs inne i det existerande anläggningsområdet och byggarbetena leder inte till konsekvenser för ytvattnet. I följande kapitel beskrivs konsekvenserna under tiden för fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Konsekvenser för strömnings- och skiktningförhållandena

De viktigaste konsekvenserna för ytvattnet av Olkiluoto kraftverk uppkommer under drifttiden och utgörs av att kraftverkets varma kylvatten avleds i havet. Från OL1- och OL2-anläggningsenheterna avleds kylvatten i en omfattning på 38 m³/s per anläggningsenhet. Det kylvatten som släpps ut från kärnkraftverket är klart varmare än det omkringliggande havsvattnet (Bild 40). Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet syns i huvudsak i epilimnion, men även i omgivningen nära utsläppsströmningen för kylvattnet i det botten-nära vattenskiktet. Det varma vattnet kyls och blandas snabbt i de kallare havsvattnet, varför konsekvenserna av värmebelastningen är lokala och koncentrerade till det närliggande havsområdet i Olkiluoto. I nuläget riktar sig konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet från alla anläggningsenheter i huvudsak på viken Iso Kaalonperä väster om Olkiluoto och i vattenförekomsten Raumo och Euraåminne skärgård. Konsekvenserna av värmebelastningen kan tidvis utsträcka sig även till vattenförekomsten Luvia–Raumo öppna hav (Bild 40).

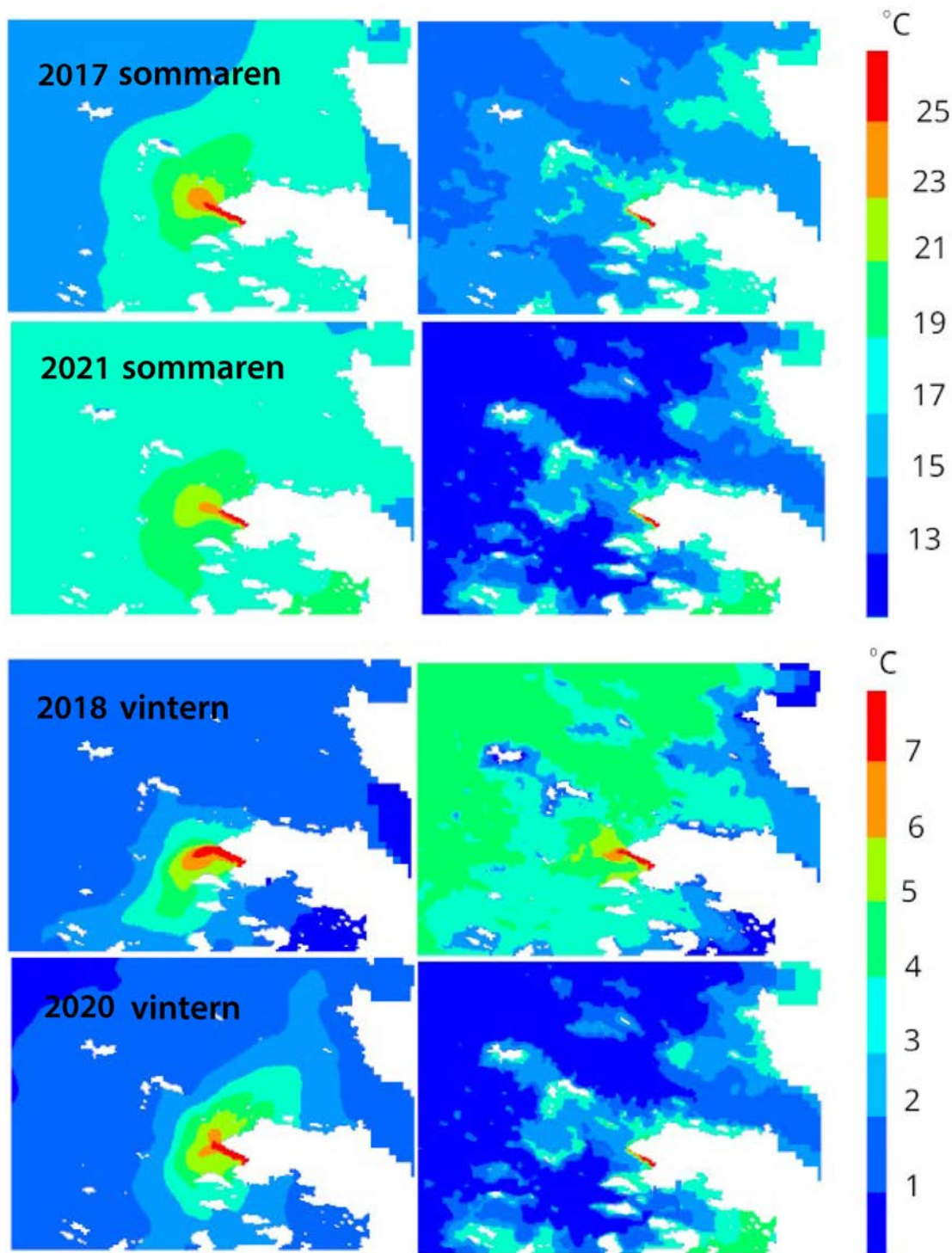


Bild 40. Genomsnittliga temperaturer under modellerade referensperioder. På bilden visas ytskiktet till vänster och det bottennära vattenskiktet till höger.

Enligt vattendragsmodelleringen, kan temperaturer på över 30 °C förekomma under varma somrar i juli, då epilimnions temperatur är som högst, i näromgivningen för utsläppsströmningen för kylvattnet. Enligt modelleringen överskreds en temperatur på 30 °C under sommaren 2021 i ett område på 2,7 km². Under den svala sommaren 2017 överskreds inte temperaturgränsen på 30 °C i havsområdet. Speciellt på somrarna förstärker kylvattnets värmebelastning skiktningen i vattnet, vilket å sin tur försämrar blandningen av vattenmassan. Un-

der varma somrar har syrefattiga förhållanden tidvis observerats i närheten av botten vid uppföljningspunkten för vattenkvalitet Olki 510.

Vid fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kommer konsekvenserna av värmebelastningen av kraftverkets kylvatten att hållas på nuvarande nivå, eftersom temperaturen på och flödet av det kylvatten som avleds i havet från kraftverket inte förändras. En förlängning av driften är dock långvarig, varvid klimatförändringen kommer att förstärka uppvärmningen av havsvattnet. I vattendragsmodelleringen beaktades fortsatt drift vid anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 enligt den nuvarande verksamheten och enligt klimatförändringsscenario SSP5-8.5.

Under påverkan av klimatförändringen kan yttemperaturerna i Olkiluoto havsområde stiga med i snitt cirka 0,5 °C fram till år 2038, med 1 °C fram till år 2048 och med 1–1,5 °C fram till år 2058 (Bild 41). Under perioden med öppet vatten är yttemperaturens ökning i snitt större än under svala månader och lägre än på varma somrar. I och med klimatförändringen kommer yttemperaturer på över 30 °C att överskridas i området nära utsläppsströmningen för kylvattnet även under svala somrar. Under varma somrar kan det havsområde där yttemperaturer över 30 °C överskrids vara så stort som 5,2 km² fram till år 2058. Under somrar som är varmare än i snitt kan det vid utsläppsströmningen förekomma yttemperaturer på 32 °C redan år 2038.

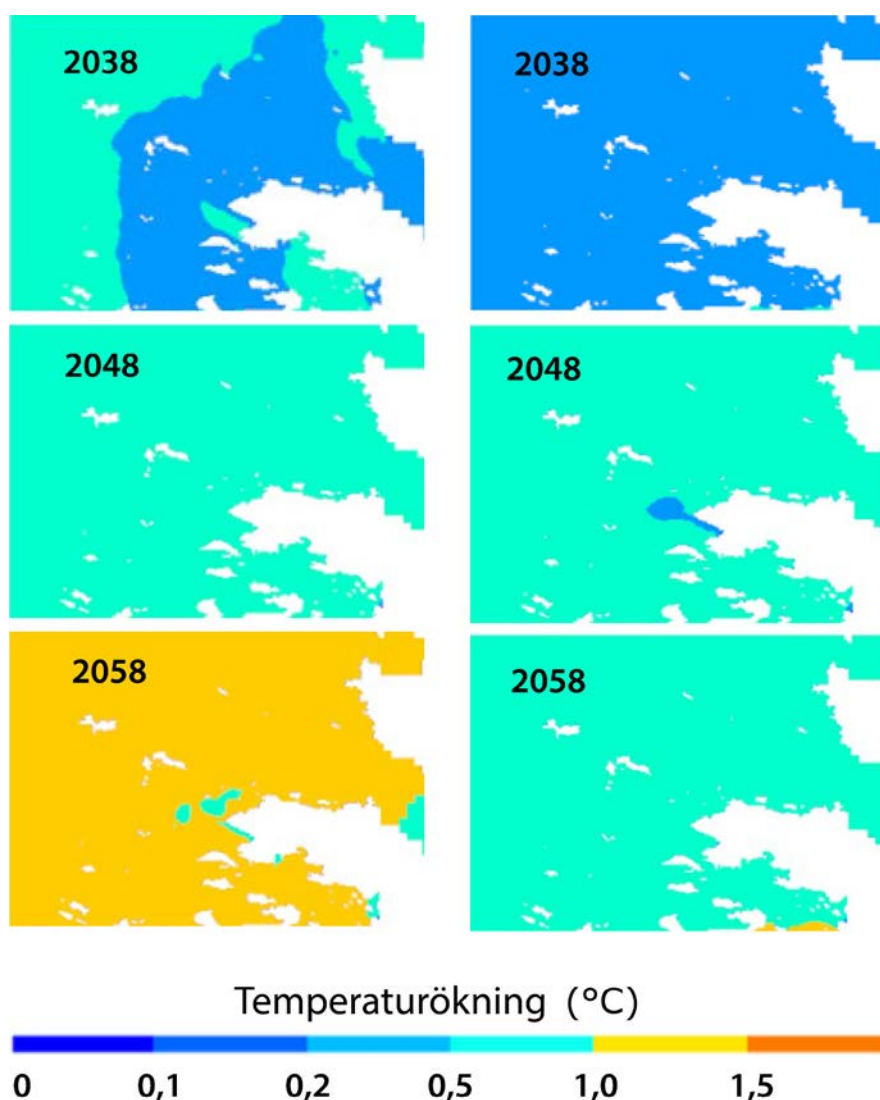


Bild 41. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och klimatförändringen för havsvattnets temperaturer vid ytskiktet under en kall sommar (till vänster) och en varm sommar (till höger).

På grund av havsvattnets skiktning syns konsekvenserna av klimatförändringen tydligare i ytskiktet. Under perioden med öppet vatten kan uppvärmningen av epilimnion förstärka skiktningen i vattenpelaren. I det bottennära vattenskiktet är temperaturuppgången mindre än i ytskiktet, men under svala somrar kan även hypolimnions temperatur stiga med högst 1,5 °C fram till år 2058 i låga områden (Bild 42). Uppvärmningen i det bottennära vattenskiktet är också beroende av djupet på platsen, eftersom uppvärmningen är starkast i låga områden (Bild 42).

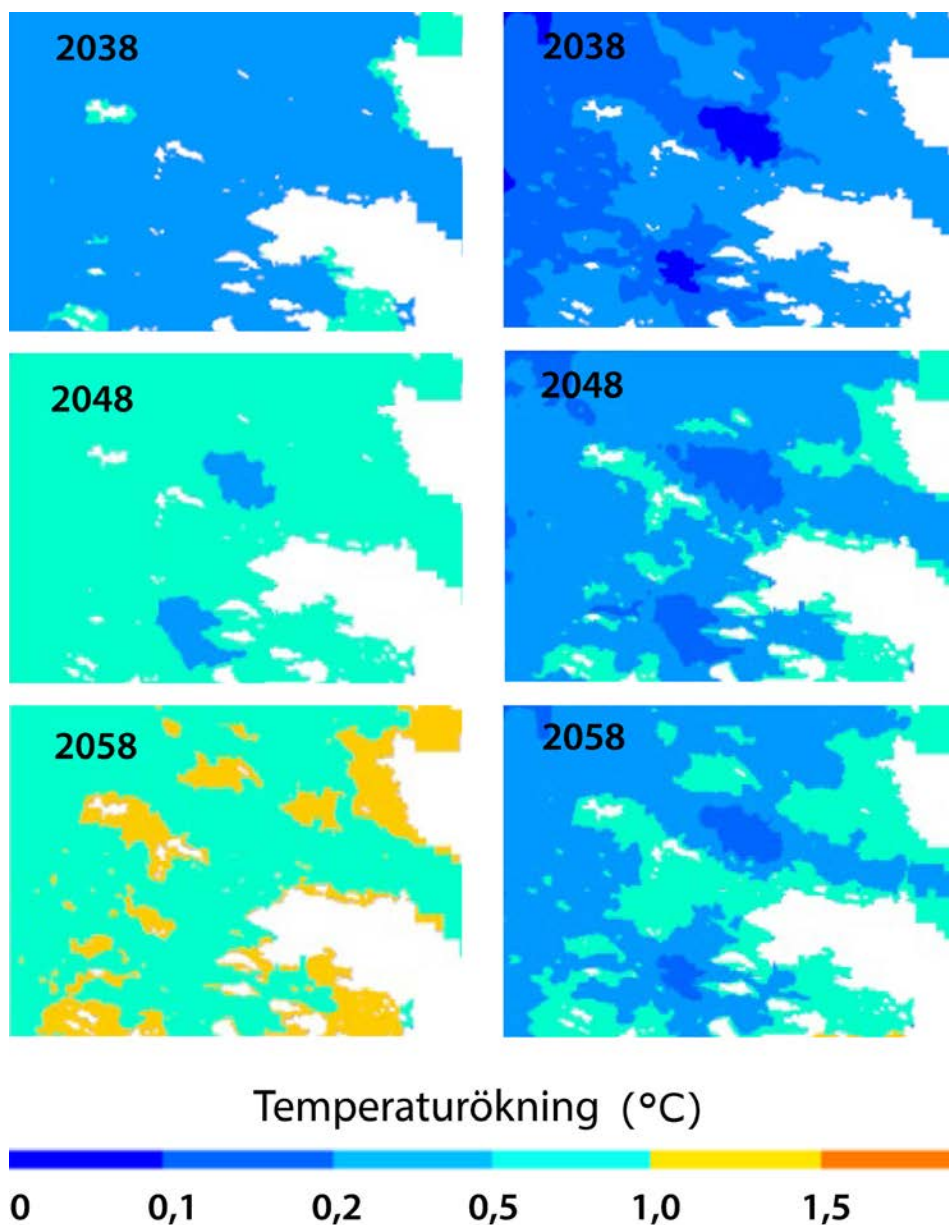


Bild 42. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och klimatförändringen för temperaturerna i det bottennära skiktet i havsvattnet under en kall sommar (till vänster) och en varm sommar (till höger).

Under den istäckta perioden är klimatförändringens konsekvenser för havsvattnets temperatur småskaliga, eftersom klimatförändringen påverkar främst bildandet av ett istäcke. Därför är temperaturuppgången i havsvattnet större under milda vintrar än under kalla vintrar (Bild 43, Bild 44). Under milda vintrar kan temperaturen i havsvattnets ytskikt under perioden med öppet vatten stiga med över 1,5 °C och med 1–1,5 °C i skikten nära botten jämfört med nuläget. Under kalla vintrar är temperaturuppgången under perioden med öppet vatten högst 1 °C i ytvattenskiktet. I vattenskiktet nära botten kan en avsevärd temperaturuppgången inte urskiljas.

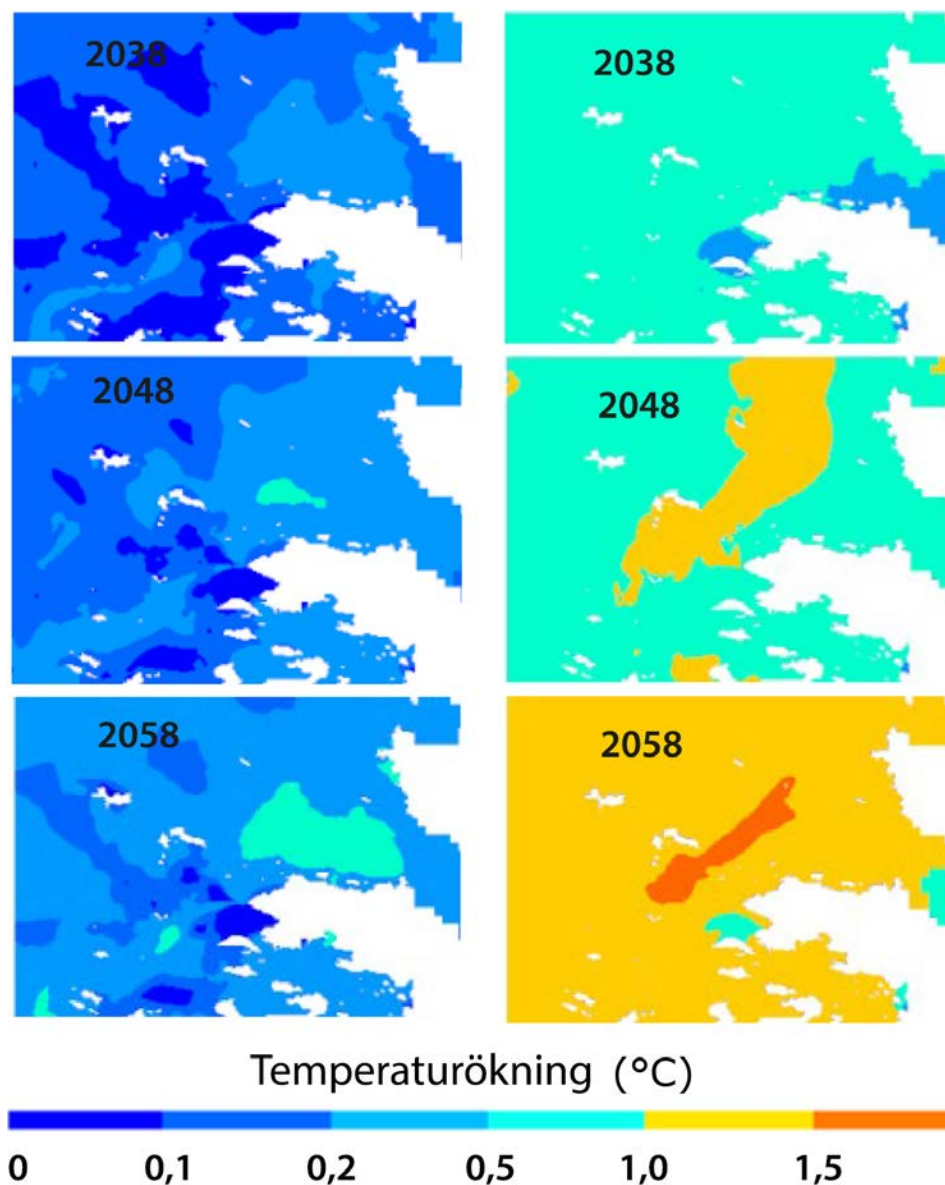


Bild 43. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och klimatförändringen för temperaturerna i ytskiktet i havsvattnet under en kall vinter (till vänster) och en mild vinter (till höger).

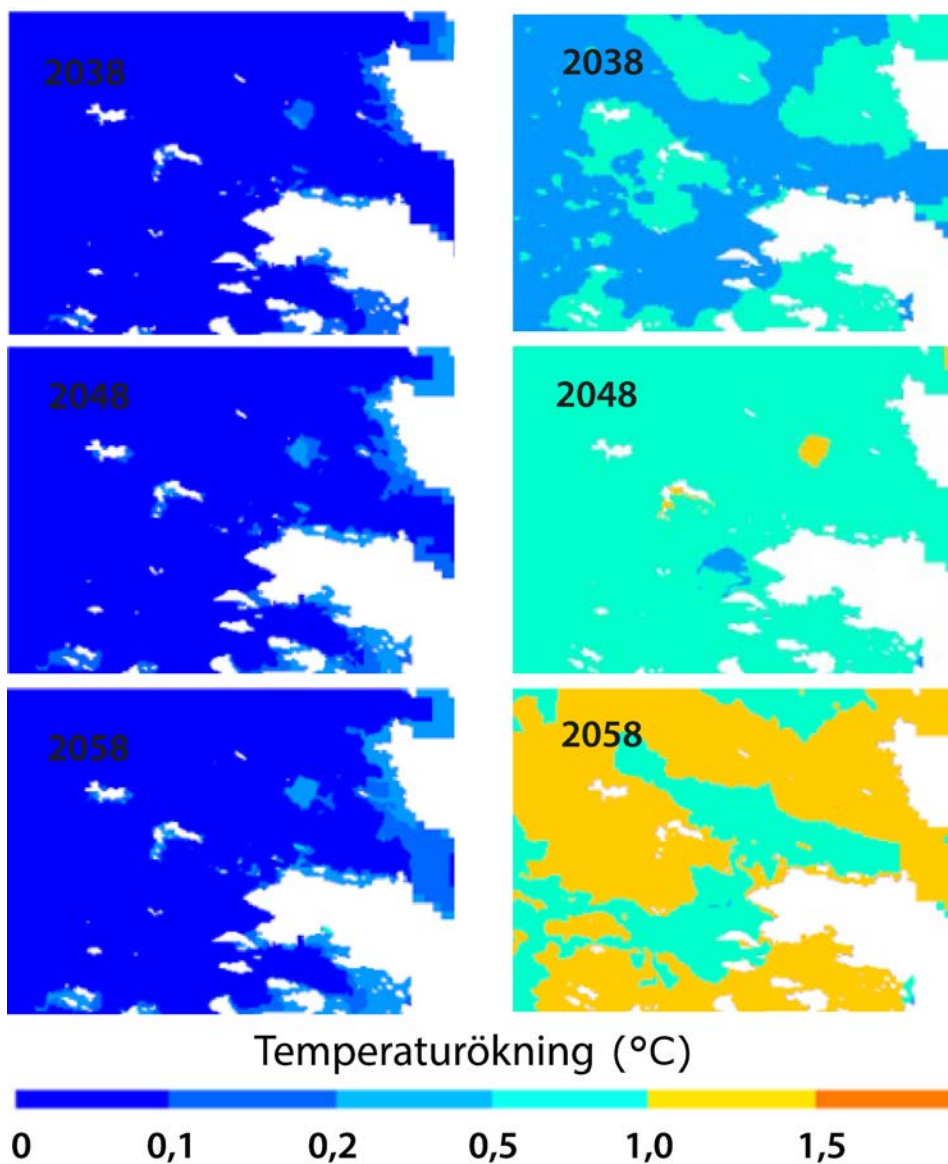


Bild 44. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och klimatförändringen för temperaturerna i det bottennära skiktet i havsvattnet under en kall vinter (till vänster) och en mild vinter (till höger).

Verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna ändras inte jämfört med nuläget om driften förlängs. Följaktligen ändrar en förlängning av driften inte konsekvensen av värmebelastningen av kylvattnet eller påverkansområdets omfattning. Klimatförändringens inverkan på uppvärmningen i havsområdet är större än inverkan av kylvattnet från Olkiluoto. I en situation där driften förlängs är konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet dock långvariga, då verksamheten fortsätter antingen till år 2048 eller år 2058, varför konsekvensen för temperaturen i havsområdet och skiktningen bedöms utgöras av en liten negativ konsekvens.

Konsekvenser för strömningarna

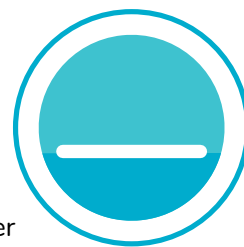
Anläggningsenheterna OL1 och OL2 använder havsvatten som kylvatten. Vattens tas in och släpps ut i en volym på sammanlagt 76 m³/s. Kylvattnet tas in från havet från vattenförekomsten Olkiluodonvesi–Haapa-saarenvesi söder om kraftverksområdet, vilket orsakar en lokal strömning i nordlig riktning i närheten av mynningen för vattenuttagstunneln. Flera sund och smala näs skiljer Olkiluodonvesi från det öppna havet, varför vindarna inte avsevärt ändrar strömningarna på grund av intaget av kylvatten.

Kylvattnet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna släpps ut i havet väster om kraftverksområdet i viken Iso Kaalonperä. Utsläppet av kylvatten orsakar en kraftig strömning mot väst. Utsläppet av kylvatten i ytskiktet kan förstärka skiktningen av vattnet och påverka isförhållandena, vilket har en liten konsekvens för de lokala strömningarna.

Vid fortsatt drift är intags- och utsläppsmängderna för havsvatten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna desamma som i den nuvarande situationen. Följaktligen bedöms konsekvenserna av fortsatt drift för strömningarna i havsområdet vara betydelselösa.

Konsekvenser för isförhållandena

Isläget i havsområdet vid Olkiluoto har en stor naturlig årlig variation. Under milda vintrar förblir havsområdet vid Olkiluoto helt isfritt. Under typiska vintrar fryser omgivningen runt kylvattenintagets kanaler, men kylvattnets utsläppssida förblir isfri. Området med fast is växer utåt mot havet, om längre perioder med minusgrader förekommer i området. Konsekvenserna av kylvattnets värmebelastning syns i det västra havsområdet vid Olkiluoto, där omfattningen på området utan is och med svag is varierar årligen.



Enligt vattendragsmodelleringen (Bilaga 5) är klimatförändringens konsekvens för isförhållandena i havsområdet vid Olkiluoto större än konsekvensen av kylvattnets värmebelastning. Klimatförändringen bedöms minska ytan på istäcket i Östersjön och förkorta isvintern. Det förutspås att isvintrarna på lång sikt förkortas såväl i början som i slutet, men tidpunkten för isbildningen kommer att ändra mer än islossningsdagen (Meteorologiska Institutet 2022a).

Klimatförändringen bedöms höja havsvattentemperaturen och minska istäcket i Östersjön (Meier m.fl. 2022a & 2022b). Som en konsekvens av klimatförändringen kan istäckets utbredning i Olkiluoto havsområde minska en aning och isen kan bli tunnare än i nuläget, vilket kan störa bland annat förflyttningen på isen på vintern (Bild 45). Å andra sidan har det bedömts att de milda vintrarna blir vanligare som en följd av klimatförändringen, vilket kan minska användningen av havsområdet på vintern då ett istäcke saknas.

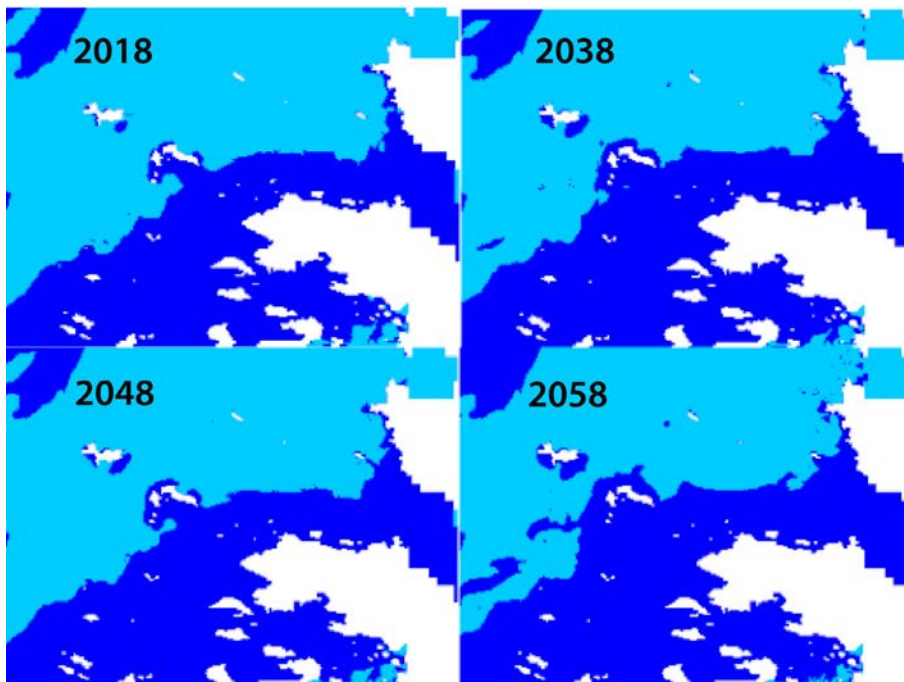


Bild 45. Områden där mer än 10 cm tjock is förekommer i nuläget (år 2018) och i takt med att klimatförändringen framskrider (åren 2038, 2048, 2058) enligt modelleringen. Ljusblå färg representerar ett istäcke som är över 10 cm tjockt, och mörkblå färg representerar is som är mindre än 10 cm tjock, eller svagare is eller öppet vatten

Förlängd drift vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 bedöms inte ha konsekvenser för isförhållandena i havsområdet vid Olkiluoto, utan isförhållandena förväntas förbli samma som de nuvarande. Den stora variationen mellan vintrarna förväntas fortsätta att vara ett naturligt särdrag i isförhållandena. Förlängning av driften vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 ändrar inte omfattningen på konsekvensen för istäcket och inte heller den regionala omfattningen jämfört med nuläget. Klimatförändringen kan dock förstärka de konsekvenser som riktar sig på istäcket. Omfattningen på konsekvensen av fortsatt drift för isförhållandena bedöms följaktligen vara en liten negativ konsekvens, med hänsyn till den extra konsekvens som följer av klimatförändringen.

Konsekvenser för vattenkvaliteten

Sedan december 2023 har kraftverkets gråvatten letts till Raumo stads och skogsindustrins avloppsreningsverk, som släpper ut avloppsvattnet i havet utanför Raumo. Årligen produceras i snitt 78 900 m³ hushållsvatten i Olkiluoto. I en situation där driften fortsätts förblir mängden hushållsvatten oförändrad.

Vid kraftverket uppstår processavloppsvatten främst från läckage-, dränerings-, spol- och tömningsvatten som kommer från kraftverksbyggnadernas och lagrens kontrollerade områden. Den genomsnittliga mängden processavloppsvatten från OL1- och OL2-anläggningsenheterna har varit sammanlagt cirka 25 000 m³ per år. Det övriga avloppsvatten som uppstår i kraftverksområdet utgörs av till exempel vattnet från behandlingsanläggningen för råvatten och demineraliseringsanläggningen, behandlingsanläggningen för vått avfall och sköljvattnet från havsvattenpumpverkens korgbandssilar. Detta vatten avleds efter behörig behandling med kylvattnet via utsläppstunneln till havet. De ordinarie avloppsvattenutsläppen i havet vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har i fråga om fosfor varit uppskattningsvis 5 kg/år och i fråga om kväve 100 kg/år. Även anläggningsområdets regn- och dagvatten avleds via regnvattenavloppsnätet till havet. Regnvatten som eventuellt förorenats med olja behandlas i oljeavskiljare innan det leds till avloppsnätet. De koncentrationer av skadliga ämnen som uppmätts i utsläppsvattnet i kraftverkets kylvattenkanal är väldigt låga och motsvarar de naturliga bakgrundskoncentrationerna (se kapitel 6.8.2.6). Radioaktiva utsläpp har behandlats i kapitel 6.16.

Fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna ändrar inte mängden kyl-, hushålls- eller processvatten, dess sammansättning eller behandlingen av det. Följaktligen bedöms koncentrationerna av skadliga ämnen inte stiga i havsområdet. En liten näringsbelastning följer med processavloppsvattnet till havsområdet. Följaktligen bedöms fortsatt drift ha en liten negativ konsekvens för vattenkvaliteten.

Konsekvenser för växtplankton

På samma sätt som i hela Bottenhavet har eutrofiering observerats i havsområdet vid Olkiluoto under de senaste årtiondena. Den största näringsbelastningen i havsområdet i Olkiluoto utgörs av älvvattnet (Laamanen m.fl. 2021). I nuläget bildar kraftverkets verksamhet inte någon betydande näringsbelastning i havsområdet, men den värmebelastning som kylvattnet orsakat förlänger vegetationsperioden för växtplankton och har sannolikt bidragit till att främja eutrofieringen i havsområdet nära Olkiluoto (HELCOM 2021a). Konsekvenserna av eutrofieringen i vattenmiljön kan vara bland annat färgändringar, minskat siktdjup och större förekomst av blåalger. Som en följd av den förlängda vegetationsperioden och den höjda temperaturen ökar den biologiska syreförbrukningen och den ökade nedbrytningen av organiskt material kan leda till att syret förbrukas i det bottennära vattenskiktet. Bristen på syre på botten orsakar att näringsämnen lösgörs från sedimentet till vattnet, det vill säga intern belastning, som accelererar eutrofieringen. Konsekvensen av kylvattnet från Olkiluoto för eutrofieringen av havsområdet är dock svåra att bedöma, eftersom värmebelastningens konsekvens är lokal och den eutrofierande inverkan sträcker inte sig över hela havsområdet.



Fortsättning av driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna ändrar inte vattenkvaliteten i havsområdet eller havsvattnets temperatur jämfört med nuläget. Havsvattnets temperatur stiger dock under inverkan av klimatförändringen och tillsammans med värmebelastningen av kylvattnet kan anläggningsenheterna även i fortsättningen bidra till att öka eutrofieringen i havsområdet. Konsekvenserna av att driften fortsätts är långvariga, med beaktande av de extra driftåren fram till antingen år 2048 eller 2058. Följaktligen bedöms storleken på konsekvensen av fortsatt drift för växtplankton utgöras av en liten negativ konsekvens.

Konsekvenser för bottendjuren

Värmebelastningen av kylvattnet kan höja hypolimnions temperatur och förstärka skiktningen i havsvattnet och viken Iso Kaalonperä i synnerhet på sommaren. Under varma somrar har låga syrekoncentrationer tidvis observerats i havsbotten i påverkansområdet för kylvattnets utsläppsströmning, men syrelösa förhållanden har inte förekommit. Konsekvenserna är dock lokala och sträcker sig till utsläppsströmningens näromgivning. Beståndstätheten för bottendjuren har sjunkit i havsområdet framför Olkiluoto under de senaste tio åren (Bild 37). Orsaken till förändringen i bottendjursamhället är sannolikt de långvariga förändringar som ägt rum i havsområdet, såsom den allmänna eutrofieringen i havsområdet.

Fortsatt drift vid anläggningsenheterna ändrar inte havsområdets vattenkvalitet eller skiktningförhållanden jämfört med nuläget, men klimatförändringen kan stärka dessa konsekvenser. Endast få bottendjurarter tål syrefattiga förhållanden, varför bottendjursamhällena blir enfaldigare och samhällenas tillstånd försämras.

Uppvärmningen av havsområdet kan också främja att de främmande arterna sprids och ökar i havsområdet (Gollasch och Leppäkoski 1999). Nya främmande arter påträffas ofta i påverkansområdena för kraftverkens kylvatten, eftersom värmebelastningen möjliggör att främmande arter klarar sig i Östersjöns kalla vatten (Laine m.fl. 2006). De främmande arterna kan föröka sig och sprida sig snabbt i den nya miljön, eftersom de ofta saknar naturliga predatorer eller konkurrenter. De främmande arterna kan även konkurrera om resurserna med endemiska arter, det vill säga arter som naturligt förekommer i området, och i värsta fall kan de utrota endemiska arter från deras naturliga förekomstområde (Davis 2009). I havsområdet nära Olkiluoto kraft-

verk förekommer flera etablerade främmande arter. Klybbpolypen (*Cordylophora caspia*) och den trekantiga brackvattensmusslan (*Mytilopsis leucophaeata*) som spridits till området år 2006 orsakar olägenheter genom att bilda växtlighet i kraftverkets värmeväxlare, varför eventuella växtligheter undanröjs. Av de invandrade arterna påträffades flerborstmask (*Laonome xeprovala*) för första gången i området år 2022 och mossdjur *Conopeum chesapeakeensis* år 2023.

Om driften fortsätts vid anläggningsenheterna, fortsätter den i en lång tid och värmebelastningen av det kylvatten som släpps ut kan ha en ringa eutrofierande konsekvens för havsområdet. Som en följd av eutrofieringen ökar primärproduktionsvolymen och nedbrytningen av organiska ämnen kan försämra syreförhållandena i havsbotten ytterligare. Det är svårt att förutspå spridningen av främmande arter i havsområdet, varför situationen bedöms förbli den nuvarande. Följaktligen bedöms fortsatt drift ha en liten negativ konsekvens för bottendjuren.

Konsekvenserna av KPA-lagrets kylvatten

I KPA-lagret kyls använt kärnbränsle i vattenbassänger. Intaget och utsläppet av kylvatten för KPA-lagrets bassänger sker söder om kraftverksområdet i Olkiluodonvesi längs egna intags- och utsläppsrör. (Bild 32). Kylvattenintaget och -utsläppet för KPA-lagret riktar sig på vattenförekomsten Olkiluodonvesi–Haapasaarenvesi. Med nuvarande verksamhet uppgår intaget av kylvatten till 50 l/s och utsläppet till samma mängd. Kylsystemet för KPA-lagret är dimensionerat för en restvärme på högst 2 100 kW. För närvarande är restvärmen från det använda bränslet i KPA-lagret cirka 1 600 kW, vilket innebär att värmebelastningen på det kylvatten som återförs till havet är cirka 7,6 °C högre än havsvattnets naturliga temperatur.

Om KPA-lagret utvidgas, är det möjligt att genomföra höjningen av lagringskapaciteten genom att som en fortsättning på de nuvarande bassängerna bygga tre nya bassänger och det extra rörsystem för kylning som behövs mellan bassängerna. Intags- och utsläppspunkterna förblir oförändrade på havet. I och med tilläggsbassängerna stiger behovet av kylvatten med 50 %, vilket även höjer den mängd kylvatten som släpps ut i havet. Temperaturen för det kylvatten som släpps ut från KPA-lagret förblir dock samma som i nuläget, det vill säga att kylvattnets temperatur är cirka 7,6 °C högre än den naturliga temperaturen på havsvattnet.

Mängden kylvatten som släpps ut (50 l/s) är dock mycket liten jämfört med mängden kylvatten som släpps ut från OL1- och OL2-anläggningsenheterna (38 000 l/s). Följaktligen är konsekvenserna av intaget och utsläppet av kylvatten vid KPA-lagret för havsområdet i praktiken betydelselösa jämfört med konsekvenserna av OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Uppgången i mängden kylvatten som orsakas av att KPA-lagret utvidgas är som en helhet väldigt liten och den bedöms inte orsaka förändringar i havsområdets vattenkvalitet, strömningar eller skiktningförhållanden jämfört med den nuvarande verksamheten. Följaktligen bedöms den förändring som utvidgandet av KPA-lagret orsakar vara betydelselös.

Konsekvenser för Eura å och Lapinjoki.

Kärnkraftverket tar råvatten från Eura å och Lapinjoki. Råvattenmängden varierar årligen. År 2023 togs 272 713 m³ råvatten från Eura å och 6 920 m³ från Lapinjoki. Fortsatt drift ändrar inte den mängd råvatten som behövs. Konsekvenserna av fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för vattenintaget från Eura å och Lapinjoki bedöms vara betydelselösa, eftersom vattenintaget förblir oförändrat.

6.8.3.2. Effekthöjning

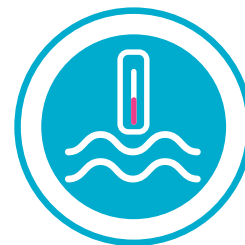
Konsekvenser under byggnadsfasen

En effekthöjning förutsätter att ett tilläggsvattensystem och ett batterienergilagrar byggs i anläggningsområdet. Tilläggsbyggandet är förlagt till anläggningsenheternas omedelbara närhet i ett redan byggt område och förutsätter inte stora markbearbetningsarbeten. Följaktligen bedöms byggandet inte ha konsekvenser för dagvattnets kvalitet och därmed inte för ytvattnet. Det nya tilläggsvattensystemet påverkar inte vattenintaget eller -utsläppet vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Dessutom är det möjligt att KPA-lagret utvidgas. Utvidgandet av lagret görs innanför anläggningsområdet i anslutning till det existerande lagerområdet och byggandet bedöms inte bilda konsekvenser för dagvattnet och därmed inte för de mottagande vattendragen.

Nedan beskrivs de konsekvenser som uppkommer under drifttiden vid fortsatt drift och en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Konsekvenser för strömnings- och skiktningförhållandena

Vid en effekthöjning är temperaturen på det kylvatten som avleds från OL1- ja OL2-anläggningsenheterna i snitt cirka 11 °C högre än havsvattnets naturliga temperatur och den värmelast som kylvattnet orsakar för havsområdet är i snitt 109 000 TJ/år. Följaktligen stiger temperaturen på det kylvatten som avleds till havet med 1 °C jämfört med nuvarande verksamhet eller fortsatt drift (kapitel 6.8.3.1).



Enligt resultaten av vattendragsmodelleringen ändras omfattningen på konsekvensen av kylvattnets värmebelastning och påverkansområdets storlek inte avsevärt jämfört med nuläget eller en situation där driften fortsätts. Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet riktar sig vid en effekthöjning så som i nuläget på vattenförekomsterna Raumo och Euraåminne skärgård och Luvia–Raumo öppna hav (Bild 46, Bild 47). Den värmebelastning som en effekthöjning orsakar påverkar främst havsvattnets ytskikt, eftersom vatten som är varmare och lättare än vattnet i omgivningen naturligt hålls på ytan. På ett avstånd på cirka 2 km från utsläppspunkten för kylvattnet höjer en effekthöjning de genomsnittliga yttemperaturerna i havsvattnet med 0,2 °C och på ett avstånd på 3–4 km med 0,1 °C. Temperaturskillnader på under 0,5 °C kan inte urskiljas från den naturliga variationen. Värmelastens vandring i ytskiktet beror i huvudsak på vindsituationen. Under perioden med öppet vatten är yttemperaturens ökning i snitt större än under svala månader och lägre på varma somrar (Bild 46, Bild 47, Bild 48, Bild 49). I det bottennära skiktet kan en temperaturuppgång urskiljas endast i den omedelbara närheten av utsläppspunkten för kylvattnet. Temperaturer i hypolimnion som avviker från nuläget kan inte urskiljas i andra delar av havsområdet. På vintern är temperaturuppgången under tiden med öppet vatten större under milda vintrar jämfört med kalla vintrar (Bild 48, Bild 49).

Enligt resultaten av vattenmodelleringen ökar det havsområde där yttemperaturer på 30 °C eller 32 °C kan förekomma på sommaren vid en effekthöjning jämfört med fortsatt drift. Som en sammantagen konsekvens av en effekthöjning och klimatförändringen kan yttemperaturer på 30 °C fram till år 2058 förekomma i ett område på högst 8,0 km² och temperaturer på 32 °C i ett havsområde på 1,3 km² i påverkansområdet för utsläppsströmningen.

Dessutom kan en effekthöjning vid anläggningsenheterna tillfälligt i liten grad förstärka temperaturskiktningen i viken Iso Kaalonperä och följaktligen minska vattenomsättningen mellan yt- och bottenskikten.

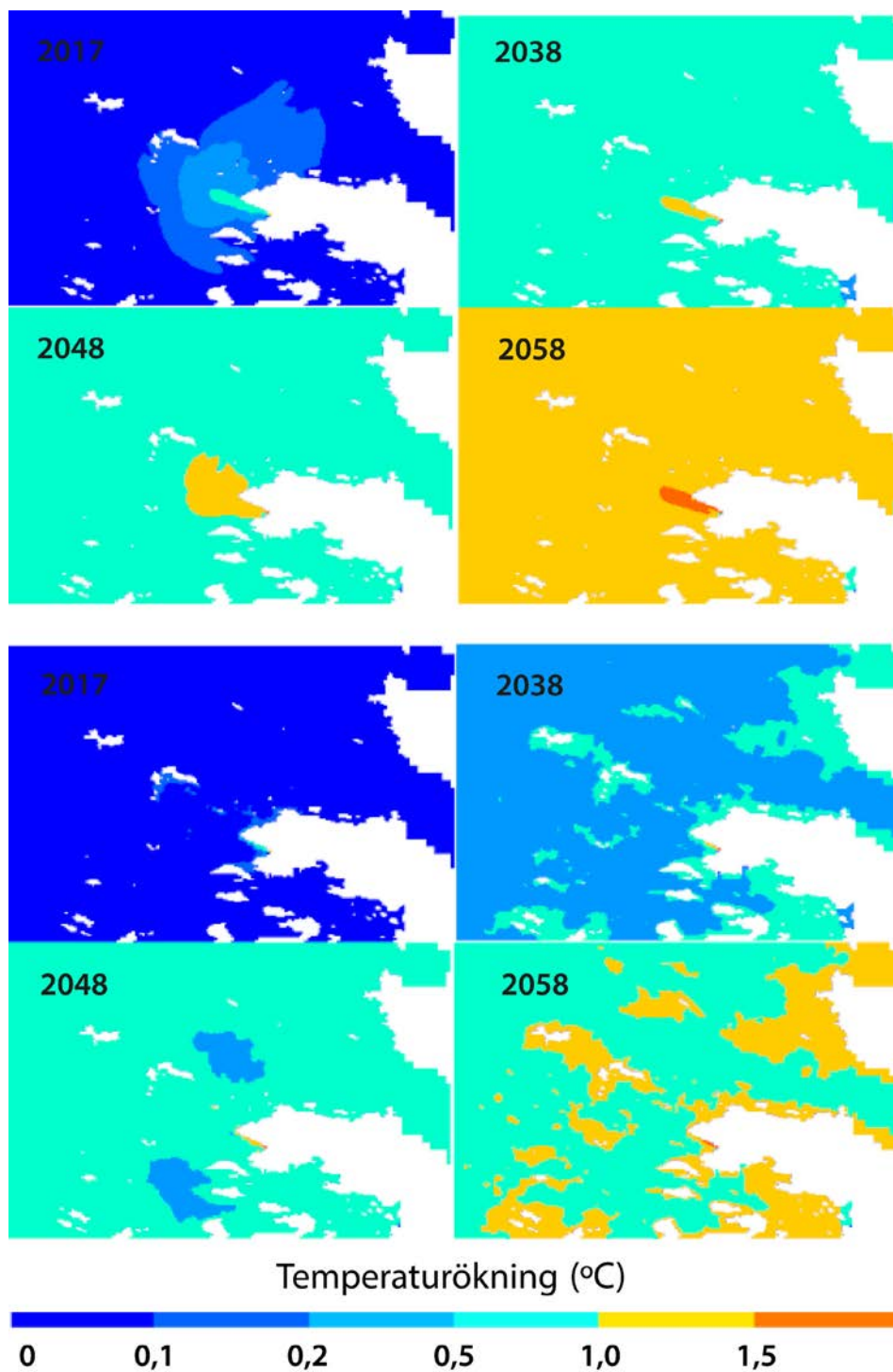


Bild 46. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna, en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt klimatförändringen för havsvattentemperaturerna under en kall sommar i ytskiktet (de fyra översta bilderna) och i det bottennära skiktet (de fyra nedersta bilderna). År 2017 illustrerar konsekvenserna av en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för havsvattentemperaturen jämfört med nuläget, åren 2038, 2048 och 2058 tar dessutom hänsyn till klimatförändringens konsekvenser.

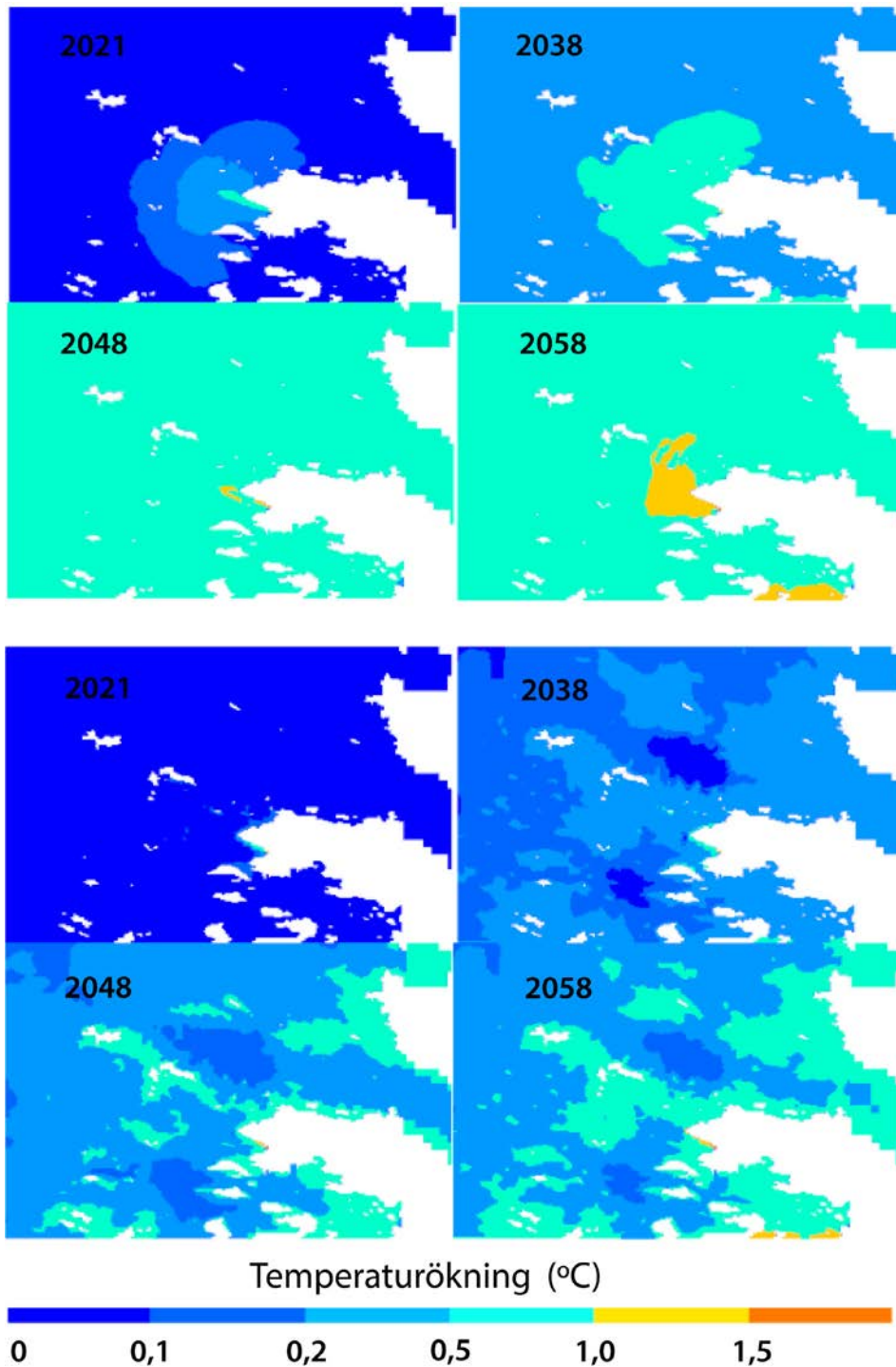


Bild 47. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna, en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt klimatförändringen för havsvattentemperaturerna under en varm sommar i ytskiktet (de fyra översta bilderna) och i det bottennära skiktet (de fyra nedersta bilderna). År 2021 illustrerar konsekvenserna av en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för havsvattentemperaturen jämfört med nuläget, åren 2038, 2048 och 2058 tar dessutom hänsyn till klimatförändringens konsekvenser.

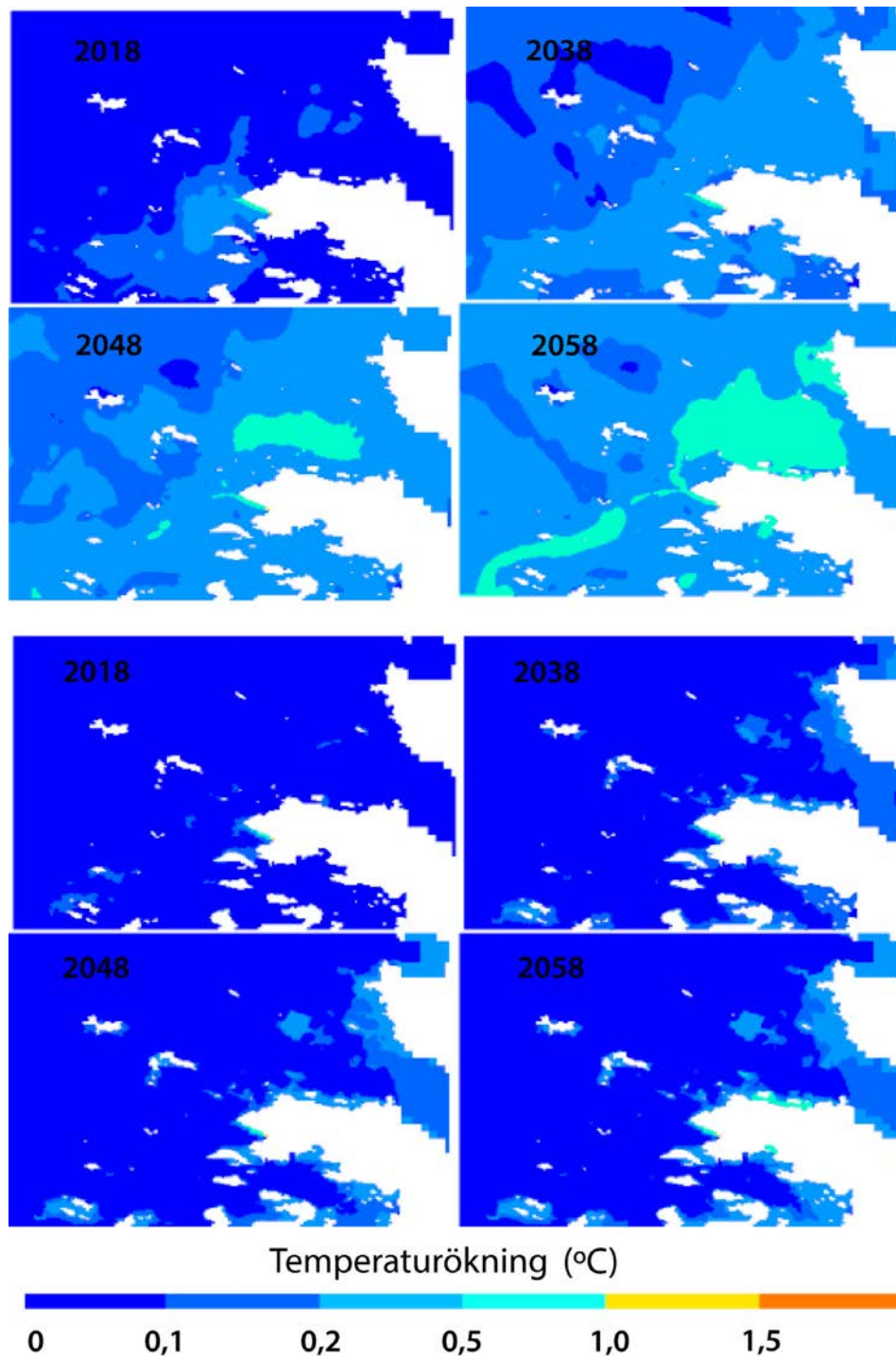


Bild 48. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna, en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt klimatförändringen för havsvattentemperaturerna under en kall vinter i ytskiktet (de fyra översta bilderna) och i det bottennära skiktet (de fyra nedersta bilderna). År 2018 illustrerar konsekvenserna av effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för havsvattentemperaturen jämfört med nuläget, åren 2038, 2048 och 2058 tar dessutom hänsyn till klimatförändringens konsekvenser.

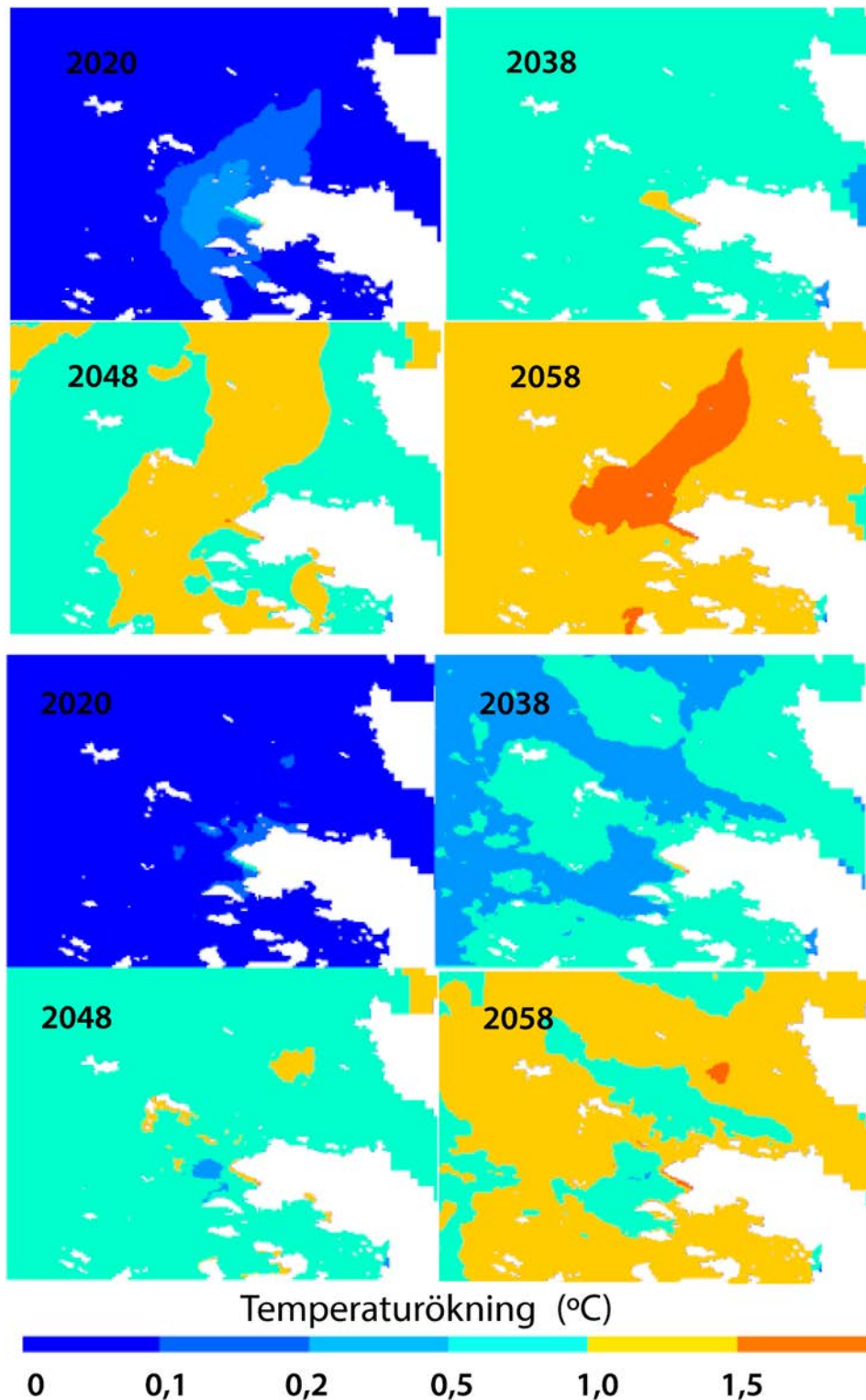


Bild 49. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna, effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt klimatförändringen för havsvattentemperaturerna under en mild vinter i ytskiktet (de fyra översta bilderna) och i det bottennära skiktet (de fyra nedersta bilderna). År 2020 illustrerar konsekvenserna av en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för havsvattentemperaturen jämfört med nuläget, åren 2038, 2048 och 2058 tar dessutom hänsyn till klimatförändringens konsekvenser.

Som en följd av en effekthöjning stiger temperaturen på det kylvatten som släpps ut i havet med 1 °C, men omfattningen på konsekvensen för värmebelastningen eller påverkansområdets storlek i havsområdet ändras inte avsevärt jämfört med nuläget eller en situation där driften fortsätts. Klimatförändringen kommer dock att förstärka uppvärmningen av havsområdet. Utifrån resultaten av modelleringarna har klimatförändringen en större konsekvens än en effekthöjning vid anläggningsenheterna på temperaturerna i Olkiluoto havsområde. Klimatförändringens konsekvenser motsvarar de konsekvenser som beskrivits i fråga om fortsatt drift (kapitel 6.8.3.1). Enligt modelleringen stiger yttemperaturerna i hela havsområdet vid Olkiluoto med i snitt cirka 1-1,5 °C fram till år 2058. Den ändring som en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna orsakar för temperaturen och skiktningförhållandena i det närliggande havsområdet jämfört med nuläget bedöms utgöras av en liten negativ konsekvens, med beaktande av den förlängda verksamhetstiden.

Konsekvenser för strömningarna

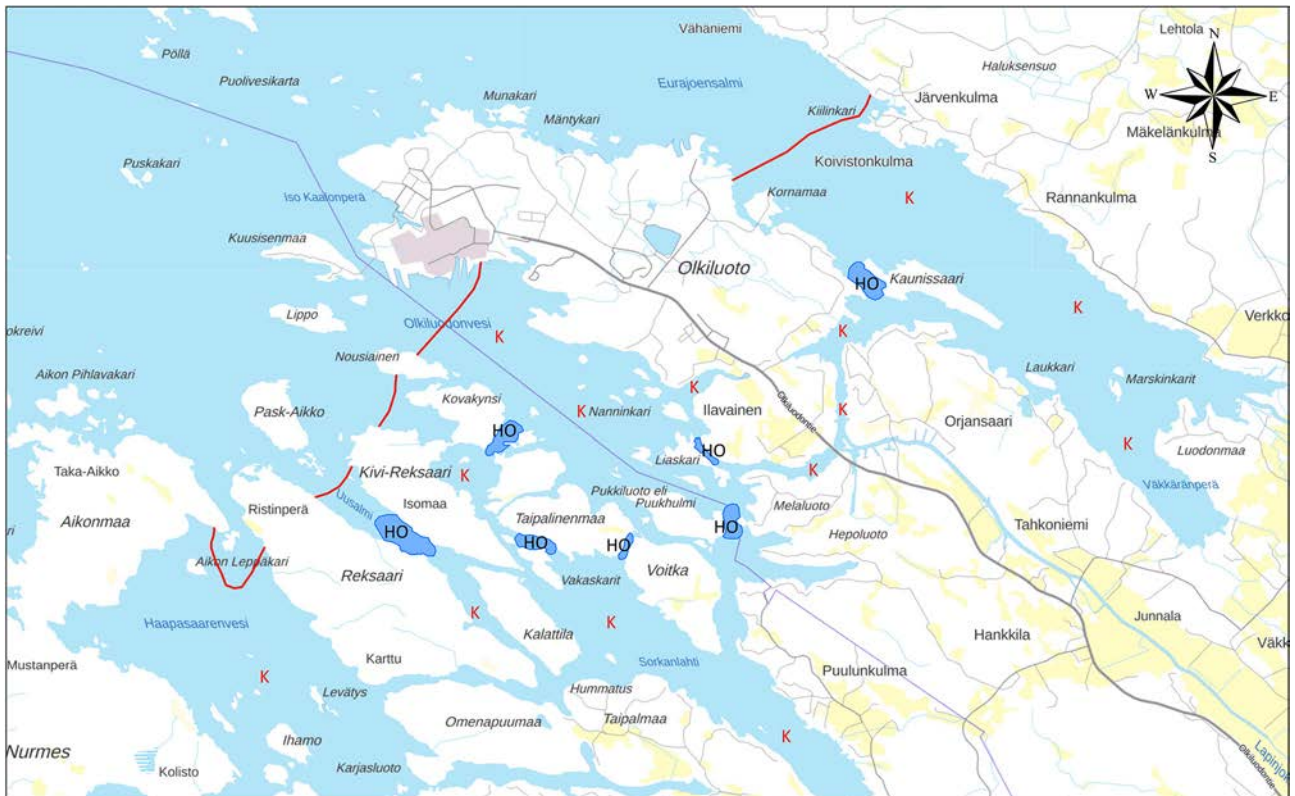
Vid en effekthöjning hålls mängden kylvatten som släpps ut i havet på samma nivå som i nuvarande verksamhet. Följaktligen uppkommer inte direkta förändringar i strömningarna i havsområdet, men uppgången i temperaturen i utsläppsvattnet och densitetsförändringarna orsakar indirekta konsekvenser för strömningarna i havsområdet. Utjämnings av densitetsförändringarna tar lite längre och strömningsrutterna för utjämnings av temperaturen ändras.

En lika stor förändring i utsläppsvattnets temperatur orsakar en större densitetsförändring på sommaren än på vintern. Av denna orsak förändras strömningarna mer på sommaren. De största förändringarna förekom i närheten av utsläppsströmningen och var av en storleksklass på några cm/s. Eftersom betoningen i temperaturmätningarna i havsvattnet ligger på ytskiktet, är även strömningförhållandena i epilimnion större än i det bottennära skiktet.

Som en helhet kan en effekthöjning vid anläggningsenheterna tillfälligt i liten skala förstärka temperaturskiktningen i viken Iso Kaalonperä och följaktligen minska vattenomsättningen mellan yt- och bottenskiktet. På vintern kan värmelasten minska istäcket i havsområdet och möjliggöra strömningar som orsakas av vinden på smälta områden. Den förändring som en effekthöjning orsakar i strömningförhållandena i havsområdet bedöms vara betydelselös, eftersom dessa förändringar dock är småskaliga jämfört med den naturliga variationen i temperatur- och isförhållandena mellan de olika åren.

Konsekvenser för isförhållandena

Konsekvenserna av en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för isförhållandena i havsområdet nära Olkiluoto kan jämföras med konsekvenserna av idrifttagandet av OL3-anläggningsenheten. OL3 inledde sin verksamhet i mars 2022 och issituationen följdes på vintern 2022–2023 med två veckors mellanrum. I och med idrifttagandet av OL3 bedömdes att de områden som har svag is och delvis är öppna utvidgats i området med landfast is på kylvattenutsläppssidan (Bild 50). Om en effekthöjning genomförs, kan det förmodas att dessa områden i huvudsak kommer att hållas isfria. Trots den nya anläggningsenhetens drift var det isfria området på kylvattnets utsläppssida vintern 2024 det minsta till ytan under den senaste tiden. Följaktligen kan det konstateras att den naturliga årliga variationen i de rådande isförhållandena är av större betydelse för istäckets tjocklek än konsekvenserna av anläggningsenheternas kylvattenintag och -utsläpp. (Teollisuuden Voima Oyj 2024c).



Förklaringar HO = Svagt istäcke, delvis öppet K = Fast is

Bild 50. Genomsnittlig issituation vintern 2022–2023 och förändringar i issituationen jämfört med tidigare år efter idrifttagandet av OL3-anläggningsenheten (Teollisuuden Voima Oyj 2024c).

I vattendragsmodelleringen illustrerades konsekvensen av en effekthöjning för temperaturuppgången och klimatförändringens konsekvens för istäcket i havsområdet som en ändring i antalet is dagar. Enligt modelleringens resultat påverkar en effekthöjning istäcket endast under några enskilda dagar, vilket inte kan åtskiljas från variationen mellan de olika områdena. Konsekvenserna av en effekthöjning förkortar tiden med ett istäcke med i snitt 2 dygn, men på grund av de slumpmässiga väderleksförhållandena kan även större förändringar förekomma lokalt.

Klimatförändringen kommer att påverka istäcket klart mer än en effekthöjning vid anläggningsenheterna. Som en sammantagen konsekvens av en effekthöjning och klimatförändringen har istiden med ett istäcke i Olkiluoto havsområde fram till år 2058 förkortats med 2–3 veckor (Bild 51). I motsats till temperaturförändringarna, som sprider sig jämnt bort från utsläppsplatsen för kylvattnet, är förändringarna i isdagarna slumpmässigare. Förändringar i isdagarna uppstår främst i situationer där is precis håller på att bildas eller att smälta, varför även de rådande vindförhållandena har stor betydelse för issituationen under tidpunkten i fråga.

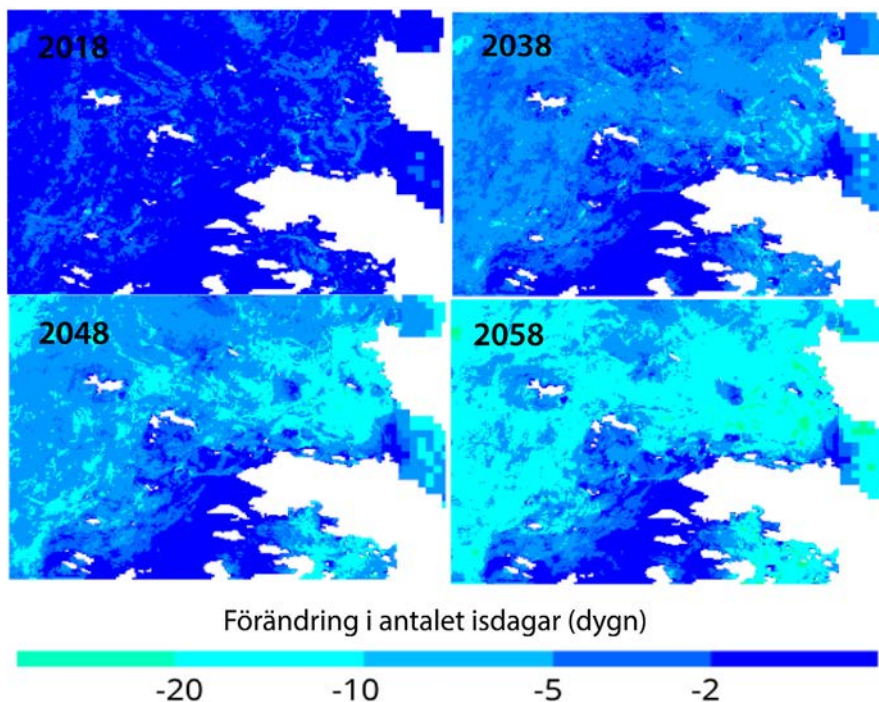


Bild 51. Förändring i antalet isdagar till följd av en effekthöjning vid anläggningsenheterna (år 2018) och klimatförändringen (åren 2038, 2048 och 2058).

Istäckets tjocklek är av betydelse för rekreationsanvändningen av havsområdet. Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet för rekreationsanvändningen av havsområdet på vintern granskades genom att modellera förändringar i ett istäcke med en tjocklek på över 10 cm, som bedömdes kunna bära en människa. Enligt modelleringsresultaten hade en effekthöjning och klimatförändringen endast en liten konsekvens för istäckets tjockhet i havsområdet nära Olkiluoto (Bild 52). Vid stränga perioder med minusgrader nedkyls det kylvatten som avleds till havet snabbt, varför också isen tjocknar snabbt och bärande is bildas i så gott som samma omfattning som för närvarande. Perioden med bärande is förkortas dock på samma sätt som antalet isdagar.

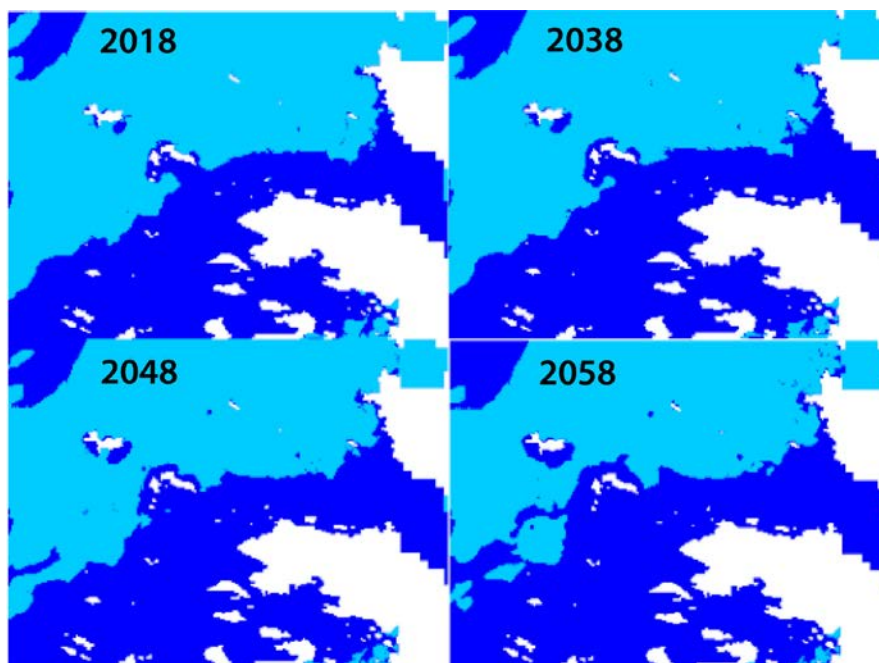


Bild 52. Områden där modelleringen visar mer än 10 cm tjock is i nuläget och i takt med att klimatförändringen framskrider. År 2018 illustrerar issituationen i nuläget och åren 2038, 2048 och 2058 beaktar konsekvenserna av en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt klimatförändringens konsekvenser. Ljusblå färg representerar ett istäcke som är över 10 cm tjockt, och mörkblå färg representerar is som är mindre än 10 cm tjock, eller svagare is eller öppet vatten

Förändringarna i istäcket kan påverka strömningarna, eutrofieringen och spridningen av främmande arter i havsområdet. Konsekvenserna av en effekthöjning påverkar tidsperioden med ett istäcke i havsområdet med några dagar, medan klimatförändringens konsekvenser räknas i veckor. Konsekvensen av kylvattnet är lokal, men klimatförändringens konsekvens syns i hela havsområdet. Konsekvenserna av kylvattnets värmebelastning och klimatförändringen är förknippade med stor osäkerhet, eftersom variationen mellan åren varit stor redan i nuläget. På grund av att verksamheten är långvarig, bedöms konsekvenserna av en effekthöjning för isförhållandena i havsområdet vara en liten negativ konsekvens.

Konsekvenser för vattenkvaliteten

Följaktligen motsvarar konsekvenserna av en effekthöjning i OL1- och OL2-anläggningsenheterna för vattenkvaliteten konsekvenserna av fortsatt drift, vilka har beskrivits i kapitel 6.8.3.1. Konsekvenserna för vattenkvaliteten bedöms vara en liten negativ konsekvens, eftersom koncentrationerna av skadliga ämnen i det processvattnet som släpps ut i havet är väldigt låga. Kylvattnets- och processavloppsvattnets radioaktivitet har behandlats 6.16. Den näringsbelastning som processvattnet orsakar är liten. Gråvattnet från Olkiluoto styrs till Raumo stads och skogsindustrins avloppsreningsverk, som släpper ut sitt vatten i havet i framför Raumo.

Konsekvenser för växtplankton

Näringsbelastningen i havet av processvattnet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna är väldigt liten (cirka 5 kg fosfor och 100 kg kväve per år) och mängden är betydelselös i förhållande till belastningen av älvvattnet. Konsekvenserna av en effekthöjning för växtplankton är indirekta och orsakas i huvudsak av värmebelastningen. Den förlängda vegetationsperioden och den högre temperaturen under vegetationsperioden kan i liten mån öka växtplanktonproduktionen, vilket framkommer som en uppgång i a-klorofyllkoncentrationen och primärproduktionen. Uppgången i primärproduktionen kan minska siktdjupet i havsområdet. Blåalgerna drar sannolikt nytta av uppvärmningen av havsvattnet, eftersom deras optimala temperatur är högre än för andra artgrupper (Kanoshina m.fl. 2003). Blåalgsproduktionen är inte heller beroende av näringskoncentrationen i vattnet, eftersom de förmår dra nytta av kvävet i atmosfären. Som en följd av klimatförändringen förutspås isvintrarna bli kortare på lång sikt, vilket också bidrar till att förlänga vegetationsperioden för primärproducenterna.



Som en följd av eutrofieringen och den höga havsvattentemperaturen ökar den biologiska syreförbrukningen och nedbrytningen av organiskt material, vilket kan leda till att syret minskar i havsbotten. I syrelösa förhållanden lösgör sig näringsämnen i vattnet, vilket kan orsaka intern belastning och ytterligare förstärka eutrofieringen.

På samma sätt som i hela Bottenhavet har en eutrofieringsutveckling observerats i havsområdet i Olkiluoto. På lång sikt finns det osäkerhet i bedömningen av konsekvenserna för växtplankton och vattenvegetationen, eftersom utvecklingen av primärproduktionen i havsområdet beror på både hur klimatförändringsscenarierna realiserar och i vilken utsträckning åtgärder för att minska belastningen genomförs. Som en följd av klimatförändringen förutspås att eutrofieringen av Bottenhavet accelererar (HELCOM 2021a). Belastningen som når havsområdet kan dock på lång sikt möjligen även minska om jordbrukets åtgärder kan implementeras i stor omfattning. Detta bedöms ha positiva konsekvenser på havsområdets tillstånd, eftersom den minskande mängden näringsämnen stävjar växtplanktonproduktionen och ökningen av vattenvegetationen.

Enligt vattendragsmodelleringen begränsar sig konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet i havsområdet nära Olkiluoto till vattenförekomsterna Euraåminne skärgård och Luvia–Raumo öppna hav, varför omfattningen på påverkansområdet för en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte ändras jämfört med nuläget. Näringsbelastningen och klimatförändringen har en större inverkan på utvecklingen av primärproduktionen i havsområdet än kylvattnets värmebelastning. Kylvattnets värmebelastning kan dock främja eutrofieringen i havsområdet nära Olkiluoto. Därmed bedömdes omfattningen av förändringen som påverkar växtplankton och vattenvegetationen vara liten negativ.

Konsekvenser för bottendjuren

Konsekvenserna av en effekthöjning för bottendjursbeståndet är indirekta och orsakas av eventuella ändringar i havsområdets temperatur och vattenskiktningen. Enligt vattendragsmodelleringen är konsekvenserna av värmebelastningen som orsakas av effekthöjningen lokala och syns huvudsakligen i ytvattnet. I det botten nära vattenskiktet är temperaturförändringarna små. Följaktligen är eventuella konsekvenser av en effekthöjning för bottendjursbeståndet lokala och de är koncentrerade till omgivningen nära utsläppsströmningen för kylvattnet.

På lång sikt kan kylvattnets värmebelastning, klimatförändringen och näringsbelastningen i havsområdet som en sammantagen konsekvens försämra syreförhållandena i havsbotten. På djupa bottnar kan syreunderskott uppkomma, om kraftig skiktning försämrar omsättningen i hypolimnion och den mängd organiska substanser tilltar till följd av eutrofieringen ökar syreförbrukningen. Endast få bottendjurarter tål syrefattiga förhållanden, varför bottendjursamhällena blir enfaldigare och samhällenas tillstånd försämras. Å andra sidan kan konsekvenserna av klimatförändringen för bottendjuren vara även positiva, beroende på hur klimatscenarierna och åtgärderna för att underhålla havsområdet realiserar. Om tidsperioden med ett istäcke förkortas eller om is inte alls bildas i havsområdet som en följd av klimatförändringen, kan blandningsförhållandena i havsområdet förbättras. Med beaktande av anläggningsenheternas längre verksamhetstid, bedöms konsekvenserna av bottenorganismerna i Olkiluoto havsområde utgöras av en liten negativ konsekvens.

Konsekvenserna av KPA-lagrets kylvatten

Om effekthöjningen genomförs, leder den ökade utbränningen för bränslet till att produktionen av restvärme i bränslepatronerna ökar med cirka 10 %. Detta höjer behovet av evakuering av restvärme vid KPA-lagret med motsvarande mängd. Flödet av kylvatten som tas från och återförs till havet ökas i motsvarande grad, då temperaturen på det kylvatten som återförs till havet förblir oförändrad, det vill säga 7,6 °C högre än havsvattnets naturliga temperatur.

Om KPA-lagret utvidgas, ökar detta också kylvattenintaget och -utsläppet. Om tre nya bassänger byggdes i KPA-lagret, skulle detta öka den nuvarande värmebelastningen med ytterligare cirka 50 %. Vid behov ökas flödet av kylvatten som tas från och återförs till havet för att motsvara nedkylningsbehovet, så att temperaturen på det vatten som återförs till havet inte stiger från den nuvarande nivån.

I och med en effekthöjning och ett eventuellt utvidgande av lagret stiger den mängd kylvatten som KPA-lagret använder från nuvarande nivå, men mängden är fortfarande endast en bråkdel av den mängd kylvatten som OL1- och OL2-anläggningsenheterna använder. En ökning av kylvattenmängden ändrar inte konsekvensen av KPA-lagrets verksamhet i havsområdet jämfört med nuläget. Följaktligen bedöms konsekvenserna av kylvattenintaget och -utsläppet vid KPA-lagret för temperaturen och skiktningen vara betydelselösa.

Konsekvenser för Eura å och Lapinjoki

Konsekvenserna av en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna motsvarar konsekvenserna av fortsatt drift, vilka beskrivits ovan i punkt 6.8.3.1. En effekthöjning har ingen konsekvens för intaget av råvattnet, varför konsekvenserna för Eura å och Lapinjoki bedöms vara betydelselösa.

6.8.3.3. Konsekvenser för strategierna och policyn för havsområdet

Vattenvården och havsområdets ekologiska och kemiska status

Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning för vattenkvaliteten och vattenmiljön (växtplankton, vattenvegetationen, bottendjuren) har bedömts i kapitlen 6.8.3.1 och 6.8.3.2. Ekologisk och kemisk status för vattenförekomsterna i havet utanför Olkiluoto har beskrivits detaljerat i kapitel 6.8.2.10.

Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 riktar sig på vattenförekomsterna Raumo–Euraåminne skärgård och Luvio–Raumo öppna hav. Båda vattenförekomsternas ekologiska status har bedömts vara god och kemisk status har bedömts vara sämre än god (Tabell 36).

På samma sätt som i hela Bottenhavet har eutrofiering observerats i havsområdet i Olkiluoto under de senaste årtiondena (KVVY Tutkimus Oy 2022b & 2023a). Det har prognostiserats att eutrofieringen i Bottenhavet fortsätter på lång sikt, om det inte är möjligt att stävja näringsbelastningen i havsområdet (Westberg m.fl. 2022). Den viktigaste faktorn som påverkar status för vattenförekomsterna i Olkiluoto havsområde är den näringsbelastning som älvvattnet för med sig. Värmebelastningen av kylvattnet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna bedöms främja eutrofieringen i havsområdet lokalt i havsområdet nära Olkiluoto.

På lång sikt är det utmanande att bedöma konsekvenserna av eutrofieringen för de biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna, eftersom långtidsprognoserna för såväl klimatförändringen som näringsbelastningen är förknippad med stor osäkerhet. Det är inte möjligt att utesluta lindrig eutrofiering som orsakas som en sammantagen konsekvens och ett försämrat tillstånd till följd av detta i viken Iso Kaalonperä, men den långsiktiga utvecklingen för eutrofieringen beror i huvudsak på utfallet för klimatförändringsscenarierna och åtgärderna i anknytning till den diffusa belastningen. Som en helhet bedöms fortsatt drift eller en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte försämra ekologisk eller kemisk status för vattenförekomsterna i påverkansområdets jämfört med nuläget eller hindra att god status uppnås under den fjärde planeringsperioden för vattenvården (Tabell 36).

Tabell 36. Status för de biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna för vattenförekomsterna under 3:e vattenvårdsperioden och en bedömning av hur status för vattenförekomsterna kan utvecklas på lång sikt och inverkan av fortsatt drift eller en effekthöjning vid anläggningsenheterna för ekologisk status.

Biologiska kvalitetsfaktorer	Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer	Bedömning av de eventuella utvecklingsriktningarna
Raumo–Euraåminne skärgård (Ses), ekologisk status är god under den 3:e vattenvårdsperioden		
Bland de biologiska faktorerna var status för växtplankton och bottendjuren god, men status för makrofyterna var måttligt vid en granskning på växtdjupet i Fucuszonen. Koncentrationen av a-klorofyll ligger nära gränsvärdet för god och måttlig status, varför det är viktigt att stävja eutrofieringen i havsområdet för att bevara god status i havsområdet.	Totalfosforkoncentrationen har god status, och totalkvävekoncentrationen samt siktdjupet måttlig status. Det är viktigt att stävja eutrofieringen i havsområdet för att bevara god status i havsområdet.	Värmebelastningen av kylvattnet har ändrat temperaturen i vattenförekomsten och skiktningen samt främjat eutrofieringen. Älvsvattnets näringsbelastning har en betydande konsekvens för vattenförekomstens status. Det är viktigt att stävja eutrofieringen för att bevara god status för havsområdet. Fortsatt drift eller en effekthöjning försämrar inte heller på lång sikt klassificeringen av de ekologiska kvalitetsfaktorerna och äventyrar inte heller att god status bevaras. Kylvattnets värmebelastning kan som en sammantagen konsekvens tillsammans med näringsbelastningen i havsområdet främja eutrofieringen lokalt i havsområdet. Utvecklingen för status i vattenförekomsten påverkas av hur klimatförändringsscenarierna och åtgärderna relaterade till den diffusa belastningen realiserar.
Luvia–Raumo öppna hav (Seu), ekologisk status är god under den 3:e vattenvårdsperioden		
Växtplankton och klorofyll a har måttlig status, vilket avspeglar eutrofieringen. Klorofyllkoncentrationen borde sänkas med endast 0,4 µg/l för att uppnå god status. Enligt BBI-index är status för bottendjuren god	Totalkvävekoncentrationen och siktdjupet har god status. Totalfosforkoncentrationen är måttlig, men ligger väldigt nära gränsvärdet för god status	Värmebelastningen av kylvattnet har en liten konsekvens för vattenförekomstens temperatur och skiktning. Vattenförekomstens status påverkas framför allt av utvecklingen för den totala belastningen i havsområdet. Fortsatt drift eller en effekthöjning försämrar inte klassificeringen av kvalitetsfaktorerna och äventyrar inte heller att god status bevaras.
Raumo–Euraåminne skärgård (Ses), ekologisk status är måttlig under den 3:e vattenvårdsperioden		
Av de biologiska faktorerna påverkas status för havsområdet av den höga klorofyllkoncentrationen och av att växtplankton har måttlig status, vilket avspeglar eutrofieringen av havsområdet. Status för bottendjuren har bedömts vara god.	Totalfosforkoncentrationen ligger på gränsen mellan god och måttlig, totalkvävekoncentrationen och siktdjupet har måttlig status.	Intaget av kylvatten och KPA-lagrets värmebelastning har en ringa konsekvens för vattenförekomstens status. Vattenförekomsten kan vara föremål för indirekta konsekvenser via eutrofieringen i havsområdet och förändringarna i isförhållandena. Klimatförändringens konsekvenser för havsvattnets temperatur är betydande i låga kustområden. Fortsatt drift eller en effekthöjning försämrar inte kvalitetsfaktorernas klassificering och hindrar inte att god status uppnås för vattenförekomsten.

Biologiska kvalitetsfaktorer	Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer	Bedömning av de eventuella utvecklingsriktningarna
Eurajoensalmi (Ses), ekologisk status är måttlig under den 3:e vattenvårdsperioden		
Biologisk status har bedömts som otillfredsställande under 3:e perioden. Växtplankton- och a-klorofyllkoncentrationerna är höga. För att uppnå god status borde a-klorofyllkoncentrationen sjunka med cirka 3,5 ug/l, vilket inte uppnås om näringsbelastningen hålls på nuvarande nivå. Status för botten djuren har inte bedömts.	Fysikalisk-kemisk status är otillfredsställande och avspeglar konsekvenserna av älvvattnets belastning. Status för totalkväve och -fosfor har bedömts som otillfredsställande och siktdjupet som dåligt. Totalkvävekoncentrationen borde sjunka med 120 ug/l och fosforkoncentrationen med 7 ug/l för att uppnå god status, vilket vore en betydande nedgång i förhållande till de koncentrationer som observerats under vattenvårdsperioderna.	Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet utsträcker sig inte till vattenförekomsten. Eura ås näringsbelastning har en betydande konsekvens för vattenförekomstens status. Utvecklingen för ekologisk status påverkas av hur klimatförändringsscenarierna och åtgärderna relaterade till den diffusa belastningen realiserar. Fortsatt drift eller en effekthöjning försämrar inte kvalitetsfaktorernas klass och hindrar inte att god status uppnås för vattenförekomsten.
Eura ås nedre lopp (Ssa), ekologisk status under 3:e vattenvårdsperioden är måttlig		
De biologiska faktorerna har i fråga om yttalger och botten djur klassificerats med god status.	Totalfosforkoncentrationen är god, status har inte bedömts i fråga om totalkväve. Näringsämnen från avrinningsområdet för den diffusa belastningen.	Vatten tas från vattenförekomsten, vilket inte har någon konsekvens för vattenförekomstens ekologiska eller kemiska statusklass. Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet utsträcker sig inte till vattenförekomsten. Fortsatt drift eller en effekthöjning försämrar inte kvalitetsfaktorernas klass och hindrar inte att god status uppnås för vattenförekomsten.
Lapinjoki (Kk), ekologisk status under 3:e vattenvårdsperioden är måttlig		
De biologiska faktorerna har i fråga om yttalger och botten djur klassificerats med god status.	De fysikalisk-kemiska delfaktorerna har måttlig status. Totalfosfor har tilldelats måttlig status och totalkväve otillfredsställande. Kvävekoncentrationen måste minskas med nästan 1 000 µg/l för att god status ska uppnås. Det är väsentligt att minska den diffusa belastningen från avrinningsområdet för att uppnå god status. De många dammarna och kraftverken sänker den hydrologisk-morfologiska klassificeringen.	Vatten tas från vattenförekomsten, vilket inte har någon konsekvens för vattenförekomstens ekologiska eller kemiska statusklass. Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet utsträcker sig inte till vattenförekomsten. Genomförandet av åtgärderna relaterade till den diffusa belastningen har en viktig roll för att uppnå god status. Fortsatt drift eller en effekthöjning försämrar inte kvalitetsfaktorernas klass och hindrar inte att god status uppnås för vattenförekomsten.

Havsförvaltningsplanen

De eventuella konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning för indikatorerna för en havsmiljö med god status orsakas i huvudsak av värmebelastningen av kylvattnet och eventuell spridning av främmande arter.



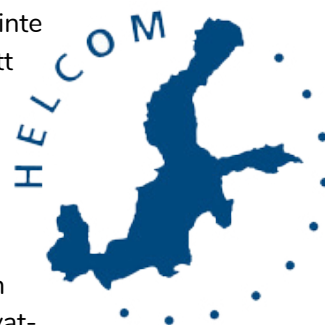
I åtgärdsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan för åren 2022–2027 har det fastställts att det viktigaste problemet för Bottenhavet är en för stor näringsbelastning och eutrofiering, vilket äventyrar såväl att naturens mångfald bevaras som näringsnätets funktion. Projektet ökar inte näringsbelastningen i havsområdet, men kylvattnets värmebelastning kan främja eutrofieringen i havsområdet lokalt och klimatförändringen kan förstärka konsekvensen. Även i åtgärdsprogrammet för havsförvaltningsplanen konstateras att kylvattnet från Olkiluoto kärnkraftverk effektiviserar produktionen av växtplankton och vattenväxter och kan förstärka eutrofieringen. Konsekvenserna av värmebelastningen anses dock vara lokala, och värmekon-

sekvensen bedöms inte ha någon konsekvens för havets status i en större måttstock (Laamanen m.fl. 2021). Vid en effekthöjning är ökningen av växtplanktonmängden (klorofyll a-koncentrationen) mycket låg på vattenförekomstnivå. Kylvattnets värmebelastning kan vara till fördel för blåalger, men konsekvensen för en massförekomst av blåalger bedöms vara ringa, och förekomsten av blåalger bedöms inte förändras jämfört med nuläget.

Målet i åtgärdsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan för att bekämpa skadliga främmande arter 2022–2027 är att förebygga främmande arters ankomst eller bromsa ankomstfarten. Eftersom det i praktiken är omöjligt att avlägsna främmande arter från havet, fokuserar förebyggandet av olägenheter på att förhindra att nya främmande arter anländer. Sjötrafik är den viktigaste ankomstsvägen för marina arter. De viktigaste åtgärderna utgörs av EU:s förordning om främmande arter, lagen om hantering av risker orsakade av främmande arter och den nationella förteckningen över främmande arter som godkänts som en förordning av statsrådet. Även planerna för att hantera skadliga främmande arter är centrala verktyg som styr genomförande av lagstiftningen kring främmande arter. Internationella sjöfartsorganisationen IMO:s konvention om tillsyn över ballastvatten och sediment trädde i kraft år 2017 på det internationella planet. De nuvarande åtgärderna anses i sin helhet vara tillräckliga för att förhindra att främmande arter anländer och för att främja bekämpningen av olägenheter.

De havsområden där temperaturen ligger över den naturliga temperaturen under hela året kan fungera som områden som tar emot främmande arter. Värmebelastningen kan hjälpa en främmande art att anpassa sig till den nya livsmiljön och främja artens spridning. Av de senaste främmande arterna i Olkiluoto havsområde kan klubbpolyp (*Cordylophora caspia*), trekantig brackvattensmussla (*Mytilopsis leucophaeata*) och mossdjuret *Conopeum chesapeakeensis* orsaka olägenheter genom att bilda växtlighet i kraftverkets havsvattensystem. Av dessa drar i synnerhet trekantig brackvattensmussla nytta av värmebelastningen (Laine m.fl. 2006). Det är svårt att förutspå om eventuella nya främmande arter kommer att spridas, varför situationen för främmande arter bedöms förbli oförändrad i Olkiluoto havsområde.

Fortsatt drift eller en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna innebär inte ett hinder för att uppnå de långsiktiga målen för god status för havsmiljön eller att dessa mål är äventyrade.



Skyddsprogrammet för Östersjön HELCOM

Konventionen om skydd av Östersjöns marina miljö, det vill säga så kallade Helsingforskonventionen, ålägger de undertecknande staterna att minska belastningen från alla utsläppskällor, skydda havsnaturen och bevara havsnaturens mångfald. Så som i vattenvårds- och havsförvaltningsplanerna är målet i handlingsprogrammet för skydd av Östersjön (HELCOM 2021b) att uppnå god status för Östersjön.

I handlingsprogrammet för skyddet av Östersjön listas övergödning och främmande arter som centrala belastare som påverkar status för Östersjön och därtill också rekommenderade behandlingsmål för att minimera den näringsbelastning som har sitt ursprung i mänsklig aktivitet och för att hindra spridning av främmande arter. Konsekvenserna av projekialternativen för eutrofieringen och spridningen av främmande arter i havsområdet har behandlats ovan. Utifrån bedömningen av konsekvenserna för ytvattnet kunde det konstateras att projektet inte står i strid med målen för vattenvården och havsförvaltningen och inte försämrar status för vattenförekomsterna Raumo–Euraåminne skärgård och Luvia–Raumo öppna hav, vilken för närvarande är god.

Fortsatt drift eller en effekthöjning står inte i strid med målen i HELCOM:s skyddsprogram.

Havsplaneringen

Syftet med havsplanen är att främja hållbar utveckling och tillväxt i de olika sätten att använda havsområdet, hållbar användning av naturresurserna i havsområdet och att god status för miljön uppnås. I havsplanen har Olkiluoto havsområde markerats som ett specialområde och i planeringen av de omkringliggande havsområdena ska kärnkraftverkets skyddszon beaktas. Fortsatt drift eller effekthöjning av OL1- och OL2-anläggningsenheterna bedöms inte orsaka någon konflikt med havsplanen för södra Bottenhavet.

Fortsatt drift och en effekthöjning kan genomföras ur havsplaneringens synvinkel.

6.8.3.4. Konsekvensernas signifikans

Känsligheten i havsområdet utanför Olkiluoto bedömdes vara måttlig. Blandningsförhållandena i havsområdet är generellt bra, men älvvattnet för med sig näringsbelastning i havsområdet, och eutrofiering och tillfälligt syrefattiga förhållanden i havsbotten kan urskiljas i området.

Vid fortsatt drift (ALT1) ändras inte verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna jämfört med nuvarande verksamhet. Fortsatt drift kommer inte att orsaka någon avvikande konsekvens för havsområdets temperatur eller skiktningförhållanden jämfört med nuläget och ändrar inte heller havsområdets ekonomiska eller kemiska status. I en situation med fortsatt drift fortsätter dock kylvattnets värmebelastning i havsområdet. I kombination med den näringsbelastning som kommer till havet kan värmebelastningen främja eutrofieringen lokalt. Konsekvenserna av klimatförändringen för uppvärmningen av havsområdet kommer dock att vara av större betydelse än värmebelastningen av kylvattnet. Med beaktande av de extra driftåren vid anläggningsenheterna, bedöms konsekvenserna vara en liten negativ konsekvens. Ett eventuellt utvidgande av KPA-lagret bedöms inte ha konsekvenser som avviker från nuläget. Signifikansen av konsekvenserna för ytvattnet av en effekthöjning bedöms som en helhet vara en liten negativ konsekvens.

Som en följd av en effekthöjning (ALT2) stiger temperaturen i det kylvatten som släpps ut i havet med 1 °C jämfört med nuläget. På ett avstånd på cirka 2 km från utsläppspunkten för kylvattnet höjer en effekthöjning de genomsnittliga yttemperaturerna i havsvattnet med 0,2 °C och på ett avstånd på 3–4 km med 0,1 °C. Omfattningen på påverkansområdet för värmelasten ändras inte jämfört med nuläget. Som en helhet kan en effekthöjning tillfälligt förstärka temperaturskiktningen i närheten av utsläppspunkten för kylvattnet i liten grad och följaktligen minska vattenomsättningen mellan yt- och bottenskikten. På vintern påverkar en effekthöjning istället under några enskilda dagar, vilket inte kan urskiljas från variationen mellan de olika områdena. Enligt modelleringsresultaten är konsekvenserna av klimatförändringen för temperaturen i havsvattnet, skiktningen och isförhållandena i havsområdet klart större än konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet. Som en sammantagen konsekvens av klimatförändringen och näringsbelastningen i havsområdet kan värmebelastningen av kylvattnet lokalt främja eutrofieringen i havsområdet, vilket kan ha konsekvenser för växtplankton- och bottendjurssamhällena i viken Iso Kaalonperä. På lång sikt bedöms en effekthöjning dock inte orsaka en förändring av ekologisk status för vattenförekomsterna i påverkansområdet. Utvecklingen för status i havsområdet påverkas i väsentlig grad av hur klimatförändringsscenarierna och åtgärderna relaterade till den diffusa belastningen realiserar. En effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna för ytvattnet bedömdes ha en liten negativ konsekvens, med beaktande av de extra driftåren vid anläggningsenheterna. Den ökade mängden kylvatten från KPA-lagret och ett eventuellt utvidgande av lagret bedöms inte ha konsekvenser som avviker från nuläget. Effekterna av effekthöjningen bedöms i sin helhet ha en liten negativ betydelse. (Tabell 37)

Tabell 37. Konsekvensernas signifikans: ytvattnet.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Måttlig	Liten negativ konsekvens	Liten negativ
ALT2	Måttlig	Liten negativ konsekvens	Liten negativ

6.8.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Kraftverksanläggningarnas konsekvenser för kvaliteten på havsvattnet i havet utanför Olkiluoto och den biologiska miljön övervakas regelbundet, så att uppdaterad information fås om eventuella förändringar i havsområdets tillstånd och så att det vid behov är möjligt att reagera på dessa. Miljötilståndet för anläggningsenheterna innehåller gränsvärden för kylvatten som släpps ut i havet. Gränsvärdena har fastställts så att kraftverkets verksamhet inte bildar en avsevärd olägenhet i havsområdet. Enligt miljötilståndet får värmebelastningen av kylvattnet vara högst 205 000 TJ och även efter en effekthöjning underskrider värmebelastningen gränsvärdet med bred marginal.

Från och med december 2023 har gråvattnet i Olkiluoto avletts från avloppsreningsverket till Raumo. Den koncentrerade behandlingen av avloppsvattnet i en större enhet möjliggör effektivare rening av avloppsvatten och minskar vattendragsbelastningen av avloppsvattnet. Minskad näringsbelastning har en nyckelställning för uppnå god ekologisk status för vattenförekomsterna i havsområdet i Olkiluoto. Största delen av näringsbelastningen i havsområdet kommer från Eura å. De åtgärder som har störst genomslag omfattar åtgärder som vidtas i älvens avrinningsområde, till exempel minskande av jordbrukets näringsbelastning.

Nyttoförhållandet för OL1- och OL2-anläggningsenheterna har tidigare förbättrats, vilket haft vissa positiva konsekvenser för värmelasten. Nyttoförhållanden kan förbättras ytterligare något i samband med förnyandet av anordningar i framtiden.

6.8.5. Osäkerhetsfaktorer

Bedömningen av kylvattnets konsekvenser baserar sig på en modellering. Vattendragsmodellen är en kompromiss mellan beskrivningarna av naturens processer, avgränsningsprecisionen och den beräkningstid som modellen kräver. De vanligaste ekvationer som påverkar strömningarna, vandringen och blandningen och som används i vattendragsmodeller har inkluderats i modellen och i det mest noggranna havsområdet var den horisontala rumsliga upplösningen 40 m. Processer i mindre skala än modellens upplösning eller interna fördelningar av flöden och koncentrationer kan inte beaktas särskilt noggrant i modellen. Utöver förenklingarna i modellen påverkas modellresultatens pålitlighet av pålitligheten för indata för valideringen av modellen, såsom meteorologisk data. Även inexaktheter i de lokala väderförhållandena ökar osäkerheten i modellen. Med valet av olika simuleringsår säkerställdes att det potentiella vädret i framtiden ryms mellan dessa extrema perioder. Modellens isberäkning har förenklats så att den inte tar hänsyn till isens förflyttning, vilket innebär att fenomen orsakade av detta inte kan utredas med modellen. De simulerade maximala istjocklekarna under vintern ligger i linje med isobservationerna, men generellt bildas det is över ett för stort område i modellen.

Omfattande kontrollmaterial var dock tillgängligt från havsområdet och utifrån detta kunde modellens giltighet bedömas. Utifrån jämförelsen ligger de modellerade värdena relativt väl i linje med de temperaturer som uppmätts i havsområdet.

Vattendragskonsekvenserna bedömdes på lång sikt, eftersom konsekvensen för temperaturen vid fortsatt drift och en effekthöjning fortsätter högst till år 2058. I modelleringen användes klimatförändringsscenarioet med den kraftigaste uppvärmningen, det vill säga en situation där växthusgasutsläppen inte alls begränsas.

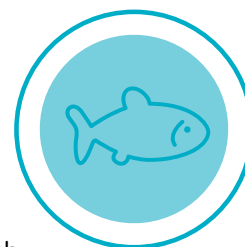
sas. I fråga om de temperaturer som uppstår i havsvattnet är osäkerheten förknippad med hur klimatförändringsscenarierna realiserar och den osäkerhet som de olika scenarierna omfattar. Det är svårt att förutspå klimatförändringens exakta konsekvenser på lång sikt. I och med klimatförändringen har även nederbörden bedömts öka, vilket kan sänka saltkoncentrationen i havsvattnet. Även den genomsnittliga nivån på havsytan har bedömts stiga, men i Bottniska viken kan landhöjningen nollställa inverkan av uppgången i vattennivån. Den tilltagande avrinningen kan öka mängden fasta ämnen som sköljs från land till havet, vilket kan främja eutrofieringen av havsområdet.

Konsekvenserna av förlängd drift och en effekthöjning har jämförts med konsekvenserna av klimatförändringen. Det scenario där konsekvenserna av klimatförändringen för uppvärmningen av havsområdet är accentuerade valdes till modelleringen (SSP5-8.5). Om konsekvenserna av anläggningsenheterna verksamhet hade jämförts med ett mindre konservativt scenario, skulle anläggningens konsekvenser jämfört med klimatförändringen vara mer betydande, men som en helhet skulle uppvärmningen av havsvattnet vara klart mindre.

På lång sikt finns det osäkerhet i bedömningen av konsekvenserna för havsområdets temperatur, växtplankton, vattenvegetationen och bottendjuren, eftersom utvecklingen av primärproduktionen i havsområdet beror på hur klimatförändringsscenarierna realiserar och i vilken utsträckning åtgärder för att minska belastningen genomförs. Det är inte heller möjligt att förutspå spridningen för främmande arter i området, varför konsekvensbedömningen är förknippad med osäkerhet.

6.9. Fiskebestånd och fiske

6.9.1. Primärdata och bedömningsmetoder



Vid bedömningen av konsekvensen för fiskbeståndet och fisket har man utnyttjat de fiskeriövervakningsrapporter som gjorts i havsområdet utanför Olkiluoto. Fiskbeståndet och fisket i havsområdet nära Olkiluoto kraftverk har övervakats sedan 1980-talet. De senaste fiskeriundersökningarna i havsområdet utanför Olkiluoto har genomförts under åren 2020–2023 (kommersiellt fiske, fångstbokföring och fritidsfiske), 2022 (fångstbokföring, provfiske med nät samt ålders- och tillväxtbestämningar av fisk) och 2023 (kommersiellt fiske).

I konsekvensbedömningen har man dessutom utnyttjat observationer av kylvattnet, där man har utrett mängden och biomassan av fisk och fiskyngel som transporteras till kraftverket med kylvattnet. Fiskynglens produktionsområden i havsområdet kring Olkiluoto undersöktes baserat på data från programmet för inventering av den marina undervattensmiljön (VELMU). I konsekvensbedömningen utnyttjades även undersökningar av kraftverkets rens, det vill säga det fasta material som samlas upp från kylvattnet, samt fysikalisk-kemiska i observationsstudier av havsområdet kring Olkiluoto. Dessutom användes miljöförvaltningens offentliga material om fiskbestånd och fiske i Bottenhavet, samt vetenskapliga publikationer om värmeutsläppens konsekvenser för fiskbeståndet och främmande arters konsekvenser även utanför projektområdet.

I bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket utnyttjas därtill resultaten av konsekvensbedömningen för ytvatten, inklusive kylvattenmodelleringen (se. kapitel 6.8) inklusive modellering av kylvatten (bilaga 5). De indirekta konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket av aktiviteter som påverkar vattenkvaliteten har bedömts genom expertbedömningar inom ett avstånd på cirka 10 km från anläggningsområdet.

6.9.2. Det nuvarande tillståndet

6.9.2.1. Fiskbestånd

Fiskbeståndet och fisket i havsområdet utanför Olkiluoto kontrolleras inom ramen för kärnkraftverkets miljökontroll. De fiskeriekonomiska kontrollmetoderna utgörs av provfiske med nät, ålders- och tillväxtanalyser av fisk, fångstbokföring samt fiskeenkäter till kommersiella fiskare och fritidsfiskare (KVVY Tutkimus Oy 2022a & 2023b). Coastalnätprovfiske har utförts i tre olika fångstområden: i närheten av området för kylvattenintaget och området för utsläppet av KPA-lagrets kylvatten (fångstområde 1), i närheten av utsläppspunkten för kylvatten och renat avloppsvatten från OL1- och OL2-enheterna (fångstområde 2) samt i ett referensområde som inte påverkas av kylvattenintag eller -utsläpp (fångstområde 3) (Bild 53). Provfiske med nät har gjorts i samma områden åren 2010, 2014, 2018 och 2022.

Under år 2022 omfattade fångstbeståndet av abborre, gärs, gös, mört, björkna, löja, braxen, stäm, strömming, gädda, sik, storspigg, tobiskung, nors, tånglake och svartmunnad smörbult. Abborren har varit den art som har haft störst biomassa i provfisket med nät under övervakningsåren 2010, 2014, 2018 och 2022 i alla fångstområden. År 2022 var den näst vanligaste fiskarten mört. Vid granskning av enhetsfångsten i kylvattnets utsläppsområde erhöles betydligt större mörtfångster i fångstområde 2 jämfört med fångstområdena 1 och 3. Det fanns ingen avsevärd statistisk skillnad mellan antalet fångade abborrar mellan fångstområdena, men andelen abborrar som klassificeras som rovfisk (>15 cm) var klart mindre i referensområdet än i de två övriga områdena. (KVVY Tutkimus Oy 2023b)

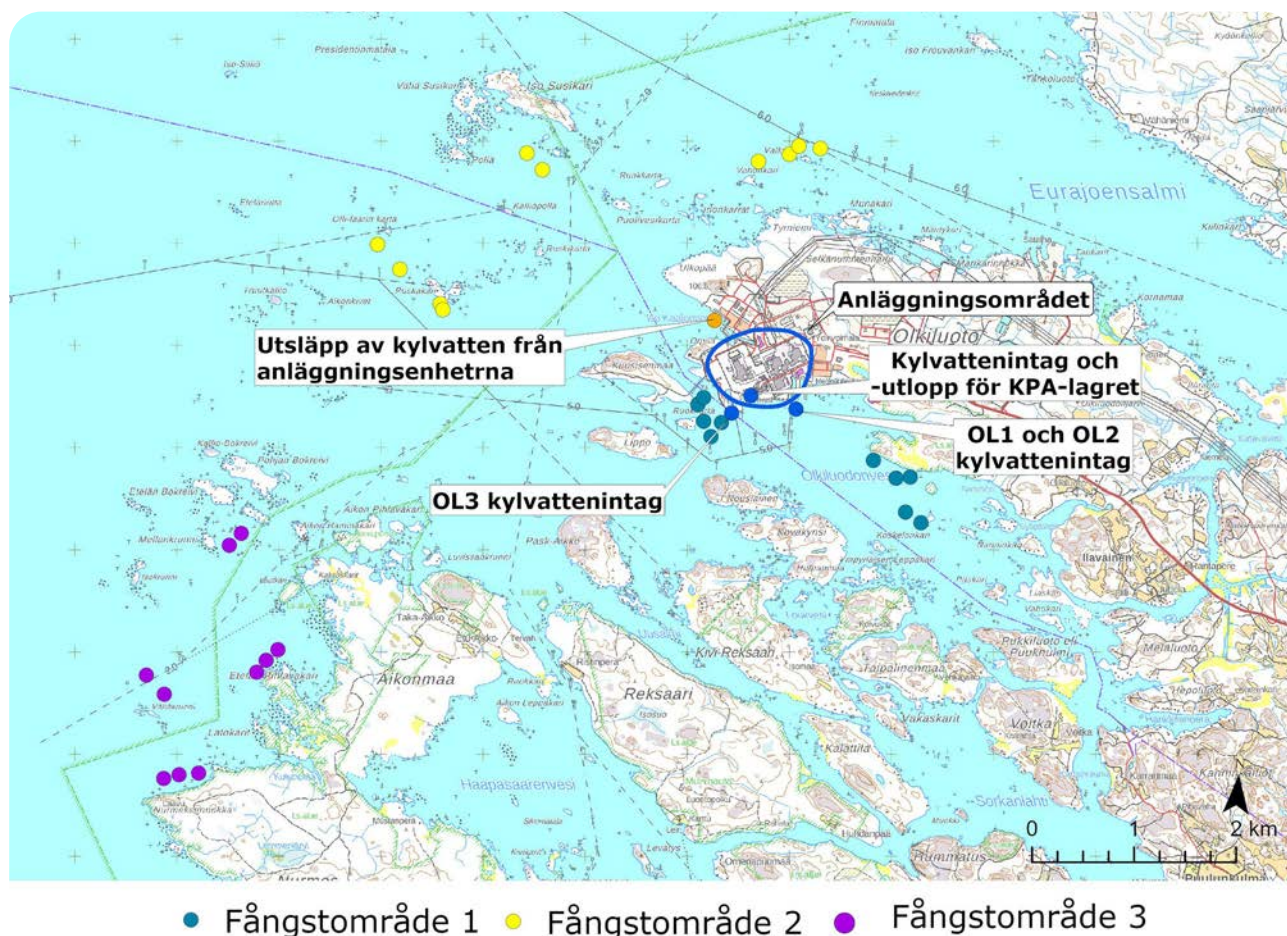


Bild 53. Nätprovfiske har genomförts i tre olika fångstområden. Bilden visar nätpositionerna för Coastalnätprovfiske utfört i olika fångstområden. (KVVY Tutkimus Oy 2022a & 2023b)

Utifrån de modelleringar som lagts fram i karttjänsten för Inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur (VELMU) finns gynnsamma eller mycket gynnsamma uppväxtområden för abborre, nors och smörbultar utanför Olkiluoto i närheten av kraftverket. De mycket gynnsamma uppväxtområdena för abborre och nors finns i gynnsamma vikar, medan uppväxtområdena för smörbult på ett mer varierande sätt finns i olika delar av havsområdet. Havsområdet utanför Olkiluoto är också ett gynnsamt uppväxtområde för strömming, men de mycket gynnsamma uppväxtområdena finns klart längre ut från kusten.

I de nedre och mellersta delarna av Eura å, som rinner ut i Eurajoensalmi norr om Olkiluoto, har man observerat yngelproduktionsområden för öring, lax och sik (Miljöministeriet 2024b, Eurajoen vesiensuojeluyhdistys ry 2024). För att återuppliva vandringsfiskbestånden i Eura å har man planterat ut vandringsik, havsöring och havslax i området (Elektroniskt utsättningsregister 2024). Dessutom har man genomfört restaureringar av forsar och byggt fiskvägar vid vandringshinder.

Mängden fisk och fiskyngel som driver in i kraftverket med kylvattnet genom inloppskanaler har undersökts genom att samla prover från rensvallrens spolkanaler vid havsvattenstationerna för alla kraftverksenheter (Teollisuuden Voima 2024a). Vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna används en silplatta för insamling av fiskprover, medan en silplattskorg används vid anläggningsenheten OL3. År 2023 användes en planktonhåv för att fånga fiskyngel mindre än 1 cm, och prover togs från inloppskanalerna till anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3. Längden på de fiskar som drev in i kraftverkets OL1-och OL2-anläggningsenheter varierade mellan 1,1 och 50,8 cm. De minsta fiskarna var yngel av smörbultar och de längsta var vuxna gäddor. Förutom smörbultar observerades även yngel av strömming, spiggfiskar och nors i proverna, men vanligtvis i storlekar över 2 cm. Endast ett fåtal fiskyngel som drev in i inloppskanalerna var mindre än 2 cm. Yngel mindre än 1 cm observerades inte heller vid den separata provtagningen av yngel. Därför är det möjligt att inloppskanalen har mycket få skyddade habitat som lämpar sig som gömställen och för födosök för små fiskyngel, och att fiskarna inte använder intagsområdet för kylvatten som lekplats på grund av bristen på skydd och den sparsamma vegetationen. Å andra sidan kan yngel mindre än 1 cm som driver in i kanalerna bli byte för andra fiskar innan de når kraftverkets vattenintag, och därför observeras de inte i proverna.

6.9.2.2. Fiske

Utifrån fiskeenkäten till fritidsfiskarna fiskade 113 hushåll utanför Olkiluoto år 2021. Den totala fångsten var uppskattningsvis 16 250 kg, som i huvudsak bestod av abborre (47 %), gädda (14 %) och sik (10 %). De övriga fångade arterna som rapporterades var mört, braxen, id, strömming, lake, öring, lax och gös. Fångsten per hushåll var 144 kg, vilket är den största under hela kontrollhistorien. De omständigheter som störde fritidsfiskarnas fiske var ett för stort antal storskarvar och sälar, den rikliga vattenvegetationen, fiskeredskap som snabbt blir smutsiga och vattengrumligheten. (KVVY Tutkimus Oy 2022a)

Under åren 2020 och 2021 omfattade den fiskeriekonomiska övervakningen fångstbokföring från fiskare i havsområdet utanför Olkiluoto, en fiskeundersökning riktad till fritidsfiskare och en intervju med en kommersiell fiskare som fiskade i området år 2021. Dessutom förde fyra fiskare loggbok över använda fiskeredskap och deras antal, fiskets varaktighet, fiskeområde och fångst. Största delen av fisket skedde i intagsområdet för kylvatten som används av Olkiluoto kraftverk (fiskeområde 1). Abborre var under alla bokföringsår ekonomiskt viktigast och antalsmässigt den mest förekommande fångstarten. (Tabell 38). (KVVY Tutkimus Oy 2022a)

Enligt erhållna fångstuppgifter har kommersiellt fiske i Olkiluotoområdet under åren 2018–2022 huvudsakligen bedrivits med fasta redskap, såsom ryssjor och nät. Om trålfiske bedrevs i området, skulle andelen strömming och skarpsill i fångsten vara betydligt större i förhållande till fångstmängderna av exempelvis gädda, mört, abborre och sik. Enligt fångstuppgifterna är sik en ekonomiskt betydelsefull fiskeresurs i området. I fångsten förekommer även en del lax och öring. (Naturresursinstitutet 2024c)

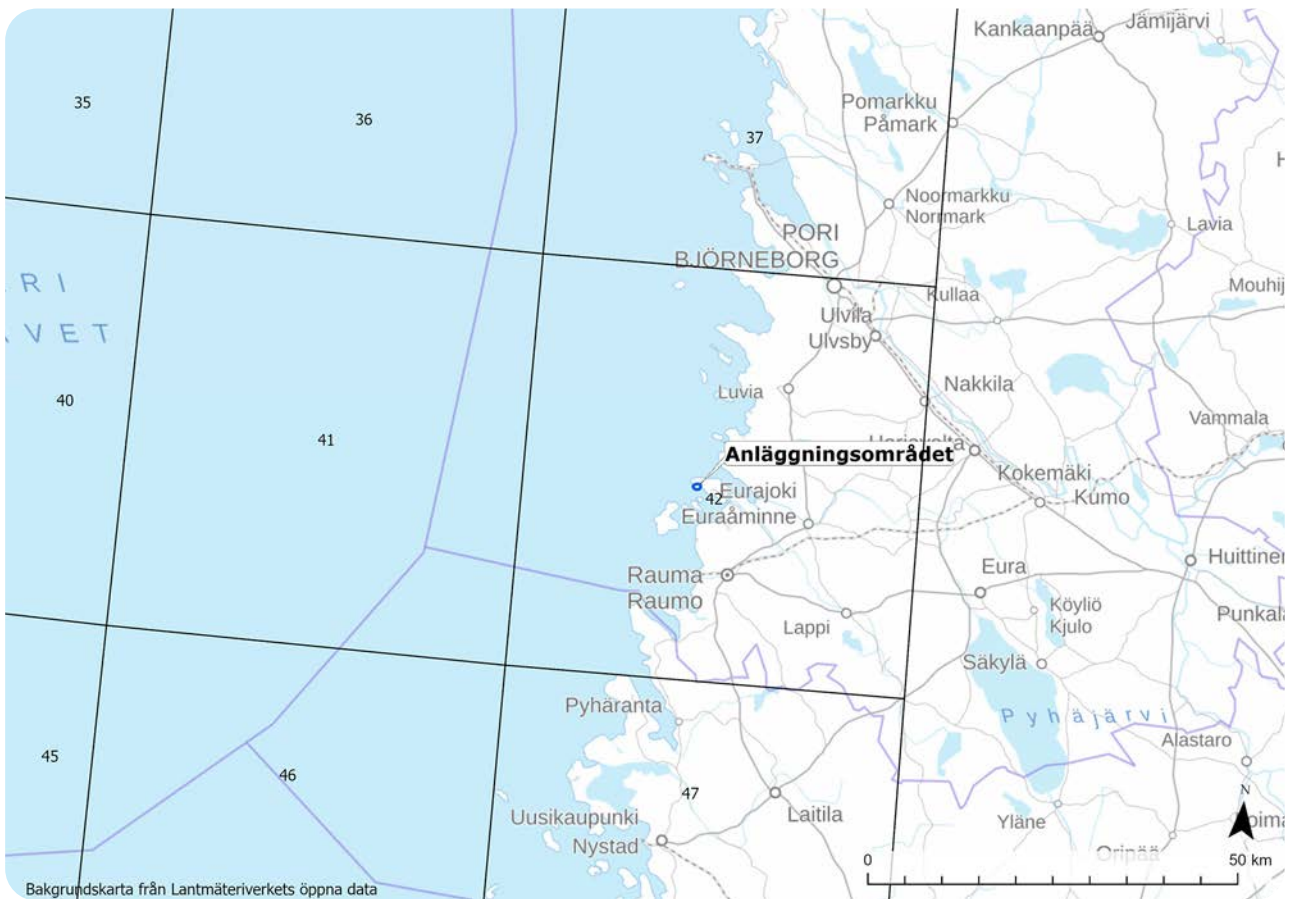


Bild 54. Havsområdet utanför Olkiluoto ligger i ICES-fångstruta 42, vars totala fångster från kommersiellt fiske under åren 2018–2022 presenteras i den bifogade tabellen (Tabell 38).

Tabell 38. Finlands kommersiella fiskes totalresultat från ICES-fångstruta 42 under åren 2018–2022 (1 000 kg). (Naturresursinstitutet 2024c)

År	Tot.	Strömming	Skarpsill	Sik	Lax	Öring	Nors	Braxen	Id	Mört	Gädda	Abborre	Gös	Övrigt
2018	469	412	0	6	5	1	2	4	1	13	3	20	2	1
2019	320	267	0	7	5	1	1	4	1	12	4	17	1	0
2020	937	870	0	10	6	1	1	3	0	23	4	10	1	9
2021	366	313	0	9	5	1	3	4	1	13	3	12	1	2
2022	532	483	2	10	5	0	1	3	0	8	2	16	0	1

I havsområdet utanför Olkiluoto verkar år 2023 en kommersiell heltidsfiskare, liksom år 2021, 2019 och 2017. År 2023 fiskade man nästan året runt med strandryssjor, strömmingsnät och bottennät med ett maskmellanrum på 30 mm till 60 mm. År 2023 uppgick det totala antalet fångstdygn till 4 643, vilket var betydligt lägre jämfört med år 2021, då antalet fångstdygn var 11 581. År 2023 bedrevs fisket 65 % av tiden med nät, och även den största delen av fångsten erhöles med nät. Den totala fångsten för år 2023 uppgick till 6 960 kg och var något större än två år tidigare, trots att hans fiskeansträngning var betydligt mindre än då. Den vanligaste fångstarten år 2023 var abborre, som fiskaren fick totalt 3 390 kg av. Andra betydande fångstarter år 2023 var mört och gädda. Strömmingsfångsten blev låg på grund av det småskaliga fiskandet. Mört var den arten som yrkesfiskaren fångade mest av under åren 2017, 2019 och 2021. Det är också anmärkningsvärt att inga öringar eller laxar har registrerats i yrkesfiskarens fångst sedan övervakningen 2009. I en intervju med yrkesfiskaren i havsområdet kring Olkiluoto framfördes skarvbeståndet som det största hotet. Även vattnets grumlighet och den rikliga vattenvegetationen var ett hinder för fisket på sina håll. Nedsmutsningen av fiske-redskapen har tydligt ökat jämfört med tidigare år. När man frågade om fiskeskador framkom inga faktorer som entydigt kunde kopplas till kraftverkets effekter. (KVYV Tutkimus Oy 2024b & 2022a)

6.9.2.3. Konsekvensobjektets känslighet

Fiskbeståndets och fiskets känslighet som konsekvensobjekt bedömdes utifrån det förekommande fiskbeståndet i området, placeringen av fiskarnas reproduktionsområden i förhållande till anläggningsområdet och det fiske som bedrivs i området. De fiskarter som förekommer i området är typiska för Östersjön, vilka inte avviker betydligt från det fiskbestånd som förekommer på andra håll. I närheten av kraftverket finns gynnsamma och mycket gynnsamma yngelproduktionsområden för fiskarter som är vanliga i hela Finlands havsområde, såsom abborre, nors, strömming och smörbultar. I området finns inga viktiga lekområden och tillståndet för de kommersiellt utnyttjade fiskbestånden i projektområdet är på en hållbar nivå. Det förekommer en viss kommersiell fiskeverksamhet och en del fritidsfiske på området. Konsekvensobjektets känslighet bedöms vara måttlig.

6.9.3. Miljökonsekvenser

6.9.3.1. Fortsatt drift

Konsekvenser under byggnadsfasen

Eventuella byggnadsarbeten orsakar inga konsekvenser för ytvattnet och därmed inte heller för fiskbeståndet och fisket. I följande kapitel beskrivs konsekvenserna under tiden för fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Konsekvenser av kylvattenintaget för fiskbeståndet och fisket

Intaget av kylvatten från anläggningsenheterna OL1 och OL2 orsakar en nordlig ström nära inloppet till vattenintagstunneln. Enligt den övervakning som genomfördes under åren 2023–2024 drogs totalt $15,4 \pm 7,1$ ton fisk per år in vid OL1 och OL2-anläggningsenheterna med kylvattnet (*Teollisuuden Voima 2024a*). 95 % av de fiskar som drogs in i anläggningsenheterna vägde mindre än 3 g. Av de fiskar som drogs in i havsvattenanläggningen vid OL1-anläggningsenheten var största delen individer storspigg, småspigg och smörbultar som vägde 3 g eller mindre. Av individantalet vid OL2-anläggningsenheten utgjordes majoriteten av storspigg och småspigg som vägde mindre än 3 g samt yngel av nors och strömming. Majoriteten av de fiskar som drogs in i båda anläggningsenheterna var storspigg, som varken fiskas som fritidsfiske eller kommersiellt fiske. Storspigg, liksom andra fiskyngel som inte utnyttjas kommersiellt som dras in i anläggningsenheterna, utgör dock en betydande del av näringsväven och fungerar som föda för större rovfiskar, vilka är eftertraktade byten för fritidsfiskare.

Att fiskar drivs in till havsvattenanläggningarna vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kan i viss mån minska fångstmängden i fritidsfisket i det område där kylvatten tas in. Bortfallet av fiskyngel som dras in i anläggningsenheterna kan med tiden även ha en viss negativ konsekvens för områdets yngelproduktion. Konsekvensen begränsar sig dock till området nära kylvattenintaget i Olkiluodonvesi, eftersom de yngel som dras in i anläggningsenheterna på grund av sin begränsade simförmåga i praktiken härstammar från närliggande reproduktionsområden. Längre bort från vattenintaget regleras yngelproduktionspotentialen även av andra mekanismer än mängden fiskyngel som kommer från Olkiluodonvesiområdet, såsom predationstrycket från rovfiskar och fiske, mängden föda samt inbördes konkurrens. Indriften av fisk i anläggningsenheterna kan medföra skada för det lokala fritidsfisket i form av minskade fångstmängder, även om det är svårt att fastställa omfattningen av denna konsekvens. Fångststorlekarna påverkas av många faktorer såsom väderförhållanden, fångstmetoder samt tidigare års yngelproduktion, som uppvisar artspecifik variation även av orsaker oberoende av mänsklig aktivitet.

I de Coastal-nätprovfisken som genomfördes åren 2010, 2014, 2018 och 2022 var de sammanlagda medelvärdena för abborrfångster per nät under dessa år nästan identiska på kylvattenintagssidan (40 st/nät) och kylvattenutsläppssidan (40 st/nät), och högre än i referensområdet (28 st/nät). Även medelvärdet för fångster av över 15 cm långa abborrar (rovfiskstorlek) per provnät under samma undersökningsår var högre på kylvattenintagssidan (18 st/nät) än i kylvattenutsläppsområdet (15 st/nät) eller i referensområdet (12 st/nät) (*Miljöförvaltningen 2024b*). Utifrån individfångstmängderna i nätprovfisken kan man inte dra en direkt slutsats om att kylvattenintaget inte har en minskande effekt på områdets potentiella fångstmängder, eftersom fiskbeståndens mängd och struktur i olika undersökningsområden naturligt kan avvika från varandra. Enligt resultaten är fiskemöjligheterna på kylvattenintagssidan inte sämre vad gäller potentiell fångst än i det omgivande havsområdet.

Kylvattenintagens konsekvens för fiskbeståndet är i den nuvarande verksamheten lokal och i sin helhet liten, och den bedöms inte ha någon betydelse för det kommersiella fisket. För det lokala fritidsfisket kan minskningen i yngelproduktion orsakad av kylvattenintaget visa sig som minskade fångstmängder, när man jämför med tiden före anläggningsenheternas drift. Fortsatt drift orsakar ingen förändring jämfört med nuläget, men den nuvarande effekten som minskar fiskbiomassan kommer att fortsätta längre in i framtiden. Förändringen i fiskbeståndet och fisket i Olkiluodonvesi på grund av kylvattenintaget bedöms vara liten negativ på grund av att konsekvensen varar längre.

I händelse av en eventuell utbyggnad av KPA-lagret ökar mängden kylvatten som tas in till KPA-lagret med cirka 50 %, vilket också förstärker strömningen vid vattenintagens mynning. Vatten strömmar in i KPA-lagrets

vattenintag genom ett perforerat filter, varför inga fiskar kan dras in i systemet. Därför medför vattenintaget till KPA-lagret inga konsekvenser för fiskbeståndet.

Kylvattenutsläppets konsekvenser för fiskbeståndet och fisket

Vid viken Iso Kaalonperä, där kylvattnet släpps ut, kan man i nuläget observera eutrofiering (kapitel 6.8). Även fiskbeståndets struktur indikerar på eutrofa förhållanden, eftersom artsammansättningen i närheten av utsläppsområdet är tydligt dominerad av karpfiskar, och andelen rovabborrar (≥ 15 cm) samt andra rovfiskar i fiskbeståndet är mindre än i kylvattenintagsområdet (Miljöförvaltningen 2024b). Å andra sidan har man observerat att gädda förekommer mer rikligt i närheten av utsläppsområdet. Konsekvenserna för fiskbeståndet begränsar sig till ett område cirka 3 km från utsläppsområdet, öster om Iso Susikari, Pöllä och Puskakari. Det fiske som bedrivs inom påverkansområdet är begränsat. År 2021 låg ett av fångstområdena för den enda kommersiella fiskaren i havsområdet utanför Olkiluoto mellan Iso Susikari och Olkiluoto (KVVY Tutkimus Oy 2022a).

Under den fortsatta driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna värms kylvattnet upp med cirka 10 °C i processen, och vattnet släpps ut tillbaka i havet väster om ön Olkiluoto i viken Iso Kaalonperä, precis som i nuläget. Fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kommer inte att orsaka någon avvikande konsekvens för havsområdets temperatur eller skiktningförhållanden jämfört med nuläget. Fortsatt drift vid anläggningsenheterna kommer inte att förändra havsområdets ekologiska eller kemiska status. Kraftverkets kylvatten innehåller mycket låga koncentrationer av skadliga ämnen och de motsvarar de naturliga bakgrundskoncentrationerna (se kapitel 6.8.2.6). Utsläppen av radioaktiva ämnen har beskrivits i kapitel 6.16. Processvattnet bedöms inte ha någon konsekvens för fiskbeståndet eller fisket. Konsekvenserna för fiskbeståndet av förändringarna i vattenkvaliteten, vattentemperaturen och syreförhållandena förblir desamma som i nuläget, men klimatförändringen kan förstärka dessa konsekvenser på lång sikt.

Den förlängda värmeeffekten som orsakas av fortsatt drift vid anläggningsenheterna kan, tillsammans med den ytterligare påverkan från klimatförändringen, leda till en situation som gynnar fiskarter anpassade till varmt vatten. Fiskarter som leker på våren och sommaren, såsom abborre, gös och karpfiskar, gynnas av den ökade vattentemperaturen på bekostnad av höstlekande laxfiskar som sik och öring, vilka är anpassade till kallare och syrerikare vatten.

Den förhöjda vattentemperaturen påskyndar fiskarnas ämnesomsättning och ökar deras näringsbehov. Hög temperatur anses generellt sett öka fiskens tillväxt, förutsatt att andra tillväxtbegränsande faktorer inte förekommer (Balkuvienė & Pernaravičiūtė 1994, Hakala m.fl. 2003, Marttila m.fl. 2005, Keskinen m.fl. 2011). Temperaturökningen kan också öka fiskarnas stressnivå, eftersom parasiter och sjukdomar blir vanligare när temperaturen stiger. Sannolikt kommer fiskbeståndet i kylvattnets utsläppsområde även i fortsättningen att vara mer dominerat av karpfiskar än det omgivande havsområdet, och utgöra en mindre gynnsam livsmiljö för laxfiskar som öring och sik, vilka föredrar kallare vatten, jämfört med det omgivande havsområdet.

Uppvärmningen av vattendrag, som förstärks av klimatförändringen, kan främja spridningen och ökningen av främmande arter som svartmunnad smörbult i havsområdet. I den fiskeriekonomiska övervakningen av havsområdet utanför Olkiluoto observerades svartmunnad smörbult för första gången år 2018. År 2022 utgjorde svartmunnad smörbult 2,8 % av det totala antalet individer i fångsten i kylvattnets utsläppsområde, vilket var något mindre än i jämförelseområdet där siffran var 5,5 % (KVVY Tutkimus Oy 2023b). Svartmunnad smörbult konkurrerar med inhemska arter och kan orsaka tillbakagång av andra smörbultsarter och därmed förändringar i fiskbeståndets struktur. Svartmunnad smörbult har en bred tolerans för temperaturer (-1–30 °C) (Moskalkova 1996). Å andra sidan kan svartmunnad smörbult fungera som föda för exempelvis gös. Den svartmunnade smörbulten har nu spridit sig i praktiken längs hela Finlands kust ända upp till Bottenviken, och

kan betraktas som en etablerad invasiv art. Den svartmunnade smörbulten kommer sannolikt att öka ytterligare längs hela Bottenhavets kust oberoende av verksamheten vid Olkiluoto kärnkraftverk. Det är dock möjligt att den lokala uppvärmningen av havsvattnet som orsakas av det varma kylvattnet också leder till en lokal ökning av svartmunnad smörbult i kylvattnets utsläppsområde. Kylvattnets utsläppsområde kan fungera som ett gynnsamt spridningsområde även för andra främmande arter, men det är svårt att förutsäga spridningen av potentiella arter till havsområdet vid Olkiluoto.

Man kan bedöma att utsläppet av kärnkraftverkets kylvatten orsakar en mindre lokal skada för fisket, då andelen rovfiskar i fångsten är mindre i närheten av utsläppsområdet jämfört med det omgivande havsområdet. Om driften fortsätter, kommer samma konsekvens att vara under en längre tidsperiod. Isläget i havsområdet vid Olkiluoto varierar naturligt mycket mellan åren. Under milda vintrar förblir havsområdet vid Olkiluoto helt isfritt. Under typiska vintrar fryser Olkiluodonvesi runt kylvattenintagens kanaler, men kylvattnets utsläppssida förblir isfri. Fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna bedöms inte ha någon konsekvens för isförhållandena i havsområdet vid Olkiluoto, utan isförhållanden förväntas förbli liknande de nuvarande (kapitel 6.8.2.5, 6.8.3.1). Den stora variationen mellan vintrarna förväntas fortsätta att vara ett naturligt särdrag i isförhållandena. Därmed förväntas även möjligheterna till vinterfiske förbli på samma nivå som i nuläget.

Om driften fortsätter, kommer konsekvenserna av kraftverksenheternas kylvatten för det närliggande havsområdet och därmed på fiskarna och fisket att förbli desamma som nu, men pågå under en längre tidsperiod. Klimatförändringen kan förstärka konsekvenserna av den värmebelastning som riktar sig på påverkansområdet. I nuläget har man observerat att fiskbeståndet i kylvattnets utsläppsområde domineras mer av karpfiskar än i kylvattnets intagsområde eller i referensområdet, och det är troligt att miljöförhållandena gynnar ett mörtdominerat fiskbestånd så länge verksamheten fortsätter. På grund av att de nuvarande konsekvenserna för fiskbeståndet tidsmässigt sett förlängs, bedöms storleken av verksamhetens konsekvens för fiskbeståndet och fisket under drifttiden vara en liten negativ konsekvens.

En eventuell utbyggnad av KPA-lagret ökar den mängd kylvatten som släpps ut från lagret. Temperaturen på utsläppsvattnet förblir densamma som i nuläget. Enligt bedömningen av konsekvenserna för ytvattnet är mängden kylvatten från KPA-lagret mycket liten jämfört med mängden kylvatten som släpps ut från anläggningsenheterna OL1 och OL2, och dess konsekvens för havsvattentemperaturen är små och lokala. Den ringa ökningen av kylvattenmängden bedöms inte ha några konsekvenser för fiskbeståndet vilka avviker från nuläget.

6.9.3.2. Effekthöjning

Konsekvenser under bygnadsfasen

Eventuella byggnadsarbeten orsakar inga konsekvenser för ytvattnet och därmed inte heller för fiskbeståndet och fisket. I följande kapitel beskrivs konsekvenserna under driften vid fortsatt drift och en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Konsekvenser av kylvattenintaget för fiskbeståndet och fisket

En effekthöjning förändrar inte den mängd kylvatten som tas från havet för OL1- och OL2-anläggningsenheterna jämfört med nuläget. Därmed förblir konsekvenserna av kylvattenintaget för fiskbeståndet och fisket liknande som i nuläget och de motsvarar konsekvenserna av fortsatt drift, vilka har beskrivits i kapitel 6.9.3.1. När man beaktar verksamhetens långvariga fortsättning, bedöms konsekvensernas omfattning vara en liten negativ konsekvens.

I fallet med effekthöjning ökar mängden kylvatten som KPA-lagret behöver med 10 % och vid en eventuell utbyggnad av lagret stiger kylvattenbehovet med 50 %. Detta leder dock inte till några konsekvenser för fiskbeståndet, eftersom fiskar inte kan dras in i vattenintaget.

Kylvattenutsläppets konsekvenser för fiskbeståndet och fisket

Vid en effekthöjning ökar temperaturen på det kylvatten som leds ut i havet från anläggningsenheterna med cirka 1°C jämfört med nuvarande verksamhet eller fortsatt drift. Den mängd kylvatten som leds ut i havet förblir densamma som i den nuvarande verksamheten (38 m³/s per anläggningsenhet). Enligt vattenmodellering höjer en effekthöjning havsvattnets ytemperaturer i genomsnitt med 0,2 °C på 2 km:s avstånd och med 0,1 °C på 3–4 km:s avstånd från kylvattnets utsläppspunkt. Konsekvenserna av värmebelastningen är alltså lokala och begränsade till området nära utsläppsflödet. I praktiken är det inte möjligt att avskilja temperaturförändringar under 0,5 °C från den naturliga temperaturvariationen i havsområdet.

Enligt bedömningen av konsekvenserna för ytvattnet kan en effekthöjning förstärka havets temperaturskiktning under sommaren i havsområdet nära Olkiluoto. Tilltagande skiktning kan minska vattenutbytet mellan yt- och bottenskikten, vilket i sin tur indirekt kan påverka fiskbeståndet, till exempel genom försämrade syreförhållanden i bottenvattnet. Omfattningen och utbredningen av den värmebelastning som en effekthöjning orsakar förändras dock inte avsevärt jämfört med nuläget, varför konsekvenserna för fiskbeståndet förblir desamma som i nuläget.

Kylvattnets värmebelastning kan i fallet med en effekthöjning främja övergödning av havsområdet. Utbredningen av konsekvensen av eutrofieringen och påverkansområdets storlek förblir dock desamma som för närvarande, varför även konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket motsvarar de konsekvenser som observerats i nuläget. I nuläget har man observerat att fiskbeståndet i kylvattnets utsläppsområde är mer karpfiskdominerat än i kylvattnets intagsområde eller i referensområdet, och det är troligt att miljöförhållandena gynnar ett karpfiskdominerat fiskbestånd i viken Iso Kaalonperä så länge verksamheten fortsätter. Den främmande arten svartmunnad smörbult förväntas öka i antal i Olkiluotoområdet, oavsett mänsklig verksamhet, men en effekthöjning vid anläggningarna kan bidra till att främja artens spridning i Olkiluotoområdet.

Varmt kylvatten gynnar generellt fiskarter som är anpassade till varmt vatten, såsom karpfiskar och gös. I nuläget har man vid provfisket (*Miljöförvaltningen 2024b*) i det område där kylvatten släpps ut observerat en ökning av karpfiskar på bekostnad av större rovfiskar, vilket också har en negativ konsekvens för fisket i området. Ökad värmebelastning kan potentiellt påverka fiskbeståndet genom att ytterligare förändra artsammansättningen till förmån för karpfiskar, öka möjligheterna för den främmande arten svartmunnad smörbult att föröka sig, eller försämrade möjligheterna till vinterfiske genom att förkorta perioden med istäcke i påverkansområdet. Det varma utsläppsvattnet har också bedömts kunna orsaka negativa konsekvenser för fiskar genom ökad metabolisk belastning samt en ökad förekomst av parasiter och sjukdomar. Emellertid observerades ingen ökad förekomst av sjukdomar eller parasiter hos lokala fiskar i en studie som genomfördes vid Forsmarks kärnkraftverk i Sverige (*Sandström 1990*).

Enligt modelleringsresultaten påverkar en effekthöjning isförhållandena i havsområdet genom att förkorta den istäckta perioden med i genomsnitt 2 dygn, vilket orsakar små negativa konsekvenser för möjligheterna till vinterfiske. Klimatförändringen förkortar i sin tur den istäckta perioden med flera veckor fram till år 2058.

Enligt vattenmodelleringen (bilaga 5) har klimatförändringen en betydligt större påverkan på ökningen av havsvattentemperaturen än kraftverkets verksamhet. De kombinerade konsekvenserna av klimatförändringen och en effekthöjning för temperatur- och skiktningförhållandena samt isförhållandena beskrivs i kapitel

6.8.3.2. Omfattningen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket av utsläppet av kylvatten bedöms vara små negativa.

I fallet med en effekthöjning och en eventuell utvidgning av KPA-lagret kommer temperaturen på kylvattnet från KPA-lagret som släpps ut i havet inte att öka från nuvarande nivå, men vattenmängden kommer att öka. Mängden kylvatten är dock mycket liten jämfört med mängden kylvatten som släpps ut från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Konsekvenserna av utsläppet av kylvatten från KPA-lagret är små och lokala, och ökningen av kylvattenmängden bedöms inte ha någon avvikande konsekvens för fiskbeståndet jämfört med nuläget.

6.9.3.3. Konsekvensernas signifikans

Fiskbeståndet och fisket i havsområdet kring Olkiluoto har bedömts ha måttlig känslighet, eftersom det förekommer för Östersjön typiska fiskarter i området, men det också finns gynnsamma eller mycket gynnsamma yngelproduktionsområden för vissa arter i närheten av kraftverket. Det förekommer en viss kommersiell fiskeverksamhet och en del fritidsfiske på området.

Vid fortsatt drift (ALT1) förändras inte den mängd kylvatten som tas in, temperaturen på det kylvatten som leds ut i havet eller flödet, och därmed uppstår inga konsekvenser för fiskbeståndet och fisket, vilka avviker från nuläget. Inte heller en eventuell utbyggnad av KPA-lagret förändrar konsekvenserna för fiskbeståndet, eftersom ökningen av kylvattenmängden är liten. De nuvarande konsekvenserna för det närliggande havsområdet, såsom den möjliga ökningen av antalet mört som är typisk för eutrofierade vattendrag, orsakad av den kombinerade konsekvensen av kylvattnets värmebelastning, näringsbelastningen från älvarna och klimatförändringen, fortsätter. Även bortfallet av fisk som orsakas av kylvattenintaget fortsätter i och med förlängningen av driftåren. På grund av att de nuvarande konsekvenserna för fiskbeståndet tidsmässigt sett förlängs, bedöms storleken av verksamhetens konsekvens för fiskbeståndet och fisket under drifttiden vara liten negativ.

I fallet med en effekthöjning (ALT2) är kylvattnets värmebelastning större än i nuläget, men temperaturökningen i vattnet begränsar sig till området nära utsläppsflödena, och påverkansområdets omfattning samt konsekvensens storlek förblir liknande som i nuläget. En effekthöjning ökar inte behovet av intag av kylvatten, varför fiskarnas indrift i anläggningsenheterna på Olkiluodonvesisidan orsakar en liknande konsekvens som vid fortsatt drift (ALT1). Ökningen av kylvattenmängden för KPA-lagret är liten och bedöms inte orsaka några konsekvenser för fiskbeståndet vilka avviker från nuläget. Effekthöjningens konsekvens för områdets fiskbestånd och fiske har i sin helhet bedömts som en liten negativ konsekvens.

För båda alternativen har konsekvensernas signifikans bedömts vara en liten negativ konsekvens (Tabell 39).

Tabell 39. Konsekvensernas signifikans: fiskebestånd och fiske.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Måttlig	Liten negativ konsekvens	Liten negativ
ALT2	Måttlig	Liten negativ konsekvens	Liten negativ

6.9.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Konsekvenserna för fiskbeståndet är en följd av den värmebelastning som orsakas av utsläppet av kylvatten i havet samt av fiskdödlighet orsakad av intaget av kylvatten. Lindring av konsekvenserna för ytvattnet beskrivs i kapitel 6.8.4. Konsekvenserna av eutrofieringen för fiskbeståndet kan i praktiken inte lindras. Konsekvenserna av kraftverkets kylvatten för fiskbeståndet kompenseras genom en årlig fiskevårdsavgift, som används bland annat till fiskutsättningar i området. Vad gäller fiskbeståndet kommer den främmande arten svartmunnad smörbult att bli vanligare i finska havsområden, oberoende av projektets genomförande, och artens spridning kan inte förhindras genom tekniska lösningar. Som en följd av kylvattnets värmebelastning kan även andra främmande arter sprida sig till området, vilket kan påverka näringsvävar och fiskbeståndets struktur. I nuläget förhindras större fiskar från att hamna i anläggningsenheterna via kylvattenintaget med hjälp av ett grovgaller (med ett fritt mellanrum på 100 mm) placerat framför mynningen av tunneln som utgår från kanalerna. Detta är den minsta tekniskt användbara gallerstorleken.

6.9.5. Osäkerhetsfaktorer

Osäkerheterna i bedömningen av konsekvenserna för havsområdets fysikaliska och kemiska tillstånd samt vattenlevande organismer påverkar också tillförlitligheten i bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet. Bedömningen är också förknippad med osäkerhet på grund av osäkerheten kring klimatförändringens konsekvenser. Havsvattentemperaturen i projektområdet förväntas stiga på grund av klimatförändringen, men omfattningen av ökningen kan inte fastställas med säkerhet. Dessutom råder osäkerhet kring de ekosystemkonsekvenser som orsakas av spridningen av svartmunnad smörbult. Interaktionsprocesserna mellan arterna är komplexa och svåra att förutsäga. Generellt sett kan förändringar som sker längre bort (> 1 km) från utsläppsområdet vara svåra att urskilja även genom mätningar av förändringar orsakade av klimatförändringen, och även förhandsbedömningen av dessa är osäker.

Även de fiskeriundersökningar som används som grund för bedömningen, såsom provfiske med nät, innehåller osäkerheter, och slumpen kan påverka de fångstmängder som observeras årligen. Uppskattningen av den fiskmassa som drivit in i OL1- och OL2-anläggningsenheterna med kylvattnet baserar sig på en uppskattning av den totala massan, vilken gjorts utifrån systematisk provtagning, och dess konfidensintervall på 95 %, varför resultatet främst är en fingervisning om storleksklassen på den mängd fisk som driver in i anläggningsenheterna. Trots osäkerhetsfaktorerna är undersökningarna användbara som grund för konsekvensbedömningen.

6.10. Flora, fauna och skyddsområden

6.10.1. Primärdata och bedömningsmetoder

I konsekvensbedömningen har man beskrivit nuläget för naturmiljön i området och projektets potentiella konsekvenser för flora, fauna, naturtyper, hotade och beaktansvärda arter, Natura 2000-områden, naturskyddsområden och andra naturobjekt. Konsekvenserna granskades också i fråga om mångfalden och växelverkan i naturen.

Påverkan på flora, fauna och skyddsområden granskades över ett så stort område som konsekvenserna bedömdes sträcka sig. I bedömningen granskades undersökningar som gjorts i området, såsom biodiversitetutredningen (Ramboll 2014) och därtill hörande naturinventeringar och resultat från fågelräkningar, samt material tillgängligt från offentliga källor. De viktigaste av dessa var databaserna från Miljöförvaltningen och Finlands miljöcentral samt BirdLife-organisationens information om viktiga fågelområden (FINIBA- och IBA-områden) och andra utredningar om fågelområden som bedömts vara värdefulla på landskapsnivå. I

bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket utnyttjades därtill resultaten av konsekvensbedömningen för bland annat buller, damm, trafik och ytvattnet, inklusive resultaten av kylvattenmodelleringen (Bilaga 5).

När det gäller påverkan på Natura 2000-nätverkets områden har man bedömt om det kan uppstå betydande konsekvenser på de naturvärden som utgör grunden för skyddet av de närmaste Natura-områdena. När det gäller andra naturskyddsområden och objekt i naturskyddsprogram har man bedömt om det uppstår betydande konsekvenser med avseende på objektens skyddsmål. Konsekvenserna för Natura 2000-området och skyddsområdena bedömdes genom att dra nytta av existerande information om de naturtyper och det fågelbestånd som utgör grund för skyddet samt i synnerhet resultaten av bedömningen av de konsekvenser som hänför sig till ytvatten. I samband med bedömningen utarbetades en utredning om behovet av en Naturbedömning enligt 35 § i naturvårdslagen (9/2023) för Naturaområdet i Raumo skärgård (Bilaga 6).



6.10.2. Det nuvarande tillståndet

6.10.2.1. Flora och fauna

Allmän beskrivning av landskapstyper och flora

Anläggningsområdet ligger på den omkring 900 hektar stora ön Olkiluoto i den sydborealiska vegetationszonen. Havsområdet omkring Olkiluoto hör till Bottenhavets skärgårds- och havsområde. Området präglas av snabb landhöjning i kustområdena och strandväxtlighetens zoner.

En del av ön Olkiluoto är föremål för kraftig mänsklig aktivitet, men i de obebyggda områdena påträffas flera naturtyper. Enligt den senaste biodiversitetsutredningen som omfattar hela Olkiluoto ö (Ramboll 2014) består cirka 50 % av öns skogar av friska moar av blåbärstyp (MT), omkring 20 % av lundartade moar av harsyra-blåbärstyp (OMT) och 20 % av torra moar av lingontyp (VT). Dessutom finns det på ön mindre områden med torra moar (CT), hållmarker och lundar, som huvudsakligen består av fuktiga och friska strandlundar dominerade av klibbal och gran. Största delen av skogarna på ön är intensivt vårdade kulturskogar. De beaktansvärda skogsobjekten på markområdena på ön utgörs av sumpmarken med klibbal i Flutanperä, urskogen i Kornamaa och Liiklinkari skyddsområde. Därtill finns det på ön i liten skala en myr med litet trädbestånd, vilken är en särskilt viktig livsmiljö i enlighet med 10 § i skogslagen. På Olkiluoto förekommer bestånd av gammal skog numera främst endast i områdena Liiklinkari och Kornamaa.

I Liiklankari naturskyddsområde förekommer den hotade arten storsporsmossa (*Archidium alternifolium*) och lysmossa (*Schistostega pennata*), men inga observationer av hotade arter har gjorts i Tyrniemi-området eller dess närområde (Finlands Artdatacenter 2024).

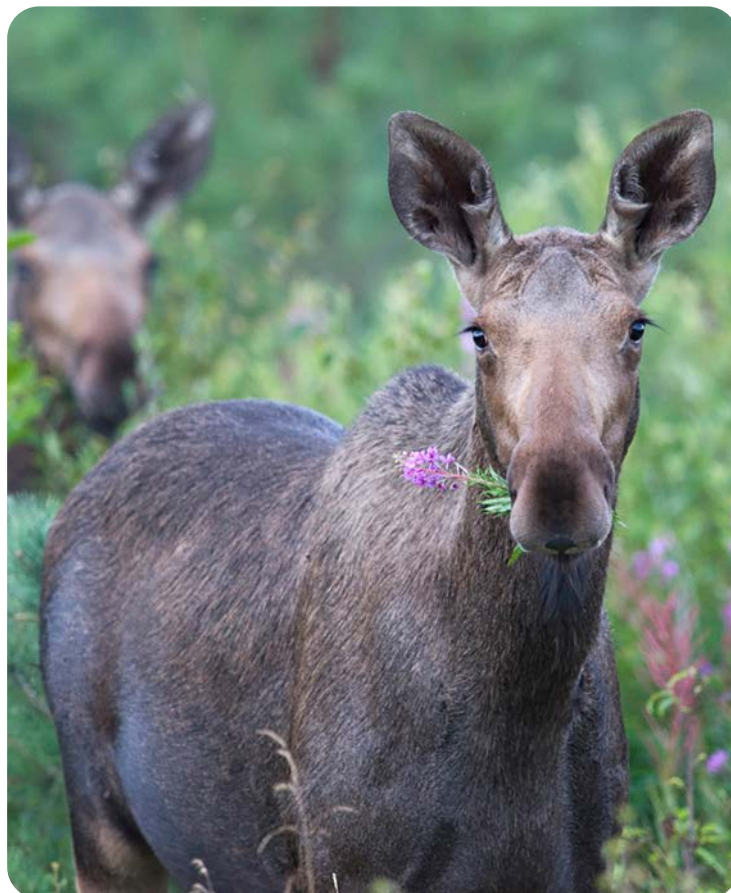
Bland de hotade arterna i strandzonen på Olkiluoto känner man till den akut hotade (EN) knutört (*Anagallis minima*) samt den sårbara (VU) ishavshästsvans (*Hippuris tetraphylla*), som är en art i habitatdirektivets bilaga IV(b) och även ingår bland Finlands internationella ansvarsarter. På Olkiluotoområdet känner man till förekomster av knutört i Liiklankari naturskyddsområde. Knutört och ishavshästsvans observerades senast på ön för 30 år sedan, trots att riktade inventeringar även genomfördes år 2013 (Ramboll 2014). Strandängar och halvöppna grunda havsvikar som föredras av bred hästsvans kan dock fortfarande erbjuda en växtmiljö för arten.

I närheten av den planerade platsen för batterienergilagret för effekthöjningen finns ung, under 45 år gammal frisk mosskog av blåbärstyp (MT) (Ramboll 2014, MVMI 2021), som enligt prognoskartorna inte lämpar sig som livsmiljö för flygekorre (Naturresursinstitutet 2024a). Enligt Corine Land Cover-marktäckedata (Miljöförvaltningen 2018) är trädbeståndet i den omedelbara omgivningen av det planerade batterienergilagret ett glest barrdominerat område på mineraljord (krontäckning 10–30 %). Längre bort från den planerade platsen för lagret finns hållmarkstallskog, lundartad mo samt frisk medelrik lund (Ramboll 2014). Den omedelbara omgivningen kring den planerade platsen för batterilagret är inte i naturligt tillstånd och området består av människopåverkad grusmark, där det växer lövträdsdominerat plantbestånd och gräsvegetation i ett tidigt successionsstadium. Den planerade rutten för markkabeln är också placerad inom anläggningsområdet i en miljö som är modifierad av människan.

Landområdenas fauna

Olkiluotoområdet har en relativt stark viltstam, men knappt någon anmärkningsvärd däggdjursfauna. Det finns endast få områden på ön som är lämpliga för flygekorren. I databasen hos Finlands artdatacenter (2024) finns inga rapporterade observationer av arter listade i habitatdirektivets bilaga IV (a), såsom åkergroda, flygekorre eller fladdermöss, i anläggningsområdet eller dess närområde i de västra delarna av Olkiluoto.

I den sydöstra delen av ön gjordes de senaste observationerna av mnemosynefjärilen (*Parnassius mnemosyne*) år 1999. Arten är klassificerad som sårbar (VU) och ingår i habitatdirektivets bilaga IV (a). Vid inventeringen 2013 observerades ingen mnemosynefjäril, men på ön fanns fortfarande gynnsamma livsmiljöer för arten samt dess larvs enda värdväxt, stor nunneört (*Corydalis solida*) (Ramboll 2014). Lämpliga livsmiljöer för mnemosynefjärilen observerades i de östra delarna av Olkiluo-



to. Stor nunneört, som är mnemosynefjärilens värdväxt, hittades på en gräsmatta nära parkeringsplatsen i projektområdet, och som en skyddsåtgärd klipps inte detta område (Saralehto 2023). Lämpliga livsmiljöer finns inte i anläggningsområdet eller dess närområde.

Vattenflora

Makrofyter, det vill säga vattenflora och makroalger, i havsområdet nära Olkiluoto har kartlagts regelbundet under kraftverkets drifttid, och de senaste kartläggningarna med linjedykningsmetoden genomfördes åren 2016 och 2022 (Leinikki 2017 & 2022). Kartläggningar utförs längs sex linjer (B-G), varav linjerna B, C och D ligger inom påverkansområdet för kylvattnets utflöde (Bild 55). Den uppföljningslinje som finns närmast mynningen för utsläppskanalen för kylvatten har dock lämnats bort från kartläggningarna redan år 2010, eftersom den kraftiga strömning som kylvatten orsakar försvårat kartläggningarna (Laaksonen och Oulasvirta 2010).



Bild 55. Placeringen för undersökningslinjerna för vattenflora (B-G) och utsläppet av kylvatten i omgivningen i Olkiluoto åren 2010, 2016 och 2022 (Leinikki 2017, 2022).

Vattenvegetationen i Olkiluoto omgivning varierar från samhällen som domineras av kärllväxter i den inre skärgården till samhällen som domineras av makroalger i den yttre skärgården (Leinikki 2017, 2022). Enligt kartläggningarna förekommer åtminstone 37 alg- eller växtarter utanför Olkiluoto, varav de vanligaste är molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) eller trådslick (*Pilayella littoralis*), grönslick (*Cladophora glomerata*), havsstenhinna (*Hildenbrandia rubra*), axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och borstnate (*Stuckenia pectinata*). Dessutom förekommer i havsområdet två arter som i Finlands bedömning av hotade arter listats som hänsynskrävande, det vill säga rödlistade arter, blåstång (*Fucus vesiculosus*) och rödris (*Rhodomela confervoides*, Hyvärinen m.fl. 2019).

Sammanlagt 37 arter hittades vid de linjer som undersökts år 2022. Antalet arter var samma som år 2010, men större än år 2016 (Leinikki 2022). Konsekvenserna av övergödningen syns i transektlinjerna för vattenfloran i påverkansområdet för kraftverkets kylvatten (Leinikki 2017, 2022). De största förändringarna i vattenflora observerades återigen på undersökningslinjen B, som ligger närmast utsläppspunkten för kylvatten. År 2010 utgjordes de dominerande arterna i linjen av hjulmöja (*Ranunculus circinatus*), år 2016 av axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och år 2022 av skörsträfsse (*Chara globularis*, Leinikki 2017, 2022). Skörsträfsse är en vanligt förekommande alg på mjuka bottenar på ett djup på 1–5 m och den tål mer eutrofa förhållanden än övriga kransalger (Guiry & Guiry 2023). Förändringarna i den dominerande arten på transektlinje B indikerar en möjlig eutrofiering. Eutrofieringen på de yttersta undersökningslinjerna hade inte ökat jämfört med situationen för sex år sedan (Leinikki 2022).

I havsområdet kring Olkiluoto observerades ishavshästsvans (*Hippuris tetraphylla*) på 1960-talet. Arten är klassificerad som sårbar (VU) i den finska rödlistan (Hyvärinen m.fl. 2019) och den är listad i bilagorna II och IV (b) i EU:s habitatdirektiv. Ishavshästsvans har inventerats i området år 2014 utan observationer av arten (Ramboll Finland 2014). Enligt VELMU-data förekommer inte heller ishavshästsvans i havsområdet.

Enligt VELMU-data förekommer blåstång (*Fucus vesiculosus*) särskilt i området kring Kalla och Susikari och långt söderut därifrån, medan fjäderslick förekommer något längre västerut (Bild 56, Bild 57). Blåstång hittades åren 2016 och 2022 vid de yttersta undersökningslinjerna D, F och G. Vid transektlinjerna F och G har täckningen för och växtdjupet i blåstångzonen ökat. Vid transektlinje B påträffades dessutom under båda år den dvärgform av arten som växer separat och som är väldigt sällsynt på Finlands kust och särskild uppmärksamhet ska ägnas åt den (Leinikki 2017, 2022). År 2022 påträffades rödris också vid transektlinjerna C, F och G, där arten inte tidigare påträffats.

Under de fem senaste åren har mängden löst sediment ökat i synnerhet vid de transektlinjer som ligger närmast Olkiluoto, vilket kan vara ett tecken på övergödning. Sedimentmängden varierar dock stort årligen beroende på bland annat volymen på växtplanktonproduktionen och de suspenderade ämnen som älvarna för med sig samt på blandningen på grund av strömningarna (Leinikki 2022). På det öppna havet ansågs övergödningen ha legat på samma nivå som åren 2010 och 2016 (Leinikki 2017 & 2022).

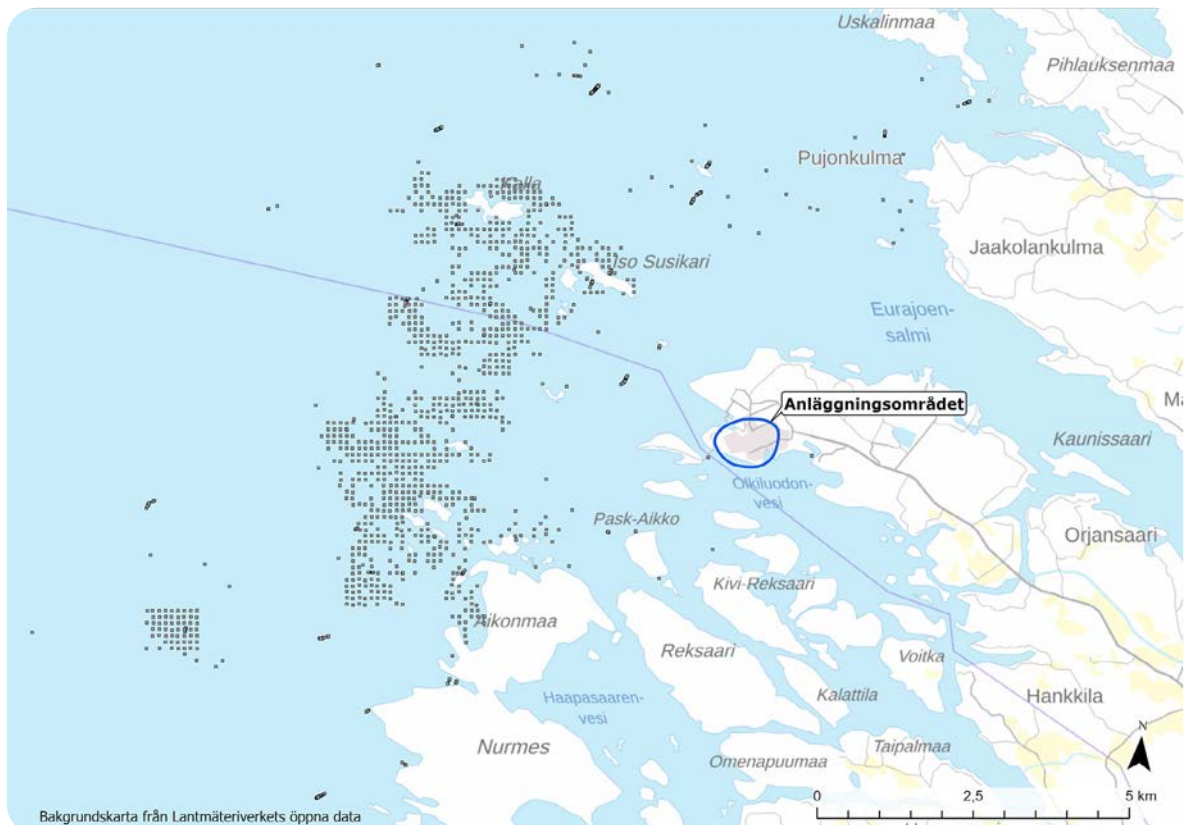


Bild 56. Förekomst av tång (*Fucus* spp.) (de svarta punkterna) i havsområdet utanför Olkiluoto. (Miljöministeriets Velmu-karttjänst 2024)

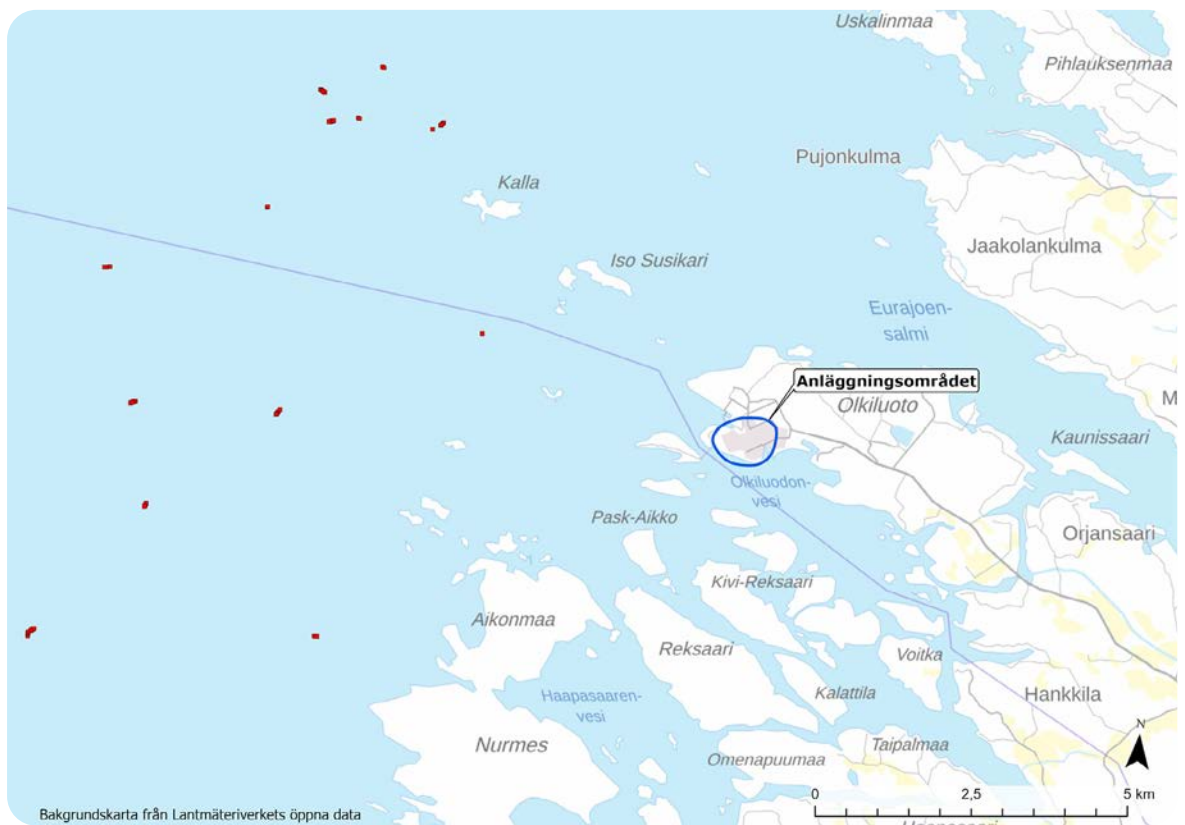


Bild 57. Förekomst av violetslick (*Rhodomela confervoides*) (de röda punkterna) i havsområdet utanför Olkiluoto. (Miljöministeriets Velmu-karttjänst 2024)

Marina däggdjur

Bottenhavet är ett utbredningsområde för både östersjövikaren (*Pusa hispida botnica*), som klassificeras som nära hotad, och gråsälén (*Halichoerus grypus*), som klassificeras som livskraftig.

Östersjövikarens huvudsakliga förekomstområden längs Finlands kust är Bottenviken, Skärgårdshavet och Finska viken (Kunnasranta 2018). Östersjövikarens bestånd övervakas inte regelbundet i Bottenhavet. Östersjövikaren behöver ett fast istäcke för att föröka sig, därför är Bottenviken ett av artens viktigaste förekomst- och fortplantningsområden. Vissa individer kan dock vandra under sommaren i jakt på föda även till Bottenhavet.

I biodiversitetskartläggningen från 2014 (Ramboll 2014) gjordes en visuell observation av en gråsäl i havsområdet kring Olkiluoto. Även i intervjuer med yrkesfiskare i havsområdet kring Olkiluoto förekommer observationer av gråsäl regelbundet (KVVY Tutkimus Oy 2024b). Gråsälén är en av de arter som har en skyddsgrund i Raumo skärgårds Naturaområde. Enligt Naturresursinstitutets räkningar år 2023 var gråsälsbeståndet i Bottenhavets sälskyddsområde 520 individer och på den svenska sidan 563 individer (Naturresursinstitutet 2024b). Gråsälén kan föda sina ungar inte bara på is utan också på land eller skär, vilket gör att gråsälsbeståndet är jämnt fördelat längs Finlands kust. Därför är även de yttre skären i havsområdet nära Olkiluoto potentiella fortplantningsområden för gråsäl. Naturresursinstitutets årliga övervakning av gråsälsbeståndet omfattar dock inte havsområdet nära Olkiluoto, och inga betydande koncentrationer av gråsäl har rapporterats från området. I havsområdet kring Olkiluoto finns inga kända skär där gråsäl byter päls eller vilar (Naturresursinstitutet 2024b).

Fågelfauna

Häckfågelfaunan på Olkiluoto undersöktes som en del av en biodiversitetsstudie år 2013. Landfågelfaunan på Olkiluoto undersöktes med linjetaxeringsmetoden och fågelfaunan på små öar och närliggande skär undersöktes med cirkulär inventeringsmetod. Det fanns totalt sex transektlinjer och deras längder varierade från cirka en kilometer till knappt två kilometer. Vid den cirkulära inventeringsmetoden körde man sakta med båt nära det område som skulle inventeras (skär, ö, annat strandområde) och räknade samtidigt fåglarna huvudsakligen genom observation med kikare. Man gick även i land på Munakari, Mäntykari och Tyrnikari, och vatten- och strandfågelfaunan på Kornamaa kartlades genom att gå längs dess stränder. I Olkiluodonjärvi utfördes inventeringen genom att tillämpa riktlinjer för karteringsräkning (Koskimies & Väisänen 1988).

Häckfågelfaunan på Olkiluoto och i de omgivande vattenområdena är tämligen artrik och talrik. På ön och i dess inlopp finns de fågelområden som har den största art- och partätheten på skären nordväst om Olkiluoto, på Tyrniemenkari och i Tyrniemi strandområden. Det finns inga kända särskilt värdefulla fågelområden på ön Olkiluoto. Landfågelfaunan består huvudsakligen av vanliga arter som förekommer i brukade skogar och byggda miljöer, och som tål störningar orsakade av mänsklig aktivitet (Ramboll 2014).

I fågelinventeringarna som genomfördes 2013 på Olkiluoto samt på närliggande öar och skär observerades totalt 82 fågelarter, varav 80 arter bedömdes vara häckande (Ramboll 2014). Av dessa är ungefär en fjärdedel sjöfåglar som häckar i områdets närhet och resten huvudsakligen arter som är typiska för skogsmiljöer. Totalt observerades 24 anmärkningsvärda arter, det vill säga hotade arter eller arter listade i fågeldirektivets bilaga I. Bedömningen om fågelarten arten är hotad har uppdaterats (Hyvärinen m.fl. 2019) efter tidpunkten för undersökningen, och uppgifterna som nämns i rapporten stämmer inte längre i det avseendet. Till exempel har populationen av ejder, som var vanligt häckande i vattnen nära Olkiluoto under undersökningstiden 2013 (då bedömd som nära hotad NT), minskat kraftigt, och arten klassificeras nu som starkt hotad (EN) på nationell nivå (Hyvärinen m.fl. 2019). Av arterna i Europeiska unionens fågeldirektiv, bilaga I, observerades i området

vitkindad gås, järpe, orre, svarthakedopping, trana, kornknarr, fisktärna, silvertärna, berguv, spillkråka och törnskata.

De områden som är mest betydelsefulla för fågelfaunan, både vad gäller artrikedom och antal häckande par, ligger på små skär nordväst om Olkiluoto samt på Tyrniemenkari och strandområdet vid Tyrniemi. I dessa områden förekommer beaktansvärda fågelarter, av vilka de viktigaste är svärta (VU), silltrut (EN), vigg (EN) och svarthakedopping (EN) (Ramboll 2014, Hyvärinen m.fl. 2019).



6.10.2.2. Naturskyddsområden

Nordväst om inloppet till Olkiluoto finns det skärgårds- och fjärdområden som på samma gång omfattas av flera skydds- och fredningsgrunder. De delvis överlappande områdena utgörs av Raumo skärgårds SAC-område (FI0200073), Bottenhavets nationalpark (KPU020037), Raumo–Luvia IBA-område, Raumo–Luvia–Björneborg FINIBA-område, Laukkari naturskyddsområde (YSA024635) och Raumo havs natur- och friluftsområde (YSA236619). En del av Naturaområdet Raumo skärgård finns dessutom i Raumo skärgård, som hör till strandskyddsprogrammet (RSO020020). En del av SAC-området Raumo skärgård finns i de södra delarna av ön Olkiluoto.

Det närmaste Naturaområdet ligger cirka en kilometer sydost om anläggningsområdet (FI0200073). Naturaområden, naturskyddsområden, naturvårdsprogrammets objekt och andra nationellt viktiga naturaobjekt som finns inom en radie på ungefär 5 km har presenterats nedan på bild (Bild 58) och tabell (Tabell 40).

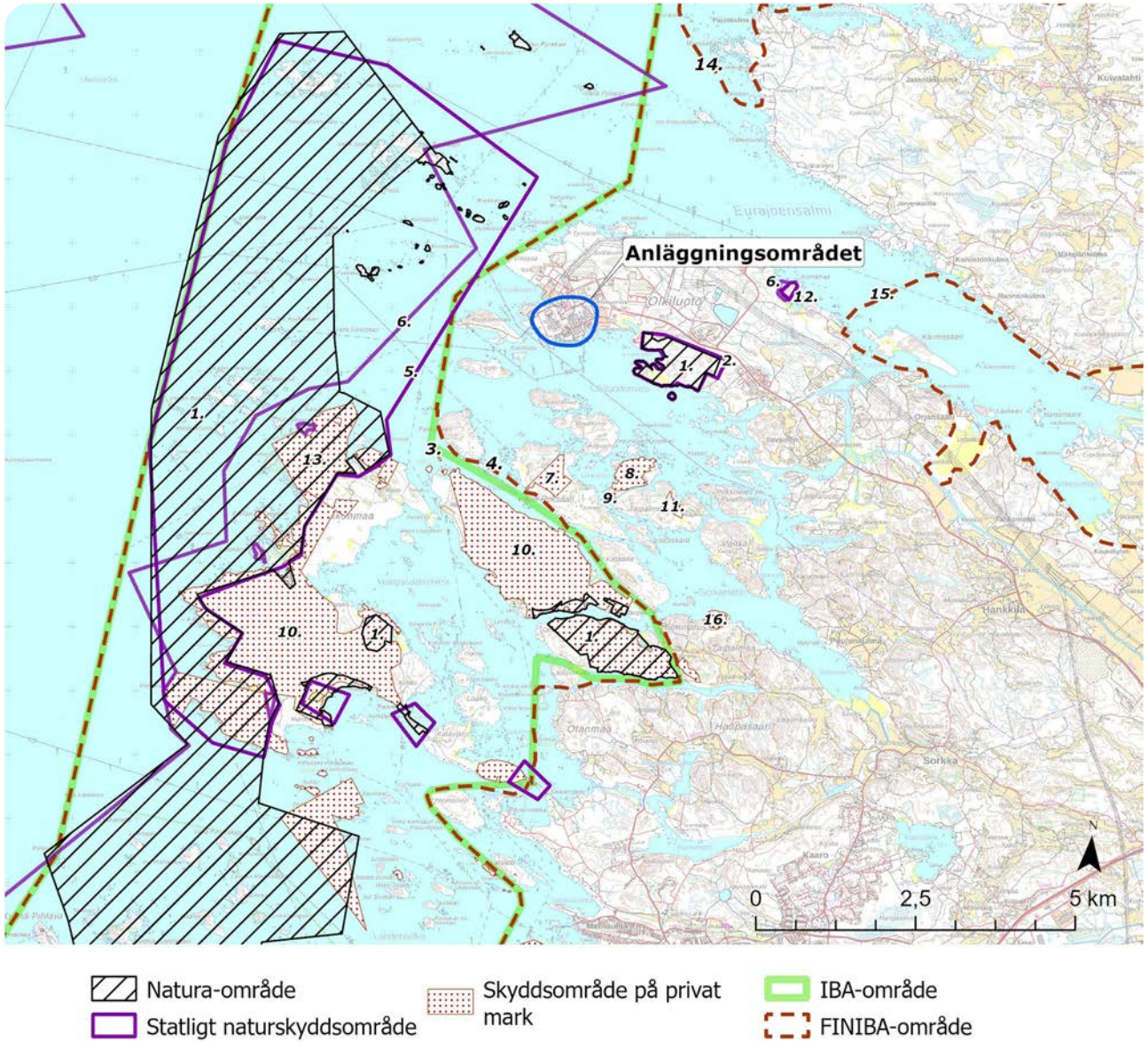


Bild 58. Det finns Naturaområden, andra skyddsområden och IBA- och FINIBA-områden på ett avstånd på fem kilometer från anläggningsområdet. De numererade objekten beskrivs i följande tabell (Tabell 40).

Tabell 40. Natura 2000-områden (grön färg), naturskyddsområden (gul färg) och andra värdefulla naturobjekt på landskapsnivå (vit färg) cirka 5 kilometer från Olkiluoto kraftverksområde.

Nummer	Beskrivning	Områden till havs (ja/nej)	Avstånd från projektområdet (km)
1.	Raumo skärgårds Naturaområde (FI0200073, SAC)	ja	1,2
2.	Liiklankari naturskyddsområde (VMA020001)	nej	1,2
3.	Raumo–Luvia skärgårds IBA-område	ja	1,3
4.	Raumo–Luvia–Björneborg skärgårds FINIBA-område	ja	1,3
5.	Raumo skärgårds strandskyddsprogramområde (RSO020020)	ja	1,4
6.	Bottenhavets nationalpark (KPU020037)	ja	1,8
7.	Kääntentila naturskyddsområde (YSA239598)	nej	2,1
8.	Ympyriäinen naturskyddsområde (YSA239819)	nej	2,4
9.	Vasikkakari naturskyddsområde (YSA239926)	nej	2,8
10.	Raumohavets natur- och vandringsområde (YSA236619)	ja	3
11.	Mäntyrinne naturskyddsområde (YSA206416)	nej	3,1
12.	Kornamaas skogsskyddsprogram för gamla skogar (AMO000093)	nej	3,6
13.	Laukkari naturskyddsområde (YSA024635)	ja	3,7
14.	Kvivlax FINIBA-område	ja	4,4
15.	Eura ås mynnings FINIBA-område	ja	5
16.	Vähämaa naturskyddsområde (YSA239599)	nej	5,1

Raumo skärgårds Naturaområde

I närheten av ön Olkiluoto ligger Raumo skärgårds SAC-område (FI0200073), för vilket en separat Natura-behovsbedömning har utarbetats (bilaga 6). Områdets area är totalt 5 350 ha, men området är inte enhetligt, utan det är indelat i flera objekt, av vilka största delen finns i havsområdet. Det närmaste objektet i Natura-området finns 1,2 km från kraftverksområdet. Ångarna i ytterskärgården är betydelsefulla både för sina landskaps- och naturvärden. Området är en värdefull helhet av skärgårdslandskap, fågelliv och flora. I området förekommer många nationellt hotade arter.

I Naturaområdet finns sammanlagt 15 naturtyper som utgör en grund för skydd, av vilka rev, (mer precist grynnor och klippiga stränders algzoner under vattnet) i fråga om area bildar den största havsnaturtypen som utgör en skyddsgrund. Naturtypens representativitet i Raumo skärgård ligger på en bra nivå. Representativiteten mäts i form av algzonens klarhet och blåstångens välmående (*Fucus vesiculosus*) (Airaksinen och Karttunen 2001). Blåstångszonen är exceptionellt stor i Naturaområdet Raumo yttre skärgård på grund av vattnets renhet, det låga djupet och kvaliteten på botten. De närmaste revobjekt som omfattas av Naturaområdet finns omkring 3 km nordväst om anläggningsområdet. Övriga naturtyper som utgör skyddsgrunden är kustnära laguner, det vill säga flador, glosjöar och lagunartade vikar, av vilka den sist nämnda är en naturtyp som kräver särskilt skydd. De närmaste kustnära laguner som hör till Naturaområdet finns på öarna Iso Susikari och Pöllä, som finns omkring 2,5 km nord-väst om anläggningsområdet (Finlands miljöcentral 2024b). I Naturaområdet Raumo skärgård finns en art som utgör skyddsgrund, gråsälen (*Halichoerus grypus*).

Den norra delen av Naturaområdet ingår dessutom i strandskyddsprogrammet (RSO020020). Strandskyddsprogrammets syfte är att säkra mångfalden av strandnaturtyper och bevara programmets strandområden i naturligt och obebyggt tillstånd.

Skyddsområden på statens mark

Liiklankari naturskyddsområde (VMA020001) på Olkiluoto är det närmaste skyddsområdet till anläggningsområdet och ingår dessutom i skyddsprogrammet för gamla skogar (AMO020001). Det närmaste området ligger cirka 1 km öster om anläggningsområdet. Skyddsområdet omfattar inte några undervattensområden i havet.

Bottenhavets nationalpark (KPU020037) är ett 912 km² stort havsområde, vars närmaste punkt ligger mindre än 2 km nordväst om anläggningsområdet. Dessutom är Kornamaa (AMO000093) skyddsområde för gamla skogar, beläget nordost om Olkiluoto, en del av Bottenhavets nationalpark. Lagen om Bottenhavets nationalpark (326/2011) har stiftats då nationalparken inrättades ”för att skydda naturen under vattenytan på öppet hav i Bottenhavet, dess skärgård och kobbar, kustens våtmarker och de arter som förekommer där och för att vårda deras naturliga omgivning, för att bevara natur- och kulturarvet...”. Nationalparken omfattas av fredningsbestämmelserna i 49 § i naturvårdslagen (9/2023).

Naturskyddsområden på privat mark

Söder om ön Olkiluoto finns flera naturskyddsområden på privat mark. Av dessa finns Ympyriäinen naturskyddsområde (YSA239819), som finns på ön Ympyriäinen, närmast kraftverket, cirka 2,4 km sydost om det. Så gott som hela ön är skyddad, men skyddsområdet omfattar inte delar under vattenytan. Vasikkakari naturskyddsområde (YSA239926) finns precis syd-väst om Ympyriäinen naturskyddsområde. Sydost om Ympyriäinen finns därtill Mäntyrinte naturskyddsområde (YSA206416), som i sin helhet finns på land. På Kivi-Reksaari finns Käänteentila naturskyddsområde (YSA239598). Ungefär 5 km från Olkiluoto finns Vähämaa naturskyddsområde (YSA239599), vars två delar finns i de nordliga och sydvästliga delar av näset i Taipalmaa. Av Vähämaa naturskyddsområde finns en del på havsstranden, men det omfattar inte delar under vattenytan.

Laukkari naturskyddsområde (YSA024635), som finns sydväst om ön Olkiluoto, ingår till största del i Naturaområdet Raumo skärgård. Laukkari naturskyddsområde har för landhöjningskusten typiska glosjöar och flador som är nästan i naturligt tillstånd. Skyddsområdet har inrättats för att skydda naturtypen kustlaguner. I fredningsbeslutet är all verksamhet som förstör landskapet, floran eller faunan förbjuden.

I närheten av anläggningsområdet finns även Raumo havsnatur- och friluftsområde (YSA236619), som grundats år 2016 och omfattar flera öar utanför Raumo. Området överlappar delvis Naturaområdet Raumo skärgård och en del av det finns på havsområdet. Skyddsområdet har inrättats för att säkerställa gynnsam bevarandestatus för naturtyper och arter – området innehåller kust- och småvattennaturtyper. All verksamhet som kan försämra de ovannämnda naturvärdena är förbjuden inom området.

Nordost om anläggningsområdet finns Talvitie naturskyddsområde (YSA257369), som grundades år 2022. Naturskyddsområdet omfattar landområdet, men i den ingår i viss mån en strandlinje.

Värdefulla områden för fågelfaunan

På nära avstånd från anläggningsområdet finns det 27 371 ha stora IBA-området Raumo–Luvia skärgårdar, som i sin helhet är en del av FINIBA-området Raumo–Luvia–Björneborg skärgårdar. Den närmaste punkten av IBA-området ligger 1,3 m från anläggningsområdet. Området spelar en viktig roll för sjöfåglar som häckar på öar och skär, såsom måsar och labbar. Dessutom samlas betydande mängder rastande flyttfåglar i området (bl.a. vigg, bergand, sjöorre, skrântärna).

Dessutom ligger FINIBA-områdena Eura ås mynning och Kvivlax i närheten av anläggningsområdet. Till Eura ås mynnings mångformiga deltaområde, som består av våtmarker, tätorter, åkrar och strandlundar, samlas flyttande gäss, svanar, tranor och vadare. Kvivlax, ett av Finlands viktiga FINIBA-fågelområden, är ett mångsidigt kustområde som snabbt förändras från långgrundna stränder till en skyddad vik och vidsträckta flador. I området rastar bland annat flyttande svanar och spetsbergsgäss.



Värdefulla marina naturområden

Nordväst om inloppet till Olkiluoto finns också det 51,2 km² stora området Raumo yttre skärgård, som klassificerats som en ekologiskt betydelsefull marin undervattensmiljö i Finland (EMMA) och som ligger 1,5 km från kraftverksområdet (*Finlands miljöcentral 2024b*). Raumo yttre skärgård är en värdefull helhet av skärgårds och kulturlandskap med ett rikt fågelliv. I området förekommer landhöjningskust med lundar och traditionella kulturmarker samt gamla urskogar (*Lappalainen m.fl. 2020*). EMMA-området Raumo yttre skärgård har kartlagts i stor utsträckning. Grunden för EMMA-klassificeringen är rödalgs- och tångsamhällena, som är rikliga och välmående i Raumo yttre skärgård. (*Lappalainen m.fl. 2020*). Naturtypen rödalgs- och blåstångssamhällen har i den finska hotbedömningen av naturtyper klassificerats som starkt hotad (EN), medan blåstångs- och borstnatesbottnar samt öppna kransalgsbottnar har bedömts som nära hotade (NT) naturtyper. (*Kontula och Raunio 2018*).

EMMA-området Raumo yttre skärgård överlappar delvis med Bottenhavets nationalpark, Naturaområdet Raumo skärgård och Laukkari naturskyddsområde, med andra ord omfattas dess natur på ett relativt täckande sätt av skydd. Bottenhavets nationalpark har en särställning i Finlands nätverk av nationalparker när det gäller skyddet av undervattenshabitat, såsom rev och sandbankar, samt fiskbestånd och andra arter som förekommer där. Den anses vara ett av de viktigaste skyddsområdena i Östersjön för bevarandet av undervattensnaturen (*Hakala 2011*).

6.10.2.3. Konsekvensobjektets känslighet

Landlevande flora och fauna

De påverkansområden som är belägna på landområdena på Olkiluoto är till stor del under mänsklig påverkan, och där förekommer inga hotade arter, arter listade i habitatdirektivets bilaga IV eller andra anmärkningsvärda arter. Landfloran och -faunan på land bedöms därmed ha låg känslighet.

Naturskyddsområden, marin flora och fauna

Konsekvensobjektets känslighet bedöms som hög, eftersom det inom kylvattnets påverkansområde finns ett Natura 2000-område med känsliga och representativa skyddsvärda naturtyper i havs- och strandzonen. Dessutom förekommer anmärkningsvärd eller hotad undervattenflora och -fauna i området. I området finns ett ekologiskt betydelsefullt EMMA-område och två privata naturskyddsområden som omfattar marina delar. Inom påverkansområdet finns dessutom ornitologiskt värdefulla IBA- och FINIBA-områden. De mest värdefulla objekten är belägna nära påverkansområdets gränser.

6.10.3. Miljökonsekvenser

6.10.3.1. Fortsatt drift



Konsekvenser på land

De ändringsarbeten som en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna kräver genomförs i huvudsak inne i enheterna. Dessutom är det möjligt att det nuvarande KPA-lagret utvidgas. Byggnadsarbetena för lagret utförs i det befintliga lagrets omedelbara närhet, och de bedöms inte orsaka betydande förändringar i områdets flora eller fauna, eftersom omgivningen kring KPA-lagret redan i nuläget är ett bebyggt industriområde.

Fortsatt drift av anläggningsenheterna har ingen påverkan på landområdets flora eller fauna. Man kan bedöma att djurlivet inom kraftverkets påverkansområde har vant sig vid störningar orsakade av människan (t.ex. buller, rörelse av människor och arbetsmaskiner).

Konsekvenser i havet

Konsekvenserna av den fortsatta driften av OL1- och OL2-anläggningsenheterna på havsområdet uppstår genom utsläppet av varmt kylvatten i havet. Anläggningsenheternas påverkan på havsvattnets temperatur har pågått sedan 1978, vilket har möjliggjort att miljön kunnat anpassa sig till denna förändring. Vid fortsatt drift förblir effekterna av kraftverkets kylvattens värmebelastning liknande de nuvarande, eftersom temperaturen och flödet av det kylvatten som leds ut i havet inte förändras. Eutrofieringsutveckling har kunnat observeras i havsområdet nära Olkiluoto på grund av värmebelastningen från kylvattnet och näringsbelastningen från älvvattnet. Värmebelastningen höjer havsvattnets yttemperaturer i viken Iso Kaalonperä och förstärker skiktningen. Dessutom har man observerat tillfällig syrebrist i vattenskiktet nära botten under sommaren. Klimatförändringen kan på lång sikt ytterligare förstärka uppvärmningen av havsområdet. Som en sammanlagd konsekvens av scenariot med den största uppvärmningen på grund av klimatförändringen SSP5-8.5 (IPCC 2022) och OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna skulle ytvattentemperaturerna i havsområdet vid Olkiluoto stiga med cirka 1–1,5 °C fram till 2058 (Bilaga 5).

Vid en eventuell utbyggnad av KPA-lagret förblir effekterna av KPA-lagrets kylvattenintag och -utsläpp i havsområdet fortsatt mycket begränsade och lokala. Den mängd kylvatten som används av KPA-lagret är en bråkdel av den kylvattenmängd som används av anläggningsenheterna.

Konsekvenser för vattenfloran

De direkta effekterna av värmebelastning på vattenvegetationen är relaterade till temperaturens fysiologiska påverkan. Det finns stora skillnader mellan arter när det gäller vilken temperatur som är optimal för dem eller vilka temperaturer de kan tolerera utan att det påverkar tillväxt, reproduktion eller överlevnad. När temperaturen stiger ökar metabolismen och tillväxten accelererar upp till en viss punkt, men när toleransgränsen överskrids kan temperaturökningen till och med öka dödligheten. Artens tolerans för varierande temperaturer försämras om den utsätts för flera samtidiga stresseffekter från miljön (Sumelius m.fl. 2024). I Östersjön försvagar den låga saltkoncentrationen redan från början de flesta arternas tolerans, vilket ökar deras känslighet för miljöförändringar. Detta beror på att endast få arter har anpassat sig fullständigt till brackvatten. Majoriteten av Östersjöns arter har anpassat sig till antingen havsvatten eller sötvatten, vilket innebär att vattnet för dem ständigt är antingen för sött eller för salt (Ahlvik m.fl. 2021).

I fallet med fortsatt drift kommer effekten av OL1- och OL2-anläggningsenheternas kylvattens värmebelastning på havsområdet vid Olkiluoto att fortsätta, och en eventuell utbyggnad av KPA-lagret kommer att öka den mängd kylvatten som släpps ut från lagret mycket marginellt. Temperaturen på utsläppsvattnet förblir densamma som i nuläget. I synnerhet ettåriga trådalger och kärleväxter kan dra nytta av det uppvärmda vattnet och den förlängda växtsäsongen, vilket leder till att deras antal och tätheter ökar. Bland kärleväxterna gynnas särskilt de arter som tål värmebelastning väl, såsom borstnate och axslinga. Ökningen av trådalger kan minska tillgången på ljus för andra vattenväxter och alger, och därmed orsaka en tillbakagång av andra vattenväxtpopulationer. Vattenväxt- och makroalgsarter som är känsliga för övergödning och höga temperaturer, såsom blåstång, kan i sin tur minska i området som påverkas av kylvattnets utflöde. Enligt Naturabehovsprövningen och vattenmodelleringen skulle dock kylvattnets värmebelastning inte ha någon effekt på blåstångsbestånden i Naturaområdet Raumo skärgård, eftersom värmebelastningens påverkansområde i nuläget inte sträcker sig till Naturaområdet (Bild 60, Bilagorna 5 & 6).

Ökad förekomst av påväxtalger kan orsaka att stränder och vattenvegetation blir slemmiga. Som en följd av den förlängda växtsäsongen och den höjda temperaturen ökar den biologiska syreförbrukningen och den ökade nedbrytningen av organiskt material kan leda till att syret förbrukas i vattenskiktet nära botten. Bristen på syre på botten orsakar att näringsämnen lösgörs från sedimentet till vattnet, det vill säga intern belastning, som accelererar eutrofieringen. Upplösningen av temperaturskiktningen och uppvärmningen av bottenvattnet kan påskynda nedbrytningsprocessen, vilket kan accelerera näringsämnenas kretslopp under växtsäsongen och därmed öka växtplanktonproduktionen. Detta kan visa sig som en grumling av vattnet och en minskning av siktdjupet, vilket kan påverka makrofyternas förekomstdjup.

I havsområdet vid Olkiluoto, liksom på andra håll i Bottenhavet, har man observerat eutrofiering som i betydande grad påverkas av näringsbelastningen som förs med vattnet från ån. På lång sikt finns det osäkerhet i bedömningen av effekterna på vattenvegetationen, eftersom utvecklingen av primärproduktionen i havsområdet beror på både hur klimatförändringsscenarierna realiserar och i vilken utsträckning åtgärder för att minska belastningen genomförs. Som en följd av klimatförändringen förutspås eutrofiering av Bottenhavet att accelerera (HELCOM 2021a). Den belastning som når havsområdet kan dock på lång sikt möjligen även minska om jordbrukets åtgärder kan implementeras i stor omfattning. Detta bedöms ha positiva konsekvenser för havsområdets tillstånd, eftersom den minskande mängden näringsämnen dämpar ökningen av vattenvegetationen.

I fallet med fortsatt drift kommer kylvattnets nuvarande påverkan på vattenfloran inte att förändras vare sig i omfattning eller intensitet. Klimatförändringen förstärker de nuvarande effekterna och förlänger effekternas varaktighet. När man beaktar anläggningsenheternas extra driftår och klimatförändringens konsekvens, kan eutrofieringen av vattenfloran öka. Konsekvenserna av fortsatt drift för vattenfloran bedömdes vara små negativa.

Konsekvenser för marina däggdjur

Försvagningen av istäcket kan ha en liten konsekvens för gråsälens eller östersjövikarens reproduktion, eftersom de föder sina ungar på isen. Gråsälens kan dock föda sina ungar även på skär eller stränder. I havsområdet utanför Olkiluoto känner man dock inte till några viktiga pälsbytesplatser för gråsäl eller packisområden som används för reproduktion, varför de havssälar som rör sig över ett stort område inte bedöms vara beroende av havsområdet utanför Olkiluoto. Östersjövikarens huvudsakliga utbredningsområde är i Bottenviken och arten är inte känd för att föröka sig i havsområdet utanför Olkiluoto. I havsområdet utanför Olkiluoto råder redan nu mycket varierande isförhållanden och områden som förblir isfria under vintern, och fortsatt drift orsakar inga betydande förändringar i istäcket, bortsett från klimatförändringens konsekvenser. Därmed bedöms fortsatt drift inte medföra några konsekvenser på havssälarerna.

Konsekvenser för fågelfaunan

Vid fortsatt drift bedöms det inte uppstå några konsekvenser på fågellivet som avviker från de nuvarande. Den fortsatta värmebelastningen kan ha både positiva och negativa konsekvenser på vissa arter. Förekomsten av öppet vatten under vintern kan öka antalet övervintrande fåglar och förbättra överlevnaden för vissa arter. Å andra sidan kan en ökad population av karpfiskar konkurrera om samma bottendjursföda som vissa sjöfåglar, såsom knipa eller vigg (Nummi m.fl. 2016). Konsekvensen bedöms dock bli liten. Å andra sidan kan ökningen av karpfiskbestånd förbättra övervintringen för vissa fiskätande arter, som exempelvis storskrake. Medan anläggningsenheternas värmeutsläpp från kylvattnet förblir oförändrat, bedöms effekterna av smältvatten under vintern inte förändras betydligt för övervintrande fåglar. En större påverkan på issituationen över ett bredare område kommer sannolikt att uppstå som en följd av klimatförändringen.

Konsekvenser för Natura 2000-områden, skyddsområden och EMMA-områden

Som en sammantagen konsekvens av scenariot med den största uppvärmningen på grund av klimatförändringen SSP5-8.5 (IPCC 2022) och OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna skulle ytvattentemperaturerna i havsområdet vid Olkiluoto stiga med cirka 1–1,5 °C fram till 2058.

Slutsatsen av behovsprövningen var att möjligheten till betydande konsekvenser på Naturaområdets skyddsgrundande naturtyper eller på gråsälen kan uteslutas vad gäller fortsatt drift. Den sammantagna konsekvensen tillsammans med klimatförändringen, vilken uppkommer indirekt genom övergödningen för naturtyperna, är högst liten, och påverkas mer av klimatförändringen eller planerna om att minska jordbrukets utsläpp än av projektet. Fortsatt drift orsakar ingen förändring i nuläget för Natura 2000-området eller andra skyddsområden. Eftersom fortsatt drift inte väsentligt förändrar ytvattens ekologiska status, uppstår det inte heller några konsekvenser för naturförhållandena i skyddsområden på statlig eller privat mark vilka skulle strida mot deras fredningsbeslut.

Fortsatt drift orsakar ingen förändring i livskraften hos de blås- och rödalgsbestånd som beaktas i EMMA-området i Raumo yttre skärgård jämfört med nuläget. Konsekvenserna förblir desamma som tidigare, och samhällens livskraft kan öka efter att projektet avslutats när temperaturpåverkan minskar. Av denna anledning bedöms det inte ske några förändringar i blåstångs- och rödalgsbestånd och de naturtyper som dessa bildar jämfört med nuläget.

Natura 2000-områden, skyddsområden och EMMA-områden bedöms inte påverkas av fortsatt drift, eftersom de nuvarande konsekvenser inte förändras.

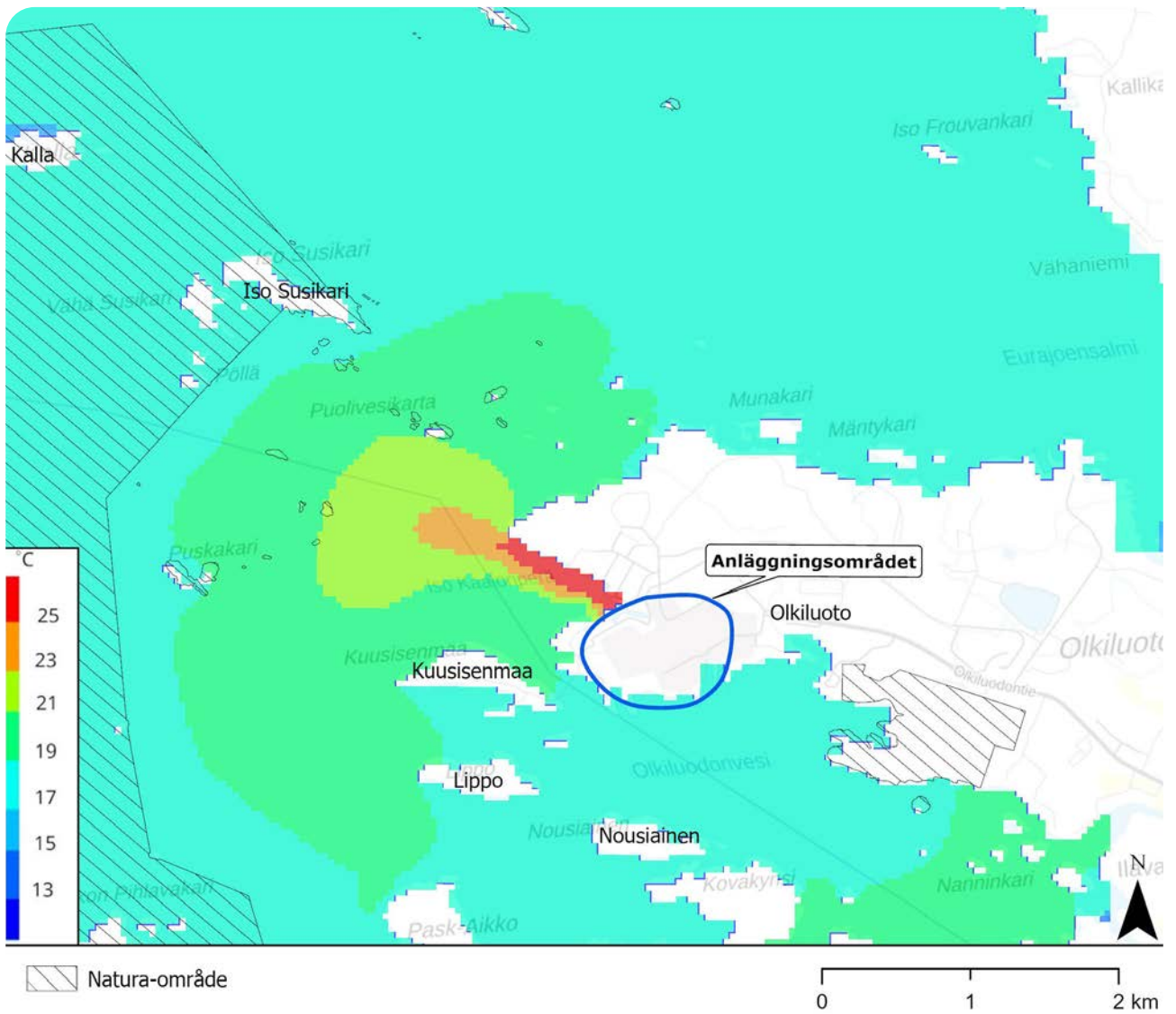


Bild 59. Modellering av ytvattentemperaturen i vattenområdena kring Olkiluoto vid nuvarande effekt. Bilden visar även läget för Naturaområdet Raumo skärgård.

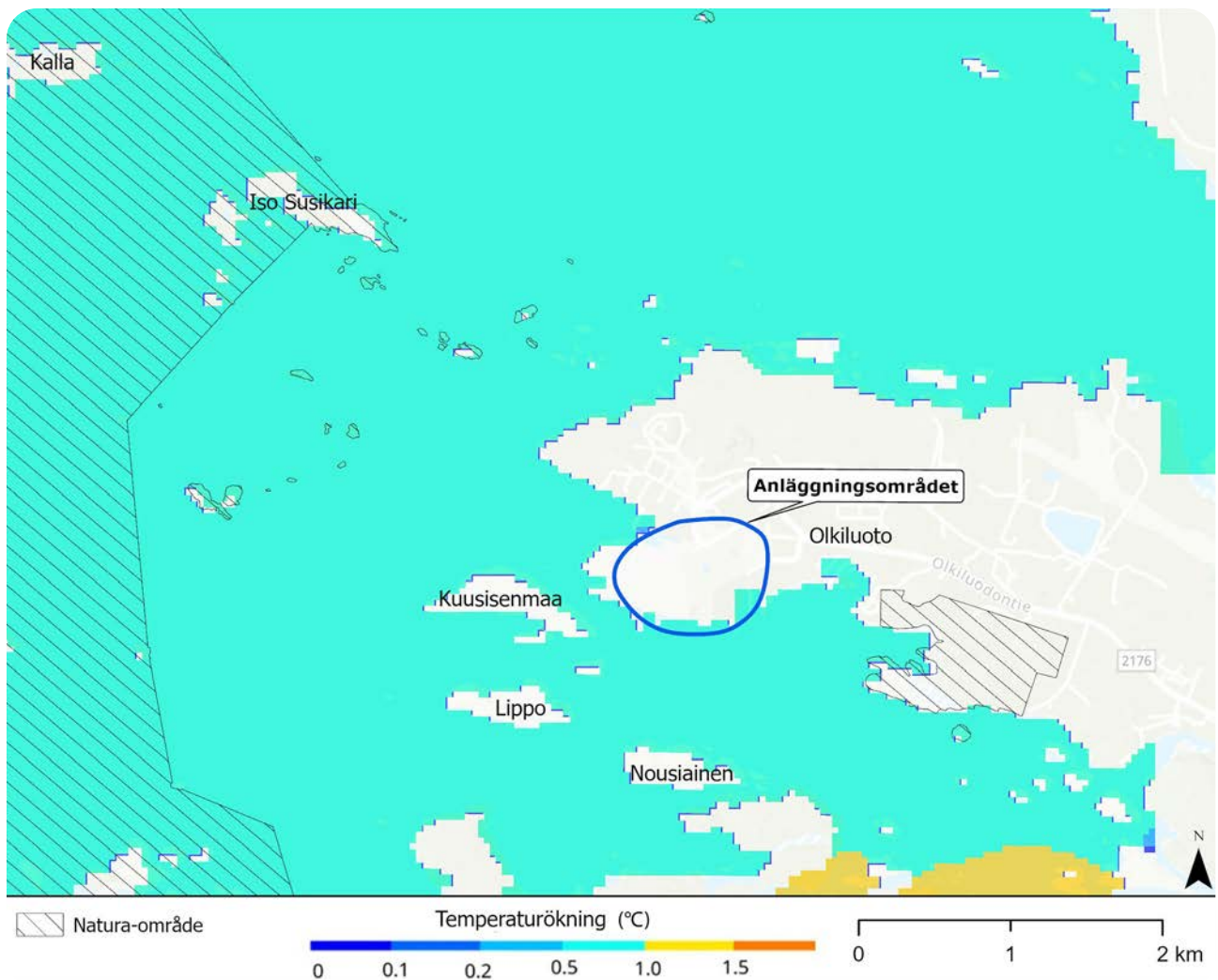


Bild 60. Modellerade konsekvenser av fortsatt drift vid anläggningsenheterna och klimatförändringen för temperaturerna i ytskiktet i havsvattnet år 2058. Bilden visar även läget för Naturaområdet Raumo skärgård.

6.10.3.2. Effektökning

Konsekvenser på land

De ändringsarbeten som en effektökning i OL1- och OL2 -anläggningsenheter kräver genomförs i huvudsak inne i enheterna. Dessutom byggs ett nytt tilläggsvattnesystem och ett batterienergilagret på anläggningsområdet. Tilläggsvattnesystemet placeras i anläggningsenheternas omedelbara närhet på ett redan bebyggt område. Det planerade batterienergilagrets område är beläget cirka 500 m nordväst om anläggningsområdet, intill OL3-anläggningsenhetens parkeringsområde, i vars närhet det för närvarande finns ett litet (10 000 m²) klippigt skogsområde och hallbyggnader. Det område som reserverats för batterienergilagret är omkring 1,2 ha stort. I samband med byggandet avlägsnas plantskog och gräsvegetation från ett område som redan är starkt påverkat av mänsklig aktivitet.

Enligt resultaten från den senaste naturinventeringen (Ramboll 2014) finns det inga betydande naturvärden eller anmärkningsvärda arter på platsen för det planerade batterienergilagret eller längs den planerade markabelrutten. Miljön består av ett grusfält, bearbetat av människan, där unga lövträdsplantor och gräsvegetation växer. Byggarbetena skulle inte påverka de arter som möjligen förekommer i området och som är listade i ha-

bitatdirektivets Bilaga 6, såsom flygekorre, åkergroda, fladdermöss eller uttrar, eftersom byggandet inte sker i miljöer som är lämpliga för dessa arter eller på kända förekomstplatser. Inga anmärkningsvärda landområden för häckande fåglar har observerats, så konsekvenserna på artsammansättningen, som är typisk för områdets produktionsskogar, är små. Fågelfaunan på landområdena är typisk och riklig med avseende på antalet par, med bofink och lövsångare som dominerande arter (Ramboll 2014). Byggarbetena för batterienergilagret kan orsaka tillfälligt buller. Dessutom modifierar anläggningen av jordkabeln markytan, men det bedöms inte ha någon påverkan på naturvärdena i den redan av människan modifierade miljön.

Dessutom är det möjligt att det nuvarande KPA-lagret utvidgas. Byggnadsarbetena för lagret utförs i omedelbar närhet av det befintliga lagret, och de bedöms inte orsaka betydande förändringar i områdets flora eller fauna, eftersom omgivningen kring KPA-lagret redan i nuläget är ett bebyggt industriområde.

Byggandets konsekvenser för floran, faunan och naturtyperna på land bedöms sammantaget vara små negativa konsekvenser.

Fortsatt drift av anläggningsenheterna har ingen påverkan på landområdets flora eller fauna. Man kan bedöma att djurlivet inom kraftverkets påverkansområde har vant sig vid störningar orsakade av människan (t.ex. buller, rörelse av människor och arbetsmaskiner).

Konsekvenser i havet

Konsekvenserna för havsområdet i samband med fortsatt drift av OL1- och OL2-anläggningsenheterna med förhöjd effekt är liknande de som beskrivits för fortsatt drift (kapitel 6.9.3.1). Vid en effekthöjning ökar temperaturen i det kylvatten som leds ut i havet med 1 °C från nuvarande nivå. Cirka 2 km från kylvattnets utsläppspunkt höjer en effekthöjning de genomsnittliga ytvattentemperaturerna i havet med i genomsnitt 0,2 °C och på 3–4 km:s avstånd med 0,1 °C. Konsekvenserna av värmebelastningen är alltså lokala och begränsade till området nära utsläppsflödet. Det går inte att avskilja temperaturförändringar under 0,5 °C från den naturliga temperaturvariationen i ett havsområde. När man tar hänsyn till uppvärmningen orsakad av klimatförändringen, kommer ytvattentemperaturerna i havsområdet vid Olkiluoto att stiga med cirka 1–1,5 °C fram till 2058, det vill säga lika mycket som i fallet med fortsatt drift (Bild 61).

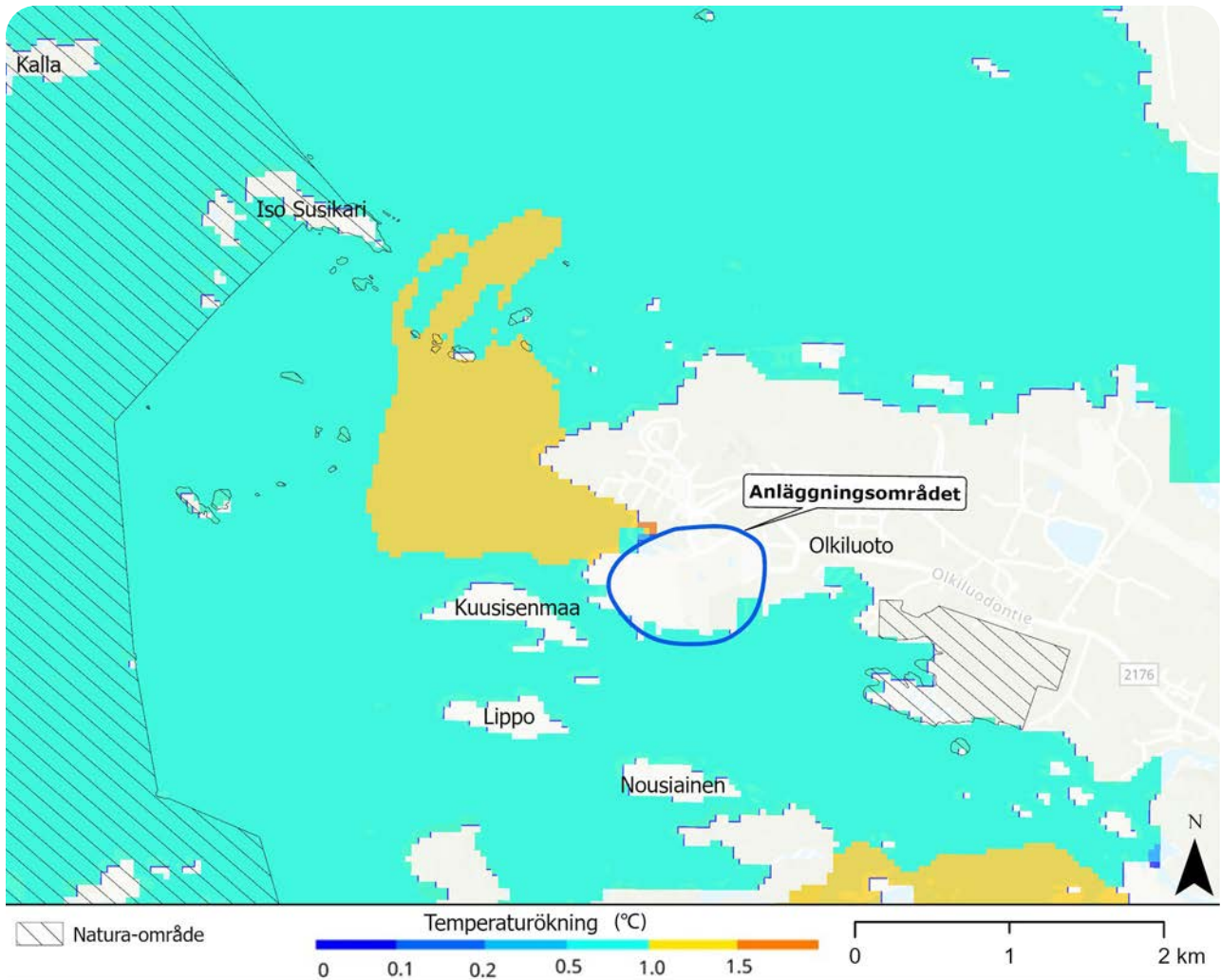


Bild 61. Temperaturökning i kylvattnet år 2058 vid effekthöjning med hänsyn tagen till klimatförändringen i närheten av Raumo skärgårds Natura 2000-område.

Konsekvenserna av en effekthöjning förkortar tiden med ett istäcke med i snitt 2 dygn, men på grund av de slumpmässiga väderleksförhållandena kan även större förändringar förekomma lokalt utifrån modelleringsresultaten. Till följd av den kombinerade effekten av effekthöjningen och klimatförändringen kommer den istäckta perioden i havsområdet att förkortas med 2–3 veckor fram till år 2058, vilket innebär att klimatförändringen har en större påverkan än effekthöjningen. Enligt bedömningen av ytvatteneffekter är påverkan på vattenkvaliteten och sedimenten obetydlig. Som en följd av klimatförändringen förutspås att övergödningen av Bottenhavet accelererar. Som en sammantagen konsekvens av temperaturökningen och övergödningen av havsområdet kan klorofyllkoncentrationerna och växtplanktonbiomassan öka något utanför Olkiluoto, vilket manifesterar sig som en minskning av siktdjupet. Även blågrönalger kan dra nytta av uppvärmningen av havsvattnet.

Den mängd kylvatten som används av KPA-lagret ökar i samband med en effekthöjning, och dessutom ökar en eventuell utbyggnad av KPA-lagret den nödvändiga mängden kylvatten. Den mängd kylvatten som släpps ut från KPA-lagret och dess konsekvenser för havsområdet förblir obetydligt små jämfört med kylvattnet från OL1- och OL2-enheterna, även efter ökningen.

Konsekvenser för vattenfloran

Konsekvenserna för makrofyter, det vill säga vattenvegetation och makroalger, orsakas huvudsakligen av värmebelastningen från kylvattnet. Den näringsämnesbelastning som orsakas i havet av anläggningsenheterna är ytterst liten.

Baserat på vattenväxtkarteringar utförda i havsområdet vid Olkiluoto år 2022 förekommer blåstång på transektlinjerna D, F och G (Bild 55), varav blåstångens täckningsgrad och växtdjup har ökat på de yttersta transektlinjerna (Leinikki 2017 & 2022). Blåstången kan alltså upp till en viss punkt dra nytta av värmebelastningen, vilket främjar dess tillväxt. Experimentella studier har visat att blåstången tål temperaturökningar upp till 27 °C, men dess tillväxt börjar avta i vatten varmare än 24 °C (Graiff m.fl. 2015a & 2015b). Vid vattenkvalitetens övervakningspunkt 505, som ligger nära vattenväxternas transektlinje D, har den högsta uppmätta ytvattentemperaturen varit 21,5 °C på sommaren. Enligt vattenmodellering kan ytvattentemperaturen vid denna punkt stiga i genomsnitt 1,5 °C fram till 2058 som en sammantagen konsekvens av en effekthöjning och klimatförändringen. Det är därför möjligt att ytvattentemperaturerna under varma somrar kan stiga till den kritiska temperaturen på 24 °C för blåstång i området som påverkas av kylvattnets utsläppsströmning, vilket kan leda till försämrade tillväxt. Temperaturen signifikans påverkas väsentligt av blåstångens växtdjup och blandningsförhållandena. Dessutom försämrar riklig påväxt av alger, grumling av vattnet och riklig sedimentering av organiskt material blåstångens tillväxt. Enligt Naturabehovsprövningen skulle en effekthöjning inte ha någon påverkan på blåstångsförekomsterna i Naturaområdet i Raumo skärgård, eftersom påverkansområdet för kylvattnets värmebelastning inte sträcker sig till Naturaområdet och inte förändras jämfört med nuläget (Bild 61, Bilaga 6).

Påverkansområdet för en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna förändras inte jämfört med nuläget. Näringsbelastningen i havsområdet och klimatförändringen har en större inverkan på utvecklingen av primärproduktionen i havsområdet än kylvattnets värmebelastning. Kylvattnets värmebelastning kan dock främja eutrofieringen i havsområdet nära Olkiluoto. Därmed bedömdes omfattningen av förändringen som påverkar vattenvegetationen vara liten negativ.

Konsekvenser för marina däggdjur

Östersjöviken behöver havsis för att föröka sig, men artens huvudsakliga fortplantningsområde ligger i Botenviken. Gråsälén kan föda sina ungar på isen, på stränder eller på skär. Även om den istäckta perioden förkortas med några dagar i fallet med effekthöjning, förblir påverkan på havssälarerna i huvudsak densamma som vid fortsatt drift, eftersom variationen i isförhållanden mellan åren är större än effekten av en effekthöjning. Inom påverkansområdet för kylvattnets värmebelastning känner man inte till några viktiga förökningsplatser för gråsälär. Gråsälén kan potentiellt använda de yttre skären utanför Olkiluoto för reproduktion, men kylvattnets värmebelastning har ingen påverkan på detta. Således bedöms en effekthöjning inte orsaka några konsekvenser för marina däggdjur.

Konsekvenser för fågelfaunan

Försämringen av isförhållandena i fallet med en effekthöjning kan underlätta övervintring och födosök för sjöfåglar. En effekthöjning bedöms inte avsevärt förändra den bottenfauna eller det fiskbestånd som sjöfåglar använder som föda, varför inga indirekta konsekvenser för fågelfaunan förväntas genom förändringar i näringsväven. Därmed bedöms en effekthöjning inte medföra någon förändring för fågelfaunan.

Konsekvenser för Natura 2000-områden, skyddsområden och EMMA-områden

Kylvattnets värmebelastning kan påverka undervattensnaturtyperna eller vattenvegetationen i skyddsområdena genom att öka eutrofieringen av havsområdet eller främja tillväxten av trådformiga alger, eftersom tillväxtperioden för växtplankton och vattenväxter förlängs (HELCOM 2021a). Temperaturökningen kan också påverka isbildningen i området som påverkas av kylvattnet. Havsisen, som bildas årligen, spelar en viktig roll i utformningen av Östersjöns naturtyper. Till dessa hör särskilt rev och havsstrandängar. Även arter som är beroende av isförhållanden kan påverkas.

De temperaturförändringar som orsakas av en effekthöjning i Naturaområdet Raumo skärgård är så små att de knappt kan urskiljas från den naturliga variationen i havsvattentemperaturen. Tillsammans med temperaturökningen i havsvattnet på grund av klimatförändringen höjer effekthöjningen havsvattentemperaturen med cirka 1–1,5 °C i delar av Natura 2000-området Raumo skärgård. På dessa områden stiger temperaturen lika mycket även utan effekthöjningen. Projektets möjliga konsekvenser för Naturaområdet Raumo skärgård har behandlats mer ingående i Naturabehovsprövningen. Slutsatsen av behovsprövningen var att möjligheten till betydande konsekvenser på Naturaområdets skyddsgrundande naturtyper eller på gräsälven kan uteslutas vad gäller en effekthöjning (Bilaga 6).

Raumo havs natur- och friluftsområde påverkas inte av kylvattnet, eftersom dess marina delar ligger utanför påverkansområdet. De marina delarna av Laukkari naturskyddsområde är i sin tur desamma som Natura 2000-området. Därmed bedöms höjningen inte stå i konflikt med dess fredningsgrunder i havsområdet.

En effekthöjning bedöms inte ha konsekvenser för Natura 2000-områden, skyddsområden eller EMMA-områden.

6.10.3.3. Konsekvensernas signifikans

Landlevande flora och fauna

Känsligheten hos vegetationen och faunan på Olkiluotos landområden bedömdes som låg, eftersom det inte förekommer några hotade arter, arter listade i habitatdirektivets bilaga IV eller andra anmärkningsvärda arter i området. Naturen i påverkansområdet är ordinär och påverkad av mänsklig aktivitet.

Vid fortsatt drift (ALT1) kommer det eventuella tilläggsbyggandet i samband med utvidgningen av KPA-lagret att ske i anslutning till det befintliga lagret inom anläggningsområdet, och byggandet kommer inte att medföra några konsekvenser för vegetation eller fauna. Fortsatt drift vid anläggningsenheterna har ingen påverkan på landområdets flora eller fauna.

Som en följd av det tilläggsbyggande som krävs för en effekthöjning (ALT2) måste en del trädplantor och gräs rensas bort från området. Byggarbetenas påverkan på vegetationen och faunan på land bedömdes som ringa negativ, eftersom markarbetena är småskaliga och effekterna berör ordinär natur som redan är starkt påverkad av mänsklig aktivitet. Byggandets konsekvenser på floran, faunan och naturtyperna på land bedöms sammantaget vara av liten negativ omfattning. En eventuell utbyggnad av mellanlagret för använt kärnbränsle orsakar inga konsekvenser på floran eller faunan på landområdet. Fortsatt drift av anläggningsenheterna har ingen påverkan på landområdets flora eller fauna (Tabell 41)

Tabell 41. Landlevande flora och fauna.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

Marin flora och fauna samt skyddsområden

Konsekvensobjektets känslighet bedöms som hög, eftersom det inom kylvattnets påverkansområde finns ett Natura 2000-område med känsliga och representativa skyddsvärda naturtyper i havs- och strandzonen. Dessutom förekommer anmärkningsvärd eller hotad undervattensflora och -fauna i området. I området finns ett ekologiskt betydelsefullt EMMA-område, samt två privata naturskyddsområden som omfattar marina delar. Inom påverkansområdet finns dessutom ornitologiskt värdefulla IBA- och FINIBA-områden. De mest värdefulla objekten är belägna nära påverkansområdets gränser.

Vid fortsatt drift (ALT1) kommer kylvattnets nuvarande konsekvens för vattenfloran inte att förändras vare sig i fråga om omfattning eller om intensitet. Klimatförändringen förstärker de nuvarande effekterna och förlänger effekternas varaktighet. När man beaktar anläggningsenheternas extra driftår och klimatförändringens konsekvens, kan eutrofieringen av vattenfloran öka. Konsekvenserna av fortsatt drift på vattenfloran bedömdes vara små negativa. Fortsatt drift bedömdes inte ha någon påverkan på marina däggdjur, fågelliv eller Natura 2000-områden, skyddsområden och EMMA-områden.

Omfattningen på påverkansområdet för värmelasten ändras inte jämfört med nuläget vid en effekthöjning (ALT2). Näringsbelastningen i havsområdet och klimatförändringen har en större inverkan på utvecklingen av primärproduktionen i havsområdet än kylvattnets värmebelastning. Kylvattnets värmebelastning kan dock främja eutrofieringen i havsområdet nära Olkiluoto. Därmed bedömdes omfattningen av förändringen som påverkar vattenvegetationen vara liten negativ. Fortsatt drift bedömdes inte ha någon påverkan på marina däggdjur, fågelliv eller Natura 2000-områden, skyddsområden och EMMA-områden.

För båda alternativen mildrades den totala betydelsen av effekterna från märkbara till små, negativa baserat på expertbedömning, eftersom de identifierade små effekterna inte påverkar de känsligaste områdena inom påverkansområdet, utan snarare den vanliga naturen (Tabell 42).

Tabell 42. Konsekvensernas signifikans: marina flora, fauna och skyddsområden.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Stor	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Stor	Liten negativ	Liten negativ

6.10.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Även om de negativa konsekvenserna på den marina naturen och kustnaturen har bedömts vara små, är det lämpligt att regelbundet övervaka utvecklingen av issituationen och eutrofieringen i Olkiluotoområdet genom uppföljningsstudier. Genom kontinuerlig övervakning kan man observera miljöförändringar som utvecklas långsammare och vid behov vidta åtgärder mot dem. På så sätt kan övervakning fungera som en mildrande åtgärd, särskilt för sådana naturvärden där effekterna är svåra att förutsäga exakt (se osäkerhetsfaktorer i kapitel 6.8.5). Till exempel kan blåstångbeståndens livskraft övervakas genom videoinspelningar i de viktigaste förekomstområdena, såsom i omgivningarna kring Kalla och Susikari. Tillståndet för den häckande och

övervintrande fågelfaunan i närområdena kan övervakas genom fågelinventeringar som genomförs under häcknings- och vintersäsongen.

6.10.5. Osäkerhetsfaktorer

Klimatförändringen, som orsakar en ökning av havsvattentemperaturen tillsammans med kylvatten, tillför ytterligare osäkerhet till bedömningen. Temperaturökningen, som förstärker övergödningen, och förändringarna i istäcket orsakar indirekta och årligen varierande påverkan på den marina miljön, vilka är svåra att förutsäga exakt.

Minskningen av istäcket kan öka antalet lämpliga övervintringsområden för sjöfåglar i vattnen nära Olkiluoto och längs kusten. På grund av svårigheten att förutsäga isförhållandena är det utmanande att bedöma betydelsen av potentiella positiva och negativa konsekvenser på fågelfaunan. Därför har de potentiella positiva effekterna på fågelfaunan getts mindre uppmärksamhet i bedömningen. Dessutom bör det noteras att små förändringar kan ha skett i områdets fågelfaunan sedan tidpunkten för de tidigare undersökningarna. Vad gäller landlevande fågelarter bedöms tillståndet för häckande fåglar sannolikt inte ha förbättrats på grund av den kontinuerliga mänskliga aktiviteten på ön, utan tillståndet anses i huvudsak motsvara situationen vid tidpunkten för undersökningen.

Övergödningen som förstärks av temperaturökningen kan försämra blåstångens växtförhållanden och slutligen påverka inte bara livskraften hos blåstångbestånden på reven, utan även utvecklingen av strandvallar som bildas av drivande blåstång och i förlängningen även landvegetationen. På grund av osäkerheter orsakade av komplexa indirekta faktorer rekommenderas i de mildrande åtgärderna en fortsättning av långsiktig övervakning, så att man kan ingripa i långsamma processer om effekterna med tiden visar sig vara större än beräknat.

6.11. Människornas levnadsförhållanden och trivsel

6.11.1. Primärdata och bedömningsmetoder



I bedömningen av sociala konsekvenser granskas eventuella konsekvenser för människor, gemenskapen eller samhället:

- trivseln och säkerheten i boende- och livsmiljön
- trafiken och resandet
- friluft- och rekreationsanvändningen av närområdena
- samhörigheten och den lokala identiteten
- service och näringslivet
- befolkningsstrukturen
- användningen av immateriell egendom och fastigheterna i närområdet.

De sociala konsekvenserna har en fast koppling till övriga konsekvenser (såsom regionalekonomi, buller, utsläpp, trafik och landskap), antingen direkt eller indirekt. Dessutom kan sociala konsekvenser uppkomma till exempel redan under planerings- och bedömningsskedet i projektet bland annat i form av oro, rädsla, önskemål eller osäkerhet för framtiden hos invånarna. Bedömningen av sociala konsekvenser har gjorts som en expertbedömning, som baserar sig på följande primärdata:

- resultaten av andra konsekvensbedömningar
- TVO:s och Posivas enkät till intressentgrupperna om Olkiluoto och kärnkraftverket
- Utlåtanden om MKB-programmet som är relevanta för de sociala konsekvenserna
- feedback som har samlats under bedömningsförfarandet (bl.a. informationsmötet under MKB-programskedet och uppföljningsgruppens möte, som anordnades under MKB-beskrivningsskedet)
- befolknings-, kart- och annat statistikmaterial.

Inga åsikter om MKB-programmet inkom från privatpersoner eller föreningar. Efter att MKB-programmet färdigställts hölls ett informationsmöte för allmänheten om projektet och MKB-förfarandet den 6 februari 2024 i Olkiluoto besökscentrum i Euraåminne. Det fanns också möjlighet att delta i evenemanget via en fjärranslutning. På plats fanns tre personer och 20 personer deltog via fjärranslutningen. Under mötet ställde publiken frågor om bland annat risker och säkerhet samt om höjningen av havsvattentemperaturen och issituationen.

I beskrivningsskedet av MKB-förfarandet inrättades en uppföljningsgrupp (se. kapitel 4.5), vars syfte var att främja informationsflödet och -utbytet mellan den projektansvarige, myndigheterna och regionens viktigaste intressentgrupper vid upprättandet av MKB. Uppföljningsgruppens möte hölls den 23 april 2024. Vid mötet diskuterades bland annat fortsatt verksamhet i området, säker drift av anläggningsenheterna och riskhantering, nuläget för områdets vattendrag samt projektets påverkan på vattendragen. Särskilt betonades betydelsen av lokal interaktion mellan områdets fiskelag och vattenskyddsföreningar samt den projektansvarige, så att information om området kan utbytas även i framtiden.

Man har strävat efter att beakta eventuella åsikter, återkopplingar och kommentarer som framförts vid det offentliga mötet och i uppföljningsgruppen vid utarbetandet av denna MKB-beskrivning. Dessutom har den mottagna återkopplingen gått igenom för bedömningen av sociala konsekvenser, så att eventuella farhågor eller förväntningar kopplade till projektet har kunnat beaktas.

Konsekvenserna på människors levnadsförhållanden och trivsel har bedömts med hjälp av handboken "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen (sv. Bedömning av konsekvenser för människor)" (Kauppinen & Nelimarkka 2007) utarbetad av Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården Stakes, samt social- och hälsovårdsministeriets anvisning Miljökonsekvensbedömning, Hälsomässiga och sociala konsekvenser för människor (Social- och hälsovårdsministeriet 1999). I granskningen beaktas förekomsten av konsekvenser inom en radie på omkring 20 km, med prioritering på bostads- och semesterbyggnader, känsliga objekt och rekreationsområden.

6.11.2. Det nuvarande tillståndet

Euraåminne kyrkby ligger cirka 16 km öster om anläggningsområdet. År 2017 blev Luvia en del av Euraåminne i samband med kommunsammanslagningen. Till följd av detta finns det två centraltätorter i Euraåminne, vilka är Euraåminne och Luvia. Centraltätorten Luvia finns omkring 16 km nordost om anläggningsområdet. Den närmaste städerna är Raumo (13 km till söder) och Björneborg (32 km till nordost). De närmaste större samhällen är Hankkila och Linnamaa omkring 6–8 km från anläggningsområdet. Byn Kvivlax finns norr om Eurajoensalmi omkring 9 km från anläggningsområdet. Närmaste större samhälle mot Raumo är Sorkka, som finns omkring 9 km sydost om kraftverket.

Runt kärnkraftverket finns en skyddszon som sträcker sig 5 km från området, med begränsningar som gäller för markanvändningen (STUK Y/2 2024). I skyddszonen får det till exempel inte finnas objekt som besöks eller som besöks av ett betydande antal människor, såsom skolor, sjukhus, sjukvårdsinrättningar, butiker eller betydande icke kärntekniska arbets- och boendeområden (YVL A.2).

De närmaste bostadsbyggnaderna från anläggningsområdet finns omkring 3 km i sydostlig riktning mot Ila-vainen. År 2023 fanns det omkring 50–60 fast bosatta personer på ett avstånd på 5 km från anläggningsområdet.

På kustområdena och öarna nära Olkiluoto finns det semesterbosättning. De närmaste semesterbostäderna finns på ett avstånd på omkring 0,5 km från kraftverket på ön Ruokkarta (Leppäkarta) sydväst om anläggningsområdet. På ett avstånd på 5 km från kraftverksområdet finns det sammanlagt omkring 550 semesterbostäder. På bilderna nedan har bostads- och semesterbyggnader presenterats (Bild 62) liksom också fördelningen av befolkningen på ett avstånd på 5 och 20 km från anläggningsområdet (Bild 63).

I närheten av kraftverksområdet finns inga känsliga objekt, såsom skolor, daghem eller hälsovårdstjänster eller motions- och rekreationsrutter. På ett avstånd av cirka 10 km finns fyra skolor med årskurs 1–6 (Kuivalahti skola, Linnama skola, Lapijoki skola och Kaaros skola).

I området finns det begränsningar som gäller markanvändning och trafik inom området. På kraftverksområdet finns Olkiluoto besökscentrum, där man kan bekanta sig med kärnkraftverkets verksamhet och utställningen "El från uran". Besökscentrumet besöks årligen av cirka 15 000–18 000 besökare. I den omedelbara närheten av besökscentret går en naturstig, där man kan bekanta sig med Olkiluotos speciella naturförhållanden och de miljöundersökningar som utförs i området. Den ungefär 1 km långa observationsstigen passerar Liiklankaris skyddsområde. Bottenhavets nationalpark ligger sydväst om kraftverksområdet, och dess närmaste punkt ligger på ett avstånd på cirka 1,5 km. Nationalparken omfattar också en del av Kornamaas västra hörn, som finns omkring 2,9 km öster om anläggningsområdet. Omkring 2,8 km sydväst om anläggningsområdet finns Rohela–Jussalmi friluftsled och omkring 3,8 km från kraftverksområdet Vuorisola friluftsled. Omkring 5 km öster om anläggningsområdet finns Kaunissaari kulturstig. På ön finns också vindskydd och lägerställen. I höjd med Kaunissaari, på andra sidan av Eurajoensalmi, finns området Lahdenperä med bland annat en badstrand och en frisbeegolfbana. Det bedrivs fritidsfiske i området, vilket har behandlats mer ingående kapitel 6.9.

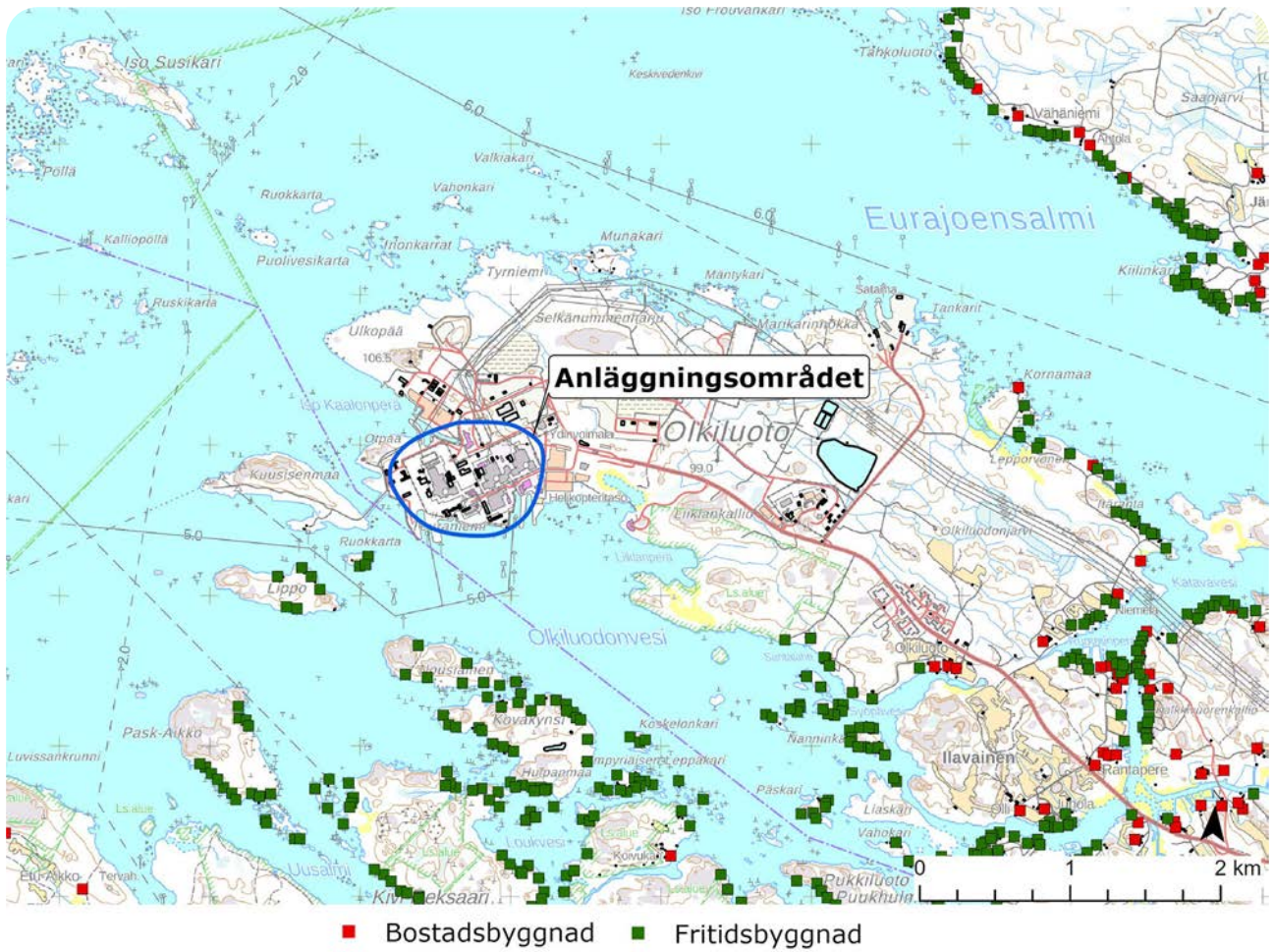


Bild 62. Bostads- och semesterbyggnaderna närmast anläggningsområdet.

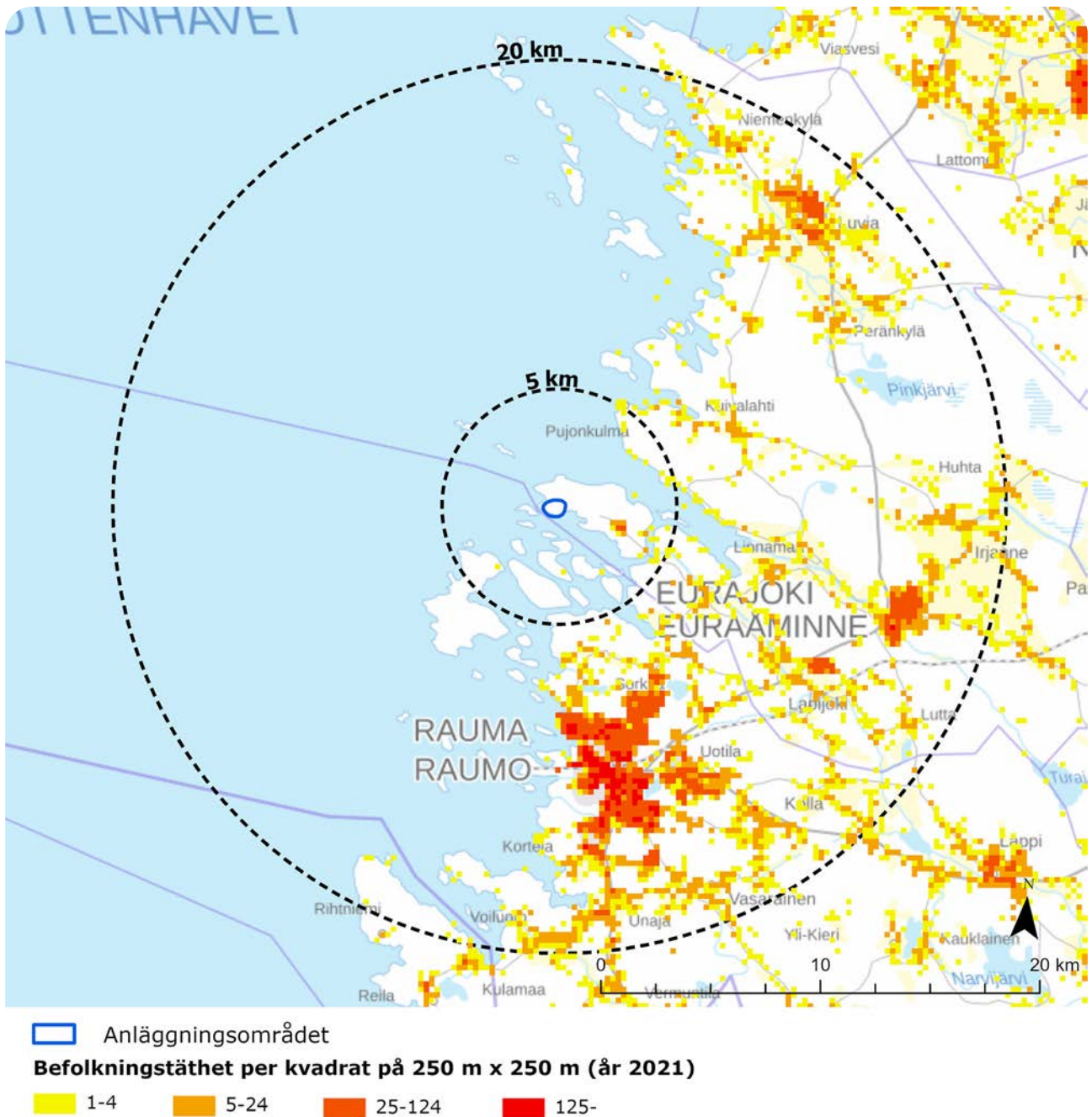


Bild 63. Befolkningsfördelning 5 och 20 kilometer från anläggningsområdet år 2021.

År 2022 uppgick antalet invånare i Eurääminne till 9211. Jämfört med år 2021 minskade antalet invånare med omkring 120. (Statistikcentralen 2023a) Befolkningen förväntas minska även i framtiden (Statistikcentralen 2023). I befolkningsstrukturen i Eurääminne var andelen personer mellan 15–64 år 56,8 %, andelen personer över 64 år 27,0 % och andelen personer under 15-år 16,2 % (Statistikcentralen 2024a).

Arbetslöshetsgraden i Eurääminne kommun har i flera år varit 4–6 %. Andelen arbetslösa arbetstagare av arbetskraften var 6,6 % år 2021. År 2020 var arbetslöshetsprocenten i Satakunta i snitt 12,5 %. (Eurääminne 2021)

Utöver Olkiluoto kraftverk är de industriella aktiviteterna i Euraåminne kommun koncentrerade till Köykkä, Kuusimäkelä och Takila. År 2023 var inkomstskatteprocenten i Euraåminne kommun 5,36 % (Skatteförvaltningen 2023). Nyckeltalen för Euraåminne har presenterats i tabellen nedan (Tabell 43) (Statistikcentralen 2024a).

Tabell 43. Nyckeltal för Euraåminne 2021/2022. (Statistikcentralen 2024a)

Euraåminne	Nyckeltal
Tätortsgrad, %, 2022	64,3
Antal invånare, 2022	9 211
Ändring av antalet invånare från föregående år, % 2022	-1,3
Andelen personer under 15 år av befolkningen, % 2022	16,2
Andelen personer i åldern 15–64 av befolkningen, % 2022	56,8
Andelen personer över 64 år av befolkningen, % 2022	27,0
Andelen svenskspråkiga av befolkningen, % 2022	0,3
Andelen utländska medborgare av befolkningen, % 2022	3,0
Födelseöverskott, personer, 2022	-40
Skillnaden mellan inflyttning/utflyttning i kommunerna, personer, 2022	-93
Antalet familjer, 2022	2 688
Antalet hushåll, 2022	4 096
Andelen hushåll som bor i radhus och småhus, %, 2022	93,8
Andelen hushåll som bor i hyresbostäder, %, 2021	12,2
Andelen personer som fyllt 15 år och avlagt en examen på åtminstone andra stadiet, %, 2021	71,8
Andelen personer med en högskoleexamen av befolkningen över 15 år, %, 2021	27,9
Antalet sysselsatt arbetskraft som bor i området, 2021	3 885
Andelen arbetstillfällen inom förädling, %, 2021	42,1
Andelen arbetslösa av arbetskraften, %, 2021	6,6
Andelen pensionärer av befolkningen, % 2021	29,6
Ekonomisk försörjningskvot, 2021	140,3
Antalet arbetstillfällen i området, 2021	3 833
Andelen arbetstillfällen inom primärproduktionen, %, 2021	4
Andelen arbetstillfällen inom förädling, %, 2021	49,6
Andelen arbetstillfällen inom service, 2021	45,8
Arbetsplatssufficiens, 2021	98,7

Konsekvensobjektets känslighet påverkas av situationen för markanvändningen i området och placeringen av synnerligen känsliga objekt, såsom skolor, daghem och servicehus. Känsligheten ökar om området har ett hobby- eller rekreationsanvändningsvärde eller landskapsmässiga värden, och det inte finns några alternativa områden tillgängliga. Utöver de exponerade objekten påverkas känsligheten av områdets nuvarande störningssituation (t.ex. trafik, buller) samt miljöns förändringstillstånd.

Det finns en skyddszon som sträcker sig 5 km från anläggningsområdet med begränsningar som gäller för markanvändningen. I skyddszonen får det till exempel inte finnas objekt som besöks eller som besöks av ett betydande antal människor, såsom skolor, sjukhus, sjukvårdsinrättningar eller butiker. I anläggningsområdets omedelbara närhet finns inga bostadshus, men det finns en del fritidsbostäder på närliggande öar. Det finns inga känsliga objekt som skolor, daghem eller hälsovårdstjänster i närheten av kraftverksområdet. Kraftverksområdet används inte för rekreation, men det finns några rekreativställen i områdets närhet. Kraftverkets konstruktioner har funnits i området under en lång tid och byggandet av dessa har redan tidigare förändrat ön Olkiluoto och dess omgivning. De nuvarande miljöstörningarna har varit ringa och områdets anpassningsförmåga är god. Områdets nuvarande känslighet bedöms som låg med avseende på människors levnadsförhållanden och trivsel.

6.11.3. Miljökonsekvenser

6.11.3.1. Fortsatt drift

Konsekvenser under byggnadsfasen

De underhålls- och ändringsarbeten som krävs för fortsatt drift genomförs innanför anläggningens enheterna och de har ingen konsekvens för människors levnadsförhållanden och trivsel vad gäller exempelvis buller, luftkvalitet, trafik, vibrationer och landskap.

Vid tilläggsbyggande i anknäytning till ett eventuellt utvidgande av KPA-lagret är det nödvändigt att bryta berggrunden och borringen och sprängningarna under denna tid kan orsaka tillfälligt buller. Även lindrig vibration kan orsakas alldeles i närheten av byggarbetena. Markbyggandet, tilläggsbyggandet av byggnaden och monteringen av anordningar ger upphov till normalt kortvarigt buller på grund av byggarbete. En liten ökning i trafikvolymen under byggtiden bedöms inte ha någon signifikativ konsekvens för trafikvolymen på vägarna och för trafiksäkerheten. Trafikens buller- och vibrationspåverkan förblir oförändrad. En eventuell utbyggnad relaterad till KPA-lagrets utvidgning kan i liten utsträckning orsaka lokalt uppvirvlande partiklar när berggrunden sprängs och ytskikten bearbetas i byggområdet. De konsekvenser som dammet orsakar på luftkvaliteten är begränsade till byggområdets omedelbara närhet. En eventuell tillfällig förändring jämfört med det nuvarande tillståndet är mycket lokal och upphör när sprängnings- och markarbetena avslutas. Ändringsarbetena förändrar inte avsevärt trafikmängderna i området och därmed förändras inte heller avgasernas och dammets konsekvenser för luftkvaliteten.

Om KPA-lagret utvidgas, minskar storleken på lagerbyggnaden i området en aning i byggnadens ända. Byggnadernas utseende eller höjd ändras inte och följaktligen påverkar utvidgandet inte landskapsbild. Landskapsmässigt sett påverkar utvidgandet av byggnaden endast områdets interna landskapsbild, där förändringen inte är betydelsefull. Utvidgandet av KPA-lagret bildar inte konsekvenser som uppstår under byggtiden för landskapet, dess värdefulla områden eller objekt och inte heller för det arkeologiska kulturarvet.

Konsekvenser under byggnadsfasen

De sociala konsekvenserna av fortsatt drift vid anläggningens enheterna är i huvudsak desamma som i den nuvarande verksamheten, men fortsätter i cirka 10–20 år efter att den gällande tillståndperioden löper ut.

Konsekvenserna för samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen är liknande som för den nuvarande verksamheten, även om konsekvenserna bedömdes som små negativa när man beaktar den tidsmässiga fortsättningen av begränsningarna av markanvändningen. Det uppstår inga förändringar i användningen av materiell egendom och fastigheter i närområdet.



Byggandet av kraftverksområdet har sedan 1970-talet omformat ön Olkiluoto och dess omgivning, och OL1- och OL2-anläggningsenheterna har varit ett synligt inslag i landskapet under flera årtionden. Människor som bor och semesterar i området har under åren vant sig vid att se kraftverket i landskapet. Konsekvenserna av en förlängning av driftåldern för anläggningsenheterna för landskapet, dess värdeområden och -objekt och det arkeologiska kulturarvet är liknande som i den nuvarande verksamheten. Fortsatt drift orsakar ingen förändring i landskapet, men anläggningsenheterna kommer att synas i landskapet under de extra driftåren, varför landskapskonsekvenserna betydelse har bedömts vara högst små negativa konsekvenser.

Den nuvarande verksamhetens konsekvenser för trafiken är störst under årsrevisionerna. Årsrevisionen för varje anläggningsenhet pågår i 1–8 veckor. Vid fortsatt drift vid kraftverket förblir trafikvolymerna och deras konsekvens för trafiksäkerheten likadana som för närvarande. De luftutsläpp, bulleremissioner och vibrationskonsekvenser som påverkar människornas levnadsförhållanden och trivsel bedöms förbli oförändrade. Den eventuella olägenhet som invånarna upplever förblir oförändrad.

Kylvatten från OL1- och OL2-anläggningsenheterna har släppts ut i viken Iso Kaalonperä under flera årtionden, vilket kan ha upplevts som en faktor som påverkar trivseln för människor som bor och semesterar i närområdet. Enligt bedömningen av konsekvenserna för ytvattnen kommer påverkan från kylvattnets värmebelastning från OL1- och OL2-anläggningsenheterna att förbli liknande som i nuläget, eftersom temperaturen och flödet av det kylvatten som leds ut i havet från anläggningen inte kommer att förändras. Konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet riktar sig på vattenförekomsterna Raumo och Euraåminne skärgård och Luvia–Raumo öppna hav. Klimatförändringen har en konsekvens som är mer betydande än värmebelastningen av kylvattnet från Olkiluoto för uppvärmningen i havsområdet. Som en konsekvens av klimatförändringen kan istäckets utbredning i Olkiluoto havsområde minska en aning och isen kan bli tunnare än i nuläget, vilket kan störa bland annat möjligheten att röra sig på havsisen. Å andra sidan har det bedömts att de milda vintrarna blir vanligare som en följd av klimatförändringen, vilket kan minska användningen av havsområdet på vintern då ett istäcke saknas. Fortsatt drift ändrar inte vattenkvaliteten i havsområdet eller havsvattnets temperatur jämfört med nuläget. Kraftverkets verksamhet orsakar knappt någon nämnvärd näringsbelastning i havsområdet, men den värmepåverkan som kylvattnet medför kan i liten utsträckning förstärka övergödningen på lång sikt, främst i havsområdet utanför Olkiluoto. Klimatförändringen och näringsbelastningen i havsområdet, som främst härrör från älvarna, har en större inverkan på havsområdets övergödning än kylvattnets värmebelastning.

Kylvattenintagens påverkan på fiskbeståndet är i den nuvarande verksamheten lokal och i sin helhet liten, och den bedöms inte ha någon betydelse för det kommersiella fisket. I kylvattnets utsläppsområde, med hänsyn tagen till klimatförändringens konsekvenser, kan miljöförhållandena gynna en mörtdominerad fiskfauna. På grund av att de nuvarande konsekvenserna för fiskbeståndet tidsmässigt sätt förlängs, bedöms storleken av verksamhetens konsekvens för fiskbeståndet och fisket under drifttiden vara liten negativ.

I kraftverksområdet finns det begränsningar som gäller markanvändningen och trafiken inom området och som påverkar möjligheterna till rekreationsanvändning. Fortsatt drift förändrar inte rekreationsanvändningen i kraftverksområdet eller i dess närhet.

Enligt bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna skulle fortsatt drift ha positiva sysselsättnings- och regionalekonomiska konsekvenser både i Raumo ekonomiska region och i ett större område utanför den (se kapitel 6.12.3.1).

Inga åsikter lämnades om projektets MKB-program, men vid informationsmötet och i uppföljningsgruppen uttrycktes oro över den sammantagna konsekvensen av fortsatt drift vid anläggningsenheterna och klimatförändringen för en ökad havsvattentemperatur och issituationen. Särskild oro väcktes över konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket i närområdet. Risker förknippade med kärnkraftverkets drift kan orsaka oro för kärnenergisäkerheten både i närområdet och mer allmänt bland Finlands befolkning samt även utanför landets gränser. Kärnsäkerheten beskrivs mer detaljerat i kapitel 2 och konsekvenserna av en allvarlig reaktorolycka i kapitel 6.18.3 samt andra undantags- eller olyckssituationer i kapitel 6.18.4. Vid fortsatt drift kvarstår oron för olycksrisker och den kan öka i takt med att anläggningen åldras.

Enligt en intressentundersökning som TVO och Posiva låtit genomföra och som färdigställdes 2024, är intressenternas förtroende för kärnkraften stark och det har ökat jämfört med tidigare år (*Prior Konsultointi Oy 2024*). Finländarnas inställning till kärnkraft är också generellt sett mer positiv än tidigare: 68 % av finländarna har en positiv inställning till kärnkraft (*Finsk Energi-industri 2023*).

Konsekvenserna av fortsatt drift uppstår huvudsakligen på samma sätt som i kraftverkets nuvarande verksamhet. De funktioner som påverkar människornas levnadsförhållanden och trivsel är främst utsläppet av varmt kylvatten och dess inverkan på vattenområdets rekreativ användning, kraftverkskonstruktionernas synlighet i landskapet, användningsbegränsningar i närområdena orsakade av verksamheten, trafiken på vägarna som leder till kraftverksområdet samt de sysselsättnings- och regionalekonomiska konsekvenserna, som även återspeglas i befolkningsstrukturen. De sociala konsekvenserna inkluderar även den oro och de förväntningar som fortsatt drift kan orsaka hos invånarna samt påverkan på den lokala identiteten. Omfattningen på de sociala konsekvenserna vid fortsatt drift bedöms sammantaget som små negativa, med hänsyn tagen till anläggningsenheternas ytterligare driftår.

6.11.3.2. Effekthöjning

Konsekvenser under byggnadsfasen

Byggarbetena för det tilläggsavvattningssystem och batterienergilagring som effekthöjningen kräver, samt en eventuell utbyggnad av KPA-lagret, kan i mindre omfattning orsaka lokalt och tillfälligt buller, vibrationer och damm i den omedelbara närheten av byggområdet, men de orsakar inga trivselstörningar utanför anläggningsområdet. Under byggtiden för tilläggsbyggnaderna kan trafikvolymerna på vägarna tillfälligt öka något, men det orsakar ingen betydande förändring i de totala trafikvolymerna eller trafiksäkerheten. De nya tilläggsbyggnaderna placeras inom kraftverksområdet, vars utseende redan är starkt industriellt präglat, varför konsekvensen för landskapsbilden blir högst marginellt negativ.

Konsekvenser under byggnadsfasen

Konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel under tiden för driften vid anläggningsenheterna i effekthöjningsprojektet är i huvudsak desamma som i den nuvarande verksamheten och i fråga om fortsatt drift desamma som beskrivits i kapitel 6.11.3.1.

Kylvatten från OL1- och OL2-anläggningsenheterna har släppts ut i viken Iso Kaalonperä under flera årtionden, vilket kan ha upplevts som en faktor som påverkar trivseln för människor som bor och semesterar i närområdet. Som en följd av effekthöjningen stiger kylvattnets temperatur med 1 °C jämfört med nuvarande drift. Enligt vattenmodelleringen begränsar sig konsekvenserna av värmebelastningen av kylvattnet i havsområdet nära Oikiluoto till vattenförekomsterna Euraåminne skärgård och Luvia–Raumo öppna hav, varför omfattningen på påverkansområdet för effekthöjningen inte ändras jämfört med nuläget. Enligt vattenmodelleringen har klimatförändringen en betydligt större påverkan på ökningen av havsvattentemperaturen än kraftverkets

verksamhet och en effekthöjning. På vintern kan värmelasten minska istäcket i havsområdet och möjliggöra strömningar som orsakas av vinden på smälta områden. Konsekvenserna av en effekthöjning förkortar tiden med ett istäcke med i snitt 2 dygn, men på grund av de slumpmässiga väderleksförhållandena kan även större förändringar förekomma lokalt. Förändringarna är små jämfört med variationen mellan olika år. Kraftverkets verksamhet orsakar knappt någon nämnvärd näringsbelastning i havsområdet, men den värmepåverkan som kylvattnet medför kan i liten utsträckning förstärka övergödningen på lång sikt, främst i havsområdet utanför Olkiluoto. Övergödning, som främst härrör från näringsbelastningen i närliggande älvar, kan visa sig som en lokal grumling av vattnet och en ökning av vattenvegetationen i området kring Iso Kaalonperä. Klimatförändringen och näringsbelastningen på havsområdet, som härrör från floder, har en större inverkan på havsområdets övergödning än kylvattnets värmebelastning.

Om utsläppet av varmt kylvatten fortsätter, kommer rekreativvärde för områdets vattendrag och boendetrivseln i strandområdena i huvudsak att förbli oförändrade. När man dock tar hänsyn till klimatförändringens möjliga effekter, kan situationen försämrats något i framtiden, särskilt vad gäller istäcket. Den försämrade situationen kan minska möjligheterna att röra sig på isen och bedriva vinterfiske. Enligt bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet kan andelen mörtfiskar i fiskbeståndet och nedsmutsningen av fiskeredskap öka något i havsområdet nära Olkiluoto vid en effekthöjning jämfört med nuläget

Enligt bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna skulle en effekthöjning ha positiva sysselsättnings- och regionalekonomiska konsekvenser både i Raumo ekonomiska region och i ett större område utanför den (se kapitel 6.12.3.2).

Vid effekthöjning förblir övriga driftsrelaterade konsekvenser på människornas levnadsförhållanden och trivsel oförändrade, såsom kraftverksstrukturernas synlighet i landskapet, användningsbegränsningar i närområdena orsakade av verksamheten samt trafiken på vägarna som leder till kraftverksområdet. De sociala konsekvenserna inkluderar även den oro och de förväntningar som fortsatt drift kan orsaka hos invånarna samt påverkan på den lokala identiteten. Förändringarnas omfattning bedöms sammantaget som små negativa, när man tar hänsyn till både effekthöjningen vid anläggningsenheterna och de extra driftåren.

6.11.3.3. Konsekvensernas signifikans

Känsligheten hos påverkansområdet med avseende på människors levnadsförhållanden och trivsel har bedömts som liten på grund av den skyddszon som sträcker sig 5 km från anläggningsområdet och som har begränsningar som gäller så kallade känsliga objekt. I anläggningsområdets omedelbara närhet finns inga bostadshus, men det finns en del fritidsbostäder på de närliggande öarna. Kraftverkets konstruktioner har funnits i området under en lång tid och byggandet av dessa har redan tidigare förändrat ön Olkiluoto och dess omgivning.

Förändringens omfattning vid fortsatt drift (ALT1) och en effekthöjning (ALT2) bedöms sammantaget som en liten negativ förändring, eftersom konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel fortsätter i cirka 10–20 år då verksamheten fortsätter i och med de extra driftåren. I båda alternativen kommer människornas eventuella oro för säkerhetsrisker att fortsätta när verksamheten fortgår. I fråga om en effekthöjning (ALT2) kan utsläppet av varmt kylvatten i kombination med de förändringar som orsakas av klimatförändringen påverka rekreativvärde för vattenområdena i det närliggande havsområdet. I övrigt förblir konsekvenserna och de olägenheter som människor upplever i huvudsak desamma som i nuläget. Eventuell tillbyggnad kan tillfälligt orsaka något mer olägenhet.

Med beaktande av den förlängda drifttiden för anläggningsenheterna, bedöms konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel utgöras av en liten negativ konsekvens (Tabell 44).

Tabell 44. Konsekvensernas signifikans för levnadsförhållanden och trivsel.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.11.4. Lindring av skadliga konsekvenser

I allmänhet kan kärnenergi vara förknippad med säkerhetsrelaterade bekymmer. Med hjälp av bra information och interaktion är det möjligt att minska osäkerheten och ogrundade bekymmer. TVO publicerar tidningen Uutisia Olkiluodosta (Nyheter från Olkiluoto), kommunicerar via digitala kanaler och för samtal med invånarna i närområdet bland annat med torgkaffe och vid olika evenemang.

Beroende på vädersituationen observeras en temperaturökning i det utsläppta kylvattnet på ett avstånd av cirka 3–5 km från kylvattnets utsläppspunkt. De boende i närområdet varnas för smältområden genom tidningsannonser och isvarningsskyltar.

De driftsrelaterade olägenheterna kan delvis minskas genom planering och åtgärderna för att lindra de negativa konsekvenserna har granskats mer ingående i kapitlet med konsekvensbedömningar beträffande bland annat buller, damm, vibrationer, trafik, utsläpp av radioaktiva ämnen och strålning.

6.11.5. Osäkerhetsfaktorer

Konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel är subjektiva och kopplade till både objektet och den som upplever dem, samt till tid och plats. Under konsekvensbedömningen måste synpunkterna och tankarna hos enskilda invånare, det vill säga de som påverkas, lyftas till en mer generell nivå. Å andra sidan skulle det vara omöjligt att göra en konsekvensbedömning på individnivå, varför en viss grad av generalisering av informationen är nödvändig. Baserat på den feedback som erhållits från MKB-processen strävar man efter att identifiera väsentliga konsekvenser för till exempel boendemiljöns trivsel, säkerhet och områdets rekreativ användning, samt oron eller önskemålen relaterade till dessa hos invånarnas och de verksamma i området. I denna MKB-process mottogs inga åsikter om MKB-programmet, men man strävade efter att samla in feedback i samband med informationsmötet för allmänheten och uppföljningsgruppens möte. Det låga antalet åsikter och återkopplingar kan tyda på att projektet inte väcker oro, särskilt bland invånarna i närområdet. Om projektet skulle orsaka stora bekymmer, konflikter eller förväntningar, skulle man sannolikt ha fått feedback om det.

Osäkerhet i konsekvensbedömningen uppstår på grund av att verksamheten fortsätter långt in i framtiden. Osäkerheten ökas av exempelvis framtida globala fenomen och den teknologiska utvecklingen. Osäkerheterna i övriga konsekvensbedömningar kan ackumuleras i bedömningen av sociala konsekvenser i den mån de påverkar människors levnadsförhållanden och trivsel.

6.12. Regionalekonomi

6.12.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Som primärdata för bedömningen användes information som beskriver den nuvarande verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna, planer utarbetade för olika alternativ samt de senaste nyckeltalen från regionalräkenskaperna och nationalräkenskaperna.



Bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna baserade sig på en resursflödesmodell som utvecklades på uppdrag av SITRA i samarbete mellan Ramboll Finland Oy och Naturresursinstitutet under åren 2013–2015 (Hokkanen m.fl. 2015). Modellen har utvecklats baserat på input-output-metoden och den visar hur resursflöden i form av pengar och material styrs till områdets produktion, mellan branscherna för mellanproduktanvändning och konsumtion (privat och offentlig) samt som export ut från området. Med modellen kan man granska konsekvenserna på lokal, regional och hela Finlands nivå.

I modelleringen fokuserade granskningen på att beskriva det nuvarande socioekonomiska och regionalekonomiska läget och att utifrån detta identifiera samspelet mellan olika branscher och bedöma de ekonomiska konsekvenserna. I modelleringen beaktades den lokala nivån (Raumo ekonomiska region), den regionala nivån (Satakunta) och den nationella nivån (hela Finland). Före konsekvensbedömningen uppdaterades uppgifterna i resursflödesmodellen med den färskaste tillgängliga statistiken om regionalekonomins och näringslivets tillstånd (bl.a. branschvisa arbetsplatser och omsättning). I bedömningen utreddes projektalternativens direkta konsekvenser för regionalekonomi och hävstångskonsekvenser som gäller produktion och konsumtion och uppkommer i verksamheten för sysselsättningen, totalproduktionen, förädlingsvärdet och skatteintäkterna. På detta sätt beaktades bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna utöver projektets direkta konsekvenser också de produktionskonsekvenser som indirekt hör samman med verksamheten och förändringar i konsumtion på grund av förändrade ersättningar till anställda och konsekvenserna av dessa. Dessutom har man bedömt vilka direkta och indirekta konsekvenser de investeringar som krävs för fortsatt drift och effekthöjning tillfälligt ger upphov till.

Konsekvensen av fortsatt drift för omsättningen antogs vara densamma som under det senaste året för regionalräkenskaperna 2021. De kvantitativa konsekvenserna av fortsatt drift bedömdes som regionalt kumulativa, vilket innebär att effekterna för hela Finland erhålls genom att räkna samman konsekvenserna för Raumo ekonomiska region, övriga Satakunta och övriga Finland.

De presenterade resultaten av modelleringen inkluderar den omsättning, det förädlingsvärde, de årliga investeringar, det arbetskraftsbehov för produktionen samt de skatter som uppstår som en direkt följd av OL1- och OL2-anläggningsenheternas egen verksamhet och som ackumulerade konsekvenser under kraftverksenheternas drifttid. De resultat som gäller tiden för fortsatt drift vid anläggningsenheterna beskriver således, i form av sammantagna konsekvenser, de konsekvenser som följer av verksamheten, vilka skulle försvinna om verksamheten avslutas. När det gäller effekthöjningen har man i modelleringen beaktat konsekvenserna av de ytterligare investeringar som den kräver. En möjlig effekthöjning skapar ett tillfälligt behov av nya investeringar, som är större än de nuvarande genomsnittliga årliga investeringarna. Förlängning av driftåldern och en effekthöjning bedömdes dock inte öka arbetskraftsbehovet i kraftverkets driftorganisation, även om en del av den nuvarande personalen förväntas arbeta tillfälligt vid en effekthöjning, om den genomförs.

6.12.2. Det nuvarande tillståndet

TVO:s kärnkraftverk spelar en betydande roll för att upprätthålla livskraften i Raumoregionen. Dess nuvarande verksamhet upprätthåller och ökar den ekonomiska aktiviteten såväl lokalt och regionalt som på nationell nivå i Finland. Med lokal nivå avses Raumo ekonomiska region, som är ett ekonomiskt område bestående av Raumo och de närliggande kommunerna i landskapet Satakunta. Raumo ekonomiska region omfattar Raumo stad, Eura kommun, Euraåminne kommun och Säkyly kommun. Med regional nivå avses Satakunta landskap.

Enligt uppgifter från Statistikcentralens nationalräkenskaper, regionalräkenskaper och företagsstatistik framhävs energibranschens (TOL 35) inverkan på regionens livskraft och ekonomiska flöden särskilt i Raumo ekonomiska region. I Raumo ekonomiska region sker i genomsnitt cirka 19 % av de årliga investeringarna inom energisektorn. Detta är en anmärkningsvärd hög andel jämfört med den nationella situationen, där energisektorns andel av de årliga investeringarna i genomsnitt är cirka 4,6 %. (Statistikcentralen 2024c) Den kapitalintensiva energisektorns roll framhävs i Raumo ekonomiska region även i ljuset av andra regionalekonomiska indikatorer, såsom omsättning, förädlingsvärde, löntagarsättning och sysselsättning. Energisektorns andel av de ekonomiska indikatorerna i euro varierar med 6,0–19,0 %, medan motsvarande siffra för arbetstillfällena är cirka 3,4 % (Tabell 45, Statistikcentralen 2024c). Energibranschens sysselsättningseffekt är dock betydligt större i Raumo ekonomiska region än i genomsnitt i Finland och på landskapsnivå i Satakunta, där energibranschens andel av sysselsättningen i genomsnitt är cirka 0,5-1,5 %, beroende på vilken regional nivå som granskas.

Tabell 45. Energisektorns (TOL 35) genomsnittliga årliga andel av direkta konsekvenser i de regionala ekonomierna (5-års medelvärde) på olika regionala nivåer. (Statistikcentralen 2024c)

	Raumo ekonomiska region	Satakunta	Övriga Finland
Investeringar (€)	19,0 %	12,2 %	4,6 %
Omsättning (€)	7,0 %	4,1 %	2,2 %
Värdeökning (€)	6,4 %	4,1 %	2,2 %
Lönekostnader (€)	6,0 %	2,7 %	0,8 %
Sysselsättningsgrad (pers)	3,4 %	1,5 %	0,5 %
Driftställen (st.)	0,6 %	0,5 %	0,3 %

Totalproduktionen i Satakunta år 2021 var omkring 17,9 miljarder euro. Av totalproduktionen uppkom omkring 4 % i primärproduktionen, omkring 42 % i förädlingsverksamheten, omkring 7 % i byggnadsbranschen och omkring 47 % i servicen (Statistikcentralen 2024c). I Raumo ekonomiska region och Satakunta framhävs den industriella verksamhetens betydelse för den regionala ekonomin mer än i övriga Finland (Bild 64).

Av de cirka 100 000 förvärvsarbetande i Satakunta år 2021 arbetade ungefär 74 % inom den privata sektorn. Av de förvärvsarbetande arbetar omkring 5 % i primärproduktionen, omkring 19 % i förädlingsverksamheten, omkring 8 % i byggnadsbranschen och omkring 57 % i servicen (Statistikcentralen 2024c). Sysselsättningen är tydligt koncentrerad på servicesektorn inom totalproduktionen, vilket beror på branschens arbetskraftsintensitet. I Raumo ekonomiska region, och i synnerhet i Euraåminne, är förädlingssektorns betydelse för sysselsättningen viktigare för den regionala ekonomin än i övriga delar av Satakunta (Bild 65).

Total avkastning i Finland, Satakunta och Raumo ekonomiska region år 2021 efter näringsgransgrupp

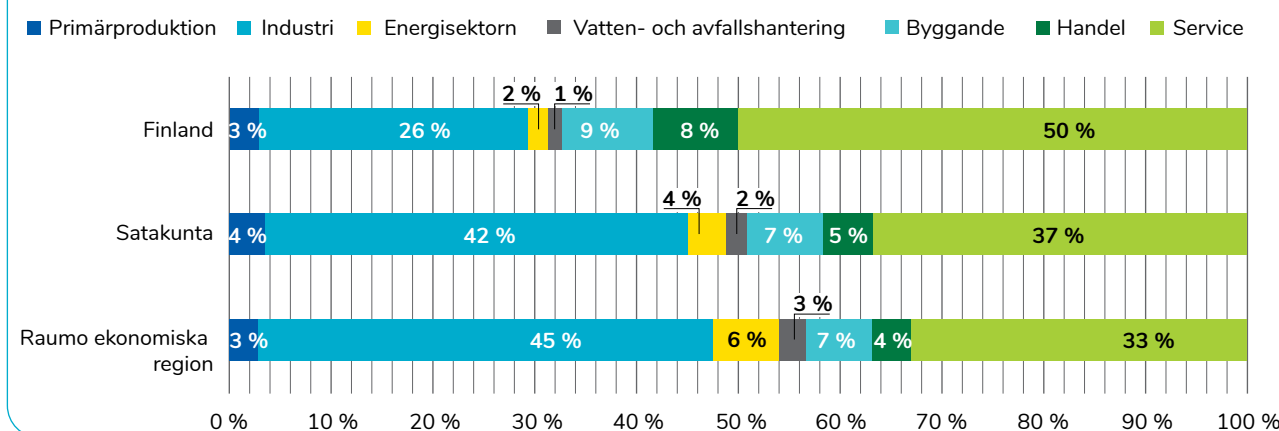


Bild 64. Totalproduktion i Finland, Satakunta och Raumo ekonomiska region år 2021 enligt näringsgransgrupp. (Statistikcentralen 2024c)

Sysselsatta i Finland, Satakunta och Raumo ekonomiska region år 2021 efter näringsgransgrupp

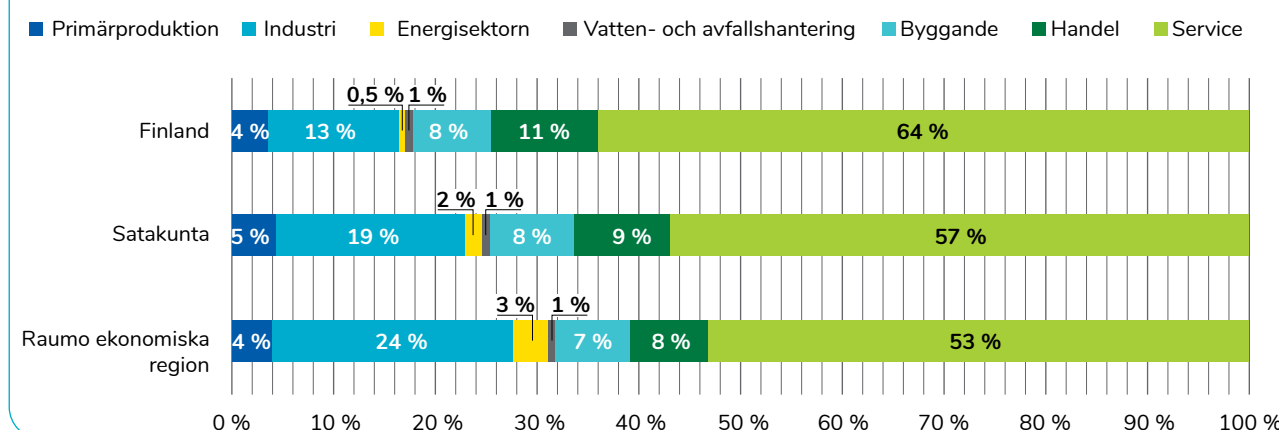


Bild 65. Sysselsatta i Finland, Satakunta och Raumo ekonomiska region år 2021 enligt näringsgransgrupp. (Statistikcentralen 2024c)

Andelen arbetslösa arbetstagare av arbetskraften i Raumo ekonomiska region var 8,4 % år 2021. Pendlingen var betydande, då 33,9 % av arbetskraften reste utanför sin hemkommun för arbete. Enligt Statistikcentralens (2024) nyckeltal fanns det dock cirka 27 755 arbetsplatser i Raumo ekonomiska region själv år 2021. Inom handels- och servicesektorn arbetade samma år cirka 61 % av arbetskraften i den ekonomiska regionen, vilket är betydligt under genomsnittet för hela landet (75 %). Enligt uppgifterna var antalet företagsverksamhetsställen 3 363 år 2021. Förädlingsnäringarnas andel av sysselsättningen i regionen var 35 %, vilket överstiger genomsnittet för hela landet (22 %). (Statistikcentralen 2024c) En av de mest betydande arbetsgivarna inom förädlingsindustrin i regionen är TVO, vars personalstyrka år 2023 uppgick till cirka 1 000 personer. TVO:s verksamhet syns särskilt i Euraåminne inom el-, gas- och värmeförsörjningsbranschen, där dess direkta verksamhet har en betydande inverkan på sysselsättningen i kommunen. (Tabell 46)

Tabell 46. Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhet år 2023: Inklusive OL1-, OL2-, och OL3-anläggningsenheterna. (TVO 2024)

	Omsättning	Investeringar	Total balans- uträkning	Genomsnittlig personalstyrka	Elöverföring
Verksamhet år 2023	873 M€	449 M€	7 714 M€	1 055 årsverke	24 633 GWh

Sammantaget spelar energibranschen en central roll i Raumo ekonomiska regions ekonomi. Dessutom är energibranschen betydligt större i Raumo ekonomiska region än i genomsnitt i Finland (Tabell 45), vilket till stor del är en följd av TVO:s verksamhet i området. Branschens årliga investeringar i regionen är över 4 gånger större och branschens sysselsättningseffekt är över 6 gånger större än genomsnittet i Finland. Energibranschens roll som en stöttepelare för regionens ekonomi framhävs genom dess direkta konsekvenser. Dessutom orsakar verksamheten ackumulerade konsekvenser som återspeglas såväl lokalt och regionalt som nationellt.

När det gäller den regionala ekonomin bedömdes känsligheten hos påverkansområdet bland annat utifrån regionens näringsstruktur, arbetslösheten, de offentliga finanserna, befolkningsutvecklingen samt den ekonomiska försörjningskvoten. På nationell nivå bedöms känsligheten vara låg, vilket återspeglar en mångsidig näringsstruktur, låg arbetslöshet, en växande befolkningsutveckling samt ett brett utbud av offentliga och privata tjänster. På regional nivå i Satakunta bedömdes känsligheten som måttlig, eftersom området bland annat har en balanserad näringsstruktur, stabil kommunal ekonomi, en stabil sysselsättningssituation och ett tillräckligt utbud av tjänster, trots en minskande befolkning och en svag ekonomisk försörjningskvot. På lokal nivå i Raumo ekonomiska region är känsligheten hög, eftersom området bland annat har en relativt ensidig näringsstruktur, en minskande befolkning, ett begränsat utbud av tjänster samt en svagare ekonomisk försörjningskvot än det nationella genomsnittet, trots en bättre än genomsnittlig sysselsättningssituation.

6.12.3. Miljökonsekvenser

6.12.3.1. Fortsatt drift

Om KPA-lagret utvidgas, uppstår regionalekonomiska konsekvenser i två olika faser vid fortsatt drift: Genom de ändringsarbeten som krävs för att utvidga KPA-lagret och genom förlängningen av anläggningsenheternas driftålder. De regionalekonomiska konsekvenserna under byggandet av KPA-lagrets utvidgning skulle uppstå som en följd av ny tillfällig efterfrågan på olika regionala nivåer. Konsekvenserna är dock kortvariga, eftersom byggandet beräknas pågå i cirka 2 år.

Vid fortsatt drift efter 2038 skulle den kumulativa omsättningen i Finland uppgå till totalt cirka 5,2–10,6 miljarder euro och konsekvenserna för sysselsättningen skulle vara cirka 22 400–44 900 årsverken (åv), beroende på om driften fortsätter till 2048 eller 2058 (Tabell 47). Konsekvenserna skulle huvudsakligen riktas på samma aktörer som i den nuvarande verksamheten. Till exempel när det gäller sysselsättningskonsekvenser skulle befintliga arbetstillfällen bevaras även i fortsättningen fram till 2048 eller 2058.

Tabell 47. Fortsatt drift med nuvarande effekt fram till 2048 eller 2058: regionalekonomiska konsekvenser på lokal, regional och nationell nivå. De presenterade konsekvenserna beskriver de totala konsekvenserna av TVO:s verksamhet, inklusive direkta konsekvenser av verksamheten och de ackumulerade effekterna som uppstår till följd av verksamheten. Skatterna beskriver de skatter som genereras på olika regionala nivåer, inte var de genererade skatterna redovisas.

	Raumo ekonomiska region	Övriga Satakunta	Övriga Finland
Varaktighet	10 år (år 2038–2048)		
Omsättning	3 383 M€	209 M€	1 707 M€
Värdeökning	1 529 M€	118 M€	806 M€
Sysselsättningsgrad	7 080 årsverke	3 070 årsverke	12 277 årsverke
Nya investeringar	68 M€	59 M€	493 M€
Skatt	1 367 M€	161 M€	452 M€
Varaktighet	20 år (år 2038–2058)		
Omsättning	6 765 M€	418 M€	3 413 M€
Värdeökning	3 059 M€	235 M€	1 612 M€
Sysselsättningsgrad	14 161 årsverke	6 141 årsverke	24 553 årsverke
Nya investeringar	136 M€	118 M€	985 M€
Skatt	2 735 M€	323 M€	905 M€

Konsekvensernas omfattning bedömdes på olika nivåer: lokal (Raumo ekonomiska region), regional (Satakunta) och nationell (hela Finland) nivå. Dessa konsekvenser beskrevs i förhållande till de senaste indikatordata enligt den regionala räkenskapsstatistiken, vilket möjliggjorde en jämförelse av deras betydelse med centrala nyckeltal för regionalekonomin, såsom omsättning, förädlingsvärde, sysselsättning, investeringar och beskattning (Tabell 48).

De regionalekonomiska konsekvenserna av fortsatt drift konstaterades vara ganska betydande, särskilt på lokal nivå. De kumulativa totala konsekvenserna av verksamheten ansågs motsvara totalt cirka 53,5–106,9 % av Raumo ekonomiska regions nuvarande årliga totala produktion (omsättning), beroende på den granskade tidsperioden. De genomsnittliga årliga konsekvenserna bedömdes förbli i stort sett desamma som de nuvarande.

Tabell 48. Fortsatt drift med nuvarande effekt fram till 2048 eller 2058: omfattningen av de regionalekonomiska konsekvenserna, som beskrivs som förhållandet mellan de regionalekonomiska konsekvenserna och de senaste årliga nyckeltalen enligt den regionala räkenskapsstatistiken på olika regionala nivåer. De presenterade konsekvenserna beskriver de totala konsekvenserna av TVO:s verksamhet, inklusive direkta konsekvenser av verksamheten och de ackumulerade effekterna som uppstår till följd av verksamheten. Skatterna beskriver de skatter som genereras på olika regionala nivåer, inte var de genererade skatterna redovisas.

	Raumo ekonomiska region	Satakunta	Finland
De kumulativa konsekvenserna för hela granskningsperioden i förhållande till det senaste året i regionalräkenskaperna			
Varaktighet	10 år (år 2038–2048)		
Omsättning	53,5 %	1,2 %	0,4 %
Värdeökning	57,6 %	1,6 %	0,4 %
Sysselsättningsgrad	21,1 %	3,1 %	0,5 %
Nya investeringar	14,0 %	4,2 %	0,8 %
Skatt	121,4 %	5,1 %	0,4 %
Varaktighet	20 år (år 2038–2058)		
Omsättning	106,9 %	2,3 %	0,7 %
Värdeökning	115,3 %	3,2 %	0,7 %
Sysselsättningsgrad	42,1 %	6,1 %	0,9 %
Nya investeringar	28,1 %	8,3 %	1,7 %
Skatt	243,0 %	10,3 %	0,8 %

Bilden nedan (Bild 66) illustrerar de regionalekonomiska konsekvenserna av fortsatt drift och hur de realiserats tidsmässigt i de olika alternativen i Raumo ekonomiska region. Bilden illustrerar att om driften av OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör år 2038, kommer den årliga omsättningen i Raumo ekonomiska region att minska med cirka 338 miljoner euro som en följd av att verksamhetens sammantagna konsekvenser försvinner. Om driften fortsätter till 2048, är den kumulativa effekten cirka 3 383 miljoner euro och fram till 2058 totalt cirka 6 765 miljoner euro.

Som en följd av de sammantagna konsekvenserna skulle förlängningen av driftåldern leda till en ny kumulativ värdeökning i Raumo ekonomiska region på totalt 1 529–3 059 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov på totalt 7 080–14 161 årsverken. Konsekvenserna skulle i huvudsak fördelas jämnt mellan åren, och synas som årliga toppar i samband med större underhållsarbeten, precis som i nuläget. Fortsatt verksamhet skulle möjliggöra bevarandet av hundratals direkta och indirekta arbetstillfällen i Satakunta och mer allmänt i Finland långt in i framtiden. I form av sammantagna konsekvenser i övriga Satakunta (Satakunta exkl. Raumo ekonomiska region) skulle förlängningen av driftåldern leda till ny omsättning till ett belopp av sammanlagt 209–418 miljoner euro för övriga aktörer, en ny kumulativ värdeökning i Raumo ekonomiska region på totalt 118–235 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov på totalt 3 070–6 141 årsverken. Övriga Finland (Finland exkl. Satakunta) skulle förlängningen av driftåldern leda till ny omsättning till ett sammanlagt belopp av 1 707–3 413 miljoner euro för övriga aktörer, en ny kumulativ värdeökning i Raumo ekonomiska region på totalt 806–1 612 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov på totalt 12 277–24 553 årsverken. Skatteintäkterna från de olika regionala nivåerna skulle genereras till ett totalt belopp av 1 981–3 962 miljoner euro, varav största delen skulle redovisas till staten.

Konsekvensernas omfattning bedömdes vara stor positiv på Raumo ekonomiska regions nivå. För hela Satakunta förblir konsekvensernas omfattning liten positiv, liksom även på hela Finlands nivå.

Efter att driften av OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör, uppstår regionalekonomiska konsekvenser under deras avvecklingsfas. Som en följd av nedläggningen av produktionen kommer de totala konsekvenserna att minska avsevärt, men inte helt upphöra, eftersom avvecklingen av anläggningsenheterna i verkligheten kommer att genomföras stegvis, så som beskrivs i kapitel 6.21.

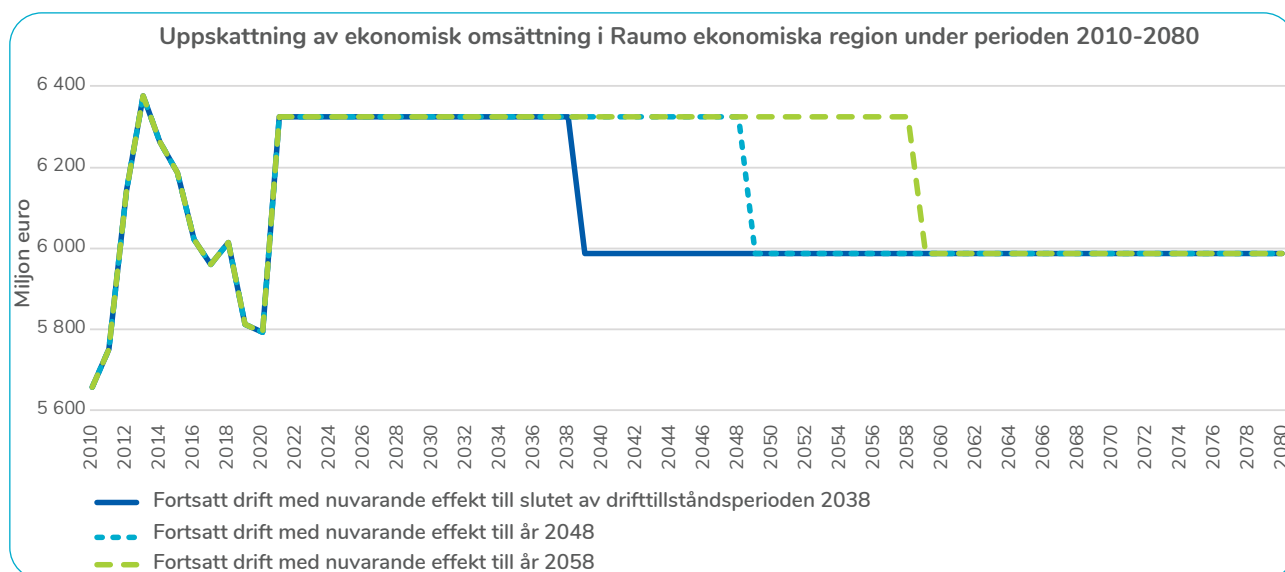
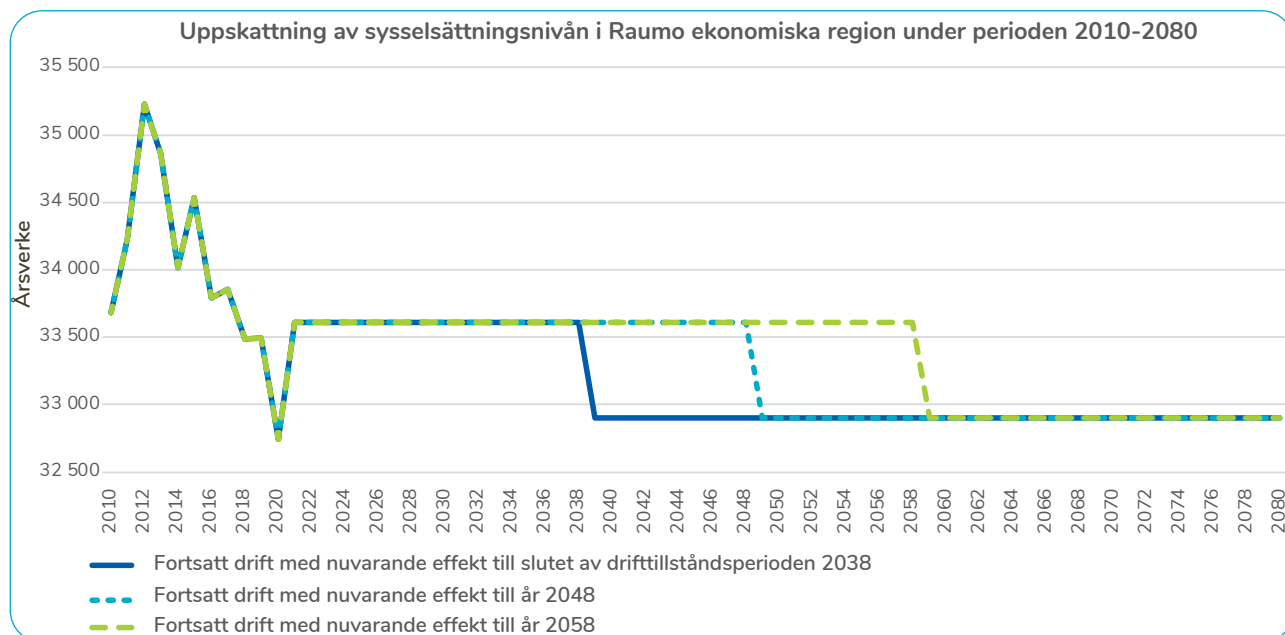


Bild 66. Uppskattning av sysselsättningen och omsättningen i Raumo ekonomiska region under perioden 2010–2080. Perioden 2010–2021 baseras på den faktiska mängden som rapporterats av Statistikcentralen. Konsekvensen av fortsatt drift av OL1- och OL2-anläggningsenheterna för omsättningen antogs vara densamma som under det senaste året för de regionala räkenskaperna 2021. Konsekvenserna för omsättningen vid driftperiodens slut beskriver verksamhetens totala konsekvenser baserat på modelleringsresultat (ackumulerade konsekvenser) samt TVO:s egen verksamhet. I verkligheten kommer avvecklingen av produktionsanläggningarna att genomföras gradvis, vilket innebär att konsekvenserna av verksamheten inte försvinner helt och hållet.

6.12.3.2. Effekthöjning

De regionalekonomiska konsekvenserna av en effekthöjning sker i två olika faser: genom de ändringsarbeten som effekthöjningen kräver och genom förlängningen av anläggningsenheternas driftålder. De ändringar som uppkommer som en följd av den förlängda driftåldern påverkar i Finland främst mängden producerad energi och den omsättning som genereras genom försäljningen av denna samt de ekonomiska indikatorer som härleds från detta.

Konsekvenserna för den regionala ekonomin av de ändringsarbeten som krävs för effekthöjningen skulle uppstå som en följd av ny tillfällig efterfrågan på olika regionala nivåer (Tabell 49). Effekthöjningen skulle sannolikt börja tidigast år 2028, varvid en del av de nödvändiga ändringsarbetena skulle genomföras före detta, och en del i samband med och efter detta. Konsekvensernas omfattning bedömdes på olika nivåer: lokal (Raumo ekonomiska region), regional (Satakunta) och nationell (hela Finland) nivå (Tabell 50). Dessa konsekvenser beskrevs i förhållande till de senaste indikatoruppgifterna enligt den regionala räkenskapsstatistiken, vilket möjliggjorde en jämförelse av deras betydelse med centrala nyckeltal för den regionala ekonomin, såsom omsättning, förädlingsvärde, sysselsättning, investeringar och beskattning.

Tabell 49. De regionalekonomiska konsekvenserna av ändringsarbetena som krävs för effekthöjningen på lokal, regional och nationell nivå. De presenterade konsekvenserna inkluderar de ackumulerade effekterna som följer av effekthöjningen, samt personalen som kommer att arbeta med effekthöjningsprojektet under dess genomförande.

	Raumo ekonomiska region	Övriga Satakunta	Övriga Finland
Varaktighet	Uppskattningsvis cirka 6 år		
Omsättning	19 M€	13 M€	119 M€
Värdeökning	9 M€	6 M€	55 M€
Sysselsättningsgrad	118 htv	83 htv	689 htv
Nya investeringar	2 M€	1 M€	12 M€
Skatt	4 M€	3 M€	26 M€

Tabell 50. Storleken på de kumulativa regionalekonomiska konsekvenserna av ändringsarbetena som krävs för effekthöjningen under hela granskningsperioden, vilket beskrivs som förhållandet mellan de regionalekonomiska konsekvenser och de senaste årliga nyckeltalen enligt den regionala räkenskapsstatistiken på olika regionala nivåer. De presenterade konsekvenserna inkluderar de ackumulerade effekterna som följer av effekthöjningen, samt personalen som kommer att arbeta med effekthöjningsprojektet under dess genomförande.

	Raumo ekonomiska region	Satakunta	Finland
Varaktighet	De kumulativa konsekvenserna för hela granskningsperioden i förhållande till det senaste året i regionalräkenskaperna		
Omsättning	0,31 %	0,07 %	0,03 %
Värdeökning	0,34 %	0,09 %	0,03 %
Sysselsättningsgrad	0,59 %	0,12 %	0,03 %
Nya investeringar	0,32 %	0,08 %	0,02 %
Skatt	0,38 %	0,09 %	0,02 %

Baserat på resultaten av modelleringen observerades att de ändringsarbeten som krävs för effekthöjningen skulle leda till tydliga tillfälliga konsekvenser som skulle påverka flera aktörer på olika regionala nivåer. De kumulativa sammantagna konsekvenserna av effekthöjningen skulle under hela granskningsperioden motsvara cirka 0,31 % av Raumo ekonomiska regions nuvarande årliga totala produktion (omsättning) på lokal nivå, cirka 0,07 % av Satakuntas nuvarande årliga totala produktion (omsättning) på regional nivå samt cirka 0,03 % av Finlands nuvarande årliga totala produktion (omsättning) på nationell nivå. En del av konsekvenserna från de ändringsarbeten som krävs för effekthöjningen skulle påverka samma aktörer som under driftstiden, men en del av konsekvenserna skulle sannolikt påverka aktörer som inte ingår i de nuvarande värdekedjorna för OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Effekthöjningen kräver dock inte anställning av nya medarbetare, utan den kan genomföras genom omorganisering av bolagets interna resurser.

Efter effekthöjningen skulle den årliga direkta omsättningen från driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna öka, men sysselsättningskonsekvenserna beräknas förbli desamma som före effekthöjningen. Med andra ord kommer den personal som arbetar med effekthöjningsprojektet under dess genomförande att fortsätta med andra uppgifter efter att projektet har slutförts, precis som före projektet. Bifogad tabell (Tabell 51, Tabell 52) beskriver situationen där den nuvarande verksamheten fortsätter med förhöjd effekt fram till 2048 eller 2058, med hänsyn tagen även till de tillfälliga konsekvenser som följer av effekthöjningen.

Tabell 51. Fortsatt drift med förhöjd effekt fram till 2048 eller 2058: regionalekonomiska konsekvenser på lokal, regional och nationell nivå, inklusive de tillfälliga konsekvenser som uppstår från effekthöjningen. De presenterade konsekvenserna beskriver de totala konsekvenserna av TVO:s verksamhet, inklusive direkta konsekvenser av verksamheten och de ackumulerade konsekvenser som uppstår till följd av verksamheten. Skatterna beskriver de skatter som genereras på olika regionala nivåer, inte var de genererade skatterna redovisas.

	Raumo ekonomiska region	Övriga Satakunta	Övriga Finland
Varaktighet	10 år (år 2038–2048)		
Omsättning	3 654 M€	222 M€	1 826 M€
Värdeökning	1 651 M€	124 M€	860 M€
Sysselsättningsgrad	7 199 årsverken	3 153 årsverken	12 965 årsverken
Nya investeringar	70 M€	60 M€	505 M€
Skatt	1 442 M€	164 M€	479 M€
Varaktighet	20 år (år 2038–2058)		
Omsättning	7 287 M€	431 M€	3 532 M€
Värdeökning	3 294 M€	242 M€	1 667 M€
Sysselsättningsgrad	14 280 årsverken	6 224 årsverken	25 242 årsverken
Nya investeringar	138 M€	119 M€	997 M€
Skatt	2 880 M€	326 M€	931 M€

Tabell 52. Fortsatt drift med nuvarande effekt fram till 2048 eller 2058: omfattningen av de regionalekonomiska effekterna, inklusive de tillfälliga konsekvenserna av en effekthöjning, vilka beskrivs som förhållandet mellan de regionalekonomiska konsekvenserna och de senaste årliga nyckeltalen enligt den regionala räkenskapsstatistiken på olika regionala nivåer. De presenterade konsekvenserna beskriver de totala konsekvenserna av TVO:s verksamhet, inklusive direkta konsekvenser av verksamheten och de ackumulerade konsekvenser som uppstår till följd av verksamheten. Skatterna beskriver de skatter som genereras på olika regionala nivåer, inte var de genererade skatterna redovisas.

	Raumo ekonomiska region	Satakunta	Finland
De kumulativa konsekvenserna för hela granskningsperioden i förhållande till det senaste året i regionalräkenskaperna			
Varaktighet	10 år (år 2038–2048)		
Omsättning	57,8 %	1,2 %	0,4 %
Värdeökning	62,2 %	1,7 %	0,4 %
Sysselsättningsgrad	21,4 %	3,2 %	0,5 %
Nya investeringar	14,4 %	4,2 %	0,9 %
Skatt	128,1 %	5,2 %	0,4 %
Varaktighet	20 år (år 2038–2058)		
Omsättning	115,2 %	2,4 %	0,7 %
Värdeökning	124,2 %	3,3 %	0,8 %
Sysselsättningsgrad	42,5 %	6,2 %	0,9 %
Nya investeringar	28,4 %	8,4 %	1,7 %
Skatt	255,8 %	10,4 %	0,8 %

Bilderna nedan visar (Bild 67, Bild 68) illustrerar de regionalekonomiska konsekvenserna av fortsatt drift och hur de realiserar tidsmässigt i de olika alternativen i Raumo ekonomiska region. Från bilderna kan man också observera en tillfällig topp av de temporära konsekvenserna som följer av ändringsarbetena för effekthöjningen.

Som en följd av de sammantagna konsekvenserna skulle förlängning av driftåldern med förhöjd effekt skapa ett nytt kumulativt mervärde på totalt 1 651–3 294 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov motsvarande totalt 7 199–14 280 årsverken i Raumo ekonomiska region. Konsekvenserna skulle i huvudsak fördelas jämnt mellan åren, samt synas som årliga toppar i samband med effekthöjningen och större underhållsarbeten, precis som i nuläget. Fortsatt verksamhet skulle möjliggöra bevarandet av hundratals direkta och indirekta arbetstillfällen i Satakunta och mer allmänt i Finland långt in i framtiden. I form av sammantagna konsekvenser i övriga Satakunta (Satakunta exkl. Raumo ekonomiska region) skulle det genereras ny omsättning för andra aktörer på totalt 222–431 miljoner euro, ett totalt mervärde på 124–242 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov motsvarande totalt 3 153–6 224 årsverken under den förlängda drifttiden. I övriga Finland (Finland exkl. Satakunta) skulle genereras för andra aktörer till ett totalt belopp av 1 826–3 532 miljoner euro, ett totalt mervärde på 860–1 667 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov motsvarande totalt 12 965–25 242 årsverken. Skatteintäkterna från de olika regionala nivåer skulle genereras till ett totalt belopp av 2 085–4 137 miljoner euro, varav största delen skulle redovisas till staten.

Konsekvensernas omfattning bedömdes vara stor positiv på Raumo ekonomiska regions nivå. För hela Satakunta förblir konsekvensernas omfattning liten positiv, liksom även på hela Finlands nivå.

Efter att driften av OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör, uppstår regionalekonomiska konsekvenser under deras avvecklingsfas. Som en följd av nedläggningen av produktionen kommer de totala konsekvenserna att minska avsevärt, men inte helt upphöra, eftersom avvecklingen av anläggningsenheterna i verkligheten kommer att genomföras stegvis, så som beskrivs i kapitel 6.21.

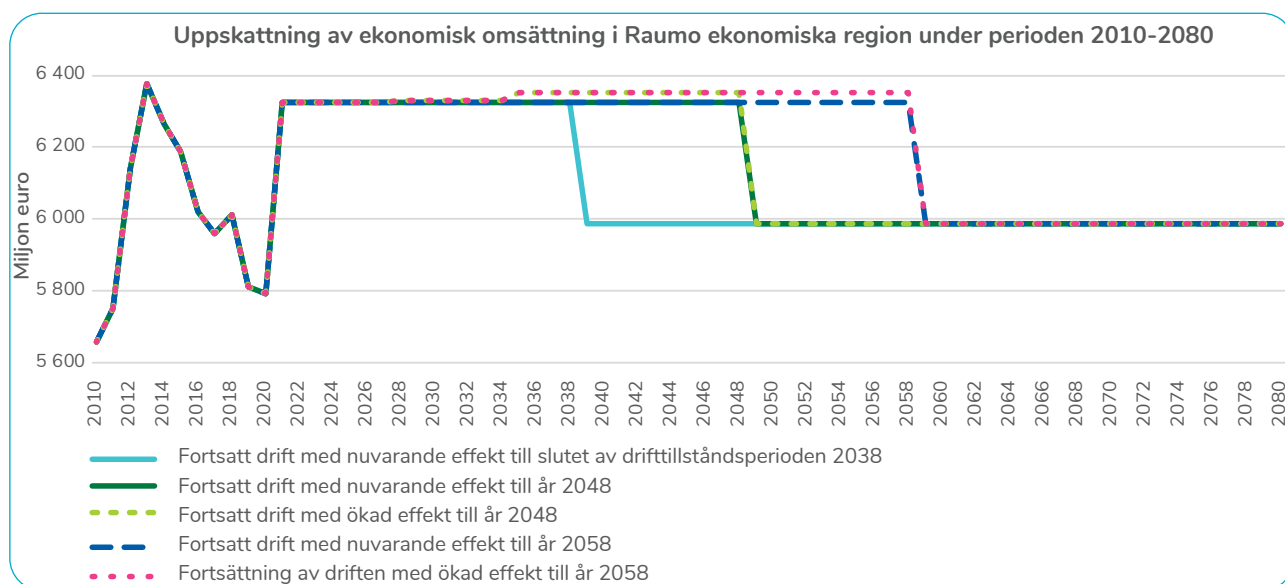


Bild 67. Uppskattning av den ekonomiska omsättningen i Raumo ekonomiska region under perioden 2010–2080. Perioden 2010–2021 baseras på den faktiska mängden som rapporterats av Statistikcentralen. Konsekvensen av fortsatt drift av OL1- och OL2-anläggningsenheterna på omsättningen antogs vara densamma som under det senaste året för de regionala räkenskaperna 2021. Konsekvenserna för omsättningen vid driftperiodens slut beskriver verksamhetens totala konsekvenser baserat på modelleringsresultat (ackumulerade konsekvenser) samt TVO:s egen verksamhet. I verkligheten kommer avvecklingen av produktionsanläggningarna att genomföras gradvis, vilket innebär att konsekvenserna av verksamheten inte försvinner helt och hållet. Effekthöjningens konsekvens för den framtida omsättningen har beaktats som en direkt ökning av omsättningen från verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

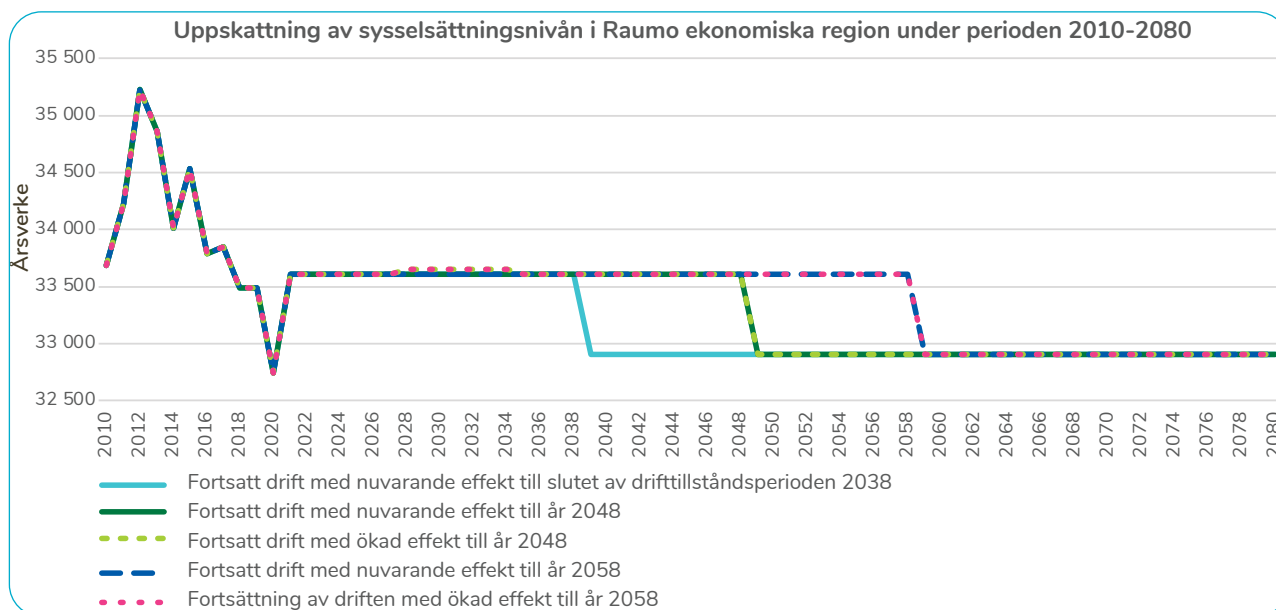


Bild 68. Uppskattning av sysselsättningsnivån i Raumo ekonomiska region under perioden 2010–2080. Perioden 2010–2021 baseras på den faktiska mängden som rapporterats av Statistikcentralen. Konsekvensen av fortsatt drift av OL1- och OL2-anläggningsenheterna på omsättningen antogs vara densamma som under det senaste året för de regionala räkenskaperna 2021. Effekthöjningens inverkan på sysselsättningen baseras på modelleringsresultat, där de tillfälliga ackumulerade konsekvenserna som effekthöjningen ger upphov till har lagts till för åren 2028–2034. Effekthöjningen förändrar inte de direkta sysselsättningseffekterna, även om en del av TVO:s personal arbetar med projektet under effekthöjningsperioden. Konsekvenserna på omsättningen vid driftperiodens slut beskriver verksamhetens totala konsekvenser på sysselsättningen baserat på modelleringsresultat (ackumulerade konsekvenser) samt TVO:s egen verksamhet. I verkligheten kommer avvecklingen av produktionsanläggningarna att genomföras gradvis, vilket innebär att konsekvenserna av verksamheten inte försvinner helt och hållet.

6.12.3.3. Konsekvensernas signifikans

Lokal nivå (Raumo ekonomiska region)

På lokal nivå i Raumo ekonomiska region är känsligheten hög, eftersom området bland annat har en relativt ensidig näringsstruktur, en minskande befolkning, ett begränsat utbud av tjänster samt en svagare ekonomisk försörjningskvot än det nationella genomsnittet, trots en bättre än genomsnittlig sysselsättningssituation. I både alternativen med fortsatt drift och en effekthöjning har konsekvensernas betydelse för Raumo ekonomiska region bedömts som stor och positiv, eftersom betydande direkta regionalekonomiska konsekvenser samt ackumulerade konsekvenser som uppträder under anläggningsenheternas extra driftår. (Tabell 53) I form av sammantagna konsekvenser uppstår i området en omsättning på 3 380 miljoner euro, en värdeökning på över 1 520 miljoner euro och ett behov av arbetskraft på över 7 080 årsverken. I bedömningen har man inte beaktat konsekvenserna av nedläggningen och rivningen av anläggningsenheterna.

Tabell 53. Konsekvensernas signifikans: Regionalekonomi. Lokal nivå (Raumo ekonomiska region).

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Stor	Stor positiv	Stor positiv konsekvens
ALT2	Stor	Stor positiv	Stor positiv konsekvens

Regionnivå (Satakunta)

På regional nivå i Satakunta bedömdes känsligheten som måttlig, eftersom området bland annat har en balanserad näringsstruktur, en stabil kommunal ekonomi, en stabil sysselsättningsituation och ett tillräckligt utbud av tjänster, trots en minskande befolkning och en svag ekonomisk försörjningskvot. För både alternativet med fortsatt drift och en effekthöjning har konsekvensernas betydelse för Satakunta bedömts som svagt positiv, eftersom en stor mängd regionalekonomiska konsekvenser skulle ackumuleras i landskapet under anläggningsenheternas extra driftår, men dessa skulle vara små i förhållande till granskningsområdets storlek (Tabell 54). I form av sammantagna konsekvenser bildas en omsättning på över 3 590 miljoner euro, ett mervärde på över 1 640 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov på över 10 150 årsverken.

Tabell 54. Konsekvensernas signifikans: Regionalekonomi. Regionnivå (Satakunta).

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Måttlig	Liten positiv	Liten positiv konsekvens
ALT2	Måttlig	Liten positiv	Liten positiv konsekvens

Riksnivå (hela Finland)

På nationell nivå bedöms känsligheten vara låg, vilket återspeglar en mångsidig näringsstruktur, låg arbetslöshet, en växande befolkningsutveckling samt ett brett utbud av offentliga och privata tjänster. För både alternativet med fortsatt drift och en effekthöjning har konsekvensernas betydelse för Satakunta bedömts som svagt positiv, eftersom en stor mängd regionalekonomiska konsekvenser skulle ackumuleras i landskapet under anläggningsenheternas extra driftår, men dessa skulle vara små i förhållande till granskningsområdets storlek (Tabell 55). I form av sammantagna konsekvenser bildas en omsättning på över 5 290 miljoner euro, ett mervärde på över 2 450 miljoner euro och ett arbetskraftsbehov på över 22 420 årsverken.

Tabell 55. Konsekvensernas signifikans: Regionalekonomi. Hela Finland.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten positiv	Liten positiv konsekvens
ALT2	Liten	Liten positiv	Liten positiv konsekvens

6.12.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Det uppstår skadliga konsekvenser den regionala ekonomin när verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör och samtidigt avslutas den ekonomiska aktiviteten kring dem. Denna konsekvens skjuts upp till framtiden genom att fortsätta driften enligt de alternativa planer som har presenterats. Detta lindrar dock inte konsekvenserna av nedläggningen och avvecklingen av verksamheten utan skjuter upp dem till framtiden. När OL1- och OL2-anläggningsenheterna når slutet av sin livscykel, uppstår även ekonomiska konsekvenser under avvecklingen, vilka ur ett regionalekonomiskt perspektiv kommer att mildra de negativa konsekvenserna och underlätta övergången till en ny ekonomisk jämvikt. Avvecklingskonsekvenserna beskrivs generellt i kapitel 6.21.

Under den fortsatta driften är de negativa konsekvenser för den regionala ekonomin och näringslivet främst problem relaterade till matchningen av arbetskraft. Med matchningsproblem avses en situation där de lediga arbetena och arbetssökanden inte möts, till exempel eftersom de arbetssökandes kompetens inte motsvarar

arbetsgivarnas behov eller eftersom jobben och de arbetsökande befinner sig i olika områden. Detta kan bli mer uttalat i ett område där en stor arbetsgivare har en betydande inverkan på arbetskraftens efterfrågan och utbud. Dessutom kan det ur arbetsgivarnas perspektiv i regionen uppstå en potentiell fördyring av arbetskraften och konkurrens om arbetskraften när den regionala efterfrågan ökar, om alternativa arbetskraftsresurser inte finns tillgängliga i närområdet i lika betydande omfattning. Samma fenomen kan observeras tillfälligt vid en potentiell effekthöjning, när vissa arbetskraftsresurser behövs i större utsträckning. Dessa negativa konsekvenser kan mildras bland annat genom köpta tjänster, genom att anskaffa dem från olika aktörer och områden i stor utsträckning, vilket resulterar i att det inte uppstår plötsliga lokala förändringar i matchningen mellan utbud och efterfrågan på arbete.

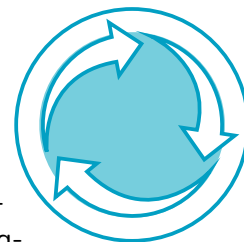
6.12.5. Osäkerhetsfaktorer

I modelleringen har man gjort en bedömning av realiseringen av situationerna enligt nuvarande planer i enlighet med de presenterade alternativen, varvid realiseringen av de regionalekonomiska konsekvenserna beror på om verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsätter enligt nuvarande planer samt om verksamheten i framtiden ligger i linje med prognosen. De ackumulerade konsekvenserna uppstår genom inköp av produkter och tjänster, varvid deras prisnivå påverkar de ackumulerade effekterna som uppstår. I framtiden vore det bra att genomföra en bedömning av de regionalekonomiska konsekvenserna baserat på genomförda åtgärder med jämna mellanrum, så att de uppskattade konsekvenserna kan verifieras och framtidsinriktade scenarier och planer kan uppdateras med aktuell information.

6.13. Energimarknaden

6.13.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Konsekvenserna för energimarknaden och tillgången till el har bedömts utifrån statistiska uppgifter om den finländska och nordiska elmarknaden samt prognoser och utredningar, med hänsyn till Finlands mål om koldioxidneutralitet fram till år 2035. Konsekvenserna för elmarknaden har granskats med beaktande av tidsschemat för de olika alternativen. Använd primärdata har presenteras närmare i kapitlet nedan.



6.13.2. Det nuvarande tillståndet

Elproduktionen vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna vid TVO:s kärnkraftverk uppgick till sammanlagt cirka 14,3 TWh år 2023. Därtill producerar TVO el vid OL3-anläggningsenheten, vars kommersiella elproduktion började i maj 2023. Totalt uppgår elproduktionen vid TVO:s tre anläggningsenheter till cirka 25 TWh per år.

Olkiluoto kraftverk producerar el till den nordiska elgrossistmarknaden, som omfattar Finland, Sverige, Norge och Danmark. År 2022 uppgick nettoproduktionen av el på den nordiska elmarknaden till sammanlagt 427 TWh och elkonsumtionen var 373 TWh (*Finsk Energiindustri rf 2024, Energimyndigheten 2024, Statistisk centralbyrå 2024, Danish Energy Agency 2024*). Från den nordiska marknaden idkas dessutom elhandel med övriga marknadsområden.

Finlands elproduktion enligt energikälla och nettoimporten år 2023 har presenterats på vidstående bild (Bild 69) Finlands elproduktion år 2023 var 78 TWh, medan den totala konsumtionen var 80 TWh. Elproduktionen har stigit avsevärt från nivån före energikrisen. Från år 2022 var uppgången 13 % fram till år 2023. På samma gång sjönk elkonsumtionen med drygt 2 %. Uppgången i produktionen och sänkningen i konsumtionen ledde till att behovet av importerad el minskade avsevärt. År 2023 var nettoimportens andel av elkonsumtio-

nen 2,2 %. Elproduktionen har höjts av investeringarna i vindkraft och av att Olkiluoto 3 blev färdig. Under år 2023 ökade vindkraftsproduktionen med 25 % och kärnkraftsproduktionen med 35 % jämfört med år 2022. Med kärnkraft producerades 32,7 TWh el, vilket motsvarade 41 % av elkonsumtionen. Enligt en preliminär uppskattning uppgick koldioxidutsläppen av elproduktionen till 2,5 Mt CO_{2e} år 2023. Utsläppen var cirka 38 % jämfört med föregående år. (Finsk Energiindustri rf 2024)

Finland är beroende av import i situationer med maximal konsumtion. Till exempel på en kall vinterdag har den maximala elkonsumtionen uppskattats till omkring 14 300 MW och vid samma tidpunkt har den finländska marknadsanpassade produktionskapaciteten uppskattats vara sammanlagt cirka 12 800 MW. För att täcka efterfrågan vid maximal konsumtion behöver Finland cirka 1 500 MW importerad el. Importkapaciteten med transmissionsförbindelserna från grannländerna till Finland är sammanlagt cirka 3 400 MW. (Energimyndigheten 2024)

Konsekvensobjektets känslighet bestäms utifrån den aktuella situationen på den finländska energimarknaden och tillgången till el, vilken påverkas bland annat av elproduktionskapaciteten, elkonsumtionen och elimporten och -exporten. Konsekvensobjektets känslighet bedöms vara liten, eftersom den finländska elproduktionen och -konsumtionen ligger på så gott som samma nivå och behovet av importerad el har minskat. Finland är dock beroende av import i situationer med maximal konsumtion.

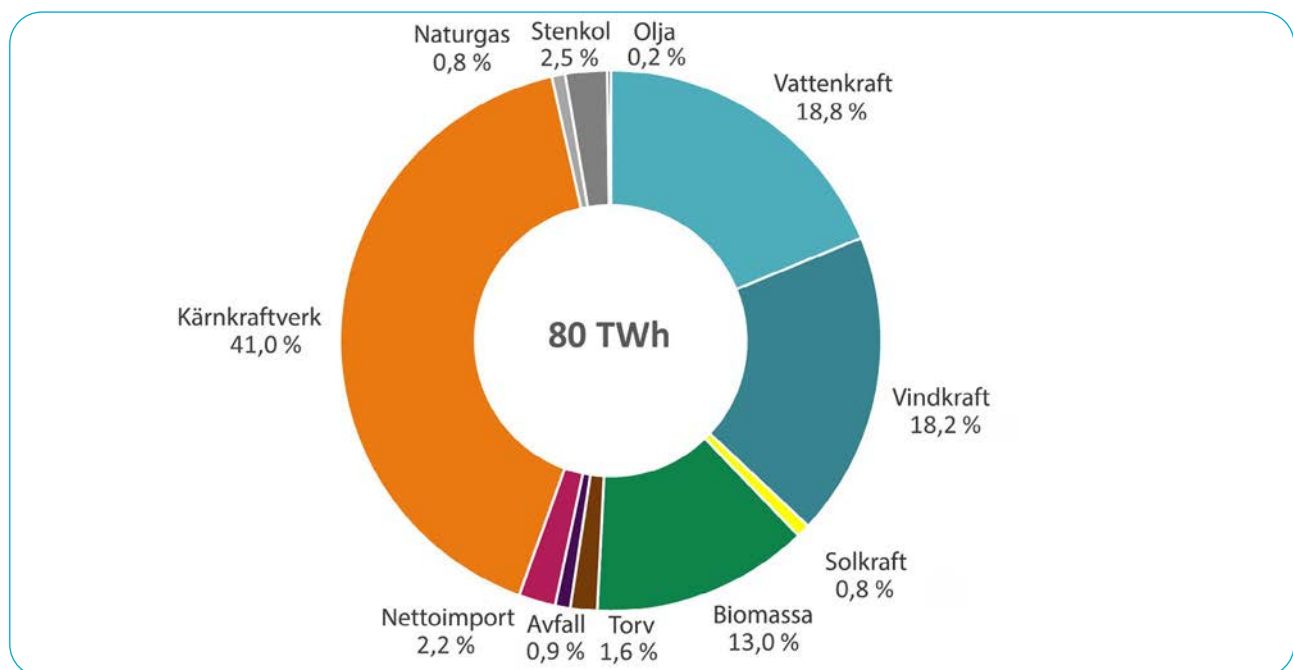


Bild 69. Elproduktion per energikälla och nettoimport år 2023. (Finsk Energiindustri rf 2024)

6.13.3. Miljökonsekvenser

6.13.3.1. Fortsatt drift

Enligt det nuvarande regeringsprogrammet är målet att i Finland uppnå koldioxidneutralitet år 2035 och negativa koldioxidutsläpp kort därefter (Statsrådet 2023). Med el ersätts användningen av fossila bränslen och råämnen, vilken orsakar koldioxidutsläpp, i industrin, trafiken och i uppvärmningen. På samma gång förbättras energisnålheten tack vare ett bra nyttoförhållande. Vid sidan om direkt slutanvändning av el kan el användas även för tillverkning av syntetiska bränslen och industriella råvaror med den så kallade Power-to-X-tekniken

genom att producera väte genom elektrolys av vatten. Av dessa skäl förväntas elförbrukningen öka markant i framtiden både i Finland och i övriga nordiska länder. Enligt de färdplaner för koldioxidsnålhet som ANM publicerat kan Finlands klimatmål innebära en uppgång på 100 % i den industriella elkonsumtionen och en uppgång på över 50 % i Finlands elkonsumtion fram till år 2050 (Arbets- och näringsministeriet 2020, Bild 70).

Det bedöms också att den nordiska elkonsumtionen ökar avsevärt. I scenarierna som utarbetats av de europeiska stamnätsoperatörerna skulle elförbrukningen i de nordiska länderna år 2030 ligga mellan 436–472 TWh och år 2040 mellan 468–558 TWh (ENTSO-E & ENTSOG 2020).

Med tanke på försörjningsberedskapen för Finlands elproduktion har kärnkraften en central betydelse med anledning av den elproduktion som är tillgänglig oberoende av vädret och de bränslelager som finns vid kärnkraftverken. Denna betydelse är på väg att accentueras ytterligare då kolkraftverken läggs ner i och med att förbudet mot energianvändning av kol träder i kraft i maj 2029 och energianvändningen av torv och torvlagren minskar med anledning av klimatmålen.

Möjligheterna att utöka vattenkraft är små i Finland och trädbränsle är inte tillgängligt i Finland för användning vid kraftverken i en mängd som är avsevärt större än för närvarande. Produktionen av vind- och solkraft ökar, men den begränsas av elberoendet och den småskaliga produktionen av solkraft på vintern. Då elanvändningen ökar, främjar såväl de nuvarande som de nya kärnkraftverken leveranssäkerheten i Finlands energisystem och de minskar behovet av att importera el. På samma gång möjliggör kärnkraftverken även export av el för att ersätta den fossila elproduktionen och de koldioxidutsläpp som den orsakar, i synnerhet i de baltiska länderna och i Polen. Då målen om minskade utsläpp höjer kostnaderna för fossil elproduktion via utsläppshandeln, ger Finlands tilltagande kärn- och vindkraftskapacitet tillsammans med den nordiska vattenkraftskapaciteten förutsättningar såväl för ökad användning av el i Finland som för export.

Om driften av OL1- och OL2-enheterna inte skulle fortsätta, måste den bortfallande andelen koldioxidfri elproduktion ersättas antingen genom att bygga ny utsläppsfri elproduktionskapacitet i Finland eller genom import av el. Byggande av ny ersättande elproduktionskapacitet skulle orsaka extra kostnader och miljökonsekvenser. Användningen av fossila bränslen kan öka även i Finland, vilket skulle göra det svårare att uppnå Finlands mål om koldioxidneutralitet. Dessutom skulle extra investeringar i tillvaratagande av koldioxid behövas. Om elproduktionen vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna ersätts med importerad el, skulle det försvaga självförsörjningen i Finlands elproduktion, då den importerade elens andel ökar. Därtill minskar möjligheterna att importera el från Finland, vilket skulle minska importinkomsterna och göra det svårare att minska den fossila elproduktionen i synnerhet i de baltiska länderna och i Polen. Även på EU-nivå skulle minskningen av kärnkraftsproduktionen orsaka ytterligare kostnader för att uppnå EU:s utsläppsminskningmål.

Utifrån dessa grunder kan det bedömas att omfattningen för förändringen av fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har en stor positiv konsekvens.

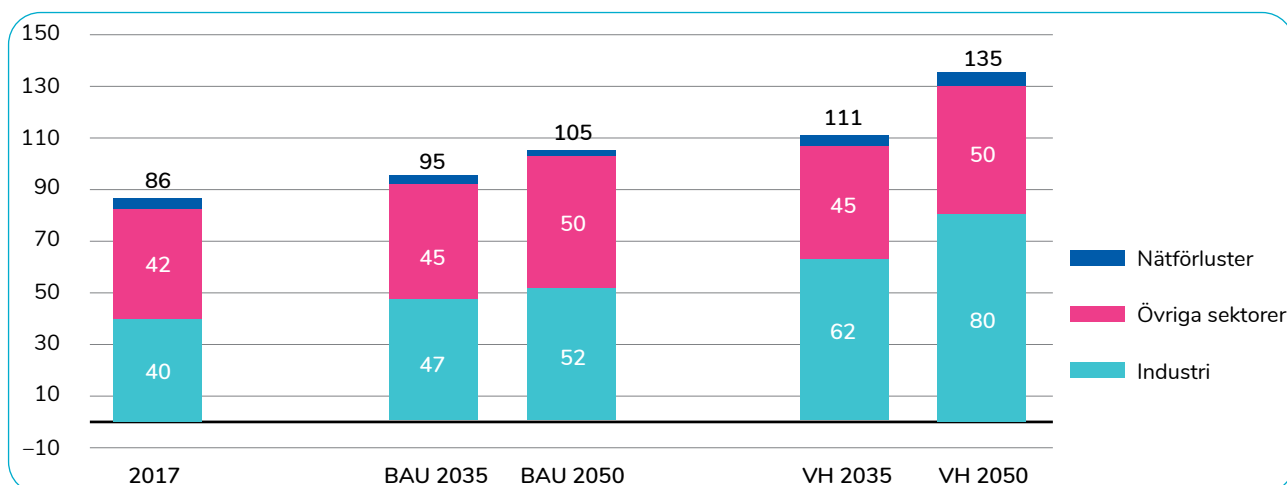


Bild 70. Industrins och andra sektors efterfrågan på el i scenarierna i bakgrundsutredningen för Energiindustrins färdplan (Arbets- och näringsministeriet 2020).

6.13.3.2. Effekthöjning

Vid en effekthöjning är konsekvenserna för energimarknaden och tillgången till el de samma som beskrivits för fortsatt drift (kapitel 6.13.3.1). Vid en effekthöjning skulle dock el produceras i en omfattning på 1,2 terawatt-timmar per år (TWh/år). Utifrån dessa grunder kan det bedömas att omfattningen på förändringen vid fortsatt drift med höjd effekt vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har en stor positiv konsekvens.

6.13.3.3. Konsekvensernas signifikans

Konsekvensobjektets känslighet bedömdes vara liten, eftersom den finländska elproduktionen och -konsumtionen ligger på så gott som samma nivå och behovet av importerad el har minskat. Finland är dock beroende av import i en situationer med maximal konsumtion. Såväl vid fortsatt drift som vid en effekthöjning bedömdes förändringen utgöra en stor positiv konsekvens, då användningen av de fungerande anläggningsenheterna inte slutar år 2038, utan fortsätter inom den finländska elproduktionen fram till år 2048 eller år 2058. Konsekvensernas signifikans är stor positiv, eftersom fortsatt drift vid anläggningsenheterna stöder det finska energisystemets leveranssäkerhet och minskar behovet av elimport när elanvändningen ökar i framtiden. (Tabell 56). Kärnkraftverken möjliggör även export av el för att ersätta fossil elproduktion.

Tabell 56. Konsekvensernas signifikans: Energimarknaden.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Stor positiv	Stor positiv konsekvens
ALT2	Liten	Stor positiv	Stor positiv konsekvens

6.13.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Vid fortsatt drift och en effekthöjning vid kärnkraftverken har konsekvensernas signifikans bedömts vara positiva, varvid skadliga konsekvenser inte uppkommer.

6.13.5. Osäkerhetsfaktorer

Konsekvensbedömningen är en riktgivande bedömning, eftersom den baserar sig på bland annat prognoser över den framtida utvecklingen på elmarknaden. Prognoser är alltid förknippade med osäkerhet. Osäkerhetsfaktorerna gäller bedömningarna av mängden växthusgasutsläpp som uppstår och ersättningen av kärnkraftsproducerad el med andra former av elproduktion i framtiden. Den finska staten har till uppgift att närmare granska den finska energimarknaden och försörjningsberedskapen.

6.14. Utnyttjande av naturresurser

6.14.1. Primärdata och bedömningsmetoder

I bedömningen av konsekvenserna har projektets konsekvenser på grund av utnyttjandet av naturresurser granskats. Anskaffningen av det nödvändiga kärnbränslet har granskats med tanke på en situation med fortsatt drift och en effekthöjning vid kärnkraftverket. I konsekvensbedömningen har man i allmänna drag granskat kärnbränslets tillgänglighet, produktionskedja, transport och användning utifrån kraftverkets praxis för anskaffning av kärnbränsle, den information som publicerats av producenterna av kärnbränsle samt konsekvenserna av produktionskedjan för bränslet. Därtill har en bedömning av utnyttjande av natururan presenterats genom att som primärmaterial använda bland annat bedömningar av den nuvarande situationen och prognoserna för uranreserverna (OECD/NEA & IAEA 2023). Därtill har man i konsekvensbedömningen kort behandlat konsekvenserna i anknytning till byggande av eventuella tilläggsbyggnader genom att beskriva bland annat nyttoanvändningen av jordmaterial.

6.14.2. Det nuvarande tillståndet

Kraftverksområdet har varit i nuvarande användning sedan slutet av 1970-talet, varför direkt utnyttjande av naturresurserna inte förekommer i området. VLJ-grottan i kraftverksområdets berggrund togs i bruk år 1992. Stenmaterialet från brytningen av VLJ-grottan har utnyttjats i huvudsak i kraftverksområdet.

Kärnbränslet som används i kraftverket, och som framställs från uranmalm genom olika kemiska och mekaniska steg, anskaffas från en kärnbränsleleverantör. (se kapitel 3.2.5). Kärnbränslecykeln kan vara öppen eller sluten. I Finland tillämpas principen om en öppen kärnbränslecykel, där det använda kärnbränslet slutförvaras i hållbara kapslar slutna djupt i berggrunden. I den slutna kärnbränslecykeln upparbetas det använda kärnbränslet. I upparbetningen avskiljs uran och plutonium kemiskt från det använda kärnbränslet och dessa ämnen utnyttjas i tillverkningen av nytt kärnbränsle. Det högaktiva avfallet och övriga avfallet från upparbetningen slutförvaras. Naturligt uran är en ickeförnybar naturresurs och med nuvarande globala konsumtionsnivåer uppskattas uranreserverna räcka i över 130 år i en öppen bränslecykel (OECD/NEA & IAEA 2023).

Konsekvensobjektets känslighetsnivå har bedömts vara måttlig. Känsligheten fastställs utifrån om det finns hinder för att utnyttja naturresurser i projektområdet. Kraftverket begränsar direkt utnyttjande av naturresurserna i området, men bergsbyggande och brytning, som är en fast del av kraftverkets verksamhet, kan utföras av TVO i området. Kraftverksområdet har varit i nuvarande användning sedan slutet av 70-talet, varför utnyttjande av naturresurser inte förekommer i området. Kärnbränslet skaffas av en leverantör av kärnbränsle och konsekvensobjektets känslighet bedöms inte ramen för denna MKB.

6.14.3. Miljökonsekvenser

6.14.3.1. Fortsatt drift

Fortsatt drift ändrar inte de nuvarande begränsningarna för att utnyttja naturresurser i kraftverksområdet. Om KPA-lagret utvidgas, röjs de nuvarande skikten i jordytan för de bassänger som byggs och därtill är det nödvändigt att bryta stenmaterial. De mängder som bryts är små och de har inte konsekvenser för användningen av områdets naturresurser. Man strävar efter att återanvända det brutna stenmaterialet i kraftverksområdet.

Vid fortsatt drift är de konsekvenser som riktar sig på anskaffningen av kärnbränsle likadana som i den nuvarande verksamheten. Miljön belastas av gruvdriften, tillverkningsprocesserna för bränsle och transporter. Största delen av de skadliga konsekvenserna som anknyter till kärnbränslecykeln orsakas av gruvdriften. Nedan beskrivs i huvuddrag anskaffningskedjan för kärnbränsle vid Olkiluoto kraftverk.

Olkiluoto kraftverk använder fissionsdugligt kärnbränsle som tillverkats via olika kemiska och mekaniska faser av uranmalm. Det årliga bränslebehovet vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna är totalt omkring 36 tU (i formen UO_2). För att producera denna bränslemängd behövs cirka 260 tU urankoncentrat (i form av U_3O_8).

Tillgänglighet

Det bränsle som kärnkraftverken använder kan skaffas antingen som färdiga enheter, bränslepatroner eller genom att köpa uranet och varje fas i tillverkningskedjan för bränslet separat. Uranmarknaden är global och för närvarande är Kazakstan, Kanada, Namibia och Australien de största producentländerna för urankoncentrat. Övriga faser av tillverkningskedjan (konversion, anrikning och tillverkning av bränslepatroner) kan köpas bland annat från Sverige, Tyskland, Frankrike eller USA.

Det årliga behovet av urankoncentrat vid kärnkraftverken i hela världen är nu cirka 67 000 tU, av vilket 75 % för närvarande täcks med primärproduktionen. Den återstående delen av behovet av uran på marknaden tillfredsställs genom att använda lagren och genom att upparbeta använt kärnbränsle (OECD/NEA & IAEA 2023).

På grund av uranets utbredning räcker uranlagren långt in i framtiden. Uranreservernas tillräcklighet beror på kostnadsnivån för ekonomiskt lönsam uranproduktion. Ju dyrare de alternativa energiformerna är, desto dyrare uranbränsle lönar det sig att producera och desto större är de tillgängliga uranlagren. De identifierade utnyttjbara globala naturlagren av uran var år 2021 cirka 6 100 000 tU. Dessutom uppskattas det finnas cirka 7 200 000 tU i oupptäckta reserver som kan utvinnas med konventionella metoder. Den årliga produktionsmängden för uran är för närvarande cirka 50 000 tU. Det har uppskattats att den mängd uran som behövs för kärnkraftsproduktionen ökar med upp till 76 000 tU fram till år 2030 och med upp till cirka 90 000 tU fram till år 2035. Med dessa förbrukningsnivåer räcker uranreserverna i cirka 100–200 år. Det är möjligt att införa nya metoder för att utnyttja uranreserverna i framtiden, om uranpriset stiger. Till exempel har det bedömts att det finns över 4 000 000 000 tU uran i havsvattnet, men för närvarande är det inte möjligt att utnyttja detta uran på ett kostnadseffektivt sätt. (OECD/NEA & IAEA 2023)

Primärproduktionens behov kan minskas med ett omfattande införande av upparbetning. Dessutom undersöks användning av alternativa bränslen, såsom torium, och reaktorer som använder isotopen uran-238, med vilka det i framtiden är möjligt att ersätta användningen av isotopen uran-235. Med dessa åtgärder kan tillräckligheten garanteras för en avsevärt längre tid än vad som lagts fram ovan.

TVO skaffar de bränsleelement som används vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna från Tyskland, Spanien och Sverige. Uranet i dessa element har producerats bland annat i Kazakstan, Kanada, Namibia och Australien. De olika aktörerna i leveranskedjan tillämpar i sin verksamhet ett miljösystem enligt ISO 14001-standarden eller ett motsvarande system, som förutsätter att företagen utreder alla sina miljökonsekvenser och kontinuerligt förbättrar nivån på miljöskyddet. Om OL1- och OL2-anläggningsenheternas driftålder förlängs, genomförs anskaffningen av bränsle i enlighet med TVO:s etablerade upphandlingsförfaranden.

Produktionskedjan

Produktionskedjan för kärnbränsle består av brytning och anrikning av uran, konversion, isotopanrikning och tillverkning av bränsleknippen. TVO:s produktionskedja för kärnbränsle beskrivs nedan på allmän nivå.

Brytning och anrikning av uranmalm

Uran bryts från underjordiska gruvor, dagbrott och med lakning (kemisk upplösning av uran från malm). Därtill kan uran avskiljas från andra gruvprodukter såsom guld, koppar eller fosfat som en biprodukt av brytning. Uranmalm som brutits från berget med traditionella metoder krossas och mals, varefter uranet avskiljs från stenmaterialet med en kemisk lakningsmetod vid ett separat anrikningsverk. Därefter sedimenteras uranet och fällningen avskiljs, tvättas och torkas. Resultatet är ett urankoncentrat (U_3O_8 , yellow cake), vars urankoncentration är 60–80 %.

Uranbrytning står för en avsevärd andel av miljökonsekvenser relaterade till tillverkningsprocessen av kärnbränsle. Detta beror på att även om de radioaktiva avfall som uppkommer i gruvdriften är av lågaktiv natur, är mängderna av dessa relativt stora. Uranbrytningens särdrag är att strålningseffekterna ska beaktas, men i övrigt är den en del av den normala utvinningsindustrin. De viktigaste miljökonsekvenserna av utbrytningsfasen för uran anknyter till strålningsexponeringen och det avfall som uppkommer av brytningen och malmanrikningen. Brytningen orsakar ofta även landskapsolägenheter. Omfattningen på miljökonsekvenserna av uranbrytningen beror på vilken brytningsmetod som används.

Stråldoserna under uranets brytnings- och anrikningsfaser uppkommer i huvudsak från tre källor: strålningen av uranmalm och -damm då malmen bryts och behandlas, strålningen av radongas som frigörs från uranmalm och dess dotternuklider samt från strålningen av anrikningsavfall. Den strålning som sänds av själva uranet är svag alfastrålning, som stannar redan i kläderna och på huden. De största strålningsdoserna kommer från uranets radioaktiva dotternuklider, såsom radium och radon.

Radon, som är en dotternuklid till uran, är ett ämne i gasform, som frigörs i luften överallt där uran förekommer i jordmånen. Det är känt att radon är en exponeringsfaktor för lungcancer. I urangruvor frigörs radon mer än vanligt, eftersom urankoncentrationen i gruvorna är större än i snitt i jordmånen och berggrunden (Vuori m.fl. 2002). Det ska dock observeras att radon inte är ett problem endast i urangruvor, utan ett problem som gäller för hela gruvdriften, eftersom uran alltid förekommer i viss mån i jordmånen. I dagbrott är omfattningen på strålningsexponeringen av radon för arbetstagarna avsevärt lägre än i underjordiska gruvor. I underjordiska gruvor är det möjligt att på avgörande sätt minska strålningsexponeringen genom effektiv luftventilation. I och med att brytningstekniken utvecklats och funktionerna automatiserats, har det varit möjligt att minska olägenheterna av brytning. Dessutom hanteras arbetstagarnas strålningsexponering bättre i och med att arbetsmetoderna utvecklats och strålningsexponeringen övervakas på ett övergripande och effektivt sätt (OECD/NEA 2014).

Miljöolägenheterna för landskapet vid användning av lagningsmetoden är mindre i synnerhet jämfört med dagbrott. I metoden upplöses uranet i en kemisk lösning som injiceras direkt i jordmånen, och lösningen tas tillvara med pumpbrunnar. Uranet avskiljs kemiskt från lösningen, varefter urankoncentrat tillverkas av uranet och lösningen används för ny urlakning.

Det avfall som uppkommer vid uranbrytning utgörs av fint urandamm, processvattnet och radioaktivt jord- och stenmaterial. Även i anrikningsprocessen uppkommer avfall i fast och flytande form, som utöver radioaktivt radium innehåller även andra skadliga ämnen, såsom arsenik och tungmetaller.

Vid tillfällig lagring på marken av det jord- och stenmaterial som blivit kvar vid brytning av uran ska man förvissa sig om att de jord- och stenhögar som innehåller radioaktiva ämnen inte kan vittra eller orsaka damm. Oftast täcks högarna med ett lager av lera. Om brytningen sker under marken, är det möjligt att sätta tillbaka det fasta avfallet i gruvschakten.

Det slammaterial som uppkommit vid anrikningen av malm placeras i avdunstningsbassänger med dammar, varvid det fasta ämnet sjunker till bassängbotten och det vatten som avskilts från det kan avledas. De radioaktiva ämnena och tungmetallerna avskiljs kemiskt från vattnet med sedimentering, varefter vattnet i mån av möjlighet återanvänds som processvatten. Avdunstningsavfallet samlas upp som slam eller en fast massa för att behandlas och slutförvaras. Miljöriskerna i avfallsbehandlingen utgörs främst av att slambassängernas dammar brister, att radioaktiva ämnen vandrar till grundvattnet och att jord- och stenmaterialet orsakar damm.

Konversion och isotopanrikning

Verksamheten i en lättvattenreaktor baserar sig på en kedjereaktion. De reaktorfysikaliska egenskaper som krävs för att upprätthålla reaktionen förutsätter urananrikning av bränslet till 3–5 % i förhållande till den klyvbara isotopen uran-235. För isotopanrikningen konverteras urankoncentratet (U_3O_8) genom kemisk konversion till natururan (uranhexafluorid, UF_6), som är en förening som förgasas direkt från den fasta formen i en låg temperatur. Vid konversionsanläggningarna används samma kemikalier som i den sedvanliga kemiindustrin. Användning av skadliga kemikalier, såsom fluorföreningar, kräver special- och försiktighetsåtgärder.

Isotopanrikning baserar sig på de små massaskillnaderna mellan de olika uranisotoperna, då isotopen uran-235 kan avskiljas från övriga uranisotoper med centrifugmetoden. Under anrikningen hålls uranets kemiska form oförändrad, UF_6 . Uranet är isolerat i processanordningarna vid konversions- och anrikningsanläggningarna och orsakar inte strålningskonsekvenser för arbetstagarna eller miljön. Avloppsvattnet och -gaserna behandlas på behörigt sätt och de orsakar inte avsevärda konsekvenser för miljön i normalsituationer.

Tillverkning av bränslepatroner

Den uranhexafluorid (UF_6) som anrikats i förhållande till isotopen uran-235 för tillverkningen av bränslepelletar, konverteras med en kemisk konversionsprocess till ett urandioxidpulver (UO_2). Vid moderna bränslefabriker sker denna konversionsprocess i regel som en torrprocess, varvid de flytande utsläppen av processen är lägre än vid konversion som baserar sig på den traditionella våtprocessen.

Urandioxidpulvret pressas till bränslepelletar, som behandlas i hög temperatur i en ugn till keramiskt material. Därefter slipas bränslepelletarna till deras slutliga mått och placeras inne i rör med skyddsskal som är tillverkade av en zirkoniumblandning. Rören trycksätts med helium, som förbättrar bränslets värmetransmission, och de sluts på ett lufttätt sätt. De färdiga bränslestavarna samlas till bränslepatroner med omkring 100 stavar beroende på bränsletypen och de lagras för transport.

Varje arbetsfas sker utifrån detaljerade instruktioner och en strikt kvalitetskontroll. Strålningskonsekvenserna av arbetsfaserna är små, eftersom dotternuklider till uran som är skadligare med tanke på strålningen, såsom radium, radon och polonium, inte egentligen finns i uranet. Strålningsnivåerna och koncentrationerna av urandamm i produktionslokalerna följs med kontinuerliga mätningar.

Transporter

Transporterna mellan de olika faserna i bränslekedjan sker som övervakade sjö-, järnvägs- och landsvägstransporter med specialbehållare och normal transportmateriel. Den största transportkapaciteten behövs i början av bränslekedjan, eftersom den materialmängd som ska förflyttas minskar i och med att bränslets förädlingsgrad ökar.

Transportförpackningarna för och transporterna av radioaktiva ämnen regleras av anvisningarna av den Internationella atomenergiorganisationen (IAEA) och de internationella föreskrifter som utarbetats utifrån dessa. Urantransporter förutsätter ett myndighetstillstånd och bevakning och övervakning ska ordnas för dessa för att förhindra obehörigt övertagande av uranet.

I alla transportskederna har transportförpackningarna planerats med hänsyn till kriticitetssäkerheten, det vill säga att det inte är möjligt att en kedjereaktion som producerar värme och strålning uppstår. Detta genomförs såväl med skydd som genom att dimensionera transportförpackningarnas storlek och form så att en kedjereaktion inte uppstår ens vid en olycka. Transportförpackningarna ska tåla bland annat kollisioner och bränder.

För närvarande är det möjligt att transporterna ingår i leveranshelheterna. Urankoncentratet köps levererat till konverteringsanläggningen och konverterat uran (UF_6) levereras till anrikningsanläggningen. Anrikat uran (UF_6) köps antingen levererat till fabriken som tillverkar bränslepatroner eller så ingår transporten av anrikat uran i bränsletillverkningsavtalet, liksom transporten av färdiga bränslepatroner till kraftverket. Transporterna orsakar inte hälsokonsekvenser för transportpersonalen eller invånarna längs transportrutterna, eftersom de transporterade materialen inte är kraftigt strålande.

Det bränsle som används på Olkiluoto levereras till Finland med fartygstransporter och det transporteras till kraftverket på landsvägarna. Det årliga bränslebehovet vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna är cirka 36 tU, det vill säga några billaster. Vid Olkiluoto kraftverk lagras det färska bränslet i torrlagret. Ett tillstånd för att inneha kärnbränsle förutsätter bevakning, som förhindrar att utomstående kommer över kärnmaterialet.

Användning

Användningen av uran som bränsle baserar sig på en klyvningsreaktion, det vill säga fission, av atomkärnorna i dess isotop uran-235. I en fissionsreaktion sönderfaller en tung atom när en fri neutron träffar den, och bildar två eller flera lättare atomkärnor som kallas fissionsprodukter. I reaktionen frigörs dessutom några neutroner och en stor mängd energi. De neutroner som frigjorts i reaktionen kan orsaka nya fissioner, vilket möjliggör att en kedjereaktion uppstår. För att kontrollera kedjereaktionen används grundämnen som kapar neutronerna och förbrukar de extra neutronerna.

Utöver fissionen sker andra kärnreaktioner i reaktorn. Av uranet i bränslet utgörs största delen av isotopen uran-238, som inte fissionerar lika effektivt som isotopen uran-235. Med lämplig energi kan den rörliga neutronen absorbera uran-238 i atomkärnan. När en neutron förändras till proton uppstår plutonium (Pu). I reaktorn uppstår uppkommer utöver plutonium även andra transuraner, det vill säga grundämnen som är tyngre än uran. En del transuraner, såsom plutonium-239, bidrar till energiproduktionen i reaktorn.

I samband med driftstopp för ersättningsladdning av bränsle avlägsnas bränslepatroner som uppnått den planerade driftåldern från reaktorn. För närvarande avlägsnas cirka en fjärdedel av bränslet årligen, och knippena ersätts med färskare bränslepatroner. Dessutom byts platserna för de bränslepatroner som blir kvar i reaktorn för att uppnå en optimal effekttäthet. Under driften är radioaktiviteten för det använda bränslet, på grund av de dotternuklider och transuraner som uppstår i kärnbränslet, så högt att specialåtgärder krävs för att behandla och förvara det.

Redan i planeringen av bränslepatroner beaktas även utöver den egentliga användningen den belastning som orsakas för dem av behandlingen och transporten, inklusive behandlingsfaserna i anknäytning till långtidslagringen och slutförvaringen.

Omfattningen på förändringen

Den mängd kärnbränsle som skaffas om driften fortsätts förblir oförändrad på årsnivå (cirka 260 tU), men den totala mängden ökar. Ökningen av den totala mängden har uppskattats till cirka 2 600 tU urankoncentrat fram till år 2048 och cirka 5 200 tU fram till år 2058.

Urankoncentrat klassificeras som en ickeförnybar naturresurs, varvid användningen av det minskar förekomsten av naturresurser. Den mängd urankoncentrat som behövs vid fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningens enheterna uppgår årligen till cirka 0,5 % av den nuvarande årliga uranproduktionsmängden. Om driften vid anläggningarna fortsätts med 20 år, uppgår ökningen i behovet av urankoncentrat i anläggningarna till sammanlagt uppskattningsvis 5 200 tU, vilket motsvarar cirka 0,1 % av de nu kända uranreserverna. När man utöver dessa beaktar uppskattningarna av de uranreserver som hittills inte hittats, de uranreserver som kan utnyttjas till ett högre pris och prognoserna över uppgången i den globala efterfrågan på uran, bedöms konsekvensen av fortsatt drift vara väldigt liten för uranreserverna.

Fortsatt drift ändrar inte de nuvarande begränsningarna för utnyttjande av naturresurser i kraftverksområdet.

6.14.3.2. Effekthöjning

I alternativet med en effekthöjning är anskaffningskedjan för kärnbränsle och de konsekvenser som uppkommer i den samma som de som beskrivits i samband med fortsatt drift (kapitel 6.14.3.1). Om effekten höjs, ökar den mängd kärnbränsle som ska anskaffas något på årsnivå (cirka 280 tU urankoncentrat per år). Ökningen av den totala mängden har uppskattats till cirka 3 020 tU urankoncentrat fram till år 2048 och cirka 5 820 tU fram till år 2058. Jämfört med de nuvarande globala uranreserverna är ökningen i den mängd urankoncentrat som ska anskaffas väldigt liten.

En effekthöjning ändrar inte de nuvarande begränsningarna för utnyttjande av naturresurser i kraftverksområdet. Om effekten höjs, ändrar de tilläggsbyggnader som byggs inte områdets naturresurser, eftersom byggnadsarbetet i huvudsak gäller endast markens ytskikt. Det lösa jordmaterial som uppstår och det stenmaterial som uppstår av brytningen för att utvidga KPA-lagret utnyttjas i mån av möjlighet i kraftverksområdet.

6.14.3.3. Konsekvensernas signifikans

Anläggningsområdets känslighet i fråga om utnyttjande av naturresurser bedömdes vara måttlig, eftersom det finns begränsningar för utnyttjandet av naturresurser i området. Vid fortsatt drift och en effekthöjning uppkommer inte konsekvenser som riktar sig på anläggningsområdet, eftersom alternativen inte ändrar de nuvarande begränsningarna för att utnyttja naturresurserna.

I fråga om anskaffning av kärnbränsle kan konsekvensobjektets känslighet inte fastställas inom ramen för detta MKB-förfarande, eftersom kärnbränsle skaffas av en leverantör, som ansvarar för bedömningen av miljökonsekvenserna i sin produktion i enlighet med lagstiftningen i aktörens placeringsort. Jämfört med de nuvarande globala uranreserverna är den mängd uran som anskaffas under tiden för driften vid anläggningarna väldigt liten, varför konsekvensernas signifikans kan bedömas vara högst en liten negativ konsekvens (Tabell 57).

Tabell 57. Konsekvensernas signifikans: Utnyttjande av naturresurser.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1 och ALT2: kraftverksområdet	Måttlig	Ingen förändring	Ingen konsekvens
ALT1 och ALT2: anskaffning av kärnbränsle	Kan inte fastställas	Väldigt liten	Måttlig negativ konsekvens

6.14.4. Lindring av skadliga konsekvenser

Det uran som används vid Olkiluoto kraftverk bedöms inte ha signifikativa konsekvenser för uranreserverna, men produktionen av kärnbränsle orsakar miljökonsekvenser. TVO skaffar uran och förädlingstjänster i anknytning till tillverkningskedjan för kärnbränsle endast av leverantörer som genomgått bolagets bedömningsprocess. Målet med bedömningen och uppföljningen av leverantörerna är att förvissa sig om att leverantören har leveransförmåga och är tillförlitlig, men också att leverantörens ansvars- och miljöfrågor är i ordning. I samband med bedömningarna riktas uppmärksamhet på bland annat kvaliteten och funktionen för leverantörernas miljö- och kvalitetshanteringssystem. Dessutom övervakas tillverkningen av bränslepatroner genom att göra regelbundna tillverkningsinspektioner på bränslefabrikerna för att säkerställa att bränslet uppfyller de säkerhets- och användbarhetskrav som ställts på det.

TVO:s möjligheter att påverka tillvägagångssätten hos olika aktörer i leveranskedjan för kärnbränsle som levereras till bolaget är kopplade till valet av leverantörer samt de skyldigheter som avtalats i bränsleavtalen. I varje land finns egna miljö- och andra bestämmelser som reglerar dessa verksamheter. I enlighet med TVO:s miljöpolicy betonas principen om kontinuerlig förbättring och öppen växelverkan i hanteringen av miljöfrågor i samarbetet med leverantörer.

6.14.5. Osäkerhetsfaktorer

Bedömningen av tillgången till urankoncentrat baserar sig i fråga om produktionen och användningen på prognoserna och uppskattningarna för de närmaste årtiondena och de förmodade uranpriserna. På lång sikt har reaktortyper som använder andra bränsleformer och omfattande införande av uppberedning inte beaktats i bedömningen. En del av utnyttjandet av reserverna kräver ny teknik. Det nuvarande (04/24) marknadspriset på uran har stigit till en sådan nivå att det på nytt anses bedöms vara lönsamt att inleda nya gruvprojekt och utöva malmprospektering, men i allmänhet tar det flera år att öppna nya gruvor.

6.15. Avfall och dess bearbetning

6.15.1. Primärdata och bedömningsmetoder

I konsekvensbedömningen har man granskat mängden på, kvaliteten på och behandlingen i kraftverksområdet av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall och konventionellt avfall som uppkommer vid fortsatt drift och en effekthöjning. Konsekvenserna i anknytning till avfallshanteringen har bedömts utifrån avfallets egenskaper och behandlingsteknikerna. I bedömningen har man i synnerhet beaktat eventuella stråldoser som orsakas för personer som behandlar radioaktivt avfall och bedömt om behandlingen, lagringen och slutförvaringen av avfall kan orsaka konsekvenser utanför kraftverksområdet.

Behandlingen och mellanlagringen av använt kärnbränsle har beskrivits och miljökonsekvenserna av dessa har bedömts bland annat utifrån anläggningens verksamhetsplaner. Överföringar av använt kärnbränsle från kraftverket till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning har granskats utifrån Posivas utredning om transportrisken och genomförandesättet (*Suolanen m.fl. 2004*) och Posivas miljökonsekvensbedömning (*Posiva Ab 2008*). Posiva har senare uppdaterat utredningarna och detta har på allmän nivå beskrivits i Posivas ansökan om drifttillstånd (*Posiva Ab 2021b*). Huvudprinciperna för konceptet för slutförvaring av använt kärnbränsle och långtidssäkerheten har allmänt granskats utifrån Posivas publikationer (bl.a. *Posiva Ab 2008, 2012 & 2021b*).

6.15.2. Det nuvarande tillståndet

Det avfall som uppstår av kraftverkets nuvarande verksamhet och behandlingen av det har beskrivits i kapitlen 3.2.6–3.2.9 i fråga om mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall samt konventionellt avfall. Verksamheten vid Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle i kraftverksområdet i Olkiluoto har beskrivits i kapitlen nedan.

Konsekvensobjektets känslighetsnivå bestäms utifrån kapaciteten i de funktioner som anknyter till behandlingen av avfall i området. Det finns fungerande avfallshanteringsmetoder som redan används för det avfall som uppkommer i kraftverksområdet. Ett eventuellt ökat behov av lagringskapacitet har beaktats i områdets planer. Konsekvensobjektets känslighet bedömdes vara liten.

6.15.3. Miljökonsekvenser

6.15.3.1. Fortsatt drift

Använt kärnbränsle

Fortsatt drift ökar inte den mängd använt kärnbränsle som bildas på årsnivå, men den totala mängden använt kärnbränsle ökar med cirka 380 ton vid 10 extra driftår och med cirka 760 ton vid 20 extra driftår. Den totala mängden använt kärnbränsle som genereras under hela driftåldern i den nuvarande verksamheten är cirka 2 483 tU (år 2038). Om driftåldern förlängs till år 2048 blir den totala ackumuleringen av använt kärnbränsle cirka 2 861 tU och till år 2058 cirka 3 240 tU.

Behandling i anläggningsområdet och mellanlagring

Efter att det använda kärnbränslet avlägsnats från reaktorn förvaras bränslet under vatten i några år i reaktorbyggnadens vattenbassäng, varvid dess aktivitet och värmeproduktion sjunker avsevärt. Vattnet fungerar som strålskydd och kyler ner det använda kärnbränslet. Därefter förflyttas det använda bränslet till kraftverkets mellanlager för använt kärnbränsle (KPA-lagret). Bränsleöverföringar mellan reaktorbyggnaden och bränslelagret görs med hjälp av en behållare för specialtransporter som skyddar mot strålning. I KPA-lagret förvaras bränslepatronerna i vattenbassänger under flera årtionden, tills deras aktivitet och värmeproduktion är tillräckligt låga för att de ska kunna överföras till Posivas anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.

Om KPA-lagret utvidgas, byggs nya bassänger som en förlängning till de nuvarande bassängerna. Detta motsvarar i praktiken den utbyggnad av KPA-lagret som gjordes under 2010-talet, då tre nya bassänger lades till i KPA-lagret. Byggnads- och ändringsarbetena vid KPA-lagret genomförs så att personalens och miljöns strålskydd beaktas så som i den nuvarande verksamheten. En ökad lagerkapacitet påverkar inte heller personalens stråldoser under verksamheten.

Förlängning av driftåldern påverkar inte behandlingen av bränslet efter att det avlägsnats från reaktorn. Säkerheten i bränslelagringen upprätthålls på samma sätt som då kraftverket är i drift genom att säkerställa tillräcklig nedkylning, underkriticitet och strålskyddet för bränslet och genom att säkerställa att bränslet är intakt. Under mellanlagringen följs det använda bränslets skick regelbundet genom att genomföra bland annat programmet för övervakning av skicket för långtidslagring i fråga om de knippen som valts för uppföljning. Syftet är att säkerställa att skicket på det använda bränslet hålls tillräckligt bra i långtidförvaringen även med tanke på den bränslebehandling som slutförvaringen förutsätter. Även lagerbassängernas kemiska miljö är av betydelse bland annat för att bevara bränslet intakt. Kemisk status för vattnet i lagringsbassängerna följs i enlighet med de säkerhetstekniska driftförutsättningarna för anläggningsenheterna. Dessutom följs även lagerbassängens aktivitet.



Konsekvensen av den ökade totala mängden använt kärnbränsle för personalens stråldoser är betydelselös jämfört med nuvarande verksamhet. I alla faser av behandlingen och lagringen av använt kärnbränsle säkerställs att kärnbränslet är i underkritisk status, det vill säga att okontrollerade fissionskedjereaktioner inte äger rum. Detta säkerställs bland annat vad gäller transportbehållare, lagringsutrymmen och hanteringsutrustning. Miljökonsekvenserna av behandling och mellanlagring av använt kärnbränsle vid normal drift är mycket små jämfört med kraftverkets utsläpp och de lagstadgade gränsvärdena överskrids inte. Gränsvärdet för den årliga dos som orsakas för enskilda personer i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive behandlingen och mellanlagringen av använt kärnbränsle, är 0,1 mSv.

Överföringar till inkapslingsanläggningen

Det använda kärnbränslet förpackas vid KPA-lagret i en transportbehållare under vattnet, varvid de rådande strålningsnivåerna (högst 0,03 millisievert per timme (mSv/h) inte stiger under packningen. Packningen orsakar inte heller strålnings- eller utläppskonsekvenser för miljön vilka avviker från normal drift vid kraftverket. Behandlingen och överföringen av bränsle från lagerbassängerna till transportbehållaren motsvarar kraftverkets nuvarande behandlingsmetoder för bränsle. Bränslepatronerna väljs till transportbehållaren med beaktande av deras produktion av restvärme, dosrat och reaktivitet. Detta säkerställer att slutförvaringskapslarna och transportbehållarens värmeutveckling och kriticitetssäkerhet är på den krävda nivån och att strålningsdoshastigheten utanför behållaren förblir inom de fastställda gränserna.

Transport av använt kärnbränsle vid kraftverksenheterna i Olkiluoto till inkapslingsanläggningen sker som interna överföringar inom kraftverksområdet med transportbehållare. När Posivas slutförvaringsverksamhet börjar, uppskattas det att överföringarna av använt kärnbränsle uppgår till cirka 12 överföringar per år (1 transportbehållare åt gången). Godkännande av STUK ska ansökas för överföringar av använt kärnbränsle. STUK granskar och godkänner överföringsplanen, transportbehållarens struktur, säkerhetsarrangemangen och beredskapen för olyckor. Överföringar av använt kärnbränsle på Olkiluoto följs av nödvändig eskortpersonal, såsom säkerhetsvakter.

Inkapsling och slutförvaring

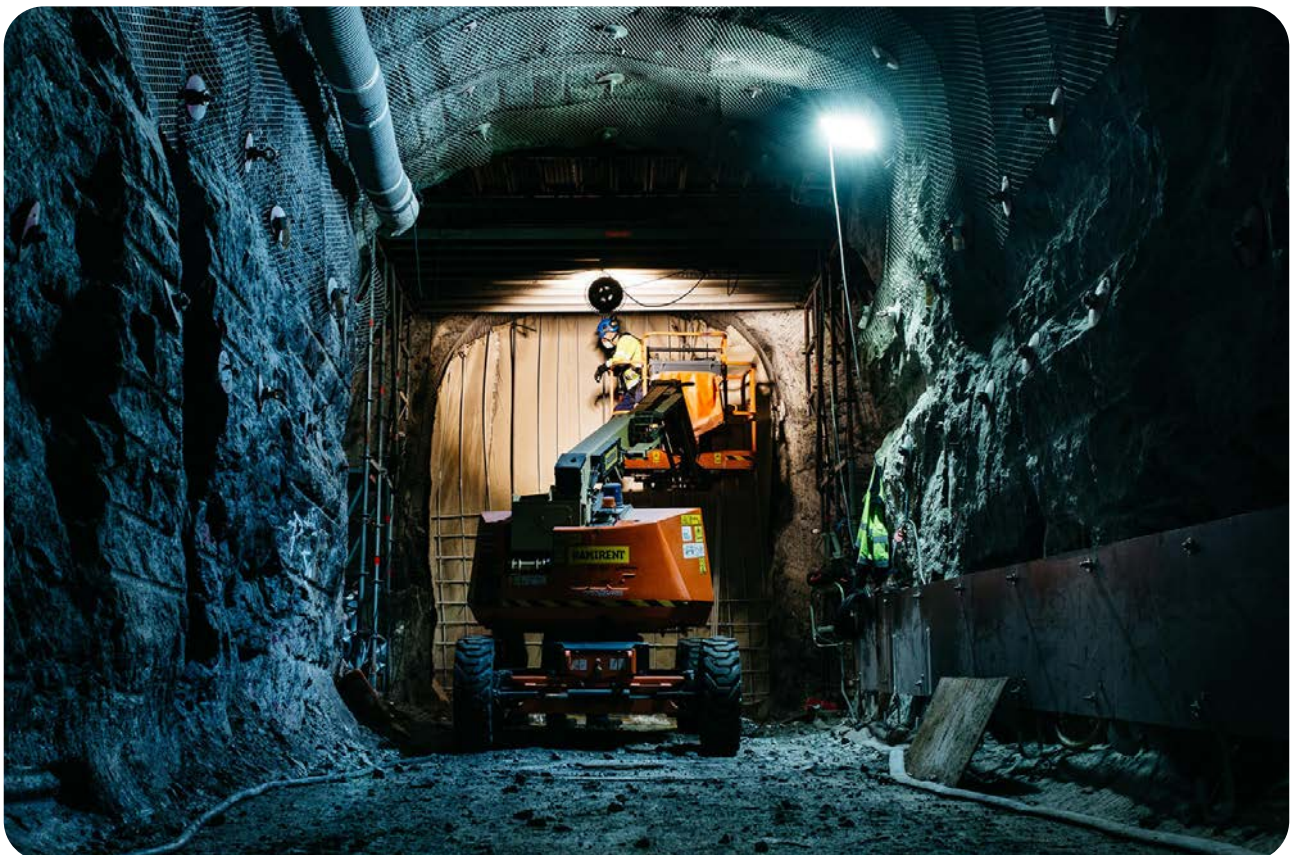
Posiva Ab ansvarar för slutförvaringen av använt bränsle som uppkommer vid kraftverken för dess ägare TVO och Fortum i Olkiluoto respektive Lovisa. År 2021 ansökte Posiva om drifttillstånd för sammanlagt 6 500 tU, som omfattar det bränsle som används vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna samt LO1- och LO2-anläggningsenheterna. När det gäller slutförvaringsanläggningen kommer Posiva att ansöka om ett tillstånd för en kapacitet som tillmötesgår behoven för dess ägares kärnkraftverk. Posiva har tidigare genomfört ett MKB-förfarande för 12 000 tU använt kärnbränsle, vilket omfattade de planerade OL4- och LO3-anläggningsenheterna (Posiva 2008). Utifrån Posivas miljökonsekvensbedömning ökar konsekvenserna för miljön inte avsevärt, även om bränsle slutdeponeras i en större mängd.

I enlighet med den nuvarande planen är avsikten att Posiva inleder slutförvaringen av använt kärnbränsle på 2020-talet, då kapaciteten i TVO:s KPA-lager är tillräckligt för att ta emot det använda bränsle som kommer från OL1- och OL2-anläggningsenheterna om driften fortsätts. Om Posivas slutförvaring börjar med avsevärt dröjsmål av någon orsak, blir det nödvändigt att höja lagringskapaciteten i KPA-lagret så som beskrivs i kapitel 3.2.6.

Det använda kärnbränslet tas emot i inkapslingsanläggningen, där det använda kärnbränslet försluts säkert i slutförvaringskapslar. Inkapslingsanläggningen är förenad till den underjordiska slutförvaringsanläggningen med en kapselhiss, med vilken kapslarna transporteras ner till slutförvaringsnivån på ett djup på cirka 430 m till den underjordiska mottagningsstationen. Därifrån förflyttas de med förflyttnings- och monteringsfordonet

till slutförvaringstunnlarna. Långtidssäkerheten för slutförvaring av använt kärnbränsle baseras på ett slutförvaringssystem som bygger på flerbarriärprincipen. De radioaktiva ämnena finns innanför flera barriärer som stödjer varandra, men som är oberoende av varandra, så att en barriär som sviktar inte äventyrar isoleringsfunktionen. De tekniska barriärerna utgörs av bränslets aggregationstillstånd, slutförvaringskapseln, buffertbentoniten och användningen av tunnlar. Urberget fungerar som naturlig barriär. I slutförvaringslösningen förpackas det använda kärnbränslet i vattentäta, hållbara slutförvaringskapslar, vars inre delar är i gjutjärn och vars yttre skal är i koppar. Kapslarna placeras i berget på ett djup på cirka 430 m, där de är åtskilda från människorna och där de bevaras täta utan att skötas så länge som deras innehåll kan orsaka väsentliga olägenheter för den levande naturen. Utöver kärn- och strålsäkerhetskriterierna används bedömningar om olika förändringar i naturen som planeringsgrunder för långtidssäkerheten för den geologiska slutförvaringen. I bevisningen för långtidssäkerheten har det till exempel analyserats hur slutförvaringslösningen tål jordskalv, framtida istider ända till en miljon år in i framtiden och den belastning som fastlandsisen orsakar. I bevisningen för långtidssäkerheten tar man även upp osäkerheter relaterade till slutförvaringssystemets funktionalitet och bedömningen av olika potentiella händelser och utvecklingar. I bedömningen av risker beaktas sannolikheten för händelserna.

Posiva har utfört ett långsiktigt arbete för att bedöma långtidssäkerheten för slutförvaringen av bränsle redan i flera årtionden. En stor del av primärdata för Posivas bevisning för långtidssäkerheten kommer från platsbeskrivningen av slutförvaringsplatsen, som baserade sig på alla undersökningar av Olkiluotoområdet och berggrunden från och med 1980-talet, vilka gjorts med tanke på slutförvaring av kärnavfall. År 2004 inleddes byggandet av det underjordiska forskningsutrymmet och i och med det har underjordiska studier har blivit allt viktigare informationskällor. Dessutom har undersökningarna ovanför markytan gett en heltäckande bild av slutförvaringsplatsens egenskaper och processer. Platsbeskrivningen innehåller bland annat beskrivningar av geologin, hydrologin, hydrogeologin, hydrogeokemin och bergsmekaniken vid slutförvaringsplatsen inklusive uppskattningar om den framtida utvecklingen inom dessa delområden.



Posiva har granskat långtidssäkerheten för slutförvaringen av använt kärnbränsle såväl under bygglovsskedet som under drifttillståndsskedet genom att utarbeta bevisning för långtidssäkerheten. Säkerhetsbevisningen har överlämnats för godkännande av STUK i samband med ansökan. För att bevilja tillstånd behövs ett positivt beslut av STUK även om säkerhetsbevisningen. I den rapporthelhet som utgör Posivas bevisning för långtidssäkerheten beskrivs bland annat planeringsgrunderna, initialläget för slutförvaringssystemet, status för det låg- och medelaktiva avfall som placeras i slutförvaringsanläggningen, de tekniska barriärerna, analysen av driftsförmågan, hur scenarierna bildats, frigörandet av radionuklider och deras vandring, beräkningsmodellerna och primärdata för dessa samt kompletterande granskningar. Utifrån dessa presenteras ett sammandrag av de huvudsakliga resultaten och slutsatserna, en uppskattning av huruvida myndighetsföreskrifterna är uppfyllda och en bedömning av långtidssäkerheten för slutförvaringen av använt bränsle samt tillförlitligheten i säkerhetsbedömningen.

Enligt bevisningen för långtidssäkerheten kommer de årliga stråldoserna till de mest utsatta personerna till följd av den sannolika utvecklingen att ligga långt under den gräns som fastställts i statsrådets förordning för de närmaste tiotusen åren, och de doser som andra personer får förbli obetydliga. Därefter beräknas utsläppen av radioaktiva ämnen på grund av de utvecklingsförlopp som anses vara sannolika vara mindre än en tusendel av STUK:s maximivärden, även då utsläppen är som störst. Enligt bedömningar som baserar sig på typiska stråldoser kommer strålningsexponeringen för den aktuella organismen på slutförvaringsplatsen dessutom att vara klart lägre än det referensvärde som föreslagits i internationella projekt. De strålningsdoser som orsakas och frisättningshastigheter för radioaktiva ämnen har uppskattats med beaktande av eventuella sporadiska avvikelser från de krav på funktionsförmåga vilka förutsätts av slutförvaringssystemet, liksom också osäkerheten i de beräkningsmodeller som använts för bedömningen och i primärdata.

Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall

Verksamheten vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna vid Olkiluoto kärnkraftverk genererar mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall i en volym på i snitt 50 m³ per år. Fortsatt drift ändrar inte de årliga mängderna av mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt avfall som uppstår, men deras totala mängder ökar. Den sammanlagda mängden som bildas fram till slutet av de gällande drifttillståndet har bedömts uppgå till cirka 8 250 m³. Om driften ska fortsätta med 10 år fram till år 2048, kommer den totala mängden mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall att vara cirka 8 750 m³. Om driften fortsätts med 20 år fram till år 2058, kommer mängden att vara cirka 9 250 m³. VLJ-grottans kapacitet är totalt 15 500 m³.

Det finns existerande behandlingssätt och lagrings- och slutförvaringsplatser för mycket låg-, låg- och medelaktivt kraftverksavfall. Om driftåldern förlängs, förblir avfallshanteringsmetoderna i huvudsak oförändrade. För att optimera utrymmet i VLJ-grottan har TVO utrett möjligheten att genomföra ett separat projekt kring slutförvaring av mycket lågaktivt avfall i jordmånen på Olkiluoto, vilket enligt nuvarande tidsschema börjar i medlet av 2020-talet. Det bedöms att den totala kapaciteten i VLJ-grottan och projektet kring slutförvaring i jordmånen räcker för slutförvaring av den extra mängd som en förlängning av driften och en effekthöjning för med sig.

De åtgärder som anknyter till avfallshanteringen hör till kraftverkets normala verksamhet och orsakar endast en liten del av personalens stråldos. Gränsvärdet för den årliga dos som orsakas för enskilda personer i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive de olika faserna av behandling av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, är 0,1 mSv. Gränsvärdet för den årliga dosen vid normal drift vid ett kärnkraftverk är 0,01 mSv. Vid normal verksamhet uppkommer inte utsläpp av radioaktiva ämnen av behandlingen av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall i miljön, oberoende av den mängd avfall som uppkommer eller lagras i anläggningsområdet. Vid slutbehandlingen förvissas man sig om att avfallsförpackningarna är intakta och i gott skick och kontamination som kan frigöras får inte finnas på deras ytor. I så fall frigörs inte radioaktiva äm-

nen vid normal drift utanför avfallsförpackningarna och det vatten som samlas i slutförvaringsutrymmena kan inte kontamineras av radioaktiva ämnen. Principen i slutförvaringen är att hålla radioaktiva ämnen som ingår i avfallet separerat från den levande naturen så att miljösäkerheten inte äventyras i något skede.



Avfall som är befriat från tillsyn och konventionellt avfall

I kärnkraftverkets övervakningsområde uppkommer olika former av serviceavfall (bland annat isoleringsmaterial, gamla arbetskläder, maskin- och anordningskomponenter, använda verktyg samt förpackningsmaterial), som kan innehålla en liten mängd radioaktivitet. Serviceavfallets aktivitet analyseras med flera konsekutiva mätningar. Om ett avfallspartis aktivitet är tillräckligt låg, kan det befrias från tillsyn enligt 27 c § i kärnenergilagen. Begränsningen av den årliga dosen av material som befriats från tillsyn för enskilda personer i befolkningen och arbetstagare som behandlar avfall är 0,01 mSv och dessutom ska den strålningsexponering som orsakas av avfall som befriats från tillsyn också i övrigt hållas så litet som det med praktiska åtgärder är möjligt. Avfall som befriats från tillsyn kan vidarebehandlas så som vanligt industriavfall. I den nuvarande verksamheten har serviceavfall som är befriat från tillsyn inte alls uppkommit vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna efter år 2018, eftersom uppsamling och lagring av mycket lågaktivt avfall inlets år 2019. År 2023 befriades dock metall och blandskrot för återvinning i en mängd på cirka 29 ton. Mängden avfall som befriats från tillsyn förväntas inte öka avsevärt på årsnivå i framtiden.

Förlängning av kraftverkets driftålder ändrar egentligen inte alls mängden konventionellt avfall på årsnivå. Det kan förekomma årlig variation i avfallsmängderna även i övrigt, beroende till exempel på byggnads-, service- och underhållsarbeten i anläggningsområdet. Även behandlingen av konventionellt avfall fortsätter enligt

nuvarande metoder. Allt avfall som uppkommer sorteras och styrs i första hand för att nytt oanvändas som material och i andra hand för att nytt oanvändas som energi. Av det avfall som uppkom nytt oanvändes 64 % som material och 30 % som energi år 2023. Under de senaste åren har inget restavfall alls uppkommit.

De mängder avfall som uppkommer hålls maximalt låga och målet är att öka andelen avfall som överförs för att nytt oanvändas som material. Målet är att 60 % av det avfall som uppkommer utnyttjas som material före år 2030. Avfall som sorterats enligt fraktioner överlämnas för behandling, återvinning eller slutförvaring på det sätt som avfallsagstiftningen och miljötillståndsbesluten förutsätter. Farligt avfall förvaras på behörigt sätt och överförs till behandlingsanläggningen för farligt avfall.

Behandlingen av konventionellt avfall i kraftverksområdet orsakar inte miljökonsekvenser. Konsekvenser uppkommer i huvudsak av i processerna hos de aktörer som ansvarar för avfallstransporter och vidarebehandlingen av avfall.

Omfattningen på förändringen

Gränsvärdet för den årliga dos som orsakas för enskilda personer i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive behandling och mellanlagring av använt kärnbränsle och de olika faserna av behandling av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, är 0,1 mSv. Gränsvärdet för den årliga dosen vid normal drift vid ett kärnkraftverk är 0,01 mSv. De stråldoser som orsakas av behandling av använt kärnbränsle eller mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall för personalen är väldigt små och underskrider de gränsvärden som fastställts för normal drift vid ett kärnkraftverk. Den totala mängden avfall ökar i och med de extra driftåren, men det finns existerande eller planerade behandlingsmetoder för detta avfall. Omfattningen på förändringen bedöms i fråga om fortsatt drift vara högst en liten negativ konsekvens.

6.15.3.2. Effekthöjning

Använt kärnbränsle

I samband med effekthöjningen genomförs bränsletekniska ändringar som har beror bland annat på höjning av anrikningsgraden och utbränningen. Vid en ökning av anrikningsgraden som genomförs av bränsletillverkaren ökas mängden fissilt uran i bränslet. Då kan mängden värmeeffekt som tas ut från bränsle som används i anläggningen ökas med 10 %. Tack vare detta hålls antalet bränslepatronerna som ska avlägsnas årligen på nuvarande nivå. Höjningen av bränslets utbränning ökar restvärmeproduktionen i bränsleknippena med cirka 10 %.

Efter att bränslepatronerna har tagits ut ur reaktorn förvaras de i bränsleförvaringsbassänger i reaktorbyggnaden tills de kan överföras till KPA-lagret. Den ökade resteffekten ökar behovet av evakuering av restvärme i KPA-lagret med motsvarande mängd. Vid behov ökas flödet av det kylvatten som tas från och återförs till havet, så att temperaturen på det vatten som återförs till havet inte stiger från den nuvarande nivån. När bränslepatronernas restvärme har sjunkit till en tillräckligt låg nivå kan de överföras till Posivas inkapslings och slutförvaringsanläggning. Den ökade restvärmeeffekten har ingen inverkan på Posivas bränslehantering, eftersom Posivas värmeberäkningar för slutförvaring har tagit hänsyn till en ännu högre värmeproduktion från bränslet än efter effekthöjningen, och slutförvaringen kan utföras enligt de nuvarande planerna.

Den årliga ackumuleringen av använt kärnbränsle hålls på samma nivå som i den nuvarande verksamheten, men den totala mängden ökar i och med de extra driftåren. Behandlingen av använt kärnbränsle i anläggningsområdet, mellanlagringen, överföringar till inkapslingsanläggningen och inkapslingen och slutförvaringen genomförs så som beskrivits i kapitel 6.15.3.1 och konsekvenserna förblir likadana.

Mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, avfall som befriats från tillsyn och konventionellt avfall

Avfallsmängderna på årsnivå hålls på samma nivå som i den nuvarande verksamheten, men de totala mängderna ökar i och med de extra driftåren. Metoderna för behandling av avfall, lagringen, transporten och slutförvaringen genomförs så som beskrivits i kapitel 6.15.3.1 och konsekvenserna förblir likadana.

Omfattningen på förändringen

Gränsvärdet för den årliga dos som orsakas för enskilda personer i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive behandling och mellanlagring av använt kärnbränsle och de olika faserna av behandling av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, är 0,1 mSv. Gränsvärdet för den årliga dosen vid normal drift vid ett kärnkraftverk är 0,01 mSv. De stråldoser som orsakas av behandling av använt kärnbränsle eller mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall för personalen är väldigt små och underskrider de gränsvärden som fastställts för normal drift vid ett kärnkraftverk. Den totala mängden avfall ökar i och med de extra driftåren, men det finns existerande eller planerade behandlingsmetoder för detta avfall. Omfattningen på förändringen bedöms i fråga om fortsatt drift vara högst en liten negativ konsekvens.

6.15.3.3. Konsekvensernas signifikans

Konsekvensobjektets känslighet bedömdes vara liten, eftersom fungerande avfallshanteringsmetoder redan är i användning för det avfall som uppkommer i kraftverksområdet. Ett eventuellt ökat behov av lagringskapacitet har beaktats i områdets planer.

Konsekvensernas signifikans är en liten negativ konsekvens, eftersom den mängd använt kärnbränsle och mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall som ska behandlas ökar i och med de extra driftåren och den strålningsexponering som orsakas av avfallshanteringen fortsätter för personal som hanterar avfall. Uppgången i den totala mängden avfall ökar dock inte avsevärt personalens stråldoser jämfört med den nuvarande verksamheten. Gränsvärdet för den årliga dos som orsakas för enskilda personer i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive de olika faserna av behandling av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, är 0,1 mSv. De konsekvenser som uppkommer av avfallshanteringsåtgärder vid normal drift är mycket små och de lagstadgade gränsvärdena överskrids inte. (Tabell 58)

Tabell 58. Konsekvensernas signifikans: Avfall och dess bearbetning.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.15.4. Lindring av skadliga konsekvenser

I fråga om radioaktivt avfall kan de skadliga konsekvenserna lindras till exempel genom minimering av avfallsmängden, ändamålsenliga strålskyddsåtgärder och fungerande och säkra behandlings- och slutförvaringsmetoder. Sådana utnyttjas redan i den nuvarande verksamheten och TVO använder till exempel handboken för hantering av kraftverksavfall, som innehåller metoder och instruktioner för behandling, lagring och slutförvaring av radioaktivt avfall. Utbildningar kring avfallshanteringen vid kraftverket ordnas för arbetstagarna i enlighet med de separata utbildningskraven och introduktionsprogrammen.

Allt konventionellt avfall behandlas enligt den gällande lagstiftningen och avfallsmaterialet orsakar inte olägenheter eller faror för miljön eller människorna. Uppsamlingen och transporten av avfall sker som planerat. I

fråga om konventionellt avfall styrs avfallsmaterialet till behandlare av avfall med tillstånd att behandla avfallet i fråga. Då ansvarar aktörerna inom avfallshantering för att de skadliga konsekvenserna är maximalt små.

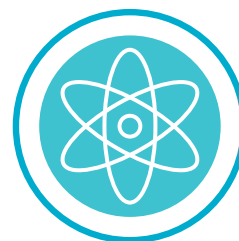
6.15.5. Osäkerhetsfaktorer

På lång sikt är det möjligt att förändringar eller ökningar äger rum i de avfallsmängder som uppkommer, till exempel på grund av underhållsåtgärder. Tillräckligheten i VLJ-grottans och KPA-lagrets kapacitet verifieras i förväg utifrån de faktiska avfallsmängder som uppstår.

6.16. Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålningsexponering

6.16.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Personalens strålningsexponering och konsekvenserna av utsläpp av radioaktiva ämnen har bedömts utifrån de faktiska utsläppen av radioaktiva ämnen från kraftverket och personalens faktiska stråldoser.



Utifrån utsläppen vid normal verksamhet vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har man uppskattat den kalkylmässiga stråldosen av utsläppen för invånarna i omgivningen. De kalkylmässiga stråldoserna har presenterats i årsrapporten över strålsäkerheten i miljön, som upprättas årligen. De radioaktiva utsläppen i luften och havet i den nuvarande verksamheten och de beräknade kalkylmässiga stråldoserna hos invånarna i omgivningen har angetts och jämförts med de fastställda utsläppsgränserna och dosrestriktionerna. Som granskningsområde för konsekvenserna användes strålningskontrollen i omgivningen (cirka 10 km från anläggningsområdet) samt stråldosberäkningen (100 km från anläggningsområdet).

Stråldoserna av behandlingen och slutförvaringen av radioaktivt avfall för personalen samt de radioaktiva utsläppen och deras konsekvenser har beskrivits närmare i kapitel 6.15.

6.16.2. Det nuvarande tillståndet

6.16.2.1. Utsläpp av radioaktiva ämnen

Under driften vid Olkiluoto kärnkraftverk uppkommer små mängder radioaktiva ämnen, som kan släppas ut i luften och havet under kontrollerade former i enlighet med lagstiftningen, villkoren i tillstånden och föreskrifterna för verksamheten. Utsläppen mäts omsorgsfullt med metoder som godkänts av STUK och det säkerställs att de underskrider de fastställda gränsvärdena med bred marginal. Utsläppsdata rapporteras till STUK kvartalsvis och läggs fram årligen i årsrapporten om strålsäkerheten i miljön.

Utsläppen av radioaktiva ämnen i luften och havet från Olkiluoto kraftverk har legat på en väldigt låg nivå i förhållande till de utsläppsgränser som ställts för dessa (Bild 71, Bild 72, STUK 2024e). År 2022 var utsläppet av ädelgaser i atmosfären från Olkiluoto kraftverk 0,0106 % och utsläppet av jod (i Olkiluoto har en utsläppsgräns fastställs för I-131) 0,0744 % av de utsläppsgränser som fastställts för dessa. Utsläppet av tritium och utsläppet av fissions- och aktiverings-produkter i havet var omkring 2,85 % respektive omkring 0,0404 % av de utsläppsgränser som fastställs för dessa. (STUK 2023)

De typiska radionuklider som har sitt ursprung i Olkiluoto kraftverk och påträffas i omgivningen nära kraftverket är H-3, Mn-54, Co-58 och Co-60. Alla radionuklider som påträffas i miljöövervakningen har inte sitt

ursprung i kärnkraftverken. I omgivningen finns det också naturlig radioaktivitet och artificiella radionuklider, såsom H-3, Sr-90 och Cs-137, som har sitt ursprung i de kärnvapenprov som gjordes på 1950- och 1960-talen och i synnerhet olyckan i kärnkraftverket i Tjernobyl 1986. De kalkylmässigt största nuklider som orsakar den största exponeringsdosen för en person som är representativ för befolkningsgruppen är C-14 för utsläpp i luften och Co-60 eller Cs-137 för utsläpp i vattnet. (STUK 2023 & 2024e)

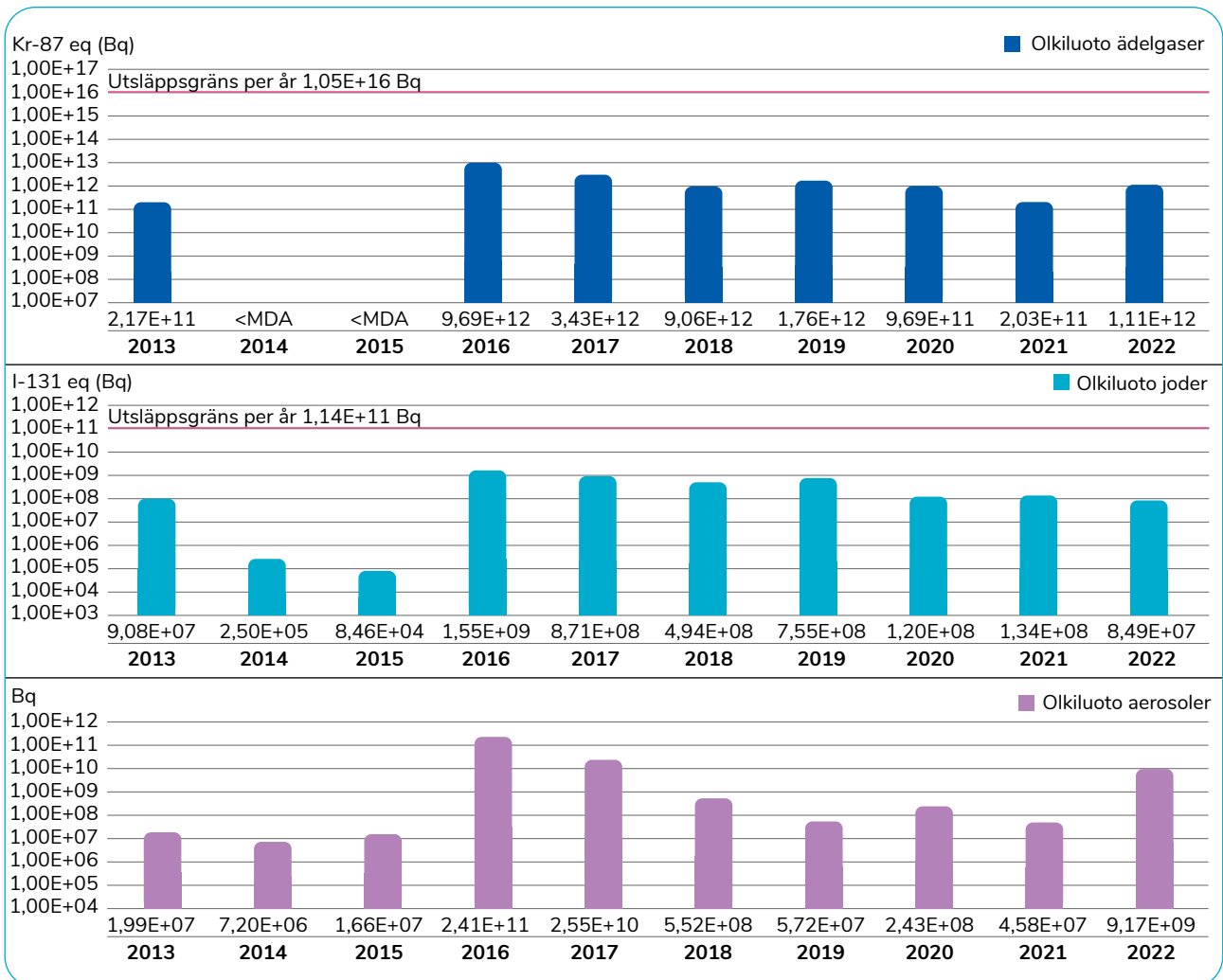


Bild 71. Utsläppsgränserna för Olkiluoto kärnkraftverk och utfallet för årliga radioaktiva utsläpp i luften ädelgaser, jod och aerosoler åren 2013–2022. Ingen separat utsläppsgräns har fastställts för aerosoler eller andra utsläpparter. (STUK 2024e)

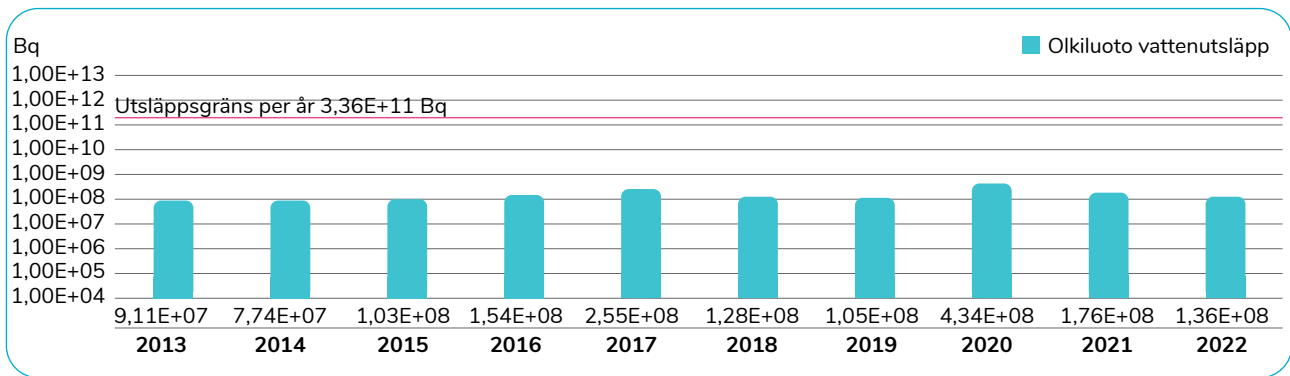


Bild 72. Den årliga utsläppsgränsen för Olkiluoto kärnkraftverk och utfallet för årliga radioaktiva utsläpp i vattendragen åren 2013–2022. (STUK 2024e)

6.16.2.2. Strålningsexponering

Målet med kontrollen av strålnings säkerheten för kärnkraftverken i Olkiluoto är att säkerställa att den totala strålningsexponeringen för såväl anställda som invånarna i omgivningen hålls så låg det är möjligt i praktiken.

Strålningsexponeringen för de anställda

Vid Olkiluoto kärnkraftverk följs de anställdas personliga stråldoser och den anställdas kollektiva (sammanräknade) stråldos. Uppgifterna om strålningsexponering förs varje månad in i ett dosregister som upprätthålls av STUK och resultaten presenteras årligen i kraftverkets årsrapport.

Den effektiva dosen som orsakas av strålningsarbete för en anställd får inte överskrida värdet på 20 mSv per år (Statsrådets förordning om joniserande strålning, 1034/2018). På individuell nivå hålls strålningsexponeringen klart under dosgränserna. Därtill har TVO i ALARA-åtgärdsprogrammet ställt en gräns för den individuella dosen som är lägre än gränsen i anvisningen YVL C.1 och en gräns för den kollektiva stråldosen som är lägre än i anvisningen YVL C.2.

Stråldoserna för de anställda uppkommer i huvudsak under årsrevisionerna, då de anställda utför arbete i närheten av öppnade processsystem och radioaktiva komponenter. Längden på årsrevisionen och omfattningen på underhållsarbetena är betydelsefulla med tanke på strålskyddet och påverkar storleken på den sammanräknade dosen under det aktuella året.

Under åren 2002–2022 har den största årliga dosen för en anställd hos Olkiluoto kärnkraftverk varit 6,47–12,95 mSv och den genomsnittliga dosen för alla anställda som utför strålningsarbete har varit 0,72–1,54 mSv. På följande bild (Bild 73) visas de kollektiva stråldoserna för de anställda vid Olkiluoto kärnkraftverk från och med det att kraftverket började användas. Ingen årsrevision har ännu utförts i den nya OL3-anläggningsenheten år 2022, varför dess andel av stråldoserna i Olkiluoto ännu år 2022 understeg 1 %. (STUK 2024e)

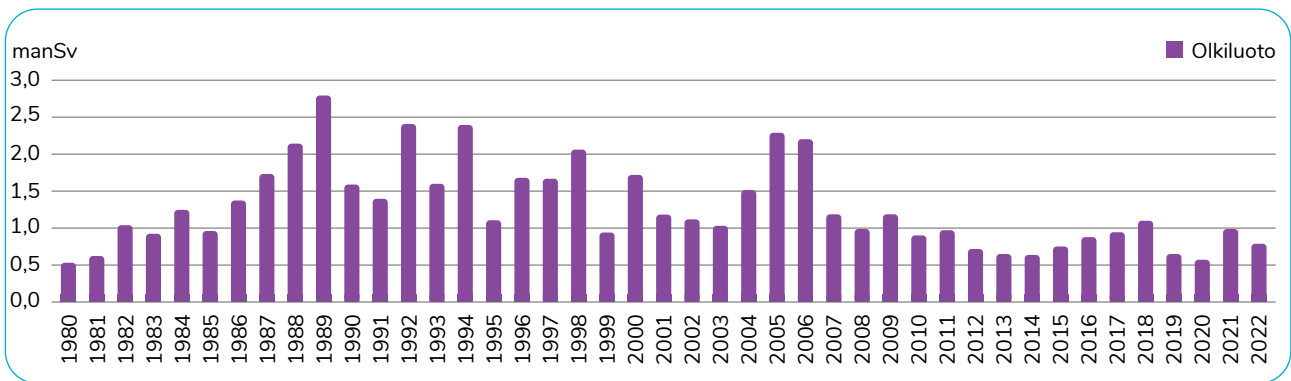


Bild 73. Kollektiva (sammanräknade) stråldoser för de anställda vid Olkiluoto kärnkraftverk åren 1980–2022. (STUK 2024e)

Strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen

Utsläppen från kärnkraftverk späds ut effektivt i den enorma luft- och vattenmängden runt kraftverket, det vill säga i atmosfären och i havet. Till följd av detta ansamlas i kärnkraftverkens omgivning radioaktiva ämnen enbart i väldigt små koncentrationer, som kan upptäckas enbart med känsliga mätningsmetoder. Utsläppsmängderna vid normal drift är så små att den stråldos som de orsakar för befolkningen är omöjlig att mäta. Därför beräknas stråldoserna hos befolkningen kalkylmässigt.

Strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen bedöms årligen utifrån data om utsläppen från Olkiluoto kärnkraftverk, miljöprover och meteorologiska mätningar. I Finland har statsrådet fastställt att begränsningen för den stråldos som orsakas för enskilda invånare i omgivningen av normal drift vid kärnkraftverken är 0,1 mSv per år. (STUK 2024g). Detta är omkring sex tiondelar av den genomsnittliga stråldos på 5,9 mSv, som finländarna får från olika källor under året (STUK 2024b & 2024g).

Åren 2013–2022 har den kalkylmässiga dosen för den mest exponerade personen i omgivningen varit väldigt liten, då den var under 1 % av den i kärnenergiförordningen (161/1988) fastställda gränsen på 0,1 millisievert, vilket motsvarar 100 mikrosievert (μSv) (Bild 74, STUK 2023 & 2024e).

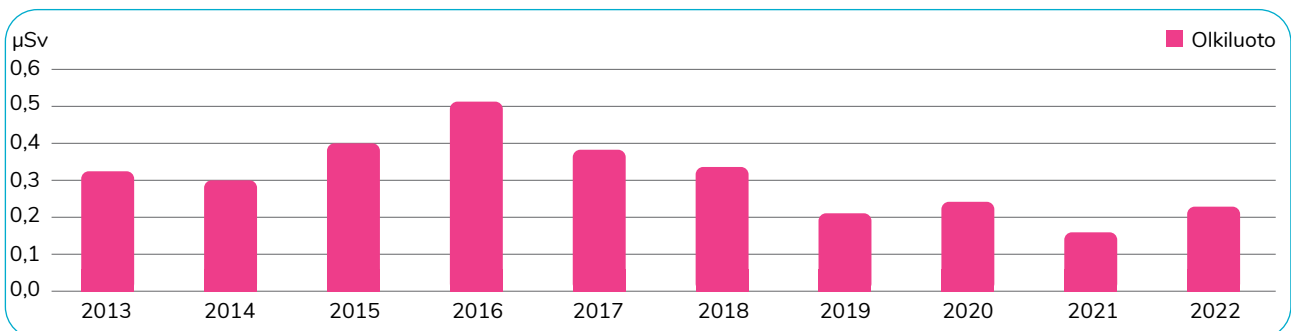


Bild 74. Dosen för den mest exponerade personen i omgivningen i Olkiluoto åren 2013–2022. (STUK 2024e)

6.16.2.3. Strålningsövervakningen i omgivningen

Målet med programmet för strålningsövervakning i omgivningen (2023–2027) är att följa och utreda en eventuell strålningsbelastning för människorna i kärnkraftverkets omgivning. Utifrån mätningens resultat strävar man efter att fastställa kritiska radionuklider, deras spridningsvägar och de doser som den kritiska gruppen utsätts för. Inom ramen för programmet för strålningsövervakning i omgivningen mäts strålningsnivån i omgivningen med fasta mätare och prover samlas in i omgivningen från marken, luften, hushållsvattnet, havsvattnet, deponin, avrinningen från deponin, grundvattnet, växter o.d. Dessutom görs helkroppsmätningar för invånarna i omgivningen. (Kallioma & Sojakka 2022)

År 2023 insamlades och analyserades sammanlagt cirka 410 prover från mark- och havsmiljön vid Olkiluoto kraftverk. Av proverna var cirka 130 kontrollprover av STUK och de återstående var en del av TVO:s eget kontrollprogram. (STUK 2024g) Nuklider med ursprung i Olkiluoto kraftverk observeras sällan och de observerade koncentrationerna är väldigt låga. I de prover som togs i marken i omgivningen år 2023 observerades i huvudsak nedfall från Tjernobylyckan. I ätliga växter, mjölk och kött har man inte hittat nuklider som orsakas av utsläppen från Olkiluoto kraftverk. De koncentrationer som observerats i proverna från vattenmiljön har varit låga och observationer har gjorts främst i sedimenteringsmaterial och indikatororganismer, som samlar aktivitet effektivitet men inte ingår i människans föda. Radioaktiva ämnen med ursprung från kraftverket har inte observerats i fiskar.

De mängder radioaktiva ämnen som observerades i miljön var så små att de inte är av betydelse för miljön eller strålningsexponeringen för människorna. Utifrån mätningarna observerades inte radioaktiva ämnen med ursprung i kraftverket hos invånarna i kraftverkets omgivning. Mängderna radioaktiva ämnen överensstämmer med de mängder som observerats under de senaste åren i anläggningens omgivning och de följer den nedåtgående trenden på lång sikt, som påverkas av att hanteringen av kraftverkets utsläpp utvecklats. (STUK 2024g)

Inom ramen för STUK:s program för strålningsövervakning i omgivningen får invånarna i närheten av kärnkraftverket en möjlighet att varje år delta i en mätning, där mängden radioaktiva ämnen i människokroppen klarläggs. Inbjudan skickas per post i första hand till personer som under det år då mätningen ordnas har sin adress inom en radie på 5 km från kraftverket.

6.16.2.4. Konsekvensobjektets känslighet

Konsekvensobjektets känslighetsnivå bestäms utifrån den stråldos som orsakas av normal drift från en enskild invånare i omgivningen. I Finland är gränsen för den årliga dos som en individ i befolkningen får av normal drift vid kärnkraftverken 0,1 mSv per år (161/1988). Under de senaste åren har den stråldos som orsakas av Olkiluoto kärnkraftverk för invånarna i omgivningen legat klart under en procent av dosbegränsningen. Konsekvensobjektets känslighet bedöms vara liten.

6.16.3. Miljökonsekvenser

6.16.3.1. Fortsatt drift

Om KPA-lagret utvidgas, genomförs byggnads- och ändringsarbetena så att personalens och miljöns strålskydd beaktas så som i den nuvarande verksamheten. En ökad lagerkapacitet påverkar inte personalens stråldoser.

Vid driften uppstår radioaktiva ämnen vid kärnkraftverket och strålningen av dessa kan påverka människors hälsa. Mängden radioaktiva ämnen som släpps ut i miljön begränsas effektivt genom att filtrera och fördröja utsläppen så att deras strålningseffekt i omgivningen är väldigt liten jämfört med effekten av de radioaktiva ämnen som normalt finns i naturen. Stråldoserna för de anställda vid anläggningen uppkommer i huvudsak under årsrevisionerna av anläggningsenheterna, då de anställda utför arbete i närheten av aktiva komponenter och öppnade processsystem.

Mängden bränsleläckage vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har varit väldigt lågt, vilket visar att bränslet är högklassigt och att det används säkert. Detta bidrar avsevärt till att hålla såväl stråldoserna för personalen som utsläppen av radioaktiva ämnen och de stråldoser som de orsakar för befolkningen så låga som möjligt.

Olkiluoto kraftverk följer de tekniska framstegen och vidtar utvecklingsåtgärder som har som mål att minska kontaminationsnivåerna, strålningsnivåerna, utsläppsmängderna och stråldoserna i enlighet med principen om kontinuerlig förbättring. Dessutom strävar TVO aktivt efter att utveckla verksamheten i en riktning som minskar personalens stråldoser och miljöutsläppen. Om driftåldern förlängs, är fortfarande det samma. Under driften vid kraftverket har man redan genomfört ett stort antal förbättringar, med vilka såväl personalens som miljöns stråldoser har minskat. I bedömningen av genomförbarheten för utvecklingsåtgärderna beaktas i synnerhet ALARA- och BAT-principerna. I ALARA-åtgärdsprogrammet behandlas de kort- och långfristiga målen för optimering av arbetstagarnas stråldoser och minimering av miljöutsläppen och följaktligen stråldoserna för invånarna i omgivningen.

Vid förlängning av driftåldern försöker man även hålla personalens stråldoser, utsläppen av radioaktiva ämnen och de stråldoser som dessa orsakar för befolkningen så små som möjligt. Även i fortsättningen kommer utvecklingsåtgärder att vidtas för att minska kontaminationsnivåerna, strålningsnivåerna, utsläppsmängderna och stråldoserna. Stråldoserna för personalen vid normal drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna bedöms fortfarande underskrida de fastställda dosgränserna med bred marginal. Dessutom bedöms miljöutsläppen av radioaktiva ämnen på grund av normal drift fortsättningsvis hållas på en låg nivå och underskrida de fastställda utsläppsgränserna även i framtiden. Om utsläppen hålls på nuvarande nivå, bedöms konsekvensen av utsläppen för strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen och strålningsbelastningen i den omkringliggande naturen så som i nuläget fortsättningsvis vara väldigt liten.

Med beaktande av de extra driftåren vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna, bedöms konsekvenserna vara likadana som för närvarande även om driftåldern förlängs, men omfattningen på förändringen bedöms vara en liten negativ förändring som en följd av att tidsperioden förlängs.

6.16.3.2. Effekthöjning

Om KPA-lagret utvidgas, genomförs byggnads- och ändringsarbetena vid KPA-lagret så att personalens och miljöns strålskydd beaktas så som i den nuvarande verksamheten. En ökad lagerkapacitet påverkar inte personalens stråldoser.

Om effekten höjs, fortsätts och utvecklas strålskyddsverksamheten och begränsningen av utsläppen av radioaktiva ämnen så som för närvarande. Varken de årliga utsläppen av radioaktiva ämnen eller de konventionella utsläppen ökar avsevärt som en följd av en effekthöjning, utan de underskrider fortsättningsvis de fastställda utsläppsgränserna. Konsekvensen av utsläppen för strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen och strålningsbelastningen i den omkringliggande naturen bedöms så som i nuläget fortsättningsvis vara väldigt liten.

I samband med en effekthöjning genomförs bränsletekniska ändringar som anknyter till bland annat höjning med 10 % av den utbränning som avlägsnas från reaktorn och ökningen av bränslets anrikningsgrad. Tack vare detta hålls det antal bränslepatroner som ska avlägsnas årligen på nuvarande nivå. En effekthöjning ökar restvärmeeffekten för knippen som precis avlägsnats från reaktorn.

En höjning av reaktorns värmeeffekt från nuvarande 2 500 MW till 2 750 MW påverkar aktivitetsinventeringen av de radioaktiva ämnena i anläggningsenheterna. Höjning av den termiska effekten påverkar bildnings-hastigheten av nuklider, varvid jämviktskoncentrationen av kortlivade nuklider ökar ungefär i samma propo-rtion. Bränslets utbränning påverkar i sin tur mängden av mer långlivade nuklider i proportion till förändringen i utbränningen.

Dosraterna stiger sannolikt bland annat runt ångrören, i linjerna med flytande avfall och runt linjerna i primär-kretsen och anordningarna. Den faktiska strålningsnivån säkerställs med mätningar i rumsutrymmena efter effekthöjningen. Inga stora förändringar är att vänta i de kalkylmässiga stråldoserna i miljön vid normal drift och de kommer att hållas under de gränsvärden som fastställts i kärnenergiförordningen.

Om effekten höjs, bedöms omfattningen på förändringen vara en liten negativ förändring som en följd av att tidsperioden för verksamheten förlängs.

6.16.3.3. Konsekvensernas signifikans

Konsekvensobjektets känslighet bedömdes vara liten, eftersom stråldosen av Olkiluoto kärnkraftverk för invå-narna i omgivningen legat klart under en procent av den dosbegränsning på 0,1 mSv per år som fastställts av statsrådet. Såväl om driften fortsätts (ALT1) som om effekten höjs (ALT2) bedöms miljöutsläppen av radioak-tiva ämnen av normal drift fortsättningsvis hållas på en låg nivå och underskrida de fastställda utsläppsgrän-serna även i framtiden. Konsekvensen av utsläppen för strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen och strålningsbelastningen i den omkringliggande naturen bedöms så som i nuläget fortsättningsvis vara väldigt liten, men konsekvensen fortsätter i och med de extra driftåren. Konsekvensens signifikans bedöms vara högst en liten negativ konsekvens. (Tabell 59)

Tabell 59. Konsekvensernas signifikans: utsläpp av radioaktiva ämnen och strålningsexponering.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Liten negativ	Liten negativ
ALT2	Liten	Liten negativ	Liten negativ

6.16.4. Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

Begränsningen av utsläpp av radioaktiva ämnen i luften och vattendragen har beskrivits närmare i kapitel 6.16.3.1 och skyddsåtgärderna i anknytning till strålning har beskrivits i kapitel 3.2.1.

6.16.5. Osäkerhetsfaktorer

Konsekvensbedömningen baserar sig på kraftverkets nuvarande verksamhet, vars utsläpp följs, mäts och rapporteras i enlighet med myndighetsanvisningarna. Om driften fortsätts och effekten höjs, ändras inte utsläppsmängderna eller strålningsexponeringen, varför konsekvenserna bedömts utifrån den nuvarande verk-samheten. I takt med att planeringen framskrider kommer uppgifterna att preciseras.

6.17. Människornas hälsa

6.17.1. Primärdata och bedömningsmetoder

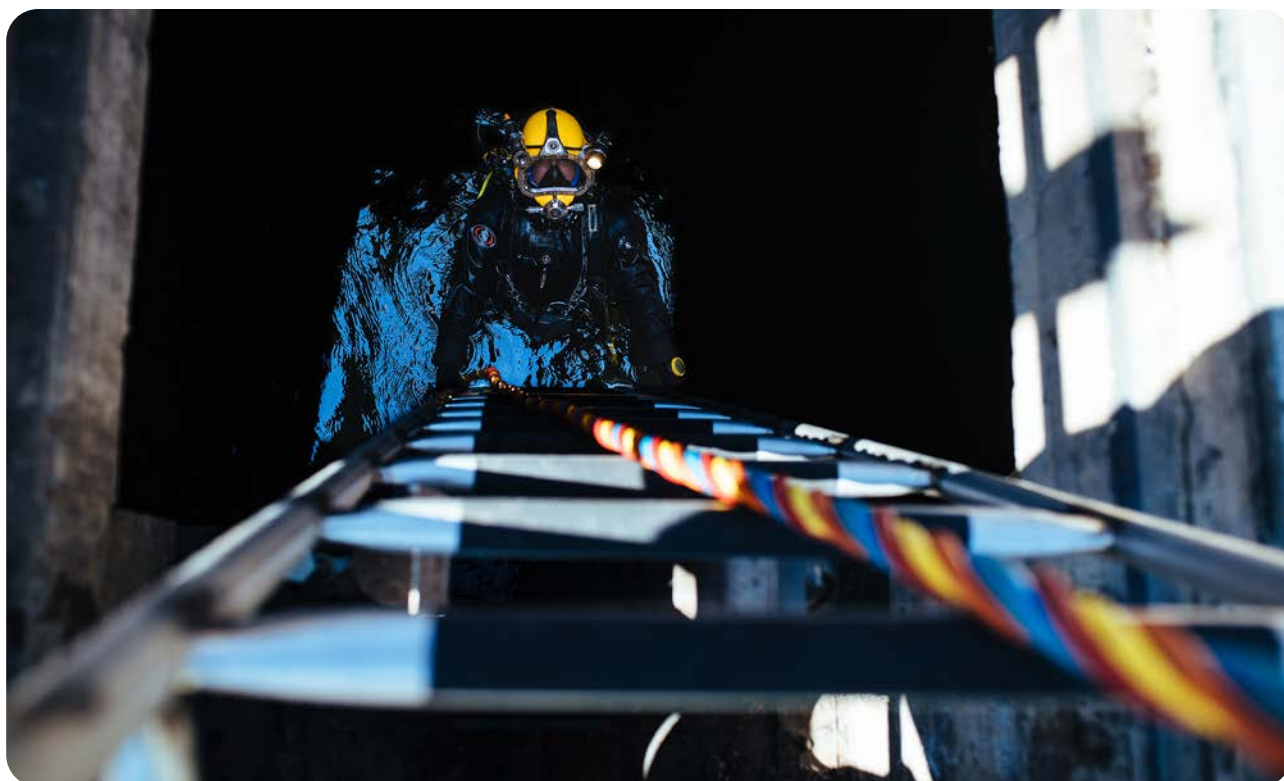
6.17.1.1. Bedömningsmetoder

Syftet med bedömningen av de sanitära konsekvenserna är att utreda sannolika direkta eller indirekta hälsorisker, som kan orsakas av fortsatt drift och en effekthöjning. En sanitär olägenhet har definierats i hälsoskyddslagen (763/1994) som en sjukdom som kan konstateras hos människan, en annan hälsostörning eller förekomsten av en sådan faktor eller omständighet, som kan minska sundheten i befolkningens eller individens livsmiljö. De allmänna grunderna för att identifiera signifikativa hälsorisker är:

- allvarlighetsgrad (död, skada, risk för en epidemi, sjukdom, sjukdomssymptom, sömnstörningar)
- variation över tid (tim-, dygns- och årstidsvariation)
- varaktighet (permanent, år, månader)
- inriktning på särskilda grupper (barn, åldringar, sjuka, individer som är sensitiva för vissa agenser).
- exponeringssättet (via huden, genom att andas, genom att svälja, via sinnesorganen)
- antalet exponerade personer (en person – befolkningen i hela påverkansområdet).

Vissa projekt kan även orsaka lindriga och/eller tillfälliga konsekvenser för människor och deras livsmiljö. Sådana utgörs till exempel av trivselolägenheter som orsakas av buller och lukt och som dock inte ses som hälsorisker.

Sanitära konsekvenser kan vara direkt eller indirekta. Vid exponering för direkta hälsoeffekter kan påverkansvägar inkludera bland annat hud, matsmältning, andningsorgan, sinnesorgan, cirkulationsorgan, skelett och muskler samt inre organ och nervsystem. Vid exponering för indirekta hälsoeffekter kan påverkansvägar inkludera bland annat andningsluft, hushållsvatten, livsmedel, boendeförhållanden, arbetsförhållanden, rörelse, vila och rekreation samt fritidsaktiviteter. Så förstått är hälsa ett mycket omfattande begrepp.



De konventionella sanitära konsekvenserna bedömdes i huvudsak utifrån resultaten av bedömningen av buller-, vibrations- och luftkvalitetskonsekvenserna. Omfattningen på konsekvenserna bedömdes i förhållande till kända gräns- och riktvärden och andra nyckeltal. De forskningsbaserade gräns- och riktvärdena fastställer exponerings- och koncentrationsgränsen för att förebygga hälsorisker. Om gräns- och riktvärdena överskrids, drabbas sannolikt en del av de exponerade av hälsorisker, medan konsekvenser sannolikt inte uppstår om de underskrids. I granskningen beaktades konsekvenser som sträcker sig i huvudsak till de närmaste bostäderna och semesterbyggnaderna. De sanitära konsekvenserna bedömdes som en expertbedömning inom en radie på ca 20 km.

Utsläppen och strålningen av radioaktiva ämnen har beskrivits i kapitel 6.16. Detta kapitel innehåller en koncis beskrivning av den teoretiska strålningsexponeringen utifrån det som nämnts i ovan nämnda kapitel och dess sanitära konsekvenser. I konsekvensbedömningen har man granskat stråldosen av normal verksamhet genom att jämföra den med gränsvärdet för den årliga dosen för en individ i befolkningen (0,1 mSv). Eventuella olycks- och undantagssituationer och de olägenheter som följer av dessa har bedömts separat i kapitlen 6.18.3 och 6.18.4.1.

6.17.1.2. Bakgrundsinformation om hälsokonsekvenserna

Buller

Exponering för buller kan påverka människans hälsa eller trivsel. Den upplevda störningen av bullret påverkas av mottagarens egenskaper: ålder, kön, sjuklighet eller annan känslighet. Buller som upplevs vara störande kan orsaka negativa sanitära konsekvenser. Vid sidan om luftföroreningar är miljöbuller ett av de största miljöproblemen i Europa, eftersom det handlar om en stressfaktor och dess verkningssätt är inte exakt kända. Det är dock känt att bullerexponering orsakar fysiologisk stress, som har kopplats till bland annat riskfaktorer för hjärt- och blodkärlsjukdomar samt sömnstörningar. En stressreaktion är ofta undermedveten, men den kan förstärkas av en medveten upplevelse av bullrets förtretlighet.

Enligt statsrådets beslut (993/1992) får den viktade medelljudnivån för buller (LA_{eq}) i ett bostadsområde vara 55 dB på dagen (kl. 7–22) och 50 dB på natten (kl. 22–7). I fråga om semesterboende är motsvarande medelljudnivåer 45 dB på dagen och 40 dB på natten. Riktvärdena för bostadsområden anses vara motiverade med tanke på hälsan, eftersom exponeringen är kontinuerlig i dessa. De lägre riktvärdena för områden med semesterbosättning baserar sig på olägenheter för rekreationsanvändning och förväntningarna på ljudlandskapet i ett område med semesterbosättning.

Vibration

Utöver själva vibrationen påverkar också de förhållanden där en människa känner vibration hur störande vibration upplevs vara. Till exempel stör vibration människorna mera på natten. Utöver tiden på dygnet påverkas detta även av att vibration känns enklare i vila och då man ligger horisontalt. Buller som hörs på samma gång som man känner vibration orsakar en sammantagen konsekvenser, där vibrationen upplevs vara större än om buller inte hördes. Dessutom kan vibrationer orsaka effekter i omgivande byggnader, såsom att föremål svajar, fönster skallrar och så vidare, vilket avsevärt ökar de boendes upplevelse av störning.

Upplevelsen av vibrationer är individuell. En del människor upplever att även en vibration som överskrider detektionströskeln är starkt obehagligt, medan andra människor inte störs av betydande vibrationer som ett resultat av tillvänjning. Vibrationer upplevs lätt som skadliga särskilt när bullret från vibrationskällan också upplevs som skadligt.

Luftkvalitet

Partiklar som sprids i luften är en blandning av partiklar med olika egenskaper och storlekar, vars ursprung kommer från många olika utsläppskällor. Partiklar och/eller gasformiga föreningar som sprids som luftföroreningar når luften på grund av mänskliga aktiviteter, bland annat utifrån industriella processer, trafiken och småskalig eldning av trä. I Finland består upp till över hälften av luftens mikropartiklar långväga luftburna partiklar. De allra minsta, ultrafina och nanopartiklarna, begränsas huvudsakligen till områden nära deras källa, såsom förbränningsprocesser. Med tanke på luftkvaliteten har gränsvärden för inandningsbara partiklar fastställts i statsrådets förordning SRf 79/2017.

Förändringar i luftkvaliteten påverkar i huvudsak andnings- och blodcirkulationsorganen, men kan även bidra till att olika sjukdomar uppstår eller förvärras. I fråga om partiklar påverkas uppkomsten av hälsorisker av deras koncentrationer, fysikaliska och kemiska egenskaper samt deras storlek. Partikelkoncentrationen i luften, liksom deras skadlighet, varierar enligt årstid. Partiklars huvudsakliga verkningsmekanismer i kroppen är inflammation. Det är känt att långvarig exponering för luftburna partiklar ökar risken att insjukna i hjärt- och lungsjukdomar och i lungcancer. Det har påvisats att luftburna partiklar har samband med uppkomst av många andra sjukdomar, så som astma, men även sjukdomar i nervsystemet. Utöver dessa har det bedömts att den sammantagna konsekvensen av luftburna partiklar och till exempel buller kan öka risken för att nya sjukdomar uppkommer. De befolkningsgrupper som är mest känsliga för luftföroreningar är barn, åldringar och personer som från tidigare lider av en sjukdom i andnings- eller blodcirkulationsorganen.



Strålning

Joniserande strålning kan skada levande cellers genom. Med tanke på de cellskador är det av betydelse om en människa får en stråldos under en lång eller kort tid.

Den genomsnittliga årliga stråldosen för finländarna är cirka 5,9 mSv, varav 4 mSv orsakas av radon i inomhusluften och cirka 1,1 mSv av den övriga bakgrundsstrålningen i naturen. Den stråldos som orsakas av medicinska undersökningar är i snitt omkring 0,76 mSv. I tabellen (Tabell 60) visas exempel på finländarnas årliga stråldoser och doserna av medicinsk bildiagnostik jämfört med den årliga stråldosen av normal drift vid Olkiluoto kärnkraftverk för en invånare i omgivningen.

Tabell 60. Exempel på stråldoser (STUK 2020a & 2020b).

Stråldos	Beskrivning
0,0002 mSv	Den effektiva stråldosen för en enskild person som bor i Olkiluoto kärnkraftverks omgivning av driften vid kraftverket.
0,01 mSv	Den genomsnittliga effektiva dosen som en patient utsätts för vid en tandröntgenundersökning.
0,01 mSv	Den genomsnittliga effektiva årliga dosen för en finländare av nedfallet av Tjernobylolyckan och kärnvapenprover. Fukushimaolyckan har haft en obetydligt liten påverkan i Finland.
0,1 mSv	Den genomsnittliga effektiva dosen för en patient av röntgenfotografering av lungorna.
0,3 mSv	Den genomsnittliga dosen fören för en finländare av den interna strålning som orsakas av nuklider i naturen.
0,45 mSv	Den genomsnittliga årliga dosen för en finländare av extern bakgrundsstrålning (jordmånen och byggmaterial) (värdena varierar med 0,17–1,00 mSv enligt ort).
0,76 mSv	Den genomsnittliga effektiva årliga dosen för en finländare av medicinsk användning av strålning (röntgenfotografering orsakar en dos på i snitt cirka 0,72 mSv och isotopundersökningar en dos på cirka 0,04 mSv).
1,1 mSv	Den genomsnittliga effektiva dosen för en finländare av bakgrundsstrålningen i naturen (innehåller inte den dos som orsakas av radon).
4,0 mSv	Den genomsnittliga årliga effektiva dosen för en finländare av radon som finns i bostäderna (varierar med 2–100 mSv beroende på bostadsorten och -typen).
5,9 mSv	Den genomsnittliga effektiva årliga stråldosen för en finländare.

Cancerrisken orsakad av små stråldoser kan i praktiken inte observeras i befolkningen, eftersom cancer är en så vanlig sjukdom. Den lilla uppgången som strålningen eventuellt orsakar försvinner statistiskt sett i den naturliga variationen. Till exempel nedfallet från Tjernoby, som står för en total dos på i snitt 2 mSv under 80 år för en finländare, kan enligt uppskattning under denna tid orsaka några dödsfall på grund av cancer i Finland. På samma gång dör dock en miljon människor av cancer på grund av andra orsaker. (STUK 2024c)

De skadliga konsekvenserna av joniserande strålning kan bero på den interna dosen av radioaktiva ämnen inne i kroppen eller den externa dosen och de kan vidare delas in i två grupper. De direkta konsekvenserna, det vill säga deterministiska konsekvenser, är säkra skadliga konsekvenser som beror på omfattande celledöd. Sporadiska konsekvenser, det vill säga stokastiska konsekvenser, är statistiska skadliga konsekvenser, som beror på en sporadisk genetisk mutation i en eller flera celler. Sporadiska skadliga konsekvenser kan uppfattas som långtidskonsekvenser.

Strålningens direkta konsekvenser

De direkta konsekvenserna är säkra skadliga konsekvenser som anknyter till stora plötsliga engångsdoser av strålning. De direkta skadliga konsekvenserna utgörs av till exempel strålningssjukdomar, brandskador som orsakas av strålning, grå starr eller fosterskador. Sporadiska långvariga konsekvenser kan i princip få sin början redan av en liten strålningsexponering.

De direkta konsekvenserna anknyter till väldigt stora plötsliga engångsdoser av strålning och konsekvenserna visar sig i allmänhet inom en kort tid. Med små strålningsdoser förekommer inte strålningsolägenheter, men om en viss nivå överskrids är en olägenhet säker (Tabell 61). Strålningsolägenhetens allvar stiger i och med att stråldosen växer och det är typiskt att olägenheten kan kopplas till en viss exponering. (STUK 2009) Konsekvenserna av strålningsexponering beror på många faktorer. Följderna kan till exempel vara olika då hela kroppen exponeras eller då ett enskilt organ exponeras. Då hela kroppen exponeras är tröskelvärdet för direkta skadliga konsekvenser omkring 0,5 Sv, medan tröskelvärdet för till exempel hudexponering kan vara en storleksklass större. (STUK 2009)

En strålningssjukdom är ett livshotande tillstånd, som beror på en plötslig stor exponering av hela kroppen för joniserande strålning. Sådana fall har inte inträffat i Finland, men till exempel i kärnkraftsolyckan i Tjernobyl drabbades en del av personerna som arbetade på kraftverksområdet av strålningssjuka. (STUK 2009)

Tabell 61. Tröskelvärden för stråldoser vid direkta konsekvenser. Med stråldoser som underskrider det framlagda värdet uppkommer inte någon skadlig strålningskonsekvens (STUK 2009 & 2019a).

Helkroppsdos	
0,5 Sv	Förändring i blodstatus inom några dagar
1,0 Sv	Illamående inom några timmar
4,0 Sv	Livsfarlig dos, personen kan räddas med bra behandling
10,0 Sv	Död, personen kan inte längre räddas
Lokal huddos	
6,0 Sv	Rodnad inom några timmar
15,0 Sv	Blåsor -> sår inom två veckor
20,0 Sv	Kallbrand
Fosterdos	
0,1 Sv	Konsekvenser för hjärnfunktionen, lindrigt nedsatt intelligens, mikrocefali
0,5 Sv	Grav intellektuell försening
1,0 Sv	Annan utvecklingsstörning

Sporadiska konsekvenser av strålning

Sporadiska konsekvenser är statistiska skadliga konsekvenser. Det typiska för dem är att risken för en skadlig konsekvens växer i och med att stråldosen ökar. De sporadiska skadliga konsekvenserna av strålning utgörs av till exempel olika cancerformer och ärftliga fynd.

Sporadiska långvariga konsekvenser kan i princip få sin början redan av en liten strålningsexponering. Med andra ord finns det inget tröskelvärde för sporadiska konsekvenser. Olägenhetens allvar ökar inte heller enligt dosen, i motsats till direkta konsekvenser av strålning. Det typiska för sporadiska konsekvenser är att de i

allmänhet framträder först flera år efter exponeringen och att det är väldigt besvärligt eller omöjligt att koppla strålningsolägenheten till en viss exponering. Dosraten har också en mycket mindre inverkan på risken för sporadiska skadliga konsekvenser av strålning jämfört med direkta konsekvenser. (STUK 2009)

De sporadiska skadliga konsekvenserna av strålning utgörs av till exempel olika cancerformer och ärftliga fynd. På individuell nivå är det i allmänhet svårt att urskilja en ökad cancerrisk på grund av strålning. Olägenheten bedöms därför med den kollektiva stråldosen, även om ökad sjuklighet är osynlig i olika statistiker. Det mest betydelsefulla materialet för att bedöma strålningens slumpmässiga effekter baseras på överlevande från atombombningarna av Hiroshima och Nagasaki. Dessutom har material erhållits från bland annat personer som exponerats för strålning i samband med medicinsk användning, yrkesmässigt strålningsexponerade samt personer som utsatts för högre än normala strålningsdoser från miljön. (STUK 2009, UNSCEAR 2000)

Det typiska för sporadiska konsekvenser är att sannolikheten för cancer ökar i och med att stråldosen ökar. Med små stråldoser är risken för att få cancer av stråldosen dock liten. (STUK 2009 & 2024e) Utvecklingen av cancer kan ta mycket lång tid och cancer som uppstår är inte nödvändigtvis en följd av eventuell strålningsexponering, utan kan också bero på fel i celldelningen som orsakas av andra skäl och som blir vanligare när kroppen åldras. Cancer är en av de vanligaste dödsorsakerna bland åldringar.

Riskerna och de skadliga konsekvenserna av strålning är dock olika för barn och vuxna. Till exempel ökade förekomsten av sköldkörtelcancer hos barn i närområdena markant under åren efter Tjernobyloolyckan. (STUK 2009) Enligt Internationella strålskyddsorganisationen ICRP ökar en stråldos på 1 Sv den genomsnittliga risken för att insjukna i cancer med cirka 5,5 %, men för vuxna är risken cirka 4,1 %. I fråga om ärftliga konsekvenser ökar risken för att insjukna bland hela befolkningen med en stråldos på 1 Sv med 0,2 % och med 0,1 % för vuxna. (ICPR 2007)

6.17.2. Det nuvarande tillståndet

Sotkanet.fi:s sjuklighetsindex, som är en databas som gäller finländarnas hälsa och välfärd och administreras av Institutet för hälsa och välfärd (THL), har utformats som en indikator för den regionala variationen i sjuklighet och för förändringarna i sjuklighet i enskilda regioner. Databasen beaktar bland annat sju olika sjukdomsgrupper, såsom hjärt- och blodkärslsjukdomar som är vanliga bland finländare, sjukdomar i rörelseorganen, olyckor och demens. Ju högre sjukligheten är i området, desto högre är indexvärdet.

Det åldersstandardiserade sjuklighetsindexet i Euraåminne var 81,5 år 2021, vilket är lägre än värdet 100 som representerar genomsnittet för resten av landet. Följaktligen har sjukligheten i Euraåminne varit avsevärt lägre än i snitt i övriga delar av landet. På motsvarande sätt var den åldersstandardiserade sjukligheten i Satakunta välfärdsområde större (96,6) år 2021. I Euraåminne var de åldersstandardiserade sjuklighetsindexen för cerebravaskulära sjukdomar (105,1) och cancersjukdomar (106,2) högre än det genomsnittliga indexet för hela landet år 2021. På motsvarande sätt förekom cancersjukdomar något mindre i Satakuntaregionen (98,9). (THL 2024)

Inom ramen för Strålsäkerhetscentralens programmet för strålningsövervakning i omgivningen får invånarna i närheten av kärnkraftverket en möjlighet att varje år delta i en mätning, där mängden radioaktiva ämnen i människokroppen klarläggs. Inbjudan skickas per post i första hand till personer som under det år då mätningen anordnas har sin adress inom en radie på 5 km från kärnkraftverket. Dessutom kompletteras de inbjudna personerna med ett urval av personer vars bostadsadress finns inom en radie på 5–7 km från kärnkraftverket. De gammastrålade radionuklider som finns i kroppen hos invånarna i kärnkraftverkets omgivning fastställs med en direkt gammaspktrometrisk mätning utanför kroppen.

Utifrån mätningarna observerades inte radioaktiva ämnen med ursprung i Olkiluoto kraftverk hos invånarna i kraftverkets omgivning år 2022. Radioaktiva ämnen med ursprung från kraftverket har inte heller observerats i tidigare års helkroppsmätningar. Strålningsövervakningen i Olkiluoto kraftverks omgivning har behandlats i kapitel 8.1.2. De mängder radioaktiva ämnen som har sitt ursprung i driften vid Olkiluoto kraftverk och som observerades i kraftverkets omgivning var så små att de inte är av betydelse för miljön eller för strålningsexponeringen för människorna. Den stråldos som räknats utifrån utsläppen för de individer som exponerats mest i Olkiluoto kärnkraftverks omgivning år 2023 var under 1 % av gränsvärdet på 0,1 mSv enligt kärnenergiförordningen (161/1988). (STUK 2024g)

Känslighetsnivån i påverkansområdet fastställs utifrån bostads- och livsmiljöns egenskaper, såsom områdets bosättning, tjänster, befolkningsstruktur och miljöns reversibilitet eller anpassningsförmåga. Känslighetsnivån påverkas av till exempel placeringen för känsliga objekt, antalet invånare och de nuvarande olägenheterna för människorna.

Runt kärnkraftverksområdet finns en skyddszon på 5 km, där det till exempel inte får finnas objekt som besöks eller som befolkas av ett betydande antal människor, såsom skolor, sjukhus, sjukvårdsinrättningar eller butiker. Det finns inte heller andra känsliga objekt såsom skolor eller daghem i omedelbar anslutning till området. Det finns ingen fast bosättning inom 3 km från kraftverket. Cirka 50–60 personer bor året runt på ett avstånd på 5 km från kraftverket. Det finns några fritidsbosättningar inom en radie på cirka 5 km från kraftverksområdet. Det finns ingen verksamhet som påverkar på ett betydande sätt på luftkvaliteten i Olkiluoto-området. Den kalkylmässiga dosen för den mest exponerade personen i omgivningen har i Olkiluoto legat klart under 1 % av den i kärnenergiförordningen (161/1988) fastställda gränsen på 0,1 millisievert. Utifrån mätningarna observerades inte radioaktiva ämnen med ursprung i kraftverket hos invånarna i kraftverkets omgivning år 2022. Påverkansområdets känslighetsnivå har bedömts som låg.

6.17.3. Miljökonsekvenser

6.17.3.1. Fortsatt drift

Om driften fortsätter är de vanliga hälsoeffekterna huvudsakligen kopplade till buller- och luftutsläpp samt vibrationer som uppstår från kraftverkets drift och trafik. Vid fortsatt drift i samma omfattning som nu kommer exponeringen för vanliga hälsoeffekter att vara låg, precis som i nuläget. Exponeringen för konsekvenser begränsar sig i huvudsak till kraftverksområdet och närheten av de vägar som leder dit. Enligt bullerkonsekvensbedömningen underskrids i huvudsak gränsvärdena enligt miljötillståndet omkring semesterbostäderna i närheten av kraftverket, och bullret bedöms inte orsakas hälsorisker. Vibrationskonsekvenser orsakas i huvudsak av trafik i transportrutternas omedelbara närhet och de bedöms inte medföra hälsorisker. Luftutsläppen (kväveoxid-, svaveloxid- och partikelutsläpp) hålls oförändrade och de utgörs i huvudsak av utsläpp från reservvärmepannorna, hjälpkraftsdieslarna och trafiken. Konsekvenserna för luftkvaliteten förblir små, varvid de hälsoolägenheter som de orsakar är små. Verksamheten leder inte till skadliga sanitära konsekvenser för grundvattnet, eftersom det inte finns klassificerade grundvattenområden, vattentäkter eller privata vattenbrunnar för hushållsvatten i närheten av anläggningsområdet.

De radioaktiva ämnen som kan observeras i Olkiluoto kraftverks omgivning har i huvudsak sitt ursprung i naturen eller så har de vandrat från andra områden och de har endast i liten grad sitt ursprung i kärnkraftverket. Om driften fortsätts, bedöms konsekvensen av de radioaktiva utsläpp som orsakas av normal drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsättningsvis vara väldigt små så som i den nuvarande situationen (se kapitel 6.16.2.1). I Finland har stråldosen av kärnkraftverken för invånarna i omgivningen legat klart under en procent av den dosbegränsning på 0,1 mSv per år som fastställts av statsrådet (STUK 2024b).

Fortsatt drift vid kraftverket bedöms inte innebära en förändring för de hälsorisker som för närvarande orsakas av verksamheten, men konsekvensernas längd fortsätter i 10–20 år efter de gällande drifttillstånden för anläggningsenheterna.

6.17.3.2. Effekthöjning

Om effekten höjs är de sanitära konsekvenserna väldigt små och de motsvarar de konsekvenser som beskrivits i fråga om fortsatt drift (kapitel 6.17.3.1). Det tilläggsbyggande som en effekthöjning kräver kan orsaka kortvariga dammaktiga utsläpp i luften i anslutning till bearbetningen av ytskikten i marken. Partikelutsläppen från jordmånen är i huvudsak större än de luftburna utsläppen (diameter på över 2,5 µm) och exponeringen för dessa sker i regel i närheten av utsläppskällan. Byggarbetena kan orsaka buller i samband med markbyggnad, då byggnaderna uppförs och då anordningarna monteras, men bullerutsläppet upphör då byggfasen är slut. Eftersom förändringarna i trafikvolymerna är små, ändras inte heller trafikbullret jämfört med nuläget. Byggarbetena bedöms inte orsaka hälsorisker för invånarna i närområdet.

6.17.3.3. Konsekvensernas signifikans

Påverkansområdets känslighetsnivå har bedömts vara låg, eftersom det finns en skyddszon som sträcker sig 5 km från anläggningsområdet, där det inte får finnas så kallade känsliga objekt. Under tiden för fortsatt drift (ALT1) och en effekthöjning (ALT2) uppkommer bland annat buller, vibration, brandgasutsläpp och damm på samma sätt som i den nuvarande verksamheten vid anläggningsenheterna. Funktionerna i kraftverksområdet bedöms inte ha hälsorisker för invånarna i närområdet. Avgasutsläppen och dammet från trafiken begränsar sig till närheten av vägnätet och exponeringen för vanliga hälsorisker är liten i fråga om dessa. De konsekvenser som orsakas av de radioaktiva utsläppen vid normal drift för naturen i omgivningen bedöms fortsättningsvis vara väldigt små, så som i den nuvarande situationen. Fortsatt drift eller en effekthöjning bedöms inte ha konsekvenser för anläggningens nuvarande verksamhet och de konsekvenser som den orsakar för hälsan (Tabell 62).

Tabell 62. Konsekvensernas signifikans: människors hälsa.

Alternativ	Konsekvensobjektets känslighet	Omfattningen på förändringen	Konsekvensens signifikans
ALT1	Liten	Ingen förändring	Ingen konsekvens
ALT2	Liten	Ingen förändring	Ingen konsekvens

6.17.4. Lindring av skadliga konsekvenser

I fråga om hälsoolägenheter bygger förebyggandet och lindringen av skadliga konsekvenser i stor utsträckning på minskning av exponeringen. De metoder som lämpar sig för att förebygga och lindra hälsoolägenheter har behandlats i samband med konsekvensbedömningarna av dessa. Utöver minskad exponering finns det skäl att rikta uppmärksamhet på eventuella negativa erfarenheterna av de sanitära konsekvenserna bland invånarna i närområdena, även om riktvärdena inte överskrids. De negativa erfarenheterna kan minskas med öppen information som ges i rätt tid om händelser i området och genom att besvara eventuella frågor av invånarna i närområdena.

6.17.5. Osäkerhetsfaktorer

Osäkerhetsfaktorerna i bedömningen av hälsokonsekvenserna gäller i huvudsak de osäkerhetsfaktorer som beskrivits i kapitlet om konsekvensbedömning. Dessutom medför individuella skillnader osäkerhet för bedömningen av sanitära konsekvenser.

6.18. Störnings- och olyckssituationer

6.18.1. Klassificering av störnings- och olyckssituationer och krav gällande dessa

6.18.1.1. Klassificering enligt kärnenergiförordningen

Kärnenergiförordningen (12.2.1988/161) och statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018) innehåller gränsvärden för stråldoserna vid normal drift och vid störnings- och olyckssituationer samt vid nedläggning. Dosgränserna för en strålningsarbetare och befolkningen och jämställbara arbetstagare, begränsningar av årsgränsen för stråldosen för en individ i befolkningen av normal drift vid och nedläggning av olika kärnanläggningar samt årsdosgränser för olyckssituationer har presenterats i tabellen nedan (Tabell 63). Gränsvärdet för en allvarlig reaktorolycka har i kärnenergiförordningen (161/1988 22 d §) fastställts så att utsläppet inte får åtföljas av ett behov av omfattande befolkningsskyddsåtgärder och inte heller långvariga omfattande begränsningar av användningen av mark- och vattenområden. För att begränsa de långvariga konsekvenserna är gränsvärdet för utsläpp av cesium-137 som frigörs i utomhusluften 100 terabecquerel (TBq).

Tabell 63. Begränsningar av årsdoserna av strålning för en individ i befolkningen och en arbetstagare (Kärnenergiförordningen 12.2.1988/161, 22 b § och 22 d § och Statsrådets förordning om joniserande strålning 1034/2018, 13 § och 14 §).

Stråldos	Beskrivning
0,01 mSv	Kärnavfall som befriats från tillsyn
0,01 mSv	Planenlig nedläggning av en kärnanläggning
0,01 mSv	Normal drift vid ett kärnkraftverk
0,1 mSv	Slutförvaringsanläggningen för kärnavfall efter stängning
0,1 mSv	Normal drift vid ett kärnkraftverk (DBC 1) och driftsstörning vid en kärnanläggning (DBC 2)
1 mSv	Den effektiva årliga dosgränsen för befolkningen och jämförbara arbetstagare
1 mSv	Olycka av kategori 1 (DBC 3)
5 mSv	Olycka av kategori 2 (DBC 4)
20 mSv	Spridning av antagna olycka (DEC)
20 mSv	Den effektiva stråldosen för strålningsarbetare

Enligt kärnenergiförordningen (161/1988) har störnings- och olyckssituationer vid en kärnanläggning klassificerats i förväntade driftsstörningar, antagna olyckor, spridningar av antagna olyckor och allvarliga olyckor. Störnings- och olyckssituationer har beaktats i planeringen av kärnanläggningen, de system och konstruktioner som genomför säkerhetsfunktionerna samt i anläggningens anvisningar och organisationens verksamhet.

Ovan beskrivs acceptanskriterierna för stråldoserna enligt incidentsklass och utsläppsgränsen för en allvarlig reaktorolycka. Övriga acceptanskriterier presenteras i STUK:s YVL-anvisningar, till exempel med vilka felanlaganden man ska förbereda sig på en incident i planeringen och för vilken säkerhetskategori systemen ska

planeras. Dessutom innehåller anvisningarna gränser för fysiska parametrar, såsom tryck och temperatur. Man ska påvisa att acceptanskriterierna är uppfyllda genom analyser.

Störnings- och olycksklassificeringen har ursprungligen utvecklats för kärnanläggningar utrustade med en kärnreaktor, men senare har den utvidgats till att gälla även för andra kärnanläggningar. Följaktligen syns en kraftig betoning på kärnreaktorer i klassificeringen och i beskrivningarna.



Förväntad driftstörning

Förväntade driftstörningar är incidenter, som kan förväntas förekomma en eller flera gånger under hundra driftår.

Antagen olycka

Antagna olyckor är incidenter som används i planeringen och dimensioneringen av de huvudsakliga säkerhetssystemen. Vid dessa incidenter ska säkerhetssystemen stoppa den värmeproducerande kedjereaktionen i kärnbränslet, hindra att kärnbränslet skadas och begränsa mängden radioaktivitet som når omgivningen. En olycka av klass 1 antas förekomma mindre än en gång per hundra driftår för en reaktor. En olycka av kategori 2 antas förekomma mindre än en gång per tusen driftår för en reaktor.

Spridning av antagen olycka

Spridning av antagna olyckor omfattar situationer där en driftstörnings eller olyckas initialhändelse omfattar ett gemensamt fel i säkerhetssystemen (Kategori A), komplicerade felkombinationer under incidenten (Kategori B) eller en sällsynt extern händelse som utgör initialhändelsen (Kategori C). Kraftverket förmodas klara av situationen utan allvarliga bränsleskador.

Allvarlig olycka

Vid en allvarlig olycka förlorar en avsevärd del av det bränsle som finns i reaktorn eller som lagras sin ursprungliga struktur. Som en följd av detta frigörs en avsevärd mängd av de radioaktiva ämnena i bränslet till inneslutningsbyggnaden eller lagerbyggnaden för använt bränsle.

6.18.1.2. Den internationella skalan för kärnkrafts- och strålningshändelser INES

International Nuclear and Radiological Event Scale (INES) är en skala som används för att klassificera olika händelser och beskriver allvarlighetsgraden för utsläpp av radioaktivt material och strålningsexponering. Skalan används även för incidenter som inte har utsläpps- eller strålningsexponeringskonsekvenser, men där arrangemangen inte fungerat på planerat sätt.

INES-skalan har utvecklats för att illustrera kärnanläggningsincidenternas säkerhetsbetydelse och stödja informationen om incidenter. I enlighet med publikationen av internationella atomenergiorganisationen IAEA (IAEA 2008) fastställs INES-kategorin utifrån försämrad säkerhet eller utifrån strålningskonsekvenserna för miljön, kraftverksområdet eller personalen. När kategorin fastställs, granskas alla följder av incidenten eller olyckan separat. Om INES-kategorin kan definieras utifrån flera än en påföljd, fastställs den slutliga INES-kategorin utifrån den allvarligaste påföljden. Vid en störnings- eller olyckssituation ger tillståndshavaren ett förslag om INES-kategorin till STUK, som beslutar om kategorin.

De kärnanläggningsincidenter som är av betydelse för kärn- eller strålnings säkerheten klassificeras på INES-skalan i åtta kategorier på det sätt som lagts fram på bilden (Bild 75). INES-kategori 0 omfattar exceptionella händelser av liten säkerhetsbetydelse. INES-kategorierna 1–3 omfattar incidenter som försvagat säkerheten, i vilka befolkningsskyddsåtgärder inte är nödvändiga. INES-kategorierna 4–7 omfattar olyckor, som omfattar beredskapsverksamhet och befolkningsskyddsåtgärder.

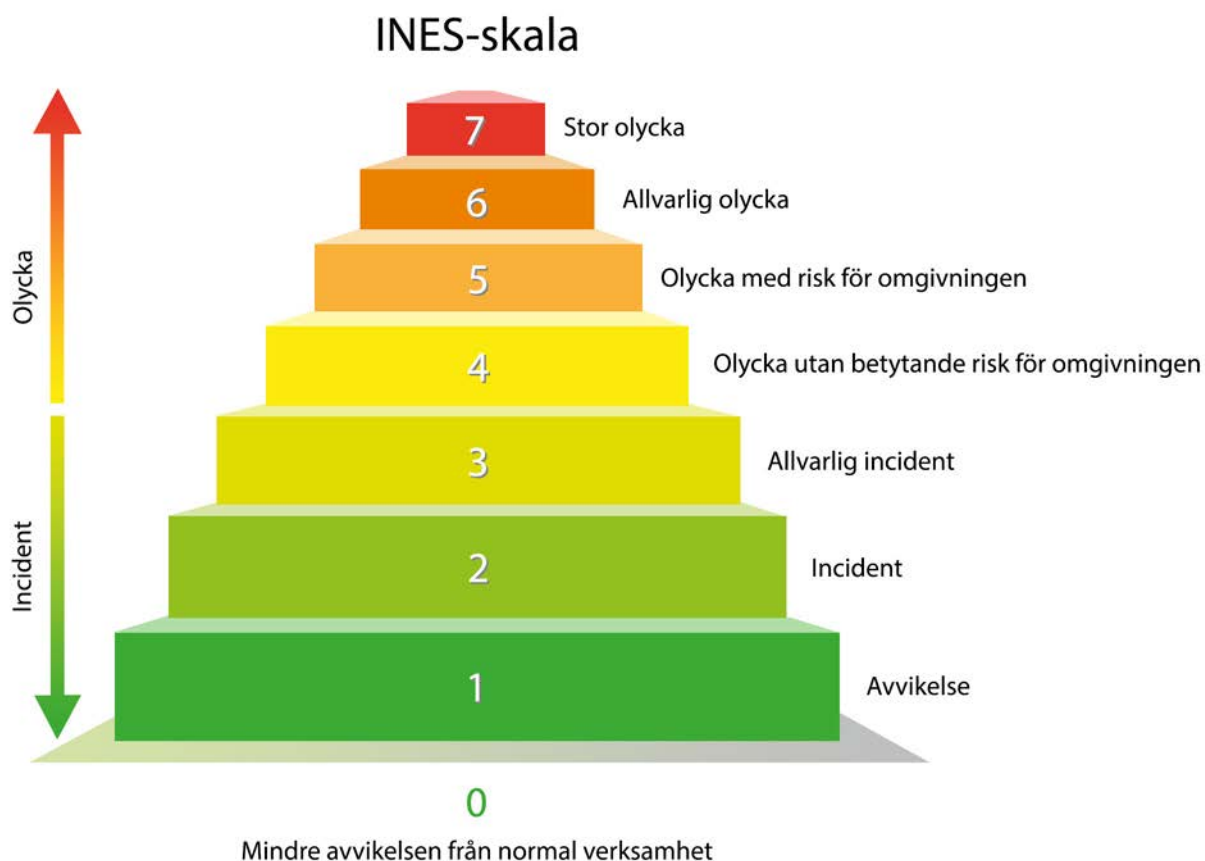


Bild 75. INES-skalan och gradering av incidenter. (STUK 2024d)

I Finland fördelas incidenterna enligt den tillgängliga klassificeringen av incidenter i INES-kategorier, så att förväntade driftsstörningar hör till kategorierna 0–3, antagna olyckor och spridningar av antagna olyckor till kategorierna 3 eller 4 och en allvarlig olycka till kategorierna 5–7. De incidenter som inträffat vid de finländska kärnkraftverken har klassificerats enligt INES-kategorierna 0, 1 och 2. (STUK 2024c) Antalet INES-incidenter vid Olkiluoto kraftverk från och med år 2013 har presenterats på följande bild (Bild 76).

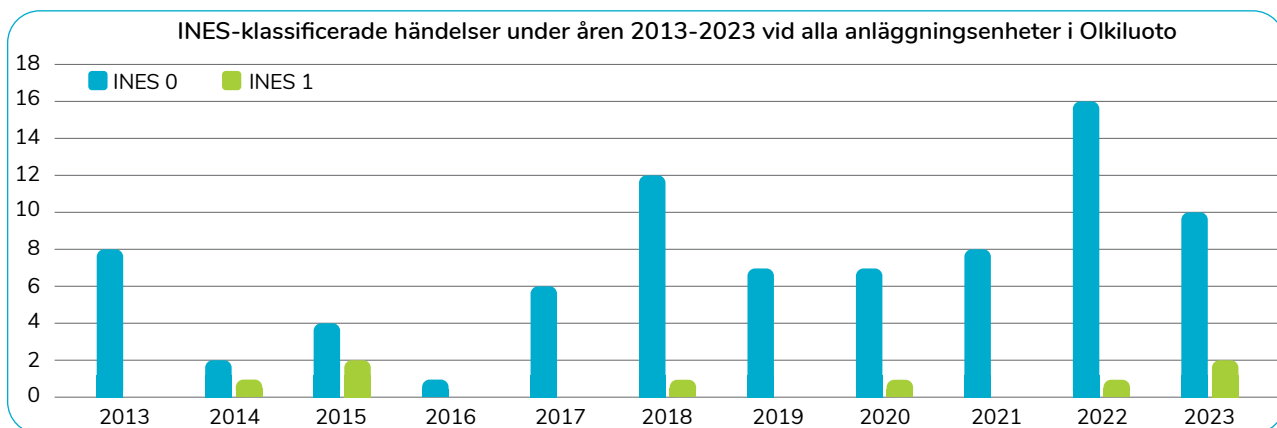


Bild 76. Antal INES-bedömda incidenter i kategorierna INES 0 och INES 1 för alla kraftverksenheter på Olkiluoto under åren 2013–2023.

I följande tabell (Tabell 64) visas en beskrivning av INES-kategorierna och exempel på incidenter. De incidenter som ägt rum före år 2004 presenteras på omfattande sätt i kapitel 6i handboken Säteily- ja ydinturvallisuus (Strålnings- och kärnsäkerhet) (STUK 2004).

Tabell 64. Beskrivning av INES-kategorierna och exempel på incidenterna.

INES-klassificering	Förklaring	Beskrivning
INES 0	En exceptionell incident, vars säkerhetsbetydelse dock är så liten att den inte ens kan placeras på den egentliga skalan.	<p>INES 0-kategorin omfattar incidenter, vars säkerhetsbetydelse är så liten att de inte ens kan placeras på den egentliga skalan. Kategorin omfattar till exempel snabb stängning av reaktorn (snabbstopp). Vid incidenter av denna kategori fungerar alla system på planerat sätt.</p> <p>De incidenter av INES 0-kategorin vid Olkiluoto kraftverk har utgjorts av olika mänskliga fel och enskilda fel på anordningar.</p> <p>Exempel på detta är försenade testningar, periodiska kontroller och förebyggande underhåll, avvikelser från de tillåtna tidsgränserna för reparationer, avvikelser från systemens kravstatus och användningsfel.</p>
INES 1	Exceptionell incident som påverkar säkerheten	<p>Incidenter av INES 1-kategorin äventyrar inte säkerheten, men anläggningssituationen eller verksamheten avviker nämnvärt från den normala. Orsaken till avvikelserna kan vara till exempel ett apparatfel, felaktig hantering eller bristfälliga förfaringssätt.</p> <p>Vid Olkiluoto kraftverk har incidenter av INES 1-kategorin gällt till exempel att anordningarna inte varit tillgängliga i en situation där de behövts på grund av ett fel på en anordning eller bristfälliga förfaringssätt.</p>
INES 2	Betydande incident som påverkar säkerheten	<p>En incident av INES 2-kategori anknyter till en betydande brist i de faktorer som påverkar säkerheten, men där säkerheten fortfarande är tryggad trots ett eventuellt ytterligare fel. Kategorin omfattar incidenter som innebär att dosgränsen för en arbetstagare överskrids eller resulterar i betydande utsläpp av radioaktiva ämnen inuti anläggningen i områden till vilka de inte är avsedda att spridas till. Det har inträffat tre incidenter som hör till INES 2-kategorin vid Olkiluoto kraftverk. Beskrivningarna av dessa presenteras nedan. Närmare beskrivningar finns i kapitel 6.6 i bokserien Säteily- ja ydinturvallisuus (STUK 2004).</p> <p>År 1985 konstaterades ett gemensamt fel på avblåsningsventilernas styrventiler i skyddssystemet mot övertryck vid reaktorn i OL2. Felen orsakades av smuts som samlats i de ifrågakvarnande styrväxarna, vilket förhindrade magnetkolvens rörelse. Blockeringen påverkades av en nickelbeläggning som inte lämpade sig för förhållandena och ett grafitbaserat smörjmedel.</p> <p>År 1989 upptäcktes att snabbstoppsystemet fungerade bristfälligt vid OL1 på grund av stålpulver i primärkretsen. Vid utdragningen av 15 styrväxar förekom problem i uppstarten efter snabbstoppet av reaktorn. Vid granskningarna av styrväxmaskineriet och de senare analyserna visade det sig att blockeringen berodde på ett stålpulver, vars sammansättning motsvarade blästringssand som används i rengöringen av metallytor. Pulvrets verkliga ursprung kunde aldrig fastställas. I samband med rengöringsarbetena efter incidenten kunde sammanlagt tre liter pulver samlas in.</p> <p>Vid en händelse 1991 förlorade Olkiluoto 2 förbindelsen till de externa elnäten på grund av en brand i mättransformatorn för elsystemen och den åtföljande kortslutningen i 6 riktlinjer ppk-Velskenan. Branden kunde släckas inom cirka en timme, men som en följd av de störningar i anordningarna som branden orsakade var förbindelsen till de externa 440 kV- och 110 kV-elneten av i cirka 7,5 timmar. Under denna tid skedde elinmatningen till de system som är viktiga för säkerheten med fyra dieselgeneratorer.</p>

INES-klassificering	Förklaring	Beskrivning
INES 3	Allvarlig incident som påverkar säkerheten	<p>Vid en incident som hör till INES 3-kategorin överskrider utsläppen av radioaktiva ämnen i omgivningen de av myndigheterna godkända utsläppsgränserna för normal drift och de orsakar en stråldos på under 1 mSV för den mest exponerade personen i kraftverkets näromgivning. Skyddsåtgärder utanför kraftverket är inte nödvändiga. Incidenten kan även vara att stråldosgränsen för en arbetstagare överskrids avsevärt, vilket leder till sanitära konsekvenser eller allvarlig spridning av aktivitet inne i anläggningen. Kategorin omfattar även incidenter, där ett enskilt ytterligare fel i säkerhetssystemet kan leda till en olycka eller där det nödvändiga säkerhetssystemet inte har förmåga att hindra en olycka som en följd av störningssituationen. Nedan presenteras exempel på incidenter som hör till INES 3-kategorin.</p> <p>År 1989 bröt det ut en brand i Vandellos kärnkraftverk i Spanien. Flera säkerhetssystem skadades i branden, vilket innebär att händelsen klassificeras som nivå 3.</p> <p>Vid Paks kärnkraftverk i Ungern utfördes rengöring av bränslepatronerna i samband med årsrevisionen i en separat rengöringsanordning som planerats för ändamålet i botten på en djup vattenbassäng. På grund av ett konstruktionsfel i utrustningen stördes kylcirkulationen och en sats på 30 bränslepatroner som skulle rengöras överhettades och skadades. På grund av skadan frigjordes radioaktiva ädelgaser och en mycket liten mängd jod i reaktorhallen. Utsläppen i miljön och personalens stråldoser var dock låga.</p>
INES 4	Olycka i anläggning	<p>Vid en olycka av INES 4-kategori orsakas den mest exponerade personen i omgivningen en stråldos på över 1 mSV som en följd av det radioaktiva utsläppet. Vid olyckan orsakas bränsleskador av partiell nedbrytning eller smältning av reaktorhärden. I allmänhet finns inte behov av befolkningsskyddsåtgärder utanför kraftverket, med undantag för lokal övervakning av livsmedel. Även incidenter där en eller flera arbetstagare vid ett kraftverk får en stråldos som sannolikt leder till en snabb död hör till kategori 4. I avsnittet nedan presenteras exempel på incidenter som hör till INES 4-kategorin.</p> <p>År 1973 frigjordes radioaktiva ämnen till lokalerna i upparbetningsanläggningen Windscale (numera Sellafield) i Storbritannien till följd av en kemisk reaktion som producerade värme i en processbehållare. Baserat på anläggningens interna konsekvenser hör olyckan till kategori 4.</p> <p>Vid det gaskylda kärnkraftverket Saint Laurent i Frankrike blockerade en metallplatta som lossnat från reaktorkonstruktionerna kylflödet vid två bränslepatroner år 1980. Detta resulterade i allvarliga bränsleskador. Utsläpp av radioaktiva ämnen i miljön skedde å andra sidan inte. Baserat på anläggningens interna konsekvenser hör olyckan till kategori 4.</p> <p>År 1983 skedde det en plötslig kortvarig effektökning i forskningsreaktorn RA-2 i Buenos Aires i Argentina (kriticitetsolycka). Olyckan resulterade i att en operatör som arbetade på ett avstånd på 3–4 m avled. Vid kärnbränslefabriken i Tokaimura i Japan inträffade år 1999 en kriticitetsolycka i ett urankärl, där tre arbetstagare utsattes för betydande strålning. Två av dem dog senare på grund av strålningsexponering. På grund av stråldoserna hör båda olyckorna till kategori 4.</p>
INES 5	Olycka som orsakar risk för miljön	<p>Vid en olycka av INES 5-kategorin frigörs en liten av del av de radioaktiva ämnena i kärnkraftverket. Utsläppet orsakar partiellt införande av skyddsåtgärder. Kategorin omfattar även olyckor där kärnkraftverket skadas allvarligt utan att avsevärda mängder radioaktiva ämnen frigörs i miljön.</p> <p>INES 5-kategorin omfattar olyckan år 1979 vid kärnkraftverket Three Mile Island i USA, där anläggningens reaktorhärden smälte, men de radioaktiva utsläppen i omgivningen blev små.</p>

INES-klassificering	Förklaring	Beskrivning
INES 6	Allvarlig olycka	<p>Vid en olycka av INES 6-kategori frigörs en stor mängd radioaktiva ämnen i omgivningen. Ett sådant utsläpp leder sannolikt till omfattande initiering av miljöskyddsåtgärder för att undvika allvarliga hälsoeffekter i närområdet och minska strålningsdoserna till befolkningen längre bort.</p> <p>År 1957 exploderade en behållare som innehöll högaktivt flytande avfall i uppdriftsbyggnaden Tseljabinsk-65 i Kyshtym i Sovjetunionen (nuvarande Ryssland), vilket ledde till utsläpp av radioaktiva ämnen. Hälsoriskerna begränsades med motåtgärder, såsom evakuering av befolkningen av området. Baserat på miljökonsekvenserna hör olyckan till kategori 6.</p>
INES 7	Mycket allvarlig olycka	<p>Vid en INES 7-olycka frigörs en avsevärd del av ett kärnkraftverks eller en annan kärnanläggnings radioaktiva ämnen i miljön. Det typiska för det väldigt stora utsläppet i en sådan olycka är att det innehåller såväl lång- som kortlivade fissionsprodukter. Ett sådant utsläpp orsakar indirekta hälsorisker, stokastiska konsekvenser och långvariga miljökonsekvenser i stora områden. För att undvika allvarliga hälsorisker inleds omfattande befolkningsskyddsåtgärder. Nedan presenteras exempel på incidenter som hör till INES 7-kategorin.</p> <p>Den största jordbävningen i Japans historia 11 mars 2011 och den tsunamin som följde efter jordbävningen vållade svåra skador på kärnkraftverket Fukushima Daiichi på Japans ostkust, till följd av vilket reaktorkärnorna i tre anläggningsenheter smälte. Radioaktiva ämnen frigjordes från anläggningen till luften och havet. Olyckan har klassificerats till kategori 7 på grund av dess miljökonsekvenser.</p> <p>Reaktorn i kärnkraftverket i Tjernobyl i Sovjetunionen (i dag Ukraina) förstördes explosionsartat år 1986. Reaktorn totalförstördes, vilket gav upphov till ett stort utsläpp av radioaktiva ämnen. Totalt personer som deltog i hanteringen av olyckan dog på grund av de stråldoser som de fick vid olyckan. Baserat på miljökonsekvenserna hör olyckan till kategori 7.</p>

6.18.2. Verksamhetens säkerhet

Vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna och i mellanlagret för använt bränsle (KPA-lagret) finns funktioner, vars syfte är att säkerställa kärnsäkerheten på ett tillförlitligt sätt. Syftet med dessa funktioner är att hantera kedjereaktioner och bränslets reaktivitet, trygga att bränslet kyls ner och är intakt och hålla radioaktiva ämnen inne i anläggningen. Vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna och KPA-lagret fastställs säkerhetsnivån utifrån deras tekniska verksamhetsprinciper och lösningar, i kombination med expertisen och en säkerhetsorienterad inställning hos den organisation som använder dessa.

6.18.2.1. Säkerhetsfunktioner och -principer

Den grundläggande principen är att radioaktiva ämnen inte får komma ut i miljön. För att förhindra utsläpp säkerställs säkerheten flerfaldigt. OL1- och OL2-anläggningsenheterna är utrustade med flerfaldiga säkerhetssystem som fungerar med olika principer, med vilka störningssituationer upptäckts och fås under kontroll snabbt. Grunden utgörs av en idé om flerfaldig säkerhet på djupet. Alla funktioner som är betydelsefulla för säkerheten säkerställs med flera parallella system och anordningar och i planeringen av alla anordningar och funktioner tillämpas höga kvalitetskrav och tillräckliga säkerhetsmarginaler.

Utgångspunkten för säkerhetstänkandet är att misstag av användaren eller flera anordningsfel inte ensamma kan orsaka en allvarlig olycka. De viktigaste säkerhetsfunktionerna ska kunna fungera, även om vilken enskild anordning som helst är ur funktion och även om vilken som helst anordning som påverkar säkerhetsfunktionen på samma gång är ur funktion på grund av reparationer eller underhåll.

För att minimera den fara som bränslets radioaktivitet orsakar bildas en helhet av flera säkerhetszoner som finns innanför varandra. Den första barriären för radioaktiviteten utgörs av själva bränslestaven, som gjorts av uranxdioid och i sig håller tillbaka de fissionsprodukter som uppkommit. Den andra skyddsmuren utgörs av det metallrör som används som bränslestavarnas skal. Den tredje utgörs av reaktorns tryckkärl. Det fjärde hindret är den gastäta inneslutningsbyggnaden runt reaktorn och den yttersta barriären utgörs av den massiva reaktorbyggnaden.

6.18.2.2. System som verkställer säkerhetsfunktionerna

Med tanke på ett enskilt fel har säkerhetssystemen vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna delats in i fyra parallella delsystem (A, B, C och D). Dessa system är fysiskt placerade i olika rum, hyllor och skåp. Denna samma princip tillämpas även på elinmatnings- och eljusteringssystem. De områden där det finns anordningar inom olika delsystem ventileras och kyls ner med separata ventilationssystem.

Reaktorkärnan har två separata nödkylningssystem – hjälpmatarvattensystemet och sprutsystemet för reaktorhärden. Hjälpmatarvattensystemet är ett nödkylningssystem med högtryck. Dess kapacitet räcker för att hålla reaktorhärden täckt med vatten i viken som helst olycka där ett rör som är kopplat till reaktortryckkärlet brister.

Sprutsystemet för reaktorhärden fungerar med lågtryck. Dess kapacitet räcker för att täcka reaktorhärden med vatten vid ett stort rörbrott ovanför reaktorkärnan.

Båda system och de anknutna hjälpsystemen har delats in i fyra oberoende delsystem. Två av dessa har tillräcklig kapacitet i en situation där kylmedlet går förlorat. Arrangemanget möjliggör att delsystemens anordningar enkelt kan testas och repareras utan att behöva begränsa användningen av anläggningsenheterna.

I varje delsystem finns bland annat separata pumpar och ventiler och elinmatningen kommer på motsvarande sätt från avskilda hjälpdieselgeneratorer. Hjälpmatarvattensystemet får sitt vatten från de särskilda lagerbassängerna. Det finns en separat bassäng för varje delsystem.

Sprutsystemet i reaktorhärden får vattnet från inneslutningsbyggnadens kondensationsbassäng. Vattnet i denna bassäng kyls ner med inneslutningsbyggnadens sprutsystem, som å sin tur kyls ner med havsvatten via mellankretsen. Kapaciteten för att binda värme i kondensationsbassängen är tillräcklig för att evakuera restvärmen i flera timmar efter avställningsdrift vid reaktorn utan extern kylning i inneslutningsbyggnaden.

Utöver dessa har ett ångdrivet tilläggsfattensystem med högtryck byggts och det kan användas i en situation där växelströmmen går fullständigt förlorad i anläggningen. Detta system får sin drivkraft från reaktorns ånga och behöver inte extern energi. Systemet är planerat för att fungera med en kapacitet som räcker för att kyla ner reaktorhärden fram till dess att trycket i reaktorns tryckkärl sjunkit till en nivå som gör det möjligt att inleda inmatning av tilläggsfattensystemet med lågt tryck.

6.18.2.3. Beredskapsverksamhet

På Olkiluoto har man förberett sig på beredskapssituationer med beredskapsarrangemang. Detta innebär förhandsförberedelse på olyckor eller incidenter som försämrar säkerheten vid kärnkraftverket eller i dess område. Den beredskapsorganisation som utsetts från TVO:s personal ansvarar i enlighet med beredskapsplanen för att genomföra beredskapsarrangemangen på Olkiluoto. Personalen utbildas årligen för uppgifter enligt beredskapsplanen.



Utanför TVO:s ansvarsområde ligger ansvaret för räddningsverksamheten i första hand på Satakunta räddningsverk, som får stöd av regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland och övriga samarbetsmyndigheter. I egenskap av specialmyndighet deltar även STUK alltid i beredskaps- och räddningsverksamheten.

Beredskapssituationerna klassificeras utifrån allvarlighetsgrad och kontrollerbarhet. Beredskapschefen enligt beredskapsplanen, det vill säga skiftchefen vid ifrågavarande anläggningsenhetens kontrollrum, sätter igång verksamheten vid en beredskapssituation.

Vid en beredskapssituation är målet säkerställa kärnkraftverkets säkerhet då säkerheten försvagats eller riskerar att försvagas eller då situationen är oklar. En beredskapssituation och de orsaker som lett till den meddelas snabbt till STUK och områdets nödcentral, som underrättar räddningsmyndigheten om den.

Vid ett anläggningsnödläge är kärnkraftverkets säkerhet avsevärt försvagad. Vid ett anläggningsnödläge ska man utan dröjsmål larma TVO:s beredskapsorganisation, STUK och områdets nödcentral, som larmar räddningsmyndigheterna.

Vid ett allmänt nödläge finns en risk för sådana utsläpp av radioaktiva ämnen som förutsätter skyddsåtgärder i kärnkraftverkets omgivning. Vid ett allmänt nödläge ska man utan dröjsmål larma TVO:s beredskapsorganisation, STUK och områdets nödcentral, som larmar räddningsmyndigheterna.

6.18.2.4. Säkerhetsarrangemang

Säkerhetsarrangemangen är en viktig del av strålsäkerheten, som dock i allmänhet behandlas som ett eget delområde på grund av dess annorlunda karaktär. Med säkerhetsarrangemang avses att i förväg förbereda sig på hot om lagstridig verksamhet mot kärnkraftverket eller dess verksamhet, såsom sabotage eller olovligt bortförande av kärnmaterial. Med säkerhetsarrangemangen skyddas normal störningsfri drift vid anläggningen, anläggningens system och den personal som jobbar vid anläggningen. Cybersäkerheten är en viktig del av säkerhetsarrangemangen.

Olkiluoto kraftverk har en separat säkerhetsorganisation. Planerna och anvisningarna för säkerhetsarrangemangen har upprättats i samarbete med de behöriga polismyndigheterna och de har samordnats med de räddnings-, beredskaps- och specialsituationsplaner som upprättats av myndigheterna. Säkerhetsarrangemangen och de relaterade planerna och anvisningarna administreras och utvecklas kontinuerligt och man övar regelbundet på förfarandet tillsammans med myndighetsaktörerna, både vid egna övningar och som en del av beredskapsövningarna. Säkerhetsarrangemangen har planerats i enlighet med principerna om försvar på djupet utifrån de säkerhetsarrangemangszoner som finns innanför varandra.

6.18.2.5. Bedömning och kontinuerlig förbättring av säkerheten

Kärnkraftverkets säkerhet och de tekniska lösningarna för dess säkerhetssystem ska bedömas och motiveras analytiskt och vid behov med tester i enlighet med STUK:s direktiv Y/1/2018. Med störnings- och olycksanalyser säkerställs att de fastställda acceptanskriterierna är uppfyllda. Andra analytiska metoder utgörs av bland annat fel- och konsekvensanalyser, hållfasthetsanalyser och sannolikhetsbaserad riskanalys, Probabilistic Risk Assessment (PRA). PRA används i stor utsträckning för att bestämma risknivån för anläggningsenheterna och till stöd för beslutsfattande som syftar till att hantera säkerhetsrelaterade risker, till exempel vid bedömning av möjligheterna och behoven av att genomföra säkerhetsförbättrande åtgärder.

Den tidsbestämda säkerhetsbedömningen är en omfattande bedömning som ska göras med jämna mellanrum för att bedöma tillståndshavarens verksamhet och anläggningens teknik. Innehållskraven i en tidsbestämd säkerhetsbedömning har beskrivits i STUK:s YVL-anvisning A.1 "Säkerhetskontroll för användning av kärnenergi", och i internationella atomenergiorganisationens (*International Atomic Energy Agency, IAEA*) dokument SSG-25 "Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants" (*IAEA 2013*), som närmare redogör för bedömningens mål, metoder och innehåll.

YVL-anvisningarna och kraven i dessa är i kraft i oförändrad form endast för nya kärnkraftverk. I fråga om kärnanläggningar som redan är i drift, såsom anläggningsenheterna på Olkiluoto, fattar STUK ett verkställighetsbeslut för varje YVL-anvisning om hur och i vilken omfattning kraven i anvisningen tillämpas. Utifrån verkställighetsbesluten för dessa uppfyller OL1- och OL2-anläggningsenheterna säkerhetskraven enligt kärnenergilagen och de nationella säkerhetskraven på så sätt att de tillämpas i enlighet med 7 a § i kärnenergilagen. STUK överlämnar säkerhetsbedömningen till arbets- och näringsministeriet som en del av en eventuell ansökan om nytt drifttillstånd. Säkerhetsbedömningen baserar sig på den tidsbestämda säkerhetsbedömning som överlämnats av tillståndshavaren, övriga överlämnade dokument samt STUK:s egen syn.

Utöver nationella myndighetskrav beaktas i Olkiluoto kraftverks verksamhet även internationella principer och anvisningar, såsom de anvisningar och rekommendationer som getts ut av Internationella atomenergiorganisationen (IAEA) och rekommendationerna av världsförbundet för nukleära operatörer (World Association of Nuclear Operators, WANO). IAEA och WANO gör regelbundna bedömningar i Olkiluoto kraftverk och därtill samlar och delar de driftserfarenheter från olika anläggningar. Såväl driftserfarenheterna från övriga anläggningar som resultaten av bedömningarna av anläggningen används för att utveckla och förbättra säkerheten

och verksamheten. Dessutom har Olkiluoto kraftverk ett aktivt informationsutbyte med enskilda kraftverk för att förbättra anläggningens säkerhet och drift.

Vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna har ett stort antal projekt som förbättrar kärnsäkerheten genomförts och kraftverket är avsevärt säkrare än då det en gång i tiden startade, då det redan uppfyllde den dåtida kravnivån. Med den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA) har riskfaktorer i anläggningsenheterna systematiskt identifierats. För att minska riskfaktorerna har flera ändringsarbeten utförts vid anläggningsenheterna och hanteringen av olika störnings- och olycksituationer har förbättrats under så gott som hela driftåldern. Efter Fukushimaolyckan genomfördes flera ändringsarbeten som förbättrar kärnsäkerheten vid anläggningsenheterna för att bereda sig på osannolika naturfenomen och störningar i elinmatningen. De ändringsarbeten som är viktigast för kärnsäkerheten utgjordes av byggande av nya system, som gör det möjligt att pumpa vatten i reaktorn i samband med fullständig förlust av växelström, förbättring av hjälpmatavattensystemets funktionssäkerhet genom att lägga till nedkylning som är oberoende av havsvattenkylningen i systemet samt genom att lägga till en alternativ nedkylning till bassängerna för använt bränsle. Dessutom har flera ändringsarbeten för att förbättra hållbarheten vid en jordbävning utförts och äldre system och anordningar har moderniserats vid anläggningsenheterna.

TVO känner inte till ändringar i anknnytning till lagstiftningen, de internationella förpliktelserna eller driften vilka gäller anläggningen och avsevärt skulle påverka tillståndshavarens förutsättningar att fortsätta driften säkert och i överensstämmelse med kraven.



6.18.3. Allvarlig reaktorolycka

Med allvarlig reaktorolycka avses en situation där en avsevärd del av reaktorns bränsle skadas. Det är möjligt att en allvarlig reaktorolycka inträffar, om reaktorns säkerhetsarrangemang inte fungerar i en olycksituation. System för att hantera en allvarlig reaktorolycka har installerats vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. I kombination med anvisningarna om hanteringen av en olycka säkerställs med dessa att inneslutningsbyggnaden är tät och förhindras att den går sönder.

De ursprungliga säkerhetsarrangemangen för OL1- och OL2-anläggningsenheterna har dimensionerats utifrån så kallade grundläggande olyckor i planeringen, vilka motsvarar incidentskategori DBC4. Dessa har omfattat bland annat ett axiellt giljotinbrott i matarvatten- eller huvudånglinjen. Ett sådant rörläckage har även fungerat som ett dimensioneringskriterium för inneslutningsbyggnaden. Händelser som leder till att bränslet smälter har beaktats först senare. För att förbereda sig på allvarliga olyckor har ändringar gjorts inom ramen för olika projekt vid anläggningen under årens lopp. Hanteringen av allvarliga olyckor baserar sig på anläggningens strukturella egenskaper och de system och anvisningar som planerats för allvarliga olyckor. Den nyaste ändringen som förhindrar olyckor utgörs av byggandet av tilläggsavtänksystemet med högtryck och tilläggsavtänksystemet med lågtryck för reaktorn vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Vid en olycksituation vid kraftverket är det möjligt att radioaktiva ämnen som är skadliga för hälsan släpps ut i omgivningen. I detta kapitel granskas en allvarlig reaktorolycka, där mängden radioaktiva ämnen som når omgivningen är avsevärd. Med allvarlig reaktorolycka avses en sådan olycka där en avsevärd del av bränslet i reaktorn förlorar sin ursprungliga struktur. Mindre allvarliga fall behandlas i kapitel 6.18.4.1. En allvarlig reaktorolycka vid kärnkraftverket är en väldigt osannolik extrem incident, som kräver flera fel i anläggningens system och problem i styrningen av anläggningen för att de ska bli verklighet. I planeringen och driften av anläggningen har man berett sig på olika störnings- och olycksituationer, inklusive en allvarlig reaktorolycka, så att deras konsekvenser kan hållas på maximalt låg nivå.

6.18.3.1. Primärdata och bedömningsmetoder

Bedömningen av en allvarlig reaktorolycka baserar sig på ett antagande om att en mängd radioaktiva ämnen som motsvarar gränsvärdet för en allvarlig olycka enligt 22 § b i kärnenergiförordningen 161/1988 frigörs i omgivningen. Utsläppet omfattar 100 terabecquerel (TBq) cesium-137 (Cs-137)-nuklider och därtill även andra radionuklider, i samma förhållande som den mängd cesium-137-nuklider som förmodas frigöras i olyckan. Den granskade fiktiva allvarliga reaktorolyckan motsvarar utifrån den frigjorda aktiviteten vid utsläppet en olycka av INES 6-kategorin på den internationella skalan för klassificering av kärnanläggningsincidenter och kärnolyckor. Konsekvenserna av utsläppen vid en olycka har granskats upp till ett avstånd på 1 000 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Modelleringsresultaten jämförs med gränserna för befolkningsskyddsåtgärder i STUK:s beredskapsanvisning VAL 1 (STUK 2024f) i fråga om evakuering och skydd inomhus. Dessutom har man granskat konsekvenserna av det radioaktiva nedfallet och stråldoserna av en fiktiv allvarlig reaktorolycka. Eftervården av en olycka och de sociala och socioekonomiska konsekvenserna har behandlats på allmän nivå.

Utsläpps- och dosgränser

I 22 b § i kärnenergiförordningen (161/1988) föreskrivs att utsläpp av radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig olycka vid ett kärnkraftverk inte får ge upphov till något behov av omfattande skyddsåtgärder för befolkningen och inte heller långvariga begränsningar i användningen av mark- och vattenområden. För att begränsa de

långvariga konsekvenserna är gränsvärdet för utsläpp av Cs-137 som frigörs i utomhusluften 100 TBq. Möjligheten att gränsvärdet överskrids ska vara väldigt liten.

Möjligheten att gränsvärdet överskrids ska vara väldigt liten även i den tidiga fasen av en olycka. Anvisningen VAL 1 innehåller storleksklasser och riktgivande nivåer för gränsvärdena för befolkningsskyddsåtgärder (STUK 2024h). I tabellen (Tabell 65) visas koncist doskriterierna i anknytning till anvisningarna VAL 1 (STUK 2024h) och YVL C.3 (STUK 2019b) för skydd inomhus och evakuering, områdena och åtgärdsnivåerna i fråga om kraftiga gamma- och betastrålningskällor i samband med nedfallet. I tabellen (Tabell 65) visas den nämnda skyddszonen på 5 km och beredskapsområdet på 20 km för Olkiluoto kraftverk på bilden (Bild 63).

Utsläpp och frigörande av utsläpp i atmosfären

Stråldoserna och nedfallet av en allvarlig reaktorolycka modellerades genom att använda analyserna om allvarliga reaktorolyckor vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna vid en höjd effektnivå. Av de analyserade scenarierna valdes ett fall där skadan på reaktorkärnan sker snabbast i de granskade scenarierna och detta olycksfall är även utsläppen i miljön de största.

Koncentrationen av utsläppstermen Cs-137 i det modellerade olycksscenarioet underskred med bred marginal gränsen på 100 TBq enligt 22 § i kärnenergiförordningen 161/1988, varför det var nödvändigt att skala den uppåt för att uppnå det eftersträvade utsläppet på 100 TBq för Cs-137-utsläppet. Den använda skalningskoefficienten är 734,5. Övriga utsläppstermers nuklider i olycksscenarioet skalades uppåt i samma förhållande, med undantag för ädelgaser, då de största delen av dessa (99,5 %) frigörs redan via den ursprungliga utsläppstermen i olycksscenarioet. De skalade nuklidspecifika koncentrationerna gicks igenom och det säkerställdes att den skalade koncentrationen inte överskred reaktorinventariet.

I den behandlade allvarliga reaktorolyckan producerar anläggningsenheten el till det riksomfattande nätet med full effekt. I det analyserade scenariot antas att ett giljotinbrott uppkommer i matarvattenlinjen (Loss Of Coolant Accident, LOCA), en fullständig förlust av växelström och ett läckage på 5 kvadratcentimeter (cm²) i inneslutningsbyggnaden mellannivå. Utvecklingen för en olycka och de miljöutsläpp som en sådan orsakar har räknats fram till 72 timmar från olyckans början. Som en följd av LOCA faller trycket i primärsystemet snabbt. Som en följd av förlusten av matarvattnet och den kokning som bränslets restvärme orsakar framträder den övre delen av bränslet efter omkring 6 minuter från olyckans början i denna olyckssituation. Kärnan har framträtt i sin helhet efter omkring 17 minuter. Som en följd av att kärnan värms, blir reaktorn varmare och kapslingen börjar smälta efter omkring 19 minuter, varvid fissionsprodukter börjar frigöras till primärsystemet och inneslutningsbyggnaden. Bränslet börjar smälta och förflytta sig till reaktortryckkärlets botten efter omkring 42 minuter och tryckkärlet spricker omkring 53 minuter efter olyckan. Efter att reaktortryckkärlet spruckit faller den smälta kärnan till det översvämmade, tidigare torra utrymmet, som började svämmas över omkring 34 minuter efter olyckans början. Den filtrerade trycksänkningen i inneslutningsbyggnaden börjar omkring 6,5 timmar efter olyckans början. Filtren i systemen förmår hålla tillbaka 99,9 % av aerosolerna, 99 % av joden i grundämnesform och 80 % av den organiska joden. Ädelgaser hålls inte alls tillbaka. Dessutom förmodas att den jod som frigörs till inneslutningsbyggnaden fördelas så att 95 % av den är aerosoler, 4,85 % är jod i grundämnesform och 0,15 % organisk jod.

Tabell 65. Befolkningsskyddsåtgärder, doskriterier och områdesbegränsningar samt nivåer för att vidta åtgärder i anknytning till nedfallet.

Åtgärd	Doskriterium (VAL 1)	Det största avståndet från kraftverket, till vilket åtgärden får utsträcka sig (YVL C.3)	Riktgivande åtgärdsnivå (VAL 1)
Skydd inomhus	> 10 mSv under två dygn	Kraftverkets beredskapsområde (20 km)	Beta- och gammastrålare överskrider 10 000 000 Bq/m ²
Evakuering	> 20 mSv under den första veckan för oskyddade personer	Kraftverkets skyddszon (5 km)	Nedfall av beta- och gammastrålare överskrider 10 000 000 Bq/m ² mer än i 2 dagar

Spridningsberäkning

På grund av allmän och etablerad praxis görs en modellering av stråldoserna och det radioaktiva nedfallet på ett avstånd på 1 000 km från den punkt därifrån utsläppet frigjorts. Modelleringen gjordes med programmet Tuulet, som utvecklats av Fortum Power and Heat Oy och som STUK godkänt för användning i beräkningen av stråldoserna för invånarna i omgivningen. Modelleringen baseras på programversionen Tuulet 2.0.0, som har modifierats för att möjliggöra bedömning av utsläpp på 1 000 km avstånd från Olkiluoto kärnkraftverk. Resultaten av den omarbetade programversionen har i fråga om externa doser jämförts med HYSPLIT-programmet, som getts ut av amerikanska National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (NOAA 2020). Jämförelserna visar att de externa stråldoser som modellerats av Tuulet-programmet är av samma storleksklass som i HYSPLIT-modellen.

I Tuulet-programmet har man tagit hänsyn kraftverksbyggnadernas inverkan på vindfältet och följaktligen inverkan av utgångshöjden för utsläppet på spridningen. I den vertikala spridningen av utsläppsmolnet har man beaktat reflektionen från markytan och atmosfärens inversionsskikt, vars höjd beror på atmosfärens stabilitet.

I programmet Tuulet har utsläppsmolnets spridning beskrivits med den gaussiska plymmodellen, som beaktar nedbrytningen och nedfallet av radioaktiva ämnen på markytan som torrt och vått nedfall. För att möjliggöra statistisk behandling av resultaten användes i modelleringen tre års vädermaterial från vädermasten på Olkiluoto. Vädermaterialet har valts så att det på ett mångsidigt sätt är representativt för klimatet i närheten av kraftverket. I beräkningen av den effektiva helkroppsstråldosen beaktades den direkta gammastrålningen för utsläppsmolnet, gamma- och betastrålningen från nedfallet och sjövattnet samt den interna dos som orsakas av radioaktiva ämnen som nått organismen via andning och mat. Uppkomsten av dotternuklider och deras vandring modellerades inte separat, men deras doseffekt har beaktats i doskoefficienterna för modernukliderna och de genomsnittliga gammaenergierna.

I programmet Tuulet har anrikning av radioaktiva ämnen och deras vandring i biosfären modellerats. Nuklidernas nedfall direkt på växternas ytor och deras vandring från marken till växternas inre delar via rotupptagningen har beaktats. Aktiviteten kan också sköljas bort från växternas ytor. Aktiviteten når växterna beroende på om utsläppet äger rum på sommaren under vegetationsperioden eller utanför den. Skördetiden påverkar radioaktivitetens vandring från betesgräset och fodret till korna. Från kor kommer aktiviteten in i människan genom konsumtion av nötkött och mjölk. Radioaktivitet kan också nå till exempel vilt från skogsängarna och till slut människorna, då de äter vilt. På vintern faller utsläppet till en början ner på isen och snön, varför aktiviteten når näringskedjan med dröjsmål efter att snön smält. Den aktivitet som faller ner i sjöarna blandas till en början i sjöns vattenvolym och når därifrån sjöfiskarna och till slut människorna, då de äter fisk. Bildandet av den stråldos som ackumuleras under året genom kosten kan delas in i perioderna för konsumtion av färsk och lagrad mat.

När stråldoserna modelleras beaktas inte befolkningsskyddsåtgärder överhuvudtaget, det vill säga att den minskande inverkan av skydd inomhus och ändringar i näringsintaget på stråldosen inte beaktas. Nedfallen och stråldoserna visas med en sannolikhet att de överskrids på 5 %. Detta innebär att nedfallet och stråldosen med en sannolikhet på 95 % blir mindre än det angivna resultatet.

Åldersgrupperna och integreringstiderna för stråldoserna

Enligt Internationella strålskyddskommittén (International Commission on Radiological Protection – ICRP) finns det skäl att beakta olika åldersgrupper vid modellering av stråldoser, eftersom de har olika typer av vanor i fråga om livsmedelskonsumtion. I enlighet med rekommendationerna av ICRP (ICRP 2006) behandlas åldersgrupperna 1-åring, 10-åring och vuxna i denna modellering. Bland dessa åldersgrupper är en vuxen en så kallad person som är representativ för stråldoserna i omgivningen av Olkiluoto kraftverksområde. Den stråldos som ackumuleras under hela livstiden uppskattas genom att använda en exponeringstid på 70 år (integreringstid) för 1-åringar, en exponeringstid på 60 år för 10-åringar och en exponeringstid på 50 år för vuxna. I varje åldersgrupp beaktas den typiska mängd livsmedel som intas av åldersgruppen baserat på finländarnas kostvanor. Vid bedömning av stråldosen för barn beaktas individens tillväxt samt förändringar av livsstil och kost som följer därav.

Vid modellering av potentiella befolkningsskyddsåtgärder på grund av en allvarlig reaktorolycka finns det skäl att beakta såväl skydd inomhus som evakuering. Enligt anvisningen VAL 1 (STUK 2024h) ska skydd inomhus övervägas i förhållande till den stråldos som fås under två dygn och evakuering ska övervägas utifrån den stråldos som fås under den första veckan. Dessutom är det även möjligt att granska den stråldos som orsakas av en allvarlig reaktorolycka under det första året och under livstiden.

6.18.3.2. Resultaten av modelleringen

Olycksmodelleringen har gjorts för förlängd driftålder med höjd effekt vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Motsvarande modelleringsresultat gäller även för förlängd driftålder med nuvarande effekt, men de kan vara lindrigare.

Stråldoser och nedfall

Stråldoserna av en allvarlig reaktorolycka har presenterats i tabellen (Tabell 66). Stråldoserna har uppskattats för en 1-åring, 10-åring och en vuxen på ett avstånd på 1–1 000 km från OL1- och OL2-anläggningsenheten. För bedömningen av befolkningsskyddsåtgärder har stråldoserna presenterats med exponeringstider på två och sju dygn. Dessutom har stråldoserna uppskattats med exponeringstider på ett år och livslång exponering.

Enligt modelleringen (Tabell 66) har strålningsexponeringen till följd av en allvarlig reaktorolycka för en vuxen som bor 20 km från utsläppspunkten uppskattats till cirka 6,5 mSv med en exponeringstid på ett år. I beredningsområdet för Olkiluoto kärnkraftverk, det vill säga inom 20 km från en allvarliga reaktorolycka, är stråldosen av en exponeringstid på ett år något större än den genomsnittliga årliga dosen för en finländare. Den genomsnittliga stråldosen för en finländare har uppskattats till 5,9 mSv (STUK 2020a & 2024b).

Tabell 66. Stråldoserna av en allvarlig reaktorolycka för en 1-åring, 10-åring och en vuxen på ett avstånd på 1–1 000 km från frigöringspunkten för utsläppet inom 2 dygn, 7 dygn, 1 år och under hela livet.

Avstånd (km)	Uppskattad dos för en 1-åring [mSv]				Uppskattad dos för en 10-åring [mSv]				Uppskattad dos för en vuxen [mSv]			
	2 d	7 d	1 a	70 a	2 d	7 d	1 a	60 a	2 d	7 d	1 a	50 a
1	17,1	18,9	50,3	76,0	17,2	18,8	42,6	88,8	16,8	18,3	37,1	92,5
5	9,5	10,5	33,0	36,4	9,6	10,7	20,5	27,4	9,0	9,7	15,2	25,6
10	6,3	6,9	25,0	27,9	6,3	6,9	14,9	20,5	5,8	6,2	11,1	18,1
15	4,5	5,0	17,6	19,8	4,6	4,9	10,9	15,2	4,2	4,6	8,2	13,2
20	3,7	4,0	13,3	14,8	3,7	4,0	8,3	12,0	3,5	3,7	6,5	10,3
50	1,5	1,7	5,0	5,6	1,5	1,7	3,4	4,5	1,4	1,6	2,7	4,1
100	0,8	0,8	2,3	2,6	0,8	0,8	1,6	2,2	0,7	0,8	1,3	2,0
300	0,2	0,2	0,6	0,6	0,2	0,2	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4
500	0,02	0,03	0,2	0,2	0,02	0,03	0,1	0,2	0,02	0,02	0,07	0,1
700	0,01	0,02	0,1	0,1	0,02	0,02	0,07	0,1	0,01	0,01	0,04	0,08
1 000	0,009	0,01	0,07	0,08	0,009	0,01	0,04	0,06	0,006	0,007	0,03	0,05

Stråldoserna för en 1- och 10-åring är i typfallet större än stråldoserna för en vuxen i OL1- och OL2-anläggningens närområden på grund av till exempel skillnader i kosten, som innehåller bland annat mer mjölk än de vuxnas. Även om den livslånga exponeringstiden för en 1-åring och en 10-åring är längre än för en vuxen, innebär detta inte automatiskt en större livslång stråldos, eftersom den ackumulerade stråldosen är störst under tiden efter olyckan.

Uppskattningarna av nedfallet efter en allvarlig reaktorolycka har presenterats i tabellen (Tabell 67) för de cesiumnuklider (Cs), jodnuklider (I) och tellurnuklider (Te), vilka utifrån stråldosanalysen orsakar den största dosen via nedfallet under en exponeringstid på ett år. I fråga om jodisotoperna I-131 och I-132 visas nedfallen för de tre förekomstformerna för jod (aerosol, organisk och i grundämnesform), eftersom de har olika nedfallshastigheter från luften till marken. I tabellen har man dessutom beaktat den långlivade strontium-90 (Sr)-nukliden.

Tabell 67. Nedfall av nuklider som orsakar de största stråldoserna via nedfallet [kBq/m²] på olika avstånd från OL1- och OL2-anläggningsenheterna vid en allvarlig reaktorolycka.

Nedfall [kBq/m ²]										
Avstånd (km)	Cs-134	Cs-137	I-131 (aerosol)	I-131 (organisk)	I-131 (grundämne)	I-132 (aerosol)	I-132 (organisk)	I-132 (grundämne)	Te-132	Sr-90
1	116,5	83,8	5866	0,13	403	7006	0,15	483	7995	7,7
5	27,7	19,9	1393	0,09	274	1664	0,10	327	1899	1,8
10	13,9	10,0	698	0,05	162	834	0,06	194	951	0,9
15	9,1	6,5	456	0,04	109	544	0,04	131	621	0,6
20	6,5	4,7	327	0,03	83	390	0,03	99	446	0,4
50	2,3	1,7	117	0,01	30	140	0,01	35	159	0,2
100	1,1	0,8	56	0,006	13	67	0,007	15	77	0,07
300	0,3	0,2	12,5	0,002	2,4	14,9	0,002	2,9	17,0	0,02
500	0,1	0,1	5,7	0,001	1,0	6,9	0,001	1,2	7,8	0,008
700	0,07	0,05	3,5	0,0008	0,5	4,2	0,001	0,6	4,7	0,005
1 000	0,04	0,03	2,1	0,0006	0,2	2,5	0,0007	0,3	2,9	0,003

Stråldosernas konsekvenser

De sanitära konsekvenserna av strålning har beskrivits allmänt i kapitel 6.17.

Utifrån modelleringen är den största stråldosen på ett avstånd på en kilometer, med beaktande av alla åldersgrupper, cirka 17 mSv under de två första dygna och cirka 19 mSv under den första veckan. Stråldoser av denna storlek orsakar inte direkta strålningskonsekvenser för människor och inte utvecklingsstörningar för foster.

En jämförelse av resultaten av de modellerade stråldosuppskattningarna (Tabell 66) med doskriterierna i tabellen (Tabell 65) visar att doskriterierna för skydd inomhus överskrids i området inom 5 km från kraftverket. Doskriterierna för evakuering överskrids inte. Med andra ord uppfylls kriterierna för skydd inomhus eller evakuering inte på ett avstånd på över 5 km.

Vid granskning av stråldosen vid den yttre kanten av skyddszonen för Olkiluoto kärnkraftverk, det vill säga på ett avstånd på 5 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna, är de uppskattade stråldoserna av en allvarlig reaktorolycka under hela livstiden cirka 36 mSv för en 1-åring (exponeringstid på 70 år), cirka 27 mSv för en 10-åring (exponeringstid på 60 år) och cirka 26 mSv för en vuxen (exponeringstid på 50 år). På ett avstånd på 20 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna är stråldoserna, oberoende av åldersgruppen, kring 4 mSv under de första dagarna. Även de uppskattade stråldoserna på ett avstånd på 20 km har som störst varit kring 15 mSv.

När resultaten av modelleringen jämförs med den årliga genomsnittliga stråldosen för en finländare, som är cirka 5,9 millisievert per år (mSv/år) (STUK 2020a), kan det konstateras att en finländare under en tidsperiod på 50 år får en stråldos på i snitt 295 mSv från andra källor. Till exempel en människa som bor i ett våningshus på en plats där hen i hög grad utsätts för radon via hushållsvattnet eller luften i rummet, kan i värsta fall få en stråldos på till och med över 1 500 mSv under 50 år (STUK 2020a).

När resultaten av modelleringen granskas, finns det skäl att observera att då en allvarlig reaktorolycka inträffar, börjar myndigheterna väldigt snabbt vidta befolkningsskyddsåtgärder, såsom skydd inomhus, vilket inte beaktats i de framlagda dosuppskattningarna. Följaktligen är de presenterade resultaten delvis konservativa även i denna utsträckning. Med befolkningsskyddsåtgärder som vidtas i ett tidigt skede är det möjligt att klart minska de större stråldoser som fås i initialskedet av en olycka och som orsakas av aktivitet som vandrar till kroppen via andningen och den direkta externa strålning som orsakas av nedfall från det utsläppsmoln som följer med luftflödet och av nedfall på marken.

Konsekvenserna av radioaktivt nedfall

Med nedfall avses att radioaktiva partiklar som vandrar i luften och har sitt ursprung i en olycka faller från utsläppsmolnet till marken eller vattnet på grund av såväl tyngdkraft (torrt nedfall) som regn (vått nedfall). Nedfallet kan stanna på markytan och orsaka en stråldos direkt via strålningen och det kan vandra djupare i marken och helt eller delvis via komplexa mekanismer övergå till växter, svampar och djur. Radioaktivitet kan också överföras till människor via livsmedel. Dessutom är det möjligt att nedfallet från markytan återgår till luften till exempel under påverkan av vinden. I vattendrag blandas en del av nedfallet i vattnet och en del sedimenteras på botten, varifrån det också kan blandas i vattnet på nytt under påverkan av strömningarna.

Vid granskningen av nedfallet ska man i synnerhet beakta den långlivade Cs-137-nukliden (halveringstid på cirka 30 år) och mindre långlivade Cs-134-nukliden (halveringstid på cirka två år). I samband med nedfallet granskas ofta även mer kortlivade jodisotoper (halveringstiden för till exempel I-131 är cirka åtta dygn) i olika förekomstformer samt Sr-90-nukliden (halveringstid på cirka 29 år). Utöver dessa har även nukliderna Te-132 (halveringstid på cirka tre dygn) och kortlivade I-132 (halveringstid på cirka 2,3 h), som är en radioaktiv dotternuklid till Te-132-nukliden, tagits med i granskningen. I detta samband behandlas inte ädelgaser, eftersom de inte orsakar nedfall.

En jämförelse av de modellerade nedfallsuppskattningarna (Tabell 67) med åtgärdsnivåerna i tabellen (Tabell 65) visar att åtgärdsnivåerna för såväl skydd inomhus som evakuering överskrids i området inom 5 km från kraftverket. Med andra ord uppfylls kriterierna för skydd inomhus eller evakuering inte på ett avstånd på över 5 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Tabellen (Tabell 67) visar att aktiviteten minskar snabbt som en funktion av avståndet och på ett avstånd på 5 km uppgår den sammanräknade aktiviteten för tabellens nuklider, som orsakar största delen av dosen, till 5 600 kBq/m².



Granskat enligt kriterierna i STUK:s anvisning VAL 1 (STUK 2024h) är området inom en kilometer från kraftverket väldigt kraftigt kontaminerat utifrån modelleringen, det vill säga att området innehåller mycket radioaktivitet på alla ytor. Vid den yttre gränsen av kraftverkets beredskapsområde (20 km från anläggningen) är området kraftigt kontaminerat. Området är kontaminerat på ett avstånd på 50 km och från och med 300 km är området lindrigt kontaminerat eller så gott som rent.

Av de granskade nukliderna har jodisotoperna den största inverkan direkt efter olyckan. Jod samlas upp i människans sköldkörtel, men dess konsekvenser kan lindras genom att ta jodtabletter i rätt tid, då sköldkörteln lagrar stabil jod i stället för radioaktiv jod. Av nukliderna med lång halveringstid orsakar Cs-134 och i synnerhet Cs-137 och Sr-90 stråldoser i flera år via nedfallet. I typfallet samlas cesium i musklerna och strontium i skelettet i kroppen. Den biologiska halveringstiden är ofta klart kortare än den fysikaliska halveringstiden, vilket innebär att till exempel Cs-137 som når människans organism avlägsnar sig från organismen snabbare än med enbart fysikalisk halvering.

Det radioaktiva nedfallet kan orsaka antingen kortvariga (t.ex. joder) eller långvariga (t.ex. cesium och strontium) begränsningar av användningen av mark- eller vattenområden samt begränsningar av användning av livsmedel. En jämförelse (Tabell 67) av uppskattningarna av nedfallet med anvisningen VAL 1 (STUK 2024h) visar att den modellerade allvarliga reaktorolyckan skulle orsaka bland annat rengöring av den byggda miljön, begränsning av rekreativ användning av områden i naturtillstånd och ordnande av rengöring och mätning av invånarna i området inom en radie på 20 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Dessutom borde användningen av byggda rekreativplatser begränsas upp till ett avstånd på 100 km. På myndighetsinitiativ inför myndigheterna i så fall begränsningar även för produkter som används som livsmedel, såsom bär, svampar, vilt och mjölkprodukter, utifrån deras aktivitetskoncentrationer (STUK 2024h).

Sociala och socioekonomiska konsekvenser

Konsekvenserna av en allvarlig reaktorolycka för samhället är komplexa och långvariga. Konsekvenserna för samhället och dess funktioner beror bland annat på boendeplatsen (stadsmiljö jämfört med landsbygd) och de befolkningsskyddsåtgärder som förordnats av myndigheterna (evakuering av befolkningen och de tillämpliga gränsvärdena i anknytning till bland annat dosraten och nedfallet). Som motåtgärder bör man också ta hand om hanteringen av efterverkningarna av olyckan, långsiktig hälsovård, psykiskt och mentalt välbefinnande samt stödja samhället på många andra sätt.

Som en följd av olyckan kan förorenade områden, såsom till exempel livsmedelsproduktionsområden, behöva tas ur bruk under lång tid eller till och med permanent. Bebodda urbana miljöer kan rengöras klart enklare än till exempel odlingsmark eller skog. Detta kan leda till att områdenas värde sjunker avsevärt mer för vissa områden än för andra, även om föroreningsnivån är den samma.

Konsekvenserna av en allvarlig reaktorolycka riktar sig såväl på den byggda infrastrukturen som på naturen, men den har även psykologiska konsekvenser för människorna. Omfattande miljöförorening till följd av en allvarlig reaktorolycka kan leda till att arbetstillfällena förloras och därmed till försämrad utkomst, kronisk ångest och olika befogade och obefogade rädslor på grund av strålningen i omgivningen. Dessutom kan enbart omfattande evakuering av befolkningen leda till betydande problem för det psykiska välbefinnandet, även om direkta konsekvenser av strålningen kan undvikas till och med helt och hållet genom evakuering i rätt tid. Det är även möjligt att personer som exponerats för strålning av en olycka diskrimineras.

De sociala och socioekonomiska konsekvenserna av Tjernobylolyckan har undersökts i omfattande grad. Som en följd av olyckan evakuerades omkring 116 000 invånare kort efter olyckan och sammanlagt över 330 000 invånare har evakuerats under årens lopp. Även om återbosättning minskade den stråldos som befolkningen

fick, har många upplevt det som en traumatisk erfarenhet även efter materiella ersättningar (som en ny bostad). (Chernobyl Forum 2005)

De sociala och socioekonomiska konsekvenserna av en olycka omfattar till exempel omfattande begränsningar av markanvändningen i markområden som tidigare varit odlingsbara och en negativ attityd till produkter som odlas på områden som redan klassificerats som säkra områden bland konsumenterna. Detta har bidragit till att påverka totalekonomin i de områden som var föremål för det största radioaktiva nedfallet på grund av Tjernobylolyckan. (Chernobyl Forum 2005)

Befolkningsstrukturen har också varit föremål för betydande förändringar, eftersom betoningen i åldersfördelningen i de områden som drabbats värst av olyckan på ett onormalt sätt legat på åldringar. Detta beror bland annat på migration, under vilken den yngre befolkningen har valt att flytta längre bort på egen hand. Utöver en onormal åldersfördelning har detta även lett till psykologiska konsekvenser. I dessa områden överskrider dödligheten nativiteten och det är svårt att få yrkeskunnig arbetskraft till olika branscher. Detta har haft konsekvenser för många branscher, såsom socialservicen. Vid en olycka förhåller sig de som bor i de mest förorenade områdena negativare till sitt hälsotillstånd än de som bor i andra områden. Även en viss form av viktigmisering och en kultur där man i allt högre grad börjat förlita sig på understöd som betalas ut av staten har observerats. (Chernobyl Forum 2005)

Enligt undersökningen av Fukushimaolyckan (Hasegawa m.fl. 2016), har olyckan orsakat psykiska problem, såsom posttraumatisk stressyndrom, kronisk ångest och skuld känslor, en diffus förlustkänsla, upplevelser som anknyter till att familjer eller gemenskaper flyttats isär samt skuld känslor. I synnerhet bland evakuerade vårdbehövande åldringar observerades ökade dödsfall, som enligt uppskattning beror på kontinuerliga förändringar i kost, hygien och den medicinska och allmänna vården på grund av det stora antalet evakueringar. Dessutom orsakade Fukushimaolyckan så kallade livsstilsförändringar, eftersom kostvanorna, motionsmängden och användningen av alkohol och tobak ändrades hos många evakuerade. Förändringarna har bedömts orsaka en uppgång i antalet sjukdomar som anknyter till levnadsvanorna, såsom övervikt. (Hasegawa m.fl. 2016)

Jämförelse med Fukushimaolyckan

Fukushimaolyckan är den senaste allvarliga reaktorolyckan och den har från första början dokumenterats väl. Till exempel nedfallet och stråldoserna har kartlagts inom ett omfattande område fram till nuläget. Fukushimaolyckan ledde till att reaktorhärden i tre anläggningsenheter smälte. Till följd av detta frigjordes en avsevärd mängd radioaktiva ämnen, vilket ledde till befolknings skyddsåtgärder. Fukushimaolyckan klassificeras som en INES 7-olycka på den internationella skalan över allvarlighetsgraden för kärnanläggningsincidenter. Utifrån den aktivitet som frigörs vid utsläppet hör den fiktiva reaktorolyckan vid OL1- och OL2-anläggningsenheten till INES 6-kategorin (IAEA 2008).

Den vetenskapliga kommittén för konsekvenser av joniserande strålning (UNSCEAR) publicerade år 2014 en omfattande utredning om olyckan vid Fukushima kärnkraftverk. I utredningen presenteras bedömningar baserade på informationen från den dåvarande tiden om bland annat utsläppsmängderna, utsläppens spridning, nedfallstäckningen i omgivningen och stråldoserna (UNSCEAR 2014). Därefter har mer information samlats, vilket beaktats i de fortsatta utredningsrapporterna om olyckan (UNSCEAR 2022a).

I tabellen (Tabell 68) visas jämförelsedata från Fukushimaolyckan och modelleringen av en allvarlig reaktorolycka vid OL1- och OL2-anläggningsenheten. Utifrån tabellen var utsläppet vid Fukushimaolyckan i fråga om nukliden I-131 ungefär 14–68-faldig och i fråga om nukliden Cs-137 omkring 60–200-faldig jämfört med exempelfallet med en allvarlig reaktorolycka vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Största delen av de ut-

släpp som vandrade till fastlandet efter Fukushimaolyckan tog en nordvästlig riktning från kraftverket. I denna riktning var den största I-131-aktiviteten under dagarna efter olyckan omkring 150-faldig sett till resultaten av modelleringen för OL1- och OL2-anläggningsenheterna och den minsta aktiviteten var omkring 30-faldig. I fråga om Cs-137-nukliden var den uppmätta aktiviteten omkring 1 100-faldig och den minsta av samma storleksklass som i resultaten i modelleringen. Skillnaderna i nedfallsstorleken beror på skillnaderna i källtermerna och på att nedfallet i modelleringen av en olycka vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna beskriver den genomsnittliga aktiviteten i ett större område, medan nedfallet i näromgivningen av Fukushima kraftverk begränsade sig till större koncentrationer i ett mindre område.

De stråldoser som räknats för invånarna i omgivningen i den modellerade olyckan vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna är trots skillnaderna i nedfallets aktivitet av samma storleksklass, och delvis ligger de till och med väldigt nära varandra, jämfört med de uppskattade doserna av utsläppen vid Fukushimaolyckan. Detta visar att stråldoserna av en allvarlig reaktorolycka i omgivningen har uppskattats konservativt. Å andra sidan redogör detta för storleksklassen på de stråldoser som uppnås, om inga åtgärder för att skydda befolkningen vidtas i omgivningen.

Tabell 68. Jämförelse av Fukushimaolyckan och en modellerad allvarlig reaktorolycka vid OL1- och OL2-anläggningsenheten.

	Olyckan vid Fukushima kärnkraftverk		Olkiluoto kraftverk – modellerad allvarlig reaktorolycka	
Utsläpp i luften [TBq]				
I-131	100 000–500 000 ^{d)}		7 370	
Cs-137	6 000–20 000 ^{d)}		100	
Nedfall inom ett område på cirka 100 km från kraftverket [kBq/m²]				
I-131, min	4 400 (67,1 km) ^{a)}		146 (50 km) ^{c)}	
I-131, max	64 000 (24,0 km) ^{a) ja b)}		409 (20 km) ^{c)}	
Cs-137, min	1,3 (94,5 km) ^{a)}		0,8 (100 km) ^{b)}	
Cs-137, max	5 700 (24,0 km) ^{a) och b)}		5 (20 km) ^{b)}	
Stråldos[mSv]	Exponeringstid på 1 år ^{d)}	Livslång exponering ^{d)}	Exponeringstid på 1 år ^{e)}	Livslång exponering ^{e)}
1-åring	0,1–5,3	0,3–19,0	2,3–13,3	2,6–14,8
10-åring	0,1–4,5	0,2–17,0	1,6–8,3	2,2–12,0
Vuxen	0,1–3,8	0,2–15,0	1,3–6,5	2,0–10,3

a: Nedfallet i utsläppsplymns riktning (nordväst om OL1- och OL2-anläggningsenheterna) på avståndsintervallet 20–100 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Aktiviteten har uppskattats utifrån medelvärdena i mätningresultaten i källan (UNSCEAR 2022b) med hänsyn till halveringen mellan tidpunkten för olyckan (12 mars 2011) och den skalade tidpunkten för insamlingen av prover (14 juni 2011) (tidsintervall på 94 dagar), vilken avsevärt påverkar mängden I-131-nuklider på grund av dessa kort halveringstid (8,0252 dagar). Med andra ord beskriver de numeriska värdena situationen under dagarna direkt efter olyckan.

b: I staden Namie under dagarna efter olyckan (UNSCEAR 2022b).

c: Den vanligaste spridningsriktningsektorn, det vill sektorn i en riktning på 0–30°, valdes som granskningssektor.

d: De stråldoser som angetts för Fukushimaolyckan motsvarar det i referensen framlagda uppskattade variationsintervallet för dosen i Fukushima prefektur i de områden där befolkningen inte evakuerades. Evakueringsområdet sträckte sig till en början till ett avstånd på 20 km från kraftverket och området utvidgades senare i synnerhet i riktning mot nordväst. (UNSCEAR 2022a)

e: För jämförelsens skull visas variationsintervallet för stråldoserna på ett avstånd på 20–100 km från anläggningsenheterna i fallet med en fiktiv allvarlig reaktorolycka vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

I en verklig olyckssituation skulle skyddsåtgärder vidtas i den omfattning som myndigheterna instruerat. Vid Fukushimaolyckan vidtogs omfattande skyddsåtgärder för att skydda befolkningen. Dessutom vandrade en avsevärd del av utsläppen från Fukushimaolyckan i östlig riktning till havet och hela utsläppet orsakade inte nedfall i landområdena. Detta innebär att det uppmätta nedfallet på marken i Fukushimas omgivning i sin helhet inte motsvarar den aktivitetsmängd som frigjordes i atmosfären vid olyckan. Med andra ord är en jämförelse mellan exemplet med en allvarlig reaktorolycka vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte helt rätlinjig.

6.18.3.3. Lindring av konsekvenserna

Det är möjligt att lindra stråldoskonsekvenserna av en allvarlig reaktorolycka med olika skyddsåtgärder, såsom intag av jodtabletter och skydd inomhus, evakuering av befolkningen före utsläppsnedfallet i ett visst område eller evakuering av befolkningen senare, om strålsituationen så förutsätter. Med tanke på lindringen av konsekvenserna finns det skäl att beakta att även om evakuering i bästa fall leder till att en stråldos undviks i sin helhet, handlar det för en enskild person om en stressande skyddsmetod, som i sig orsakar olika sanitära orosmoment och i värsta fall dödsfall bland de evakuerade (Hasegaawa m.fl. 2016). Det centrala med tanke på evakuering är att åtgärden vidtas i rätt tid, vilket förutsätter bland annat en bedömning av tidpunkten för det radioaktiva utsläppet och väderleksförhållandena (STUK 2024h).

Om befolkningen kan evakueras innan utsläppet når området, är det möjligt att till och med helt undkomma den stråldos som orsakas av olyckan. I vissa fall, såsom då befolkningen av en eller annan orsak inte hinner evakueras i tid innan utsläppsmolnet når området, är skydd inomhus en bra metod för att minska den strålningsexponering som det radioaktiva molnet orsakar.

Skydd inomhus är en åtgärd som vidtas i initialskedet vid en situation med risk för strålning, med vilken det är möjligt att undvika de största stråldoserna i initialskedet i situationen. Tidsgränsen för skyddet är cirka två dygn, eftersom de radioaktiva ämnen inom denna tid börjar nå inomhusutrymmen trots skyddsåtgärderna. Dessutom anses två dygn vara en genomförbar längd med tanke på matförsörjningen. Effektiviteten av skydd inomhus beror bland annat på de material som använts i byggnaden och placeringen för det utrymme som används för skydd i byggnaden. STUK har bedömt att skydd inomhus på rätt sätt minskar stråldosen med minst 1/3 av vad dosen vore utan skydd inomhus. Skydd inomhus är effektivast då ventilationen i byggnaden stängs och då skydds söks i skyddsrummet till exempel i ett våningshus. I så fall uppskattas stråldosen vara till och med 1/500 av den dos som skulle erhållas utan skydd. (STUK 2024h)

Konsekvenserna av nedfall kan mildras på olika sätt beroende på vilken typ av område det handlar om. Till exempel kan asfalterade stadsmiljöer tvättas, varvid avsevärda delar av nedfallet kan avlägsnas med vattnet, och landområden kan bearbetas så att jordmaterial på ytan som innehåller mest nedfall kan avlägsnas och forslas till en kontrollerad förvaringsplats. I en situation med nedfall riktas de primära rengöringsåtgärderna på sådana livsmiljöer där människorna tillbringar en stor del av sin tid (till exempel bostäder) eller där befolkningstätheten är stor (stadsområden).

STUK:s anvisning VAL 1 (STUK 2024h) innehåller riktlinjer om de befolkningskyddsåtgärder som behövs i den tidiga fasen av en situation med strålrisk och efter den. Anvisningen innehåller en genomgång av skyddsåtgärdernas innehåll och grunder och presenterar olika doskriterier och riktgivande åtgärdsnivåer, som ger skäl att inleda skyddsåtgärder om de överskrids. I en situation med strålrisk bedömer STUK i enlighet med 46 § i strålningslagen 379/2011 situationens betydelse för säkerheten och ger rekommendationer om skyddsåtgärder till den myndighet som fattar beslut om skyddsåtgärder. Vid en situation med strålrisk för tillståndshavaren kärnkraftverket ett tätt samarbete med STUK och säkerställer på bästa möjliga sätt kraftverkets och dess omgivnings säkerhet. Bilaga 4 till VAL1-anvisningen innehåller en sammanställning av de centrala ansvarerna för skyddsåtgärderna vid en situation med en strålrisk (STUK 2024h). Det finns anvisningar

om myndigheternas förfarande vid en situation med en strålrisk i inrikesministeriets publikation Anvisningar som gäller vid strålningsläge (Inrikesministeriet 2016). På bilden (Bild 77) presenteras tyngdpunkterna i skyddsverksamheten i de olika faserna i en situation med strålrisk.

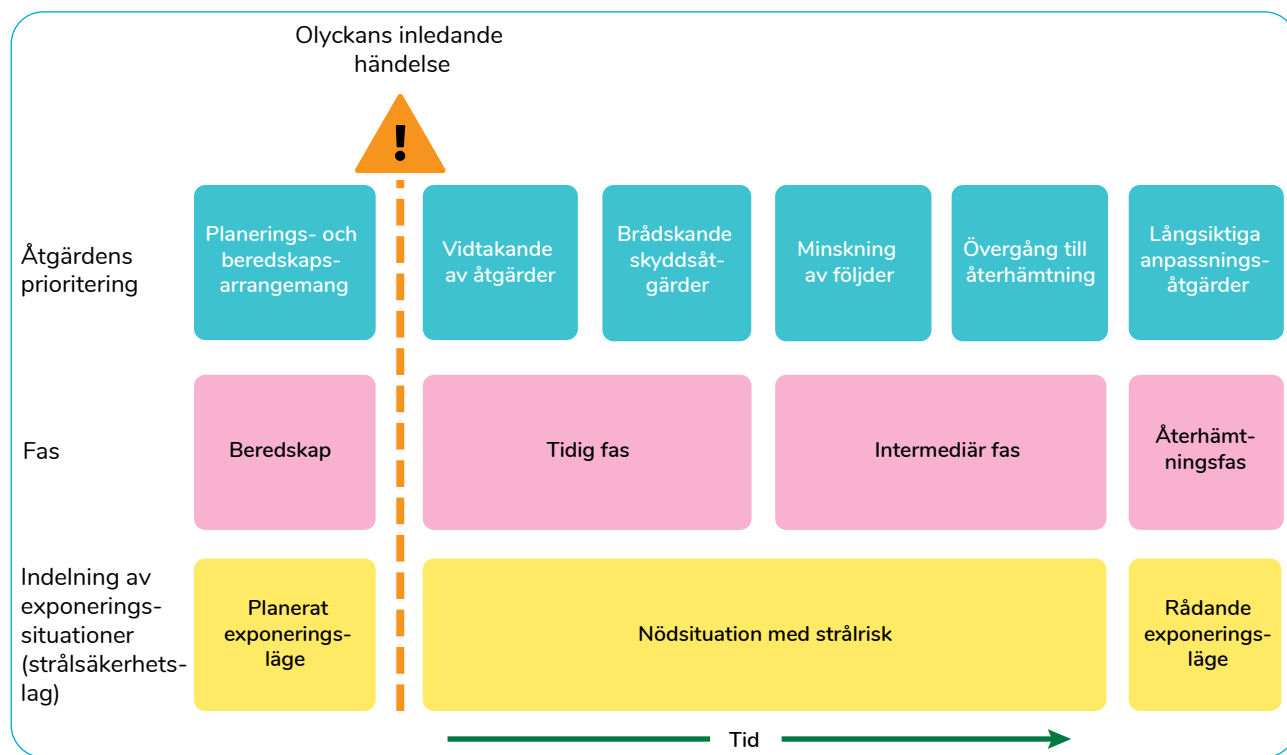


Bild 77. Strålningsfarans utveckling och faser (STUK 2024h).

En viktig grund för skyddsverksamheten är att förbereda sig i förväg på en eventuell olycka, vilket möjliggör att de planerade åtgärderna inleds snabbt direkt efter att en olycka ägt rum.

I det tidiga skedet av en olycka ligger tyngdpunkten i skyddsverksamheten på att starta verksamheten och vidta brådskande skyddsåtgärder. I den tidiga fasen riktar sig skyddsåtgärderna i synnerhet på människorna och produktionen och målet är att skydda människorna och underlätta och lindra de åtgärder som behövs i den efterföljande fasen. De centrala skyddsåtgärderna i den tidiga fasen för befolkningen och dem som arbetar i riskområdet är till exempel att söka skydd inomhus, ta jodtabletter, isolera området, begränsa tillträdet, evakuera befolkningen och skydda dem som arbetar i riskområdet. Dessutom inleds åtgärder för att skydda livsmedel, primärproduktionen av foder och hushållsvattnet, råvaror för livsmedel, färdiga produkter och produktionsanläggningarna. Vid behov införs även begränsningar för handel med livsmedel och varor. (STUK 2024h)

I fasen efter olyckan ligger tyngdpunkten i skyddsverksamheten på att minska följderna och övergå till återhämtning efter händelsen. I fasen efter olyckan riktar sig skyddsåtgärderna på människorna och produktionen, men även på att återställa livsmiljön och samhällsfunktionerna. Skyddsåtgärderna för befolkningen och personer som arbetar i det förorenade området är av samma typ som i det tidiga skedet av en olycka. De extra åtgärderna utgörs av mätning och rengöring av människorna, avlägsnande av radioaktiva ämnen och minskning av ämnens vandring. Övriga eventuella åtgärder omfattar regionala begränsningar av markanvändningen och begränsningar som gäller användning av livsmedel, livsmedelsproduktionen och vattenförsörjningen. (STUK 2024h)

Den sista fasen för skyddsåtgärderna är återhämtningsfasen, under vilken tyngdpunkten ligger på de långsiktiga anpassningsåtgärderna (STUK 2024h).

6.18.4. Övriga undantags- och olycksituationer

Undantags- och olycksituationer och deras miljökonsekvenser har granskats utifrån myndighetskraven på kärnkraftverk och de utförda utredningarna. För att identifiera undantags- och olycksituationer har man granskat bland annat de säkerhets- och riskanalyser som upprättats för Olkiluoto kärnkraftverk.

De behandlade undantags- och olycksituationerna gäller interna och externa incidenter vid kraftverket, där det inte finns något behov av att starta säkerhetsfunktionerna i reaktorn och lagren för använt bränsle eller där de fungerar planligt. Med andra ord orsakar situationen inte någon störnings- eller olycksituation enligt kärnenergiförordningen (161/1988). Undantags- och olycksituationer kan påverka funktionerna och säkerhetsfunktionerna för normal drift och därmed försvaga kraftverkets säkerhetsnivå. Om åtgärderna för att hantera störningar eller olyckor misslyckas eller om de system som behövs för att vidta dessa är ur drift, kan situationen förvärras. I en Extremsituation kan situationen på grund av ett stort antal fel och misstag förvärras till en allvarlig reaktorolycka, vars följder och konsekvenser behandlats i kapitel 6.18.3. Sannolikheten för en sådan situation är dock väldigt liten.

I följande kapitel granskas eventuella andra störningssituationer och beskrivs konsekvenserna och beredskapen i anknytning till dessa. I konsekvensbedömningarna granskas även vanliga undantags- och olycksituationer, som i princip inte har väsentliga konsekvenser för säkerhetsnivån i anläggningen. Sådana situationer orsakar inte radioaktiva utsläpp och de anknyter exempelvis till transporter, lastning- och avlastningsincidenter, lagring och användning av oljor och andra kemikalier. Orsakerna till olyckorna kan vara till exempel fel på anordningarna eller mänskliga misstag.

6.18.4.1. Andra situationer som orsakar utsläpp av radioaktiva ämnen

Med tanke på stråldoserna utgörs det värsta fallet vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna av en allvarlig reaktorolycka, som behandlats i 6.18.3. Andra potentiella undantags- eller olycksituationer där en liten mängd radioaktiva ämnen kan spridas i omgivningen har enligt säkerhetsanalyserna bedömts vara möjliga, till exempel vid behandling av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall eller vid läckage i system innehållande radioaktiva ämnen. Situationer som orsakar små radioaktiva utsläpp kan förekomma i alla faser av en anläggnings livscykel. Till exempel bränder kan orsaka ett radioaktivt utsläpp, men även att säkerhetsnivån försvagas, till exempel genom att skada en del av säkerhetssystemen.

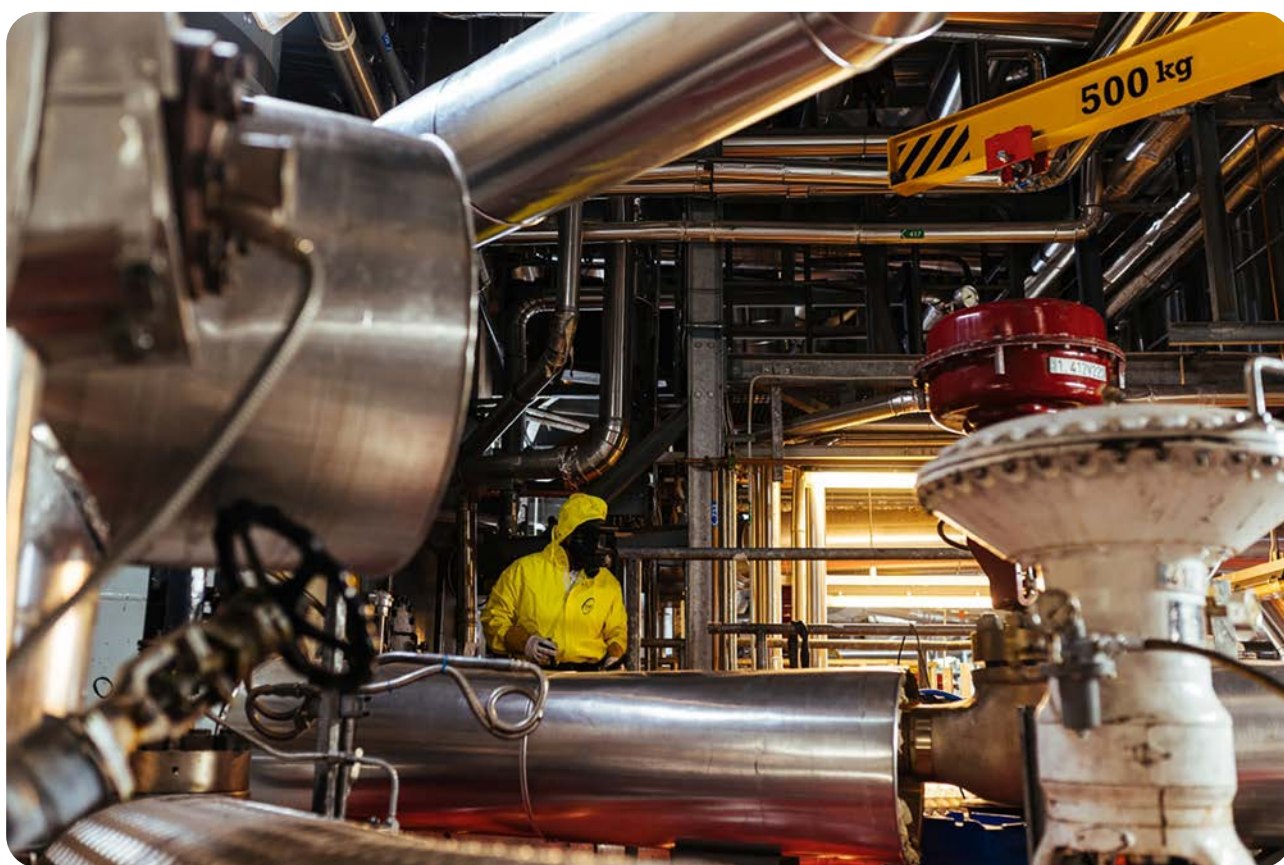
Vid normal drift finns radioaktiva ämnen i OL1- och OL2-anläggningsenheternas system. Läckage från systemen leder till relativt små radioaktiva utsläpp. En sådan incident kan orsaka en stråldos på klart under 0,1 mSv för invånarna i kraftverkets omgivning (avstånd på 1 km från kraftverket) under en exponeringstid på ett år för stråldosen. Denna stråldos är cirka 1 % av den genomsnittliga årliga stråldosen på 5,9 mSv för en finländare. Utsläpp från ett system som innehåller radioaktiva ämnen kan förekomma som en följd av vissa av de angivna incidenterna eller en jordbävning.

Behandling och lagring av använt kärnbränsle

Samma säkerhetsfunktioner som för reaktorn tillämpas på säkerheten för bränslebassängerna i reaktorbyggnaden och i KPA-lagret. Om kylningen av bassängerna i KPA-lagret avbryts, är evakueringen av restvärme från bränslet inte äventyrad på kort sikt på grund av bränslets väldigt låga restvärmeeffekt och den stora vattenmängden i bassängerna. För att evakuera restvärmen på lång sikt ska de kylningssystem som normalt

används återställas till drifttillstånd eller så ska alternativa nedkylningssätt, såsom att använda reningssystemet för bassängvattnet eller att mata in tilläggsvattnet i bassängerna, tillgripas för att kompensera eventuell kokning. Inmatningen av tilläggsvattnet kan göras med anläggningens aktiva system eller till exempel via anslutningspunkterna för brandbilar. Elinmatningen till systemen har säkrats med hjälpkraftsdiesलगeneratorer och därtill har inmatningen av tilläggsvattnet till bränslebassängen inne i reaktorbyggnaden säkrats med dieselgeneratorer. I reaktorbyggnaden kan bassängernas radioaktiva ämnen effektivt isoleras inne i reaktorbyggnaden, även i en situation där bassängerna kokar. Från bassängerna i KPA-lagren kan en liten mängd radioaktivitet från bassängvattnet frigöras till miljön vid kokningssituationer.

Situationer som orsakar små radioaktiva utsläpp kan förekomma i driften av KPA-lagret, så som under driften vid kraftverket. Antalet system är dock litet och följaktligen är även sannolikheten för en sådan situation lägre än vid kraftverksanläggningarna.



Överföringar av använt kärnbränsle

På överföringar av använt bränsle mellan reaktorbyggnaderna, lagren för använt bränsle och inkapslingsanläggningen tillämpas inte IAEA:s säkerhetskrav (IAEA 2018) och lagen om transport av farliga ämnen (2.8.1994/719), eftersom överföringarna sker i kraftverksområdet. Kraven har dock beaktats till väsentliga delar. Till exempel motsvarar dosraten för strålningen på en transportbehållares yta de krav som ställts för transporter utanför kraftverksområdet. Varje år görs flera överföringar under driften med en transportbehållare som planerats för ändamålet. Följaktligen bedöms störnings- och olyckssituationerna i överföringarna inte orsaka radioaktiva utsläpp, eftersom behållaren transporteras på låg höjd, och inte ens om behållaren faller går den sönder. Följaktligen leder en undantagssituation inte till stråldoser för personalen.

Under driften vid kraftverket behandlas, överförs och lagras relativt små mängder radioaktiva ämnen på en gång, varför undantags- och olyckssituationer bedöms orsaka i huvudsak endast små radioaktiva utsläpp. Med valet av behandlingsmetoder och förpackningarna för radioaktiva ämnen och de logistiska arrangemangen är det möjligt att förebygga att undantags- och olyckssituationer uppkommer, liksom att minska deras konsekvenser.

6.18.4.2. Bränder, explosioner, olje- och kemikalieskador

En brand kan orsaka en initierande händelse på anläggningen, så att en normalt använd enhet inte är funktionsduglig på grund av branden, eller att en funktion kan aktiveras utan anledning. Kärnanläggningens brandskydd baserar sig på principen om försvar på djupet, vars mål är att:

- hindra att en brand uppkommer
- upptäcka och släcka en brand snabbt
- hindra att en brand utvecklas och sprids
- begränsa brandens konsekvenser så att säkerhetsfunktionerna kan genomföras tillförlitligt trots brandens konsekvenser.

Brändernas konsekvenser begränsas genom att tillämpa principen om flera lager och avskiljning, varvid endast en del av de anordningar som behövs kan skadas i branden. De parallella delsystemen i säkerhetssystemen har avskiljts i omfattande grad i olika rum eller tillräckligt långt från varandra och anordningar och kablar har vid behov brandskyddats. Byggnaderna och byggnadsdelarna har enligt planeringsgrunderna delats in i egna brandsektioner, som förhindrar att branden sprids.

Orsakerna till bränder, explosioner samt olje- och kemikalieskador kan vara till exempel fel på anordningarna, mänskliga misstag eller en jordbävning. Dessa situationer kan i vissa fall även leda till att radioaktiva ämnen sprids i omgivningen. Man har förberett sig på situationerna i planeringen av kraftverken, i anvisningarna och med administrativa förfaranden. Konsekvenserna av enskilda händelser begränsas till ett litet område och utsläppen av radioaktiva ämnen är små. Den grundläggande uppgiften för TVO:s anstaltsbrandkår är att förebygga alla former av olyckor och anstaltsbrandkår och beredskapsorganisationen förbereder sig på olyckssituationer.

I följande tabell (Tabell 69) beskrivs kort ifrågavarande undantagssituationer, deras eventuella konsekvenser och beredskapen för dessa.

Tabell 69. Exempel på undantagssituationer vid bränder, explosioner och olje- och kemikalieskador, deras eventuella konsekvens samt beredskapen på dessa.

Undantagssituation	Konsekvens	Beredskapsplanering
Bränder och explosioner	<ul style="list-style-type: none"> » Person- och egendomsskador » Skador på konstruktionerna » Spridning av rökgas i omgivningen vid en storbrand » Släckvatten rinner till omgivningen vid en storbrand » Småskalig spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen är möjlig 	<ul style="list-style-type: none"> » Strukturellt brandskydd (avskiljning och placering av system som ska skyddas samt brandteknisk sektionering) » Minimering av brandlast och ändamålsenlig förvaring » Anvisningar till anläggningens ledare för att hantera situationen » Ändamålsenlig behandling av brinnande gaser som uppkommer i processystemen » Skydd mot övertryck i de trycksatta behållarna » Tillämpning av ATEX-författningarna för anordningar och förhållanden » Branddetektorsystemet » Släcksystemen » Primärsläckutrustning » Kraftverket har en brandkår som hela tiden är i beredskap. Anstaltsbrandkåren övar regelbundet » Personalutbildning och behörighetskrav » En brand- och räddningsplan samt samarbete med myndigheterna » Ett filtrerat ventilationssystem
Transportolycka eller läckage av lätt brännolja	Oljeutsläpp i mark eller vattendrag	<ul style="list-style-type: none"> » Transporterna sker enligt föreskrifterna för transporter av farliga ämnen (VAK) » Transporterna sker i anläggningsområdet längs asfalterade transportruttrutter med skyltning. Hastighetsbegränsningar och vinterunderhåll » Avlastningsområdena för bränsle är betongbelagda och regn- och smältvattnet från dessa behandlas i en oljeavskiljare innan det avleds till havet » I alla reservbehållare finns mätning av ytnivån, ett hinder mot överfyllning och avlastningen övervakas av såväl tankbilsföraren som kraftverkets säkerhetspersonal » Lagringsbehållarna för brännolja är placerade i skyddsbasängar, vars rymlighet utgörs av minst 1,1 av volymen för den största lagerbehållaren. Såväl reservbehållarna som dagbehållarna finns i utrymmen vars avloppssystem går via oljeavskiljning » Lager- och dagbehållare kontrolleras dagligen för att upptäcka eventuella läckage. Även behållarnas skick omfattas av regelbundna inspektioner » I oljeavskiljarna finns det också oljeindikatorer. Oljeavskiljarnas och -detektorernas skick och funktionsförmåga granskas regelbundet och bok förs över inspektionerna » På anläggningsområdet finns det spillhanteringsmaterial tillgängligt, såsom gruvtätningsmattor och absorbenter, för att hantera läckage. » Säkerhetspersonalen övervakar förekomsten av olja i det omkringliggande vattenområdet, vid avloppsmynningarna och i utfallsdikena » En plan för oljebekämpning har utarbetats för oljeskador » Det är anläggningsbrandkåren, som är i ständig beredskap, som ansvarar för att hantera oljeolyckor. Anläggningsbrandkåren övar regelbundet på bekämpning av oljeskador

Undantagssituation	Konsekvens	Beredskapsplanering
Oljeläckage i gårdsplanen	Oljeutsläpp i marken och i vattendrag	<ul style="list-style-type: none"> » För läckages i arbetsmaskiner är absorberande medel tillgängliga i arbetsmaskinerna och i anläggningsområdet » Personalutbildning och behörighetskrav » Oljeläckage vid huvudtransformatorerna samlas in till uppsamlingsbassängen för läckageolja under transformatorerna, som inrymmer hela oljevolymen för varje transformator » Reservhuvudtransformatorn finns i avrinningsbassängen, som samlar upp småskaliga oljeläckage » En plan för oljebekämpning har utarbetats för oljeskador » Anläggningsbrandkåren som har ständig beredskap, ansvarar för bekämpningen av oljeolyckor. Anläggningsbrandkåren övar regelbundet på åtgärder för att bekämpa oljeolyckor
Transportolycka vid kemikalie-transport eller kemikalieläckage	<ul style="list-style-type: none"> » Personskador (till exempel frätande kemikaliestänk) » Kemikalieutsläpp i mark eller i vattendrag 	<ul style="list-style-type: none"> » Transporterna sker enligt föreskrifterna för transporter av farliga ämnen (VAK) » Vid överföring av kemikalier i kraftverksområdet följs de relaterade säkerhetsanvisningarna och -föreskrifterna » Transporterna sker i anläggningsområdet längs asfalterade transportruttrutter med skyltning. Hastighetsbegränsningar och vinterunderhåll » Kemikalierna är placerade i skydds-bassänger, vars rymlighet utgörs minst av volymen för den största lagerbehållaren » Kemikalieläckage som sker i inomhusutrymmen styrs till uppsamlings-systemet för läckage » Personalutbildning och behörighetskrav » En plan för bekämpning av kemikalieskador har utarbetats för kemikalieskador » Anstaltsbrandkåren, som hela tiden är i beredskap, ansvarar för bekämpningen av kemikalieskador. Anstaltsbrandkåren övar regelbundet på bekämpning av kemikalieskador

6.18.4.3. Beredskap för externa hot och klimatförändringen

I planeringen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna har man berett sig på många former av externa hot, såsom vindlaster, översvämningar, blixtnedslag, inverkan av snö och is och höga och låga luft- och havsvattentemperaturer. Beredskapen har även utvecklats under årens lopp. Jordbävningar hörde inte till de ursprungliga planeringsgrunderna för anläggningsenheterna, men jordbävningståligheten har senare både bedömts och förbättrats i och med de olika ändringarna vid anläggningarna. Beredskapen för olika externa hot och säkerhetsbetydelsen för externa hot har behandlats i den utredning som gjordes år 2011. Säkerhetsfunktionerna har förbättrats, även efter att rapporten utarbetats. Med de nyaste säkerhetsförbättringarna klarar anläggningsenheterna för närvarande bland annat av att möjligheten att använda den huvudsakliga värmesänkan, det vill säga havsvattnet, går helt förlorad.

I enlighet med de kärnsäkerhetsanvisningar som publicerats av STUK anses utgångspunkten för olika externa hot vara att bereda sig på fenomen, vars sannolika uppkomst är större än en gång per hundrausen år på platsen för anläggningen. Även fenomen som förekommer mindre ofta än sådana i form av så kallade spridningar av förväntade olyckor (olyckskategori DEC C) beaktas och i fråga om dessa förväntas anläggningen klara sig utan allvarliga bränsleskador. Betydelsen av risken för olika incidenter och fenomen, såsom externa hot, bedöms med den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA) för anläggningsenheterna. Utifrån analysresultaten är betydelsen av jordbävningar och andra externa hot för frekvensen för reaktorskador i anläggningsenheterna (sannolikheten att en olycka som leder till att bränslet skadas allvarligt inträffar under ett år) relativt liten, då den är totalt cirka 6 % av den totala frekvensen för en reaktorskada vid anläggningsenheten.

Klimatförändringen påverkar styrkan på externa händelser och sannolikheten för förekomst av kraftiga fenomen. Som en följd av klimatförändringen ökar den genomsnittliga temperaturen på bland annat luften i närheten av markytan och havsvattnet i framtiden. Dessutom blir värmeböljor i såväl luften som havet vanligare och sannolikt ökar även regnmängderna. Havsvattnets skikttnings- och pH-förhållanden ändras av att värme och koldioxid binds i haven. De tilltagande nederbörds mängderna späder å sin sida ut saltkoncentrationen i havsvattnet direkt via nederbörden, men å andra sidan även via avrinningen. Förändringar i dessa fysikaliska storheter i omgivningen bildar komplexa inbördes återkopplingar, vilket gör att bedömningen av förändringarna är besvärlig och felbenägen. Utifrån studierna är trenderna dock tydliga. (Bolle m.fl. 2015)

Klimatförändringens storlek beror i huvudsak på de faktiska växthusgasutsläppen på grund av mänskligheten. Därför uppskattas klimatförändringen med olika huvudscenarier, som innehåller antaganden om utvecklingen för växthusgasutsläppen i framtiden. Dessutom varierar klimatförändringens inverkan avsevärt enligt region och årstid. Till exempel i Finland kommer lufttemperaturen och den totala regnmängden att öka mest under vintersäsongen enligt klimatmodellerna. (Ilmasto-opas 2023)

För Olkiluoto kraftverk kan i synnerhet klimatförändringens konsekvenser för havsvattnet vara av betydelse såväl för anläggnings enheternas säkerhet som användbarhet. Den centrala faktorn för säkerheten är havsvattnets ytnivå, eftersom en översvämning av havsvatten i värsta fall kan spridas till kraftverkets byggnader och där skada anordningar som är viktiga för säkerheten. En för låg ytnivå kan å sin sidan hindra evakuering av restvärme till havsvattnet, som fungerar som huvudsaklig värmesänka. I och med dess säkerhetsbetydelse har olika fenomen som påverkar ytnivåvariationer i havsvattnet undersökts i omfattande grad och genom att beakta ny forskningsdata kring klimatförändringsscenarierna. I den senaste utredningen från år 2023 bedömdes sannolikheterna för att extrema havsnivåer överskrids vid Olkiluoto kärnkraftverksområde fram till år 2100 (Meteorologiska institutet 2023). I uppskattningarna användes som utgångspunkt tre olika huvudscenarier av mellanstatliga klimatförändringspanelen IPCC: låga koldioxidutsläpp (RCP2.6), genomsnittliga koldioxidutsläpp (RCP4.5) och stora koldioxidutsläpp (RCP9.5). Den globala uppgången av havsvattnets ytnivå på grund av klimatförändringen blir åtminstone ännu i den närmaste framtiden mindre än uppgången i ytnivån efter istiden i Olkiluotoområdet (landhöjningen är för närvarande cirka 7 mm/år). Utvecklingen kan dock ta en annan riktning före mitten av århundradet, beroende på klimatförändringens storlek. En uppgång i havsvattennivån kommer dock inte ens i det negativaste huvudscenariot att bilda en betydande risk för säkerheten vid anläggnings enheterna på Olkiluoto under deras eventuella driftålder.

En eventuell uppgång i havsvattentemperaturen orsakar inte något särskilt hot för säkerheten vid anläggnings enheterna på Olkiluoto, eftersom anläggnings enheterna vid behov körs ner innan havsvattentemperaturen uppnår en nivå som kan ha skadliga konsekvenser för säkerhetsfunktionernas användbarhet. En högre havsvattentemperatur försvagar dock anläggnings enheternas nyttoförhållande och kan i värsta fall orsaka ett behov av att sänka effekten eller begränsa driften på annat sätt. Uppvärmning av havsvattnet kan även leda till att olika främmande arter ökar, vilket kan påverka havsvattensystemens användbarhet. Situationen följs dock kontinuerligt och olika åtgärder införs vid behov. Anläggnings enheterna har även kapacitet att klara av att havsvattensystemen inte alls kan användas utan att bränsleskador uppkommer.

Vissa externa händelser kan leda till tillfällig avställningsdrift vid kraftverket, då den kommersiella elproduktionen avbryts och kraftverkets överförs till avställningstillstånd och arbetena vid behov avslutas. Exempelen på sådana händelser omfattar en oljeolycka i havsområdet, en hög luft- eller havsvattentemperatur samt en hög eller låg ytnivå i havsvattnet. Med avställningsdrift vid kraftverket försöker man garantera ett maximalt tryggt tillstånd vid kraftverket, om situationen av någon orsak förvärras. Vid en störning i elnätet kan den el som anläggningen producerar inte överföras till riksnätet, varför kraftverket stannar kvar på egenförbrukning eller körs ner och kraftverksområdets dieselgeneratorer används för den elproduktion som behövs i området.



Forskningen kring klimatförändringen följs kontinuerligt och utifrån de uppskattade konsekvenserna görs ändringsarbeten vid behov. Under årens lopp har man genom ändringar i anläggningarna förbättrat beredskapen för bland annat seismiska händelser, kravfenomen i havsvattnet, externa översvämningar, hållregn, frysning i rumsutrymmena, främmande arter, elstörningar och situationer där det externa elnätet förloras.

Genom säkerhetsarrangemangen och genom att iaktta avskiljningsprincipen förbereder man sig på lagstridiga uppsåtliga händelser som orsakas av människor. I följande tabell (Tabell 70) beskrivs kort exempel på förberedelsen för externa hot och klimatförändringen.

Tabell 70. Några exempel på beredskap för externa hot och klimatförändringen.

Undantagssituation	Konsekvens	Beredskapsplanering
Oljeolycka i havsområdet	<ul style="list-style-type: none"> » Avställningsdrift vid kärnkraftverket 	<ul style="list-style-type: none"> » Planen för oljebekämpning innehåller en separat anvisning om bekämpning av en oljeskada i havsområdet » Anstaltsbrandkåren, som hela tiden är i beredskap, ansvarar för bekämpningen av oljeskador » Anstaltsbrandkåren övar regelbundet på bekämpning av oljeskador i havsområdet » Vid en olycka som är stor och inträffar i kraftverkets omedelbara närhet avbryts den kommersiella elproduktionen och kraftverket överförs till avställningstillstånd.
Uppvärmningen av klimatet och havsvattnet	<ul style="list-style-type: none"> » Otillräcklig kylningskapacitet » Ändring i havsvattnets skiktning och pH » Begränsning av kärnkraftsanläggningsenheternas drifteffekt » Avställningsdrift vid kärnkraftverket 	<ul style="list-style-type: none"> » Kontinuerlig uppföljning av havsvattnets temperatur » Hantering av anläggningens status enligt temperaturgränserna och kraven i de säkerhetstekniska driftsförutsättningarna.
Uppgång i havsvattennivån	<ul style="list-style-type: none"> » Översvämning i anläggningsområdet » Avställningsdrift vid kärnkraftverket 	<ul style="list-style-type: none"> » Kontinuerlig uppföljning av havsvattennivån » Analys av översvämningens risker och bedömning av konsekvenserna av klimatförändringen » Förbättring av översvämningståligheten med ändringar av anläggningen.
Stormar och andra extrema väderfenomen	<ul style="list-style-type: none"> » Störningar i stamnätet 	<ul style="list-style-type: none"> » Möjligheten till egenanvändning vid anläggningsenheten » Skydd av säkerhetssystemen mot överspänningsstörningar » Hjälpkraftsdieselgeneratorer » Olkiluoto gasturbinanläggning » Den ångdrivna reservmatvattenpumpen
Tilltäppning i kylvattenintagskorrideren	<ul style="list-style-type: none"> » Begränsning av kärnkraftsanläggningsenheternas drifteffekt » Avställningsdrift vid kärnkraftverket 	<ul style="list-style-type: none"> » Vändning av vattenintaget för säkerhetssystem till havsvattenkanalernas utsläppssida » Evakuering av restvärme i kondensationsbassängen och vid behov i atmosfären » Luftkylda hjälpkraftsdieselgeneratorer.

6.19. Konsekvenser som sträcker sig utanför Finlands statsgränser

6.19.1. Allvarlig reaktorolycka

För att bedöma gränsöverskridande konsekvenser för den finska staten har man modellerat spridningen av radioaktiva utsläpp från en allvarlig reaktorolycka, det resulterande nedfallet och befolkningens stråldoser upp till 1 000 km avstånd från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. I modelleringen har man undersökt en mycket osannolik allvarlig reaktorolycka, där ett utsläpp av 100 TBq cesium-137 (Cs-137) nuklid frigörs till miljön, vilket motsvarar gränsvärdet i 22 b § i kärnenergiförordningen 161/1988, samt andra radionuklider från reaktorinventariet i samma proportion. Baserat på den aktivitet som frigörs i utsläppet är det fråga om en olycka av INES-klass 6.

Modelleringsmetoderna och konsekvenserna av den modellerade hypotetiska allvarliga reaktorolyckan beskrivs mer detaljerat i kapitel 6.18.3. Som utgångspunkt för modelleringen har man använt resultaten från olycksanalyser som gjorts för OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Modelleringsantagandena säkerställer konservatismen i det uppskattade nedfallet och stråldoserna. Till exempel har befolkningsskyddsåtgärder och

Baserat på modelleringsresultaten har en allvarlig reaktorolycka inga omedelbara hälsoeffekter på invånarna i kraftverkets närområde och inte heller utanför Finlands gränser. Inom en radie av fem kilometer från kraftverket är stråldosen, beroende på åldersgrupp, från den modellerade allvarliga reaktorolyckan under två dagar 9,0–9,6 mSv. Enligt de doskriterier som fastställts i finsk lagstiftning och myndighetskraven (Tabell 65) överskrids doskriterierna för inomhusvistelse och evakuering endast inom kraftverkets skyddszon, vilket innebär att befolkningsskyddsåtgärder begränsas till mindre än 5 km avstånd från kraftverket. Behovet av befolkningsskyddsåtgärder sträcker sig således inte utanför Finlands gränser.

I tabell (Tabell 71) presenteras de landsspecifika stråldoserna orsakade av det radioaktiva utsläppet från en allvarlig reaktorolycka upp till 1 000 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. De årliga doserna från naturlig bakgrundsstrålning i Europa ligger på cirka 1,5–6,2 mSv/år med ett genomsnitt på 3,2 mSv/år (Europeiska kommissionen 2019). Jämfört med detta blir stråldoserna orsakade av utsläppet från en allvarlig reaktorolycka utanför Finlands gränser generellt sett statistiskt obetydliga. I tabellen (Tabell 71) presenteras storleksordningen på stråldoserna i olika länder på en grov nivå enligt de beräkningspunkter som använts i modelleringen och som visas på bilden (Bild 78) De uppskattade livstidsdoserna av strålning för en vuxen är som högst 0,43 mSv och som lägst $\leq 0,02$ mSv. De uppskattade livstidsdoserna av strålning för barn är något högre, men i samma storleksordning.

För övriga stater som ligger inom granskningsområdet på 1 000 km har uppskattningar av stråldoser presenterats i den bifogade tabellen. (Tabell 71). På avstånd som överstiger 1 000 km har stråldoserna inte granskats närmare kalkylmässigt, men baserat på modelleringsresultaten och expertbedömningarna uppskattas de vara mindre än eller högst 0,02–0,03 mSv för både barn och vuxna, som till exempel i nordöstra Tyskland och centrala Polen samt i de europeiska delarna av Ryssland.

Tabell 71. Storleksordningen på de landsspecifika stråldoser som uppskattats för barn och vuxna från en allvarlig reaktorolycka. Intervallet för stråldoserna motsvarar det ungefärliga avståndsintervallet för områden inom statens gränser från OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Land	Landets ungefärliga avstånd från OL1- ja OL2-anläggningsenheterna (min, max) [km] ^{a)}	Livstidsdos för en 1-åring, intervall för stråldosen [mSv]	Livstidsdos för en 10-åring, intervall för stråldosen [mSv]	Vuxen, intervall för stråldosen [mSv]
Sverige	200, 800	0,03–0,60	0,03–0,49	0,03–0,43
Estland	300, 500	0,08–0,29	0,07–0,24	0,06–0,22
Lettland	400, 700	0,05–0,19	0,05–0,17	0,04–0,15
Ryssland	400, 1 000	0,03–0,17	0,02–0,13	0,02–0,10
Norge	500, 1 000	0,02–0,11	0,02–0,08	0,02–0,07
Litauen	550, 800	0,06–0,10	0,04–0,08	0,04–0,07
Belarus	700, 1 000	0,03–0,06	0,03–0,05	0,02–0,04
Danmark	750, 1 000	0,02–0,03	0,02–0,03	0,02–0,03
Polen	750, 1 000	0,02–0,06	0,02–0,04	0,02–0,04
Tyskland	900, 1 000	0,02	0,02	0,02

^{a)} Det maximala avståndet från kraftverket som anges här representerar det maximala beräkningsavståndet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. De mest avlägsna områdena i olika länder kan ligga över 1 000 km från kraftverket.

De högsta stråldoserna utanför Finlands gränser koncentreras till Sverige och Estland, vars gränser ligger på kortast avstånd, cirka 200–300 km, från Olkiluoto kärnkraftverk. Med ökande avstånd minskar stråldoserna.

Avståndet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna till Sveriges kust är cirka 200 km. Inom Sveriges territorium är den maximala livstidsdosen, baserat på en konservativ uppskattning, 0,60 mSv för barn och 0,43 mSv för vuxna (doserna presenteras för beräkningspunkten på 300 km avstånd i sektor 1). I norra Sverige, på cirka 800 km avstånd i sektor 1, är livstidsdoserna i storleksordningen 0,07-0,1 mSv beroende på åldersgrupp, medan i södra Sverige, på cirka 800 km avstånd i sektor 8, är livstidsdoserna för både barn och vuxna i storleksordningen 0,03 mSv. Skillnaden i doser i olika riktningar beror på rådande väderförhållanden, eftersom de vanligaste spridningsriktningarna från Olkiluoto-anläggningsenheterna är norrut och nordost. Estland ligger cirka 300 km från OL1- och OL2-anläggningsenheterna i sydostlig och sydsydostlig riktning. Inom Estlands territorium är den maximala livstidsdosen, baserat på en konservativ uppskattning, 0,24-0,29 mSv för barn beroende på ålder och 0,22 mSv för vuxna (doserna presenteras för beräkningspunkten på 300 km avstånd i sektor 6). I Estland är stråldoserna lägst i landets sydöstra delar där doserna är 0,06-0,08 mSv beroende på åldersgrupp.

6.19.2. Övriga konsekvenser

Förutom konsekvenserna av en allvarlig reaktorolycka bedöms fortsatt drift eller effekthöjning inte ha några andra gränsöverskridande konsekvenser för den finska staten.

6.20. Sammantagna konsekvenser

De potentiella sammantagna konsekvenserna av verksamheten vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 med anläggningsenheten OL3 samt andra potentiella verksamheter och projekt i närområdet beskrivs enligt följande.

6.20.1. Teollisuuden Voima Oyj OL3-anläggningsenheten

I Olkiluoto anläggningsområde finns utöver OL1- och OL2-anläggningsenheterna också OL3-anläggningsenheten, för vilken drifttillstånd ansöktes år 2019. Den kommersiella driften av OL3-anläggningsenheten inleddes i maj 2023 och dess nuvarande drifttillstånd enligt kärnenergilagen gäller till slutet av 2038. Den planerade driftåldern för OL3-anläggningsenheten är 60 år, vilket innebär att driften av OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna kommer att ha vissa sammantagna konsekvenser vid fortsatt drift (ALT1) och en effekthöjning (ALT2). De möjliga sammantagna konsekvenserna med OL3-anläggningsenheten har beaktats i konsekvensbedömningarna.

Bedömning av konsekvenserna på ytvattnet har gjorts med hjälp av en kylvattenmodellering för att modellera framtida scenarier där även OL3-anläggningsenheten är i drift och dess verksamhet fortsätter så som i nuläget (kapitel 6.8, bilaga 5). OL3-anläggningsenheten har en egen intagskanal för kylvatten, men kylvattnet från alla anläggningsenheter släpps ut på samma plats i viken Iso Kaalonperä (Bild 6). Från tabellen (Tabell 32) framgår det att mängden kylvatten som används av OL3-anläggningsenheten och dess värmelast på havsområdet utgör cirka 40 % av helheten, medan OL1- och OL2-anläggningsenheterna står för cirka 60 %. På så sätt kan man uppskatta att cirka 40 % av konsekvenserna för havsområdet också orsakas av värmebelastningen från kylvattnet från OL3-anläggningsenheten. Enligt resultaten från kylvattenmodelleringen kommer klimatförändringen på lång sikt att ha en mer betydande konsekvens för uppvärmningen av havsområdet än belastningen från kylvattnet. Dessutom har man tagit hänsyn till näringsbelastningen på havsområdet i bedömningen av ytvattneffekterna. De sammantagna konsekvenserna av värmeutsläppet från kylvattnet från OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna på eutrofiering i havsområdet är små och lokala. Tillsammans med näringsbelastningen på havsområdet och klimatförändringen kan värmebelastningen dock förlänga tillväxtperioden för primärproducenter och därmed påverka havsområdets eutrofieringsnivå.



Resultaten av bedömningen av konsekvenserna för ytvattnet beskrivs mer detaljerat i kapitel 6.8. Vad gäller dessa har de sammantagna konsekvenserna också beaktats i bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket (kapitel 6.9) samt i bedömningen av konsekvenserna för flora, fauna och skyddsområden (kapitel 6.10).

För bedömningen av konsekvenserna för ytvattnet i fråga om bruksvatten samt hushålls- och processavloppsvatten har de sammanlagda mängderna från OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna använts (Tabell 33). På motsvarande sätt baseras mängderna konventionellt avfall, buller och vibrationer samt trafik, liksom bedömningarna av deras konsekvenser, på de sammanlagda mängderna från OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna (Tabell 6). De sammantagna konsekvenserna har beskrivits per påverkanstyp i kapitlen 6.3, 6.4 och 6.15.

Även i andra konsekvensbedömningar har OL3-anläggningsenhet, som är belägen på anläggningsområdet beaktats. I beskrivningen av nuläget och konsekvensbedömningen gällande markanvändning och planläggning (kapitel 6.1) samt landskap (kapitel 6.2) har även OL3-anläggningsenheten med dess strukturer och funktioner beaktats. Hänsyn har tagits till planbeteckningarna och begränsningarna för markanvändningen samt till hur anläggningsenheterna som en helhet framträder i landskapet. Vad gäller konsekvenserna för luftkvaliteten (kapitel 6.5) är det troligt att anläggningsenheten OL3 inte väsentligt förändrar områdets luftkvalitet, eftersom OL3-anläggningsenheten inte heller orsakar några betydande konventionella luftutsläpp. Vad gäller konsekvenserna för mark och berggrund samt grundvatten (kapitel 6.7) ökar OL3 inte konsekvenserna i området, eftersom byggnadsarbetena för OL3 har avslutats. Alla anläggningsenheter i området delar en redan utgrävd slutförvarsanläggning för lågaktivt avfall (VLJ-grottan) samt ett mellanlager för använt kärnbränsle (KPA-lagret).

På samma sätt som hjälpkraftsdiesलगeneratorerna och reservvärmepannorna för OL1- och OL2-anläggningsenheterna, samt bränsleförbrukningen från trafiken, orsakar små mängder växthusgasutsläpp, uppstår sådana utsläpp även från driften vid OL3-anläggningsenheten (kapitel 6.6). Totalt sett är utsläppen från bränsleförbrukningen mycket små jämfört med klimatfördelarna med kärnkraftsproducerad el. OL3-anläggningsenheten producerar cirka 12 TWh utsläppsfri el per år för elkonsumenterna, medan anläggningsenheterna OL1 och OL2 tillsammans producerar cirka 14 TWh/år (ungefär 7 TWh/år per anläggningsenhet). Enligt en ungefärlig uppskattning är den nuvarande klimatnyttan av OL1-, OL2-, och OL3-anläggningsenheterna cirka 1 700 000 ton CO_{2e} per år.

I bedömningen av konsekvenserna för energimarknaden (kapitel 6.13) har man endast granskat konsekvensen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna för Finlands energimarknad. OL3 förstärker denna positiva konsekvens, eftersom OL3:s elproduktion täcker cirka 14 % av Finlands elbehov. Den el som anläggningsenheten producerar under ett år räcker till exempel för att värma 5,2 miljoner lägenheter eller för att ladda 3,6 miljoner elbilar. I och med OL3-anläggningsenhetens reguljära elproduktion ökar Finlands självförsörjning av ren el – andelen koldioxidneutral elproduktion ökar från 89 % till cirka 94 % (Energiiindustrin rf 2024). OL3-anläggningsenhetens produktion minskar också Finlands behov av elimport med cirka 60 %.

I bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna (kapitel 6.12) har konsekvenserna av OL1- och OL2-anläggningsenheterna separerats från produktionen vid OL3-anläggningsenheten. Driften vid OL3-anläggningsenheten förstärker de observerade positiva direkta och sammantagna konsekvenserna på alla olika regionala nivåer. Dessutom kan det uppstå nya sammantagna konsekvenser av driften vid OL3-anläggningsenheten, om man uppnår stordriftsfördelar när produktionen stabiliseras. Detta kan visa sig bland annat som en minskning av de totala anskaffnings- eller underhållskostnaderna, vilket ökar det mervärde som verksamheten genererar.

I bedömningen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel (kapitel 6.11) är en betydande skillnad jämfört med konsekvenserna från tidigare år att byggnadsarbetena för OL3- anläggningsenheten har avslutats och enheten togs i drift år 2023. De konsekvenser som under byggtiden riktade sig på närområdet och eventuellt boendetrivseln (särskilt buller och trafik) har upphört.

I bedömningen av utsläpp av radioaktiva ämnen (kapitel 6.16) ohar man använt data publicerad av STUK om utsläpp av radioaktiva ämnen till luft och vatten från Olkiluotoområdet under åren 2013–2022. Den år 2023 driftsatta OL3-anläggningsenheten är ännu inte inkluderad i resultatet och dess sammantagna konsekvenser kan därför ännu inte bedömas. Även för OL3 kommer utsläppen av radioaktiva ämnen att förbli mycket låga i förhållande till de utsläppsgränser som fastställts för dem. Den stråldos som OL1-, OL2- och OL3- anläggningsenheterna orsakar för invånarna i omgivningen förblir klart under den dosgräns som statsrådet har fastställt, vilken är 0,1 mSv per år. Enligt 13 § i statsrådets förordning om joniserande strålning får den effektiva dos som orsakas för strålningsarbetaren vid strålningsverksamhet inte vara större än 20 mSv per år. I fråga om persondoser är TVO:s eget mål att dosen från Olkiluoto inte får överstiga 10 mSv per år för någon och att de doser som orsakas av intern kontamination får inte överstiga 0,5 mSv. Under normal drift vid OL1- OL2- och OL3-anläggningsenheterna underskrider personalens stråldoser dessa dosgränser med bred marginal.

Alla anläggningsenheter i området har ett gemensamt mellanlager för använt kärnbränsle (KPA-lager) och ett slutförvar för låg- och medelaktivt avfall (VLJ-grottan), som är dimensionerade för det använda kärnbränslet samt det låg- och medelaktiva avfallet som uppstår vid driften vid OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna. Avfall och konsekvenser av avfallshantering har beskrivits i kapitel 6.15.

Dessutom har man planerat ett gemensamt underjordiskt HMAJ-slutförvar för mycket lågaktivt avfall planerats för OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna på kraftverksområdet. Miljökonsekvenserna av det underjordiska HMAJ-slutförvaret har utvärderats och beskrivits i en separat MKB-rapport (*Teollisuuden Voima 2021*). Byggandet av markförvaringen för mycket lågaktivt avfall (HMAJ) inleds möjligen år 2025, vilket innebär att dess genomförande sker under tiden de gällande drifttillstånden för OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Därmed uppstår inga sammantagna konsekvenser under byggtiden tillsammans med funktionerna vid fortsatt drift (ALT1) eller en effekthöjning (ALT2). När HMAJ-slutförvaret är i drift, minskar det mängden avfall som hamnar i slutförvaret för låg- och medelaktivt avfall (VLJ-grottan), vilket kan anses ha en betydande positiv konsekvens för anläggningsenheternas avfallshantering på längre sikt.

6.20.2. Posiva Ab:s inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle

På Olkiluoto kraftverksområde pågår byggandet av Posivas inkapslings och slutförvaringsanläggning. I konsekvensbedömningen har man beaktat de sammantagna konsekvenserna tillsammans med Posivas nuvarande verksamheter i fråga om bland annat buller, vibrationer, trafik samt luftföroreningar och dammutsläpp från trafiken i Olkiluotoområdet.

Posiva ansvarar för bedömningen av miljökonsekvenserna gällande inkapslings- och slutförvaringsverksamheten. I samband med ansökan om drifttillstånd har en uppdaterad utredning om anläggningshelhetens miljökonsekvenser presenterats (*Posiva 2021a*).

Om Posiva påbörjar slutförvaringen enligt den nuvarande planen under 2020-talet, räcker KPA-lagrets kapacitet även i fallet med fortsatt drift och en effekthöjning. Om Posivas slutförvaring börjar med avsevärt dröjsmål av någon orsak, blir det nödvändigt att höja lagringskapaciteten i KPA-lagret.



Lagringskapaciteten kan ökas till exempel genom att utvidga det befintliga KPA-lagret och bygga nya bassänger som en förlängning av de nuvarande bassängerna. Konsekvenserna av en eventuell utbyggnad av KPA-lagret har bedömts i kapitel 6 i denna MKB-beskrivning.

6.20.3. Övriga eventuella projekt

För närvarande har inga nya planerade eller pågående projekt identifierats i kraftverksområdet eller dess närhet, vilka skulle kunna ha sammantagna konsekvenser vid fortsatt drift och en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Flera havsbaserade vindkraftsprojekt planeras för de mer avlägsna havsområdena utanför Olkiluoto. Det planerade havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär i Finlands ekonomiska zon är beläget cirka 95 km sydväst om Olkiluoto. En av de alternativa kabelrutterna för detta havsbaserade vindkraftsprojekt planeras att landa norr om Olkiluoto. Projektet befinner sig i MKB-förfarandefasen, varför något slutgiltigt beslut om alternativen för sjökabelöverföring av el inte ännu har fattats. (Ramboll 2023). Fingrid Oyj, som äger kraftledningarna i Olkiluotoområdet, ansvarar för bedömningen av behovet av ytterligare kapacitet för dessa ledningar.

Fortsatt drift vid anläggningsenheterna kan i framtiden ha beröringspunkter med till exempel potentiellt utnyttjande av värmeenergi, men det finns inte tillräcklig information om detta ännu, och granskningen av dessa har inte inkluderats i denna MKB-process. Olika möjligheter för energiproduktion vid kraftverket, såsom till exempel utnyttjande av värmeenergi som genereras i processerna, kan dock bli aktuella i framtiden.

6.21. Avslutande av nuvarande verksamhet

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte fortsätter, avvecklas anläggningsenheterna efter att den nuvarande drifttillståndsperioden går ut 2038. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndsperioden, antingen från år 2048 eller 2058 framåt. Enligt den nuvarande avvecklingsplanen skulle den egentliga rivningen och den tillhörande avfallshanteringen huvudsakligen ske ungefär på 2080-talet.

För anläggningsenheterna OL1 och OL2 är avvecklingsplanen baserad på fördröjd rivning. I detta fall kommer den faktiska demonteringen av anläggningsenheterna att påbörjas först efter flera decennier av övervakad lagring. Detta garanterar att den kollektiva stråldosen för arbetarna är låg och att den mängd avfall som ska slutförvaras minskar. Samtidigt är det möjligt att periodisera rivningsarbetet vid de tre anläggningsenheterna under konsekutiva år. På så sätt är det möjligt att utnyttja de första enheternas erfarenheter från rivningsarbetet, utrustning och personal vid rivningen av den tredje enheten.

Avveckling av kärnkraftverk är tillståndspliktig verksamhet som regleras i kärnenergilagen och -förordningen och i Strålsäkerhetscentralens föreskrifter och anvisningar. Enligt MKB-lagen (252/2017) förutsätter nedmontering eller avveckling av ett kärnkraftverk ett MKB-förfarande. Ett separat bedömningsförfarande kommer att genomföras för avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna enligt den gällande lagstiftningen, då avveckling blir aktuellt.

I följande kapitlet beskrivs på en allmän nivå möjliga konsekvenser relaterade till avslutandet av verksamheten och avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna.

Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning

Efter avvecklingen upphör de nuvarande konsekvenserna av verksamheten för markanvändningen. Beroende på områdets framtida användning skulle området eller en del av det till exempel kunna tas i bruk för industriellt ändamål. Fortsatt användning av området kan kräva ändringar i planläggningen. Avlägsnandet av den skyddszon som anvisats i planerna skulle frigöra begränsningarna för planeringen av den omgivande markanvändningen.

Landskap och kulturmiljö

Vid avvecklingen uppstår positiva konsekvenser på landskapet, vars omfattning beror på principerna för områdets fortsatta användning. Om alla byggnader och strukturer på kraftverksområdet rivs, har det större positiva konsekvenser både för kraftverksområdet och för de omgivande områdena än i alternativet där en del av byggnaderna lämnas kvar på området. De positiva konsekvensernas omfattning minskas av rivningsarbetenas långa tidsram, då rivningsarbetena utförs stegvis och landskapet förändras under flera årtionden. Rivningen av kraftverkets byggnader kan också ses som något negativt, eftersom kraftverket är en del av områdets landskapsbild och byggda miljö.

Trafik

Den största ökningen i trafikvolymerna under avvecklingen syns under rivningsfaserna, då trafikvolymerna tillfälligt kan jämföras med trafikvolymerna under de årsrevisioner som görs i samband med den nuvarande driften vid kraftverket. Ökningen av trafikmängderna bedöms inte ha någon betydande inverkan på trafikens framkomlighet eller säkerhet med tanke på vägarnas nuvarande kapacitet.

Buller och vibration

Om byggnader rivs i området, kan buller från tillfällig betongkrossning utomhus spridas till kraftverksområdets omgivning. Dessutom kan arbetsmaskiner och transporter tidvis orsaka kraftigare buller än vad kraftverket gör för närvarande. Styrkan på bullret som sprids till omgivningen kan påverkas bland annat genom val av plats för betongkrossning och vid behov med hjälp av bullerskydd. Under avvecklingen kan de ökade transporterna med tung trafik tillfälligt leda till en liten ökning av vibrationerna som kan uppfattas av människor i vägarnas närområde.

Luftkvalitet

Under avvecklingsfasen kan konsekvenser för luftkvaliteten främst orsakas av utsläpp från trafiken och arbetsmaskiner. Om byggnader rivs kan betongkrossning och eventuella andra rivnings- och markarbeten orsaka tillfälliga lokala konsekvenser (t.ex. damm).

Klimat

Avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna skulle leda till ett behov av att öka annan elproduktionskapacitet i motsvarande grad. Om den ersättande elproduktionsformen är till exempel vindkraft, skulle växthusgasutsläppen från elproduktionen inte förändras med hänsyn till utsläppen från produktionsverksamheten samt de specifika utsläppen under elproduktionsformens livscykel. De växthusgasutsläpp som uppstår vid avvecklingen är mycket små.

Jordmånen, berggrunden och grundvattnet

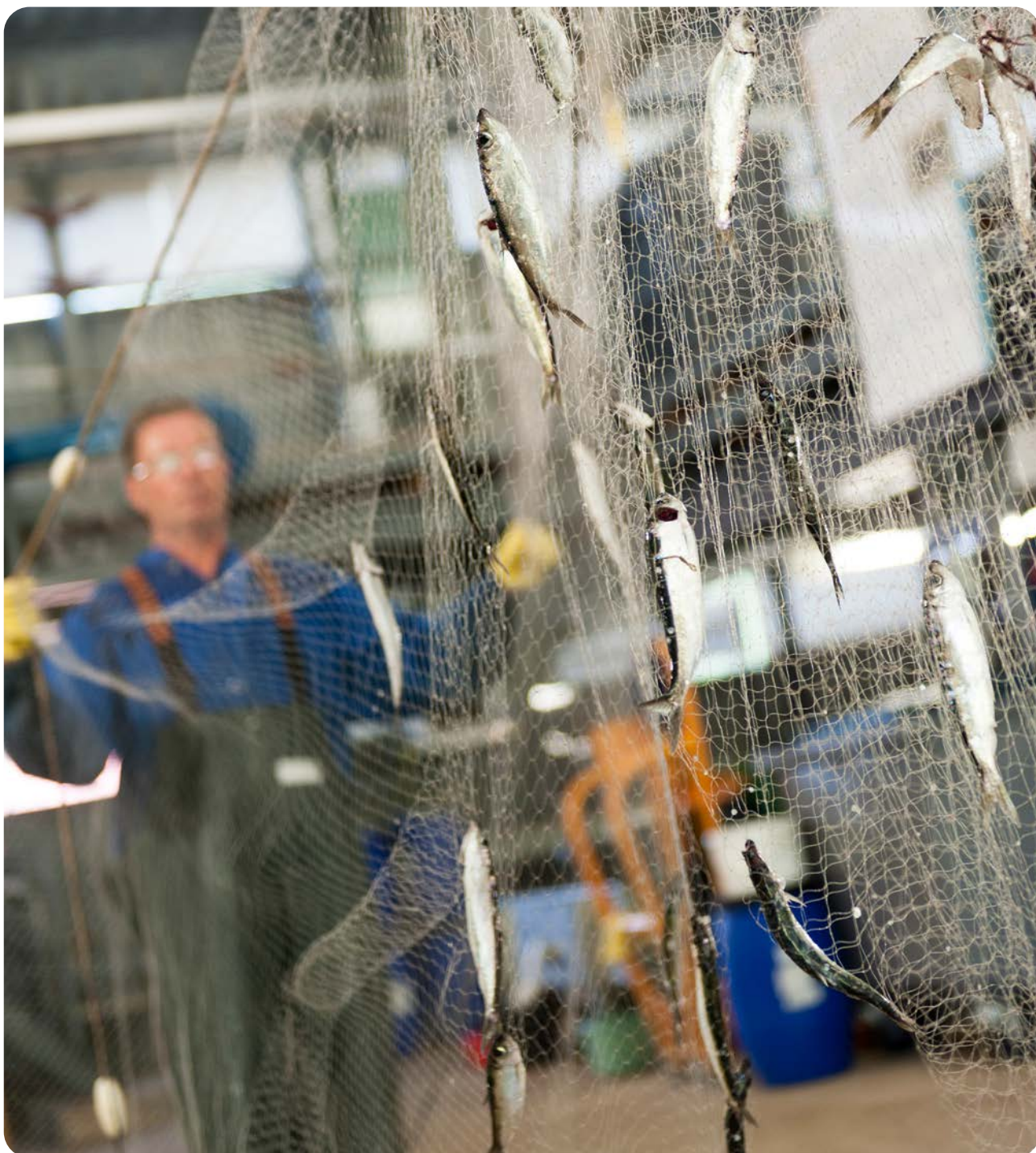
Konsekvenserna för mark- och berggrund samt grundvattnet är mycket små och beror på om byggnader rivs i området och om ytskikten behöver modifieras eller om ytterligare underjordiska utrymmen behöver sprängas ut.

Ytvattnet

Som en följd av avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna minskar kylvattnets värmebelastning och dess konsekvenser för havsområdet betydligt. Ytvattentemperaturerna i viken Iso Kaalonperä sjunker, skiktningförhållandena försvagas och primärproducenternas växtsäsong förkortas. De positiva konsekvenserna kan uppträda med fördröjning bland annat som en nedåtgående trend i primärproduktionen, minskning av vattenvegetationen (mängden ettåriga trådalger) och förbättring av bottenfaunans tillstånd. Som en följd av detta förväntas även syrekoncentrationen i bottenvattnet öka under sommaren, vilket förbättrar tillståndet för de lokala bottendjursbestånden. När värmebelastningen från kylvattnet minskar, minskar även sannolikheten för att främmande arter förökar sig i området. Dessutom, när driften av OL3-anläggningsenheten upphör, kommer påverkan från kylvattnets värmebelastning på havsekosystemet att upphöra helt och havsområdet kring Olkiluoto kommer gradvis att återgå till det rådande tillståndet i den omgivande kustens inner- och ytter-skärgård. När värmebelastningen upphör, normaliseras isförhållandena, vilket kan främja bildandet av istäcke i havsområdet nära Olkiluoto. Å andra sidan har det förutspåtts att isvintrarna kommer att bli mer sällsynta och kortare som en följd av klimatförändringen. Kylningen av KPA-lagret används i flera årtionden även efter avvecklingen av anläggningsenheterna. Konsekvenserna av kylvattnet från KPA-lagret är mycket små och lokala, och har i praktiken ingen konsekvens för havsområdets tillstånd.

Fiskebestånd och fiske

Som en följd av avvecklingen minskar påverkan från kylvattnets värmebelastning på havsekosystemet och fiskbeståndet avsevärt i och med avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna, och den upphör helt när även driften av OL3- anläggningsenheten avslutas. Fiskbeståndet återgår gradvis till samma tillstånd som i de omgivande kustområdena. Samtidigt minskar sannolikheten för att främmande arter blir vanligare i området. Även möjligheterna till vinterfiske återgår till en bättre nivå när isförhållandena normaliseras, men även i detta alternativ kommer förekomsten av isvintrar sannolikt att bli mer sällsynt som en följd av klimatförändringen. Indrivningen av fisk och fiskyngel i kylvattenintagen upphör, vilket kan ha en liten positiv konsekvens för de lokala fiskbestånden.



Flora, fauna och skyddsområden

Efter avvecklingen av anläggningsenheterna OL1 och OL2 minskar värmebelastningen på havsområdet och den upphör helt när driften av anläggningsenheten OL3 avslutas, vilket leder till att bildandet av isfria områden under vintern minskar, vilket kan ha en liten negativ konsekvens för antalet övervintrande fåglar i området. Detta bedöms dock inte ha någon betydande konsekvens för populationerna av dessa fåglar. Avvecklingen har inga konsekvens för naturskyddsområdena. Om avvecklingen genomförs så att byggnader och annan infrastruktur lämnas kvar i området, kommer ingen betydande ökning av vegetation att ske. Om alla byggnader rivs vid avvecklingen och området landskapsanpassas, ökar den vegetationstäckta ytan genom landskapsanpassningen av kraftverksområdet, vilket lokalt ökar den biologiska mångfalden.

Människornas levnadsförhållanden, trivsel och hälsa

Avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna orsakar en tydlig och märkbar förändring i verksamheten på kraftverksområdet. Hela avvecklingen av de olika faserna tar flera årtionden. En långvarig förändring kan skapa osäkerhet om framtiden samt bekymmer och förväntningar som här till processen hos invånarna. Under avvecklingen kan det tillfälliga bullret från verksamheten särskilt påverka boendetrivseln för sommarvärdar i stugor nära kraftverket samt rekreationssupplevelsen för användare av vattenområden och stränder. Under den mest aktiva rivningsfasen kan den ökade trafiken tillfälligt påverka trafikflödet. Avvecklingen av anläggningsenheterna och upphörandet av elproduktionen kan orsaka förändringar i den lokala identiteten samt oro över förändringens effekter på regionens livskraft.

Regionalekonomi

När produktionen vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör, kommer de betydande regionalekonomiska konsekvenser som uppstått under deras drifttid att upphöra. Under avvecklingen uppstår dock regionalekonomiska konsekvenser för TVO och för flera andra aktörer och branscher. Under avvecklingen uppstår konsekvenser för Raumoregionen bland annat som en följd av att verksamheten försätts i övervakad förvaring, vilket i det redan första skedet beräknas sysselsätta arbetskraft i en omfattning på över 200 årsverken årligen genom TVO och dess underleverantörer i Finland, med hänsyn till åtgärdens tekniska och administrativa krav. Det har uppskattats att försättandet i övervakad förvaring kommer att ta flera år. I nästa fas, det vill säga under den övervakade förvaringen, uppskattas de årliga sysselsättningseffekterna uppgå till cirka 50-100 årsverken genom TVO och dess underleverantörer i Finland, med hänsyn till åtgärdens tekniska och administrativa krav. Den här fasen har uppskattats pågå i flera årtionden. Verksamheten relaterad till avveckling och övergång till övervakad förvaring genererar också ekonomiska konsekvenser och vidare ackumulerade konsekvenser både lokalt och i större utsträckning i Finland, vilka inte har utvärderats.

I bilden intill illustreras de uppskattade sysselsättningseffekterna av övergången till och upprätthållandet av övervakad förvaring enligt de olika utvärderingsalternativen (Bild 79). På bilden baseras perioden 2010–2021 på den faktiska mängd som rapporterats av Statistikcentralen, varvid effekten på sysselsättningen av den fortsatta driften vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 antogs vara densamma som under det senaste statistikåret 2021 för regionalräkenskaperna. De presenterade effekterna på sysselsättningen av fortsatt drift och effekthöjning baseras på resultat från modellering och beskriver de totala konsekvenserna som utgörs av TVO:s egen verksamhet och ackumulerade konsekvenser.

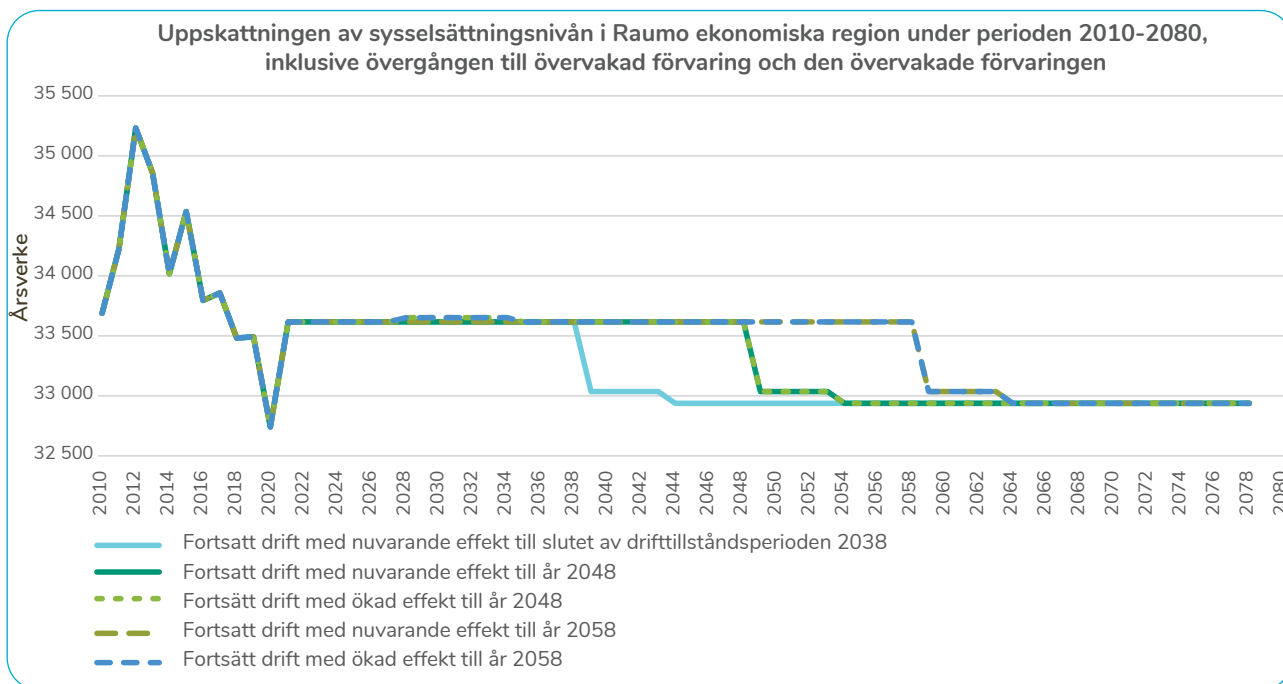


Bild 79. Uppskattning av sysselsättningsnivån i Raumo ekonomiska region under olika faser av drift och avveckling av OL1- och OL2-anläggningsenheterna, med hänsyn tagen till direkta sysselsättningseffekter för TVO och dess underleverantörer.

Energimarknaden

Avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna skulle innebära ett behov av att anskaffa ersättande koldioxidfri el för att uppnå Finlands mål om klimatneutralitet. Detta skulle bland annat leda till uppförande av ny elproduktionskapacitet i Finland samt ökad import av el. Dessutom skulle möjligheterna att exportera el från Finland minska. Behovet påverkas av tidpunkten för avvecklingen och Finlands övriga elproduktionskapacitet vid den tidpunkten.

Utnyttjande av naturresurser

När driften av OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör, kommer inget nytt kärnbränsle längre att anskaffas. Anskaffningsmängdens andel av den globala produktionen har dock varit så liten att den i praktiken inte har någon betydelse för de globala uranreserverna.

Avfall och dess bearbetning

Mellanlagringen och hanteringen av det använda kärnbränslet på kraftverksområdet orsakar inga strålnings- eller utsläppseffekter på miljön vilka avviker från normal drift, och personalens lagstadgade gränsvärden överskrids inte. Under normala förhållanden är strålningsexponeringen för människorna och miljön från transporter av använt kärnbränsle mycket liten, och den extra exponeringen kan i praktiken inte särskiljas från den exponering som orsakas av bakgrundsstrålningen i miljön. Den kollektiva stråldosen från avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna har uppskattats till cirka 2,5 manSv. Den årliga kollektiva stråldosen är av samma storleksordning som i anläggningens nuvarande verksamhet. Ingen enskild medarbetares stråldos överskrider kraftverkets målsatta dosbegränsning, som fastställs under den lagstadgade gränsen. Enligt långtidssäkerhetsanalysen uppfyller de befintliga delarna av slutförvaret för låg- och medelaktivt avfall

(VLJ-grottan) kraven på långtidssäkerhet, och den planerade utbyggnaden kan genomföras på ett sådant sätt att kraven på långtidssäkerhet uppfylls. När konventionellt avfall behandlas och lagras på ett lämpligt sätt inom kraftverksområdet orsakar det inga miljöeffekter. Det uppstår indirekta miljöeffekter från transporter av konventionellt avfall samt från processerna hos de aktörer som ansvarar för dess vidare behandling.

Begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen

Stråldoserna för personalen vid normal drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna bedöms fortfarande underskrida de fastställda dosgränserna med bred marginal. De metoder som används för avveckling väljs så att utsläppsgränserna underskrids, vilket gör att strålningseffekten blir mycket liten. Konsekvenserna av avvecklingen bedöms vara som störst under den mest aktiva rivningsfasen. Konsekvenserna minskar dock mot slutet av avvecklingen och upphör slutligen när de sista fristående anläggningsdelarna har tagits ur drift och VLJ-grottan för slutförvaret för låg- och medelaktivt avfall har förslutits.

Människornas hälsa

De konsekvenser som orsakas av de radioaktiva utsläppen vid normal drift för naturen i omgivningen bedöms fortsättningsvis vara väldigt små, så som i den nuvarande situationen och ingen direkt hälsorisk uppkommer. De rivningsmetoder som används vid avvecklingen väljs så att de av myndigheten fastställda utsläppsgränserna för radioaktiva ämnen underskrids, vilket innebär att inga hälsorisker uppstår

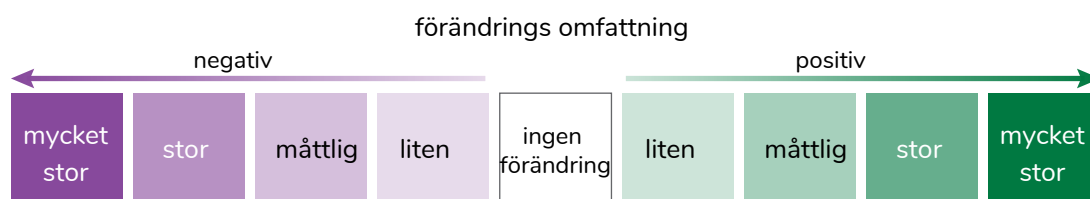


7. Sammanfattning och jämförelse av olika alternativ

I detta MKB-förfarande gjordes en utredning av miljöns nuvarande tillstånd och en bedömning av projektets konsekvenser i enlighet med MKB-lagstiftningen. Baserat på de gjorda bedömningarna kan projektets alternativ anses vara genomförbara ur miljösynpunkt. I den fortsatta beredningen av projektet är det möjligt att beakta åtgärder för att hindra och lindra eventuella skadliga konsekvenser, vilka föreslagits i samband med konsekvensbedömningen.

I tabellen nedan (Tabell 72) jämförs fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna med nuvarande effekt (ALT1) och med höjd effekt (ALT2). I granskningen har man för varje påverkansområde beaktat effekternas betydelse baserat på påverkansområdets känslighet och förändringens omfattning. Mer detaljerade beskrivningar för varje konsekvens har presenterats i kapitel 6. I tabellen visas resultaten av bedömningen av konsekvenserna av normal verksamhet. Undantags- och olycksituationerna har beskrivits i kapitel 6.18.

Tabell 72. Sammanfattning av konsekvensernas signifikans. Konsekvensens signifikans och karaktär visas med olika färger (vitt: ingen konsekvens, grön: positiv, violett: negativ).



Konsekvens	Fortsatt drift med nuvarande effekt (ALT1)	Fortsatt drift med höjd effekt (ALT2)
Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Landskap och kulturmiljö	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Trafik	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Buller och vibration	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens
Luftkvalitet	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens
Klimat	Liten positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens
Jordmånen, berggrunden och grundvattnet	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Ytvattnet	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Fiskebestånd och fiske	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Flora, fauna och skyddsområden: på land	Ingen konsekvens	Liten negativ konsekvens
Flora, fauna och skyddsområden: i havsområdet	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Människornas levnadsförhållanden och trivsel	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Regionalekonomi: lokal nivå	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens

Konsekvens	Fortsatt drift med nuvarande effekt (ALT1)	Fortsatt drift med höjd effekt (ALT2)
Regionalekonomi: regional nivå	Liten positiv konsekvens	Liten positiv konsekvens
Regionalekonomi: riksomfattande nivå	Liten positiv konsekvens	Liten positiv konsekvens
Energimarknaden	Stor positiv konsekvens	Stor positiv konsekvens
Utnyttjande av naturresurser: kraftverksområdet	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens
Utnyttjande av naturresurser: anskaffning av kärnbränsle	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Avfall och dess bearbetning	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålning	Liten negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens
Människornas hälsa	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens
Byggande	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens

OL1- och OL2-anläggningsenheterna har varit i drift sedan 1978, respektive 1980. Miljön kring Olkiluoto har övervakats i årtionden och det finns omfattande forskningsdata om området. Anläggningsenheternas konsekvenser är välkända. Den största miljökonsekvensen har utgjorts av utsläppet av varmt kylvatten i havsområdet, vilket höjer havsvattnets ytemperatur vid viken Iso Kaalonperä till några grader högre än i det övriga havsområdet. Kylvattnets utsläppsområde förblir isfritt hela vintern. För närvarande värms kylvattnet med cirka 10 °C i processen. Vid fortsättning av driften med nuvarande effekt (ALT1) förblir temperaturen på det vattnet som släpps ut densamma och vid fortsatt drift med höjd effekt (ALT2) stiger temperaturen med cirka 1 °C.

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsätts med nuvarande effekt eller med höjd effekt, är miljökonsekvenserna av båda alternativen liknande och konsekvenserna avviker inte avsevärt från konsekvenserna av den nuvarande verksamheten vid anläggningsenheterna. Den största förändringen är att verksamhetstiden förlängs, det vill säga att verksamhet av nuvarande karaktär fortsätter under en längre tid, antingen till år 2048 eller 2058, i stället för att anläggningsenheternas elproduktion slutar då de gällande drifttillståndet upphör i slutet av år 2038. I så fall fortsätter såväl de positiva som de negativa konsekvenserna av den nuvarande verksamheten i och med de extra driftåren. En förlängning av driftåldern med nuvarande effekt (ALT1) infaller efter de gällande drifttillstånden under åren 2038–2048 eller åren 2038–2058. En förlängning av driftåldern med höjd effekt (ALT2) kan genomföras tidigast år 2028, då driften fortsätter till år 2048 eller år 2058.

Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning

I fråga om såväl fortsatt drift som en effekthöjning riktar sig de mest betydande konsekvenserna på klimatet, energimarknaden och regionalekonomin.

Båda alternativ främjar Finlands mål om klimatneutralitet år 2035, då el- och värmeproduktionen i Finland ska vara så gott som utsläppsfri före slutet av 2030-talet, med beaktande av försörjningsberedskaps- och leveranssäkerhetsaspekter. Det genereras knappt några växthusgasutsläpp från elproduktionen vid kärnkraftverket, och den koldioxidfria elektricitet som produceras av OL1- och OL2 -anläggningsenheterna kan ersätta andra former av elproduktion som använder fossila bränslen. Enligt uppskattning är den kumulativa potentialen för utsläppsminskning på finsk nivå cirka 1 100 000 ton CO_{2e} i alternativ ALT1 och cirka 1 600 000 t CO_{2e} i ALT2, om anläggningsenheterna är i drift fram till år 2058. Endast en effekthöjning innebär en potential att minska utsläppen i Finland med cirka 500 000 t CO_{2e}. Den övergripande signifikansen för klimatförändringar-

na har i fråga om ALT1 bedömts vara måttligt positivt och i fråga om ALT2 stor positiv. Växthusgasutsläppen under livscykeln för el producerad med kärnkraft är på samma nivå som för el producerad med vindkraft.

Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter med nuvarande eller höjd effekt, har båda alternativ en stor positiv konsekvens för den finländska energimarknaden. Fortsatt drift vid anläggningsenheterna främjar leveranssäkerheten i energisystemet och minskar behovet av att importera el i framtiden då användningen av el ökar. Den utsläppsfria elen som anläggningsenheterna producerar möjliggör även export av el för att ersätta fossil elproduktion.

I båda alternativen har signifikansen för de regionalekonomiska konsekvenserna på lokal nivå i Raumo ekonomiska region bedömts vara stor positiv, eftersom avsevärda ekonomiska fördelar ackumuleras under de extra driftåren vid anläggningsenheterna via värdekedjan och hävstångseffekterna av konsumtionen. Den totala omsättningen i området uppgår till över 3 380 miljoner euro, det tillagda värdet över 1 520 miljoner euro och behovet av arbetskraft över 7 080 årsverken. Båda alternativen har bedömts ha en låg positiv betydelse för de regionala ekonomiska effekterna på både Satakunta och hela Finland, med hänsyn till storleken på det granskade området.

Största delen av de övriga effekterna har bedömts vara högst små negativa konsekvenser. Även om konsekvenserna förblir liknande som i den nuvarande verksamheten, har man i bedömningarna beaktat att de nuvarande konsekvenserna fortsätter under en längre tid, jämfört med en situation där anläggningsenheternas elproduktion upphör år 2038.

Den viktigaste konsekvensen av fortsatt drift och en effekthöjning för ytvattnet utgörs av kylvattnets värmebelastning i havsområdet. Konsekvenserna av värmebelastningen är lokala och begränsar sig i huvudsak till viken Iso Kaalonperä. Konsekvensernas omfattning eller påverkansområdets storlek avviker inte avsevärt från den nuvarande verksamheten och inte heller sinsemellan vid fortsatt drift och en effekthöjning. På lång sikt kan värmebelastningen i form av en sammantagen konsekvens av näringsbelastningen av älvvattnet och klimatförändringen främja lokal eutrofiering i havsområdet. I båda fall bedömdes signifikansen för konsekvenserna för ytvattnet vara en liten negativ konsekvens, med hänsyn tagen till den förlängda driftstiden vid anläggningsenheterna och den extra konsekvensen som följer av klimatförändringen. Klimatförändringen förstärker konsekvenserna av värmebelastningen på längre sikt och därför belastar användning av anläggningsenheterna med nuvarande eller höjd effekt fram till år 2048 den marina miljön mindre jämfört med en situation där driften fortsätter fram till år 2058. I det närliggande havsområdet påverkas vattenkvaliteten och vattenmiljöns tillstånd främst av utvecklingen av näringsbelastningen av älvvattnet på lång sikt och den allmänna utvecklingen för Bottenhavets tillstånd.

Vid fortsatt drift och en effekthöjning förblir konsekvenserna av kylvattnet för havsområdet vid Olkiluoto och därigenom för fiskarna och fisket desamma som för närvarande. Fortsatt värme från kylvattnet upprätthåller en situation som gynnar fiskarter som har anpassat sig till varmt vatten, såsom karpfiskar. Vatten som är varmare än vattnet i det övriga havsområdet kan även möjliggöra att den främmande arten svartmunnad smörbult ökar i området. Fiskemöjligheterna under vintersäsongen ligger på samma nivå som tidigare, men klimatförändringen kan innebära att istäcket blir tunnare och att tiden med ett istäcke förkortas. Konsekvenserna av fortsatt drift och en effekthöjning för fiskbeståndet och fisket är en liten negativ konsekvens.

Vid fortsatt drift och en effekthöjning gör kylvattnet från kraftverket att Olkiluoto havsområde även i fortsättningen är en bra övervintringsplats för vattenfåglar. Kylvattnets värmebelastning, klimatförändringen och de näringsämnen som tillförs av floder kan på lång sikt försämra tillståndet för de marina livsmiljöerna i påverkansområdet. Fortsatt drift och en effekthöjning bedömdes som en helhet ha en liten negativ konsekvens för havsområdets natur. Konsekvenserna för marknaturen förblir liknande som nu.



Den förlängda driftåldern definierar markanvändningen både inom anläggningsområdet och i de omgivande områdena även under kommande årtionden. I båda alternativen liknar konsekvenserna för markanvändningen och planläggningen konsekvenserna av den nuvarande verksamheten. Fortsatt drift och en effekthöjning vid anläggningens enheter överensstämmer med planläggningen för området och förutsätter inte planändringar. Å andra sidan beaktas de begränsningar som kärnkraftverkets verksamhet för med sig i planläggningen av påverkansområdet. Omfattningen av konsekvensen bedömdes dock vara liten negativ, eftersom förlängningen av anläggningens enheters driftålder begränsar markanvändningen både inom anläggningsområdet och i de omgivande områdena även under kommande årtionden. Konsekvenserna för landskapet, dess värdeområden och -objekt och det arkeologiska kulturarvet är liknande som i den nuvarande verksamheten. Med beaktande av att landskapskonsekvenserna fortsätter i området i och med de extra driftåren, bedömdes konsekvensernas som en helhet vara högst små negativa konsekvenser, eftersom anläggningens enheter också i övrigt påverkar det småskurna skogiga landskapet som öppnar sig från havet även under kommande årtionden.

I båda alternativen förblir trafikkonsekvenserna desamma som för närvarande, men de fortsätter i och med de extra driftåren. Trafiksäkerheten på de vägar som leder till anläggningsområdet förblir oförändrad. Dock kan trafikflödet, så som i den nuvarande verksamheten, tillfälligt försämrats något, särskilt under årsrevisionerna, då trafikmängderna är som störst. Konsekvensernas signifikans har bedömts vara en liten negativ konsekvens.

Fortsatt drift med nuvarande effekt eller höjd effekt orsakar inte någon konsekvens som avviker från nuläget för jordmånen och berggrunden eller för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå, men de nuvarande konsekvenserna fortsätter i och med de extra driftåren. De tidigare utbrutna bergsutrymmenas kapacitet bedöms räcka även för slutförvaring av det låg- och medelaktiva avfall som uppstår vid fortsatt drift eller en effekthöjning vid kraftverket. Med hänsyn till anläggningens enheters förlängda drifttid och eventuell ytterligare byggnation bedöms effekterna på mark- och berggrunden samt grundvattnet vara högst små negativa konsekvenser.

I övrigt förblir konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel samt de olägenheter som människorna upplever i huvudsak desamma som i nuläget. I båda alternativen kommer människornas eventuella oro för säkerhetsrisker att fortsätta när verksamheten fortgår. När det gäller effekthöjningen kan utsläppet av varmt kylvatten i kombination med förändringar orsakade av klimatförändringen påverka rekreativsvärdet för vattenområdena i det närliggande havsområdet på lång sikt. Med hänsyn tagen till anläggningsenheternas förlängda användningstid har effekterna bedömts utgöras av små negativa konsekvenser.

Fortsatt drift och en effekthöjning vid anläggningsenheterna ändrar inte de nuvarande begränsningarna för utnyttjande av naturresurserna vid kraftverksområdet. I båda alternativen fortsätter användningen av natururan i kärnbränslet. Natururan klassificeras som en ickeförnybar naturresurs, som i praktiken används endast i kärnkrafts- och försvarsindustrin. Jämfört med de nuvarande globala uranreserverna är den mängd uran som anskaffas under tiden för driften vid anläggningarna väldigt liten, varför konsekvensernas signifikans har bedömts vara högst en liten negativ konsekvens i och med de extra driftåren.

I och med de extra driftåren ökar den mängd använt kärnbränsle och mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall som ska behandlas och den strålningsexponering som orsakas av avfallshanteringen fortsätter för personalen som hanterar avfall. Uppgången i den totala mängden avfall ökar dock inte avsevärt personalens stråldoser jämfört med den nuvarande verksamheten. Statsrådets gränsvärde för den årliga dos som orsakas för en individ i befolkningen av normal drift vid hela kärnkraftverket, inklusive de olika faserna av behandling av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall, är 0,1 mSv. De konsekvenser som uppkommer av avfallshanteringsåtgärder vid normal drift är mycket små och de lagstadgade gränsvärdena överskrids inte. Konsekvensernas signifikans har bedömts vara en liten negativ konsekvens.

Stråldosen av Olkiluoto kärnkraftverk för invånarna i omgivningen har legat klart under en procent av den dosbegränsning på 0,1 mSv per år som fastställts av statsrådet. Både i fallet med fortsatt drift och effekthöjning bedöms utsläppen av radioaktiva ämnen från normal drift till miljön förbli fortfarande låga och understiga de fastställda utsläppsnivåerna även i framtiden. Konsekvensen av utsläppen för strålningsexponeringen för invånarna i omgivningen och strålningsbelastningen i den omkringliggande naturen förblir på nuvarande nivå och konsekvensernas signifikans har bedömts vara högst en liten negativ konsekvens, med beaktande av de extra driftåren.

Funktionerna i kraftverksområdet bedöms inte ha hälsorisker för invånarna i närområdet. Avgaser och damm från vägtrafiken begränsas till närheten av vägverket, där exponeringen för vanliga hälsorisker bedöms vara låg. Alternativen orsakar inga överskridanden av gräns- eller riktvärdena för luftkvaliteten och enligt bedömningar har de inte någon konsekvens för områdets nuvarande luftkvalitet. I båda alternativen har man bedömt att anläggningsenheternas verksamhet, trafikbuller samt vibrationer från trafiken förblir mycket låga, så om de är nu. Under de extra driftåren bedöms bullret och vibrationer inte orsaka betydande konsekvenser.

Konsekvenser under byggnadsfasen

De ändringsarbeten som fortsatt drift vid anläggningsenheterna kräver genomförs i huvudsak inne i anläggningsenheterna. I samband med en effekthöjning byggs ett nytt dieseldrivet tilläggsavvattningssystem och ett nytt batterienergilagring utanför anläggningsenheterna för att förbättra anläggningsenheternas säkerhet. Dessutom är det möjligt att KPA-lagrets kapacitet utvidgas i båda alternativen. Byggarbetena utanför anläggningsenheterna beräknas ta cirka 2–3 år. Under byggnadsarbeten kan det uppstå kortvarigt, främst riktat mot byggarbetsplatsens närhet, buller och vibrationer från markarbeten, konstruktionsarbete samt installation av utrustning. Brytningen av berggrunden i utvidgandet av KPA-lagret kan dessutom tillfälligt öka bullret. Trafikvolymerna ökar inte avsevärt och ökar följaktligen inte konsekvenserna vid de närliggande vägarna. Landskapsmässigt sett påverkar tilläggsbyggandet endast områdets interna landskapsbild, där förändringen inte

är betydelsefull. De nya konstruktionerna är placerade i områden som redan bearbetats genom mänsklig aktivitet, och de har inte konsekvenser för naturmiljön i området. Om KPA-lagret utvidgas kommer berggrunden i området att brytas och ytlagret samt byggnader delvis tas bort. Ett eventuellt ökat behov av lagringskapacitet har beaktats i områdets planer.

Konsekvenserna av avslutande av nuvarande verksamhet

I och med nedläggningen av den kommersiella driften vid anläggningsenheterna upphör de stora positiva konsekvenserna av fortsatt drift vid kraftverket för klimatet, energimarknaden och regionalekonomin. Under tiden för avvecklingen av anläggningsenheterna uppstår partiellt ersättande regionalekonomiska konsekvenser för olika aktörer och näringsgrenar, men de är mindre än konsekvenserna av den kommersiella driften.

I och med att verksamheten läggs ner, upphör även konsekvenserna av att kylvatten släpps ut från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Havsområdet återställs långsamt till ett tillstånd som motsvarar tillståndet i det omgivande kustområdet.



8. Uppföljning och observation av konsekvenser

Den projektansvarige har olika program för uppföljning och övervakning av miljökonsekvenser. Förutsättningarna för programmen kommer från miljölagstiftningen och de författningar och anvisningar som utfärdats med stöd av kärnenergilagen. I avsnitt 8 har man fokuserat på regelbunden övervakning och uppföljning.

8.1. Övervakning av radioaktiva utsläpp och strålningsövervakning

Vid eventuell fortsatt drift och en effekthöjning vid kraftverket förväntas anläggningens verksamhet vara av samma typ som i nuläget, varför uppföljningen och övervakningen bedöms fortsätta på ett mycket liknande sätt som i dagsläget. I följande avsnitt beskrivs kortfattat övervakningen av radioaktiva utsläpp och strålningsövervakningen vid Olkiluoto kärnkraftverk, både vid fortsatt drift och vid effekthöjning.

8.1.1. Utsläppsmätningar

Genom noggranna utsläppsmätningar av radioaktiva ämnen säkerställs att kraftverkets sammanlagda utsläpp till luft eller vatten inte överskrider de utsläppsgränser som fastställts av Strålsäkerhetscentralen och att stråldoserna i miljön ligger under den gräns som anges i 22 b § i kärnenergiförordningen 12.2.1988/161. Resultaten rapporteras återkommande till Strålsäkerhetscentralen. Utsläppen från kärnkraftverk övervakas per kraftverksenhet och utsläppsväg med hjälp av kontinuerliga mätinstrument och provtagningar. Utsläpp till luft sker kontrollerat via avgasskorstenarna. Utsläpp av vatten sker periodvis via den utsläppstunnel som finns vid båda anläggningsenheterna. Prover tas från utpumpningstanken innan utsläppet påbörjas. Det vatten som släpps ut i havet blandas med kylvattenströmningen i utsläppskanalen.

8.1.2. Strålningsövervakningen i omgivningen

TVO övervakar miljön kring Olkiluoto kraftverk enligt ett program för övervakning av strålsäkerheten i miljön. Övervakningsprogrammet inleddes år 1977. Grundläggande miljöundersökningar genomfördes i början av 1970-talet innan kraftverkets byggnation påbörjades. Genom ett av myndigheten godkänt övervakningsprogram uppfylls de skyldigheter som åläggs tillståndshavaren i direktivet YVL C.7 för att utreda befolkningens strålningsexponering och förekomsten av radioaktiva ämnen i miljön samt deras ursprung. Det gällande programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön började tillämpas i början av år 2023. Programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön baseras på provtagning och identifiering av radionuklider i proverna samt bestämning av deras koncentrationer. Inom ramen för programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön mäts strålningsnivån i miljön med fasta mätare och prover samlas in i miljön från marken, luften, hus- hållsvattnet, havsvattnet, deponin, avrinningen från deponin, grundvattnet, växter o.d. Dessutom görs helkroppsräkningar för invånarna i omgivningen. (Kalliomaa & Sojakka 2022). Antalet provtagningsplatser, deras lägen och de provarter som ska analyseras har utvärderats med hänsyn till de påverkade områdena av möjliga utsläpp från anläggningsenheterna OL1, OL2, OL3, KPA-lagret, VLJ-grottan, Posivas slutförvaringsanläggning och HMAJ-markförvaringsanläggning samt tidigare mätresultat.

Syftet med strålningsövervakningen i miljön är att säkerställa att befolkningens strålningsexponering från kärnkraftverket hålls så låg som det är praktiskt möjligt och att de gränsvärden som anges i föreskrifterna inte överskrids. Utifrån mätningresultaten strävar man efter att fastställa kritiska radionuklider, deras sprid-

ningsvägar och de doser som den kritiska gruppen utsätts för. Vid valet av mät- och provtagningsplatser är målet att uppfylla de allmänna principerna för miljöövervakning som presenteras i den för tillfället gällande YVL-anvisningen.

Programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön för Olkiluoto fokuserar på mätningar av extern strålning, spridningsvägar för radioaktivitet till människor och indikatororganismer som effektivt anrikar radioaktiva ämnen, till exempel ormbunkar, renlav och granskott. Fasta mät- och provtagningsplatser på land i när- och fjärrområdet samt observationsplatser till havs i programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön vid Olkiluoto kraftverk har redovisats i (Bild 80).

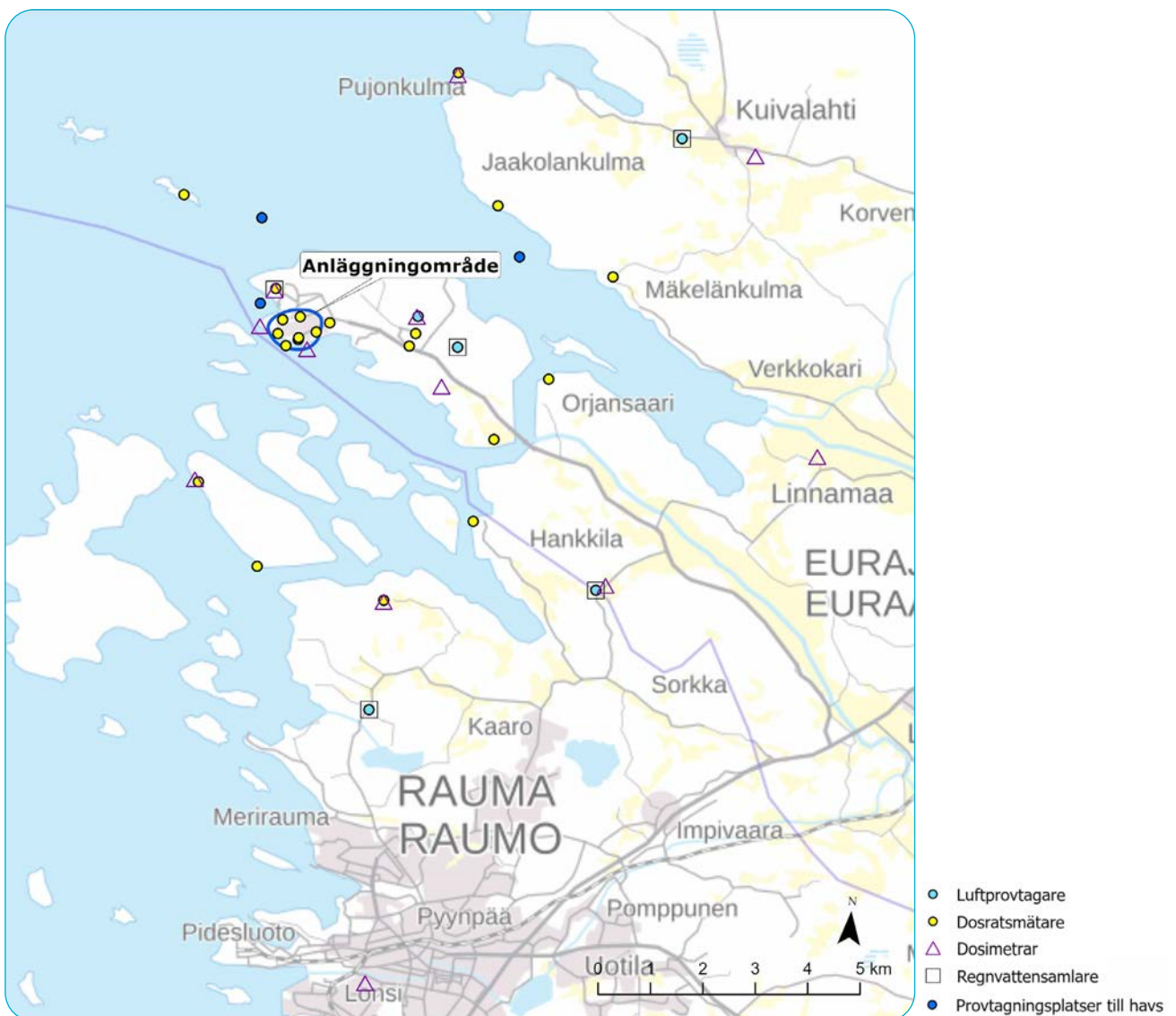
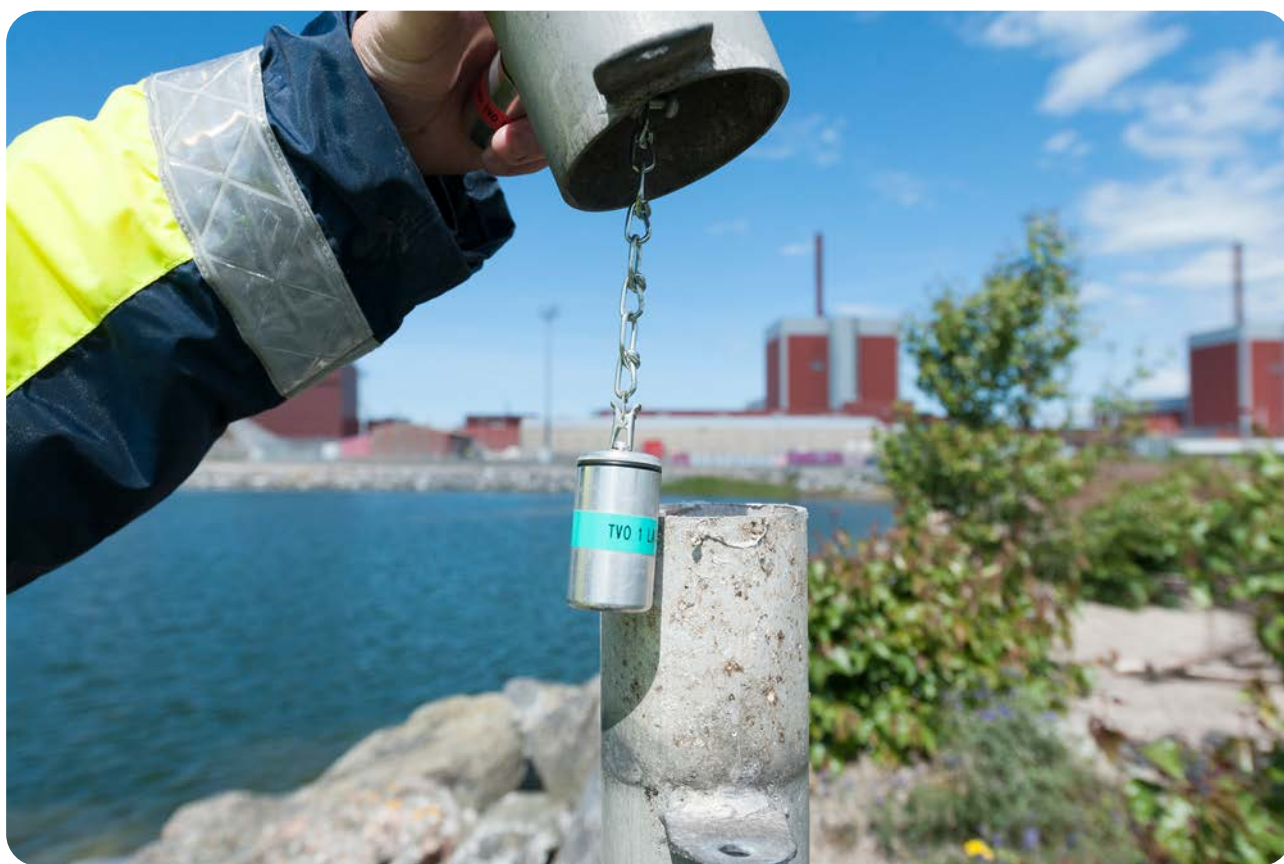


Bild 80. Fasta mät- och provtagningsplatser på land i när- och fjärrområdet samt observationsplatser till havs i programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön vid Olkiluoto kraftverk.

Den externa strålningen mäts kontinuerligt, vilket möjliggör realtidsinformation om förändringar i strålningssituationen i miljön. TVO har placerat ut 7 stycken kontinuerligt fungerande dosratmätare på anläggningsområdet. Vid valet av placering för mätarna har man tagit hänsyn till de rådande spridningsriktningarna. Dessutom har man med dessa sju mätare strävat efter att täcka hela 360°-spridningssektorn. Utanför anläggningsområdet, på ett avstånd på cirka 5 km, finns tio liknande kontinuerligt fungerande mätare. Mätarna har placerats ut på fastlandet för att bilda ett jämnt täckande nätverk. I havsområdena har mätarna placerats med hänsyn till skärgårdens bebyggelse. Utrustningen är också ansluten till det nationella strålningsövervakningsnätet, främst för eventuella olyckssituationer.

Utöver den kontinuerliga externa strålningsmätningen har 11 TLD-stationer placerats jämnt fördelade i Olkiluotos omgivning och närområden. Fyra av stationerna är placerade på ön Olkiluoto i anläggningens omedelbara närhet för att mäta doser i närområdet. Stationerna tjänar dessutom beredskapsorganisationen i eventuella olyckssituationer. Fyra av stationerna är placerade i bostadsområden och fyra i sommarstugeområden. En dosimeter har placerats i den närmaste stadskärnan Raumo. De huvudsakliga spridningsriktningarna har beaktats i görligaste mån.



Utöver tillståndshavaren utför Strålsäkerhetscentralen (STUK) provtagningar inom ramen för strålningsövervakningen av miljön i Olkiluotoområdet och dess omgivning. Den myndighet som utför sin egen oberoende övervakning inom ramen för programmet för övervakningen av strålsäkerheten i miljön tar bland annat luftprover i samband med anläggningarnas årsrevisioner och samlar regelbundet in prover från land- och havsmiljön. Vid valet av prover och provtagning prioriteras främst provtyper som är kopplade till näringskedjor, såsom mjölk, jordbruksprodukter, hushållsvatten, fisk, vilt och andra livsmedel. (STUK 2024e & 2024g)

De övervaknings- och analysmetoder som används vid strålningsövervakning av miljön kan upptäcka naturligt förekommande radioaktiva ämnen, följa förändringar i koncentrationer samt detektera eventuella radioaktiva

utsläpp. Detektionskänsligheten för metoder som baseras på upptäckt av radioaktiv strålning är hög. Med moderna mätinstrument är det möjligt att upptäcka mycket låga nuklidkoncentrationer även långt från utsläppskällan, och baserat på resultaten kan utsläppskällans läge uppskattas och lokaliseras. Fortsatt drift eller effekthöjning förändrar inte kraftverkets verksamhet på ett väsentligt sätt med tanke på miljöstrålningsövervakningen.

8.1.3. Meteorologiska mätningar

Med hjälp av meteorologiska mätningar bedöms spridningen av radioaktiva ämnen som släpps ut i luften under kärnkraftverkets normala drift och vid eventuella olyckssituationer. Meteorologiska data erhålls från Olkiluoto kärnkraftverks väderstationssystem. Observationerna från väderstationssystemet kan läsas i realtid vid kraftverket, Meteorologiska institutet och Strålsäkerhetscentralen. De mätbara storheterna inkluderar bland annat vindhastighet och -riktning, lufttryck, relativ luftfuktighet, nederbördstid och -mängd samt temperatur.

8.1.4. Estimerade stråldoser

Under kärnkraftverkets drift uppskattas årligen strålningsexponeringen för befolkningen i omgivningen baserat på meteorologiska mätningar och utsläppsdata. Resultaten rapporteras till Strålsäkerhetscentralen. I en eventuell olyckssituation uppskattas i realtid strålningsdoserna till människor i omgivningen baserat på meteorologiska mätningar och utsläppsdata. Uppskattningarna tjäna räddningsverksamheten och jämförs med resultat från dosratmätare. De strålningsdosberäkningsprogram som används vid uppskattningen presenteras i Olkiluoto kärnkraftverks beredskapsanvisningar, som har godkänts av Strålsäkerhetscentralen

8.2. Övervakning av kyl- och avloppsvatten

Mängden och kvaliteten av det kyl- och avloppsvatten som leds ut i havet från kraftverket övervakas på ett sätt som godkänts av NTM-centralen. Kylvattnets flöde och intags- och utsläppstemperatur övervakas genom kontinuerliga mätningar och resultaten lagras i processystemet som tim- och dygnsmedelvärden. Den årliga värmemängden som leds ut i vattendragen från anläggningsenheterna beräknas utifrån enheternas el- och värme-effekt.

För KPA-lagret görs ingen separat, kontinuerlig temperaturövervakning av utsläppsområdet, utan kylvattnets temperaturpåverkan följs upp i samband med övervakningen av havsvattentemperaturen.

Övervakningen av gråvattnets mängd baseras på mätningar av det avloppsvatten som överförs via transportavloppsledningar. Koncentrationerna och utsläppen av radioaktiva ämnen i processavloppsvattnet från kontrollområdet bestäms från prover tagna från utpumpningstankarna samt från ett samlingsprov taget under utpumpningen innan vattnet leds till utsläppskanalen.

8.3. Konsekvensövervakning

I vattenövervakningen följs konsekvenserna av kyl- och avloppsvattnets utsläpp för havsområdet tillstånd. Övervakningen omfattar fysikaliska fenomen i havsområdet, uppföljning av vattenkvaliteten samt övervakning av vattendragets biologiska tillstånd.

De fysikalisk-kemiska och biologiska undersökningarna utförs av ett ackrediterat forskningslaboratorium vars provtagare är certifierade. Analyserna utförs med godkända standardanalysmetoder. Övervakningen av fysikaliska fenomen omfattar bland annat kontinuerlig mätning av havsområdets temperatur med automatiska mätinstrument och enligt övervakningsplanen åtta gånger per år från olika provtagningsdjup samt uppföljning

av isförhållanden. I övervakningen av vattenkvaliteten följs ett brett spektrum av variabler som beskriver vattendragets tillstånd, såsom pH, syrekoncentration, buffertkapacitet, elektrisk konduktivitet och salinitet, färg, turbiditet, siktdjup samt näringsämnes- och partikelhalter. Havsområdets biologiska tillstånd övervakas bland annat genom bestämning av växtplanktonets primärproduktion och artfördelning, undersökningar av vattenvegetationens artsammansättning och abundans samt bottenfaunaundersökningar.

Isobservationer görs under vintermånaderna beroende på issituationen med 1–3 veckors mellanrum. För området upprättas iskartor, där gränsen för fast is, områden med issörja och packis samt isens uppbrytning och drift markeras. Allmänheten varnas om det försvagade isområdet orsakat av kylvattnet genom annonser i en lokaltidning som utkommer i området. Varningstavlor för svag is sätts upp längs vägar som leder till området.

8.4. Fiskeriekonomisk övervakning

Konsekvenser av kyl- och avloppsvattnets utsläpp för fiskbeståndet, fisket och fångsterna i havsområdet kring Olkiluoto övervakas enligt ett fiskeriekonomiskt övervakningsprogram. Det fiskeriekonomiska övervakningsprogrammet omfattar bland annat provfiske med nät, ålders- och tillväxtbestämningar av fisk, enkäter till yrkes-, husbehovs- och fritidsfiskare samt undersökningar baserade på detaljerad bokföring gjort av fiskarna. Den fiskeriekonomiska övervakningen utförs på ett sätt som godkänts av den regionala fiskerimyndigheten, det vill säga fiskerienheten vid Närings-, trafik- och miljöcentralen (NTM-centralen) i Egentliga Finland.



TVO har även genom separata undersökningar övervakat mängden och kvaliteten på fisk och fiskyngel under 1 centimeter (cm) som driver in i kraftverket med kylvattnet

8.5. Övervakning av rökgasutsläpp

Utsläppen från kraftverkets hjälpkraftsdieslar och reservvärmepannor (koldioxid, partiklar, svaveldioxid och kväveoxider) beräknas baserat på förbrukningen av lätt brännolja, bränslets kvalitetsdata och utsläppsfaktorer. Utsläppen rapporteras årligen till tillståndsmyndigheter inom miljöskydd. Hjälpkraftsdieslarna och reservvärmepannorna är avsedda för kraftverkets reservkraft- och värmeproduktion, så deras användning är begränsad till periodiska provkörningar och är därmed mycket begränsad.

Övervakningen av koldioxidutsläpp som omfattas av lagen om utsläppshandel genomförs i enlighet med det godkända utsläppstillståndet. En utsläppsrapport som verifierats av en extern part enligt kraven i utsläppstillståndet lämnas årligen in till Energimyndigheten.

8.6. Bullerövervakning

Det görs fortfarande bullermätningar enligt miljötillståndsvillkoren i kraftverkets omgivning för att förvissa sig om att det buller som kraftverket orsakar är förenligt med myndigheternas riktvärde. Mätningarna utförs enligt miljöministeriets anvisning 1/1995 "Mätning av omgivningsbuller" under anläggningens normala produktionsförhållanden. Mätresultaten skickas till miljömyndigheterna.

Ljudeffektnivån (LWA) för fasta ljudkällor som väsentligt påverkar omgivningens bullernivå mäts genom mätningar utförda av en extern expert alltid i samband med förnyelse av utrustningen.

8.7. Avfallsbokföring

Vid kraftverket övervakas uppkomsten av radioaktivt och konventionellt avfall, mängder, avfallstyper samt placerings- och behandlingsplatser. Bokföringen av radioaktivt avfall visar aktiviteten och mängderna samt typerna av avfall i både enskilda avfallsförpackningar och i lagrings- och slutförvaringsplatser. Bokföringen av konventionellt avfall visar avfallspartiernas avfallstyper, mängder samt avfallets mottagare och behandlingsmetod.

En årlig sammanfattande rapport om radioaktivt avfall upprättas och skickas till Strålsäkerhetscentralen. En årlig sammanfattande rapport om konventionellt vanligt upprättas och skickas till NTM-centralen.

8.8. Uppföljning av konsekvenser för människor

Konsekvenser för människor kan följas upp genom att exempelvis anordna diskussionsmöten, genomföra invånarenkäter eller intervjuer samt samla in information via elektroniska återkopplingskanaler.

TVO-koncernen publicerar aktuell information om sin verksamhet på sina webbplatser samt i sociala medier. TVO-koncernen publicerar tidningen "Uutisia Olkiluodosta" (Nyheter från Olkiluoto), som distribueras i närliggande kommuner. TVO-koncernen upprätthåller samarbete med områdets centrala intressenter. Genom öppen informationsutbyte får TVO kunskap om verksamhetens konsekvenser samt metoder för att mildra eller förebygga dessa konsekvenser.



9. Tillstånd för projektet och projektets förhållande till planer och program

Efter miljökonsekvensbedömningen framskrider projektet vidare till olika tillståndsprocesser. Den motiverade slutsatsen om MKB-beskrivningen av kontaktkmyndigheten fogas till olika tillståndsansökningar, när ansökan blir aktuell. Nedan redogörs allmänt vilka tillstånd och beslut projektets olika alternativ kan förutsätta. Dessutom beskrivs i huvuddrag projekts förhållande till användningen av olika naturresurser och planerna och programmen för miljöskyddet.

9.1. Beslut och tillstånd enligt kärnenergilagen

9.1.1. Drifttillstånd

Kärnkraftverkets drifttillstånd

OL1- och OL2-anläggningsenheter har ett drifttillstånd enligt kärnenergilagen, vilket är i kraft fram till slutet av år 2038. Ett nytt drifttillstånd bör ansökas för att förlänga driftåldern för OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Vid effekthöjning är målet att kombinera en tidsbegränsad säkerhetsbedömning med ansökan om nya drifttillstånd för anläggningsenheterna. Statsrådet beviljar drifttillstånd.

Tillstånd för drift vid en kärnanläggning kan beviljas under förutsättning att de förutsättningar som räknas upp i 20 § i kärnenergilagen är uppfyllda. Dessa förutsättningar är bland annat:

- Kärnanläggningen och avvecklingen av den uppfyller säkerhetskraven enligt kärnenergilagen och de anställdas och befolkningens säkerhet och miljöskyddet har beaktats på ett behörigt sätt.
- Sökanden förfogar över tillräckliga och behöriga metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet den slutliga förvaringen av avfallet och avveckling av kärnanläggningen
- Sökanden förfogar över behövlig sakkunskap, och i synnerhet driftspersonalen vid kärnanläggningen innehar vederbörlig kompetens och anläggningen har en behörig driftsorganisation
- Sökanden bedöms ha ekonomiska och andra nödvändiga förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser.

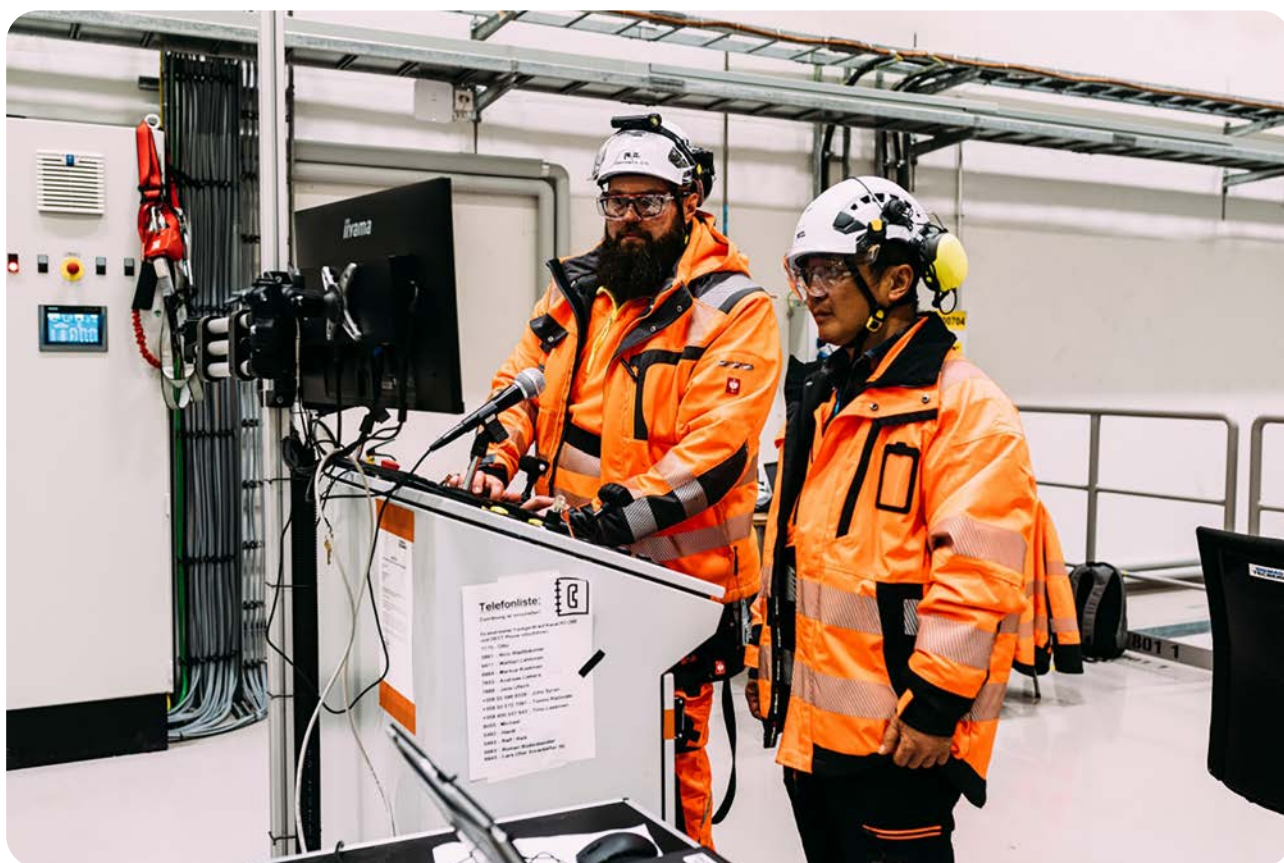
En kärnanläggning och driften vid anläggningen ska uppfylla principerna enligt 5–7 § i kärnenergilagen. Driften av en kärnanläggning får inte inledas på grundval av beviljat tillstånd innan STUK har konstaterat att kärnanläggningen uppfyller de säkerhetskrav som ställts upp och att skydds- och beredskapsarrangemangen är tillräckliga, övervakningen i syfte att förhindra spridningen av kärnvapen har ordnats på vederbörligt sätt och det skadeståndsansvar för kärnskada som vilar på kärnanläggningens innehavare har ordnats på det sätt som kärnenergilagen förutsätter. Dessutom krävs det att arbets- och näringsministeriet har konstaterat att beredskapen för kostnaderna för hanteringen av kärnavfall har ordnats på det sätt som lagen kräver.

Andra drifttillstånd

Drifttillståndet för slutförvar av låg- och medelaktivt avfall (VLJ-grottan) gäller fram till slutet av år 2051. I god tid innan drifttillståndet går ut ansöker TVO om ett nytt drifttillstånd för VLJ-grottan, vilket möjliggör att VLJ-grottan används också efter avvecklingen av kraftverksenheterna.

Drifttillståndet för OL1- och OL2-anläggningsenheterna omfattar användning av mellanlagren för kärnavfall (KAJ, MAJ, KPA). Om driftåldern förlängs för OL1- och OL2-anläggningsenheterna, förlängs också användningen av dessa mellanlager med samma drifttillstånd. Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna upphör år 2038, söker man antingen ett separat drifttillstånd för mellanlagren eller så förenas det med drifttillståndet för OL3-anläggningsenheten.

Posiva Ab ansvarar för slutförvaringen av det använda bränslet som uppstår vid TVO:s kärnkraftverk i Olkiluoto och Fortum Power and Heat Oy:s (Fortum) kärnkraftverk i Lovisa, och detta slutförvar sker i Olkiluoto. I december 2021 lämnade Posiva in en ansökan om drifttillstånd för en inkapslingsanläggning och slutförvar för använt kärnbränsle till statsrådet. Posiva ansökte om drifttillstånd för slutförvaring av använt kärnbränsle från fem kärnkraftsenheter i Olkiluoto och Lovisa för totalt 6 500 tU. Slutförvaringen av använt kärnbränsle är planerad att börja i Olkiluoto i mitten av 2020-talet. När det gäller slutförvaringsanläggningen kommer Posiva att ansöka om ett tillstånd för en kapacitet som tillmötesgår behoven för dess ägares kärnkraftverk.



9.1.2. Avvecklingstillstånd

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte fortsätter, avvecklas anläggningsenheterna då nuvarande drifttillståndsperiod går ut. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndsperioden. För avvecklingen genomförs ett separat förfarande för bedömning av miljökonsekvenser enligt den gällande lagstiftningen, då det blir aktuellt.

När innehavaren av ett drifttillstånd avslutat driften av en kärnanläggning ska denne inleda åtgärder för avveckling av anläggningen i enlighet med den avvecklingsplan och de krav som avses i 7 g § i kärnenergilagen samt ansöka om tillstånd att avveckla anläggningen. Tillstånd bör sökas i tillräckligt god tid, så att myndigheterna till sitt förfogande har tillräckligt med tid för prövning av ansökan innan kärnanläggningens drifttillstånd går ut.

9.1.3. Andra tillstånd enligt kärnenergilagen

För slutförvaringsanläggningen för mycket lågaktivt kärnavfall som planerats för Olkiluoto kärnkraftverksområde har ett drifttillstånd ansökts hos Strålsäkerhetscentralen på våren 2024 på så sätt att verksamheten inleds i medlet av 2020-talet.

Utöver drifttillstånd, avvecklingstillstånd och verksamhetstillstånd kan förlängning av driftåldern och en effekthöjning även kräva andra tillstånd enligt kärnenergilagen. I 21 § i kärnenergilagen finns det bestämmelser om förutsättningarna för beviljande av tillstånd för användning av kärnenergi, såsom innehav, tillverkning, produktion, överlåtelse, behandling, användning, lagring, transport och import av kärnämnen och kärnavfall samt omfattande slutförvaring av kärnavfall i ett mindre slutförvar (drifttillstånd). Enligt 16 § 2 mom. i kärnenergilagen beviljar STUK tillstånd för ovan nämnda funktioner på ansökan.

Tillstånd för annan användning av kärnenergi kan beviljas, när verksamheten kräver det, om förutsättningarna i 21 § i kärnenergilagen uppfylls. Dessa förutsättningar är bland annat:

- Användning av kärnenergi uppfyller säkerhetskraven enligt kärnenergilagen och de anställdas och befolkningens säkerhet och miljöskyddet har beaktats på ett ändamålsenligt sätt.
- Sökanden har besittningsrätten till det område som behövs för användningen av kärnenergi.
- Kärnavfallshanteringen har ordnats på ett behörigt sätt och beredskapen att betala kostnaderna för kärnavfallshanteringen har ordnats i enlighet med bestämmelserna i kärnenergilagen.
- Sökandens arrangemang för att möjliggöra Strålsäkerhetscentralens (STUK) tillsyn enligt kärnenergilagen är tillräckliga.
- Sökanden förfogar över behövlig sakkunskap och den organisation som handhar verksamheten samt behörigheten för den personal som handhar verksamheten är sakenlig.
- Sökanden bedöms ha ekonomiska och andra nödvändiga förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser.
- Det samtycke som enligt rådets direktiv (2006/117/Euratom) om övervakning och kontroll av transporter av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle förutsätts av främmande stater har erhållits och bestämmelserna i direktivet också i övrigt kan iakttas.
- Användningen av kärnenergi motsvarar även i övrigt de i 5–7 § i kärnenergilagen stadgade principerna och står inte i strid med förpliktelserna enligt Euratomfördraget.

Driften av en kärnanläggning får inte inledas på grundval av beviljat tillstånd innan STUK har konstaterat att kärnanläggningen uppfyller de säkerhetskrav som ställts upp och att skydds- och beredskapsarrangemangen är tillräckliga, övervakningen i syfte att förhindra spridningen av kärnvapen har ordnats på vederbörligt sätt

och det skadeståndsansvar för kärnskada som vilar på kärnanläggningens innehavare har organiserad på det sätt som föreskrivs.

9.2. Tillstånd enligt strålningslagen

Annan strålningsverksamhet vid Olkiluoto kärnkraftverk än användning av kärnenergi förutsätter ett säkerhetstillstånd enligt strålsäkerhetslagen.

TVO har i egenskap av näringsidkare för närvarande tre separata säkerhetstillstånd för användning av öppna strålkällor, röntgenapparater och slutna strålkällor i industri och forskning. I laboratoriet vid Olkiluoto kraftverk behandlas öppna strålkällor, med vilka bland annat radiokemiska analyser görs. Materialgranskningarna görs med röntgenapparater. Slutna strålkällor används vid kraftverksanläggningarna bland annat för kontroll av mätapparaternas kalibrering och funktionstester. Därtill har TVO också tillgång till genomlysningapparater. Utöver TVO ingår också Posiva som näringsidkare i ett separat säkerhetstillstånd.

Alla säkerhetstillstånd för strålningsverksamhet gäller tillsvidare. Säkerhetstillståndet är ett dokument som ska hållas uppdaterat och som uppdateras med nödvändiga ändringar, såsom tillägg av nya strålkällor eller avveckling av strålkällor. Den övervakande myndigheten är STUK.

Vid fortsatt drift och en effekthöjning fortsätts strålningsverksamheten i industri och forskning i en omfattning som betraktas vara tillräcklig. Säkerhetstillståndet uppdateras efter behov.

9.3. De tillstånd som transport av radioaktiva ämnen förutsätter

Transport av radioaktiva ämnen och avfall regleras av lagen om transport av farliga ämnen (541/2023) och strålningslagen (859/2018), och i fråga om kärnämnen och -avfall därtill av kärnenergilagen (990/1987) och de författningar som getts med stöd av dessa.

För transport av kärnbränsle behövs ett transporttillstånd enligt kärnenergilagen, vilket bland annat förutsätter en transportplan, en säkerhetsplan och i vissa fall en beredskapsplan. STUK är tillståndsmyndighet i ärenden som gäller transporttillstånd. Vid en förlängning av kärnkraftverkets driftålder och en effekthöjning behöver OL1- och OL2-kärnkraftverksenheter fortsärande nytt färskt bränsle vid kraftverket och i fråga om detta förblir tillståndspraxis samma som för närvarande.

Transport av använt kärnbränsle vid kraftverksenheter i Olkiluoto till inkapslingsanläggningen sker som interna överföringar inom kraftverksområdet med transportbehållare. Godkännande av STUK ska ansökas för överföringar av använt kärnbränsle. STUK granskar och godkänner överföringsplanen, transportbehållarens struktur, säkerhetsarrangemangen och beredskapen för olyckor.

9.4. Andra tillstånd

9.4.1. Planläggning

Den gällande detaljplanen möjliggör ändringsarbeten i kraftverksområdet och byggande av extra konstruktioner och/eller byggnader. Vid förlängning av driftåldern och höjning av värme-effekten kan information om begränsningar för områdets fortsatta användning vid behov definieras i markanvändningsregistren.



9.4.2. Tillstånd enligt markanvändnings- och bygglagen

Byggande av byggnader, nödvändig infrastruktur och utrymmen för nödvändiga ändringsarbeten förutsätter bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen (132/1999). Det är Euraåminne kommuns miljönämnd som ansvarar för byggnadstillsynen och beslutsfattandet.

Förutsättningarna för beviljande av bygglov inom ett detaljplaneområde är att:

- byggprojektet överensstämmer med den gällande detaljplanen
- byggandet uppfyller de krav som ställs i lagen eller med stöd av den
- byggnaden är lämplig för platsen
- det finns en användbar tillfartsväg till byggplatsen eller möjlighet att ordna en sådan
- vattenförsörjning och avloppsvatten kan skötas på ett tillfredsställande sätt och utan att orsaka miljöolägenheter
- byggnaden placeras eller uppförs inte så att den onödigt stör grannen eller försvårar ett lämpligt byggande på grannfastigheten.

För mindre konstruktioner, såsom stiftelser och tillfälliga lagerbyggnader är det möjligt att separata åtgärds-tillstånd behövs, såvida de inte inkluderats i ansökan om bygglov.

Den nya bygglagen (751/2023) träder i kraft den 1 januari 2025.

9.4.3. Miljö tillstånd

Verksamhet vid ett kärnkraftverk förutsätter ett miljö tillstånd enligt miljöskyddslagen (527/2014) (bilaga 1 Tillståndspliktig verksamhet, tabell 2 Övriga anläggningar, punkt 3 Energiproduktion, b) kärnkraftverk). Olkiluoto kärnkraftverk har miljö- och vattenhushållningstillstånd som beviljats 16.12.2016 av regionförvaltningsverket i Södra Finland (beslut nr 315/2016/1 och 316/2016/1). Tillstånden vann laga kraft med de beslut som gavs av Vasa förvaltningsdomstol den 16 augusti 2018 (beslutsnummer 18/0157/2 och 18/0159/2). Tillstånden gäller drift vid kraftverket, intag av kylvatten, kraftverkets utsläpp och kontrollen. Kärnkraftverkets verksamhet omfattas därtill av beslutet om bekämpning av stompolymer 26.8.2021 (247/2021) och om grundande av ett utrymme för slutförvar av aktivt avfall i jordmånen 10.10.2023 (264/2023).

Ett tillstånd ska finnas för ändring av verksamhet som ökar utsläpp av miljö tillståndspliktig verksamhet eller konsekvenserna av dessa eller vid annan väsentlig ändring av verksamheten. Tillstånd behövs dock inte, om ändringen inte ökar konsekvenserna eller riskerna för miljön och det inte är nödvändigt att revidera tillståndet med anledning av ändringen av verksamheten. (MSL 29 §). Olkiluoto kraftverk har ett tillsvidare gällande miljö tillstånd och förlängning av driftåldern kräver inte uppdatering av miljö tillståndet. När det gäller en effekthöjning har man kommit överens om att miljö tillståndet kommer att uppdateras. Enligt den nuvarande bedömningen kommer konsekvenserna av verksamheten vid Olkiluoto kärnkraftverk att förbli liknande även i dessa alternativ, och inga väsentliga ändringar kommer att sökas i tillståndsvillkoren. Verksamhetsutövaren ska utan dröjsmål underrätta miljömyndigheten också om avveckling av verksamheten. Myndigheten beviljar vid behov ett nytt miljö tillstånd med de tillståndsvillkor för åtgärder, kontrollkrav och andra förpliktelser som krävs för att avveckla verksamheten.

Beviljande av miljötillstånd förutsätter att verksamheten, med beaktande av de tillståndsvillkor som meddelas och placeringen av verksamheten, inte ensam eller tillsammans med andra aktiviteter orsakar:

- Hälsorisker
- Andra betydande överträdande:
 - » olägenheter för naturen och dess funktioner
 - » hindrar eller i hög grad försvårar utnyttjandet av naturresurser
 - » minskar den allmänna trivselen i miljön eller antalet särskilda kulturvärden
 - » minskar miljös allmänna lämplighet för allmän rekreation
 - » skadar eller medför olägenhet för egendom eller dess användning
 - » eller något jämförbart överträdande av allmänt eller privat intresse
- En konsekvens i strid med förbudet att förorena jordmånen eller grundvattnet
- På grund av försämring av särskilda naturförhållanden eller äventyrande av vattenförsörjningen eller någon annan ur allmän synvinkel viktig användningsmöjlighet inom det område som påverkas av verksamheten.
- Vissa orimliga belastningar enligt lagen om vissa grannskapsförhållanden.

I tillståndet ställs krav på att förebygga och begränsa utsläpp, där verksamhetens karaktär och lokala miljöförhållanden beaktas.

9.4.4. Tillstånd och handlingar enligt kemikalielagen

Anläggningar som bedriver storskalig industriell behandling och lagring av kemikalier behöver ett tillstånd som beviljats av Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes). Omfattningen på den industriella behandlingen och lagringen av kemikalier fastställs utifrån den mängd kemikalier som lagras i anläggningen och deras farlighet. I tillståndet ställs villkor och vid anläggningen görs en idrifttagningskontroll efter att ett tillstånd beviljats. Olkiluoto kraftverk har ett gällande tillstånd för storskalig industriell hantering och lagring av kemikalier och kraftverket är en säkerhetsutredningsanläggning som övervakas av Tukes och baseras på hydrazin som används i OL3-anläggningsenheten, vilket klassificeras som en giftig och miljöfarlig kemikalie.

Lagen om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor (390/2005, s.k. "kemikaliesäkerhetslagen") avgränsar radioaktiva ämnen och produkter innehållande radioaktiva ämnen från tillämpningsområdet för lagen. Följaktligen orsakar ändringar i behandlingen och lagringen av radioaktivt material i princip inte ändringar i ett kemikalietillståndet.

Ändringar i verksamheten kan dock enligt lagen om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor medföra en skyldighet att skriftligen ansöka om tillstånd för ändring av produktionsanläggningen, om den planerade ändringen är en utvidgning som kan jämföras med inrättande av en produktionsanläggning eller en annan betydande ändring. Som betydande ändring klassificeras en betydande ökning av mängden farliga kemikalier i produktionsanläggningen, en betydande ändring i fråga om de farliga kemikalier som hanteras eller upplagras, i deras egenskaper eller fysiska form, en betydande ändring i tillverkningsmetoden eller hanteringssättet, eller en annan ändring som i betydande grad kan påverka riskerna för olyckor. En anmälan om ändring i verksamheten till Tukes ska innehålla väsentlig information om ändringen och en utredning av ändringens säkerhetskonsekvenser. Säkerhetsutredningsanläggningar ska också uppdatera säkerhetsutredningen till väsentliga delar.

9.4.5. Övriga tillstånd och planer

Med stöd av 52 § i polislagen har en rörelsebegränsning utfärdats för området runt kraftverksområdet. Därtill har kraftverksområdets omgivning definierats som en flygförbudszon med statsrådets förordning om områden där luftfart är inskränkt (SRf 930/2014). Flygförbudszonen omfattar en radie på 4 km i omgivningen runt kraftverket och sträcker sig upp till en höjd på 2 000 m.

Övriga tillstånd med anknytning till kraftverkets verksamhet gäller i huvudsak olika tekniska tillstånd, vars syfte är bland annat att säkerställa arbets säkerheten och att hindra materiella skador.



9.5. Projektets kontaktyta med olika planer och program som gäller användning av naturresurser och miljöskydd

I tabellen (Tabell 73) presenteras projektets förhållande till de viktigaste planerna och programmen gällande användning av naturresurser och miljöskydd. Dessa omfattar såväl internationella åtaganden som nationella målprogram, som inte nödvändigtvis innebär en direkt förpliktelse för verksamhetsutövaren, men målen i dessa kan rikta sig mot en verksamhetsutövare till exempel via olika tillstånd.

Tabell 73. Projektet kan ha en kontaktyta med olika planer och program som gäller användning av naturresurser och miljöskydd.

Programmets/ planens namn	Innehåll	Förhållande till projektet
Klimatavtalet från Paris	<p>Vid Förenta nationernas klimatkonventions 21:a partsmöte i Paris enades man den 12 december 2015 om ett nytt, globalt och rättsligt bindande klimatavtal. Klimatavtalet från Paris trädde i kraft den 4 november 2016 och blev bindande för Finland den 14 november 2016.</p> <p>I Klimatavtalet från Paris har de olika länderna förbundit sig att nå målet om att hålla den globala höjningen av medeltemperatur under två grader och sträva efter åtgärder för att begränsa temperaturuppgången till under 1,5 grader. Målet med Klimatavtalet från Paris är att nå den globala toppen för utsläpp av växthusgaser så snart som möjligt och därefter snabbt minska utsläppen så att de antropogena växthusgasutsläppen och sänkorna är i balans under senare hälften av detta århundrade.</p> <p>Utöver målen för utsläppsminskningar har fastställs i avtalet ett långsiktigt mål för anpassning till klimatförändringar och ett mål att anpassa finansiella flöden mot en koldioxidnsål och klimatremanent utveckling. Vid de globala översynerna som sker vart femte år granskas parternas gemensamma framsteg i förhållande till avtalets mål.</p>	<p>Kärnkraftsproducerad el är koldioxidneutral för elanvändaren.</p> <p>Vid jämförelse av livscykelutsläppen från olika elproduktionsformer är växthusgasutsläppen under livscykeln för kärnkraftsproducerad el (12 g CO_{2e}/kWh) på samma nivå som för vindkraftsproducerad el (11 g CO_{2e}/kWh).</p> <p>Fortsatt drift och en effekthöjning av anläggningsenheterna OL1 och OL2 främjar målet för utsläppsminskning enligt Klimatavtalet från Paris samt målet i EU:s och Finlands nationella energi- och klimatstrategi. Dessutom främjar kärnenergi leveranssäkerheten i Finlands elproduktion.</p>
Europeiska unionens klimat- och energipaket 2021	<p>Europeiska kommissionen publicerade 2021 ett omfattande lagstiftningspaket som syftar till att ändra EU:s klimat-, energi-, markanvändnings-, transport- och skattepolitik för att minska nettoutsläppen av växthusgaser med minst 55 % till 2030 jämfört med 1990 års nivåer. I sin helhet uppdateras bland annat direktivet om förnybar energi och målet för andelen förnybar energi har satts till 40 % istället för det tidigare 32 %.</p>	
Klimatneutralt Finland 2035 – den nationella klimat- och energistrategin	<p>Den nationella klimat- och energistrategin innehåller riktlinjer för åtgärder genom vilka Finland uppfyller EU:s klimatåtaganden för 2030 och uppnår de mål som anges i klimatlagen om att minska växthusgasutsläppen med 60 % till 2030 och målet om klimatneutralitet för 2035.</p> <p>Den nationella klimat- och energistrategins mål är att minska växthusgasutsläppen genom användning och ökning av förnybar energi, användning av vätgas och elektrobränslen samt främjande av energisnålhet. En annan central utgångspunkt i strategin är att förbättra energileveranssäkerheten och -försörjningsberedskapen.</p>	

Programmets/ planens namn	Innehåll	Förhållande till projektet
Den nya klimatlagen och klimatpolitikens planeringssystem.	<p>I klimatlagen (423/2022) fastställs nationella klimatmål. Finlands mål är enligt lagen att vara koldioxidneutralt senast år 2035. Dessutom har målet att stärka kolsänkorna skrivits in i lagen. Lagen fastställer tre mål för utsläppsminskning: målet är att minska växthusgasutsläppen med 60 % till 2030, 80 % till 2040 och 90 %, med strävan mot 95 %, till 2050 jämfört med 1990 års nivå.</p> <p>Lagen föreskriver ett planeringssystem för klimatpolitiken, som omfattar en långsiktig klimatplan, en nationell plan för anpassning till klimatförändringar, en klimatplan på medellång sikt och en klimatplan för markanvändningssektorn.</p>	<p>Användningen av kärnkraft i elproduktionen främjar Finlands mål, som är inskrivet i klimatlagen, att vara koldioxidneutralt år 2035, då el- och värmeproduktionen i Finland ska vara nästan utsläppsfri till slutet av 2030-talet med beaktande av försörjningsberedskaps- och leveranssäkerhetsaspekter.</p>
Det nationella luftvårdsprogrammet 2030	<p>Ett centralt verktyg för att genomföra EU-åtagandena och de nationella luftvårdsmålen är det nationella luftvårdsprogrammet 2030, som statsrådet godkände i mars 2019. Programmet innehåller de åtgärder som krävs för att genomföra utsläppsminskningens åtagandena i EU:s utsläppstaksdirektiv (2016/2284) och andra åtgärder som behövs för att förbättra luftkvaliteten.</p>	<p>Kärnkraftsproduktion genererar inga utsläpp som begränsas av utsläppstaksdirektivet. Fortsatt drift vid kärnkraftverket stöder uppnåendet av Finlands mål, då energiproduktion baserad på förbränningsprocesser ersätts med kärnkraft.</p>
Ramdirektivet för vatten, planer för vattenförvaltning och åtgärdsprogram	<p>EU:s ramdirektiv för vatten 2000/60/EG antogs år 2000 (WFD). Direktivets syfte är att fastställa en ram för skydd av inlandsytvatten, vatten i övergångszon, kustvatten och grundvatten. Enligt ramdirektivet för vatten ska EU:s medlemsstater identifiera vattenområden inom sitt territorium och anvisa dem till enskilda avrinningsområden. För varje vattenförvaltningsområde ska en förvaltningsplan utarbetas. Planen innehåller ett åtgärdsprogram vars mål är att uppnå god ekologisk och kemisk status i vattendragen.</p> <p>På nationell nivå implementerar lagen om vattenvårds och havsvårdsförvaltning 1299/2004, förordningen om vattenförvaltningsområden 1303/2004, förordningen om vattenvårdsförvaltningen 1040/2006, förordningen om havsvårdsförvaltningen 980/2011 och förordningen om ämnen som är farliga och skadliga för vattenmiljön 1022/2006 EU:s ramdirektiv för vatten.</p> <p>I vattenförvaltningsplanerna och de kompletterande åtgärdsprogrammen presenteras information om vattnens status och faktorer som påverkar dem samt nödvändiga åtgärder genom vilka man avser att uppnå och upprätthålla god status i vattnen. De gällande planerna och åtgärdsprogrammen omfattar åren 2022–2027.</p>	<p>Vattenförvaltningsplanen för Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavets vattenförvaltningsområde täcker hela eller nästan hela Mellersta Österbotten, Österbotten, Södra Österbotten, Birkaland, Satakunta, Egentliga Finland och Egentliga Tavastland samt delar av västra Mellersta Finland.</p> <p>Kraftverkets mest betydande konsekvens är den värmelast som transporteras till vattendragen, vars effekter är märkbara i havsområdet nära Olkiluoto. Kraftverkets verksamhet har pågått sedan 1978, varför havsekosystemet har hunnit anpassa sig till verksamhetens effekter. Vattenförekomsterna inom värmelastens påverkansområde är i god ekologisk status.</p> <p>I åtgärdsprogrammet för vattenförvaltningsplanen för Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavets vattenförvaltningsområde har inga särskilda åtgärder föreslagits för havsområdet vid Olkiluoto. Eutrofiering har observerats i Bottenhavet och särskilt minskningen av diffus belastning är ett av de viktigaste målen i åtgärdsprogrammet för hela vattenförvaltningsområdet. Kylvattnets värmelast har ingen betydande övergödande effekt, men tillsammans med näringsbelastningen i havsområdet kan den främja eutrofieringen av havsområdet. Utvecklingen för status i vattenförekomsten påverkas av hur klimatförändringsscenarierna och åtgärderna relaterade till den diffusa belastningen realiseras.</p>

Programmets/ planens namn	Innehåll	Förhållande till projektet
Havsmiljö- direktivet och åtgärds- programmet för Finland havsförvalt- ningsplan	<p>Havsmiljödirektivet (2008/56/EG) är ett direktiv om en ram för havsmiljöpolitik, som skapar ramar och mål för att bevara och skydda den marina miljön från skadlig mänsklig verksamhet samt för att förebygga skadlig mänsklig verksamhet. Finlands havsstrategi implementerar EU:s havspolitik och motsvarande direktiv på nationell nivå. Planeringen av havsvården är uppdelad i tre delar och fortskrider i sexårscykler.</p> <p>I Finlands nationella havsförvaltningsplan har havets nuvarande tillstånd bedömts och mål fastställts för att uppnå god status och indikatorer för att följa havets tillstånd. Havsförvaltningsplanen omfattar Finlands territorialvatten och ekonomiska zon. Havsförvaltningens åtgärdsprogram innehåller förslag på åtgärder för att förbättra havets tillstånd. Det gällande åtgärdsprogrammet omfattar åren 2022–2027.</p>	<p>Kylvattnets värmelast skulle kunna påverka havsområdets tillstånd genom eutrofiering, radioaktivitet, energitillförsel, hydrografiska förändringar, främmande arter samt förändringar i den biologiska mångfalden. I havsförvaltningsplanen listas industrins avloppsvatten som belastningar som påverkar de kvalitativa deskriptorerna för god status, men när det gäller kylvatten bedöms effekterna vara så lokala att de inte anses påverka havsområdets tillstånd som helhet.</p>
Havsplanen	<p>Europeiska unionens direktiv om havsplanering förpliktar medlemsstaterna att upprätta nationella havsplaner, vars huvudsyfte är att balansera olika användningsformers intressen i havsområdena, främja hållbar ekonomisk tillväxt och skydda marina ekosystem under ökande mänsklig påverkan. I planerna betonas synergieffekter mellan olika aktörer och man strävar efter att bevara en god status i den marina miljön, förebygga konflikter och stärka den ekologiska mångfalden. I planeringen beaktas även det långsiktiga kulturarvet och turismens utveckling, samt de möjliga miljöeffekter som är förknippade med dessa.</p> <p>Målet är att skapa en tydlig vision för varje havsområde fram till 2030, som tar hänsyn till de uppsatta målen för områdets utveckling, såsom tillväxt inom teknologiindustrin, livskraft inom fiske och vattenbruk, utveckling av förnybara energiformer, samt specialområdenas påverkan på den marina miljön.</p>	<p>I havsplaneringen identifieras specifika och från andra avvikande havsrelaterade aktiviteter. Olkiluoto kärnkraftverk och dess omgivning har klassificerats som ett specialområde i havsplanen. Med beteckningen anges betydande specialområden som är kopplade till havet. Vid utvecklingen av områdena beaktas de begränsningar som specialfunktionerna ställer på andra verksamheter och möjligheterna till mångsidig användning av områdena utreds.</p> <p>Enligt havsplanen tillhör vattenområdena nära Olkiluoto viktiga nätfiskeområden för kustfiske och de yttersta kustvattnen i ytterskärgården, där det finns betydande naturtyper och områden som är viktiga för fågellivet. I planeringen och utvecklingen beaktas behoven av att skydda den undervattensbaserade marina naturen och skärgårdsnaturen, områden som är viktiga för biologisk mångfald, fiskars lek- och yngelområden, områden lämpliga för havsbaserad vindkraft, sjöfartsområden, områden för fortsatt fiskodling samt fiskeområden.</p>

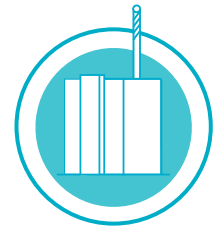
Programmets/ planens namn	Innehåll	Förhållande till projektet
Konventionen och åtgärdsprogrammet om skydd av hav i Östersjöområdet	<p>Konventionen om skydd av Östersjöns marina miljö (1974, 1992, dvs). Helsingforskonventionen, ålägger de undertecknande staterna att minska belastningen från alla utsläppskällor, skydda havsnaturen och bevara havsnaturens mångfald. Avtalets grundläggande principer är: användning av bästa tillgängliga teknik för miljöskydd, tillämpning av bästa miljöpraxis samt iakttagande av försiktighetsprincipen och principen om att förorenaren betalar. Helsingforskommissionen (<i>Helsinki Commission, HELCOM</i>) är en mellanstatlig organisation grundad av de stater som undertecknat konventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö. Kommissionen övervakar och främjar tillämpningen av Helsingforskonventionen och ger rekommendationer till de fördragsslutande parternas regeringar.</p> <p>HELCOM:s ministermöte antog Aktionsplanen för Östersjön (<i>Baltic Sea Action Plan, BSAP</i>) år 2007. Målet är att uppnå ett gott ekologiskt tillstånd i Östersjön. Programmet omfattar Östersjöns värsta miljöproblem och åtgärder som rör övergödning, skadliga och farliga ämnen samt biologisk mångfald och naturskydd. Programmet uppdaterades år 2021 eftersom målet om ett gott ekologiskt tillstånd inte uppnåddes. I det nya åtgärdsprogrammet är målet att uppnå god status för Östersjön senast år 2030.</p>	<p>I handlingsprogrammet listas övergödning och främmande arter som centrala belastare som påverkar status för Östersjön. I åtgärdsprogrammet rekommenderas förvaltningsmål för att minimera näringsbelastningen från mänsklig verksamhet samt för att förhindra spridningen av främmande arter. Projektets övergödningseffekter är små och lokala, de anses inte ha någon påverkan på havsområdets övergödning som helhet. Kylvattnets värmebelastning kan främja spridningen av främmande arter, men främmande arter övervakas genom regelbunden uppföljning och deras förekomster avlägsnas i enlighet med miljötillståndet.</p>
Natura 2000-nätverket	<p>Europeiska unionen strävar efter att stoppa förlusten av biologisk mångfald inom sitt område. Ett av de viktigaste sätten att nå målet är Natura 2000-nätverket. Nätverket säkerställer livsmiljöer för naturtyper och arter som definieras i habitatdirektivet. Dessa områden kallas för SCI-områden enligt habitatdirektivet. Habitatdirektivet omfattar den vilda faunan, florån och naturtyperna. Direktivets mål är att i) uppnå och bibehålla en gynnsam bevarandestatus för vissa arter och naturtyper, ii) bevara arten i dess naturliga miljö så att dess naturliga utbredningsområde inte minskar och iii) bevara ett tillräckligt antal livsmiljöer för arten för att säkerställa att populationen kan bevaras även i framtiden.</p> <p>Dessa områden omfattar dessutom enligt fågeldirektivet så kallade SPA-områden (särskilda skyddsområden). Fågeldirektivet omfattar Europas vilda fåglar. Direktivets allmänna syfte är att upprätthålla vissa fågelstammar på en nivå som uppfyller de ekologiska, vetenskapliga och kulturella kraven.</p>	<p>Närmaste Natura 2000-område till kraftverksområdet är Raumo skärgård, som ligger cirka 1,2 km i sydostlig riktning. Som resultat av behovsprövningen för Naturaområdet konstaterades att möjligheten till betydande försämringar av skyddade naturtyper och arter kan uteslutas både för fortsatt användning och för en effekthöjning. Det rekommenderas dock att fortsätta övervakningen av naturförhållandena på lång sikt.</p>



Programmets/ planens namn	Innehåll	Förhållande till projektet
<p>De riksomfattande målen för områdesanvändningen</p>	<p>De riksomfattande målen för områdesanvändningen är en del av planeringssystemet för områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Målen för områdesanvändning ska bland annat bidra till att uppnå målen i markanvändnings- och bygglagen samt målen för planeringen av områdesanvändningen, varav de viktigaste är en god livsmiljö och hållbar utveckling. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och uppnåendet av dessa ska främjas i landskapsplaneringen, kommunernas planläggning och i statsmyndigheternas verksamhet.</p> <p>De riksomfattande målen för områdesanvändningen är fungerande samhällen och hållbar rörelse, ett effektivt trafiksystem, en sund och trygg livsmiljö, en livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturresurser och en energiförsörjning med förmåga till förnyelse. Bakom målen för en förnybar energiförsörjning ligger Finlands klimat- och energipolitik, vilket innebär att det i markanvändningen är nödvändigt att förbereda sig för bland annat en betydande ökning av koldioxidneutral energiproduktion.</p>	<p>Användningen av kärnkraft i elproduktionen bidrar till att begränsa klimatförändringen, eftersom kärnkraftsproducerad el är koldioxidneutral för användaren. Projektet utnyttjar den befintliga samhällsstrukturen, den byggda miljön och vägnätet. Utsläpp från kraftverkets verksamhet och deras miljökonsekvenser övervakas och kontrolleras för att säkerställa att livsmiljön förblir sund och säker.</p>
<p>Det nationella programmet för underhåll av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall</p>	<p>Det nationella programmet för underhåll av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har publicerats 2022.</p> <p>Det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är en övergripande plan som syftar till att säkerställa att allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland hanteras på ett säkert sätt och att alla avfallshanteringsåtgärder från avfallens uppkomst till dess slutförvaring genomförs utan onödigt dröjsmål. Det nationella programmet säkerställer genomförandet av policyn för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.</p> <p>Programmet kan betraktas som strategin för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstått i Finland. Programmet består av flera principer som har införlivats i kärnenergi- och strålskyddslagen. Principerna är därmed bindande för verksamhetsutövare och myndigheter. Det nationella programmet omfattar allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstått i Finland.</p> <p>Ett av målen med det nationella programmet är att utveckla en säker och kostnadseffektiv slutförvaringslösning för allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland. För att uppnå detta mål krävs bland annat att tillståndsvillkoren för befintliga anläggningar och slutförvaringsutrymmen avsedda för hantering av radioaktivt avfall som uppstått vid kärntekniska anläggningar möjliggör hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall som uppstått även i annan verksamhet än den egna.</p>	<p>Det nationella programmet för underhåll av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall verkställs i enlighet med det nationella programmet både vid fortsatt drift av kärnkraftverket och vid en effekthöjning.</p>

Programmets/ planens namn	Innehåll	Förhållande till projektet
<p>Den riksomfattande avfallsplanen</p>	<p>I den riksomfattande avfallsplanen fram till 2027 har mål fastställts för avfallshanteringen och förebyggande av avfall, samt åtgärder för att uppnå dessa mål. Det godkändes i statsrådet 2022.</p> <p>Den riksomfattande avfallsplanen uppdaterades under 2021. Samtidigt förlängdes programmets giltighetstid till år 2027. Vid uppdateringen av avfallsplanen genomfördes regeringsprogrammets skrivning: "Det utarbetas en vision för avfallssektorn som stöder målen för återvinning och cirkulär ekonomi. Visionen ska sträcka sig till 2030-talet." Målet är att höja återvinningsgraden till minst samma nivå som EU:s återvinningsmål. Även det reviderade avfallsdirektivet och direktivet om vissa plastprodukter kräver nytt innehåll i avfallsplanen.</p> <p>Principen för avfallshandling av konventionellt avfall är den så kallade avfallstrappan: 1) Förebyggande av uppkomst av avfall 2) Återanvändning av avfall 3) Materialåtervinning 4) Energiutvinning 5) Deponering.</p>	<p>Vid kärnkraftverk uppstår konventionellt avfall, precis som i annan industriell verksamhet. Radioaktivt avfall kan befrias från tillsyn om avfallspartiets aktivitet understiger de gränsvärden som myndigheterna har fastställt. Avfall som befriats från tillsyn kan vidarebehandlas så som vanligt industriavfall.</p> <p>Både vid fortsatt drift och vid en effekthöjning ägnas uppmärksamhet åt att förebygga uppkomsten av konventionellt avfall, dess korrekta hantering och slutförvaring i enlighet med avfallshandlingsprinciper och avfallslagen.</p>

10. Källor



Aaltonen, I., Engström, J., Front, K., Gehör, S., Kosunen, P., Kärki, A., Mattila, J., Paananen, M. & Paulamäki, S. 2016. Geology of Olkiluoto. Posiva raportt 2016-16.

Ahlvik, L., Boström, C., Bäck, J., Herzon, I., Jokimäki, J., Kallio, K. P., Ketola, T., Kulmala, L., Lehikoinen, A., Nieminen, T. M., Oksanen, E., Pappila, M., Pöyry, J., Saarikoski, H., Sinkkonen, A., Säöksjärvi, I., & Kotiaho, J. S. 2021. Luonnon monimuotoisuus ja vihreä elvytys. Publikationer av Finlands Klimatpanel 1/2021.

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2021. Natura 2000-luontotyyppiopas. Finlands miljöcentral.

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Finlands miljöcentralens rapporter 37/2019.

Balkuvienė, G. & Pernaravičiūtė, B. 1994. Growth Rates of Roach (*Rutilus rutilus* (L)) in a Cooling Water Reservoir under Different Thermal Conditions, Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Volym 79, Nummer 1, s. 139–142, 1994.

Bolle, H-J., Menenti, M. & Rasool, S. I. 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin.

Bonde, A., Mäensivu, M., Mäkinen, M. & Westberg, V. 2012. Vesien tila hyväksi yhdessä. vaikuta vesienhoidon työohjelmaan ja keskeisiin kysymyksiin Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueella 2016–2021. Närings-, trafik- och miljöcentralens rapporter 57/2012. 97 s.

Chernobyl Forum 2005. The Chernobyl Forum: 2003–2005. Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus. The Russian Federation and Ukraine 2005.

Danish Energy Agency 2024. Annual and monthly statistics. Läst 10 maj 2024. <https://ens.dk/en/our-services/statistics-data-key-figures-and-energy-maps/annual-and-monthly-statistics>

Davis, M.A. 2009. Invasion biology. Oxford University Press.

Defra 2023. Greenhouse gas reporting. Conversion factors 2023: full set (for advanced users) – updated 28 June 2023. Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). Läst 7 mars 2024. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023>

Finsk Energiindustri 2020. Karta över koldioxidnålheten inom energibranschen. Läst 7 mars 2024. <https://energia.fi/julkaisut/energia-alan-vahahiilisystiekartta/>

Finsk Energiindustri rf 2023. Rapporten Mielipiteet ydinvoimasta 2023. Läst 10 april 2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Mielipiteet_ydinvoimasta_2023_-_Raportti.pdf

Finsk Energiindustri rf 2024. Sähkövuosi 2023: Puhdas sähköntuotanto kasvoi, päästöt ja hinnat romahtivat. Meddelande. Publicerat 1.11.2024. Läst 25 mars 2024. <https://energia.fi/tiedotteet/sahkokuusi-2023-puhdas-sahkontuotanto-kasvoi-paastot-ja-hinnat-romahtivat/>

Energimyndigheten 2024. Sähkön riittävyys Suomessa hyvä tänä talvena. Läst 25 mars 2024. <https://energi-avirasto.fi/-/sahkon-riittavyys-suomessa-hyva-tana-talvena>

Energimyndigheten 2024. Statistics. Läst 10 maj 2024. <https://www.energimyndigheten.se/en/facts-and-figures/statistics/>

ENTSO-E & ENTSOE 2020. TYNDP 2020 Scenario Report. Läst 28 mars 2024. <https://2020.entsos-tyndp-scenarios.eu/>

Etteplan Oyj 2024. Life cycle assessment of nuclear energy, Teollisuuden Voima Oyj.

Eurajoen vesiensuojeluyhdistys ry 2024. Webbplatsen för temakampanjen Vapautetaan Eurajoen virrat. Läst 23 april 2024. <https://www.evsy.fi/vapautetaan-urajoen-virrat/>

Euraâminne 2021. Laaja hyvinvointikertomus 2017–2020. Eurajoen kunnan hyvinvointityöryhmä. Läst 24 maj 2024. <https://www.eurajoki.fi/wp-content/uploads/2021/06/Eurajoen-laaja-hyvinvointikertomus-2017-2020.pdf>

Euraâminne 2024. Eurajoki hiilineutraaliksi (HINKU). Läst 21 februari 2024. <https://www.eurajoki.fi/asuminen-ymparisto/urajoki-hiilineutraaliksi-hinku/>

Europeiska kommissionen 2019. European Atlas of Natural Radiation. Publication Office of the European Union. European Commission, Joint Research Centre. Cinelli, G., De Cort, M. & Tollefsen, T. (Eds.). Luxembourg, 2019. Läst 29 april 2024. <https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Download-page>

European Environment Agency 2024. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation. Läst 3 juli 2024. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/co2-emission-intensity-14#tab-chart_7

Gollasch, S. & Leppäkoski, E. 1999. Initial Risk Assessment of Alien Species in Nordic Coastal Waters. Nord 1999:8. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 244 pp.

Graiff, A., D. Liesner, U. Karsten, & I. Bartsch. 2015b. Temperature tolerance of western Baltic Sea *Fucus vesiculosus*–growth, photosynthesis and survival. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 471 8-16.

Graiff, A., I. Bartsch, W. Ruth, Wahl M., & U. Karsten. 2015a. Season exerts differential effects of ocean acidification and warming on growth and carbon metabolism of the seaweed *Fucus vesiculosus* in the western Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science* (Frontiers in Marine Science 2, 112) 2 (112).

Guiry, MD & Guiry, GM. 2023. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Viitattu 22.4.2024. <https://www.algaebase.org>

Hakala, A. 2011. Muuttuva Selkämeri: Ilmastonmuutos Selkämeren alueella. Pyhäjärvi-institutets publikationer. Serie B, nummer 19. Eura. ISBN: 978-952-9682-63-8 (pdf).

Hakala, T., Viitasalo, M., Rita, H., Aro, E., Flinkman, J. & Vuorinen, I. 2003. Temporal and spatial variation in the growth rates of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) larvae during summer. *Marine Biology* 142: 25–33.

Hasegawa, A., Ohira, T., Maeda, M., Yasumura, S. & Tanigawa, K. 2016. Emergency Responses and Health Consequences after the Fukushima Accident. Evacuation and Relocation. *Clinical Oncology*. Volume 28, Issue 4. 2016. Pages 237-244. ISSN 0936-6555.

HELCOM 2013. Climate change in the Baltic Sea area HELCOM thematic assessment in 2013. *Baltic Sea Environment Proceedings No 37*.

HELCOM 2021a. Climate Change in the Baltic Sea, Fact Sheet 2021.

HELCOM 2021b. HELCOM:s handlingsplan för skydd av Östersjön – uppdaterad 2021.

Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Känkänen, R., Katajajuuri, J-M., Sirkiä, A. & Sinkko, T. 2015. Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. *Sitras utredningar 91*.

Holopainen R., Lehtiniemi Meier HEM., Albertsson J., Gorokhova E. & Kotta J. 2016. Impacts of changing climate on the non-indigenous invertebrates in the northern Baltic Sea by end of the twenty-first century. *Biological Invasions 18*: 3015–3032.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A., & Liukko, U. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. *Finlands miljöcentral*.

Hällfors S. & Lehtinen S. 2012. Kasviplankton. Teoksessa: Leppänen J-M, Rantajärvi E, Bruun J-E, Salojärvi J. (toim.). *Meriympäristön nykytilan arvio. C. Merenpohjan ja vesipatsaan eliöyhteisöt. 144–159 s.*

IAEA 2008. INES – The International Nuclear and Radiological Event Scale. User’s Manual (2008 Edition). International Atomic Energy Agency.

IAEA 2013. Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants. Specific Safety Guide. No. SSG-25. Läst 2 juli 2024. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1588_web.pdf

IAEA 2018. International Atomic Energy Agency, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. SSR-6 (Rev.1), IAEA, Vienna (2018). Läst 2 juli 2024. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1798_web.pdf

ICRP 2006. Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of the Radiation Protection of the Public. *ICRP Publication 101a. Ann. ICRP 36 (3), 2006.*

ICRP 2007. ICRP 103, taulukko 1. Läst 14 maj 2024. <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>

Meteorologiska institutet 2022a. Jäätalvi Itämerellä. Läst 8 mars 2024. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvi-itamerella>

Meteorologiska institutet 2022b. Satakunta – merellistä ja mantereista ilmastoa. Läst 8 mars 2024. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/satakunta-merellista-ja-mantereista-ilmastoa>

Meteorologiska institutet 2023. Wind generated waves in the sea areas surrounding the Olkiluoto Nuclear Power Plant.

Meteorologiska institutet 2024a. Finlands vindatlas. Läst 29 september 2023. <http://www.tuuliatlas.fi/fi/>

Meteorologiska institutet 2024b. Klimatförändringen. Miten ilmastonmuutos näkyy Suomen lämpötiloissa? Läst 21 februari 2024. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutoskysymyksiä#0>

Meteorologiska institutet 2024c. Temperatur- och nederbördsstatistik från år 1961. Läst 31 maj 2024. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>

Inkala, A. & Lauri, H. 2009. Neljän laitosyksikön aiheuttamat lämpövaikutukset Olkiluodon edustalla.

IPCC 2014. Annex III. Technology-specific Cost and Performance Parameters (Table A.III.2) Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Authors: Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J. Schaeffer, R., Schlömer, S., Sims, R., Smith, P. & Wisner, R. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC 2018. Special report: Global Warming of 1.5°. Intergovernmental Panel on Climate Change. Läst 21 februari 2024. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

IPCC 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lössche, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Jüssi, M., Härkönen, T., Helle, E. & Jüssi, I. 2008. Decreasing Ice Coverage Will Reduce the Breeding Success of Baltic Grey Seal (*Halichoerus grypus*) Females. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 37(2), 80-85.

Kalliomaa, J. & Sojakka, T. 2022. Olkiluodon ympäristön säteilyvalvontaohjelma 2023–2027. TVO:s promemoria 101800, version 12, 18.10.2022.

Kanoshina, I., Lips, U. & Leppänen, J-M. 2003. The influence of weather conditions (temperature and wind) on cyanobacterial bloom development in the Gulf of Finland (Baltic Sea). *Harmful algae* 2: 29–41.

Kauppinen, T. & Nelimarkka, K. 2007. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Guide 68 av Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården. ISBN 978-951-33-1988-5

Keskinen, T., Pulkkanen, M., Huttula, T. & Karjalainen, J. 2011. Vulnerability assessment of ecosystem services for climate change impacts and adaptation (VACCIA). Action 10: Assessment of impacts and adaptation of fisheries production and wash off effects in Lake Päijänne.

Kipinä-Salokannel, S. & Mäkinen, M. 2022. Åtgärdsprogram för vattenvården i Egentliga Finland och Satakunta för åren 2022-2027. Läst 3 juni 2024. <https://www.doria.fi/handle/10024/184006>

Kontula, T. & Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Finlands miljöcentral och miljöministeriet.

Korpinen S., Laamanen M., Suomela J., Paavilainen P., Lahtinen T. & Ekeboom J. 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. SYKE:s publikationer 4.

Kunnasranta, M. 2018. Merihylkeet. Helle, P. (toim.). Riistakannat 2017. Forskning i naturresurser och bioekonomi 15/2018. Naturresursinstitutet, Helsingfors. 53 s.

KVVY Tutkimus Oy 2019. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2018. Forskningsrapport nr 217/19. 54 s.

KVVY Tutkimus Oy 2020. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2019. Forskningsrapport nr 156/20. 50 s.

KVVY Tutkimus Oy 2021. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2020. Forskningsrapport nr 161/21. 54 s.

KVVY Tutkimus Oy 2022a. Ammattikalastus, saaliskirjanpito ja vapaa-ajankalastus Olkiluodon edustan merialueella vuosina 2020–2021. Rapport nr 520/22.

KVVY Tutkimus Oy 2022b. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2021. Forskningsrapport nr 186/22. 54 s.

KVVY Tutkimus Oy 2023a. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2022. Forskningsrapport nr 186/23. 57 s.

KVVY Tutkimus Oy 2023b. Saaliskirjanpito, verkkokoekalastus sekä kalojen ikä- ja kasvumääritykset Olkiluodon edustan merialueella vuonna 2022. Forskningsrapport nr 587/23.

KVVY Tutkimus Oy 2024a. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2023. Forskningsrapport nr 186/23. 57 s.

KVVY Tutkimus Oy 2024b. Kaupallinen kalastus Olkiluodon edustan merialueella vuonna 2023. Forskningsrapport 23.5.2024.

Laakso, J., Iisalmi, V., Jänkävaara, H., Pere, T., Nummela, J., Pentti, E., Ripatti, K. & Tammisto, E. 2023. Results of Monitoring at Olkiluoto in 2021, Hydrology and Hydrogeology. Arbetsrapport 2023-01.

Laaksonen, R. & Oulasvirta, P. 2010. Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 2010. Alleco Oy raportti. 21 s.

Laamanen, M., Suomela, J., Ekebom, J., Korpinen, S., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Nieminen, S. & Hernberg A. 2021. Åtgärdsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027. Miljöministeriets publikationer 2021:30.

Laari, A. & Hakanen, P. 2020. Olkiluodon edustan merialueen fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu vuonna 2019. Forskningsrapport nr 156/20.

Laine, J., Mattila, J. & Lehtikoinen, A. 2006. First record of the brackish water dreissenid bivalve *Mytilopsis leucophaea* in the northern Baltic Sea. aquatic Invasions 1: 38-41.

Lappalainen, J., Kurvinen, L. & Kuismanen, L. 2020. Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöer (EMMA) Finlands miljöcentral. Finlands miljöcentralers rapporter 8/2020.

Leinikki, J. 2017. Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 2016. Alleco Oy rapport nr 02/2017.

Leinikki, J. 2022. Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 2022. Alleco Oy rapport nr 17/2022.

Naturresursinstitutet 2024a. Prognoskartor över lämpliga habitat för flygekorre, projektet Flygekorre-LIFE. Läst 21 maj 2024. <https://laji.fi/about/5922>

Naturresursinstitutet 2024b. Merihylkeet. Läst 21 maj 2024. <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/merihylkeet>

Naturresursinstitutet 2024c. Statistikdatabasen. Läst 10 maj 2024. Tillgänglig: <https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/>

Marttila, V., Granholm, H., Laanikari, J., Yrjölä, T., Aalto, A., Heikinheimo, P., Honkatuki, J., Järvinen, H., Liski, J., Merivirta, R. & Paunio, M. 2005. Nationell strategi för anpassning till klimatförändringen. Jord- och skogsbruksministeriet. JSM:s publikationer 1/2005.

Meier, HEM., Kniebusch, M., Dieterich, C., Gröger, M., Zorita, E., Elmgren, R., Myrberg, K., Ahola, MP., Bartosova, A., Bonsdorff, E., ym. 2022a. Climate change in the Baltic Sea region: A summary. Earth System Dynamics 13:457–593.

Meier, HEM., Dieterich, C., Gröger, M., Dutheil, C., Börgel, F., Safonova, K., Christensen, OB. & Kjellström, E. 2022b. Oceanographic regional climate projections for the Baltic Sea until 2100. Earth System Dynamics 13:159199.

Havsplanen 2024. Finlands havsplan 2030. Läst 8 september 2023. <https://meriskenaariot.info/merialue-suunnitelma/>

Moilanen, P., Honkatukia, J., Rinta-Piirto, J., Räikkönen, A. & Sirkiä, A. 2024. Riksomfattande trafikprognoser 2024. Transport- och kommunikationsverket Traficom. Traficoms forskningsrapporter och utredningar 8/2024.

Moskal'kova, K. I. 1996. Ecological and morphophysiological prerequisites to range extension in the round goby *Neogobius melanostomus* under conditions of anthropogenic pollution. Journal of Ichthyology 36, 584–590.

Museiverket 2009. Byggda kulturmiljöer av riksintresse RKY. Läst 27 juni 2024. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

MVMI 2021. Det öppna kartmaterialet för den nationella inventeringen av skogar utifrån flera källor. Naturresursinstitutet. Läst 27 maj 2024. <https://kartta.luke.fi/>

Myrberg, K., Kuosa, H. & Leppäranta, M. 2006. Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus. Yliopistopaino. Palmaenia-serien; 17. ISBN 951-570-654-8.

NOAA 2020. HYSPLIT. Läst 3 juni 2024. <https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT.php>

Nummi, P., Väänänen, V.-M., Holopainen, S. & Pöysä, H. 2016. Duck–fish competition in boreal lakes – a review. *Ornis Fennica* 93: 67–76.

OECD/NEA & IAEA 2023. Uranium 2022: Resources, Production and Demand. Läst 3 juli 2024. https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_79960/uranium-2022-resources-production-and-demand?details=true

OECD/NEA 2014. Managing Environmental and Health Impacts of Uranium Mining, OECD/NEA, Nuclear Development 2014. Läst 3 juli 2024. <https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2019-12/7062-mehium.pdf>

Oravainen, R. 1999. Vesistötulosten tulkinta –Opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön Vesiensuojeluyhdistys ry.

Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S., Lax, H.G., Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *Ambio* 36, 250–256.

Posiva 2008. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen laajentaminen. Beskrivning av miljökonsekvensbedömningen.

Posiva 2012. Ansökan om bygglov för inkapsling- och slutförvaringsanläggningen på Olkiluoto. Posiva Ab.

Posiva 2021a. Hydrogeology of Olkiluoto. Posiva rapport 2021–15.

Posiva 2021b. Ansökan om drifttillstånd. Inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle. Posiva Ab.

Posiva 2021c. Olkiluodon monitorointiohjelma – 2022. Posiva rapport 2020–2.

Posiva 2023a. Results of Monitoring at Olkiluoto in 2022. Hydrology and Hydrogeology. Working report 2023-01.

Posiva Oy 2023b. Olkiluodon ja Loviisan voimalaitosten ydinjätehuolto. Yhteenvedo vuoden 2022 toiminnasta.

Poutanen, M. 2023. Landhöjningen. Läst 16 oktober 2023. <https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/maannousu>

Prior Konsultointi Oy 2024. Sidosryhmätutkimus Olkiluodosta ja ydinvoimasta. Rapport 14 februari 2024. Teollisuuden Voima Oy och Posiva Oy.

Promethor Oy 2024. Miljöbullerutredning, Olkiluoto kärnkraftsanläggning. Teollisuuden Voima Oy.

Ramboll 2014. Olkiluodon biodiversiteettiselvitys.

Ramboll 2023. Det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär, Program för miljökonsekvensbedömning. Ilmatar Offshore Ab. Läst 24 maj 2024. www.ymparisto.fi/VagskarmerituuliYVA

Ramboll 2024a. Luftkvalitetsstudie med bioindikatorer i Björneborgsregionen och södra Satakunta under åren 2022–2023. Läst 13 maj 2024. https://cms.pori.fi/uploads/sites/2/2024/01/web_porin_seutu_ja_ete-la-satakunta_bioindikaattori_2022-2023.pdf

Ramboll 2024b. Statistiken över trafikolyckor 2018–2022. Vägtrafikolyckor som kommit till polisens kännedom. Läst 26 februari 2024. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnpoliisi/>

Sandström, O. 1990. Control of the recipient at Forsmark nuclear power plant 1989. National Environmental Protection Agency. No. SNV-3765.

Saralehto, J. 2023. Selvitys pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) esiintymisverkoston tilasta ja hoitotarpeesta Eurajoen Olkiluodon, Orjasaaren, Mela- ja Hepoluodon alueella kesällä 2023. Helmi Elinympäristöohjelma.

Satakunnan ammattikorkeakoulu 2021. Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030. Den verktygslåda för stävande av klimatförändringen vilken tagit fram av Canemure-projektet (SAMK). Läst 21 februari 2024. https://ymparistonyt.fi/wp-content/uploads/2021/09/satakunnan-ilmasto-ja-energiastrategia_taitettu_FINAL.pdf

Satakuntaliitto 2024. Anhängiga landskapsplaner. Läst 24 januari 2024. <https://satakunta.fi/alueiden-kaytto/vireilla-olevat-maakuntakaavat/>

Inrikesministeriet 2016. Anvisningar som gäller vid strålningsläge, Publikation av inrikesministeriet 10/2016.

Statistisk sentralbyrå 2024. Statistikkbanken. Viitattu Läst 10 maj 2024. <https://www.ssb.no/en/statbank>

STUK 2004. Kokemukset onnettomuuksista ja poikkeuksellisista tapahtumista ydinlaitoksilla. Bokserien Strålnings- och kärnsäkerhet, avsnitt 6. Läst 4 juni 2024. <https://stuk.fi/sateily-ja-ydinturvallisuus-kirjasarja>

STUK 2009. Strålningens hälsokonsekvenser. Bokserien Strålnings- och kärnsäkerhet. Strålsäkerhetscentralens publikation. Läst 14 maj 2024. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/125172/katsaus-sateilyn-terveysvaikutukset-8-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://stuk.fi/sateily-ja-ydinturvallisuus-kirjasarja>

STUK 2019a. Eeva Salminens föredragning om hälsokonsekvenserna av strålning. Fördjupad strålskyddsutbildning, som ordnats av STUK 3.12.2019.

STUK 2019b. Stuklex. Begränsning och övervakning av utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnanläggningen, 15.3.2019. YVL C.3. Läst 19 april 2024. <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLC-3>

STUK 2020a. Finländarnas genomsnittliga effektiva dos år 2018. STUK-A263. April 2020. Siiskonen Teemu (red.). ISBN 978-952-309-446-8

STUK 2020b. Säteilyvaara ja suojautuminen. Strålsäkerhetscentralens publikation. ISBN 978-952-309-465-9.

STUK 2023. Ydinlaitosten säteilyturvallisuus. Läst 2 juli 2024. <https://stuk.fi/ydinlaitosten-sateilyturvallisuus>

STUK 2024a. STUK valvoo säteilytoimintaa. Läst 4 juni 2023. <https://stuk.fi/stuk-valvoo-sateilytoimintaa>

STUK 2024b. Den genomsnittliga stråldosen för finländare. Läst 4 juni 2024. <https://stuk.fi/suomalaisten-keskimaarainen-sateilyannos>

STUK 2024c. Strålningens hälsokonsekvenser. Läst 4 juni 2024. <https://stuk.fi/sateilyn-terveysvaikutukset>

STUK 2024d. Internationella skalan för allvarsgraden för kärnanläggnings- och strålningshändelser INES. Läst 10 maj 2024. <https://stuk.fi/ydinlaitos-ja-sateilytapahtumien-kansainvalinen-vakavuusasteikko-ines>

STUK 2024e. Kärnanläggningarnas strålsäkerhet. Läst 4 juni 2024. <https://stuk.fi/ydinlaitosten-sateilyturvallisuus>

STUK 2024f. Ydinturvallisuussäännöstön uudistus. Läst 30 maj 2024. <https://stuk.fi/ydinturvallisuussaannon-uudistus>

STUK 2024g. Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyvalvonta Suomessa: Vuosiraportti 2023. STUK-B 319.

STUK 2024h. Stuklex. Skyddsåtgärder i en nödsituation med strålrisk. Anvisning VAL 1 9.4.2024. Läst 19 april 2024. <https://www.stuklex.fi/fi/val-ohje>

Sumelius, H. & Boström, C. 2024. Vedenalaisen luonnon köyhtyminen Suomen rannikkoalueilla. SPublikationer av Finlands Klimatpanel 1B/2024, Rapport.

Suolanen, V., Lautkoski, R., Rossi, J., Nyman, T., Rosqvist, T. & Sonninen, S. 2004. Käytetyn ydinpolttoaineen kuljetusriskitarkastelun päivitys. Posiva Ab.

Finlands klimatpanel 2021. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Klimatpanelens rapport 2/2021.

Finlands artdatacenter 2024. Artobservationer. Läst 21 maj 2024. <https://laji.fi/>

Finlands miljöcentral 2024a. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Euraâminne. Läst 10 augusti 2023 https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta51

Finlands miljöcentral 2024b. VELMU Karttjänst. Läst 21 maj 2024. <https://velmu.syke.fi/>

Elektroniska systemet för utplanteringsuppgifter (SÄHI) 2024. Läst 23 april 2024. <https://www.suomi.fi/palvelut/verkkoasiointi/sahkoinen-istutustietojarjestelma-sahi-ely-keskus/e6ebe445-fc5e-4170-a72a-d44225075660>

Teollisuuden Voima Oyj 2021. Slutförvaring av mycket lågaktivt avfall i jordmånen, Olkiluoto, MKB-beskrivning. Läst 5 juni 2024. <https://tem.fi/hmaj-yva>

Teollisuuden Voima Oyj 2023. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen ympäristötarkkailu vuonna 2022.

Teollisuuden Voima Oyj 2024a. Olkiluodon ympäristötarkkailu osoitti jälleen tarkkuutensa. Meddelande 22 februari 2024. Läst 8 maj 2024. <https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2024/olkiluodon-ymparistotarkkailuosoittijalleentarkkuutensa.html>

Teollisuuden Voima Oyj 2024b. Runkopolyypin torjunta Olkiluodon ydinvoimalaitoksella v. 2023.

Teollisuuden Voima Oyj 2024c. Suunnitelma jäähdytysveden oton vaikutusten selvittämiseksi. Publicerad 1 april 2024.

Teollisuuden Voima Oyj 2024d. Tarkkailuraportti Olkiluodon ydinvoimalaitoksen yksiköihin OL1 ja OL2 jäähdytysveden mukana ajautuneista kaloista vuosina 2023–2024.

Teollisuuden Voima Oyj 2024e. Miljörapport 2023. Läst 23 april 2024. https://www.tvo.fi/material/sites/tvo/pdf/ysrhg11fr/TVO_Ymparistoraportti_2023.pdf

Teollisuuden Voima Oyj 2024f. TVO:s, Posivas och underentreprenörernas arbetspendlingsenkät och beräkning av utsläppen från arbetspendlingen år 2024.

THL 2024. Sotkanet. Resultattabell. Befolkningens hälsotillstånd. THL:s sjuklighetsindex, åldersstandardiserat (-2021). Läst 14 augusti 2023. <https://sotkanet.fi/>

Statistikcentralen 2023. Väestöennuste kunnittain ja maakunnittain vuoteen 2040 - Muuttoliikkeen sisältävä laskelma. Läst 14 augusti 2023. https://www.stat.fi/til/vaenn/2004/vaenn_2004_2004-09-20_tau_002.html

Statistikcentralen 2024a. Nyckeltal om kommunerna. Euraårminne. Läst 14 augusti 2023. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=051&year=2021>

Statistikcentralen 2024b. Bränsleklassificering 2023. läst: 6 maj 2024. https://stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html

Statistikcentralen 2024c. StatFin-statistikdatabasen. Läst 27 mars 2024. <https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>

Statistikcentralen 2024d. Sähköntuotantorakenteen muutos mahdollisti kasvihuonekaasupäästöjen tuntuvan laskun vuonna 2023. Läst 5 juni 2024. <https://stat.fi/julkaisu/clmpw5zl2iw7w0bw1nfrnsg70>

Tunturivuori, L. 2018. PRA part 17 - Seismic analysis. TVO:s promemoria 132441, version 3. 4.5.2018

Arbets- och näringsministeriet 2020. Sammandrag av kartorna om koldioxidsnålhet för branscherna. Arbets- och näringsministeriets publikationer. Energi. 2020:52.

Arbets- och näringsministeriet 2023. Ydinenergian tulevaisuus edellyttää asianmukaista ja ajantasaista lainsäädäntöä. Läst 19 oktober 2023. <https://tem.fi/-/ydinenergian-tulevaisuus-edellyttaa-asianmukaista-ja-ajantasaista-lainsaadantoa>

UNSCEAR 2000. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. "Sources and Effects of Ionizing Radiation". Report vol. II.

UNSCEAR 2014. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2013 Report. Volume I. Scientific Annex A: Level and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami.

UNSCEAR 2022a. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2020/2021 Report. Volume II. Scientific Annex B: Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report.

UNSCEAR 2022b. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2020/2021 Report. Volume II. Scientific Annex B: Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: implications of information published since the UNSCEAR 2013 Report. Sähköinen liite A-7. "MEXT survey of ground deposition: radioactivity concentration analysis of iodine in the distribution survey of radioactive substances".

Miljöförvaltningen 2018. Corine Land Cover-datasetet marktäcknet. Miljöförvaltningens informationssystem.

Miljöförvaltningen 2024a. Databasen Hertta. Miljöförvaltningens informationssystem.

Miljöförvaltningen 2024b. Provfiskeregistret. Miljöförvaltningens informationssystem. Läst 23 april 2024. https://www.wp2.ymparisto.fi/koekalastus_sahko/

Miljöministeriet 1992. Maisemanhoito. Betänkande av landskapsområdesarbetsgruppen I 66/1992.

Miljöministeriet & Statistikcentralen 2022. Finland's Eighth National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Helsingfors. ISBN 978-952-244-707-4 (pdf) 499 s.

Yli-Kaila, M., Parviainen, L. & Laakso, J. 2023. Hydrogeological Structure Model of the Olkiluoto Site. Arbetsrapport 2023-02.

Vaittinen, T., Ahokas, H., Nummela, J., Pentti, E. & Paulamäki, S. 2020. Hydrogeological Structure Model of the Olkiluoto Site – Uppdatering 2015. Arbetsrapport 2019-06.

Statsrådet 2017. Statsrådets beslut om de riksomfattande målen för områdesanvändningen 14.12.2017. Läst 1 mars 2024. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAT-p%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

Statsrådet 2019. Regeringsprogrammet för statsminister Sanna Marins regering 10.12.2019: Ett inkluderande och kunnigt Finland – ett socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbart samhälle. Statsrådets publikationer 2019:31. läst 12 januari 2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>

Statsrådet 2023. Ett starkt och engagerat Finland. Regeringsprogrammet för statsminister Petteri Orpos regering. Statsrådets publikationer 2023:58. Läst 2 februari 2023. <https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitusohjelma#/>

NTM-centralen i Egentliga Finland 2023. Karttjänsten Vattenkvalitetsdata för Bottenhavet, koncentrationer av a-klorofyll och förändring i Bottenhavet. Tillgänglig: a-klorofyll (ely.maps.arcgis.com). Läst maj 2024.

Skatteförvaltningen 2023. Förteckning över kommunernas och församlingarnas inkomstskattesatser år 2023. Läst 14 augusti 2023. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47465/kuntien-ja-seurakuntien-tuloveroprosentit-vuonna-2023/>

Portalen [Vieraslajit.fi](https://vieraslajit.fi). (Information om främmande arter i Finland 2023). Läst 8 maj 2024. <https://vieraslajit.fi/lajit/MX.5002298>

Vuori, S., Lautkaski, R., Lehtilä, A. & Suolanen, V. 2002. Katsaus eri energiatuotantomuotojen ympäristövaikutuksiin. VTT Meddelanden - Research Notes 2127. VTT Prosessit, 2002.

Trafikledsverket 2023. Valtatien 8 parantaminen välillä Rauma–Eurajoki. Läst den 17 oktober 2023. <https://vayla.fi/vt-8-rauma-eurajoki>

Westberg, V., Bonde, A., Koivisto, A. M., Mäkinen, M., Puro, H., Siiro, P., Teppo, A. 2022. Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027: Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

World Nuclear Association 2016. World Nuclear Performance Report 2016. World Nuclear Association. Läst 11 juni 2024. <http://large.stanford.edu/courses/2017/ph241/barry1/docs/wna-jun16.pdf>

Bilagor

- Bilaga 1: Termer och förkortningar**
- Bilaga 2: De experter som har utarbetat MKB-beskrivningen**
- Bilaga 3: Kontaktmyndighetens utlåtande om miljökonsekvensbedömningsprogrammet**
- Bilaga 4: Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande vid utarbetande av miljökonsekvensbeskrivningen**
- Bilaga 5: Kylvattenmodelleringsrapport**
- Bilaga 6: Natura-behovsprövning**



Bilaga 1. Termer och förkortningar

Använda termer och förkortningar och förklaringar av dessa.

Förkortning	Förklaring
ALARA	Enligt "As Low As Reasonably Achievable"-optimeringsprincipen hålls individ- och kollektivdoser av strålning så låga som det i praktiken är möjligt.
ASME	American Society of Mechanical Engineers är en amerikansk ingenjörsgesellschaft och standardiseringsorgan.
Bar	Tryckenhet som används ofta för att ange vätskors och gasers tryck.
BAT	Bästa tillgängliga teknik (Best Available Technology).
Becquerel (Bq)	Måttenheter för aktiviteten, vilken avser ett radioaktivt sönderfall per sekund. Koncentrationerna av radioaktiva ämnen uttrycks som becquerel per massa- eller volymenhet (Bq/kg eller Bq/l). Multipelenheter för becquerel är till exempel kilobecquerel (kBq), som är tusen becquerel och megabecquerel (MBq), som är en miljon becquerel.
BWR	Kokvattenreaktor (Boiling Water Reactor).
Circalittoral	En marin zon där ljuset inte räcker till för fotosyntes, men där bottenlevande djur förekommer.
CO _{2e}	Koldioxidekvivalent beskriver den sammanlagda uppvärmande effekten på klimatet från olika växthusgasutsläpp.
Dekontaminering	Processen att avlägsna föroreningar.
Desibel (dB)	En enhet för ljudstyrkan med en logaritmisk skala. En ökning med 10 dB innebär att bullret är tio gånger starkare.
NTM-central	Finlands närings-, trafik- och miljöcentral.
EU	Europeiska unionen.
FINIBA-områden	Finlands nationellt värdefulla fågelområden.
Fissil	Klyvbar, fissionerande, fissionsduglig. Klyvbar med termiska neutroner. Material som kan undergå kärnklyvning.
Fission	Kärnreaktion där en stor atomkärna, såsom uran eller plutonium, klyvs till två eller flera mindre kärnor och samtidigt frigör en stor mängd energi. Under fission frigörs vanligtvis även fria neutroner och strålning. Den energi som frigörs används i kärnreaktorer för elproduktion.
Gramma (g)	Enhet för massa. Multipelenheter för gram är till exempel mikrogram (µg), som är en miljondel av ett gram, och ton (t), som är totalt en miljon gram.
HELCOM	En mellanstatlig organisation, vars medlemmar omfattar alla länder i Östersjöregionen. Dess huvuduppgift är att skydda Östersjöns miljö och främja en ekologiskt hållbar utveckling i regionen. HELCOM samordnar och genomför den internationella konventionen om skydd av Östersjöns miljö. Känd även som Helsingforskommissionen.
Årsverke	Enhet som mäter arbetstagarnas arbetsinsats i en organisation under ett år. Det motsvarar den tid som en person arbetar heltid under ett år.
HINKU-kommun	Hinku-kommunerna har förbundit sig att eftersträva en utsläppsminskning på 80 % fram till år 2030 jämfört med 2007 års nivå. För att uppnå målet utvecklar kommunerna olika åtgärder, såsom förbättring av energieffektiviteten, ökad användning av förnybar energi och hållbara transporter.
HMAJ	Synnerligen lågaktivt avfall (genomsnittlig aktivitetsnivå på ≤100 kBq/kg).
IAEA	Internationella atomenergiorganisationen (International Atomic Energy Agency).

Förkortning	Förklaring
IBA-områden	Internationellt värdefulla fågelområden.
ICRP	Internationella strålskyddskommissionen (International Commission on Radiological Protection)
INES	International Nuclear and Radiological Event Scale (INES) är en skala som används för att klassificera olika händelser och beskriver allvarlighetsgraden för utsläpp av radioaktivt material och strålningsexponering. Skalan används även för incidenter som inte har utsläpps- eller strålningsexponeringskonsekvenser, men där arrangemangen inte fungerat på planerat sätt.
IPCC	Syftet med den mellanstatliga panelen för klimatförändringar (Intergovernmental Panel on Climate Change) är att analysera vetenskaplig information om klimatförändringen för nationellt och internationellt beslutsfattande. IPCC:s viktigaste bedömningsresultat publiceras som rapporter.
Joule (J)	Enhet för energi, arbete och värmemängd. Används för att beskriva olika former av energi, till exempel mekaniskt arbete, värme, elektrisk energi och kemisk energi. En multipel av joule är till exempel kJ, som totalt är 1 000 J.
KAJ	Medelaktivt avfall, där aktiviteten vanligtvis ligger på 1–10 000 MBq/kg.
KAJ-lagret	Lager för medelaktivt avfall.
Internationellt samråd	Ett förfarande för hörande om en miljökonsekvensbedömning över statsgränserna enligt Esbokonventionen, i vilket olika målstater kan delta.
A-klorofyll	Klorofyll a eller a-klorofyll är ett mått som beskriver mängden bladgrönt. Den används för att beskriva mängden växtplankton och för att bedöma vattendragens allmänna näringsstatus.
KPA-lagret	Lager för använt kärnbränsle.
Kubikmeter (m³)	Volymenhet Liter (l) är en avledningseenhet av kubikmeter. En kubikmeter är totalt 1 000 liter.
Anläggningsområdet	Det avgränsade anläggningsområdet innanför kraftverksområdet, som inrymmer OL1, OL2 och OL3 och anknutna funktioner (HMAJ-mellanlagret, MAJ-, KAJ- och KPA-lagren).
LO1	Kärnkraftverksenheter Lovisa 1
LO2	Kärnkraftverksenheter Lovisa 2
LO3	Kärnkraftverksenheter Lovisa 3
LOCA	Kylmedelsförlustolycka, för vilken man har utformat skyddssystem och förfaranden (Loss Of Coolant Accident)
LULUCF-sektor	Sektorn består av sex markanvändningsklasser: skogsmark, odlingsmark, gräsmarker, våtmarker, bebyggda områden och övrig mark. De täcker hela Finlands landareal och inlandsvatten. LULUCF-förkortningen kommer från orden Land Use, Land-Use Change and Forestry (markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk).
L_{WA}	Hänvisar till bedömning av långvarig bullerexponering och dess möjliga hälsoeffekter. LWA-värdet kan exempelvis vara ett mått som beskriver människors genomsnittliga exponering för buller i ett visst område eller på en viss plats över en längre tidsperiod.
MAJ	Lågaktivt avfall, vars aktivitet i allmänhet på högst 1 MBq/kg.
MAJ-lager	Lager för lågaktivt avfall
Meter (m)	Längdenhet. Multipelenheter för meter är till exempel kilometer (km), som är lika med 1 000 meter, samt millimeter (mm), som är lika med 0,001 meter.
MBL	Markanvändnings- och bygglagen
MWe	Megawatt elektricitet (megawatt electric) är en enhet som används för att beskriva elproduktionskapacitet eller kraftverks produktionsförmåga.
NaClO	Natriumhypoklorit
Kvadratmeter (m²)	Ytenhet. Multipelenheter för kvadratmeter är till exempel kvadratkilometer (km ²) eller hektar (ha).
NOAA	USA:s federala väder- och havsforskningsorganisation (National Oceanic and Atmospheric Administration)
NO_x	Kväveoxider, det vill säga kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO ₂)

Förkortning	Förklaring
NWC-anläggning	Normal vattenkemi (Normal Water Chemistry)
OL1	Kärnkraftverksenheten Olkiluoto 1
OL2	Kärnkraftverksenheten Olkiluoto 2
OL3	Kärnkraftverksenheten Olkiluoto 3
OL4	Kärnkraftverksprojekt Olkiluoto 4
pH	Beskriver en lösnings surhetsgrad eller alkalitet. pH-skalan är logaritmisk och sträcker sig vanligtvis från 0 till 14, där 7 är neutralt, värden under 7 är sura och värden över 7 är basiska.
Posivav Ab	Posiva Ab, ett bolag vars uppgift är att ta hand om slutförvaringen av använt kärnbränsle för sina ägare.
PSA	Probabilistisk säkerhetsanalys (PSA) (EN: Probabilistic Risk Assessment, PRA) används i stor utsträckning för att bestämma risknivån för anläggningsenheter och som stöd för beslutsfattande som syftar till att hantera säkerhetsrelaterade risker, till exempel vid bedömning av möjligheter och behov av att genomföra säkerhetsförbättrande åtgärder.
Fångstdygn	Antal dagar då redskapen (nät, ryssjor) är utplacerade för fiske i ett vattenområde. Till exempel, om en fiskare fiskar under två dygn med 5 nät, blir resultatet 10 redskapsdygn.
Radioaktiv	Ett radioaktivt ämne innehåller atomkärnor, som kan ändras eller falla sönder av sig själva till andra kärnor. I samband med sönderfallet uppkommer vanligen joniserande strålning (t.ex. alfa-, beta- och gammastrålning). Se radioaktivitet.
Radioaktivitet	Radioaktiva ämnen faller sönder spontant till lättare grundämnen eller isotoper av samma grundämne med mindre bindningsenergi. I processen frigörs joniserande strålning, som är antingen elektromagnetisk strålning eller partikelstrålning.
SAC-område	Särskilt bevarandeområde (Special Areas of Conservation, SAC)
Sekund (s)	Grundenhet för tid. Multipelenheter för sekund är minut (min) och timme (h). En minut består av 60 sekunder och en timme av 3 600 sekunder.
Siemens (S)	Enhet för konduktans eller ledningsförmåga. En siemens motsvarar en elektrisk ström på en amper (A) som flödar mellan två punkter i en ledare, där den elektriska spänningen mellan punkterna är en volt (V) och ledarens resistans är en ohm (Ω).
Sievert (Sv)	En enhet för en stråldos, vilken uttrycker den sanitära olägenhet som strålningen orsakar. Multipelenheter är till exempel millisievert (mSv), som är en tusendel av en sievert, och mikrosievert (μ Sv), som är en miljondel av en sievert.
SO₂	Svaveldioxid
SPA	Särskilt skyddsområde enligt fågeldirektivet (Special Protection Area)
STUK	Strålsäkerhetscentralen, som är den säkerhetsövervakande myndigheten i Finland är både ett forskningsinstitut och en sakkunnigorganisation.
Syke	Finlands miljöcentral
Strålning	Strålning som är antingen en elektromagnetisk vågrörelse eller partikelstrålning.
Stråldos	Stråldos är en storhet med vilken skadliga konsekvenser av strålningen för människan beskrivs. Enheten för en stråldos är sievert (Sv).
Konventionellt avfall	Vid kraftverket uppkommer liksom vid andra industriella anläggningar konventionellt avfall (t.ex. pappers-, plast- och bioavfall samt träavfall och metallskrot) och farligt avfall (t.ex. el- och elektronikskrot och spillolja), som inte är radioaktivt. Benämns ibland som ickefarligt avfall.
ANM	Arbets- och näringsministeriet. Fungerar som kontaktmyndighet för miljökonsekvensbedömningar.
THL	Institutet för hälsa och välfärd
TLD	Termoluminiscensdosimeter (Thermoluminescent dosimeter), en så kallad passiv strålningsmätare.

Förkortning	Förklaring
Ton uran eller uranton (tU)	Enheten tU används för att ange mängder av kärnbränsle.
Tukes	Säkerhets- och kemikalieverket
TVO	Teollisuuden Voima Oyj
UNSCEAR	Vetenskapliga kommittén för effekterna av joniserande strålning (UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)
UF₆	Uranhexafluorid
UO₂	uranoxid
U₃O₈	Triuranoktooxid
uran-235	Uranisotop som har 92 protoner och 143 neutroner i atomkärnan.
ALT0	Driften vid OL1- ja OL2-anläggningsenheterna fortsätter fram till slutet för det nuvarande drifttillståndet år 2038.
ALT1	Driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsätter med nuvarande effekt antingen till 2048 eller 2058.
ALT2	Driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna fortsätter med höjd effekt antingen till 2048 eller 2058.
Kraftverksområdet	Generellt avses med Olkiluoto kraftverksområde det område som omspannar TVO:s anläggningsenheter och Posiva Ab:s inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle.
Kraftverksavfall	Mycket låg, låg- och medelaktivt avfall som uppkommer i kärnanläggningar, till exempel i kärnkraftverk. Kraftverksavfall uppkommer bland annat i behandlingen av radioaktiv vätska och gas och i underhålls- och reparationsarbeten som utförs i övervakningsområdet.
VLJ-grotta	Grottan för kraftverksavfall
dygn	Tidsenhet som motsvarar 24 timmar.
år	Tidsenhet som motsvarar 12 månader, det vill säga cirka 365 dagar.
WANO	Världsorganisationen för kärnkraftsoperatörer (World Association of Nuclear Operators)
Watt (W)	Enhet som används för att mäta arbete eller energi. Multipelenheter för watt är till exempel kilowatt (kW), megawatt (MW). En kilowatt är totalt 1 000 watt och en megawatt är totalt en miljon watt.
Wattimme (Wh)	Energienhet som ofta används för att mäta elektricitet. Det ger en uppfattning om hur mycket energi som har använts eller producerats under en viss tid. Multipelenheter är till exempel kWh, TWh och GWh. Multiplenheter kWh är lika med 1000 Wh, GWh är lika med 1 miljard wattimmar och TWh är lika med 1 biljon wattimmar.
Kärnämne	Särskilda klyvbara material och utgångsmaterial som lämpar sig för utvinning av kärnenergi, såsom uran, torium och plutonium.
Kärnavfall	En allmän benämning på radioaktivt avfall som uppkommer vid driften i en kärnanläggning. Kärnavfall är lågaktivt eller medelaktivt avfall eller högaktivt bränsleavfall.
Kärnanläggning	Med kärnanläggning avses anläggningar som används för att utvinna kärnenergi, inklusive turbinreaktorer, anläggningar som tillhandahåller omfattande slutförvaring av kärnavfall och anläggningar som används för omfattande tillverkning, produktion, användning, behandling och lagring av kärnavfall.
Kärnbränsle	Uran (eller plutonium) som är avsett för användning i kärnkraftverkens reaktorer. Kärnbränsle brinner inte i den meningen att ämnet förenar sig med syre (såsom då kol eller trä bränns), utan det producerar värme då urankärnorna klyvs i kedjereaktioner. "Brännprodukterna" är isotoper av lättare grundämnen som uppkommer i kedjereaktionen. De flesta av dessa är radioaktiva.

Förkortning	Förklaring
Kärnkraftverk	Med kärnkraftverk avses en kärnanläggning som är avsedd för produktion av el eller värme och som är utrustad med en kärnreaktor eller en anläggningshelhet som utgörs av kärnkraftverksenheter och andra kärnanläggningar som verkar i anslutning till dessa och placerats på samma anläggningsplats. Ett kärnkraftverk utgörs av en eller flera kärnkraftverksenheter.
Kärnkraftverksenhet / kraftverksanläggning / anläggningsenhet	Olkiluoto kraftverk består av tre kärnkraftverksenheter, Olkiluoto 1 (OL1), Olkiluoto 2 (OL2) och Olkiluoto 3 (OL3).
Kontaktmyndighet	Arbets- och näringsministeriet (ANM) verkar som kontaktmyndighet för detta MKB-förfarande.
YKR	Uppföljningsdata för samhällsstrukturen
MKB	Miljökonsekvensbedömning
YVL-anvisningar	Kärnsäkerhetsanvisningar, myndighetsanvisningar som publiceras av Strålsäkerhetscentralen och innehåller en beskrivning av de detaljerade säkerhetskraven för användning av kärnenergi.



Bilaga 2. De experter som har utarbetat MKB-beskrivningen

Miljökonsekvensbeskrivningen har utarbetats av Ramboll Finland Oy tillsammans med den projektansvariga hos Teollisuuden Voima Oy. Dessutom har experter från Fortum Power and Heat Oy deltagit i utarbetandet av rapporten. Experterna som deltog i MKB-arbetsgruppen beskrivs i följande tabell. Dessutom beskrivs experternas kompetens i anslutning till tabellen.

Delområde	Ramboll Finland Oy	Teollisuuden Voima Oy
Projektledare	Antti Lepola	
Projektchef	Anna-Katri Räihä	
Projektkoordinator	Annika Grönvall	
Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning	Niko Mäkinen	
Landskap och kulturmiljö	Silja Raappana	
Trafik	Suvi Pielismaa-Saarela och Leena Manelius	
Buller och vibration	Timo Korkee	
Luftkvalitet	Mikko Hoppo och Anna-Katri Räihä	
Klimat	Anna-Katri Räihä och Annika Grönvall	
Jordmånen, berggrunden och grundvattnet	Ida Tapiola	
Ytvattnet	Saara Mäkelin, Arto Inkala (kylvattenmodelleringen)	
Fiskebestånd och fiske	Launo Pulli, Saara Mäkelin och Milla Sigg	
Flora, fauna och skyddsområden	Ella von Weissenberg (även Natura-behovsprövning), Juuli Paananen, Taika Lehtimäki, Milla Sigg och Saara Mäkelin	
Människornas levnadsförhållanden och trivsel	Maria Puustinen och Eeva-Riitta Jänönen	
Regionalekonomi	Samuel Rintamäki	
Energimarknaden	Anna-Katri Räihä	Rasmus Somerkoski
Utnyttjande av naturresurser	Anna-Katri Räihä	Maria Laakso
Avfall och dess bearbetning	Anni Mannonen, Annika Grönvall, Anna-Katri Räihä	Ulla-Majja Piiparinen, Merja Levy, Samu Myllymaa
Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålningsexponering		Ulla-Majja Piiparinen, Jaana Kalliomaa
Människornas hälsa	Mikko Hoppo och Annika Grönvall	
Undantags- och olycksituationer samt konsekvenser som sträcker sig utanför Finlands statsgränser		Juha-Pekka Jurvanen (Fortum), Ulla-Majja Piiparinen
Geografisk information och kartor	Kirsi Tyrmi	
Layout	Aija Nuoramo	

Ramboll Finland Oy:s experter och deras kompetenser:

Antti Lepola, AFM (planering av skogsbruk)

Lepola har över 30 års erfarenhet av miljöforskning och planering. Hans kärnkompetensområden är bedömning av miljökonsekvenser (MKB), ansökningar om vatten-, miljö- och kemikalietillstånd och anknutna utredningsarbeten. Lepola har erfarenhet av miljökonsultation i anknytning till energiproduktion och industriella miljökonsekvenser. Lepola har deltagit i omkring 100 MKB-förfarandet och verkat som projektchef i över 30 MKB-förfaranden.

Anna-Katri Rähä (AFM, miljöekonomi), underkonsult

Rähä har 15 års erfarenhet av miljökonsultation och projektledning i anknytning till miljöprojekt inom olika industriella områden. Hennes kärnkunskap är bedömningar av miljökonsekvenser, internationella samråd om MKB:n, miljölagstiftningen och beräkning av växthusgasutsläpp. Rähä har verkat som projektchef och projektkoordinator för flera omfattande MKB-förfaranden och verkat som miljöskunnig (bl.a. luftkvalitet, växthusgasutsläpp och konsekvenser för klimatet, trafikkonsekvenser, konsekvenser för användning av naturresurser) i konsekvensbedömningar i flera MKB-förfaranden. Hennes MKB-specialkunskap täcker också olika delområden inom kommunikation och dialog med intressentgrupper.

Annika Grönvall (DI, miljöteknika)

Grönvall har studerat och arbetat i 4 år med förnybara energisystem. På Ramboll arbetar Grönvall som miljökonsult i enheten för konsekvensbedömning. Grönvall fungerar som MKB-koordinator och expert gällande klimatkonsekvenser. Dessutom har Grönvall under sin karriär arbetat bland annat med avfallshantering och kärnkraft.

Niko Mäkinen (FFM, geografi)

Mäkinen har fyra års erfarenhet av områdes- och markanvändningsplanering i detalj- och generalplaner och av konsekvensanalyser i anknytning till markanvändningsplanering och andra sakkunniguppgifter. Mäkinen har gedigna kunskaper inom markanvändnings- och bygglagstiftningen. När det gäller MKB-förfaranden har Mäkinen deltagit i huvudsak i bedömningar av konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen, men också i bedömningen av konsekvenserna för landskap och kulturmiljön. Hans specialistkompetens omfattar därtill lösningar inom planeringsbehov och undantagstillstånd, i synnerhet i strandområden.

Silja Raappana (landskapsarkitekt)

Raappana har över sju års arbetserfarenhet av planerings- och sakkunniguppdrag i olika stora projekt som en del av övergripande arbetsgrupper. Raappana har gjort flera landskapsutredningar och är insatt i kulturhistoriska objekt.

Suvi Pielismaa-Saarela (ing., miljöteknik; logistikexpert)

Pielismaa-Saarela har nästan två års erfarenhet som omfattar ett brett spektrum av trafiksystemplaneringsuppdrag i rollen som junior planerare. Hennes uppgifter omfattar bland annat utvecklingsplaner för trafikanät och -system, miljökonsekvensbedömning, främjande av cykling och hållbar utveckling samt kompetens inom geografisk information. Dessutom arbetar hon som interaktionsexpert i olika spårvägs-, väg-, gatu- och trafikprojekt.

Leena Manelius (DI, byggnadsteknik)

Manelius har över 10 års erfarenhet av sakkunniguppdrag i olika projekt kring vägtrafik och markanvändning. Hon har specialistkompetens bland annat inom bedömning av trafikkonsekvenser och förbättring av förutsättningarna för fotgängare och cyklister. Därtill verkar Manelius som sakkunnig inom hållbar utveckling i trafikenheten.

Timo Korkee (ing., YH)

Korkee arbetar som sakkunnig inom buller vid Ramboll och som projektchef för bullerprojekt i Luftkvalitetgruppen i Tammerfors. Korkee har över 20 års erfarenhet av genomförande av olika bullerutredningar och förebyggande av bullerproblem. Hans specialområden är bullerutredningar i anknötning till industri, energiområdet, hamnar, terminaler, stenindustri och skytte- och motorsport samt bullersanering. Korkee har över 20 års erfarenhet av modellering av bullerspridning och han är ackrediterad för bullermätningar (SFS-EN /IEC 17025:2017, T302). Korkee arbetar regelbundet i flera MKB- och miljötillståndsprojekt som sakkunnig inom bullerkonsekvenser och projektchef för bullerutredningsprojekt.

Mikko Hoppo (FD, miljöhälsa; docent, toxikologi kring bränslebaserade utsläpp)

Hoppo's uppgiftsbeskrivning omfattar sakkunniguppgifter i anknötning till luftkvalitet och utvecklingsuppgifter i anknötning till luftkvalitets- och hälsotjänster. Uppdragen omfattar också sakkunnigtjänster i anknötning till miljö- och hälsoområdet och rapportering kring dessa, i anknötning till luftkvalitet, luftutsläpp och andra miljö- och hälsokonsekvenser.

Ida Tapiola (FM, jordartsgeologi)

Tapiola har över fem års erfarenhet av sakkunnig- och projektkoordinatoruppdrag i synnerhet i anknötning till grundvatten och uppföljning av miljökonsekvenser. Hon har erfarenhet i synnerhet av bedömningar av konsekvenser för jordmånen, berggrunden och grundvattnet, MKB-projekt inom industri och miljötillstånd.

Saara Mäkelin (FD, akvatiska vetenskaper)

Sopanen har en bred kompetens efter 20 års arbete inom utredningar av ytvattenkvalitet och vattenmiljöer. Hon har en bra helhetsbild av marinkosystemens struktur och funktion och om konsekvenserna av miljöförändringar för vattendrag. Hos Ramboll har Mäkelin deltagit i miljökonsekvensbedömningar (MKB), tillstånds- och planläggningsprojekt, naturinventeringar, Naturabedömningar samt andra utredningar relaterade till vattenmiljöer eller vattenlevande organismer som vattenexpert.

Arto Inkala (TkD, tillämpad matematik), underkonsult

Inkala har över 20 års erfarenhet av matematisk modellering av vattendrag och utveckling av vattendragsmodeller. De modellapplikationer som Inkala utarbetat har applicerats till totala MKB-förfaranden och ansökningar om miljötillstånd.

Launo Pulli (FM, akvatiska vetenskaper)

Pulli arbetar som miljöplanerare och projektchef i synnerhet i projekt kring ytvatten och fiskbestånd. Han har erfarenhet av produktion av mångsidiga konsekvensbedömningar, fiskbestånds- och vattenkvalitetsundersökningar samt genomförande av miljöutredningar inom hela Finland sedan år 2018.

Milla Sigg (FM, miljövetenskap)

Sigg har i sina studier fokuserat på marinbiologi och hennes specialområde är bottenlevande djur. Hon arbetar på Ramboll som vattenexpert och projektkoordinator i MKB-projekt. Hon har tidigare arbetserfarenhet bland annat från utredningar om skadliga och farliga ämnen i sjöfarten samt från havsforskning.

Ella von Weissenberg (FD, akvatiska vetenskaper)

von Weissenberg är utbildad marinbiolog som håller på att slutföra sin doktorsavhandling om temperaturens inverkan på Östersjöns planktonsamhällen. Hos Ramboll har von Weissenberg genomfört olika naturutredningar (bland annat om vegetation och naturtyper, fladdermus, åkergroda, flygekorre, fågelbestånd, botten-djur) och bedömningar av naturkonsekvenser i flera olika MKB-projekt.

Taika Lehtimäki (FM, biologi)

Lehtimäki har i sina studier fokuserat på vattnekologi och naturvård. Hon arbetar som projektkoordinator för MKB-projekt på Ramboll samt som expert på bedömningar av ytvatteneffekter. Hon har tidigare erfarenhet av bland annat projekt relaterade till miljöövervakning samt kartläggningar av makrofyter och bottenfauna.

Juuli Paananen (FM, ekologi och evolutionsbiologi)

Paananen arbetar som expert i Ekologigruppen inom enheten för konsekvensbedömning. Hon tog examen som filosofie magister från Helsingfors universitet 2017 med huvudämnet ekologi och evolutionsbiologi. Paananen har flera års arbetserfarenhet inom området för geografisk information från IT-branschen, och hon arbetar på Ramboll med miljökonsekvensbedömningar, som projektledare för naturprojekt samt som GIS-expert.

Maria Puustinen (SVM, samhällspolitik)

Puustinen arbetar som senior expert på bedömning av sociala konsekvenser och som projektledare i MKB-projekt. Hon har 13 års erfarenhet av projekt som främjar människors välbefinnande, varav 4 år som projektledare

Eeva-Riitta Jänönen (FM, geografi)

Jänönen har sex års erfarenhet av uppdrag som projektkoordinator och sakkunnig i olika MKB-projekt (bl.a. industri, avfallshantering, vindkraft). Hon är specialiserad på bedömning faktorer som påverkar levnadsförhållanden och trivsel. Därtill har hon erfarenhet av interaktionsuppdrag, såsom anordnande av workshoppar och diskussionsmöten och genomförande av enkäter till de boende.

Samuel Rintamäki (DI, produktionsekonomi)

Rintamäki har omkring tre års erfarenhet av bedömning av faktorer som påverkar den regionala ekonomin och näringslivet. Han har genomfört tiotals bedömningar för helheter av olika typer, bland annat för energiindustrin, förberedande industri och stora infrastrukturprojekt och han har deltagit i flera projekt i anknytning till det regionala näringslivet och utveckling av den industriella miljön.

Anni Mannonen (DI, miljöteknik)

Mannonen har arbetat i över sex år som sakkunnig i olika projektarbeten och som projektchef i projekt som har anknytning till avfallshantering och cirkulär ekonomi. Han har erfarenhet av bland annat behandling av radioaktivt avfall och arbete med slutplacering av kärnbränsle. Mannonen har också medverkat i flera MKB-projekt, där han har gjort miljökonsekvensbedömningar.

Kirsi Tyrmi

Tyrmi har jobbat över 20 år som teknisk assistent. Hon har varit med och upprättat kartbilder för olika MKB-program och -beskrivningar. Utöver geodataprogrammet har man även använt olika gränssnittsdata- och karttjänster.

Aija Nuoramo (Media Designer)

Arbetar mångsidigt som grafiker i företagets olika sektorer. Hon har flera års erfarenhet av att skapa olika grafiska presentationer, publikationer och visualiseringar. Som mediedesigner har hon kompetens för multikanalpublicering både inom tryckmedia och webb. Utöver detta har hon erfarenhet som projektsekreterare och som ansvarig för dokumenthantering i projektbanken.

Teollisuuden Voima Oyj:s experter och deras kompetenser:

Petri Holma (Ingenjör YH, processteknik): Teknik

Jaana Kalliomaa (Ingenjör YH, strålskydd): Strålskydd

Ville Kulmala (FM, organisationskommunikation): Kommunikation

Maria Laakso (DI, teknisk fysik): Bränsleanskaffning

Eero Lehtonen (DI, maskinteknik): Teknik

Merja Levy (Ingenjör YH, miljöteknik): Miljöaspekter

Samu Myllymaa (FM, bioteknik och cell/molekylbiologi): Tillståndshantering, kärnavfall

Dino Nerwey (DI, materialteknik): Åldringshantering

Ulla-Maija Piiparinen (DI, elektroteknik): Strålsäkerhet, olycksituationer, kärnavfall

Venla Ryyppö (DI, materialteknik): Tillståndshantering

Rasmus Somerkoski (DI, elnät och energimarknader): Energimarknaden

Ilkka Tammela (FM, akvatiska vetenskaper): Fiskerinäring

Mikko Tammela (DI, teknisk fysik och matematik): Kärnbränsle

Antti Tarkiainen (TkD, teknisk fysik och matematik): Kärnsäkerhet

Matti Vaaheranta (DI, el- och automationsteknik): Åldringshantering

Experterna från Fortum Power and Heat Oy:

Juha-Pekka Jurvanen (FM, meteorologi): Haverimodellering

Satu Ojala (FM, limnologi): Vattendragsrelaterade aspekter för kraftverk

Reko Rantamäki (TkD, fysik): Kylvattenmodelleringen

Bilaga 3. Kontaktmyndighetens utlåtande om miljökonsekvensbedömningsprogrammet





Enligt sändlistan

Utlåtande
25.4.2024

VN/1026/2024

ÖVERSÄTTNING

KONTAKTMYNDIGHETENS UTLÅTANDE OM PROGRAMMET FÖR MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING GÄLLANDE FÖRLÄNGNING AV DRIFTÅLDERN FÖR OLKILUOTO 1- OCH OLKILUOTO 2-ANLÄGGNINGSENHETERNA OCH ÖKNING AV VÄRMEEFFEKTEN

I enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017, nedan även MKB-lagen) lämnade Industrins Kraft Abp (nedan även TVO) den 5 januari 2024 ett program för miljökonsekvensbedömning (nedan även MKB-program) till arbets- och näringsministeriet gällande en eventuell förlängning av driftåldern för kärnkraftsenheterna Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 på kraftverksområdet i Euraåminne (nedan även OL1 och OL2) och en ökning av värmeeffekten.

1 Projektinformation

1.1 Projektansvarig

Projektansvarig är Industrins Kraft Abp.

1.2 Kontaktmyndighet

Kontaktmyndighet i förfarandet vid miljökonsekvensbedömning för projektet är i enlighet med 10 § 1 mom. i MKB-lagen arbets- och näringsministeriet.

1.3 Den projektansvariges beskrivning av projektet och dess alternativ

De alternativ som ingår i förfarandet vid miljökonsekvensbedömning går ut på att driften av anläggningsenheterna Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 på kraftverksområdet i Olkiluoto fortsätter med nuvarande effekt fram till 2048 (ALT1a) eller 2058 (ALT1b) och att driften av enheterna fortsätter med ökad effekt fram till 2048 (ALT2a) eller 2058 (ALT2b). Dessutom granskas alternativet att anläggningsenheterna används med nuvarande effekt tills det nuvarande drifttillståndet löper ut 2038 (ALT0).

Utgångspunkten för den effektökning som bedöms i MKB-förfarandet är en höjning av reaktorns värmeeffekt med 10 % till 2 750 MW, vilket motsvarar en ökning av anläggningsenheternas relativa eleffekt från nuvarande 890 MW till 970 MW. Den totala årliga ökningen i elproduktion för anläggningsenheterna OL1 och OL2 uppgår till cirka 1 200 000 MWh.

Anläggningsenheterna togs i bruk 1978 (OL1) och 1980 (OL2). Den ursprungliga planerade livslängden för anläggningsenheterna var 40 år. Anläggningsenheternas livslängd har tidigare förlängts till 60 år. Den aktuella förlängningen av driften fram till 2048 eller 2058 motsvarar en förlängning av livslängden till 70 eller 80 år.

Om driften vid anläggningsenheterna Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 inte fortsätter (ALT0), avvecklas anläggningsenheterna då nuvarande drifttillståndperiod går ut. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndperioden. Ett separat MKB-förfarande kommer att genomföras för avvecklingen av anläggningsenheterna enligt den gällande lagstiftningen då avveckling blir aktuell.

1.4 Projektets kopplingar till övriga projekt

I Olkiluoto kraftverksområde finns utöver anläggningsenheterna OL1 och OL2 också anläggningsenheten OL3, för vilken statsrådet utfärdade drifttillstånd 2019. Den kommersiella driften vid anläggningsenheten inleddes i april 2023. OL3:s planerade driftålder är 60 år. Dess nuvarande drifttillstånd enligt kärnenergilagen är i kraft till slutet av 2038. I kraftverksområdet finns därtill mellanlaget för använt kärnbränsle (KPA) och lagren för väldigt lågaktivt avfall (HMAJ), lågaktivt avfall (MAJ) och medelaktivt avfall (KAJ) samt grottan för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall (VLJ-grottan). Drifttillståndet enligt kärnenergilagen för VLJ-grottan gäller till slutet av 2051.

Enligt bedömningsprogrammet har TVO planerat att inrätta också ett separat utrymme för slutförvaring av mycket lågaktivt avfall i jordmånen (HMAJ) i sitt kraftverksområde. Miljötillstånd för utrymmet för slutförvaring i jordmånen beviljades i oktober 2023. I programmet betonas att byggandet och användningen av HMAJ-slutförvaringsutrymmet utöver miljötillstånd också behöver bygglov av kommunen och drifttillstånd av Strålsäkerhetscentralen.

Inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle som byggs av Posiva Oy ligger i Olkiluoto kraftverksområde och den är ett separat anläggningsområde. Posiva ansvarar för undersökningen och det tekniska genomförandet av slutförvaring av använt kärnbränsle som TVO och Fortum Power and Heat Oy har producerat. I november 2015 beviljade statsrådet ett bygglov enligt kärnenergilagen till Posiva för byggande av en inkapslings- och slutförvaringsanläggning i Olkiluoto.

1.5 Beslut och tillstånd som krävs för projektet

I bedömningsprogrammet beskrivs vilka tillstånd och beslut som kan krävas för projektets olika alternativ. Dessutom beskrivs projektets förhållande till olika planer och program som gäller användning av naturresurser samt miljöskydd.

Anläggningsenheterna Olkiluoto och Olkiluoto 2 har ett drifttillstånd enligt kärnenergilagen, vilket är i kraft fram till slutet av 2038. Ett nytt drifttillstånd ska ansökas i alla projekteralternativ. Enligt bedömningsprogrammet ska tillstånd för alternativ ALT2a och ALT2b sökas före utgången av 2028 och för ALT1a och ALT1b senast 2038, då det nuvarande drifttillståndet löper ut. I programmet betonas att i enlighet med villkoren i det gällande drifttillståndet ska TVO utföra en periodisk säkerhetsbedömning av OL1- och OL2-anläggningsenheterna och överlämna den till Strålsäkerhetscentralen för godkännande före utgången av 2028.

Drifttillståndet för VLJ-grottan är i kraft till slutet av 2051. I enlighet med programmet för miljökonsekvensbedömning kommer TVO att i god tid innan drifttillståndet går ut ansöka om ett nytt drifttillstånd, vilket möjliggör att VLJ-grottan används också efter avvecklingen av kraftverksenheter.

I bedömningsprogrammet betonas att drifttillståndet för anläggningsenheterna omfattar användning av mellanlagren för kärnavfall (KAJ, MAJ, KPA) och om driftåldern förlängs för OL1 och OL2, förlängs också användningen av dessa mellanlager med samma drifttillstånd. Om driften vid anläggningsenheterna upphör år 2038, ansöks antingen om ett separat drifttillstånd för mellanlagren eller så förenas de med drifttillståndet för OL3-anläggningsenheten. För slutförvaringsanläggningen för mycket lågaktivt kärnavfall som planerats för Olkiluoto kärnkraftverksområde (slutförvar i jordmånen) ansöks ett drifttillstånd på så sätt att verksamheten inleds i mitten av 2020-talet.

Bedömningsprogrammet lyfter fram att om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte fortsätter, läggs anläggningsenheterna ner då nuvarande drifttillståndsperiod går ut. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndsperioden. Enligt bedömningsprogrammet genomförs för avvecklingen ett separat MKB-förfarande enligt den gällande lagstiftningen när detta blir aktuellt.

På ön Olkiluoto finns också Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle, för vilken Posiva ansökt om drifttillstånd i slutet av år 2021. Statsrådet fattar beslut om beviljande av drifttillstånd. Slutförvaringen av använt kärnbränsle börjar enligt planerna i mitten av 2020-talet.

I bedömningsprogrammet lyfts det fram att verksamheten vid Olkiluoto kärnanläggningar kan kräva andra tillstånd som omfattas av kärnenergilagen och sådana ansöks vid behov. I 21 § i kärnenergilagen finns det bestämmelser om förutsättningarna för beviljande av tillstånd för annan användning av kärnenergi, såsom innehav, tillverkning, produktion, överlåtelse, behandling, användning, lagring, transport och import av kärnämnen och kärnavfall samt omfattande slutförvaring av kärnavfall i ett mindre slutförvar (drifttillstånd). Enligt 16 § 2 mom. i kärnenergilagen beviljar Strålsäkerhetscentralen tillstånd för ovannämnda funktioner på ansökan.

I programmet beskrivs dessutom de tillstånd enligt strålsäkerhetslagen som eventuellt förutsätts för genomförandet av projektet. Enligt programmet har TVO för närvarande tre separata säkerhetstillstånd för strålningsverksamhet som gäller användning av öppna strålkällor, röntgenapparater och slutna strålkällor i industri och forskning. Alla säkerhetstillstånd för strålningsverksamhet gäller tills vidare. Enligt programmet fortsätts strålningsverksamheten i industri och forskning i en omfattning som betraktas vara tillräcklig vid fortsatt drift. Säkerhetstillståndet uppdateras efter behov.

I programmet beskrivs dessutom de tillstånd som behövs för transport av radioaktiva ämnen. Programmet lyfter fram att vid en förlängning av kärnkraftverkets driftålder behöver anläggningsenheterna fortfarande nytt färskt bränsle och i fråga om detta förblir tillståndspraxis samma som för närvarande. Enligt programmet ansvarar Posiva för transporter av använt kärnbränsle till Olkiluoto i Euraåminne för inkapsling och slutförvaring.

Bedömningsprogrammet betonar att avveckling av kärnkraftverk är tillståndspliktig verksamhet som regleras i kärnenergilagen och kärnenergiförordningen och i Strålsäkerhetscen-

tralens föreskrifter och anvisningar. Enligt den gällande MKB-lagen förutsätter nedmontering eller avveckling av ett kärnkraftverk ett MKB-förfarande.

I bedömningsprogrammet behandlas också de tillstånd som förutsätts enligt markanvändnings- och bygglagen (132/1999), miljöskyddslagen (527/2014) och kemikaliesäkerhetslagen (390/2005). Vidare lyfter programmet fram att en rörelsebegränsning har utfärdats för området runt kraftverksområdet med stöd av 52 § i polislagen. Därtill har kraftverksområdets omgivning definierats som en flygförbudszon genom statsrådets förordning om områden där luftfart är inskränkt (SRf 930/2014). I programmet konstateras dessutom att övriga tillstånd med anknytning till kraftverkets verksamhet i huvudsak gäller olika tekniska tillstånd, vars syfte är bland annat att säkerställa arbets säkerheten och att hindra materiella skador.

Enligt programmet möjliggör den gällande detaljplanen ändringsarbeten i kraftverksområdet och byggande av extra konstruktioner och/eller byggnader.

Projektet kan enligt bedömningsprogrammet ha en kontaktyta med olika planer och program som gäller användning av naturresurser och miljöskydd. Dessa omfattar såväl internationella åtaganden som nationella målprogram. Programmet betonar att de viktigaste planerna och programmen identifieras och förtecknas i MKB-beskrivningen och projektets förhållande till dessa bedöms.

1.6 Projektets placering och behovet av utrymme

Enligt beskrivningen i bedömningsprogrammet finns Olkiluoto kraftverksområde, som ägs av TVO, på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun. OL1- och OL2-anläggningsenheterna finns i kraftverksområdet i det anläggningsområde som avgränsats på den västra delen av ön Olkiluoto. I anläggningsområdet finns OL1-, OL2- och OL3-anläggningsenheterna och utrymmen, anordningar och funktioner i anknytning till anläggningsenheterna, vilka är bland annat mellanlagret för använt bränsle (KPA-lagret) och mellanlagren för mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt avfall (HMAJ-, MAJ- och KAJ-lagren). Enligt bedömningsprogrammet kräver projektalternativen inte nytt utrymme i kraftverksområdet, utan eventuella relaterade ändringsarbeten genomförs i det existerande byggda anläggningsområdet.

1.7 Tidsplan för planering och genomförande

Enligt bedömningsprogrammet upprättades en preliminär utredning om ökningen av anläggningsenheternas värmeeffekt under 2022. Utöver tekniska utredningar som gäller anläggningsteknik och kärnbränsle omfattade den preliminära utredningen också bedömningar som gäller kärnsäkerhet, en preliminär licensplan och tillståndsplan för projektet och utredningar som gäller hantering och genomförande av effektökningsprojektet. Efter den preliminära utredningen har projektplaneringsskedet för effektökningen inletts. I projektplaneringsskedet utförs säkerhetsanalyser och fastställs behövliga anläggningsändringar. Utifrån dessa upprättas en principplan för effektökningen på anläggningsnivå, varvid de uppgifter som presenterats i planen kan utnyttjas i projektets MKB-beskrivningsskede. Det har uppskattats att MKB-förfarandet pågår till slutet av 2024.

Bedömningsprogrammet lyfter fram att det enligt den preliminära tidsplanen för effektökningsprojektet är möjligt att genomföra de anläggningsändringar och testanvändningar som effektökningen kräver på 2020-talet. Dessa kan göras också på 2030-talet. Inget beslut har

fattats om genomförandet eller dess tidpunkt. Den tidigaste möjliga tidpunkten för genomförande av effektökningen är år 2028, under förutsättning att alla behövliga tillstånd beviljats.

I de alternativ där man beslutar sig för att förlänga driftåldern utan att göra en effektökning, ansöks de nödvändiga tillstånden före år 2038, enligt bedömningsprogrammet.

Arbets- och näringsministeriet konstaterar att det genom sitt beslut (VN/9813/2023) daterat den 29 november 2023 har gett ett bindande förhandsbesked med anledning av den begäran om förhandsbesked som gjorts av Industrins Kraft Abp. I sitt beslut anser ministeriet att de anläggningsändringar och testanvändningar som effektökningen kräver kan genomföras med de nuvarande drifttillstånden som beviljats av statsrådet, förutsatt att Strålsäkerhetscentralen har bedömt och till väsentliga delar godkänt dem. Vidare konstaterar ministeriet i sitt beslut att de handlingar som upprättats vid beredningen av den periodiska säkerhetsbedömningen kan utnyttjas i samband med den tillståndsbehandling i enlighet med kärnenergilaggen som föranleds av effektökningen i kärnkraftsenheterna Olkiluoto 1 och 2.

2 Information och samråd om bedömningsprogrammet

Enligt 17 § 1 mom. i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning ska kontaktmyndigheten se till att behövliga utlåtanden begärs och det ges möjlighet att framföra åsikter om programmet för miljökonsekvensbedömning. Kontaktmyndigheten ska begära utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning av kommunerna inom projektets influensområde samt av andra myndigheter som sannolikt berörs av ärendet, inklusive tillståndsmyndigheten för projektet. Vidare ska kontaktmyndigheten enligt 2 mom. i samma paragraf utan dröjsmål delge programmet för miljökonsekvensbedömning genom offentlig kungörelse. Enligt 3 mom. ska information om kungörelsen utan dröjsmål offentliggöras i kommunerna inom projektets sannolika influensområde. Dessutom ska information om programmet för miljökonsekvensbedömning ges i åtminstone en tidning med allmän spridning inom projektets influensområde.

Arbets- och näringsministeriet har den 23 januari 2024 delgett bedömningsprogrammet genom offentlig kungörelse på ministeriets webbplats. Vidare har ministeriet lämnat bedömningsprogrammet med tillhörande kungörelse till kommunerna inom projektets influensområde samt bett kommunerna hålla dokumentet tillgängligt på sina webbplatser under tiden 23.1.2024–25.3.2024.

Ministeriet har dessutom begärt utlåtande om bedömningsprogrammet av följande instanser: Euraåminne kommun, Eura kommun, Nakkila kommun, Björneborg stad, Raumo stad, Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland, Regionförvaltningsverket i Södra Finland, NTM-centralen i Satakunta, NTM-centralen i Egentliga Finland, Satakuntaliitto, Nylands förbund, Polisinsrättningen i Sydvästra Finland, räddningsverket i Satakunta, social- och hälsovårdsministeriet, inrikesministeriet, försvarsministeriet, miljöministeriet, finansministeriet, kommunikationsministeriet, utrikesministeriet, jord- och skogsbruksministeriet, Strålsäkerhetscentralen, Teknologiska forskningscentralen VTT Ab, Säkerhets- och kemikalieverket Tukes, kärnsäkerhetsdelegationen, Museiverket, Geologiska forskningscentralen, Finlands miljöcentral, Akava rf, Finlands näringsliv EK, Greenpeace, Centralförbundet för lant- och skogsbruksproducenter MTK rf, Natur och Miljö rf, Finsk Energiindustri rf, Finlands Fackförbunds Centralorganisation FFC rf, Företagarna i Finland rf, Finlands naturskyddsförbund rf, Tjänstemannacentralorganisationen STTK, WWF, Fingrid och Posiva Oy. Begäran om utlåtande publicerades i elektronisk form i tjänsten utlåtande.fi. Andra

parter och allmänheten har också haft möjlighet att yttra sig och framföra sin åsikt om projektet.

Ministeriet har den 23 januari 2024 informerat om bedömningsprogrammet, dess tillgänglighet samt möjligheten att ge utlåtanden och framföra åsikter i följande tidningar: Helsingin Sanomat, Hufvudstadsbladet, Länsi-Uusimaa och Satakunnan Kansa.

Ministeriet ordnade i samarbete med den projektansvarige ett informationsmöte om bedömningsprogrammet på Olkiluoto besökscentrum den 6 februari 2024 kl. 17.30–19.30. Det var möjligt att delta i mötet på distans. Utöver representanterna för kontaktkmyndigheten, den projektansvarige och Ramboll Finland Oy deltog 4 personer på plats samt cirka 20 personer på distans i mötet.

Arbets- och näringsministeriet lämnade den 15 januari 2024 en begäran om åtgärder till Finlands miljöcentral avseende inledande av ett internationellt samråd. Finlands miljöcentral lämnade den 23 januari 2024 en anmälan om projektet till Sverige, Estland, Lettland, Litauen, Norge, Danmark, Polen och Tyskland. Dessutom bad Österrike om att få anmälan om projektet, vilken också lämnades. Finlands miljöcentral informerade dessutom den 23 januari 2024 alla parter i konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Esbokonventionen) om projektet. Bulgarien och Ungern har i sitt svar bett om att få anmälan om projektet och Finlands miljöcentral har lämnat anmälan till respektive stat.

Kungörelsen och bedömningsprogrammet samt utlåtanden och åsikter om programmet har publicerats på finska på ministeriets webbplats på adressen <https://tem.fi/olkiluoto-ol1-ja-ol2-yva-ohjelma>. Kungörelsen och programmet finns på svenska på adressen <https://tem.fi/sv/olkiluoto-ol1-och-ol2-mkb-programmet>.

3 Utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet

3.1 Sammanfattning av utlåtandena och åsikterna

Ministeriet tog emot 30 utlåtanden i det nationella samrådet. Regionförvaltningsverket i Södra Finland, Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland, NTM-centralen i Satakunta, Nylands förbund, utrikesministeriet, kommunikationsministeriet, Eura kommun, Björneborgs stad, Nakkila kommun, AKAVA ry, Finlands Näringsliv EK, Greenpeace, Centralförbundet för lant- och skogsbruksproducenter MTK rf, Natur och Miljö rf, Finsk Energiindustri rf, Finlands naturskyddsförbund rf, Tjänstemannacentralorganisationen STTK, WWF och Fingrid Abp lämnade inte något utlåtande. Polisinspektionen i Sydvästra Finland konstaterade med hänvisning till sina lagstadgade uppgifter att de inte anser det nödvändigt att lämna något egentligt utlåtande om ärendet. Finlands miljöcentral konstaterade att de inte yttrar sig i saken.

I utlåtandena ansågs bedömningsprogrammet i huvudsak vara täckande och tillräckligt. Under normala förhållanden ansågs projektet i allmänhet ha små miljökonsekvenser. De som yttrade sig fäste särskild uppmärksamhet vid den ökade värmelasten av kylvattnet i havsvattnet samt de risker som klimatförändringen medför. Uppmärksamhet fästes också vid kärnavfallshanteringen och bland annat energimarknaden.

Vid det internationella samrådet enligt Esbokonventionen har Sverige, Estland, Danmark, Lettland, delstaten Sachsen i Tyskland, Österrike och Bulgarien meddelat att de deltar i MKB-förfarandet för projektet. Norge, Litauen och Polen anser sig inte vara målparter och

deltar inte i MKB-förfarandet. Litauen begär dock att få konsekvensbeskrivningen för kännedom. Det inkom sammanlagt 2 utlåtanden från organisationer. Vid det internationella samrådet betonades särskilt risken för en allvarlig kärnkraftsolycka och följderna av den.

De utlåtanden och åsikter som ministeriet mottagit är tillgängliga på arbets- och näringsministeriets webbplats om projektet.

3.2 Begärda utlåtanden från myndigheter

3.2.1 Geologiska forskningscentralen (GTK)

Geologiska forskningscentralen (nedan GTK) anser att bedömningsprogrammet som helhet är täckande och att det på ett korrekt sätt tar i beaktande följderna av en förlängd driftålder och en ökad effekt.

Vidare konstaterar GTK att förlängningen av driftåldern och ökningen av effekten också leder till att det använda bränslet kommer att ha en högre temperatur än vid nuvarande effekt. I bedömningsprogrammet konstateras att kylning efter den inledande nedkylningen sker i KPA-lagret, vars kapacitet antingen räcker till för den nödvändiga kylningen eller så ökas kapaciteten vid behov. Bedömningsprogrammet tar inte ställning till tidsplanen för nedkylning med tanke på slutförvaringen. En eventuell längre nedkylningstid skulle ändå sannolikt påverka endast den planerade tidsplanen för slutförvaring och de eventuella effekterna på tidsplanen skulle knappast ge upphov till miljökonsekvenser. Bedömningsprogrammet tar inte heller ställning till effekthöjningens eventuella konsekvenser för det använda bränslets sammansättning. Med tanke på slutförvaringen av använt kärnbränsle vore det bra att få information om huruvida alternativ ALT2a och ALT2b har konsekvenser för bränslets nedkylningstid i KPA-lagret eller det använda bränslets sammansättning, även om MKB-programmet på behörigt sätt omnämner att kärnkraftverket har metoder och planer för slutförvaring som inte påverkas avsevärt av förlängningen av driften och effekttökning.

3.2.2 Euraåminne kommun

Euraåminne kommun anser att det är ytterst positivt att MKB-programmet som nu är under behandling har uppgjorts grundligt och att olika konsekvenser bedöms på ett övergripande sätt med hänsyn till olika delområden. På så sätt kan konsekvenserna av att förlänga driftåldern och öka värmeeffekten för anläggningarna bedömas grundligt och noggrant i enlighet med den finländska säkerhetskulturen och målen i kärnenergilagen. Kommunen anser det vara särskilt viktigt att bedömningen av miljökonsekvenserna granskar i synnerhet möjligheterna att förebygga och lindra projektets eventuella skadliga konsekvenser till exempel med hjälp av metoderna för planering och genomförande, som presenteras senare i MKB-beskrivningen.

3.2.3 Museiverket

Museiverket konstaterar att de kommande åtgärderna vidtas på den nuvarande tomten, innanför de existerande väggarna, och därför inte har några direkta konsekvenser för kulturmiljöns värden. Museiverket har därmed inget att anmärka på i det föreslagna MKB-programmet.

3.2.4 Försvarsministeriet

Försvarsministeriet konstaterar att den föreslagna fortsatta driften med ökad effekt från

2038 till 2058 (alternativ 2b) understödes. De bedömda miljökonsekvenserna av alternativet ifråga kan anses vara små, särskilt med hänsyn till de positiva samhällsliga konsekvenserna av den höjda värme- och eleffekten. Ett genomförande av alternativ 2b skulle märkbart öka den elproduktion som är oberoende av vädret och stärka vår självförsörjningsgrad för elproduktion. Forsvarsministeriet ser i detta skede ingen nämnvärd förhöjning av redan existerande säkerhetsrisker i något av de föreslagna alternativen.

3.2.5 Raumo stad

Raumo stad konstaterar att alla genomförandalternativ i MKB-förfarandet har miljökonsekvenser på Raumo stads område. Den främsta miljökonsekvensen är uppvärmningen av havsvattnet till följd av det kylvatten som leds ut i havet. I ALT1 förlängs uppvärmningen och i V2 både förlängs och ökar uppvärmningen. Som en mindre konsekvens kan man betrakta fiskdödligheten till följd av kylvattenuttag och dess partiella konsekvenser för fiskstammarna i Raumo stads område. Raumo stads miljö- och tillståndsnämnd har inte fått information om några omständigheter som ger anledning att anta att en längre eller ökad uppvärmningseffekt orsakar skada, vilket skulle leda till att något av de föreslagna alternativen bör väljas framför något annat. Till följd av de energiproducerande anläggningarnas höga ålder har miljön och organismerna anpassat sig till uppvärmningseffekten. Man kan till och med anta att en avveckling av uppvärmningseffekten till vissa delar skulle få större miljökonsekvenser än fortsatt verksamhet.

3.2.6 Räddningsverket i Satakunta

Räddningsmyndighetens uppfattning är att alternativen inte ändrar på skyddsåtgärdernas karaktär i en allvarlig strålningsolycka. I bedömningsprogrammet uppges att man vid granskningen av alternativet för effektökning beaktar reaktorns förändrade inventering vid en eventuell, men osannolik allvarlig reaktorolycka. Räddningsresurserna för skydd av miljön är i vilket fall som helst små vid omfattande strålningsolyckor och vikten av aktörernas samarbete betonas. Bedömning av den övergripande förmågan görs också på internationell nivå, och resultaten vore bra att beakta i detta sammanhang. Den reella expertisen när det gäller bedömningar finns på Strålsäkerhetscentralen. Enligt räddningsverket vore det bra att i bedömningsprogrammet beakta om den eventuella effektökningen föranleder beredskapsskyldigheter som har konsekvenser för lagringsmängderna av övriga kemikalier, t.ex. andelen eldningsolja. Räddningsmyndighetens uppfattning är att eventuella öknings i lagringsmängderna av kemikalier skulle vara små och sannolikt inte leda till ändringar i verksamhetsutövarens skyldigheter.

3.2.7 Satakuntaliitto

Förbundet Satakuntaliitto konstaterar att det med tanke på materialeffektiviteten och användningen av områdena är lönsamt att låta utreda en förlängning av driftåldern för OL1- och OL2-anläggningsenheterna förutsatt att säkerhetsvillkoren uppfylls.

I bedömningen är det enligt förbundet viktigt att beakta de framskridande klimatförändringarna och de ökade risker dessa leder till. Som gemensamma konsekvenser bör man bedöma omfattningen av utbredningen av det varma vattnet från OL1- och OL2-anläggningsenheterna samt Olkiluoto 3, de genomsnittliga och högsta temperaturvärdena för vattnet på olika avstånd samt området som förblir isfritt eller har svaga isar. Som gemensam konsekvens tillsammans med övriga projekt för energiproduktion bör man granska kända projekts kopplingar till TVO:s projekt och förutsättningarna för dess genomförande. Det är också viktigt att tydligt presentera elöverföringsbehovet för de alternativ som granskas i MKB-förfarandet. Kärnkraftens förändrade roll på elmarknaden till följd av den växande produktionen av

förnybar energi samt kopplingen till lagring och prisbaserad användning av el är bra att ta upp i MKB-förfarandet.

Dessutom går förbundets utlåtande igenom situationen för regionens landskapsplan.

3.2.8 Social- och hälsovårdsministeriet

Social- och hälsovårdsministeriet anser att det MKB-program som nu är föremål för utlåtanden är täckande och välgjort och konstaterar att programmet ger en god grund för utarbetandet av MKB-beskrivningen.

Social- och hälsovårdsministeriet konstaterar att det av bedömningsprogrammet inte framgår om effektökningen ska ske i samband med årsunderhållet eller vid någon annan tidpunkt. Därmed framgår det inte av programmet om ökningen av eleffekten har konsekvenser för elproduktionen i Finland. Social- och hälsovårdsministeriet anser att det är viktigt att detta framgår av den MKB-beskrivning som utarbetas på basis av programmet, eftersom Finland saknar en betydande del av den elproduktion som behövs under förbrukningstoppar. Elbrist under pristopparna kan leda till negativa sociala konsekvenser för hushållen på grund av pristrycket på el. Av programmet framgår inte heller tydligt om det behövs tilläggsåtgärder för ordnandet av kärnavfallshantering i det fall att anläggningsenheternas eleffektökningar genomförs.

3.2.9 Strålsäkerhetscentralen

Strålsäkerhetscentralen konstaterar att MKB-programmet beaktar utsläppen av radioaktiva ämnen under normal drift och i eventuella olycksituationer samt den ökade bränsleanvändningen och den därigenom ökande mängden använt bränsle och annat aktivt avfall som ska slutförvaras. Strålsäkerhetscentralen anser att det MKB-program som TVO presenterar uppfyller de kriterier för MKB-program som föreskrivs i 16 § i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning vad gäller strålnings- och kärnsäkerhet. MKB-programmet presenterar behövlig information om projektet, dess skäligena alternativ, beskrivningen av miljöns nuvarande status, de miljökonsekvenser för förslaget som bedöms samt deras utredning samt ordnandet av MKB-förfarandet.

Strålsäkerhetscentralen konstaterar vidare att de olika alternativens strålningskonsekvenser för miljön och människor bedöms under MKB-förfarandet. Strålsäkerhetscentralen kommer att göra en detaljerad bedömning av uppfyllandet av säkerhetskraven i samband med behandlingen av en eventuell ny ansökan om drifttillstånd. Enligt avsnitt 2.2 i MKB-programmet krävs inga strålskyddsegenskaper i transportförpackningarna på grund av den låga strålningsnivån i färskt bränsle. Här finns det skäl att lyfta fram att även om färskt bränsle har svag strålning och därmed inte orsakar strålningsfara för människor eller miljö, utgör transport av färskt kärnbränsle tillståndspliktig transport av ämnen som klassificerats som farliga. För transportförpackningar fastställs krav i lagstiftningen om transport av farliga ämnen.

3.2.10 Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab (nedan VTT) konstaterar att det med tanke på de nationella och internationella klimatmålen och elproduktionens förutsägbarhet är bra att man undersöker en fortsatt drift och även en effektökning av OL1- och OL2-anläggningsenheterna då kärnkraften är en klimatneutral och stabil form av energiproduktion. VTT anser att MKB-programmet uppfyller kraven på MKB-program. VTT konstaterar vidare att man under delområden som ska granskas i MKB-förfarandet listar energimarknaden, men

inte Finlands energisystem ur infrastrukturens perspektiv. VTT föreslår att konsekvenserna för Finlands energisystem, bl.a. stamnätet och försörjningsberedskapen inom eldistributionen, tas upp som en separat granskningspunkt utöver det som presenteras i MKB-programmet.

3.2.11 NTM-centralen i Egentliga Finland

NTM-centralen i Egentliga Finland anser att bedömningsprogrammet är en noggrant utarbetad helhet. I sitt utlåtande lyfter NTM-centralen ändå fram några detaljerade observationer som hänför sig speciellt till konsekvenserna för vattendrag, riskerna med anläggningsdriften samt avvecklingen av kärnanläggningen. Enligt utlåtandet har elproduktionen vid Olkiluoto kärnkraftverk hittills inte konstaterats orsaka betydande miljökador vid normal drift.

NTM-centralen konstaterar att bedömningsprogrammet korrekt identifierat den ökade värmelasten av kylvattnet i havet som den viktigaste konsekvensen av projektet. Enligt NTM-centralen har genomförandet av konsekvensbedömningen i huvudsak presenterats på ett tillräckligt sätt i bedömningsprogrammet då man bedömer konsekvenserna för havsområdets fysikalisk-kemiska vattenkvalitet och issituationen samt eventuella indirekta konsekvenser för vattenorganismerna samt konsekvenser för havets ekologiska och kemiska tillstånd i de olika alternativen.

NTM-centralen anser att konsekvensbeskrivningen bör innehålla en beskrivning över om enhetsanläggningarnas kylvattenanvändning under de kommande åren är förknippad med ökade risker för främmande arter. För bedömningen behövs enligt NTM-centralen dessutom en mer detaljerad undersökning av konsekvenserna av värmelasten från Olkiluotos enhetsanläggningar för havsområdets sedimentstatus och reglering av den interna belastningen. Enligt utlåtandet bör konsekvensbeskrivningen presentera ett mer omfattande utdrag ur planen för havsområdet i projektets omgivning och i bedömningen av värmelastens konsekvenser bör hela vattenpelaren och även havsbotten granskas. I utlåtandet konstateras att en modellering av de konsekvenser för vattendragen som projektets värmelast orsakar inte räcker till för att direkt bedöma hur den s.k. interna belastningen på havsbotten i influensområdet kommer att förändras. Enligt utlåtandet bör granskningen av ytvatten också omfatta konsekvenserna av kylvattenuttag.

Temperaturen hos det kylvatten som används i projektet kan enligt utlåtandet också påverkas av klimatförändringar som värmer havsvattnet, vilket bör beaktas i bedömningen. I miljökonsekvensbeskrivningen är det dessutom viktigt att uppskatta vad den ökande havsvattentemperaturen innebär för de marina växt- och djurarterna samt hur uppföljningen av förändringar och bekämpningen av skadliga effekter kommer att genomföras. NTM-centralen dryftar också varför exempelvis algproduktionen på undersökningsområdet ständigt ökar, trots att inga väsentliga förändringar har skett i värmelasten.

NTM-centralen anser att det är viktigt att man i konsekvensbeskrivningen utöver en allvarlig reaktorolycka och dess konsekvenser dryftar och specificerar de orsaker som på anläggningen kan leda till en allvarlig reaktorolycka, risk för en sådan eller en annan exceptionell situation. Enligt utlåtandet bör konsekvensbeskrivningen som ett resultat av konsekvensbedömningen lägga fram en sannolikhetsgranskning av riskerna, utifrån vilken man kan bedöma om de ändringar som planeras i anläggningens genomförandealternativ (ALT1 och ALT2) är säkra med tanke på miljön.

NTM-centralen konstaterar att det inte skulle vara ett orimligt tillägg om man inkluderade avveckling av kärnanläggningen i det pågående MKB-förfarandet, då kärnkraftsanläggningen redan har en avvecklingsplan som ska uppdateras vart sjätte år. Dessutom konstaterar NTM-centralen att det i bedömningsprogrammet förblir oklart om det uppstår några biprodukter i anläggningsenheterna. Enligt utlåtandet är det svårt att bilda sig en uppfattning om det ”annat avfall” som beskrivs i bedömningsprogrammet.

Vad gäller tillstånd i anslutning till planläggning och projektet konstaterar NTM-centralen att konsekvensbeskrivningen bör förtydliga målet med de planer som uppgjorts för området och vilka riksomfattande mål för områdesanvändning som gäller för området. För planer och planläggningsprocesserna behöver man i konsekvensbeskrivningen också beskriva viktiga pågående markanvändningsplaner, såsom Satakunta landskapsplan 2050. Enligt utlåtandet är det också nödvändigt att bedöma om det behövs ändringar i vattenhushållningstillståndet samt i tillståndet för slutförvaring i jordmånen av mycket lågaktivt avfall.

3.2.12 Kärnsäkerhetsdelegationen

Kärnsäkerhetsdelegationen konstaterar att MKB-programmet utarbetats så att kärnsäkerhetens centrala betydelse för driften av kärnkraftverket lyfts fram i tillräckligt hög grad och delegationen hoppas att detta även gäller för den lagenliga MKB-beskrivningen. I utlåtandet lyfts det fram att man i Finland hittills har genomfört omkring 20 MKB-processer som gällde användning av kärnenergi. De första processerna under första delen av 1990-talet behandlade effektökningar för båda de finländska kärnkraftverken. Effektökningen sågs redan då som en betydande säkerhetsfråga och därmed också som en väsentlig ändring i projektet enligt MKB-lagen. Under cirka 30 år har behandlingen av kärnsäkerhet i MKB utvecklats och till exempel behandlingen av eventuella gränsöverskridande miljökonsekvenser har etablerats.

Delegationen konstaterar att kärnsäkerhetsfrågorna i MKB-programmet hänför sig till både förlängningen av driftåldern och effektökningen, vilka kommer att vara centrala teman i Strålsäkerhetscentralens utlåtande om ansökan om drifttillstånd. Hanteringen av anläggningsenheternas livslängd blir en viktig uppgift då driftåldern förlängs. I de fall där driftåldern förlängs ökar mängden använt bränsle märkbart. Mängden annat kärnavfall växer också. Med tanke på kärnsäkerheten är de viktigaste konsekvenserna som bedöms i projektet en utredning av avfall och biprodukter på Olkiluoto-området, en utredning av utsläpp av och strålning från radioaktiva ämnen samt en modellering av undantags- och olycksituationer inom en 1 000 km radie från området.

Dessutom konstaterar delegationen att det gränsvärde för utsläpp av cesium som överskrider miljökonsekvenserna vid olyckor har satts till 100 TBq för dylika stora kärnkraftverk (med stöd av 22b § i kärnenergiförordningen). Detta förfarande har visat sig fungera, eftersom hanteringen illustrerar allvarlighetsgraden i dessa olycksituationer och utsläppsgränsen omfattar även olika tänkbara olyckskedjor. Också i detta MKB genomförs en motsvarande hantering, där bedömningen av utsläpp torde jämföras med historiska olyckor. I samband med Esbokonventionen har det utarbetats en guide för hantering av allvarliga olyckor, där denna finländska praxis också beaktas. Vid hantering av eventuella olycksituationer beskrivs de eventuella radioaktiva utsläppen och deras spridning. Delegationen önskar att ovanstående också presenteras med hjälp av exempel i beskrivningen.

3.2.13 Jord- och skogsbruksministeriet, inrikesministeriet, Säkerhets- och kemikalieverket Tukes, finansministeriet och miljöministeriet

Ovannämnda myndigheter hade inga kommentarer eller anmärkningar om programmet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

3.3 Övriga begärda utlåtanden

3.3.1 *Posiva Oy*

Posiva Oy konstaterar att de fungerar som blivande slutförvarare av använt kärnbränsle och expertorganisation för sina ägare, Fortum Power and Heat Oy och Industrins Kraft Abp. Posiva konstaterar att de inte har något att anmärka på i fråga om MKB-programmet. Programmet beskriver olika framtida situationer i tillräcklig omfattning för de olika alternativen för fortsatt driftålder. Posiva har också hörts angående använt kärnbränsle i samband med beredningen av MKB-programmet.

I utlåtandet konstateras att i den situation som presenteras i MKB-programmet, där driftåldern förlängs med 20 år, ackumuleras cirka 3 procent mer använt kärnbränsle än vad Posiva har ansökt om kapacitet för i sin ansökan om drifttillstånd (6 500 uranton). I de alternativa situationerna överskrids kapaciteten inte. Posiva har tidigare i sina egna MKB-program genomfört konsekvensbedömningar för betydligt större mängder ökande bränsle än i TVO:s planerade projekt utan att miljökonsekvenserna ökat märkbart. Posiva konstaterar att de vid behov kommer att ansöka om tilläggskapacitet för sina ägares använda bränsle i slutförvaringsanläggningen i enlighet med kärnenergilagen.

3.3.2 *Finlands Fackförbunds Centralorganisation FFC rf*

Finlands Fackförbunds Centralorganisation FFC rf bedömer att projektet skulle ha positiva konsekvenser för minskningen av växthusgaser och begränsningen av klimatförändringarna. Detta gäller i synnerhet om/när kärnkraften jämförs med användningen av fossila bränslen. Projektet skulle dessutom ha positiva konsekvenser för den regionala ekonomin, energimarknaden, självförsörjningen i fråga om el och det finländska energisystemets funktion.

Enligt förbundet är programmet logiskt och omfattar alla väsentliga aspekter, men är ställvis ytligt, i synnerhet när det handlar om bedömningen av miljöns nuvarande tillstånd och de viktigaste miljökonsekvenserna. För jordmånens, berggrundens och grundvattnets del skulle det vara nyttigt om programmet tog upp vilka resultat man hittills fått i grundvattenundersökningarna ovan jord, de djupa borrhålen samt slutförvaringsanläggningarna under jorden. På motsvarande sätt skulle det vara motiverat att beskriva resultaten från undersökningarna av berggrunden mer i detalj. Sannolikheten för förekomst av sur sulfatjord i Olkiluoto-området är enligt programmet väldigt liten i nuläget. Programmet saknar dock en tydlig beskrivning av huruvida konsekvenser av sulfater redan observerats på området, t.ex. övergödning. Enligt förbundet skulle det vara nyttigt att i programmet närmare beskriva den nuvarande verksamhetens konsekvenser för grundvattnet. Enligt utlåtandet är det baserat på programmet svårt att bilda sig en uppfattning om hur stor andel av de tidvis avsevärda problemen med övergödning och syrebrist nära botten som orsakas av verksamheten vid OL1 och OL2 i relation till annan mänsklig verksamhet i området, t.ex. jordbruk. Det uppstår frågor bl.a. om huruvida inte förändringar i havsvattentemperaturen skulle ha konsekvenser i form av exempelvis ökande övergödning och syrebrist.

Enligt förbundet skulle det vara motiverat att i programmet inkludera alternativa scenarier för vilka miljökonsekvenser avfallsmängderna samt mängden använt kärnbränsle och dess

ökning har i förhållande till samma mängd energi som produceras med förnybara energikällor.

3.3.3 Företagarna i Finland rf

Företagarna i Finland rf konstaterar att de inte har något att kommentera om programmet för miljökonsekvensbedömning.

3.4 Utlåtanden i samband med det internationella samrådet

3.4.1 Bulgarien

Det bulgariska miljö- och vattenministeriet meddelar i sitt svar att Bulgarien deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

3.4.2 Österrike

Österrikes ministerium för klimat, miljö, energi, mobilitet, innovation och teknologi sände ett svar till vilket bifogades ett expertutlåtande beställt av Österrikes miljöbyrå. Till svaret bifogades också utlåtanden från förbundslandet Oberösterreich och miljöombudsmannen i Wien. Vidare bifogades ett utlåtande från Österrikes ekologiska institut som undertecknats av institutet och 12 övriga medborgarorganisationer.

Österrikes miljöbyrå meddelar i sitt utlåtande att Österrike deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet. Enligt byrån kan man inte utesluta risken för betydande miljökonsekvenser för Österrike, i synnerhet vid en allvarlig olycka. I svaret från Österrikes ministerium för klimat, miljö, energi, mobilitet, innovation och teknologi önskas att Finland senare tillsänder Österrike konsekvensbeskrivningen samt information om det offentliga samrådet och deltagande i förfarandet.

Enligt expertutlåtandet skulle förlängningen av anläggningsenheternas driftålder till över 60 år leda till att ifrågavarande anläggningar blir de första Gen II-anläggningarna med en så lång driftålder i Europa. Enligt utlåtandet bedöms de lokala miljökonsekvenserna ytterst detaljerat i bedömningsprogrammet, men bedömningen av de konsekvenser som överskrider statsgränserna och hanteringen av anläggningarnas åldrande ägnas mindre uppmärksamhet. Enligt utlåtandet ökar en förlängning av anläggningsenheternas driftålder sannolikheten för en olycka som överskrider statsgränserna. I utlåtandet kräver man en presentation av de urvalsgrunder och de kriterier som används i bedömningen av de olika alternativen, samt en diskussion om den tekniska grunden, säkerhetsbedömningen och konsekvensbedömningen. Dessutom kräver man ett övervägande av alternativ, såsom nya kärnkraftverk eller icke-kärntekniska anläggningar för elproduktion.

Enligt expertutlåtandet bör den kumulativa effekten av effektökningen på strukturer och utrustning undersökas noggrant med hänsyn till de effektökningar som tidigare genomförts vid anläggningarna. Enligt expertutlåtandet bör konsekvensbeskrivningen innehålla ett program för åldrandehantering inklusive åtgärder, planer för hantering av utrustningens ökande fel då driftåldern förlängs, vilka anläggningsändringar en förlängning av driftåldern kräver, tillvägagångssättet för uppfyllandet av myndighetskraven vid förlängd driftålder, en åtgärdsplan för genomförande av analyserna i den periodiska säkerhetsbedömningen, en utredning över återstående frågor och korrigerande åtgärder, ett koncept för uppnående av säkerhetskraven för nya kärnkraftverk då driftåldern förlängs samt numeriska värden för de mätare som används. Vad gäller effektökningen bör beskrivningen innehålla ett koncept för

effektökningen, en detaljerad förteckning över anläggningsändringar, en detaljerad genomgång av säkerhetsmarginalerna, en granskning av säkerhetsförbättringarna och säkerhetsnivån i förhållande till de säkerhetsmål som ställs för nya kärnkraftverk, en förteckning över de analyser som görs vid den periodiska säkerhetsbedömningen samt en bedömning av effektökningens konsekvenser för de åldrande strukturerna och systemen och den åldrande utrustningen.

Vidare ska konsekvensbeskrivningen enligt expertutlåtandet innehålla en granskning av extrema väderförhållanden samt stigande havsvatten och översvämningar med beaktande av klimatförändringarnas konsekvenser, en bedömning av externa hot orsakade av människan, ett sammandrag av bedömningsresultaten för hot orsakade av människan, en granskning av konsekvenserna av militära åtgärder, en bedömning av externa hot i olika kombinationer som beaktar flera anläggningsenheter på området, information om säkerhetsmarginalerna, konsekvenserna av tröskelfenomen (cliff-edge) samt nödvändiga eller planerade säkerhetsförbättringar i anslutning till bedömningen av alla externa hot, samt en grundlig analys av de händelser som påverkar flera anläggningsenheter och de resulterande utsläppen.

Enligt expertutlåtandet kan de faktiska utsläppen efter en allvarlig olycka vara avsevärt högre än 100 TBq. Enligt utlåtandet bör spridningsmodelleringen beakta områden inom en radie på 1 000 km. I detta sammanhang hänvisas till forskningsprojektet Flexrisk. Med tanke på de gränsöverskridande konsekvenser som berör Österrike bör konsekvensbeskrivningen enligt utlåtandet innehålla en förteckning över vilka händelser som analyserats för definitionen av källtermen, en detaljerad beskrivning av allvarliga olyckor och källtermer med hänsyn till de radionuklider som är relevanta vid alla gränsöverskridande konsekvenser, en detaljerad beskrivning av antagandena vid olycksmodellering, en noggrann presentation av spridningsmodelleringen, en presentation av spridningsberäkningarnas betydande antaganden med motiveringar, samt en sannolikhetsfördelning över strålningskonsekvenserna som omfattar alla händelser.

Utlåtandet från förbundslandet Oberösterreich innehåller observationer om längden på anläggningens driftålder samt om bland annat de principer som bör ligga till grund för beslutet om att förlänga ett kärnkraftverks driftålder.

Enligt utlåtandet ökar en förlängning av driftåldern för kärnkraftverk och användningen av gamla kärnkraftverk riskerna med användningen av kärnenergi i Europa. Riskerna för fel och funktionsstörningar ökar också. Mängden nya hotbilder, såsom terrorism och extrema väderfenomen, har också ökat.

Miljöombudsmannen i Wien ställer i sitt utlåtande många detaljerade frågor som relaterar till en sänkning av anläggningens totala verkningsgrad i alternativen för effektökning, analyser av scenarier för sprödbrott i reaktortryckkärlet, analyser som gäller ersättning av komponenter, konsekvenser i närheten av kärnan, ersättning av komponenter, materialens förenlighet med säkerhetsstandarderna vid flera förlängningar av driftåldern, beaktande av Wiendeklarationen om kärnsäkerhet, de modernaste säkerhetssystemen samt de eventuella miljörisker som terrorism och krig medför och hänsyn till dessa i förfarandet för miljökonsekvensbedömning.

3.4.3 Lettland

Lettlands miljöbyrå meddelar i sitt svar att Lettland deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

Lettlands hälsoministerium föreslår att det i det lettiska bedömningsprogrammet och sammandraget läggs till mera detaljerad information om de konsekvenser för människors hälsa som överskrider statsgränserna.

3.4.4 Litauen

Litauens miljöministerium meddelar i sitt svar att Litauen inte deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet. Litauen ber dock om att få konsekvensbeskrivningen för kännedom.

5.2.5 Norge

Norge miljöministerium meddelar i sitt svar att Norge inte deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

3.4.6 Polen

Polens huvudavdelning för miljöskydd meddelar i sitt svar att Polen inte deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

2.4.7 Sverige

Naturvårdsverket i Sverige meddelar i sitt svar att Sverige deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet. Som bilagor till utlåtandet från Sverige finns utlåtanden från Strålsäkerhetsmyndigheten, Skogsstyrelsen, Livsmedelsverket, Jordbruksverket och organisationen Miljövänner för kärnkraft.

Strålsäkerhetsmyndigheten i Sverige bedömer att fortsatt drift och effekthöjning vid anläggningens enheterna kan innebära betydande miljökonsekvenser för Sverige i den mening som avses i Esbokonventionen. Myndigheten anser att förfarandet bör omfatta allvarliga olyckor som går utanför de konstruktionsstyrande kriterierna, till exempel postulerade händelser enligt Strålsäkerhetscentralens rapport STUK-A268. Utsläppen bör begränsas genom tillämpning av bästa tillgängliga teknik (BAT) också i det fall att driften vid anläggningsenheterna fortsätter.

Skogsstyrelsen i Sverige konstaterar att det endast är utsläpp av radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig reaktorolycka som kan leda till betydande gränsöverskridande konsekvenser. Den del av bedömningen som hanterar gränsöverskridande effekter av en allvarlig reaktorolycka ska beakta påverkan på skogliga ekosystemtjänster i Sverige. Livsmedelsverket i Sverige konstaterar att miljökonsekvensbedömningen bör omfatta en utförlig utredning, riskbedömning och konsekvensanalys av hur en allvarlig olycka skulle påverka dricksvatten- och livsmedelsproduktionen, inklusive fiskerinäringen utanför Finlands statsgränser. Exempelvis bör man utreda om ett allvarligt haveri skulle kunna innebära att EU:s gränsvärden för livsmedel (Euratom 2016/52) överskrids.

3.4.8 Tyskland

Delstaten Sachsen meddelar i sitt svar att delstaten deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

Delstaten Sachsen konstaterar att konsekvensbeskrivningen bör fokusera speciellt på hantering av nuvarande status och åldrande i fråga om de komponenter som är väsentliga för säkerheten. Dessutom bör man granska olika scenarier som kan leda till att radioaktiva ämnen frigörs och på motsvarande sätt flera källtermer av olika storlek, så att eventuella konsekvenser som överskrider statsgränserna bättre kan tolkas och bedömas. Enligt utlåtandet saknar programmet en tydlig beskrivning av hur den periodiska säkerhetsbedömningen som ska utföras före utgången av 2028 anknuter till projektet och vilken betydelse den har för planeringen av eventuella nödvändiga tekniska åtgärder. Enligt utlåtandet borde konsekvensbeskrivningen innehålla information om på vilket sätt riskerna för olyckor som orsakar utsläpp av radioaktiva ämnen förändras skiljer sig mellan de olika projektalternativen och hur dessa risker hanteras.

3.4.9 Danmark

Danmarks miljöbyrå meddelar i sitt svar att Danmark deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet.

3.4.10 Ungern

Arbets- och näringsministeriet sänder Ungerns svar så snart det mottagits till den projektansvarige för beaktande i förfarandet för miljökonsekvensbedömning.

3.4.11 Estland

Estlands klimatministerium meddelar i sitt svar att Estland deltar i förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet. Som bilaga till Estlands svar finns ett utlåtande från räddningsväsendet i Estland.

Enligt räddningsväsendet i Estland bör konsekvensbeskrivningen innehålla en noggrannare beskrivning av hur förlängningen av anläggningsenheternas driftålder och effektökningen påverkar grannländerna, inklusive Estland, i synnerhet om och i vilken omfattning det föreligger eventuella hot mot människors liv och hälsa. På basis av detta kan Estland bedöma om det i en olycksituation finns behov att genomföra Estlands strålningsberedskapsplan, vidta räddningsåtgärder med anledning av strålningsfara inom Estlands räddningsväsende eller stödja Finland med resurser efter en eventuell begäran om hjälp.

3.5 Övriga utlåtanden och åsikter

3.5.1 Österreichisches Ökologie-Institut, Vorarlberger Plattform gegen Atomgefahr, Anti Atom Komitee, Wiener Plattform Atomkraftfrei, Mütter gegen Atomgefahr | Mothers against Nuclear Hazard, Waldviertler EnergieStammtisch, Verein Lebensraum Waldviertel, atomstopp_atom-kraftfrei leben!, Plattform gegen Atomgefahren Salzburg (PLAGE) e.V./Plattform Against Nuclear Dangers, Gemeinsam für Sonne und Freiheit, Bewegungszentrum für aktive Gewaltlosigkeit, Jihočeské matky, z.s., NGO Estonian Green Movement

Utlåtandet från medborgarorganisationerna innehåller observationer om utredning av alternativa former av energiproduktion, konsekvenser av allvarliga kärnkraftsolyckor som överskrider statsgränserna, följderna av åldrande kraftverk samt ökande externa hot. Enligt utlåtandet borde konsekvensbeskrivningen lägga fram ett alternativ som bygger på användning av förnybar energi samt på energieffektivitet och åtgärder som sparar energi, samt en långtidsprognos för Finlands energibehov.

Enligt utlåtandet bör konsekvensbeskrivningen ge mer information om följderna av en allvarlig olycka. I detta sammanhang hänvisas till forskningsprojektet Flexrisk, som enligt utlåtandet visar att ett trasigt reaktortryckkärl och en tidig stängning av skyddsbyggnaden kan leda till att en stor del av det radioaktiva lagret i anläggningsenheterna frigörs. Enligt utlåtandet är den gräns på 1 000 km som används i spridningskalkylen därför inte tillräcklig. Enligt utlåtandet kan de nya säkerhetsstandarderna för kärnkraftverk inte tillämpas på gamla kraftverk. Dessutom ökar risken för en allvarlig olycka då kärnkraftverket blir äldre.

I utlåtandet fäster man dessutom uppmärksamhet vid externa hot, såsom terrorism och krigföring. Vidare lyfter utlåtandet fram de risker som klimatförändringarna medför, såsom översvämningar och andra extrema väderfenomen. Enligt organisationerna borde konsekvensbeskrivningen beakta hur ovannämnda risker ökar då anläggningen åldras. Dessutom borde konsekvensbeskrivningen innehålla olycks-kalkyler med den högsta källtermen vars risk inte är noll och spridningskalkyler för hela Europa, inte bara för en radie inom 1 000 km.

3.5.2 Miljövänner för kärnkraft

Organisationen Miljövänner för kärnkraft understöder projektalternativ ALT2b, dvs. en förlängning av anläggningsenheternas driftålder med förhöjd effekt till 2058. Detta alternativ tillsammans med miljöperspektivet enligt Esbokonventionen är enligt organisationen det bästa alternativet för att på ett övergripande sätt beakta miljön inom elproduktionen i Finland och därigenom på hela den nordiska elmarknaden.

3.6 Kommentarer framförda vid informationsmötet

Arbets- och näringsministeriet ordnade i samarbete med den projektansvarige ett informationsmöte om bedömningsprogrammet på Olkiluoto besökscentrum den 6 februari 2024 kl. 17.30–19.30. Vid mötet fanns möjlighet att delta på distans. Under mötet diskuterades bland annat det eventuella behovet av ökad elöverföring i stamnätet, temperaturökningen i och mängden kylvatten, Strålsäkerhetscentralens roll, ökningen av den mängd kärnbränsle som används samt beaktandet av klimatförändringens konsekvenser i bedömningen.

4 Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning

Arbets- och näringsministeriets utlåtande grundar sig på de krav som föreskrivs i 16 och 18 § i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning samt 3 § i statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (277/2017, nedan även MKB-förordningen) samt de utlåtanden och åsikter som inkommit om bedömningsprogrammet.

Ministeriet anser att programmet för miljökonsekvensbedömning uppfyller de krav på innehållet som föreskrivs i 3 § i MKB-förordningen. I bedömningsprogrammet presenteras en beskrivning över projektet, dess syfte, planeringsskede, lokalisering, storlek, markanvändningsbehov och projektets anknytning till andra projekt. Dessutom innehåller programmet uppgift om den projektansvarige, en uppskattning av tidtabellen för planering och genomförande av projektet samt uppgifter om de planer och tillstånd som genomförandet av projektet förutsätter. Dessutom presenteras i programmet på det sätt som krävs i ovannämnda paragraf uppgifter om skäliga alternativ som är beaktansvärda vad gäller projektet och dess säregenskaper, och av vilka ett alternativ är att avstå från projektet.

Ministeriet anser att bedömningsprogrammet utgör en tillräckligt omfattande och detaljerad

plan för bedömning av miljökonsekvenserna, förutsatt att de aspekter som läggs fram i detta utlåtande beaktas allteftersom projektet framskrider och i senare skeden av MKB-förfarandet. I utlåtandena och åsikterna som mottagits av kontaktmyndigheten framförs dessutom även andra frågor, anmärkningar och synpunkter som den projektansvarige bör fästa uppmärksamhet vid.

4.1 Miljökonsekvenser som bedöms och utredningen av dessa

Bedömningsprogrammet innehåller i enlighet med 3 § i MKB-förordningen en beskrivning av nuläget och utvecklingen av miljön inom det sannolika influensområdet och ett förslag på kända miljökonsekvenser och sådana konsekvenser som ska bedömas, inklusive miljökonsekvenser som överskrider statsgränserna, och gemensamma konsekvenser med andra projekt samt motiveringar för avgränsningen av vilka miljökonsekvenser som ska bedömas. I programmet presenteras dessutom uppgifter om utredningar som gjorts eller planeras i fråga om miljökonsekvenserna, uppgifter om de metoder som används vid anskaffning och utvärdering av materialet och uppgifter om antaganden i fråga om metoderna.

Enligt bedömningsprogrammet har man på basis av de preliminära planeringsuppgifterna i detta skede identifierat de främsta miljökonsekvenserna vid fortsatt drift som en fortsättning av de nuvarande konsekvenserna efter den gällande drifttillståndsperioden, antingen fram till 2048 eller 2058. Vid en effektökning sker vissa förändringar i anläggningens enheters funktion, varav den viktigaste är en ökning av värmelasten i kylvattnet. Utifrån de preliminära uppgifterna stiger temperaturen på det kylvatten som får sitt utlopp i havsområdet med cirka 1°C jämfört med nuvarande verksamhet. Till följd av detta ökar konsekvenserna för ytvattnet och fiskbeståndet en aning, då också klimatförändringsscenarierna beaktas.

Enligt bedömningsprogrammet är de främsta positiva konsekvenserna av anläggningens enheters fortsatta drift och effektökning högst sannolikt regionalekonomiska. Projektet bedöms också ha stora positiva konsekvenser för energimarknaden. Dessutom bedöms projektet preliminärt ha positiva konsekvenser för bl.a. utsläppen av växthusgaser och begränsningen av klimatförändringarna.

Enligt bedömningsprogrammet strävar man efter att avgränsa området för granskning av miljökonsekvenser så att det är så stort att betydande miljökonsekvenser inte kan förmodas uppstå utanför det granskade området. Om det under konsekvensbedömningen konstateras att någon miljökonsekvens har ett större verkningsområde än vad som prognostiserats, fastställs verkningsområdet på nytt. Miljökonsekvenserna undersöks speciellt i anläggningsområdet och dess närmiljö, men vid behov utvidgas granskningsområdet till att omfatta ett större område. Enligt programmet har granskningsområdet för miljökonsekvenserna definierats till ett så stort område som konsekvenserna i värsta fall kan nå. I programmet konstateras att konsekvenserna i verkligheten sannolikt når ett mindre område än granskningsområdet.

Enligt bedömningsprogrammet beskrivs osäkerhetsfaktorerna i anslutning till bedömningen samt deras betydelse i konsekvensbeskrivningen. Som en del av arbetet för att bedöma miljökonsekvenserna granskas dessutom möjligheterna att förebygga eller lindra eventuella skadliga konsekvenser av projektet, bl.a. genom metoder för planering och genomförande. I MKB-beskrivningen presenteras identifierade metoder för förebyggande och lindrande av skador. Vid bedömningen av en konsekvens betydelse beaktas både omfattningen av den förändring som orsakas och konsekvensobjektets känslighet. Konsekvenserna klassificeras utifrån betydelse i små, måttliga, stora och mycket stora. Konsekvenserna kan vara antingen positiva eller negativa för miljön.

Härnäst presenterar ministeriet några detaljerade observationer, som den projektansvarige bör fästa uppmärksamhet vid i det fortsatta arbetet med projektet.

4.1.1 Fortsatt drift, höjning av värmeeffekten och hantering av anläggningens åldrande

En förlängning av driften vid anläggningsenheterna ingår i båda genomförandealternativen som granskas i MKB-förfarandet. Dessa är fortsatt drift med nuvarande effekt fram till 2048 (ALT1a) eller 2058 (ALT1b) och fortsatt drift med ökad effekt fram till 2048 (ALT2a) eller 2058 (ALT2b).

I bedömningsprogrammet lyfts det fram att anläggningsenheterna har kvalificerats för en driftålder på 60 år. Planer finns för en kvalificering av systemen för en driftålder på 70 eller 80 år med ett separat hanteringsprogram före utgången av 2038. Under tiden för förlängd drift iaktas enligt bedömningsprogrammet samma grundläggande principer för kärn- och strålningssäkerhet som i dag med beaktande av kraven i den ändrade lagstiftningen. Under en eventuell förlängning av driften görs också säkerhetsförbättringar i enlighet med god säkerhetskultur. Enligt bedömningsprogrammet genomförs de underhålls- och förbättringsarbeten som en förlängning av driften vid anläggningsenheterna kräver inne i anläggningsenheterna och det finns inte något behov av ytterligare byggande i kraftverksområdet.

En ökning av anläggningsenheternas värmeeffekt anknyter till projektalternativen ALT2a och ALT2b. Enligt bedömningsprogrammet möjliggör de underhålls- och förbättringsarbeten som redan under tidigare år gjorts vid anläggningsenheterna en effektökning och sammanslagning med den periodiska säkerhetsbedömning som ska göras senast 2028. Ökningen av reaktorns värmeeffekt kan enligt bedömningsprogrammet genomföras med ändringar av de befintliga systemen och med ny parametrering, utan att deras funktionalitet ändras väsentligt.

Arbets- och näringsministeriet anser att det är viktigt att utreda de riskfaktorer som anknyter till en eventuell förlängning av anläggningsenheternas driftålder samt konsekvenserna av den åldrande anläggningen och att noggrant utvärdera metoder för att stoppa eller lindra konsekvenserna. Strålsäkerhetscentralen bedömer säkerheten vid en fortsatt drift och en ökad värmeeffekt senast i samband med behandlingen av tillståndsansökan.

Dessutom konstaterar ministeriet att konsekvensbeskrivningen borde ge en koncis beskrivning av de metoder som används för att följa upp åldrandet samt minska effekterna av åldrandet. I synnerhet bör man beskriva de metoder som används för att förebygga eventuella risker för olyckor och därmed stora utsläpp som beror på åldrande. I konsekvensbeskrivningen bör också tillämpningen av BAT-principen för att minska eller förebygga utsläpp behandlas. Effektökningens konsekvenser för åldrandet bör också behandlas.

4.1.2 Yt- och grundvatten samt fiskbestånd

I bedömningsprogrammet har man identifierat de viktigaste miljökonsekvenserna vid fortsatt drift som en fortsättning av de nuvarande konsekvenserna och ifall värmeeffekten höjs är den viktigaste konsekvensen den ökade värmelasten av kylvattnet.

Utifrån de preliminära uppgifterna stiger temperaturen på det kylvatten som får sitt utlopp i havsområdet med cirka 1°C jämfört med nuvarande verksamhet. Till följd av detta ökar konsekvenserna för ytvattnet och fiskbeståndet en aning, då också klimatförändringsscenarioerna beaktas.

Enligt bedömningsprogrammet bedöms konsekvenserna av värmelasten av projektet för havsområdets fysikalisk-kemiska vattenkvalitet, issituationen och eventuella indirekta konsekvenser för den ekologiska och kemiska statusen i de olika alternativen som en expertbedömning utifrån data om havsområdets nuvarande tillstånd och en modellering av kylvattnets spridning. I bedömningen utgörs granskningsområdet av havsområdet nära Olkiluoto inom en radie på omkring 10 km. I bedömningen av konsekvenserna för grundvattnet granskas det om projektet har konsekvenser för grundvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå. Som primärdata för bedömningen används existerande forskningsdata om grundvattenförhållandena och kvaliteten på grundvattnet.

Arbets- och näringsministeriet konstaterar att kylvattnets verkningar utgör den viktigaste miljökonsekvensen under kärnkraftverkets normala drift. Enligt ministeriet bör dock bedömningen av konsekvenser för vattendrag inte begränsas till kylvattnet, utan konsekvenserna av hela anläggningens verksamhet bör bedömas. I modelleringen bör man beakta klimatförändringarnas betydelse för de miljökonsekvenser som projektet orsakar.

4.1.3 Risker orsakade av klimatförändringar och externa hot

Enligt bedömningsprogrammet identifieras de risker som klimatförändringen (till exempel höjd havsvattennivå eller översvämningar) orsakar för projektet i MKB-beskrivningsskedet i fråga om anknutna potentiella undantags- och olyckssituationer och också beredskapen för dessa beskrivs.

Arbets- och näringsministeriet konstaterar att klimatförändringarna påverkar de externa hot som riktar sig mot anläggningen, bl.a. extrema väderfenomen. Ministeriet anser att de fenomen som klimatförändringarna orsakar på anläggningsområdet samt beredskapen för dessa bör bedömas i konsekvensbeskrivningen. Projektets externa hot omfattar utöver extrema väderfenomen också andra hot. Externa hot samt risker till följd av klimatförändringarna ska beaktas vid bedömning av projektets säkerhet. Strålsäkerhetscentralen bedömer projektets säkerhet senare i samband med behandlingen av tillståndsansökan.

4.1.4 Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålning

Enligt bedömningsprogrammet bedöms personalens strålningsexponering och konsekvenserna av utsläpp av radioaktiva ämnen utifrån de faktiska utsläppen av radioaktiva ämnen från kraftverket och personalens faktiska stråldoser. De radioaktiva utsläppen i luften och havet vid driften och de beräknade kalkylmässiga stråldoserna hos invånarna i omgivningen anges och jämförs med fastställda utsläppsgränser och dosrestriktioner. Granskningsområdet utgörs i enlighet med den strålningskontroll som ska genomföras i anläggningsområdets omgivning av ett område på omkring 10 km. I stråldosberäkningen är granskningsområdet 100 km.

Arbets- och näringsministeriet anser att den presenterade bedömningen är korrekt. Dessutom konstaterar ministeriet att arbetstagarnas stråldoser ska granskas enligt ALARA-principen, med beaktande av effekthöjningens inverkan.

4.1.5 Avfall och biprodukter

Enligt bedömningsprogrammet beskriver MKB-beskrivningen mängden, kvaliteten och behandlingen när det gäller mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt avfall samt vanligt och farligt avfall som uppkommer i kraftverkets verksamhet. Miljökonsekvenserna i anknytning till dessa bedöms utifrån bland annat avfallets och biprodukternas egenskaper,

metoderna för behandling av avfall och lösningarna för slutförvaringen. Bedömningen omfattar en beskrivning av behandlingen och mellanlagringen av använt kärnbränsle och transporter av använt kärnbränsle från kraftverket till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning i Olkiluoto. Miljökonsekvenserna av transporten och slutförvaringen av använt kärnbränsle har bedömts i Posivas förfarande för bedömning av miljökonsekvenserna av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen, vars resultat beskrivs i MKB-beskrivningen. Därtill utnyttjas bedömningarna av riskerna med och sätten att genomföra transporter.

Enligt bedömningsprogrammet har en förlängning av driftåldern ingen konsekvens för den mängd bränsle som används årligen, utan den mängd bränsle som årligen avlägsnas från reaktorn hålls på nuvarande nivå (19 t/år). I en situation där driften fortsätter ökar den totala mängden använt kärnbränsle dock enligt de extra driftåren. Om driften fortsätts från år 2038 till år 2048, ökar den totala mängden på använt kärnbränsle till sammanlagt omkring 378 ton. Om driften fortsätter till år 2058 är motsvarande ökning omkring 767 ton. I enlighet med den nuvarande planen är avsikten att Posiva inleder slutförvaringen av använt kärnbränsle under 2020-talet, då kapaciteten i mellanlagret för använt kärnbränsle (KPA) är tillräcklig för att ta emot det använda bränsle som kommer från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Om Posivas slutförvaring fördröjs avsevärt av någon orsak, blir det nödvändigt att höja lagringskapaciteten i KPA-lagret.

I bedömningsprogrammet lyfts det fram att Posiva kommer att ansöka om tillstånd för en sådan kapacitet i slutförvaringsanläggningen som tillmötesgår behoven för dess ägares kärnkraftverk Posiva har tidigare genomfört ett MKB-förfarande för 12 000 uranton använt kärnbränsle, vilket omfattade de planerade Olkiluoto 3- och Lovisa 3-anläggningsenheterna. Utifrån ovannämnda miljökonsekvensbedömning ökar konsekvenserna för miljön inte avsevärt, även om bränsle slutdeponeras i en större mängd. Enligt bedömningsprogrammet har en förlängning av driftåldern inte någon avsevärd konsekvens för den årliga ackumuleringen av mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt avfall. Den totala volymen på ovannämnda kärnavfall ökar dock per driftår. I programmet bedöms det att VLJ-grottans totala kapacitet räcker för slutförvaring av kärnavfallet i fråga.

Enligt arbets- och näringsministeriet ökar förlängningen av kärnkraftverksenheternas driftålder och höjningen av effekten avsevärt den mängd använt kärnbränsle som uppstår. Också den totala mängden övrigt kärnavfall ökar. Ministeriet anser att den utredning över avfall och biprodukter som bolaget planerar på Olkiluoto-området är viktig. Man bör fästa uppmärksamhet vid att de arrangemang för hantering av kärnavfall som den förlängda driftåldern kräver är tillräckliga och sker i rätt tid. Man bör också fästa uppmärksamhet vid att de bränsletekniska ändringar som effektökningen kräver eventuellt kan ha konsekvenserna för de befintliga arrangemangen för hantering av kärnavfall. Ifall det i bedömningen av de miljökonsekvenser som orsakas av genomförandet av kärnavfallshanteringen hänvisas till tidigare genomförda miljökonsekvensbedömningar, ska deras viktigaste konsekvenser beskrivas.

4.1.6 Undantags- och olycksituationer och konsekvenser som överskrider statsgränserna

Enligt bedömningsprogrammet granskas i MKB-beskrivningen en allvarlig reaktorolycka som ett fiktivt olycksfall. Bedömningen baserar sig på antagandet att en mängd radioaktiva ämnen som motsvarar gränsvärdet för en allvarlig olycka enligt 22 § b i kärnenergiförordningen (161/1988) frigörs i omgivningen (100 TBq Cs-137-nuklid). Konsekvenserna av utsläppens spridning vid en olycka granskas till ett avstånd på 1 000 km från kraftverket.

Det nedfall och den stråldos som orsakas av utsläppen och konsekvenserna för omgivningen beskrivs utifrån resultaten av modelleringen och existerande forskningsdata. I MKB-beskrivningen beskrivs dessutom identifierade miljö- och säkerhetsrisker förknippade med kraftverkets verksamhet och bedöms konsekvenserna av eventuella undantags- och olyckssituationer utifrån bl.a. myndighetskrav och kraftverkets säkerhets- och riskanalyser.

Enligt bedömningsprogrammet visar en preliminär bedömning av de alternativ som granskas i MKB-förfarandet att enbart konsekvenserna av utsläpp av radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig reaktorolycka kan sträcka sig utanför Finlands gränser. I MKB-beskrivningen bedöms potentiella konsekvenser som sträcker sig utanför Finlands statsgränser bland annat utifrån en spridningsberäkning, där konsekvenserna av utsläpp vid olyckor granskas till ett avstånd på 1 000 km från kraftverket. Därtill granskas andra potentiella risker förknippade med undantags- och olyckssituationer och transporter och huruvida konsekvenserna kan sträcka sig utanför Finlands gränser.

Arbets- och näringsministeriet konstaterar att gränsvärdet för stora utsläpp i Finland har satts till 100 TBq för utsläpp av cesium-137 och detta värde har använts som källterm för att beskriva en olycka av klassen INES 6 i finländska miljökonsekvensbedömningar. Ministeriet anser att det är ändamålsenligt för den projektansvarige att presentera en jämförelse mellan den använda källtermen och ett utsläpp för den granskade anläggningen som bedöms vara mera realistiskt. I samband med detta finns det också skäl för det projektansvarige att utreda de säkerhetsprinciper för anläggningen som syftar till att förhindra eller minska stora utsläpp vid allvarliga olyckssituationer.

Dessutom konstaterar ministeriet att konsekvensbeskrivningen också bör behandla andra potentiella undantagssituationer och risker, såsom bränder eller risker i anslutning till transporterna. Vid bedömning av konsekvenserna vid undantags- och olyckssituationer ska bedömningen inte begränsa sig till skyddszonen eller beredskapsområdet för räddningsverksamheten. Konsekvensbeskrivningen ska presentera olika olyckssituationer som orsakar utsläpp och med åskådliga exempel beskriva omfattningen av verkningsområdena samt utsläppens konsekvenser för människor och natur.

4.1.7 Energimarknaden och försörjningsberedskapen

Enligt bedömningsprogrammet bedöms konsekvenserna för energimarknaden och tillgången till el utifrån statistiska uppgifter om den finländska och nordiska elmarknaden samt prognoser och utredningar, med beaktande av Finlands mål om klimatneutralitet före 2035. Konsekvenserna för elmarknaden och Finlands försörjningsberedskap granskas med beaktande av tidsplanerna för de olika projektalternativen.

Arbets- och näringsministeriet konstaterar att det är motiverat att bedöma konsekvenserna för energimarknaden och försörjningsberedskapen, men det förutsätts inte att den projektansvarige genomför några landsomfattande granskningar av energimarknaden och försörjningsberedskapen.

4.2 Kompetens hos dem som utarbetar bedömningsprogrammet

Enligt 33 § i MKB-lagen ska den projektansvarige säkerställa att den har tillgång till tillräcklig sakkunskap om utarbetandet av ett program för miljökonsekvensbedömning och en miljökonsekvensbeskrivning. Kontaktmyndigheten bedömer den projektansvariges sakkun-

skap i samband med granskningen av bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen. Enligt förarbeten (RP259/2016 rd, detaljmotiveringen till 33 §) till lagen är bestämmelsen flexibel, eftersom sakkunskapens tillräcklighet kan bedömas förutom på basis av utbildning och erfarenhet även utifrån exempelvis påvisad expertis hos sakkunniga som den projektansvariga har anlitat.

Programmet för miljökonsekvensbedömning har utarbetats av Ramboll Finland Oy som konsultarbete. I bilaga 2 till bedömningsprogrammet presenteras de experter som medverkat i MKB-arbetsgruppen.

Arbets- och näringsministeriet konstaterar att bedömningsprogrammet i enlighet med 3 § i MKB-förordningen i behövlig mån innehåller uppgifter om kompetensen hos de som utarbetat bedömningsprogrammet. Ministeriet anser att den projektansvarige har tillgång till tillräcklig sakkunskap för att utarbeta programmet för miljökonsekvensbedömning.

4.3 Plan för anordnande av bedömningsförfarande och deltagande i det

Bedömningsprogrammet omfattar en plan för anordnande av bedömningsförfarande och deltagande i det samt för interaktion. I bedömningsprogrammet beskrivs de informationsmöten som ordnas i samband med bedömningsprogrammet och senare i samband med konsekvensbeskrivningen. För bedömningsförfarandet inrättas en uppföljningsgrupp som består av olika intressentgrupper.

Bedömningsprogrammet innehåller en preliminär tidsplan för projektet och MKB-förfarandet. Enligt den uppskattning som presenteras i bedömningsprogrammet lämnar den projektansvarige konsekvensbeskrivningen till kontaktmyndigheten i augusti 2024. Konsekvensbeskrivningen hålls tillgänglig under augusti, september och oktober 2024. Kontaktmyndighetens motiverade slutsats ges då i december 2024.

Ministeriet konstaterar att bedömningsprogrammet i enlighet med 3 § i MKB-förordningen i behövlig mån innehåller en plan för anordnande av bedömningsförfarande och deltagande i det samt för anknytande av dessa till projektplaneringen och en uppskattning av när konsekvensbeskrivningen blir färdig.

5 Kontaktmyndighetens lämnande av utlåtande samt information om detta

Kontaktmyndigheten lämnar i enlighet med 18 § i MKB-lagen sitt utlåtande och andra utlåtanden och åsikter till den projektansvarige. Utlåtandet ska samtidigt sändas för kännedom till de myndigheter som saken gäller och publiceras på ministeriets webbplats på adressen <https://tem.fi/olkiluoto-ol1-ja-ol2-yva-ohjelma>.

Miljö- och klimatminister	Kai Mykkänen
Specialsakkunnig	Hanna-Mari Kyllönen
Sändlista	Industrins Kraft Abp
För kännedom	Berörda myndigheter Övriga remissinstanser

Bilaga 4. Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande vid utarbetande av miljökonsekvensbeskrivningen

Arbets- och näringsministeriet, som fungerar som kontaktmyndighet, gav sitt utlåtande om projektets MKB-program den 25 april 2024. Enligt utlåtandet uppfyller det MKB-program som utarbetats av Teollisuuden Voima Oyj innehållskraven i 3 § i MKB-förordningen. Kontaktmyndigheten ansåg att bedömningsprogrammet var tillräckligt omfattande och detaljerat som plan för att bedöma projektets miljökonsekvenser, förutsatt att de frågor som tas upp i kontaktmyndighetens utlåtande beaktas när projektet fortskrider och i senare skeden av MKB-förfarandet. Dessutom har andra frågor, anmärkningar och synpunkter framförts i utlåtanden och åsikter, som den projektansvarige särskilt bör uppmärksamma. Ett MKB-bedömningsprogram ska enligt 4 § 15 punkten i MKB-förordningen presentera en redogörelse för hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats.

I tabellen nedan presenteras en sammanfattning av de huvudpunkter som enligt kontaktmyndighetens utlåtande bör uppmärksammas särskilt under konsekvensbedömningsarbetet eller kompletteras vid utarbetandet av konsekvensbeskrivningen. I tabellens högra kolumn beskrivs hur utlåtandena har beaktats i MKB-beskrivningen.

Huvudpunkter i kontaktmyndighetens utlåtande	Detta beskrivs i MKB-beskrivningen
4.1 De miljökonsekvenser som bedöms och bedömningsmetoder	
Nedan presenterar ministeriet några detaljerade observationer som den projektansvarige bör uppmärksamma i det fortsatta arbetet med projektet.	
4.1.1 Fortsatt drift, höjning av värmeeffekten och åldringshanteringen vid anläggningen	
<p>Fortsatt drift vid anläggningsenheterna är kopplad till bägge genomförandealternativ som granskas i bedömningsförfarandet, vilka är fortsatt drift med nuvarande effekt till 2048 (ALT1a) eller 2058 (ALT1b) samt fortsatt drift med höjd effekt till 2048 (ALT2a) eller 2058 (ALT2b)..</p> <p>I bedömningsprogrammet framförs att anläggningsenheterna är kvalificerade för en drifttid på 60 år. Detta har planerats att göras med ett separat bedömningsprogram före år 2038, då en driftsålder på 70 eller 80 år uppnås. Enligt bedömningsprogrammet iakttas under tiden för förlängd drift samma grundläggande principer för kärn- och strålningssäkerhet som nu, med beaktande av den ändrade lagstiftningen. Vid eventuell fortsatt drift görs också säkerhetsförbättringar i enlighet med god säkerhetskultur. De underhålls- och förbättringsarbeten som fortsatt drift vid anläggningsenheterna kräver genomförs inne i anläggningsenheterna och det finns inte något behov av ytterligare byggande i kraftverksområdet.</p> <p>Höjningen av anläggningsenheternas värmeeffekt är kopplad till projektalternativen ALT2a och ALT2b. De omfattande och krävande underhålls- och förbättringsarbeten som gjorts redan under tidigare år vid anläggningsenheterna möjliggör en effekthöjning och sammanslagning av den med den periodiska säkerhetsbedömning som ska göras senast år 2028. Höjningen av reaktorns värmeeffekt kan genomföras med ändringar av de befintliga systemen och med ny parametring, utan att deras funktionalitet ändras väsentligt.</p>	Projektets alternativ beskrivs i kapitlen 1.3 och 3.

Huvudpunkter i kontaktmyndighetens utlåtande	Detta beskrivs i MKB-beskrivningen
<p>Arbets- och näringsministeriet anser att det är viktigt att riskfaktorerna i samband med en eventuell förlängning av anläggningsenheternas drifttid samt effekterna av anläggningens åldrande utreds noggrant, liksom att åtgärder för att förhindra eller mildra dessa effekter utvärderas omsorgsfullt. Strålsäkerhetscentralen bedömer säkerheten för fortsatt drift och höjning av värmeeffekten senare i samband med behandlingen av tillståndsansökan.</p> <p>Dessutom konstaterar ministeriet att miljökonsekvensbeskrivningen bör innehålla en kortfattad beskrivning av de metoder som används för att övervaka åldrandet och hur konsekvenserna av åldrandet minskas. Det finns skäl att i synnerhet beskriva de metoder som används för att förebygga eventuella olycksrisker som följer av åldrande och därmed risker för stora utsläpp. Miljökonsekvensbeskrivningen bör också behandla tillämpningen av BAT-principen för att minska eller förebygga utsläpp. Även effekthöjningens inverkan på åldrandet bör behandlas.</p>	<p>Åldringshandlingen och underhållet i alternativen har beskrivits i kapitel 3.2.1 och 3.3.1. Konsekvenserna relaterade till de olika alternativen och åtgärderna för att mildra dem beskrivs enligt konsekvens i kapitel 6. Möjliga riskfaktorer och beredskapen för dessa beskrivs i kapitel 6.18. Tillämpningen av bästa tillgängliga teknik (BAT) gällande utsläpp beskrivs i kapitel 3.2.1.</p>
<p>4.1.2 Yt- och grundvatten samt fiskbestånd</p>	
<p>I bedömningsprogrammet har man identifierat att de mest betydande miljökonsekvenserna vid fortsatt drift är en fortsättning av de nuvarande konsekvenserna och vid höjning av värmeeffekten en ökning av kylvattnets värmebelastning. Utifrån de preliminära uppgifterna stiger temperaturen på det kylvatten som släpps ut i havet med omkring 1 °C jämfört med nuvarande verksamhet. Till följd av detta ökar också konsekvenserna för ytvattnet och fiskbeståndet något, då också klimatförändrings-scenarierna beaktas.</p> <p>Konsekvenserna av värmelasten av projektet för havsområdets fysikalisk-kemiska vattenkvalitet, issituationen och eventuella konsekvenser för de vattenlevande organismerna och konsekvenserna för ekologisk och kemisk status i de olika alternativen bedöms som en expertbedömning utifrån data om havsområdets nuvarande tillstånd och en modellering av kylvattnets spridning. I bedömningen utgörs granskningsområdet av havsområdet nära Olkiluoto inom en radie på omkring 10 km. I bedömningen av konsekvenserna för bottenvattnet granskas det om projektet har konsekvenser för bottenvattnets kvalitet, mängd eller ytnivå. Som primärdata för bedömningen används existerande forskningsdata om grundvattenförhållandena och kvaliteten på grundvattnet.</p> <p>Arbets- och näringsministeriet konstaterar att konsekvenserna av kylvattnet är den mest betydande miljökonsekvensen under kärnkraftverkets normala drift. Enligt ministeriets uppfattning bör bedömningen av konsekvenserna för vattendrag dock inte begränsas enbart till kylvatten, utan konsekvenserna bör utvärderas för hela anläggningens verksamhet. I modelleringen bör man beakta klimatförändringens betydelse för projektets miljökonsekvenser.</p>	<p>Konsekvenserna för ytvattnet (inklusive konsekvenserna av kylvattnet, avloppsvattnet och vattenintaget) har bedömts i kapitel 6.8. I bedömningen har man tagit hänsyn till havsområdets nuvarande tillstånd (kapitel 6.8.2) och klimatförändringens konsekvenser i modelleringen av kylvatten. De klimatförändringsscenarioer som använts i modelleringen beskrivs i kapitel 6.8.1.</p> <p>Resultaten från konsekvensbedömningen för ytvatten har också utnyttjats bland annat i bedömningen av konsekvenserna för fiskar och fiske (kapitel 6.9) samt vegetation, fauna och skyddsområden (kapitel 6.10).</p> <p>Konsekvenserna för grundvattnet har utvärderats i kapitel 6.7.</p>
<p>4.1.3 Risker orsakade av klimatförändringen och externa hot</p>	
<p>De risker som klimatförändringen (t.ex. höjd havsvattennivå eller översvämningar) orsakar för projektet identifieras i MKB-beskrivningsskedet i fråga om anknutna potentiella undantags- och olycksituationer och också beredskapen för dessa beskrivs.</p> <p>Arbets- och näringsministeriet konstaterar att klimatförändringen påverkar de externa hot som anläggningen utsätts för, bland annat extremväder. Ministeriet anser att miljökonsekvensbeskrivningen bör bedöma de fenomen som klimatförändringen orsakar på anläggningsplatsen samt beredskapen för dessa. Förutom extrema väderhändelser omfattar projektets externa hot även andra risker. Externa hot och risker orsakade av klimatförändringen måste beaktas vid bedömningen av projektets säkerhet. Strålsäkerhetscentralen bedömer projektets säkerhet senare i samband med behandlingen av tillståndsansökan.</p>	<p>Beredskapen för externa hot och extrema väderförhållanden har behandlats i kapitel 6.18.4.3.</p>

Huvudpunkter i kontaktmyndighetens utlåtande	Detta beskrivs i MKB-beskrivningen
4.1.4 Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålning	
<p>Personalens strålningsexponering och konsekvenserna av utsläpp av radioaktiva ämnen bedöms utifrån de faktiska utsläppen av radioaktiva ämnen från kraftverket och personalens faktiska stråldoser. De radioaktiva utsläppen i luften och havet vid driften och de kalkylmässiga stråldoserna hos invånarna i omgivningen anges och jämförs med fastställda utsläppsgränser och dosrestriktioner. Granskningsområdet utgörs i enlighet med den strålningskontroll som ska genomföras i anläggningsområdets omgivning av ett område på omkring 10 km. I stråldosberäkningen är granskningsområdet dessutom 100 km.</p> <p>Arbets- och näringsministeriet anser att den presenterade bedömningen är ändamålsenlig. Dessutom konstaterar ministeriet att arbetstagarnas stråldoser bör granskas enligt ALARA-principen, med beaktande av effekthöjningens inverkan.</p>	<p>Utsläpp av radioaktiva ämnen och strålningsexponering (inkl. de boende i omgivningen och arbetstagare) har granskats i kapitel 6.16. Bakgrundsunderlaget för de sanitära konsekvenserna av strålning har beskrivits i kapitel 6.17. Potentiella undantags- och olyckssituationer och deras konsekvenser har bedömts i kapitel 6.18.</p>
4.1.5 Avfall och biprodukter	
<p>Enligt bedömningsprogrammet beskrivs mängden, kvaliteten och behandlingen när det gäller vanliga och farliga ämnen som uppkommer i kraftverkets verksamhet samt mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall i MKB-förfarandet. Miljökonsekvenserna i anknytning till dessa bedöms utifrån bland annat avfallets och biprodukternas egenskaper, metoderna för behandling av avfall och lösningarna för slutförvaringen. Bedömningen omfattar en beskrivning av behandlingen och mellanlagring av använt kärnbränsle och transporter av använt kärnbränsle från kraftverket till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning i Olkiluoto. Miljökonsekvenserna av transport och slutförvaring av använt kärnbränsle har bedömts i Posivas förfarande för bedömning av miljökonsekvenserna av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen, vars resultat beskrivs i MKB-beskrivningen. Därtill utnyttjas bedömningarna av riskerna med och sätten att genomföra transporterna.</p> <p>Förlängning av driftsåldern har ingen konsekvens för den mängd bränsle som används årligen, utan den mängd bränsle som årligen avlägsnas från reaktorn hålls på nuvarande nivå (19 t/år). I en situation där driften fortsätts ökar den totala mängden använt kärnbränsle dock enligt de extra driftåren. Om driften fortsätts från år 2038 till år 2048, ökar den totala mängden på använt kärnbränsle till sammanlagt omkring 378 ton. Om driften fortsätter till år 2058, är motsvarande ökning omkring 767 t. I enlighet med den nuvarande planen är avsikten att Posiva inleder slutförvaringen av använt kärnbränsle på 2020-talet, då kapaciteten i mellanlagret för använt kärnbränsle (KPA) är tillräcklig för att ta emot det använda bränsle som kommer från OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Om Posivas slutförvaring börjar med avsevärt dröjsmål av någon orsak, blir det nödvändigt att höja lagringskapaciteten i KPA-lagret.</p> <p>När det gäller slutförvaringsanläggningen kommer Posiva att ansöka om ett tillstånd för en kapacitet som tillmötesgår behoven för dess ägares kärnkraftverk. Posiva har tidigare genomfört ett MKB-förfarande för 12 000 uranton använt kärnbränsle, vilket omfattade de planerade Olkiluoto 4- och Lovisa 3-anläggningsenheterna. Utifrån Posivas miljökonsekvensbedömning ökar konsekvenserna för miljön inte avsevärt, även om bränsle slutdeponeras i en större mängd. Enligt bedömningsprogrammet kommer förlängningen av drifttiden inte att påverka den årliga mängden mycket lågaktivt samt låg- och medelaktivt kärnavfall i någon betydande utsträckning. Den totala mängden av ovanstående kärnavfall ökar dock i takt med de extra driftåren. I programmet bedöms att slutförvaringskapaciteten i bolagets slutförvar för kraftverksavfall är tillräcklig för slutförvaring av de nämnda kärnavfallen.</p>	<p>Mängder och hantering av använt kärnbränsle (inkl. KPA-lagret) har beskrivits i kapitel 3.2.6 och 3.3.6. Motsvarande information om övrigt kärnavfall presenteras i kapitlen 3.2.7 och 3.3.7.</p> <p>I konsekvensbedömningen (kapitel 6.15) har man granskat mängden på, kvaliteten på och behandlingen i kraftverksområdet av mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall och konventionellt avfall som uppkommer vid fortsatt drift och en effekthöjning. Behandlingen och mellanlagringen av använt kärnbränsle har beskrivits och miljökonsekvenserna av dessa har bedömts bland annat utifrån anläggningens verksamhetsplaner. Överföringen av använt kärnbränsle från kraftverket till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning samt huvudprinciperna för slutförvaringskonceptet och långtidssäkerheten har granskats på en allmän nivå baserat på Posivas utredningar.</p>

Huvudpunkter i kontaktmyndighetens utlåtande	Detta beskrivs i MKB-beskrivningen
<p>Enligt arbets- och näringsministeriets uppfattning kommer förlängningen av kärnkraftverksenheter drifftid och effekthöjningen att öka mängden använt kärnbränsle avsevärt. Även den totala mängden av annat kärnavfall ökar. Ministeriet anser att bolagets planerade utredning om avfall och biprodukter i Olkiluotoområdet är viktig. Uppmärksamhet bör ägnas åt tillräckligheten och tidsenligheten i de kärnavfallshanteringsarrangemang som krävs för förlängning av drifftiden. Uppmärksamhet bör också ägnas åt de potentiella konsekvenserna av de bränsletekniska förändringar som krävs för en effekthöjning för de befintliga arrangemangen för kärnavfallshantering. Om man i bedömningen av miljökonsekvenserna för genomförandet av kärnavfallshanteringen hänvisar till tidigare genomförda miljökonsekvensbedömningar, bör deras mest betydande konsekvenser beskrivas</p>	
<p>4.1.6 Undantags- och olyckssituationer samt konsekvenser som sträcker sig utanför Finlands statsgränser</p>	
<p>Enligt bedömningsprogrammet granskas en allvarlig reaktorolycka som ett fiktivt olycksfall i MKB-förfarandet. Bedömningen baserar sig på ett antagande där en mängd radioaktiva ämnen som motsvarar gränsvärdet för en allvarlig olycka enligt 22 § b i kärnenergiförordningen (161/1988) frigörs i omgivningen (100 TBq Cs-137-nuklider). Konsekvenserna av utsläpp vid olyckor granskas till ett avstånd på 1 000 km från kraftverket. Det nedfall och den stråldos som orsakas av utsläppen och konsekvenserna för omgivningen beskrivs utifrån resultaten av modelleringen och existerande forskningsdata. I MKB-beskrivningen beskrivs dessutom identifierade miljö- och säkerhetsrisker förknippade med kraftverkets verksamhet och bedöms konsekvenserna av eventuella undantags- och olyckssituationer utifrån bland annat myndighetskrav och kraftverkets säkerhets- och riskanalyser.</p> <p>Enligt bedömningsprogrammet är den preliminära bedömningen att utsläpp av radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig reaktorolycka är det enda av de granskade alternativen i MKB-förfarandet som kan ha en konsekvens utanför Finlands gränser. I MKB-beskrivningen bedöms potentiella konsekvenser som sträcker sig utanför Finlands statsgränser bland annat utifrån en spridningsberäkning, där konsekvenserna av utsläpp vid olyckor granskas till ett avstånd på 1 000 km från kraftverket. Därtill granskas andra potentiella risker förknippade med undantags- och olyckssituationer och transporter och huruvida konsekvenserna kan sträcka sig utanför Finlands gränser..</p> <p>Arbets- och näringsministeriet konstaterar att gränsvärdet för ett stort utsläpp har fastställts till 100 TBq för cesium-137-utsläpp i Finland, och detta värde har använts som källterm för att beskriva en INES 6-klassad olycka i finska miljökonsekvensbedömningar. Ministeriet anser att det är ändamålsenligt för den projektansvarige att presentera en jämförelse mellan den använda källtermen och ett mer realistiskt utsläpp som uppskattats för den aktuella anläggningen. I samma sammanhang finns det också skäl att den projektansvarige utreder de säkerhetsprinciper för anläggningen som syftar till att förhindra eller minska ett stort utsläpp i händelse av allvarliga olyckor.</p> <p>Dessutom konstaterar ministeriet att miljökonsekvensbeskrivningen också bör behandla andra möjliga avvikande situationer och risker, såsom bränder eller risksituationer relaterade till transporter. Vid bedömningen av konsekvenserna av avvikande situationer och olyckor bör man inte begränsa sig till skyddszonen eller beredskapsområdet för räddningsinsatser. I miljökonsekvensbeskrivningen ska olika olyckssituationer som orsakar utsläpp presenteras och omfattningen av påverkansområden samt utsläppens konsekvenser för människor och naturen beskrivas med hjälp av illustrativa exempel.</p>	<p>En hypotetisk situation med en allvarlig reaktorolycka och dess konsekvenser beskrivs i kapitel 6.18.3.</p> <p>Övriga avvikande situationer och olyckor behandlas i kapitel 6.18.4.</p> <p>Dessutom beskrivs gränsöverskridande konsekvenser utanför Finland i en hypotetisk situation med en allvarlig reaktorolycka i kapitel 6.19.1</p>

Huvudpunkter i kontaktmyndighetens utlåtande	Detta beskrivs i MKB-beskrivningen
4.1.7 Energimarknaden och energisäkerheten	
<p>Konsekvenserna för energimarknaden och försörjningsberedskapen bedöms utifrån statistiska uppgifter om den finländska och nordiska elmarknaden och prognoser och utredningar, med beaktande av Finlands mål om kolneutralitet fram till år 2035. Konsekvenserna för elmarknaden och Finlands försörjningsberedskap granskas med beaktande av tidtabellerna för de olika alternativen.</p> <p>Arbets- och näringsministeriet konstaterar att det är lämpligt att bedöma konsekvenserna för energimarknaden och försörjningsberedskapen, men den projektansvarige förväntas inte göra landsomfattande granskningar av energimarknaden och försörjningsberedskapen</p>	Effekterna på energimarknaden har beskrivits i kapitel 6.13.
4.2 Kompetensen hos dem som utarbetat MKB-programmet	
<p>Enligt 33 § i MKB-lagen ska den projektansvarige säkerställa att den har tillgång till tillräcklig expertis för att utarbeta bedömningsprogrammet och miljökonsekvensbeskrivningen. Kontaktmyndigheten bedömer expertisen vid granskningen av bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen. Enligt lagens förarbeten (RP 259/2016 rd, detaljmotivering till 33 §) är bestämmelsen flexibel, eftersom man vid bedömningen av expertisens tillräcklighet, utöver utbildning och erfarenhet, även kan ta hänsyn till exempelvis den i praktiken påvisade specialkompetensen hos de experter som den projektansvarige anlitar.</p> <p>Programmet för miljökonsekvensbedömning har utarbetats som ett konsultarbete av Ramboll Finland Oy. I bilaga 2 till bedömningsprogrammet presenteras de experter som deltagit i MKB-arbetsgruppen.</p> <p>Arbets- och näringsministeriet konstaterar att bedömningsprogrammet presenterar information om kompetensen hos dem som utarbetat bedömningsprogrammet på det sätt som krävs i 3 § i MKB-förordningen. Ministeriet anser att den projektansvarige har tillgång till tillräcklig expertis för att utarbeta miljökonsekvensbedömningsprogrammet.</p>	De experter som har utträttat MKB-bedömningen och deras behörighet har presenterats i bilaga 2.
4.3 Plan för att organisera bedömningsförfarandet och deltagande i det	
<p>Bedömningsprogrammet innehåller en plan för att organisera bedömningsförfarandet och tillhörande deltagande och växelverkan. I bedömningsprogrammet beskrivs de offentliga möten som kommer att anordnas i samband med bedömningsprogrammet och senare i samband med konsekvensbeskrivningen. En uppföljningsgrupp bestående av olika intressentgrupper planeras att utträttas för bedömningsförfarandet.</p> <p>Bedömningsprogrammet innehåller en preliminär tidplan för projektet och MKB-förfarandet. Enligt den uppskattning som presenteras i bedömningsprogrammet kommer den projektansvarige att lämna in konsekvensbeskrivningen till kontaktmyndigheten i augusti 2024. Konsekvensbeskrivningen är framlagd i augusti, september och oktober 2024. Kontaktmyndighetens motiverade slutsats ges då i december 2024.</p> <p>Ministeriet konstaterar att bedömningsprogrammet på det sätt som krävs i 3 § i MKB-förordningen i nödvändig utsträckning presenterar en plan för att organisera bedömningsförfarandet och tillhörande deltagande samt hur dessa kopplas till projektplaneringen och en uppskattning av när konsekvensbeskrivningen kommer att färdigställas.</p>	Den uppdaterade tidplanen för MKB-förfarandet beskrivs i kapitel 4.4 och deltagandet i förfarandet i kapitel 4.5.
5 Överlämnande av och information om kontaktmyndighetens utlåtande	
Enligt 18 § i MKB-lagen överlämnar kontaktmyndigheten sitt utlåtande och övriga utlåtanden och åsikter till den projektansvarige. Utlåtandet överlämnas samtidigt för kännedom till berörda myndigheter samt publiceras på ministeriets webbplats på adressen https://tem.fi/olkiluoto-ol1-ja-ol2-yva-ohjelma .	

Bilaga 5. Kylvattenmodelleringsrapport



Mottagare
Teollisuuden Voima Oyj

Dokumenttyp
Kylvattenmodelleringsrapport

Datum
30 augusti 2024

Referens:
1510076597

FÖRLÄNGNING AV DRIFTSÅLDERN OCH HÖJNING
AV VÄRMEEFFEKTEN VID OLKILUOTO 1-
OCH OLKILUOTO 2- ANLÄGNINGSENHETERNA

SIMULERING AV KONSEKVENSERNA FÖR HAVS-
VATTNETS STRÖMNINGAR, TEMPERATURER OCH
ISTÄCKE

SIMULERING AV KONSEKVENSERNA FÖR HAVSVATTNETS STRÖMNINGAR, TEMPERATURER OCH ISTÄCKE

Datum	30 augusti 2024
Upprättad av	AI Innovaatio OY; Arto Inkala
Kontrollant	Saara Mäkelin
Beskrivning	Simulering av konsekvenserna för havsvattnets strömningar, temperaturer och istäcke

INNEHÅLL

1.	Bakgrunden till utredningen och dess mål	4
2.	Beräkningsmodell	4
	Modellgitter	4
	Beräkningsmetoder och parametrar	6
3.	Simuleringssituationer och primärdata	7
	Simuleringsperioder och scenarier	7
	Meteorologisk ingångsdata	8
	Hydrologisk ingångsdata	9
	Initialvärden	10
4.	Jämförelse av modellen med mätningresultaten	12
	Temperaturjämförelse	12
	Isjämförelse	20
5.	Scenarier	24
	Konsekvenser för havsvattnets temperatur	24
	Konsekvenser för strömningarna	35
	Konsekvenser för istäcket	38
6.	Tillförlighetsbedömningar	40
7.	Sammanfattning	41
8.	Källor	42
	Bilaga 1. Beskrivning av strömnings- och vattenkvalitetsberäkningen	43

1. BAKGRUNDEN TILL UTREDNINGEN OCH DESS MÅL

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) planerar fortsatt drift och en eventuell effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna på Olkiluoto. För det anknutna MKB-förfarandet och Natura-behovsprovningen behövs en bedömning av projektets konsekvenser för havsområdets tillstånd. Tidigare har en modell upprättats för Naturabedömningen för OL4-anläggningsenheten (Inkala & Lauri 2009). Denna modellapplikation kunde användas till grund för den nu genomförande undersökningen.

2. BERÄKNINGSMODELL

Modellgitter

För att modellera kustområdet framför Olkiluoto användes ett gitter som preciserats regionalt och som innehåller flera nivåer innanför varandra. Man har strävat efter att modellera det egentliga målområdet med tillräcklig precision med tanke på undersökningens mål och beräkningskapaciteten. Grövre gitter används för att fastställa randvärden för målområdets gitter. Närområdet i Olkiluoto modellerades med en precision på 40 m (storleken på gitternivån är 11 x 10,4 km). Den yttersta nivån i gittret omfattar en del av Östersjön ungefär från Hiidenmaa ända till Kvarken (precision på 5 km, storlek på 300 x 475 km). Därtill behövdes två gitternivåer mellan närområdet och det yttersta området, vars precisioner var 1 km och 200 m. Gittret har delats in i 21 djupnivåer, vars storlek varierar mellan en halv meter, som används nära ytan, och ett tiotal meter, som använts i sänkorna i det öppna havet. Positionen för beräkningsgittret har presenterats på bilderna (Bild 1 och Bild 2).

Tillgänglig öppen data om djupet i Östersjön (Baltic Gis 2008) användes som information om djupet i de grövre gittren och Sjöfartsverkets digitala kartmaterial (Sjöfartverket 2006) användes för närområdet i Olkiluoto. Informationen om djupet i det närmaste området konverterades till digital form utifrån det material med djupkurvor på 1 m och de tekniska ritningar som TVO överlämnade. Den lineära interpoleringen producerar för låga djup vid punkterna nära stranden, om det finns för få djuppunkter. Därför är det lägsta djup som använts i modellgittret en meter.

Strandlinjen i OL4-modellapplikationen, som använts till grund detta, har uppdaterats i fråga om konstruktionerna för kylvattenuttag och -utloppet vid OL3-anläggningsenheten och vallvägen till Kuusisenmaa. Nya mätningar har varit tillgängliga även från havsområdet nära vattenuttags- och vattenutloppsplatserna (Teollisuuden Voima Oyj 2023).

På samma sätt som i OL4-modellapplikationen var det, av orsaker relaterade till beräkningen, nödvändigt att organisera gittret på ett sätt som avviker från informationen om djupet vid utloppspunkten för kylvattnet. Det ska finnas tillräckligt med markområden runt utloppspunkten för att temperaturinställningarna inte ska läcka till vattenområdet i omgivningen. För att styra den kalkylerade strömningen behövs en extra markcell under utloppspunkten och en riktad strömning, varvid det beräknade flödet och spridningen av värmeutsläppet bättre motsvarar den verkliga situationen.

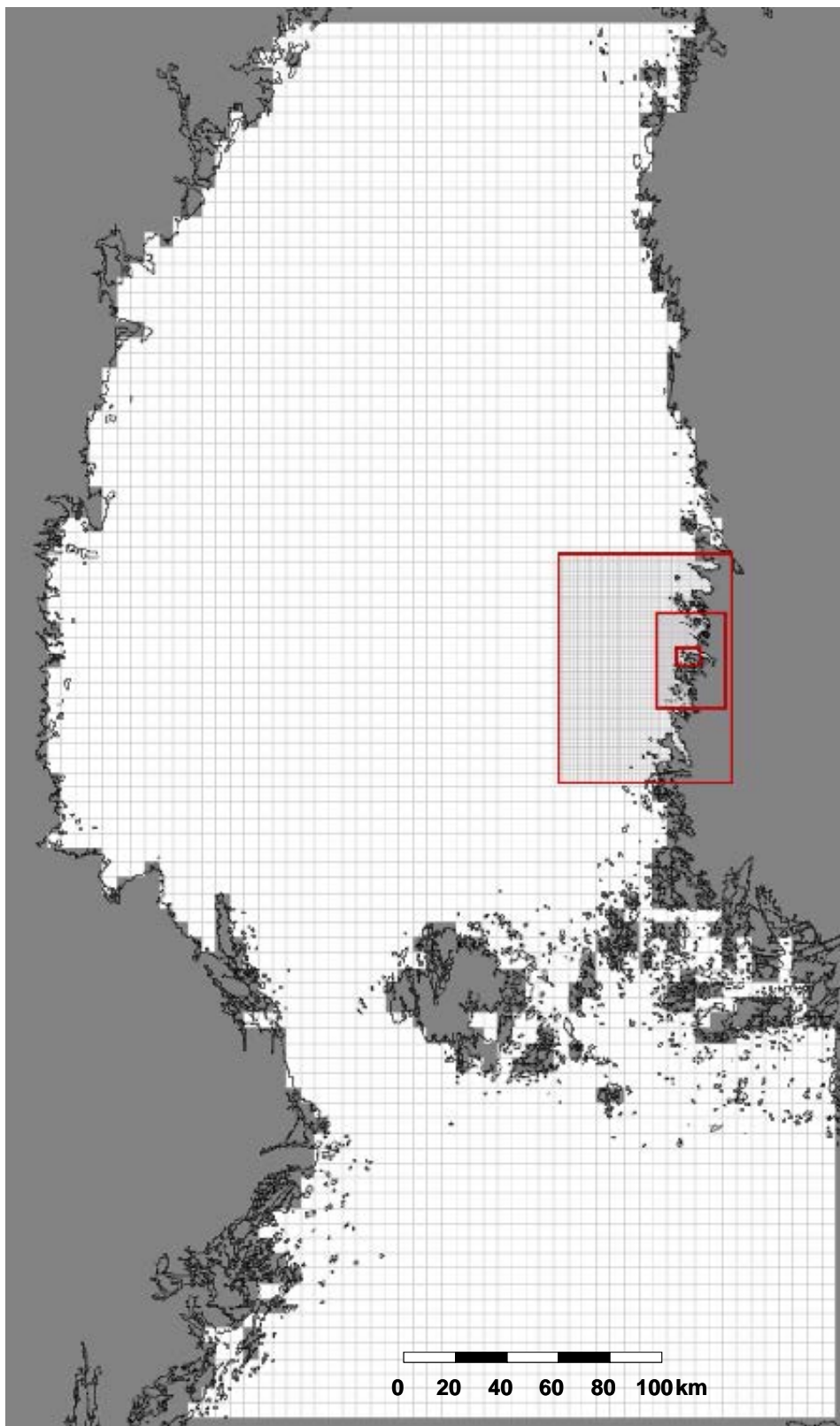


Bild 1. Hela modellgittret, där kapslingarna har avgränsats med röd färg. Gittercellernas storlek från den största till den minsta är 5 km, 1 km, 200 m och 40 m.

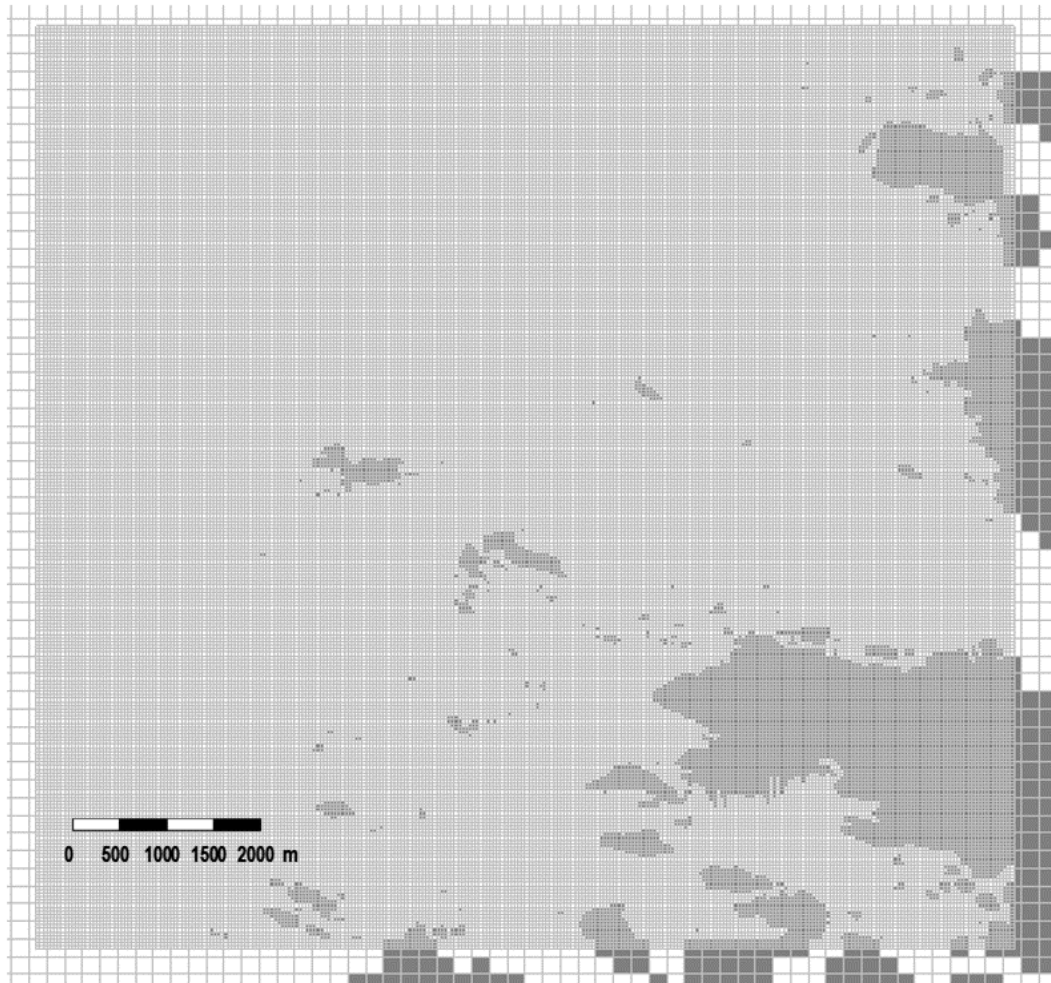


Bild 2. Närområdet i Olkiluoto, gittercellernas storlek är 200 m i det grövre gittret och 40 m i det mer precisa gittret.

Beräkningsmetoder och parametrar

Modellberäkningarna genomfördes med den 3D-strömningsmodell som utvecklats av YVA Oy och som är en baroklinisk modell som baserar sig på de hydrostatiska Navier-Stokes-ekvationerna och lämpar sig för vattenområden. En närmare beskrivning av modellen finns i bilaga 1. I denna utsträckning avvek inte modellen från den tidigare OL4-modellapplikationen.

I applikationen för Olkiluoto användes följande beräkningsinställningar:

- I beräkningen användes icke-lineära strömningsekvationer, där rörelsemängdens migrering räknas med TVD-superbee-algoritmen.
- Densitetsinverkan av temperaturen och saliniteten har tagits med i strömningsberäkningen.
- I beräkningen av den vertikala turbulensen används k-e-turbulensmodellen.
- I beräkningen av den horisontala turbulensen används Smagorinskis turbulensmodell.
- Temperaturs migrering räknas med TVD-superbee-algoritmen.
- Temperaturs vertikala diffusion räknas utifrån momentets diffusion genom att använda en justeringskoefficient som beror på djupet.
- Temperaturbalansen för vattnets ytskikt räknas separat för varje gittercell utifrån den inkommande och avgående strålningen och avdunstningen.
- I beräkningen för vinterperioden användes den dynamiska ismodellen.

3. SIMULERINGSSITUATIONER OCH PRIMÄRDATA

Simuleringsperioder och scenarier

Målet med modelleringen var att göra en bedömning av fortsatt drift vid OL1- och OL2-anläggningarna från slutet av nuvarande drifttillståndsperiod år 2038 till åren 2048 och 2058 och bedöma konsekvenserna av en effekthöjning. Eftersom konsekvenserna bedöms för en lång tidsperiod, bedömdes även klimatförändringens konsekvenser för de kommande åren. I modellsimuleringarna undersöktes klimatförändringens och en effektköknings konsekvens för havsvattnets strömningar, temperaturer och istäcke. För att utvärdera den årliga variationen valdes en sval och varm sommar och en kall och mild vinter som simuleringsperioder.

Med modellen simulerades perioden 1 maj –1 september med öppet vatten, vilken beskriver sommaren och vintern med perioden 1 december–1 maj. För att bedöma den nuvarande situationen valdes maximalt varma och kalla perioder från senaste tioårsperiod, då det är mest sannolikt att konsekvenserna faller inom ramen för dessa extrema förhållanden. Tabellen (Tabell 1) innehåller väderstatistik från Björneborg (Meteorologiska institutet 2023b), utifrån vilken åren 2017 och 2021 valdes som en sval och varm sommar och åren 2018 och 2020 som en kall och mild vinter.

Tabell 1. Avvikelser från medeltemperaturen åren 2014–2023 vid mätstationen i Björneborg jämfört med medeltemperaturen åren 1991–2020 för tidsperioderna 1 juni – 31 augusti och januari – 31 mars.

År	Skillnad till medeltemperaturen sommar (°C)	Skillnad till medeltemperaturen vinter (°C)
2014	0,8	1,50
2015	-1,03	3,33
2016	-0,07	0,13
2017	-1,20	1,77
2018	1,60	-1,87
2019	0,43	1,00
2020	0,70	4,67
2021	1,93	-0,30
2022	1,23	1,80
2023	inte med i jämförelsen	1,57

Utifrån Finlands åttonde nationella rapport om klimatförändringen (Miljöministeriet & Statistikcentralen 2022) förväntas klimatet i Finland bli varmare och nederbörden öka. Det förväntas att vindhastigheten hålls så gott som på nuvarande nivå. Baserad på rapporten av IPCC (IPCC 2021) bedöms havsnivån stiga med totalt 15–20 cm 2019–2050, vilket ligger i linje med landhöjningen i Olkiluotoområdet (Poutanen 2023). Av denna orsak beaktas inte höjningen av vattennivån i klimatförändringsscenarierna.

Bland klimatförändringsscenarierna valdes IPCC:s scenario med den högsta temperaturuppgången SSP5-8.5, vilket leder till att klimatförändringens konsekvens åtminstone inte underskattas i modelleringen. Förändringen utvärderades i förhållande till situationen år 2020 i jämförelse med prognosen i den nationella klimatförändringsrapporten. I tabell (Tabell 2) visas klimatförändringens uppskattade konsekvenser för temperaturerna och nederbörden/strömningarna under de olika simuleringsperioderna.

Tabell 2. Förändringarna år 2058 med klimatförändringsscenarioet SSP5-8.5 jämfört med år 2020.

År	Temperaturökning sommar (°C)	Ökning i strömningarna på sommaren (%)	Temperaturökning vinter (°C)
2058 SSP5-8.5	2,2	5,3	2,6

Klimatförändringsscenarierna räknades genom att lägga till den uppskattade konsekvensen i ingångsdata. Simuleringarna gjordes endast för referenssituationen och för år 2058. Övriga tidpunkter fickas med en linjär kombination som ett resultat av dessa simuleringar. Med andra ord förmodades i beräkningarna att en effekthöjning har en lika stor inverkan under alla år och att klimatförändringen inverkar med tidens gång. Tabell (Tabell 3) innehåller en sammanställning av de situationer som fickas direkt med en simulering eller en linjär kombination och tabell (Tabell 4) en sammanställning av de strömningar och temperaturförändringar som användes i de olika situationerna enligt anläggningsenhet.

Tabell 3. I MKB-programmet presenterades följande scenarier för de simulerade situationerna (s) och de situationer som uppskattades genom en linjär kombination (l).

	Nuvarande väderförhållanden	2038	2048	2058
OL1, OL2 och OL3 aktuell effekt	s	l	l	s
OL1, OL2 höjd effekt och OL3 aktuell effekt	l	l	l	s

Tabell 4. De strömningar som använts i simuleringarna och temperaturförändringarna i olika anläggningsenheter.

	Referenssituation		Effekthöjning	
	strömning (m ³ /s)	ΔT (°C)	strömning (m ³ /s)	ΔT (°C)
OL1	38	9,8	38	10,9
OL2	38	9,8	38	10,9
OL3	56	10,8	56	10,8

Meteorologisk ingångsdata

Som meteorologisk information i modellen används den globala ERA5 reanalys-datan (C3S 2017), som innehåller väderinformation för jorden från och med 1940. Från ERA5-dataset plockades meteorologiska uppgifter från punkter som finns närmast markytan för simuleringstiderna rörande vindhastigheten, luftfuktigheten, temperaturen, trycket, molnigheten och strålningen. Den horisontala precisionen för data var 0,25 grader, det vill säga cirka 31 km. I varje gitterruta i modellen interpolerades den individuella atmosfäriska forceringen från de tre närmaste datapunkterna.

För Olkiluoto närområde hade man även tillgång till meteorologisk data som överlämnats av TVO och som uppmätts med en timmes intervall vid vädermasten på Olkiluoto åren 2017–2021. Vädermastens vinduppgifter är från höjderna, 20 m, 60 m och 100 m. På bilden (Bild 3) finns en jämförelse av tidsserierna från vädermasten (lat 61.24°, long 21.43°, 20 m) och närmaste ERA5-data-punkt (lat 61.25°, long 21.5°, höjd 10 m) från de använda referensperioderna.

Väderuppgifterna i ERA5-materialet och vädermasten avviker överraskande mycket från varandra. Vindriktningsfördelningen är likadan endast för vinterperioden 2020 och hastigheterna vid vädermasten är cirka 2 m/s långsammare. I temperaturerna finns flera veckor långa perioder med flera

graders temperaturskillnader. Den huvudsakliga orsaken torde utgöras av att ERA5-datapunkten beskriver det genomsnittliga värdet för ett område på 31 x 31 km² och vädermastens datapunkt-svärde. Vädermastens data påverkas följaktligen kraftigare av höjdskillnaderna på de närliggande holmarna och i närområdet och kraftverkets uppvärmande effekt. I modellapplikationen prövade man båda atmosfäriska forceringar och man beslöt sig för att använda ERA5-data överallt, eftersom dessa gav en bättre överensstämmelse med de temperaturer som uppmätts i havet.

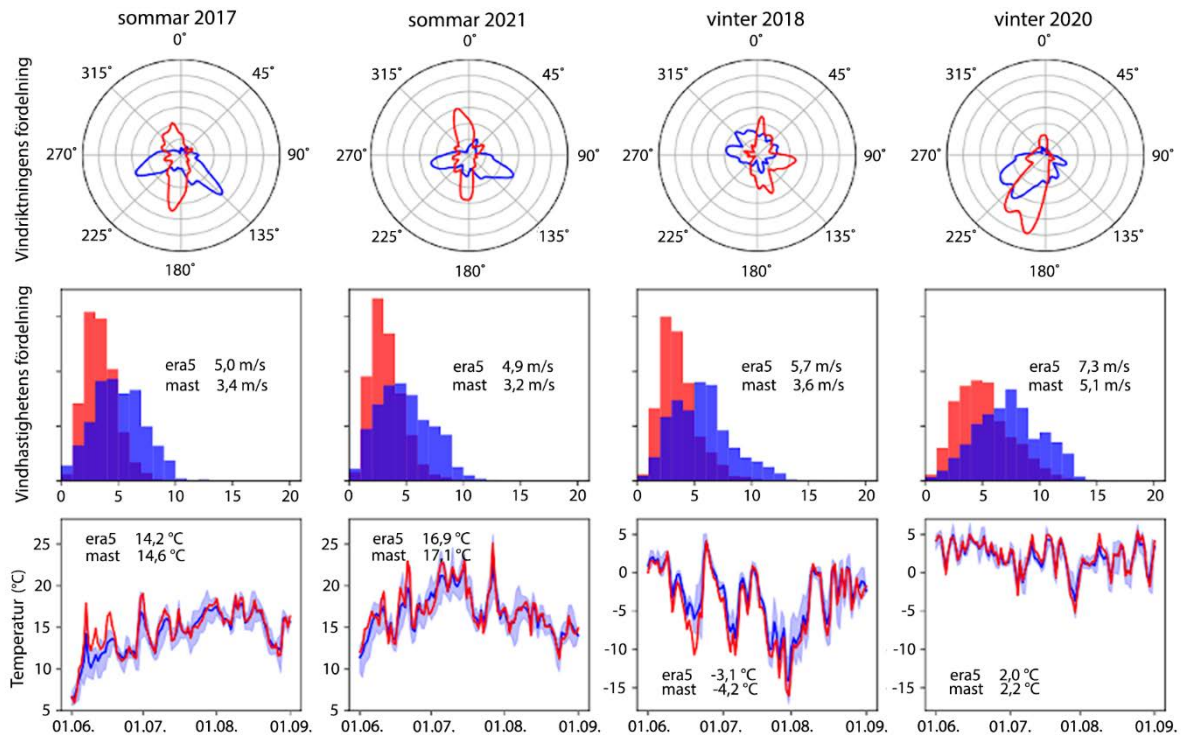


Bild 3. Fördelningen av vindriktningen och -hastigheten och temperaturerna i ERA5-data (blå färg) och vid vädermasten på Oikiluoto (röd färg) under referensperioderna. Temperaturerna omfattar utöver dagliga medelvärden variationsintervallet för ett dygn i ERA5-data.

Hydrologisk ingångsdata

I modellen beaktades de största älvarna som mynnar ut i Bottenhavet (Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Ljusnan, Dalälven, Kokemäenjoki, Aura å och Pemar å) samt de mindre älvarna som finns i de tätaste gitterområdena (Eura å och Lapinjoki). Älvarna för med sig sött vatten till havet, varför de utöver den egna strömningen påverkar salthalterna och vattendensiteten. För älvarna på den svenska sidan (Ångermanälven, Indalsälven, Ljungan, Ljusnan och Dalälven) användes medelströmningar och för älvarna på den finländska sidan (Kokemäenjoki, Aura å, Pemar å) användes dagsspecifika strömningar (Finlands Miljöcentral 2023), med vilka älvarna i de närliggande avrinningsområdena kombinerades. Eura å och Lapinjoki inkluderades enligt resultaten av strömningsmätningarna i modellen och älvarnas strömningar under simuleringsperioderna har presenterats på bild (Bild 4).

För kylvattenuttaget vid Oikiluoto kraftverk användes faktiska värden och underhållsavbrott i jämförelsen med modellresultaten av mätningarna. I scenariosimuleringarna användes medelvärdet för hela beräkningsperioden, det vill säga 132 m³/s. Med andra ord är kylvattenuttaget vid Oikiluoto kraftverk den viktigaste strömningen, men under vårflödet uppgår Eura ås och Lapinjokis strömningar till ungefär hälften av detta.

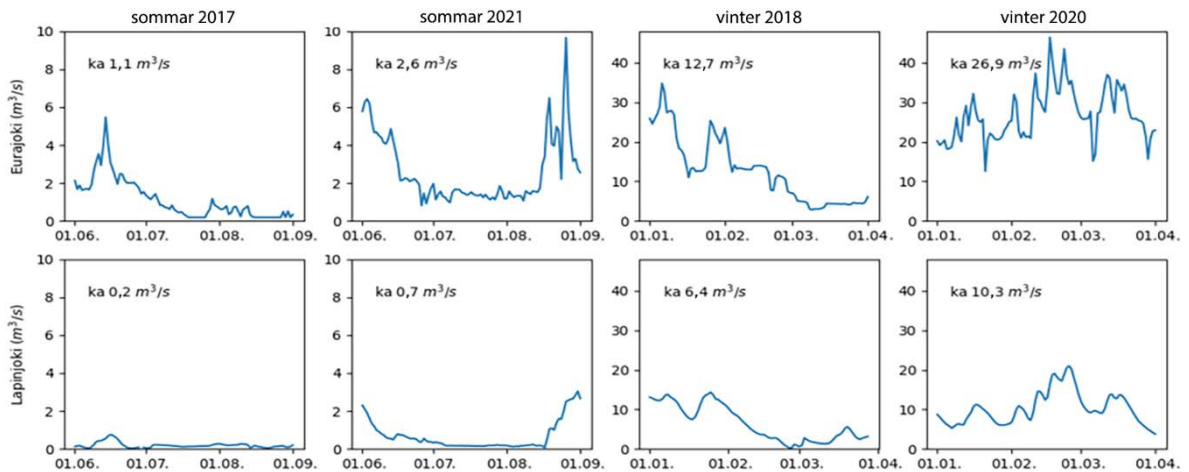


Bild 4. Strömningarna i Eura å och Lapinjoki under simuleringsperioderna.

Ytnivåerna vid modellområdets kanter och på samma gång vattenomsättningen i större skala finns från CMEMS-data, som presenteras på bild (Bild 5). I synnerhet under vinterperioderna syns en tydlig skillnad mellan en kall och mild vinter. Skillnaden beror på utbredningen av sydliga och nordliga vindar under åren i fråga.

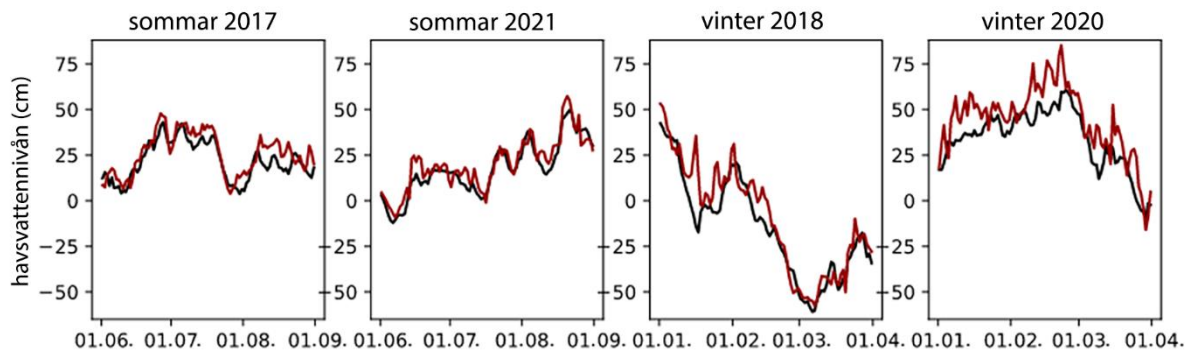


Bild 5. Havsvattnets ytnivåer i modellområdets södra (svart) och norra (röd) kanter.

Initialvärden

Modellsimuleringarna börjades från början av maj (sommarperioderna) och början av december (vinterperioderna), då havsvattnet blandats efter vår- och höstcykeln. Baltic Sea Physics Reanalysis data från EU:s tjänst Copernicus Marine Service Information (CMEMS) användes som initialvärden. Data innehöll initialvärden för såväl temperaturen som saltheten. Den horisontala resolutionen för data är under 2 km. På samma sätt som i den vertikala modellen är den tätare i ytskikten och den glesnar i djupledsriktning. På bilden (Bild 6) visas temperatur- och saltfördelningarna yt- och bottenkiktarna i initialsituationerna för de olika simuleringsperioderna.

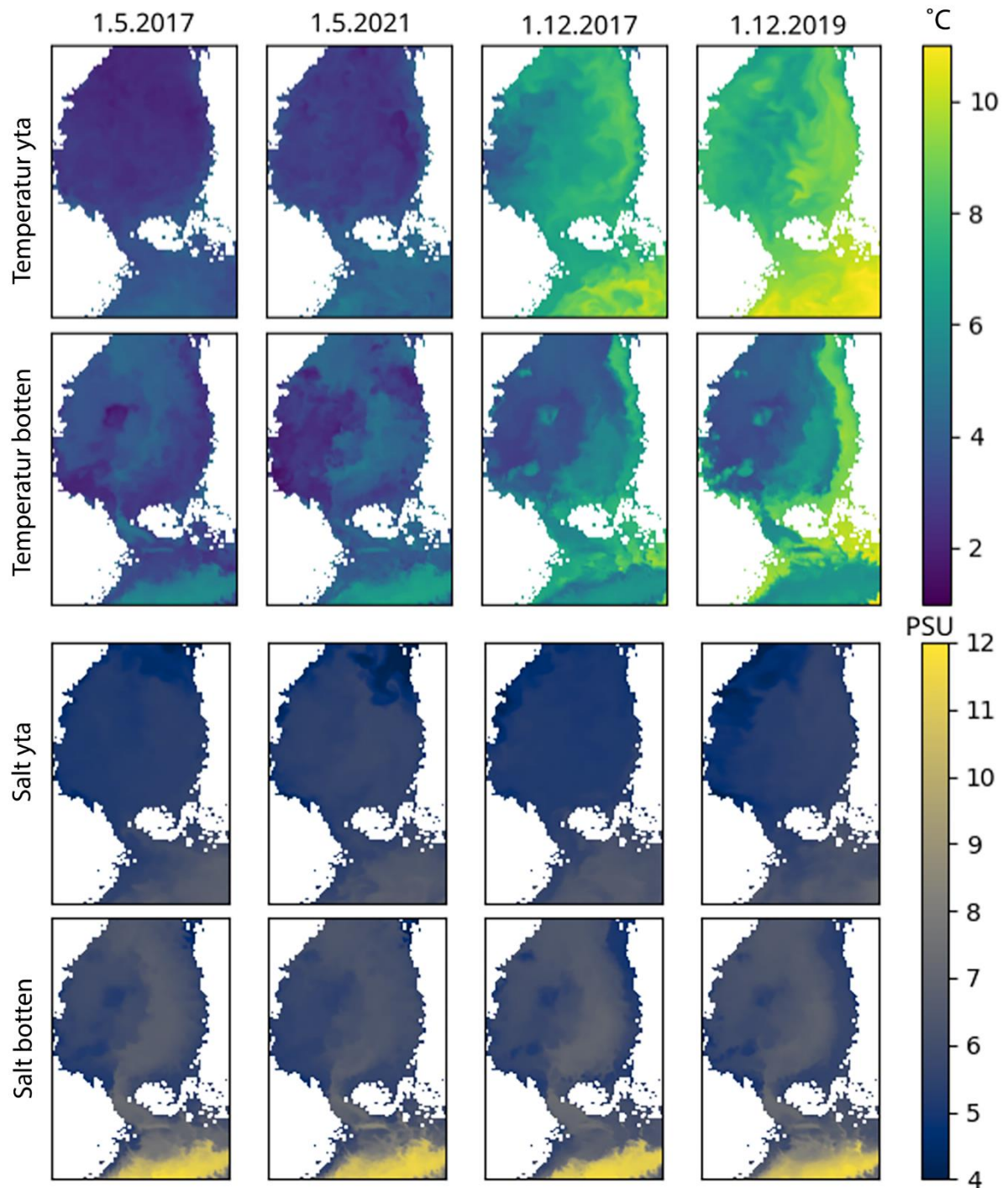


Bild 6. Data som användes för interpolering av initialvärdena för temperatur och salinitet i yt- och botten-skiktena i början av de olika simuleringssituationerna.

Såväl i de södra som de norra kanterna i modellområdet minskades initialvärdenas variation i tio gitterrutor för att minska de konstgjorda strömningar som uppstår av initialvärdena i början av beräkningen. Dessutom beräknades med modellen en månadslång preliminär period innan scenarierna jämfördes, varvid volatiliteten på grund av initialsituationen kunde utjämnas och temperaturfördelningen i havsområdet framför Olkiluoto kunde utvecklas till rätt nivå.

4. JÄMFÖRELSE AV MODELLEN MED MÄTNINGSRESULTATEN

Temperaturjämförelse

Kärnkraftverksenheterens konsekvenser för havsområdet framför Olkiluoto kontrolleras kontinuerligt, varför en stor mängd mätdata var tillgänglig för modelljämförelsen i Olkiluoto förgrund. Utöver de stationära temperaturmätare som kontinuerligt är i drift (K501–K506) görs på sommaren en automatisk mätning av temperaturen med mätpunkter och djup som delvis byts i området. På bild (Bild 7) visas positionen för de stationära temperaturmätningarna och TVO:s värmelagrare, det vill säga temperaturloggar, vilka använts i modelljämförelsen.

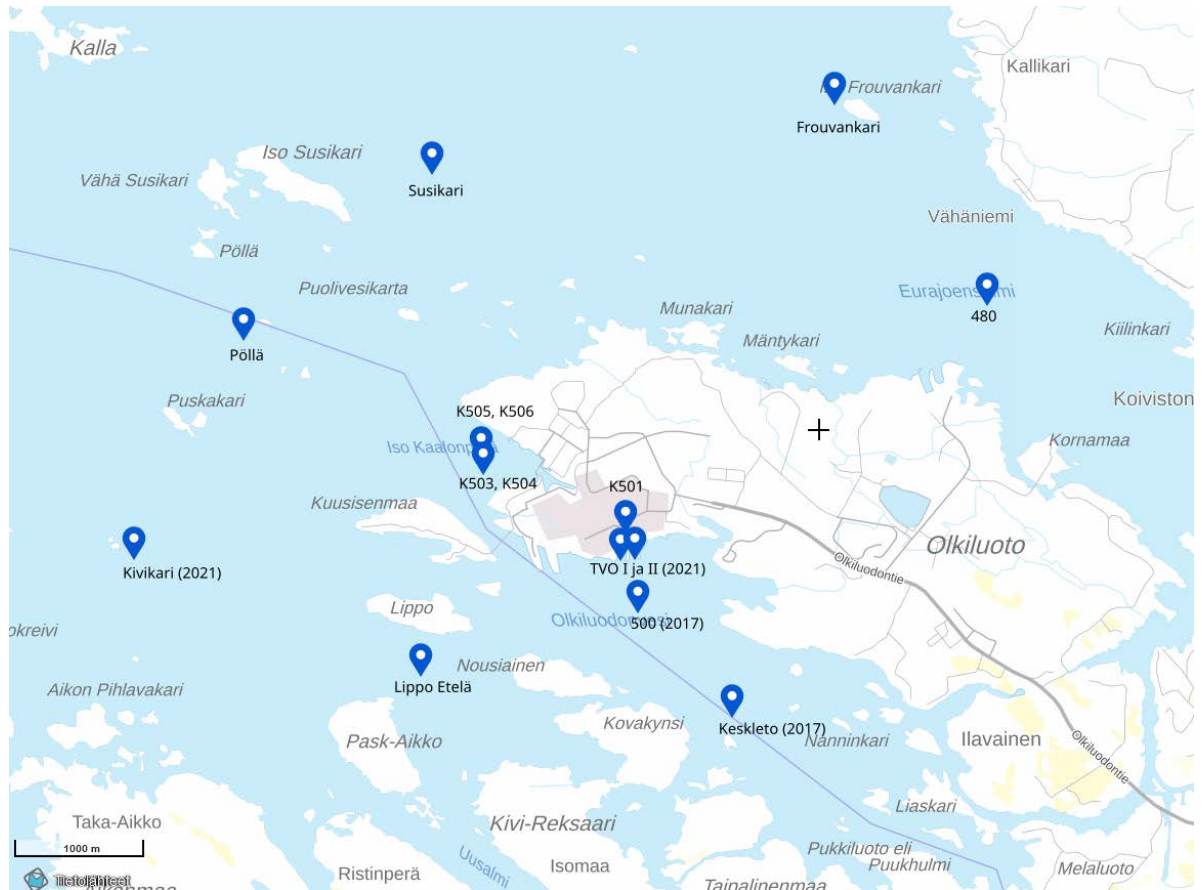


Bild 7. Mätpunkternas positioner. Mätningar har gjorts med TVO:s temperaturloggar endast under den andra simuleringsommaren, ifall ett årtal finns efter den.

År 1998 gjordes en kartläggning av ytttemperaturen utanför Olkiluoto (Peltonen 1998), vars resultat anges på bild (Bild 8). Värmelasten vandrar längs norra kanten av viken Iso Kaalonperä till det öppna havet. Detta ansågs vara den rådande situation som ska eftersträvas även i modellen, även om simuleringsperioderna var från olika år.

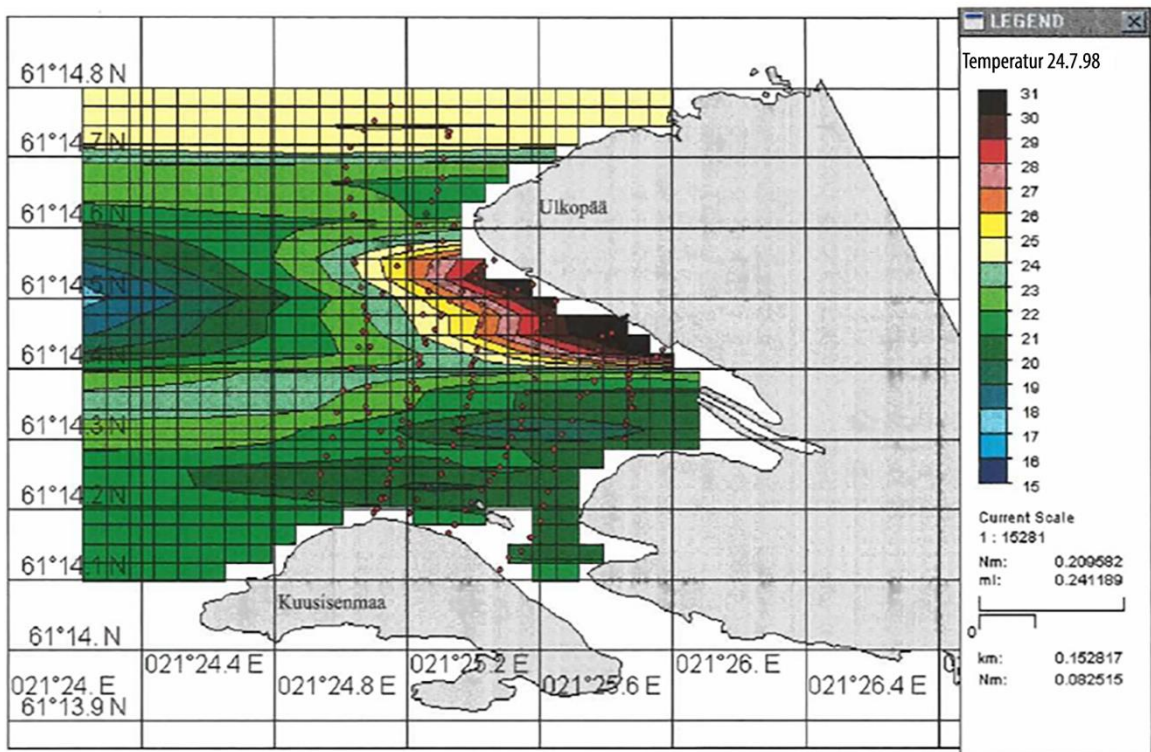
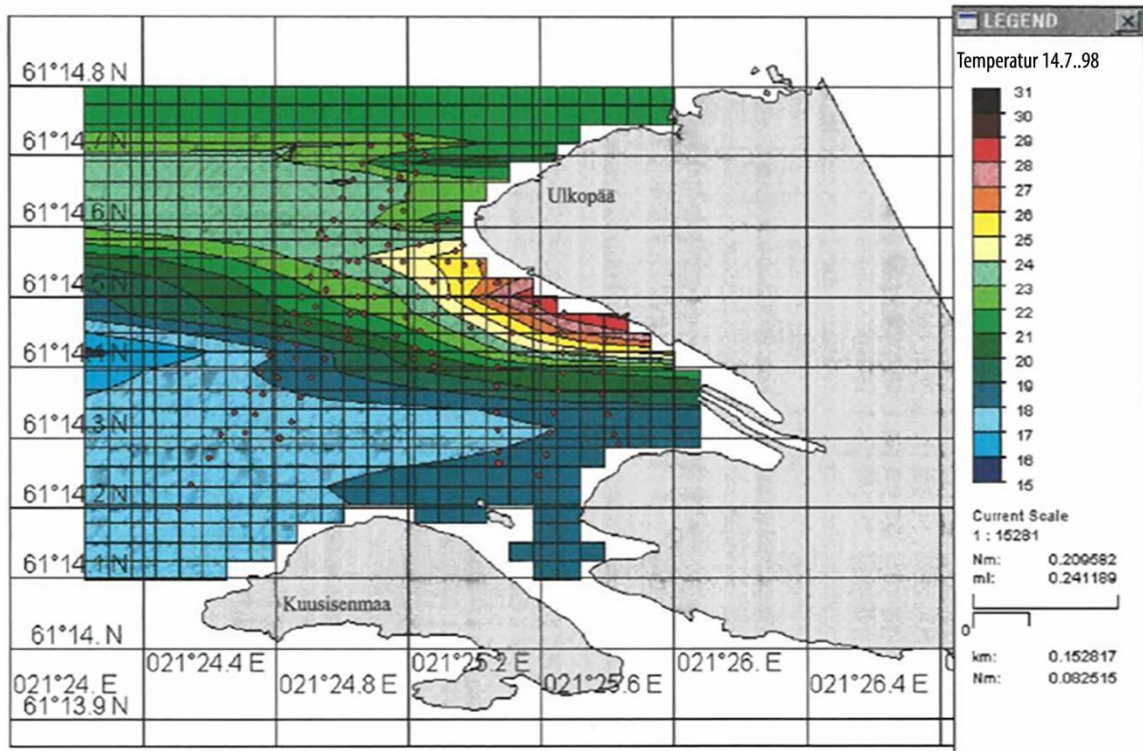


Bild 8. Uppmätta yttemperaturer på sommaren 1998 (Peltonen 1998).

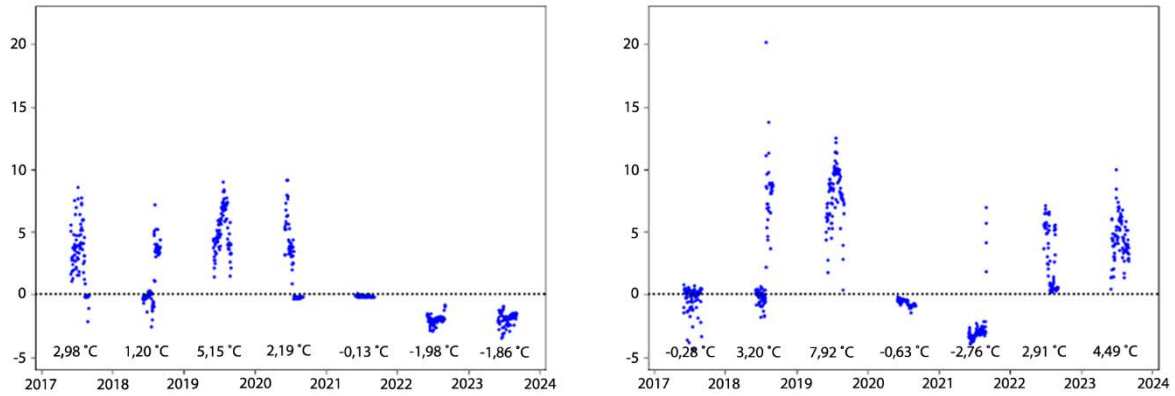


Bild 9. Skillnaderna mellan temperaturerna i yt- och botten-skiktet vid den södra punkten (till vänster) K504 och K503 och vid den norra punkten (till höger) K506 och K505 under sommarperioderna 1.6–31.8 under åren 2017–2023. Det numeriska värdet vid året beskriver den genomsnittliga skillnaden.

På bild (Bild 9) visas den uppmätta temperaturskiktningen under olika somrar framför utloppsplatsen för kylvattnet. I mätningarna förekommer under flera en instabil temperaturskiktning, där det i botten-skiktet finns varmare lättare vatten än i yt-skiktet. Motsvarande skiktning observerades inte vid mätpunkterna längre bort och i typfallet normaliseras de snabbt.

En instabil temperaturskiktning kan uppstå av en skillnad i saliniteten, om det varmare vattnet är saltare. En temperaturskillnad på 10 °C förutsätter en salinitetsskillnad på 3 PSU, så att vattendensiteten förblir den samma. Mellan epilimnion och hypolimnion förekommer i närheten av Olkiluoto inte alltid någon salinitetsgradient och salinitetsskillnaden mellan ytan och botten var högst cirka 0,3 PSU.

I lämpliga väderförhållanden kan kallare vatten välla upp till ytan, men fenomenets konsekvenser skulle kunna observeras i ett större område än enbart i den omedelbara närheten av utloppspunkten. Vädret kan även svalna plötsligt, varvid ytvattnet svalnar snabbare än bottenvattnet. Eftersom dessa situationer inte pågår länge, är det inte möjligt att med dessa förklara instabil temperaturskiktning som pågår under hela sommaren. Fenomenet i en skala som underskrider differensprecisionen i modellen och en ojämna temperaturfördelning för utloppsvattnet kan även bidra till att en instabil temperaturskiktning uppkommer, men konsekvensen kan förmodas gå i samma riktning under de olika åren.

En potentiell förklaring är att utlopps- och tillbakaströmningarna låser sig på ett något avvikande sätt under olika år i samband med uppkörningen efter årsrevisionen, varvid det varma utloppsvattnet för en längre tid cirkulerar nära botten längs något avvikande rutter.

I modellsimuleringarna uppkom ingen instabil temperaturskiktning vid viken Iso Kaalonperä under någondera av simuleringssomrarna, utan en stabil temperaturskiktning på cirka 4 °C. I fråga som storleksklass motsvarar detta situationen under de somrar då temperaturskiktningen utvecklades på det fysikaliskt förmodade sättet även vid mätningarna. På bilderna (Bild 10, Bild 11 och Bild 12) visas jämförelserna med mätresultaten.

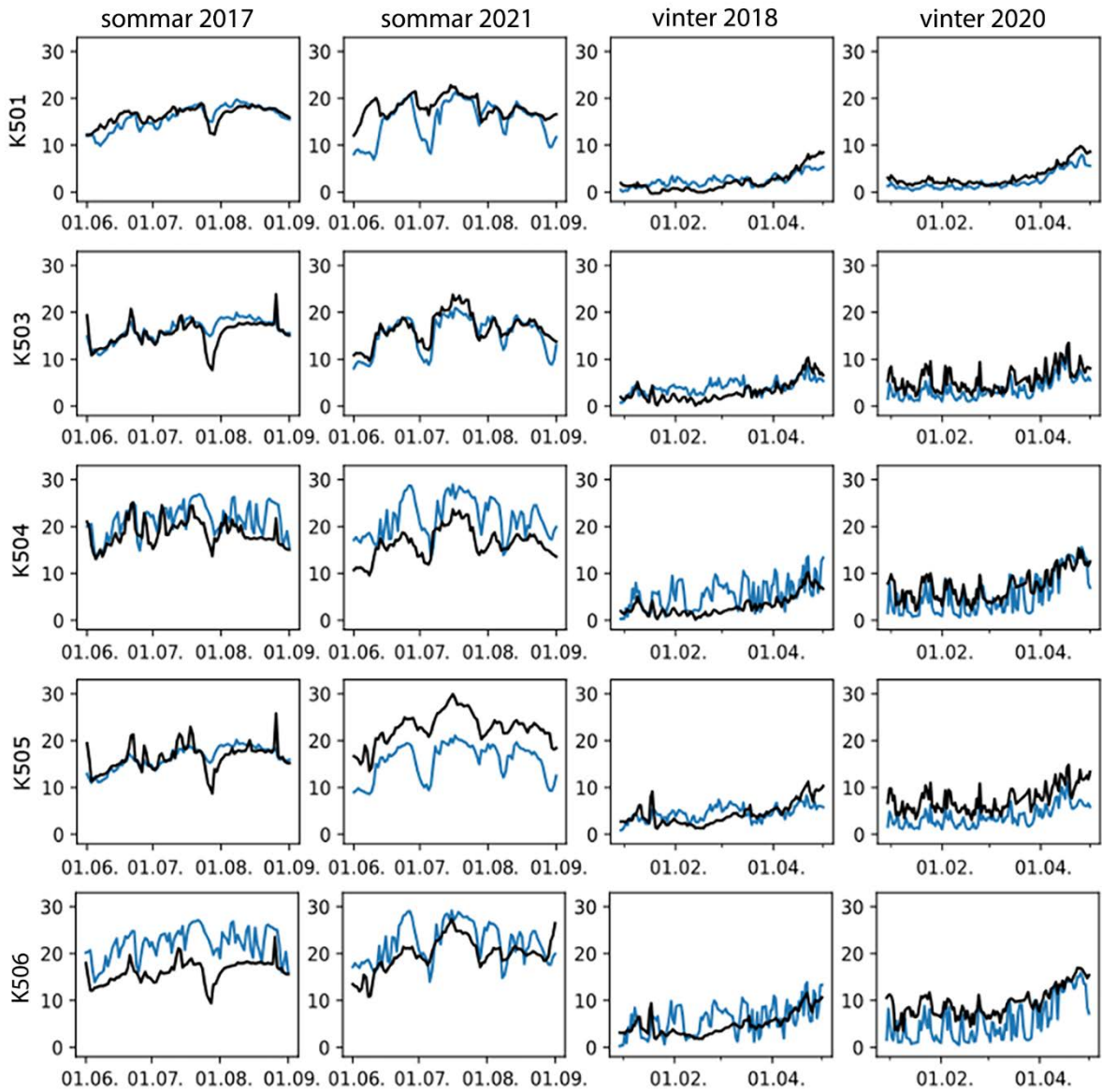


Bild 10. De uppmätta (svarta) och de modellerade (blåa) temperaturerna vid placeringsplatserna för temperaturmätare som är i kontinuerlig drift under alla simuleringsperioder.

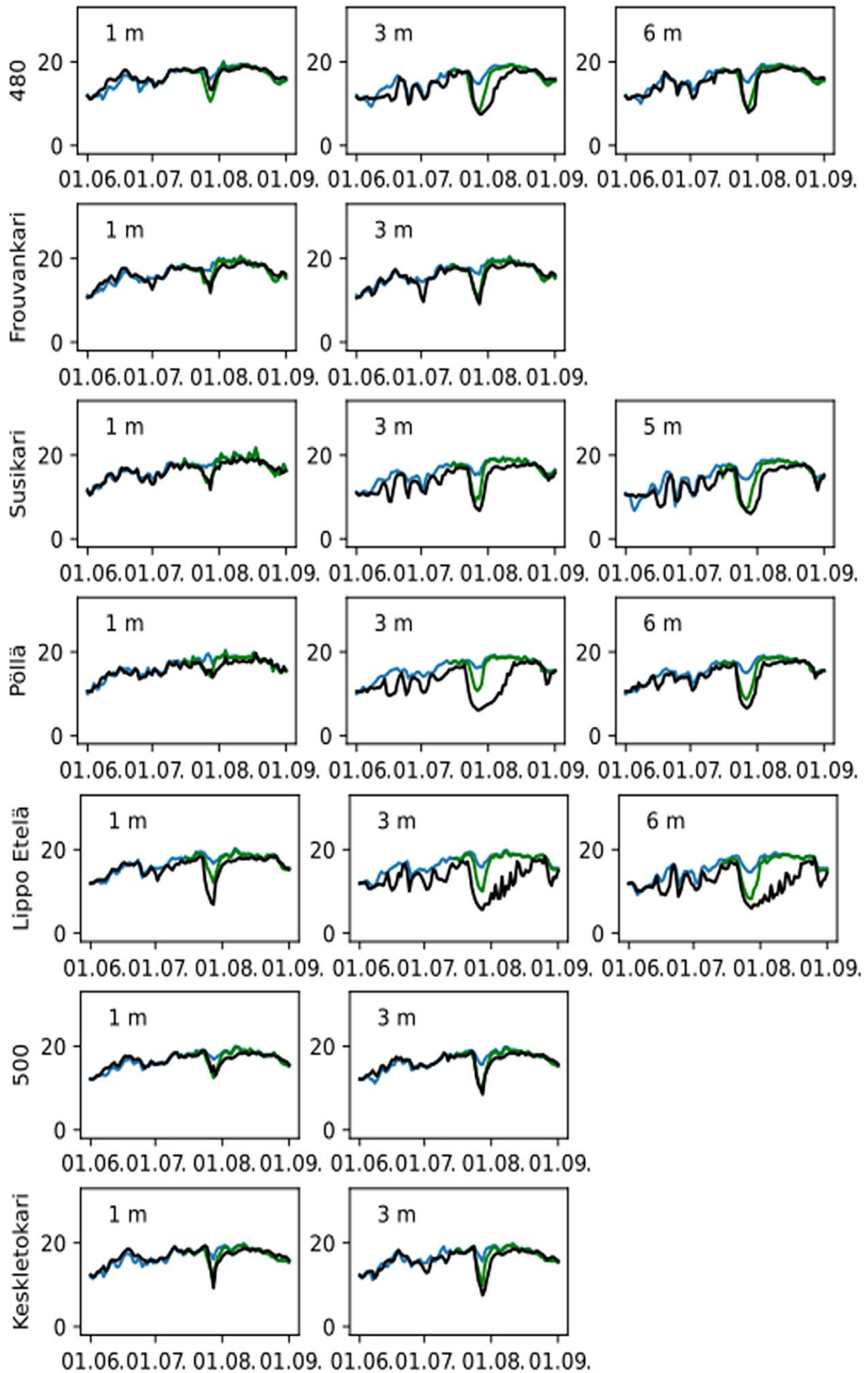


Bild 11. De uppmätta temperaturerna (svarta), modellerade temperaturerna (blåa) och temperaturerna efter den modellerade temperaturjusteringen av hypolimnion (grön) vid TVO:s temperaturloggar på sommaren 2017. Det numeriska värdet som angetts i tidsseriebilderna är mätdjupet.

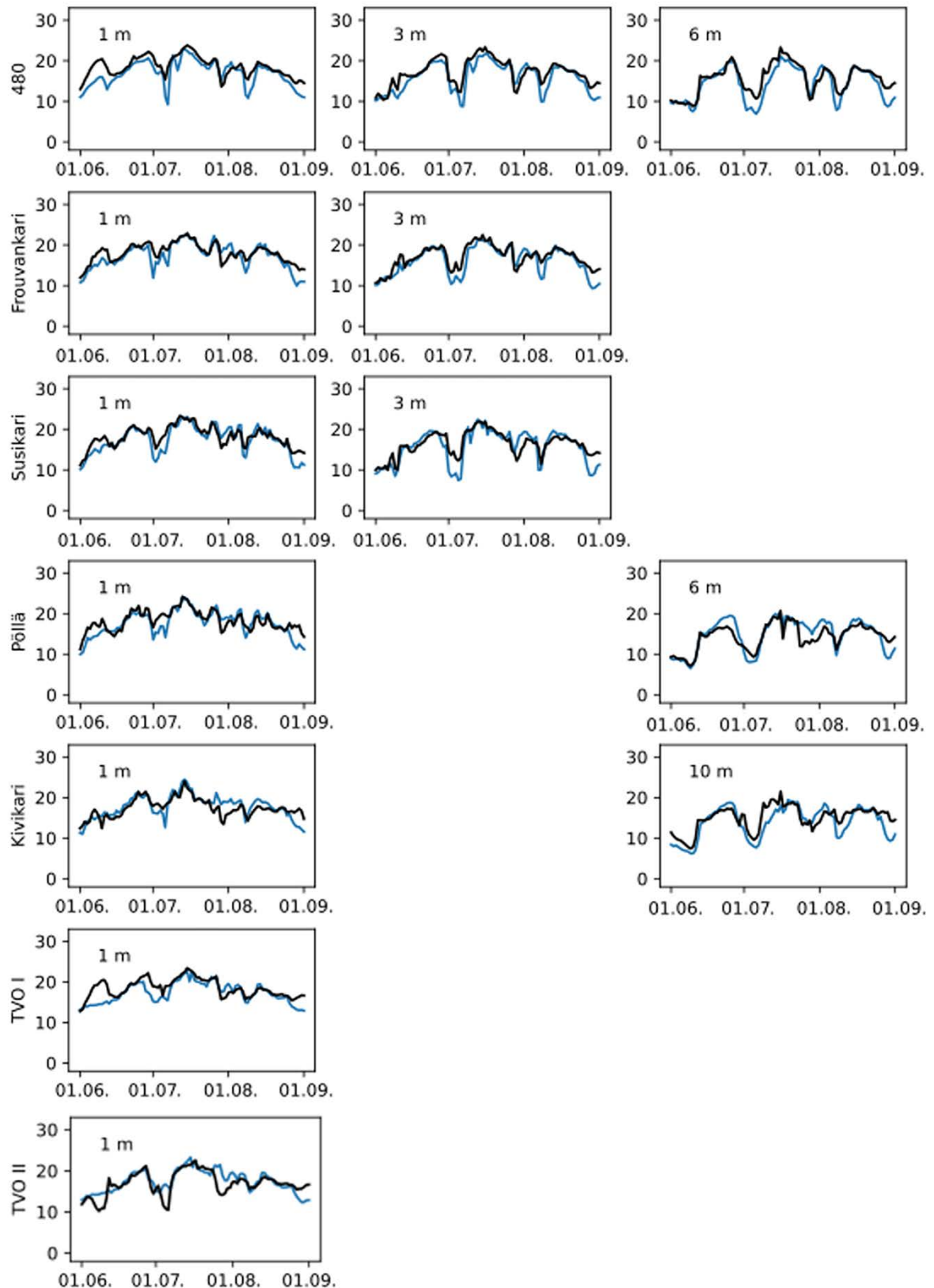


Bild 12. De uppmätta (svarta) och de modellerade (blåa) temperaturerna vid TVO:s temperaturloggar på sommaren 2021. Det numeriska värdet som angetts på tidsseriebilderna utgörs av mätdjupet.

Temperaturmätningarna K501–K506 finns kontinuerligt på samma platser, varför de gav referensmaterial även för vinterperioderna. Mätare K501 finns vid punkten för kylvattenuttaget vid kraftverket, varför modelleringsfelet i punkten överförs i oförändrad form till utloppsvattnet. De fyra mätarna i utloppskanalens omgivning finns på ett avstånd på cirka en halv kilometer från utloppspunkten för kylvattnet. På den södra sidan finns mätarna K503 (botten) och K504 (yta) och på den norra sidan på motsvarande sätt K505 (botten) och K506 (yta). Ytmätarna finns på ett djup på cirka en halv meter och bottenmätarna på motsvarande sätt en halv meter ovanför botten.

Alla mätare på utloppssidan registrerade såväl vid mätningarna som i modellen snabba temperaturförändringar på upp till tio grader och deras dynamik är liknande. De största temperaturskillnaderna förekom vid ytmätare K506, där modellsimuleringarna för sommaren 2017 var klart högre än de som uppmätts. På motsvarande sätt var simuleringarna för vintern 2020 klart lägre. Den instabila temperaturskiktning som uppmättes år 2021 syntes som klart högre temperaturer än de modellerade temperaturerna vid K505-punkten och som en så gott som lika stor diametral skillnad vid ytpunkt K504.

TVO har på somrarna gjort egna mätningar av havsvattentemperaturen med fyra timmars mellanrum med loggar som lagrar temperaturen. Målet med mätarna är att utreda värmelastens konsekvenser i en utsträckning som är mer omfattande än den obligatoriska kontrollen.

Vid den preliminära granskningen av mätdata byttes platserna för mätdata för mitten- och botten-skiktet från mätpunkterna Kallipöllä, Kivikari och Susikari. De lägsta temperaturerna på medeldjup var motstridiga med den förmodade vertikala fördelningen och mätningar vid punkterna för den obligatoriska kontrollen.

Under tiden för mätningarna år 2017 påverkades mätningarna av ett kraftigt uppvällningsfenomen i slutet av juli i havet framför Olkiluoto, vilket lyfte svalare hypolimnion från de djupaste vatten-skikten i Bottenhavet till ytan och temperaturena sjönk med ett tiotal grader på många mätplatser. I modellen var fenomenet tydligt svagare, eftersom vatten som är varmare än i verkligheten flyter från hypolimnion i det öppna havet framför Olkiluoto på grund av den numeriska blandningen i modellen.

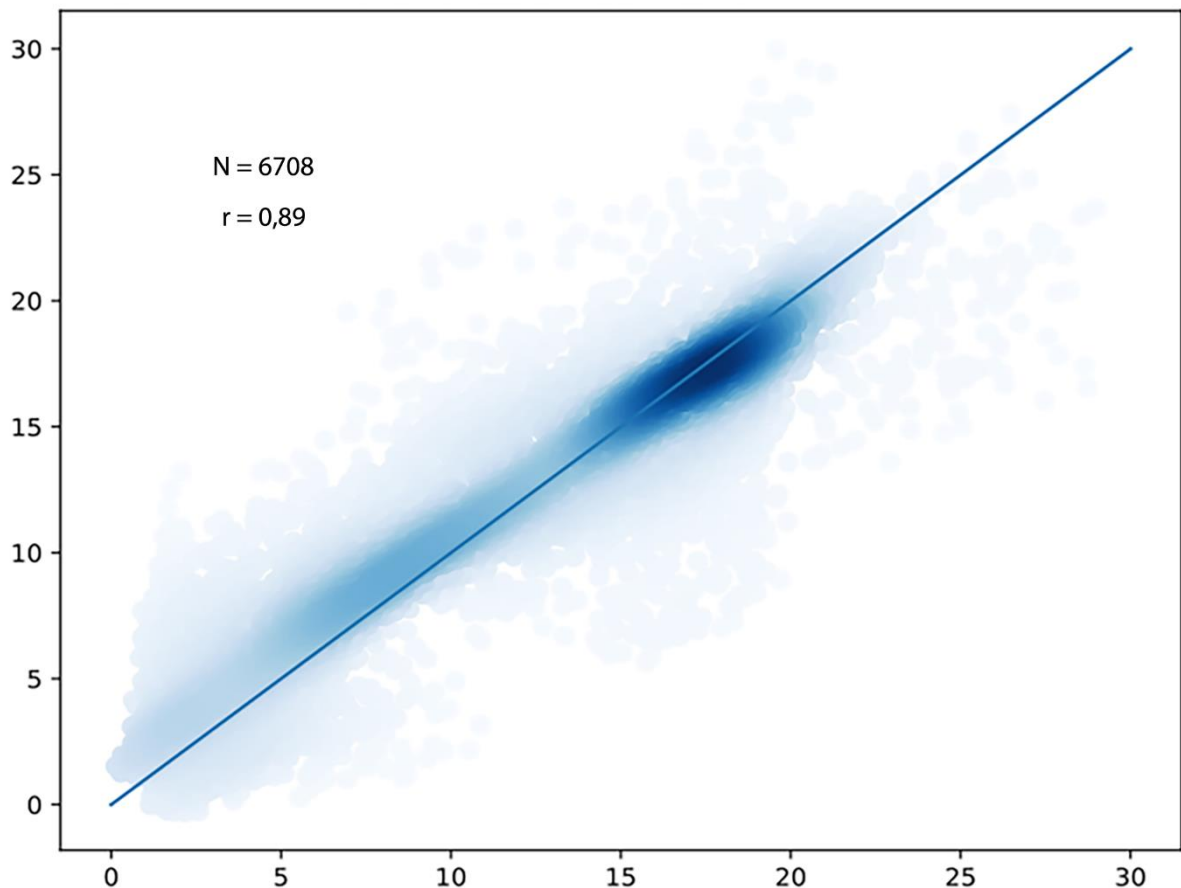


Bild 13. Överensstämmelsen mellan alla kontinuerliga temperaturmätningar och temperaturloggarnas mätningar med modellsimuleringarna under alla simuleringsperioder. Punkter med mer jämförelseresultat är mörkare på bilden. De modellberäknade temperaturerna visas på x-axeln och de utförda mätningarna på y-axeln. Från varje mätpunkt har ett dagligt medelvärde tagits för jämförelse, vilket gör att mätningar med olika tidsupplösning viktas jämnt.

Numerisk blandning är ett allmänt problem i strömningsmodeller. Det uppkommer av förenklingar av den numeriska beskrivningen av modellen till exempel då halten innanför gittercellen är den samma överallt. Numerisk blandning i modellen sker mest vid gränserna för komprimeringsområdena och kumuleras under långa simuleringsperioder och orsakar utjämningen av epilimnions och hypolimnions temperaturer. Konsekvensen av detta testades genom att justera temperaturerna till +5 °C på ett djup över 15 m (det vill säga i huvudsak utanför det tätaste havsområdet) mitt under beräkningen 15.7., varvid beskrivningen av avsvalkningen av havsvattnet låg på samma nivå som mätningarna. I scenariosimuleringarna är det inte möjligt att göra en motsvarande justering, eftersom den undersökta konsekvensen då kan avlägsnas.

År 2021 svalnade havsvattnet tydligt i temperaturloggarna i början av juli. Den simulerade förändringen var något kraftigare i modellen jämfört med i mätningarna. Den tidsmässiga temperaturutveckling som observerades i mätningarna och modellresultaten motsvarade varandra väl.

På bild (Bild 13) kombineras alla mätningss dagar (sammanlagt 6 708 jämförelsedagar) från temperaturmätarna i kontinuerlig drift, TVO:s temperaturloggar och mätperioderna, då Pearsons korrelationskoefficient av mätningarna och modellsimuleringarna blev 0,89. Motsvarigheten kan anses vara relativt bra, med beaktande av de osäkerheter som är förknippade med de lokala väderuppgifterna och den svårförklarliga instabila temperaturskiktningen vid viken Iso Kaalonperä. De genomsnittliga simulerade temperaturerna var cirka 0,3 °C lägre än de uppmätta temperaturerna och medianfelet var cirka 1,2 °C.

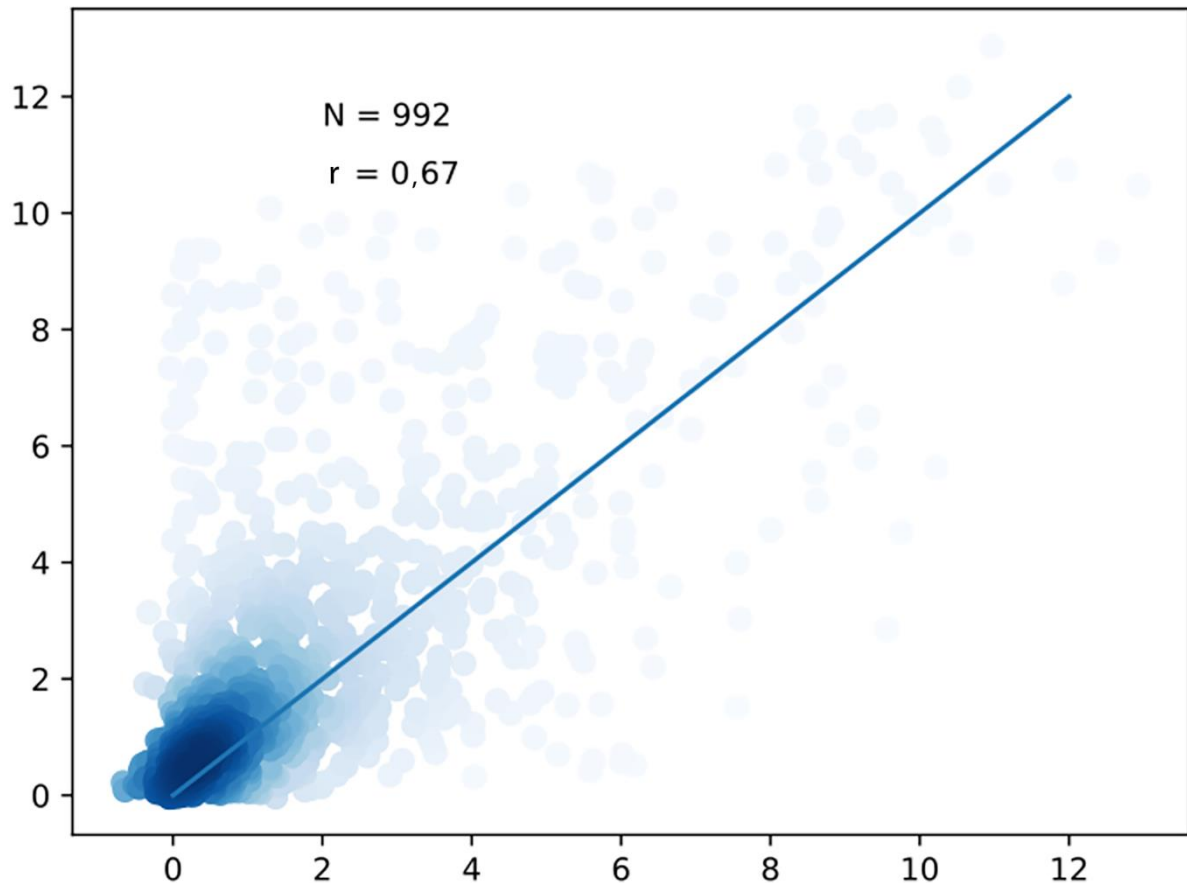


Bild 14. Temperaturskillnaderna mellan ytan och mätningarna på ett djup på över 5 m i alla mätningar på samma plats på somrarna 2017 och 2021 med TVO:s alla temperaturloggar (y-axeln) och den temperaturskillnad som modellsimuleringarna genererade (x-axeln). Punkter med fler jämförelseresultat är mörkare på bilden. Från varje mätpunkt har ett dagligt medelvärde tagits för jämförelse, vilket gör att mätningar med olika tidsupplösning viktas jämnt.

TVO:s temperaturloggar finns tillräckligt långt från utloppsflödet, varför en temperaturskiktning som uppkommit naturligt kunde observeras i dessa. På bild (Bild 14) finns en jämförelse av de temperaturskillnader som observerats vid mätningarna och i modellresultatet mellan ytan och det djupaste mätdjupet. Såväl i mät- som modellresultaten observeras tidvis en kraftig temperaturskiktning på över 10 °C. I regel är temperaturskiktningen i modellen något mindre än den uppmätta skiktningen. Särskilt uppvällningen i slutet av sommaren 2017 visas inte i modellen som tillräckligt långvarig. Utan denna period på sommaren år 2017 och i sin helhet på sommaren 2021 var Pearsons korrelationskoefficient för skiktningjämförelsen cirka 0,8.

I jämförelse

Med modellen simulerades två vinterperioder som var olika i fråga om temperatur. Den milda vintern 2020 var den första under mät-historien då ingen is alls bildades framför Olkiluoto. Därför finns enbart den kallare vintern 2018 med i isjämförelsen.

Bottenhavets isvintrar klassificeras som milda, genomsnittliga eller stränga vintrar beroende på istäckets omfattning. På vintern 2018 var istäcket i Östersjön det största på ett årtionde och isytan var som störst 170 000 km², men trots detta klassificerades vintern som en genomsnittlig isvinter. De djupaste områdena i Bottenhavet var öppna under hela vintern och istäcket i det öppna havet var 10–25 cm när det var som tjockast (Meteorologiska institutet 2023a). Det modellerade istäcket täckte å sin sida hela Bottenhavets havsområde och istäcket var som starkast cirka 15 cm tjockt i söder och 30 cm tjockt i norr, vilket var något mer än de värden som uppmättes i Bottenhavet.

Dynamiken i gränssnittet mellan is och öppet vatten är en kaotisk process, i synnerhet i en situation där isen är svag. Redan en liten skillnad i värmelasten påverkar om ett litet isskikt blir kvar i området eller om det smälter bort i sin helhet. I öppet vatten ändrar vindarna ytströmningarna på ett helt annat sätt än då det finns ett istäcke. Dessutom påverkas packisens förflyttning av väderförhållandena långt utanför granskningsområdet.

Den använda ismodellen beräknar inte isens förflyttning, varför ett skört istäcke enkelt uppkommer i öppna områden, varifrån den is som bildas i verkligheten förflyttar sig till stränderna under inverkan av vindarna. På grund av denna orsak uppkommer is i modellsimuleringarna i mindre utsträckning och tidigare än i verkligheten i det öppna havsområdet.

Trots sina brister kunde modellen göra en simulering i rätt riktning av hur isen drog sig tillbaka och försvagades i slutet av januari och på nytt i mitten av februari. Istäcket var störst och tjockast såväl i mätningarna (Teollisuuden Voima Oyj 2019) som i modellsimuleringarna i början av mars, då det var cirka 10–20 cm. I slutet av mars förflyttade sig en stor mängd packis som modellen inte beräknar till området, vilket i verkligheten bromsade issmältningen. Däremot smälte isen i förtid i modellen. Den simulerade istjockleken har jämförts med de tillgängliga iskartorna på bild (Bild 15).

På bild (Bild 16) finns även bilder tagna av satelliten Sentinel2 MSI från tjänsten Tarkka, som administreras av Finlands Miljöcentral, (Finlands Miljöcentral 2024) från februari-mars, då det förekom mest molnfria dagar i området. Bilderna visar hur snabbt issituationen förändras i området och den typiska spridningen av värmelasten i sydvästlig riktning, vilken även syns i modellresultaten.

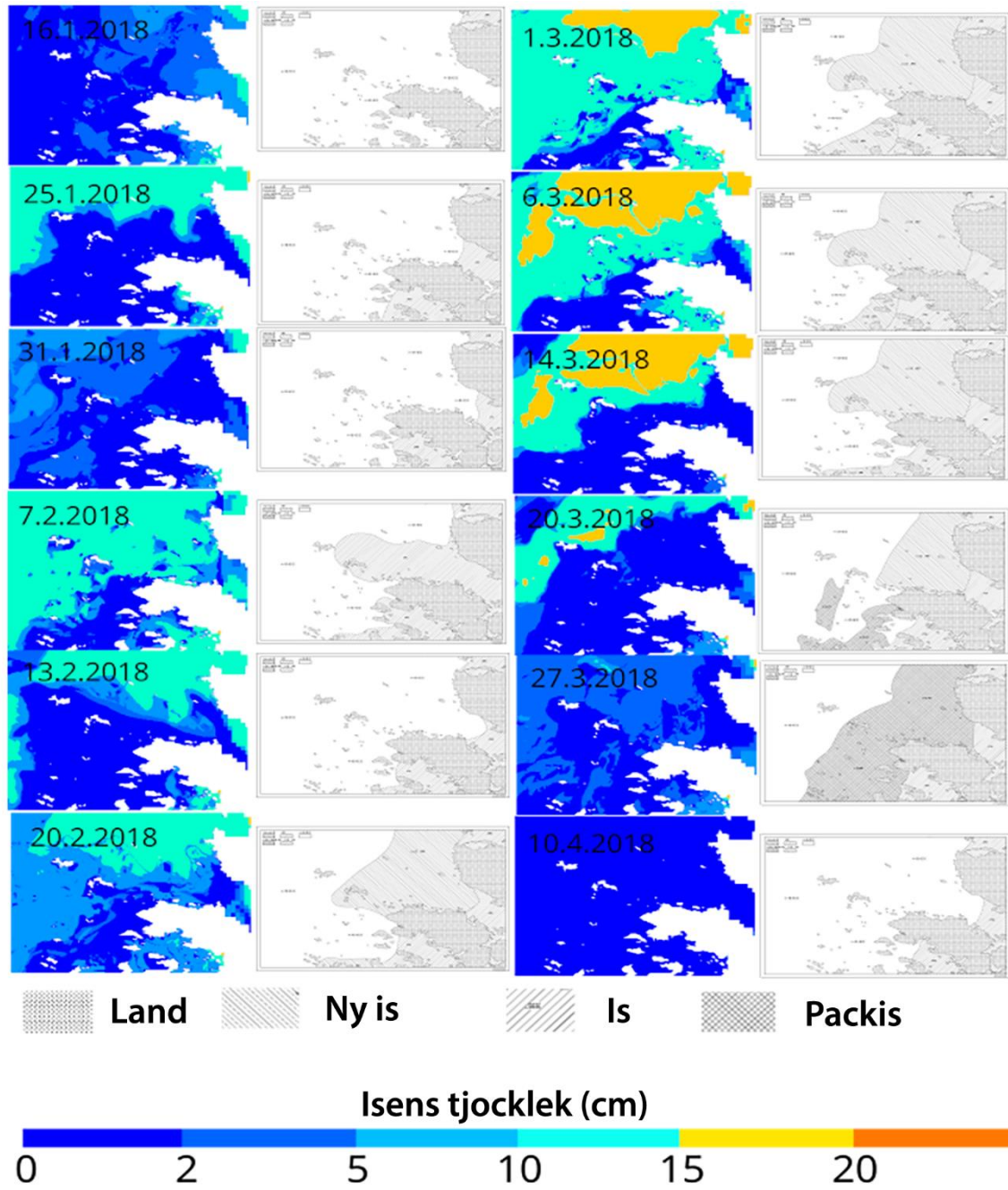


Bild 15. Jämförelse av den simulerade istjockleken med iskartorna.

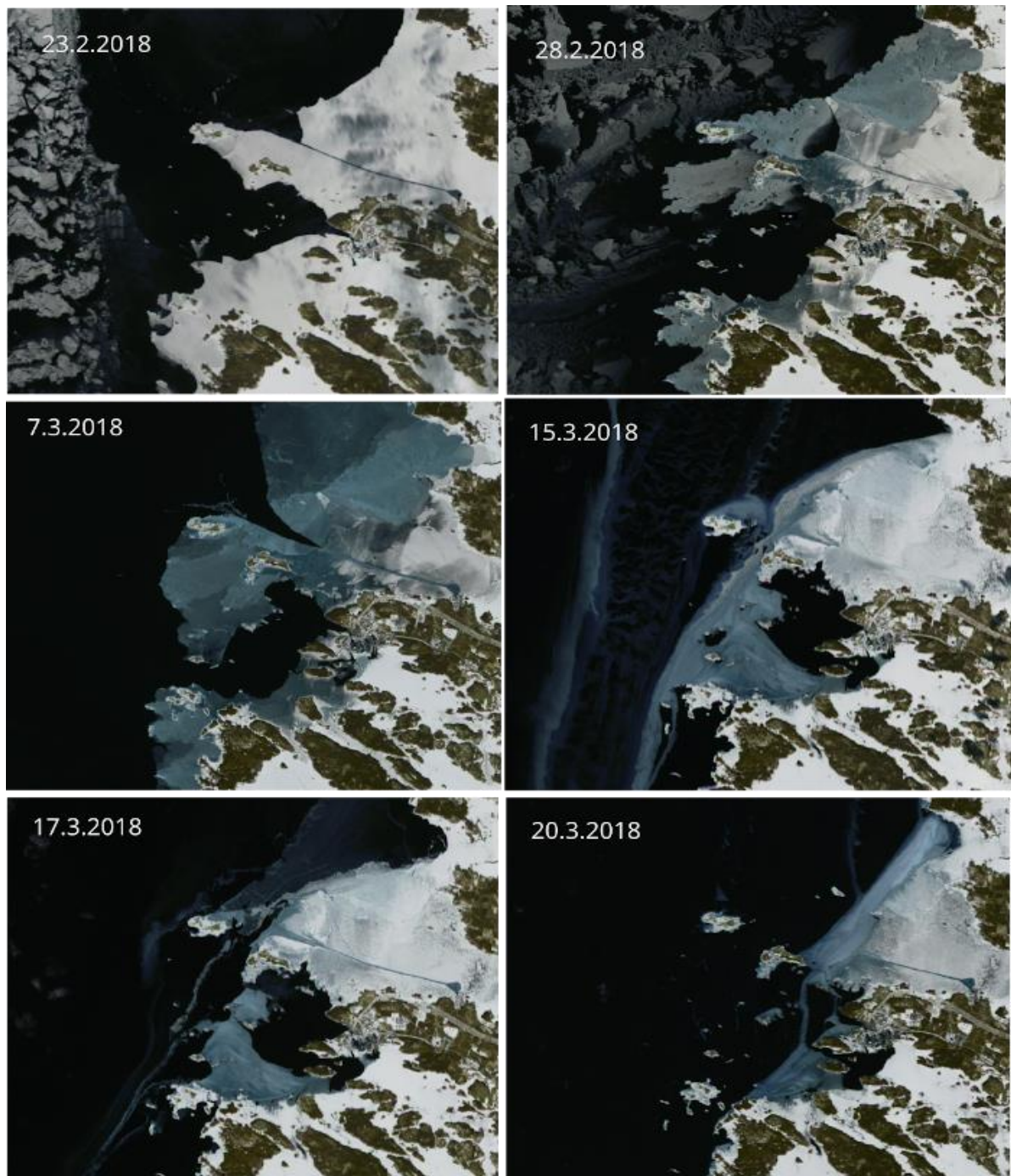


Bild 16. Exempelbilder från satelliten Sentinel 2 MSI (10 m) från några molnfria dagar.

5. SCENARIER

Konsekvenser för havsvattnets temperatur

Den grundläggande situation som användes för jämförelsen mellan de olika scenarierna var ett alternativ där alla tre anläggningsenheter (OL1, OL2 och OL3) under hela beräkningsperioden är i drift med normal effekt utan att klimatförändringens konsekvenser beaktas. De genomsnittliga temperaturena under referensperioden visas på bild (Bild 17).

Med modellen beräknades inte referenssituationen i naturtillstånd utan kraftverket, men utifrån simuleringarna är det möjligt att bedöma att den nuvarande verksamheten höjer havsvattnets genomsnittliga yttemperaturer på sommaren på ett avstånd på 3–4 km med cirka 3–4 °C och på ett avstånd på 5–8 km med cirka en grad. På grund av de rådande strömningarna sprids värmelasten mest i nordlig riktning och minst i västlig/ostlig riktning. Tillfälligt kan en temperaturuppgång förekomma ungefär två gånger längre bort eller i ungefär två gånger högre omfattning jämfört med den genomsnittliga temperaturuppgången.

De förändringar i havsvattnets temperaturer som fåtts med olika beräkningsperioder, klimatförändringar och effektsценарier visas på bilderna (Bild 18–Bild 25). På bild (Bild 26) skisseras dessutom de tillfälliga konsekvenserna av effekthöjningen under sommarperioden år 2017.

Kring år 2058 stiger de yttemperaturer som räknats med klimatförändringsscenario SSP5-8.5 med ungefär 1–1,5 °C. Under perioden med öppet vatten är yttemperaturens ökning störst under svala månader eller år och lägre på varma somrar. Under den istäckta perioden är klimatförändringens konsekvenser för havsvattnets temperaturer små, eftersom den stigande lufttemperaturen påverkar främst utvecklingen för istäcket.

På grund av vattenpelarens skiktning syns konsekvenserna av klimatförändringen något tydligare i ytskiktet. Anläggningsenheterna tar utloppsvattnet från de nedre vattenskikten, varför konsekvenserna av klimatförändringen även i närheten av utloppsplatsen är något lägre än i det övriga området.

Utifrån modelleringsresultaten sprider sig värmelasten av en effekthöjning i utloppskanalens riktning snabbt till ett 300 m brett och 1 500 m långt område, där vattnet inte hinner kylas avsevärt (temperaturuppgång på över 0,5 °C). Därefter försvagas strömningen och värmen sprids mer med de strömningar som orsakas av de rådande vindarna, i huvudsak till nordost och sydväst. En effekthöjning höjer de genomsnittliga yttemperaturerna i havsvattnet på ett avstånd på cirka 2–2,5 km med 0,2 °C och på ett avstånd på cirka 3–4 km med 0,1 °C. En temperaturuppgång på 0,1 °C är en typisk differensprecision för miljömätningar, varför det är besvärligt att verifiera mindre förändringar i havsvattnet.

Den värmelast som en effekthöjning orsakar syns i havsvattnets temperaturer främst i ytskiktet, eftersom vatten som är varmare och lättare än vattnet i omgivningen naturligt hålls på ytan, fram till dess att det kyls ner till 4 °C. Värmelastens vandring på ytan beror i huvudsak på vindsituationen. I en stabil vindsituation kan en temperaturuppgång till 0,1 °C framkomma på ett avstånd som är ungefär dubbelt större än det genomsnittliga värdet. Tillfällig värmevariation äger rum även under dygnet och den överstiger 0,1 °C.

Tabell 5. Den genomsnittliga ytan (km²) på det havsområde, där uppgången i havstemperaturen överskrider gränsvärdet (0,1 °C, 0,2 °C och 0,5 °C) tillfälligt (till vänster) och långvarigt (till höger) som en konsekvens av en effekthöjning och klimatförändringen.

	0,1 °C	0,2 °C	0,5 °C
Sommar 2017	22,1/12,1	8,6/3,5	0,68/0,39
Sommar 2021	18,8/11,2	7,5/3,3	0,50/0,24
Vinter 2018	18,4/10,7	11,2/2,2	0,82/0,11
Vinter 2020	13,1/10,7	5,6/2,4	0,73/0,11

Tabell (Tabell 5) innehåller en sammanställning av de genomsnittliga ytorna i havsområdet, där temperaturuppgången överskrider vissa gränsvärden tillfälligt och långvarigt. Havsområdets ytor är med ett gränsvärde på 0,1 dubbelt stora jämfört med den yta där samma temperaturuppgång sker under hela simuleringsperioden. I lämpliga väderförhållanden kan havsområdena tillfälligt vara ännu 2–3 större än den genomsnittliga ytan.

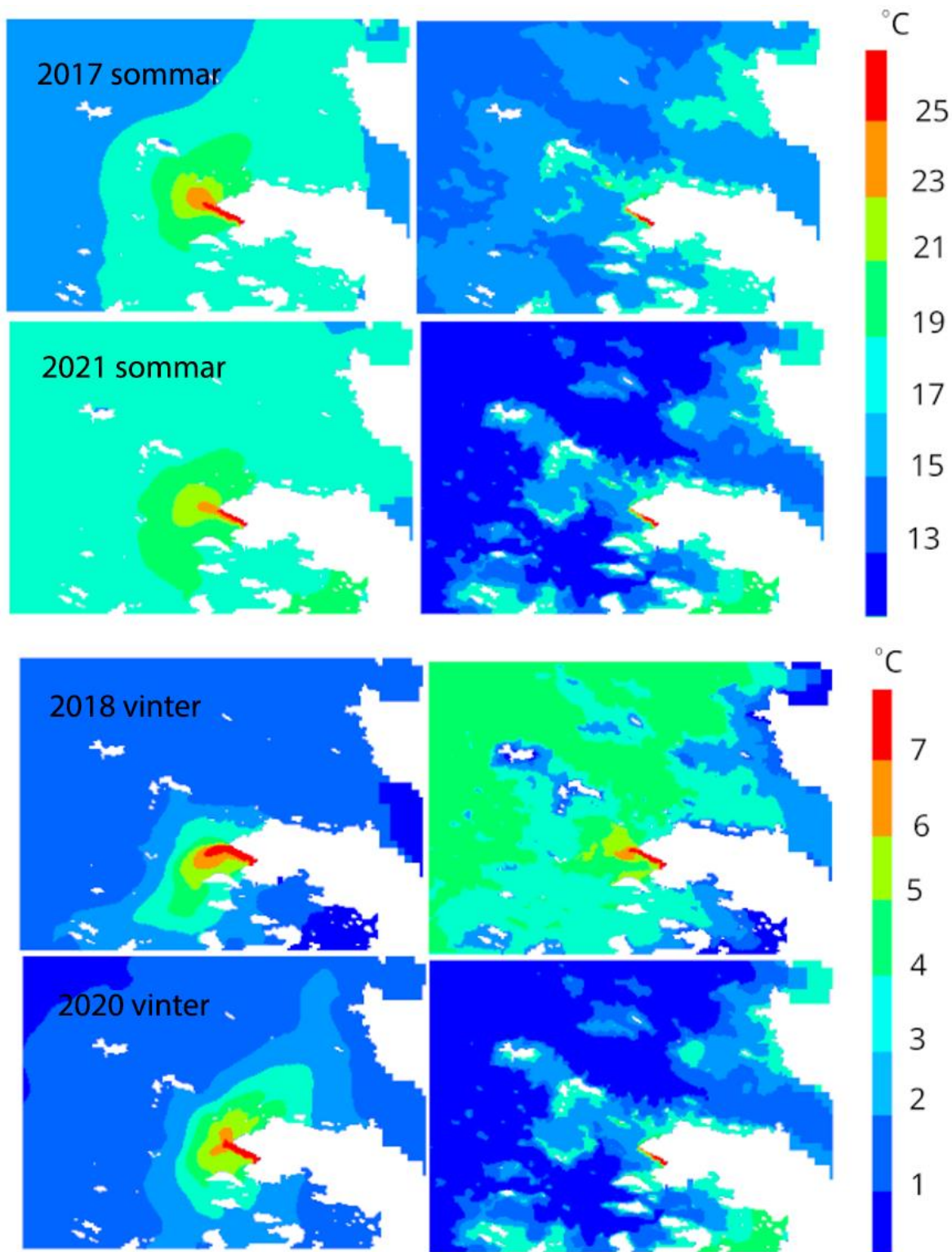


Bild 17. Genomsnittliga temperaturer under referensperioderna. På bilden visas ytskiktet till vänster och bottenskiktet till höger.

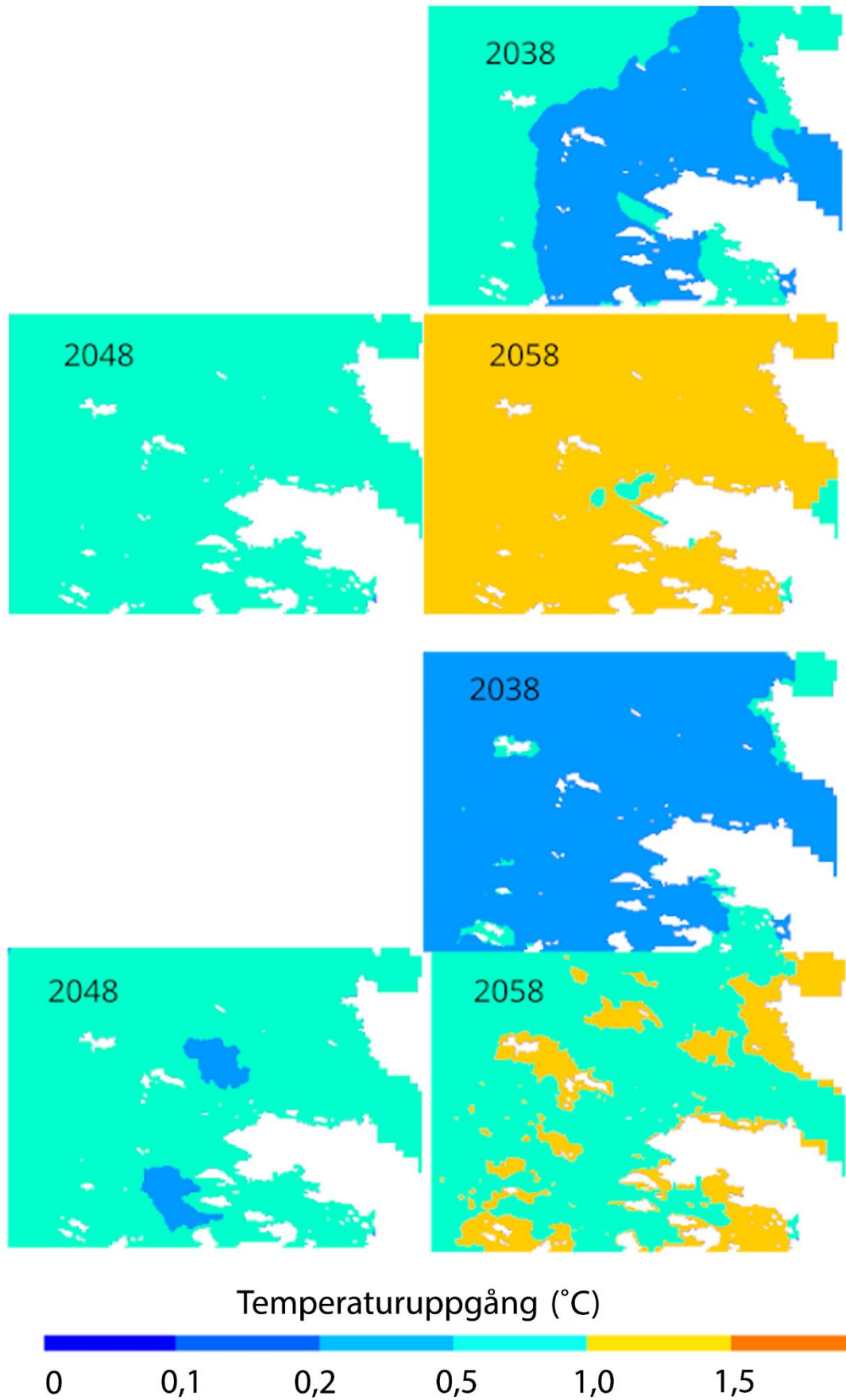


Bild 18. Klimatförändringens inverkan på temperaturerna under den svala sommaren 2017. De översta tre bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

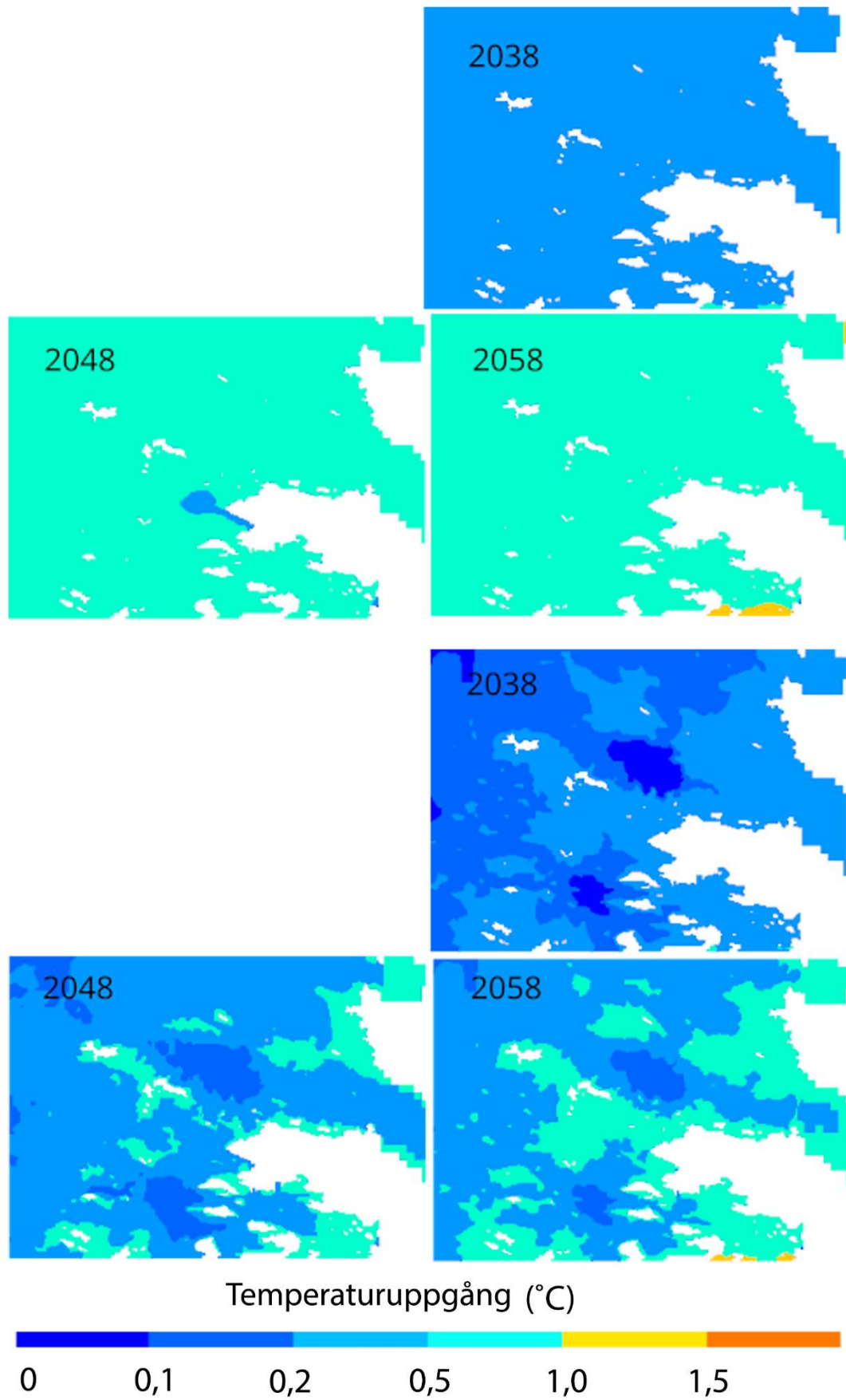


Bild 19. Klimatförändringens inverkan på temperaturerna under den varma sommaren 2021. De översta tre bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

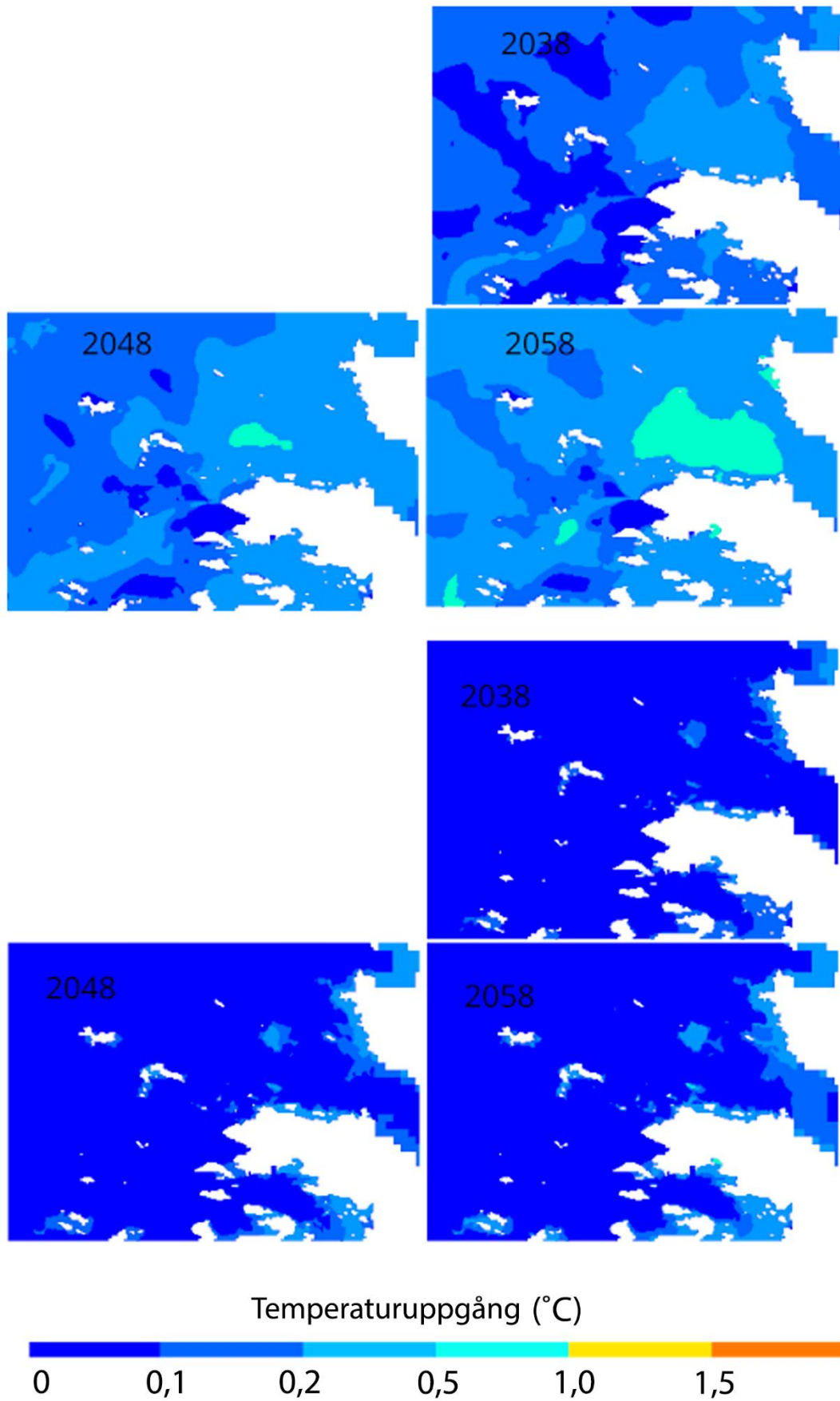


Bild 20. Klimatförändringens inverkan på temperaturerna under den kalla vintern 2018. De översta tre bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

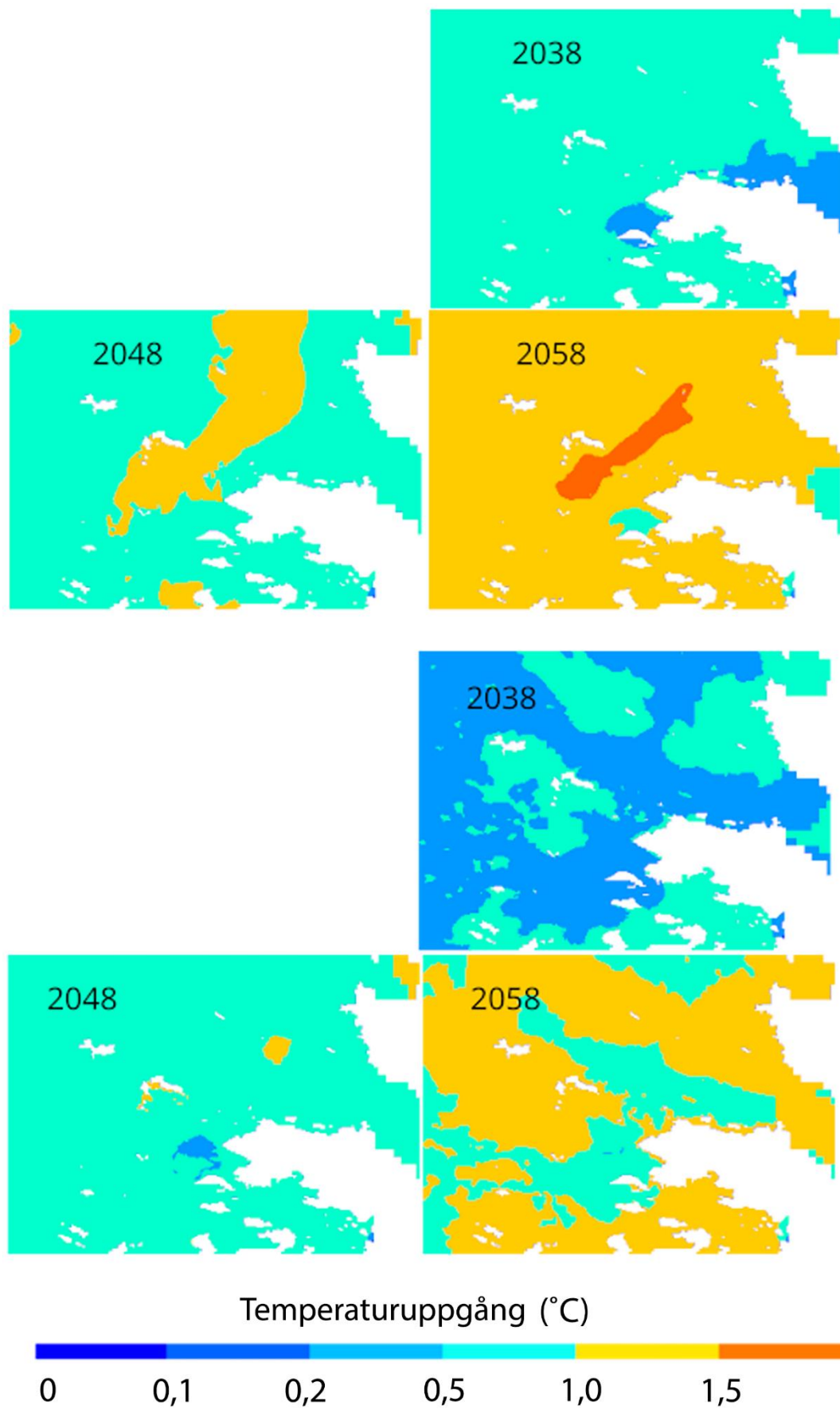


Bild 21. Klimatförändringens inverkan på temperaturerna under den milda vintern 2020. De översta tre bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

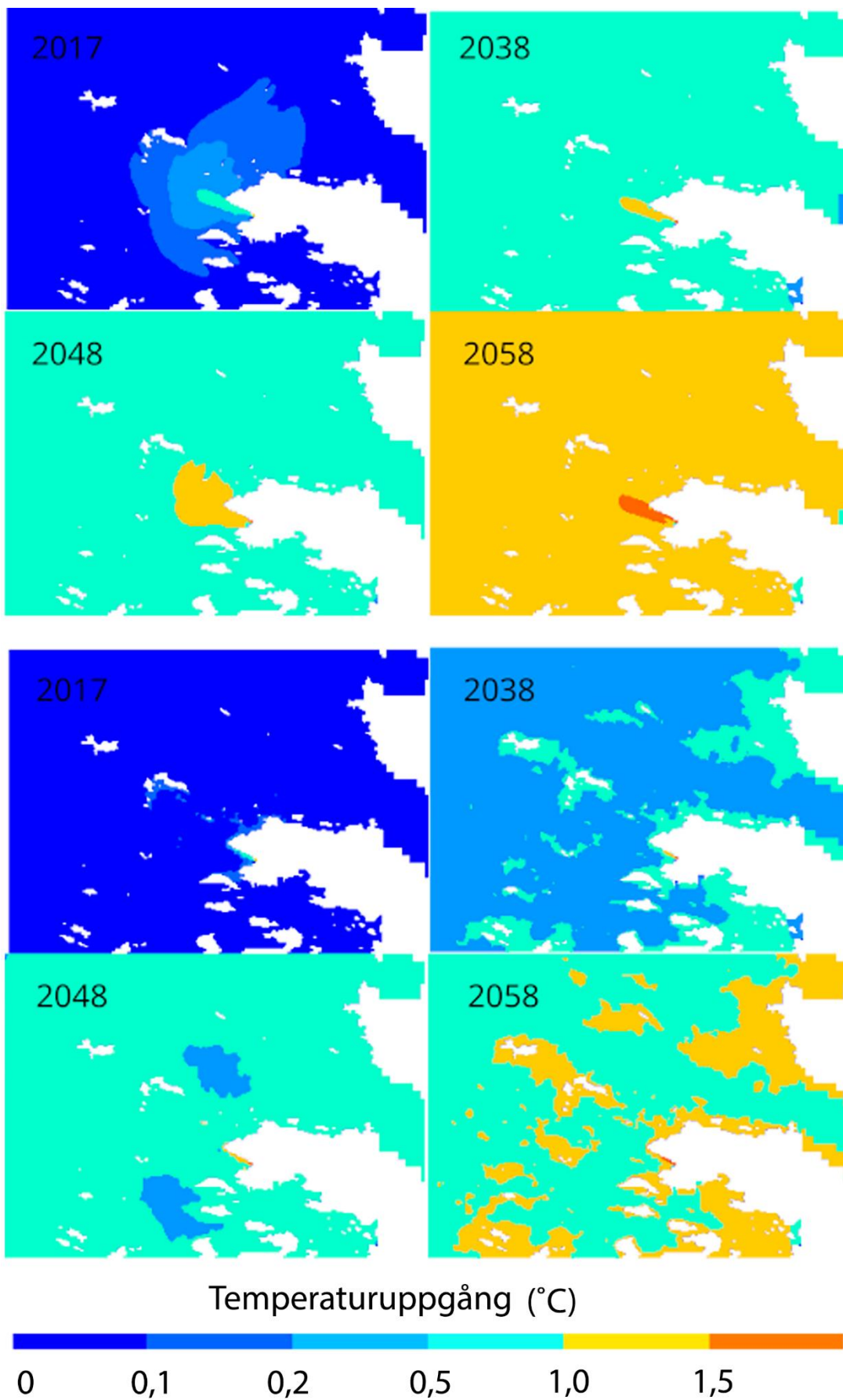


Bild 22. Klimatförändringens och effekthöjningens inverkan på temperaturerna under den svala sommaren 2017. De översta fyra bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

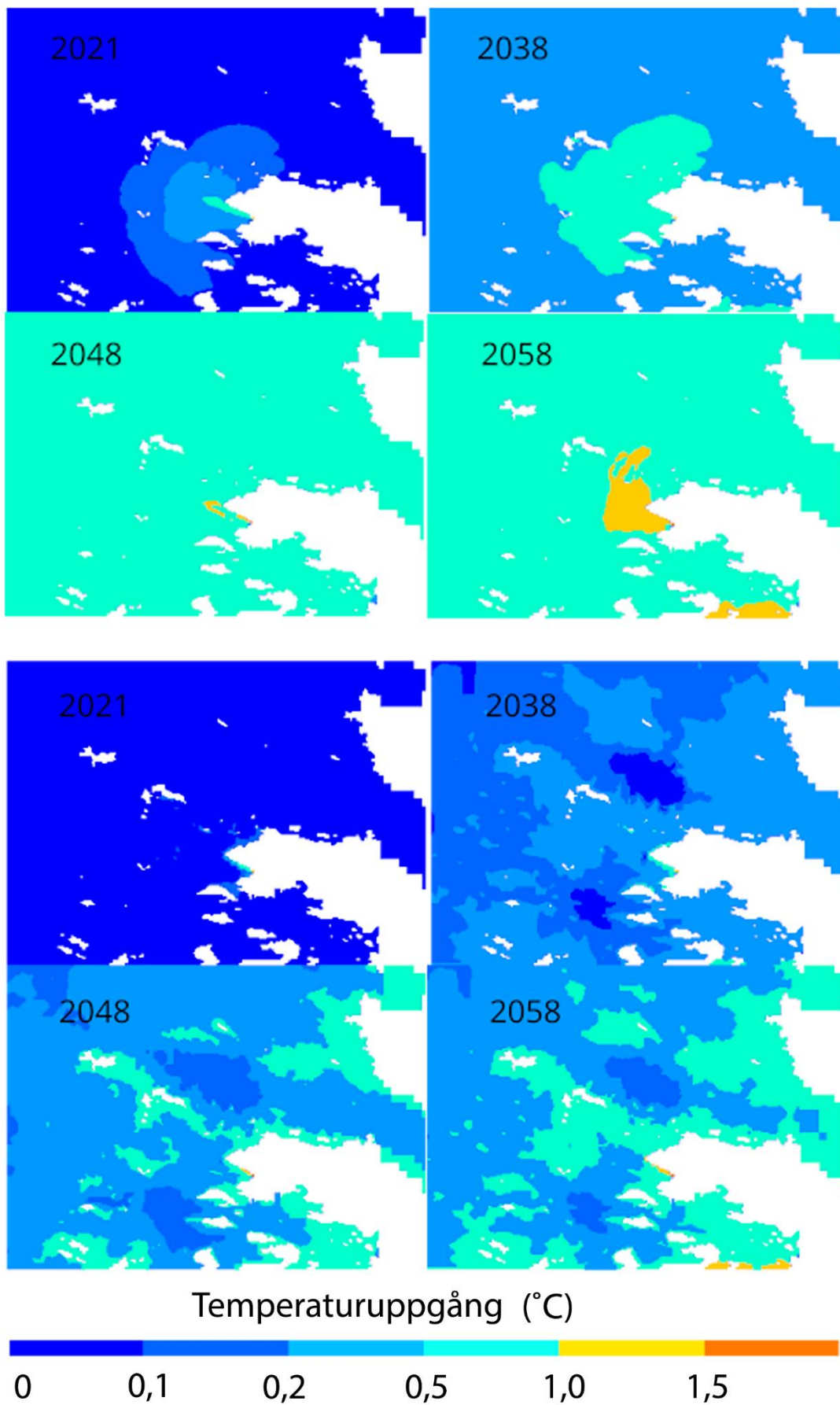


Bild 23. Klimatförändringens och effekthöjningens inverkan på temperaturerna under den varma sommaren 2021. De översta fyra bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

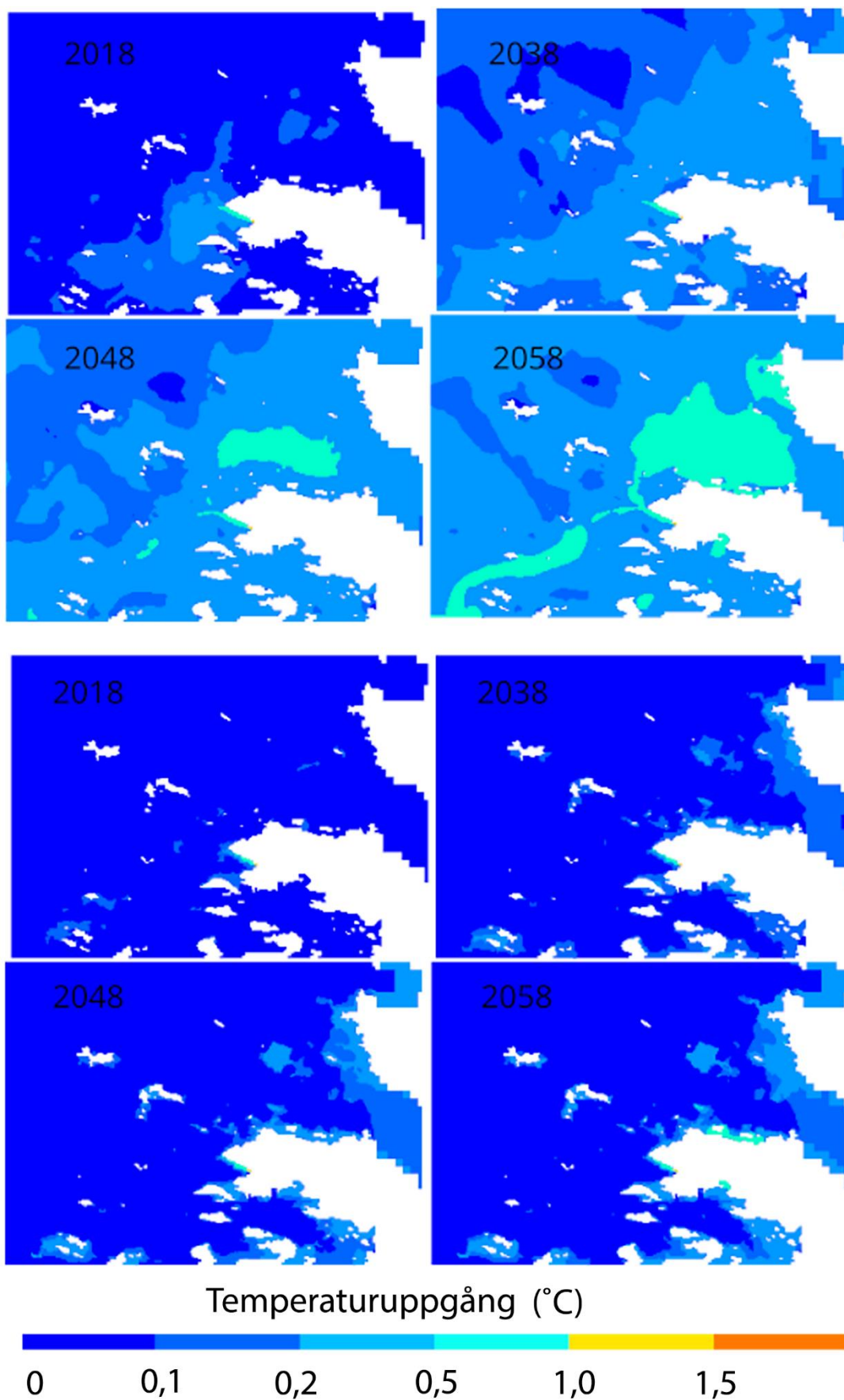


Bild 24. Klimatförändringens och effekthöjningens inverkan på temperaturerna under den kalla vintern 2018. De översta fyra bilderna är från ytskiktet och de nedersta från bottenskiktet.

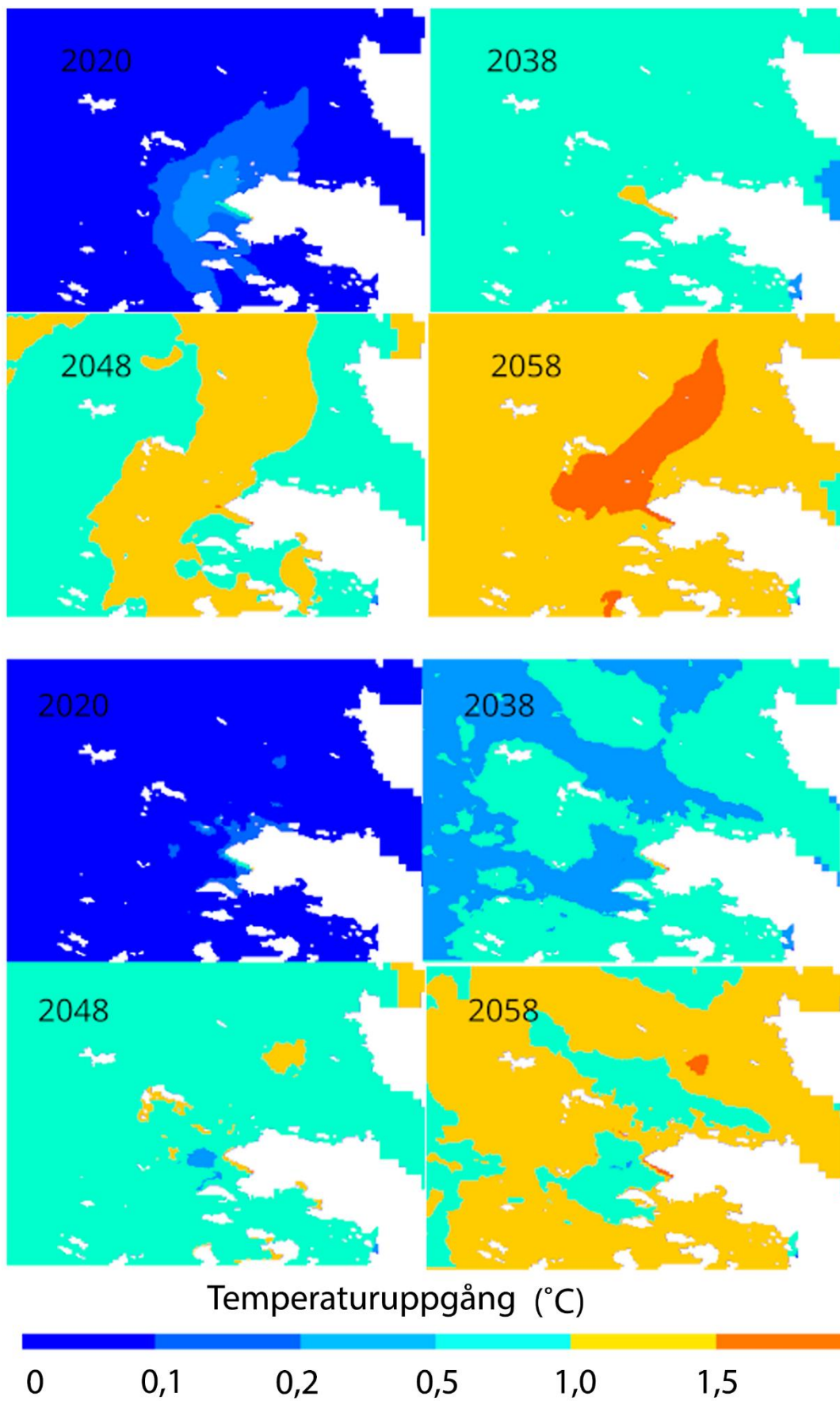


Bild 25. Klimatförändringens och effekthöjningens inverkan på temperaturerna under den milda vintern 2020. De översta fyra bilderna är från ytskiktet och de nedersta från botten-skiktet.

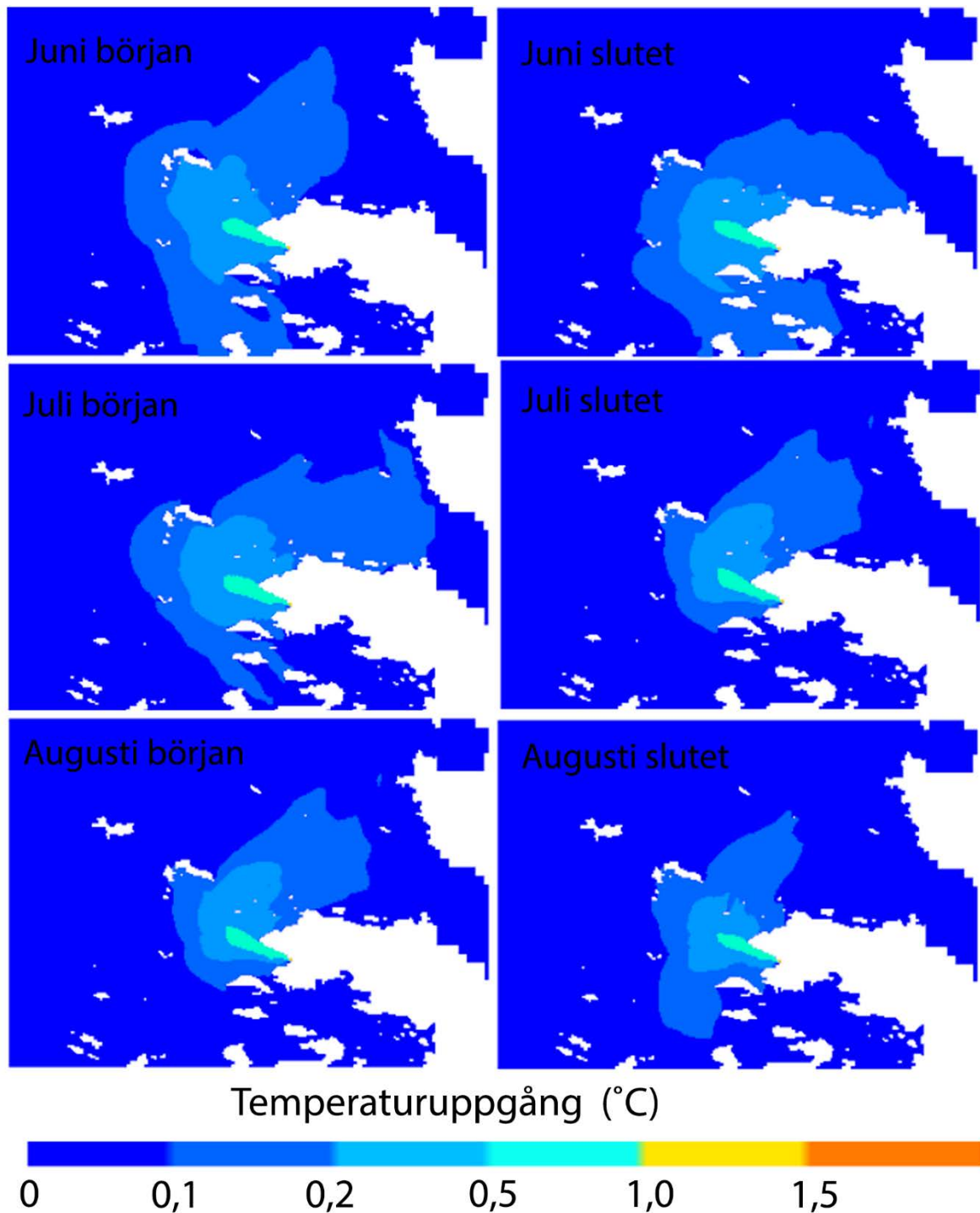


Bild 26. Variationerna i temperaturförändringarna under inverkan av effekthöjningen under den svala sommaren 2018 i perioder med halva månader (början: 1:a-15:e, slut: 16:e-30:e/31:a).

Konsekvenser för strömningarna

Uttags- och utloppsmängderna havsvatten vid anläggningsenheterna förblev de samma i alla scenarier. Följaktligen uppkommer inte direkta förändringar i strömningarna i havsområdet, men uppgången i temperaturen i utloppsvattnet och densitetsförändringarna orsakar indirekta konsekvenser för strömningarna i havsområdet. Utjämnningen av täthetsskillnaderna tar lite längre och strömningsrutterna för utjämnning av temperaturen ändras. På bild (Bild 27) visas förändringar i strömningshastigheterna både tillfälligt och som ett medelvärde för två veckor under sommar- och vinterperioderna.

En förändring i samma riktning i utloppsvattnets temperatur orsakar en större densitetsförändring på sommaren än på vintern. Av denna orsak förändras strömningarna mer på sommaren. De största förändringarna framkom i närheten av utloppsflödet och var av en storleksklass på några cm/s, det vill säga några procent av utloppsflödets styrka. Vindsituationen påverkade utloppsflödets position, varför den genomsnittliga förändringen är mindre då platsen för det största förändringsområdet varierar. Betoningen i temperaturförändringarna ligger på ytskikten, varför även strömningförändringarna var större på ytan.

Sett ur ett bredare perspektiv förstärker en effekthöjning temperaturskiktningen i området nära Olkiluoto på sommaren och minskar följaktligen vattenomsättningen mellan yt- och bottenskikten. På vintern kan värmelasten smälta istäcket i havsområdet och möjliggöra strömningar som orsakas av vinden på smälta områden. Dessa förändringar är dock små jämfört med variationen mellan olika år.

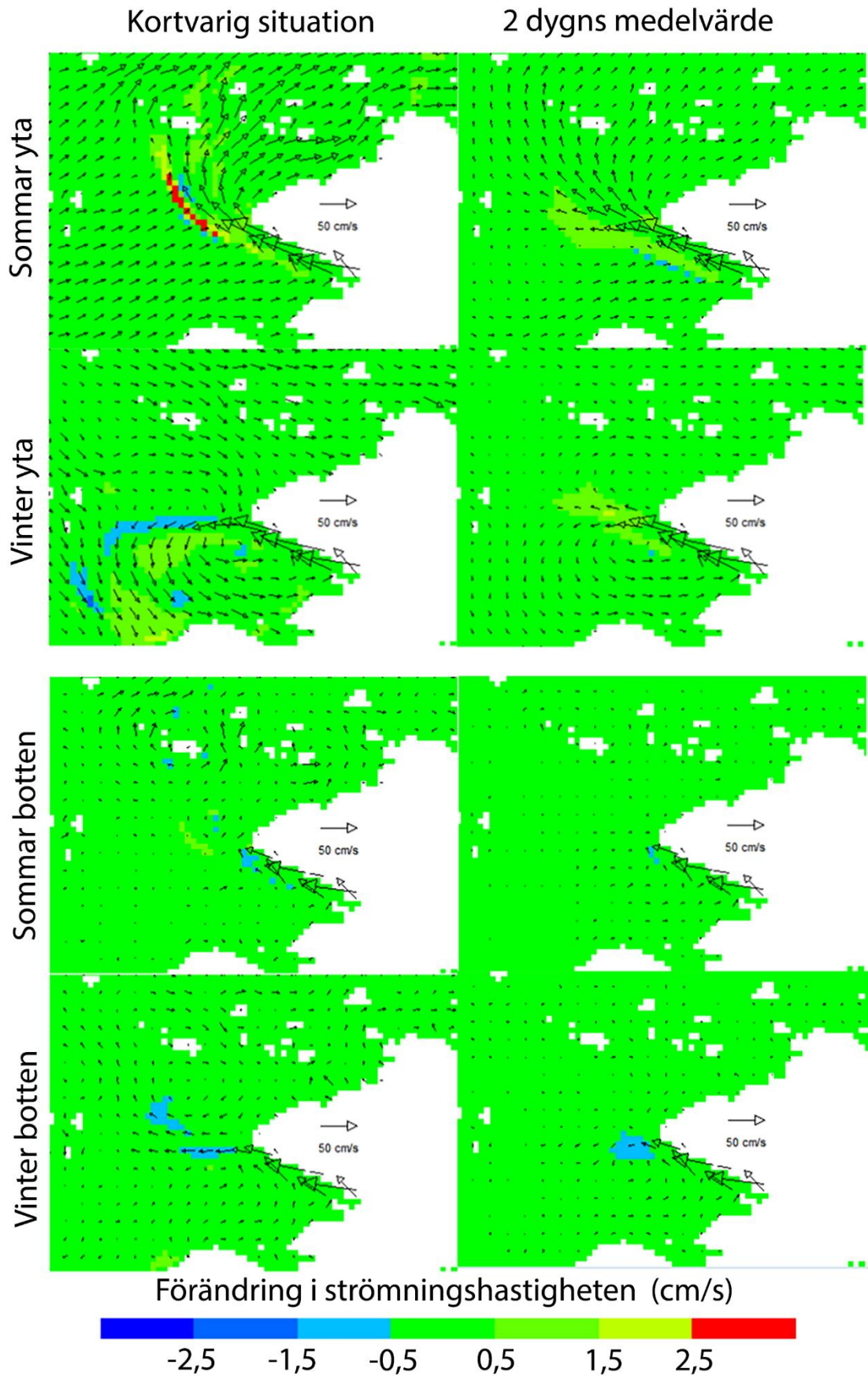


Bild 27. Förändringar i strömningshastigheterna vid specifika situationer (sommar 1 augusti 2017, vinter 1 april 2020) och som ett två veckors medelvärde från och med dessa tidpunkter från både yt- och botten-skikten. Strömningsspilarna beskriver strömningssituationen i området utan en effekthöjning.

Konsekvenser för istäcket

Förändringarna i isdagarna valdes som variabel som illustrerar förändringarna i istäcket. Resultaten av konsekvenserna av en effekthöjning och klimatförändringen för antalet isdagar visas på bild (Bild 28). I bedömningen av modellresultaten finns det skäl att komma ihåg att is bildades även i områden där is inte observerades i havet framför Olkiluoto i modellsimuleringarna. Därför ska resultaten tolkas snarare som allmänna förändringar av storleksklassen i de områden där is även i verkligheten observerades på iskartorna på bild (Bild 15).

I motsats till temperaturförändringarna, som spred sig jämnt bort från utloppsplatsen för kylvattnet, är förändringarna i isdagarna slumpmässigare. I områdena utan is är även förändringarna i isdagarna noll. Situationen är den samma i situationer där värmelasten förtunnar isen, men senare fryser till motsvarande tjocklek. Förändringar i isdagarna uppstår främst i situationer där is precis håller på att bildas eller att smälta, varför även vindsituationen vid tidpunkten i fråga är av stor betydelse.

Utifrån de simulerade förändringarna i isdagarna är det möjligt att dra en slutsats om att konsekvenserna av en effekthöjning för tiden med ett istäcke är så lite som i snitt 2 dygn, men på grund av de slumpmässiga väderförhållandena kan även större förändringar förekomma lokalt. Klimatförändringen har en större inverkan än en effekthöjning på istäcket. I situationen år 2058 hade tiden med ett istäcke förkortats med 2–3 veckor.

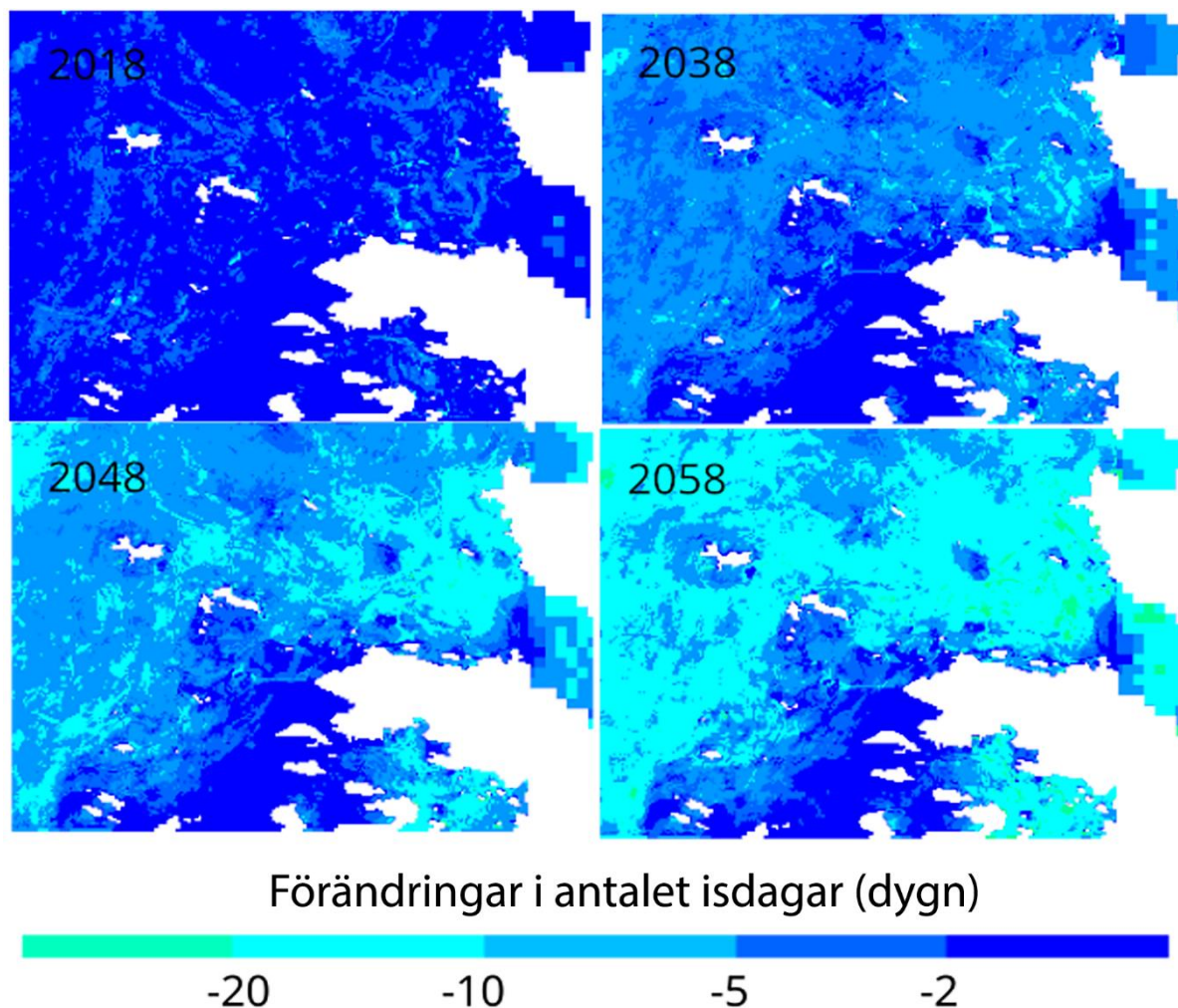


Bild 28. Förändringar i isdagarna som en konsekvens av en effekthöjning och klimatförändringen.

Istäckets tjocklek är av väsentlig betydelse för rekreativ användning av havsområdet. På bild (Bild 29) visas det område där ett över 10 cm tjockt istäcke uppkommer i olika simuleringssituationer. Såväl klimatförändringen som en effekthöjning hade en liten inverkan på detta område, eftersom isen tjocknar snabbt vid en period med sträng köld och det varmare vattnet hinner kyla ner genom att tunna ut den svagare isen innan det flyter till området med bärande is. Med andra ord fanns ett område med bärande is på ett relativt lika stort område som för närvarande, men tidsperioden för detta område förkortats på samma sätt som isdagarna.

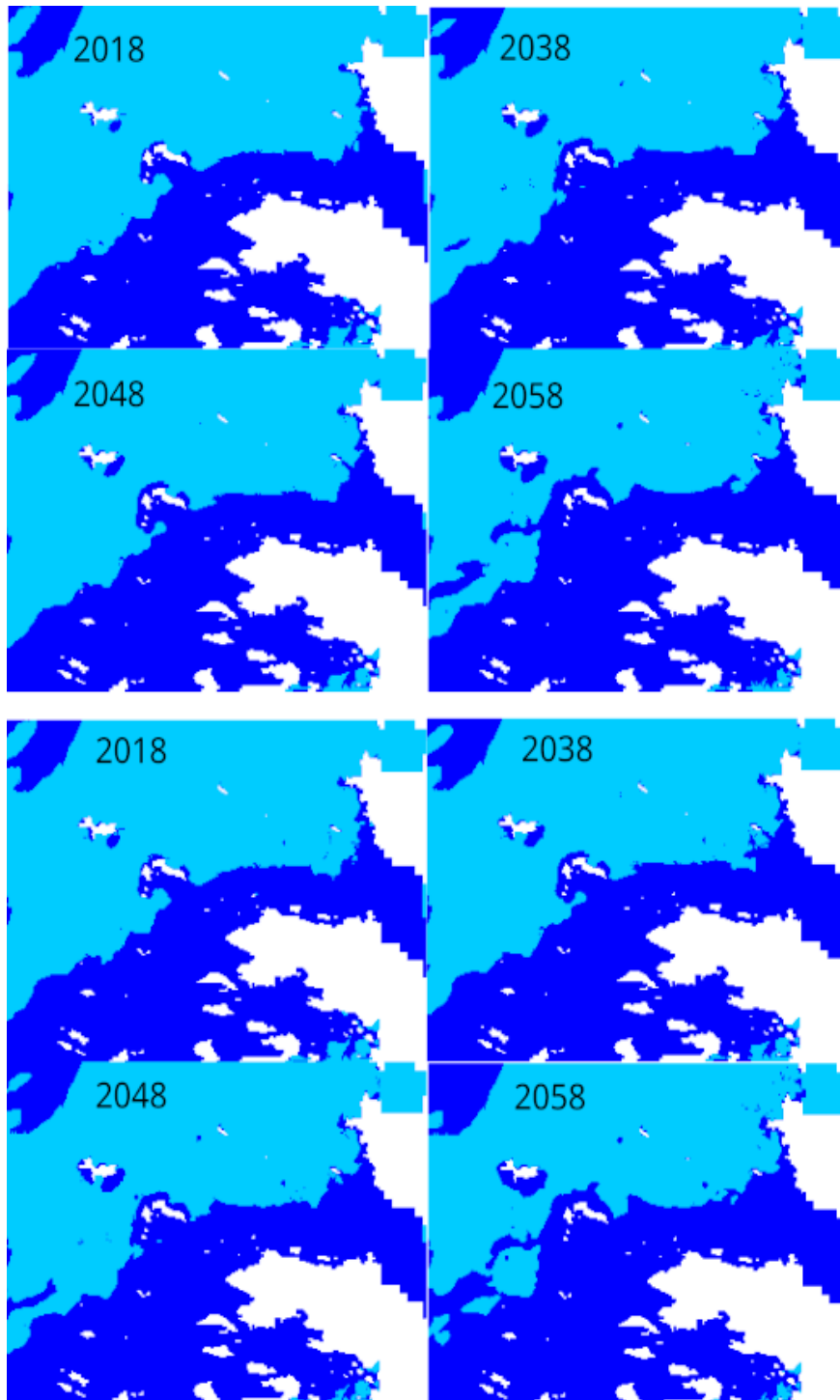


Bild 29. Områden där modelleringen visar mer än 10 cm tjock is i nuläget och i takt med att klimatförändringen framskrider (de fyra översta bilderna) och tillsammans med en effekthöjning (de fyra nedersta bilderna). Ljusblå färg representerar ett istäcke som är över 10 cm tjockt, och mörkblå färg representerar is som är mindre än 10 cm tjock, eller svagare is eller öppet vatten.

6. TILLFÖRLIGHETSBEDÖMNINGAR

Vattendragsmodellen är en kompromiss mellan beskrivningarna av naturens processer, den rumsliga upplösningen och den beräkningstid som modellen kräver. De vanligaste ekvationer som påverkar strömningarna, vandringen och blandningen och som används i vattendragsmodeller inkluderades i modellen och i det mest noggranna havsområdet var den horisontala rumsliga upplösningen 40 m. Med dessa val var det möjligt att på ungefär en vecka simulera en beräkningsperiod i modellapplikationen.

I modellen är det inte möjligt att väldigt exakt beakta processer eller den interna fördelningen mellan strömningar och halter i gittercellerna i en skala som är mindre än den rumsliga upplösningen. Från utloppskanalens mynning strömmade 132 m³/s via en kanal som är smalare än den rumsliga upplösningen (cirka 30 m), varför den rumsliga upplösningen för att beskriva strömningarna i närheten av utloppskanalen inte är tillräcklig. När utloppsflödet spridits till en bredd som omfattar flera gitterboxar (cirka 100 m), är modellens rumsliga upplösning inte längre något problem. Detta sker senast efter att utloppsflödet strömmat förbi Ulkopäas spets till det öppnare havsområdet.

Området med en mer precis resolution i modellen täckte ett område på 10,4 x 11 km². De väsentligaste konsekvenserna av en effekthöjning för havsvattnets temperatur uppkom inom detta område, varför de områden som omfattas av den tillförlitligaste beräkningen täckte de väsentliga påverkansområdena.

Förutom förenklingen av modellen påverkas modellresultatens tillförlitlighet av tillförlitligheten för ingångsdata i simuleringen, av vilka de viktigaste är uppgifterna om mängden utloppsvatten från kraftverken och dess temperatur (kan anses vara tillförlitliga) samt meteorologiska uppgifter. Vädersituationen i havsområdet framför Olkiluoto bedömdes utifrån såväl mätningarna vid vädermasten på Olkiluoto som ERA5-data. Vinduppgifterna från dessa två källor hade egentligen inte alls någon ömsesidig korrelation och även riktning- och hastighetsfördelningarna avvek klart från varandra. Det förekom långa perioder med temperaturskillnader på flera grader.

Inexaktheterna i de lokala vädersituationerna kan förklara största delen av skillnaderna i mät- och modellresultaten. Inexakta värderuppgifter är inte av så stor betydelse för scenariojämförelserna, eftersom resultat som fåtts med samma ingångsdata jämfördes i alla situationer. Med valet av olika simuleringsår säkerställdes att den potentiella vädersituationen i framtiden finns någonstans mellan dessa extrema perioder.

Isberäkningen i modellen har förenklats så att den inte beaktar isens förflyttning, varför fenomen som orsakas av detta inte kan utredas i modellen. De simulerade maximala istjocklekarna under vintern är av samma storlek som de observerade tjocklekarna och isdynamiken hade samma tendenser som i observationerna, men överlag uppkommer is i ett för stort område i modellen. Den mest realistiska uppskattningen av konsekvenserna av en effekthöjning för istäcket fås genom att kombinera iskartorna och modellresultaten med en expertbedömning.

7. SAMMANFATTNING

effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna på Olkiluoto för områdets temperaturer, strömningar och istäcke. I beräkningen användes en 3-dimensionerad beräkningsmodell som preciserats för hela Olkiluotoområdet, där ett beräkningsgitter med en resolution på 40 m användes i kraftverkets närområde. För att räkna randvärden omfattade det grövsta gittret hela Bottenhavet med en gitterresolution på 5 km.

Primärdata i modellen utgjordes i fråga om meteorologisk data av ERA5-data med en resolution på cirka 31 km, strömningen i de största älvarna som mynnar ut i Bottenhavet eller de älvar som finns i närheten av Olkiluoto samt användningen av havsvatten vid kärnkraftverket. Med modellen räknades utöver temperaturen saliniteten som en omständighet som påverkar vattnets densitet.

Modellen tillämpades på två sommar- och vinterperioder, som valdes så att medeltemperaturen för luften är så avvikande som möjligt. I havsområdet i Olkiluoto förgrund har mätningar gjorts på sommaren med flera temperaturmätare i kontinuerlig funktion och temperaturloggar, mot vilka simuleringsresultaten i modellen jämfördes. De fenomen som observerats i mätningarna framträdde relativt väl i simuleringsresultaten, med undantag för de instabila temperaturskiktningssituationerna vid viken Iso Kaalonperä. Skillnaden mellan korrelationsmätningarna och modellresultaten var 0,89.

De viktigaste observationerna i anknytning till havsvattnets temperatur i scenarioberäkningarna var de följande: klimatförändringen kommer att påverka havsvattnets temperatur i havsområdet framför Olkiluoto mer än fortsatt drift eller en effekthöjning vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna. Konsekvenserna av en effekthöjning i första delen av utloppsflödet är högst cirka 0,5 °C och i snitt under 0,1 °C på ett avstånd på över 4 km. En effekthöjning påverkar i huvudsak ytvattentemperaturerna och även klimatförändringen påverkar ytskiktet mer.

En effekthöjning har endast en liten inverkan på strömningarna i närheten av det nuvarande utsläppsflödet. På vintern påverkar en effekthöjning perioden med ett istäcke endast under några enskilda dagar, vilket inte kan urskiljas från variationen mellan de olika åren. Klimatförändringen kommer att påverka istäcket klart mer än en effekthöjning.

De största osäkerhetsfaktorerna för beräkningens tillförlitlighet gällde de lokala väderuppgifterna, ismodellen och temperaturfördelningen i utloppspunkten närområde. I scenarioberäkningarna jämfördes två simuleringar som innehåller samma osäkerhetsfaktorer, varför osäkerheten i anknytning till de proportionella skillnaderna i dessa är mindre än vid en jämförelse av de absoluta värden för en simuleringsperiod.

8. KÄLLOR

Baltic Sea Physics Reanalysis 2024. E.U. Copernicus Marine Service Information (CMEMS). Marine Data Store (MDS). DOI: 10.48670/moi-00013 Läst 4.5.2023

Copernicus Climate Change Service (C3S) 2017. ERA5: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate. Copernicus Climate Change Service Climate Data Store (CDS). Läst 15.9.2023. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/>

Meteorologiska institutet 2023a. Keskimääräinen jäätalvi 2017–2018. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvi-2017-2018>

Meteorologiska institutet 2023b. Temperatur- och nederbördsstatistik från år 1961. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>

Inkala, A. & Lauri, H. 2009. Neljän laitousyksikön aiheuttamat lämpövaikutukset Olkiluodon edustalla. Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus (YVA) Oy, forskningsrapport.

IPCC 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi: 10.1017/9781009157896

Miljöministeriet & Statistikcentralen 2022. **Finland's Eighth National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change**. Helsingfors. 499 p.

Myrberg, K., Ryabchenko, V., Isaev, A., Vankevich, R., Andrejev, O., Bendtsen, J., Erichsen, A., Funkquist, L., Inkala, A., Neelov, I., Rasmus, K., Rodriguez Medina, M., Raudsepp, U., Passenko, J., Söderkvist, J., Sokolov, A., Kuosa, H., Anderson, T. R., Lehmann, A. & Skogen, M. D. 2010. Validation of three-dimensional hydrodynamic models of the Gulf of Finland. *Boreal Env. Res.* 15: 453–479

Peltonen A. 1998. Lämpötilamittaukset Olkiluodon ydinvoimalan lauhdevesien purkualueella keuhällä 1998, selvitys lämpötilamittauksista 14 juli.-13 augusti 1998, forskningsrapport, Birkalands miljöcentral.

Poutanen M. 2023. Landuppgången. <https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/>

Finlands miljöcentral 2023. Avoin Hertta-databasen. syke.fi/avoindata

Finlands miljöcentral 2024. Tjänsten Tarkka: RGB-bilder: Sentinel-2 MSI (10m), förhållanden: istäcket, tarkka.syke.fi

Teollisuuden Voima Oyj 2019. TVO jäähavainnot 2018–2019 kertomus.

Teollisuuden Voima Oyj 2023. Lodningsfil.

BILAGA 1. BESKRIVNING AV STRÖMNINGSG- OCH VAT- TENKVALITETSBERÄKNINGEN

Den numeriska modelleringen av strömningarna baserar sig på den fysikaliska massan, rörelsemängden och konserveringsekvationerna för energi. När dessa konserveringsekvationer skrivs för en väldigt liten vätskevolym, fås Navier-Stokes rörelseekvationer. Den modellerade vätskan förmodas vara okomprimerbar.

$$(1) \quad \frac{\partial u}{\partial t} = fv - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(v_{hor} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(v_{hor} \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_{ver} \frac{\partial u}{\partial z} \right) - u \cdot \nabla u$$

$$(2) \quad \frac{\partial v}{\partial t} = -fu - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(v_{hor} \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(v_{hor} \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_{ver} \frac{\partial v}{\partial z} \right) - u \cdot \nabla v$$

$$(3) \quad \frac{\partial p}{\partial z} = -g\rho$$

$$(4) \quad \nabla \cdot u = 0$$

u = hastighetsvektor, m/s

u, v = de horisontala strömningshastighetens komponenter, m/s

t = tid, s

p = tryck, Pa

f = coriolisfaktor

ρ_0 = vattnets genomsnittliga densitet, kg/m³

ρ = vattnets densitet, kg/m³

g = 9,81 m/s²

v_{hor}, v_{ver} = horisontal och vertikal koefficient för virvelbildningsförmågan, m²/s

I ekvationerna ovan beskriver ekvationerna (1) och (2) förändringen av det horisontella flödet över tid. Förändringen i strömningen i förhållande till tiden utgörs av corioliseffekten, effekten av skillnaden i ytnivån, virvelbildningsförmågens effekt och bevarandet av rörelsemängden. Ekvationen (3) beskriver inverkan av densitetsskillnaderna på den vertikala trycktermen och ekvationen (4) säkerställer att massan bevaras. En närmare beskrivning av ekvationen finns i branschlitteraturen.

Navier-Stokes ekvationer anger hur en mycket liten box med vätska beter sig. För att ekvationen ska kunna tillämpas på praktiska problem, ska de skrivas i en form som kan lösas med dator. För detta ändamål skapas ett modellgitter, där ekvationerna löses genom att använda en numerisk metod.

Ett modellgitter är en beskrivning som upprättats av det havsområde där området delas till en mängd boxar, det vill säga gitterceller. Gruppen av gitterceller ska redogöra för modellområdet så noggrant som möjligt, men naturligtvis fastställer det totala antalet gitterceller hur noggrant området kan beskrivas. Ju mindre gittercellerna är, desto noggrannare kan området presenteras och desto mer gitterceller och beräkningskapacitet behövs. Varje gittercell representerar det område som det täcker, det förmodas att de storheter som beräknas innanför gittercellen förblir konstanta eller ändras på ett sätt som definierats i förväg.

Beräkningsmodellen formuleras vanligen så att då värden på de storheter som beräknas vid någon tidpunkt i cellen är kända, är det möjligt att genom att använda modellekvationen utifrån dessa värden och de kända randvärden räkna situationen från ändan av tidsaxeln Δt . Resultatet är för närvarande följaktligen $t+\Delta t$. Den numeriska beräkningen av vattenkvaliteten omfattar överföring av de ämnen som räknas från en gittercell till en annan genom att dra nytta av kända strömningssvärden samt att beräkna ämnesprocesser. Dessa processer kan utgöras av till exempel sedimentering, nedbrytning, syreförbrukning och så vidare.

Modellgittret är vanligen tredimensionellt, det vill säga det har gitterceller i båda horisontella riktningarna och i en vertikal riktning. Ett gitter kan vara koncentriskt, det vill säga att det innanför gittret finns ett gitter vars celler är mindre än det grova gittret. På detta sätt kan beräkningen preciseras för ett visst område och fortfarande beakta inverkan av det större området på det preciserade området.

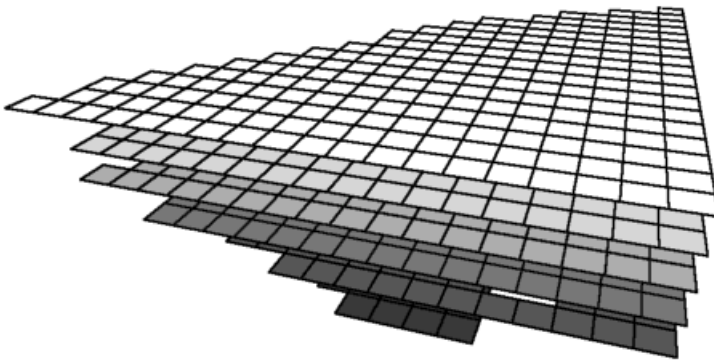


Bild: förenklat 3d-gitter, nivåerna på större djup har ritats med mörkare färg

Vattnet börjar flöda när någon faktor tvingar vattnet att röra på sig. De faktorer som framkallar strömningar är bland annat vinden, de älvar som mynnar ut i området och tidvattnet. Strömningarna påverkas också av vattenmassans volym, såsom temperaturskiktning och skillnader i saliniteten. I modellområdet finns det vanligtvis också kanter, varvid vattennivåerna eller strömningar i områdets kanter måste vara kända. Strömningen bromsas av friktionskrafter, främst botten- och strandfriktioner, samt turbulens.

Beräkningsmodellen innehåller en grupp parametrar, som används då modellen tillämpas på det modellerade området. Alla parametrar kan inte bedömas i förväg, varför de måste kalibreras genom att använda mätresultaten. I kalibreringen räknas modellen med flera alternativa parameterkombinationer och det alternativ som lämpar sig bäst för mätningarna väljs.

Fel uppkommer i beräkningen av flera orsaker. För det första har modellekvationerna behövt förenklas för att de ska kunna lösas tillräckligt snabbt för praktisk tillämpning av modellen. Den andra feltypen orsakas av beskrivningen av modellområdet som fyrkantiga gitterceller – dessa fel minskar, ju mindre gitterceller som används. De största felen orsakas dock vanligtvis av dåligt kända randvärden, belastningar och utgångssituationen.

Bilaga 6. Natura-behovsprövning



Mottagare
Teollisuuden Voima Oyj

Dokumenttyp
Natura-behovsprövning

Datum
30.8.2024

Referens
1510076597

FÖRLÄNGNING AV DRIFTSÅLDERN
OCH HÖJNING AV VÄRMEEFFEKTEN VID OL1- OCH
OL2-ANLÄGGNINGSENHETENA

BEHOVSPRÖVNING FÖR NATURA-BEDÖMNING
RAUMO SKÄRGÅRD (FI 0200073)

TVO - BEHOVSPRÖVNING FÖR NATURA-BEDÖMNING

Datum	30.8.2024
Upprättad av	Ella von Weissenberg
Kotrollant	Elina Salo-Miilumäki, Saara Vauramo
Beskrivning	Behovsprövning av Natura-bedömningen

INNEHÅLL

1.	Introduktion	1
2.	Skydd av Naturaområden och bedömningsgrunder	2
2.1	Lagstiftning	2
2.2	Fastställande av bedömningsskyldighet	2
2.3	Behovsprövning för Natura-bedömning	3
3.	Genomförande och underlag för Natura-behovsbedömningen	3
3.1	Material och metoder	3
4.	Raumo skärgårds Naturaområde (FI 0200073)	3
4.1	Läge och allmän information	3
4.2	Skyddsgrund och genomförande	4
4.3	Habitatdirektivets bilaga I naturtyper	5
4.4	Habitatdirektivets bilaga II naturtyper	7
5.	Beskrivning av projektet	8
5.1	Allmänt	8
5.2	De alternativ som granskas i MKB-förfarandet	8
6.	Påverkansmekanismer och påverkansområde	9
6.1	Allmän beskrivning om konsekvenserna	11
6.1.1	Påverkansmekanismer för kustnära laguner(1150)	12
6.1.2	Påverkansmekanismer för rev (1170)	12
6.1.3	Påverkansmekanismer för driftvallar (1210)	13
6.1.4	Påverkansmekanismer för havsstrandängar (1630)	13
6.1.5	Ändringar som påverkar arterna enligt naturdirektivet	13
7.	Bedömning av konsekvensernas betydelse	13
7.1	Konsekvenserna på naturtyper som anges i bilaga I till naturdirektivet och dess signifikans	14
7.2	Konsekvenserna på arterna som anges i bilaga II till naturdirektivet och dess signifikans	15
7.3	Kumulativa konsekvenser med andra projekt	15
8.	Natura-behovsprövningens slutsatser	15
9.	Källor	16

1. INTRODUKTION

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) utreder som en del av hanteringen av Olkiluoto kärnkraftverks levnadsålder en förlängning av OL1- och OL2-anläggningsenheternas driftålder och en ökning av värmeeffekten.

Behovsprövningen för Natura-bedömningen har riktats mot Naturaområdet Raumo skärgård (FI0200073), som ligger i närheten av Olkiluoto kärnkraftsområde och är klassificerat som ett särskilt bevarandeområde (SAC). Projektområdets och Naturaområdenas läge visas i följande bild (Bild 1).

Innan man genomför en Naturbedömning görs en behovsprövning för Naturbedömning. Dess syfte är att utreda om möjligheten till betydande påverkan på Naturaområdets skyddsgrunder kan uteslutas. I behovsprövningen beskrivs projektet, dess effekter och de Naturaområden som ligger inom påverkansområdet samt bedöms effekternas betydelse och sannolikhet.

Denna behovsprövning för Naturbedömning har utarbetats i enlighet med 35 § i naturvårdslagen 9/2023 som en expertbedömning per naturtyp och art, och den fokuserar på de skyddsvärden, det vill säga naturtyper och arter, på basis av vilka området har inkluderats i det finska Natura 2000-nätverket. Som resultat av behovsprövningen presenteras en bedömning av om förlängningen av drifttiden och effekthöjningen av kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 sannolikt orsakar så betydande negativa effekter på Naturaområdets skyddsgrunder att en fullständig Naturbedömning enligt 35 § i naturvårdslagen borde genomföras.

Behovsbedömningen för Naturbedömningen har utförts av marinbiolog (FD) Ella von Weissenberg från Ramboll Finland Oy.

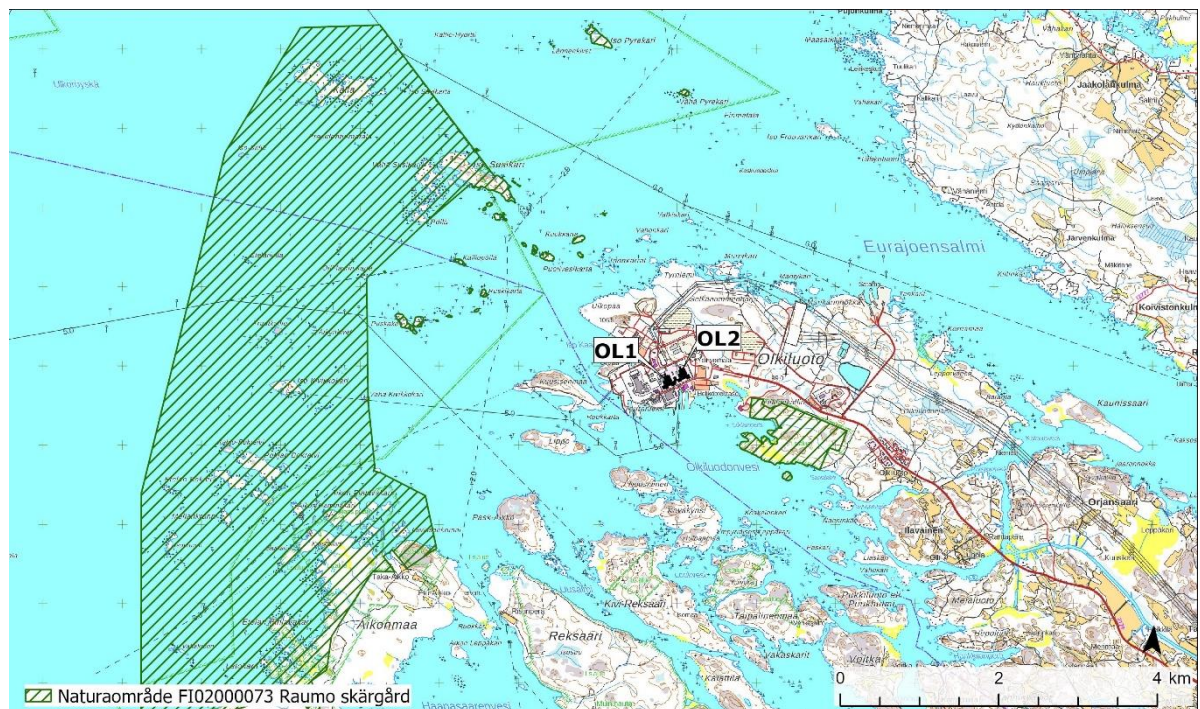


Bild 1. Projektområdets placering i förhållande till Raumo skärgårds Naturaområde. Bakgrundskarta: Lantmäteriverket.

2. SKYDD AV NATURAOMRÅDEN OCH BEDÖMNINGSGRUNDER

2.1 Lagstiftning

Genom Natura-nätverket skyddas naturtyper, arter och deras livsmiljöer så som definieras i EU:s habitatdirektiv (892/43/EEG) och fågeldirektiv (79/409/EEG), vilka förekommer i områden som medlemsstaterna har anmält eller föreslagit till Natura-nätverket. Medlemsstaternas uppgift är att säkerställa att den så kallade Natura-bedömningen genomförs vid beredningen och beslutsfattandet av projekt och planer för att säkerställa att de naturvärden, på grund av vilka dessa områden har inkluderats eller föreslagits för inkludering i Natura-nätverket, inte försämras avsevärt. Verksamhet som avsevärt försämrar skyddsvärdena är förbjuden både inom området och utanför dess gränser. På ett område som ingår i Natura-nätverket måste man förverkliga skyddsåtgärder som motsvarar skyddsmålen. I Finland genomförs naturskydd beroende på område bland annat enligt naturvårdslagen, ödemarkslagen, marktäktslagen, försskyddslagen och skogslagen. Metoden för genomförandet påverkar bland annat vilka åtgärder som är möjliga inom varje Naturaområde. Skyddet av de Naturaområden där den vanliga markanvändningen är mest begränsad har genomförts med hjälp av lagen för miljöskydd. I dessa områden är de flesta åtgärder som omformar miljön förbjudna. På motsvarande sätt är förbuden vanligtvis inte lika stänga i områden som skyddas genom skogs- eller marktäktslagstiftningen, och småskaliga skogsbruksåtgärder och marktäkt kan vara tillåtna på ett sätt som bevarar områdets naturvärden. (Mäkelä & Salo 2024).

2.2 Fastställande av bedömningsskyldighet

Enligt 34 § i naturvårdslagen (9/2023) får en myndighet inte bevilja tillstånd eller godkänna en plan som bedöms på ett betydande sätt försämrade naturvärden för vars skydd området har införlivats i Natura-nätverket. I lagens 35 § konstateras det följande om bedömningen av Natura-konsekvenser för projekt och planer:

”Om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydligt försämrar de naturvärden i ett område som statsrådet föreslagit för nätverket Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser med tanke på hur de inverkar på syftet med att skydda området.” (NVL 9/2023, 35 §).

Skyldigheten att bedöma Natura 2000-konsekvenser uppstår om projektets konsekvenser a) påverkar de naturvärden som utgör grunden för skyddet av Natura-området, b) är av försvagande karaktär, c) är betydande till sin kvalitet, samt d) på förhand bedöms som sannolika. Bedömningen baseras i första hand på de naturvärden för vilka området har införlivats i Natura-nätverket. Dessa är områdesvis:

- habitatdirektivets bilaga I naturtyper (SAC-områden)
- habitatdirektivets bilaga II naturtyper (SAC-områden)
- fågelarterna enligt bilaga I till fågeldirektivet (SPA-områden)
- flyttfågelarter som avses i artikel 4.2 i fågeldirektivet (SPA-områden)

Utgångspunkten för bedömningen är således i regel för SAC-områden skyddsvärden enligt habitatdirektivet (naturtyper och arter), för SPA-områden arter enligt fågeldirektivet och flyttfågelarter, samt båda reglerna för SAC/SPA-områden. Utöver effekterna på enskilda naturtyper och arter måste man också bedöma projektets påverkan på Naturaområdets integritet.

2.3 Behovsprövning för Natura-bedömning

Innan man genomför en Naturabedömning görs en behovsprövning för Naturabedömning. Vid utredning av behovet av en Naturabedömning för ett projekt eller en plan bör åtminstone följande information samlas in (Mäkelä & Salo 2024):

- beskrivning av projektet eller planen, dess verksamheter och lokalisering i förhållande till Naturaområdet.
- avgränsning av verksamhetens påverkansområde och de direkta eller indirekta miljöförändringar som uppstår inom detta område.
- Allmän beskrivning av Naturaområdet och dess skyddsmål.
- verksamhetens konsekvenser och kumulativa konsekvenser på de naturvärden som utgör grund för skyddet av Naturaområdet.

En Naturabedömning krävs i situationer där betydande konsekvenser på de arter eller naturtyper som utgör grund för skyddet inte på förhand med sannolikhet kan uteslutas. I behovsbedömningen behandlas inte mildrande åtgärder, och en detaljerad konsekvensbedömning genomförs inte.

3. GENOMFÖRANDE OCH UNDERLAG FÖR NATURA-BEHOVSBEDÖMNINGEN

3.1 Material och metoder

Konsekvensbedömningen för naturtyper har genomförts enligt bilaga I i habitatdirektivet och arter enligt bilaga II, på basis av vilka områdena har inkluderats i det europeiska Natura 2000-nätverket. Utredningen har genomförts som en litteraturoversikt baserad på befintlig datainformation. Bedömningen har utförts av marinbiolog Ella von Weissenberg (FD).

De viktigaste datakällorna som använts i bedömningen har varit:

- Informationsblad FI0200073 Raumo skärgård Naturaområde (Forsstyrelsen 2024a) och sammanfattning av informationsbladet (Syke 2018)
- Raumo skärgårds biotopfigurer FI020007 (Utdraget från Metsähallitus Sakti-systemet 8.4.2024)
- Havssälarnas arttäthet 2023 och öarna för pälsbyte. Luonnonvaratieto- tjänsten för naturresursdata (Luke 2024)
- Velmu-karttjänsten (data om undervattensmiljön i Finlands havsområden) (Syke 2024)
- Kylvattenmodellering av projektet (AI Innovaatio OY 2024)

4. RAUMO SKÄRGÅRDS NATURAOMRÅDE (FI0200073)

4.1 Läge och allmän information

Raumo skärgårds Natura-område (FI0200073) tillhör den boreala zonen. Områdets totala yta är 5 350 ha, varav 86 % ligger i havet. Området ligger i Bottenhavet.

Enligt Natura-informationsbladet (Forsstyrelsen2018) är Bottenhavets yttre skärgårdar och skärgårdar i havszonen smala i Raumo skärgårdsområde. Berggrunden består av glimmerskiffer. Berggrunden täcks av ett moränskikt med varierande tjocklek. Stenfält och stenstränder är dominerande strandtyper. Området består bland annat av yttre skärgårdar, landhöjningsstränder med lövskog och traditionella biotoper, en gammal fiskarstuga och gammelskog.

Den omfattande öppna havszonen i Raumo skärgårds Naturaområde består av små öar och skär, samt större skogklädda öar. Stränderna på de yttre öarna är grunda och klara, vilket gör att det finns exceptionellt stora och välmående blåstångsamhällen (*Fucus vesiculosus*) där. Ängarna i Naturaområdets yttre skärgård är representativa, och området är dessutom en värdefull helhet av skärgårds- och kulturmiljöer. Området har ett rikt fågelliv och en mångfaldig flora, och där förekommer flera nationellt hotade arter.

I Natura-informationsbladet för Raumo skärgård (Forststyrelsen 2018) nämns inga särskilda miljöbelastande faktorer.

4.2 Skyddsgrund och genomförande

Skyddsgrunden för Raumo skärgårds Naturaområde utgörs av 15 naturtyper listade i habitatdirektivets (Tabell 1) samt en art från habitatdirektivets bilaga II (Tabell 2).

Som minimalt bevarandemål nämns att bevara områdets betydelse som en del av Natura 2000-nätverket. Dessutom betonas följande mål i skyddet (Forststyrelsen 2018):

- Det rådande tillståndet för naturtyper och arter samt deras livsmiljöer i området bevaras genom att säkerställa en utveckling i enlighet med naturens egna processer.
- Det rådande tillståndet för naturtyper och arter samt deras livsmiljöer i området bevaras genom skötselåtgärder.
- Naturtypen, artens livsmiljö eller populationens storlek ökas genom restaurerings- och skötselåtgärder.
- Naturtypen eller artens livsmiljös kvalitet eller artens populations livskraft förbättras genom restaurerings- och skötselåtgärder.

4.3 Habitatdirektivets bilaga I naturtyper

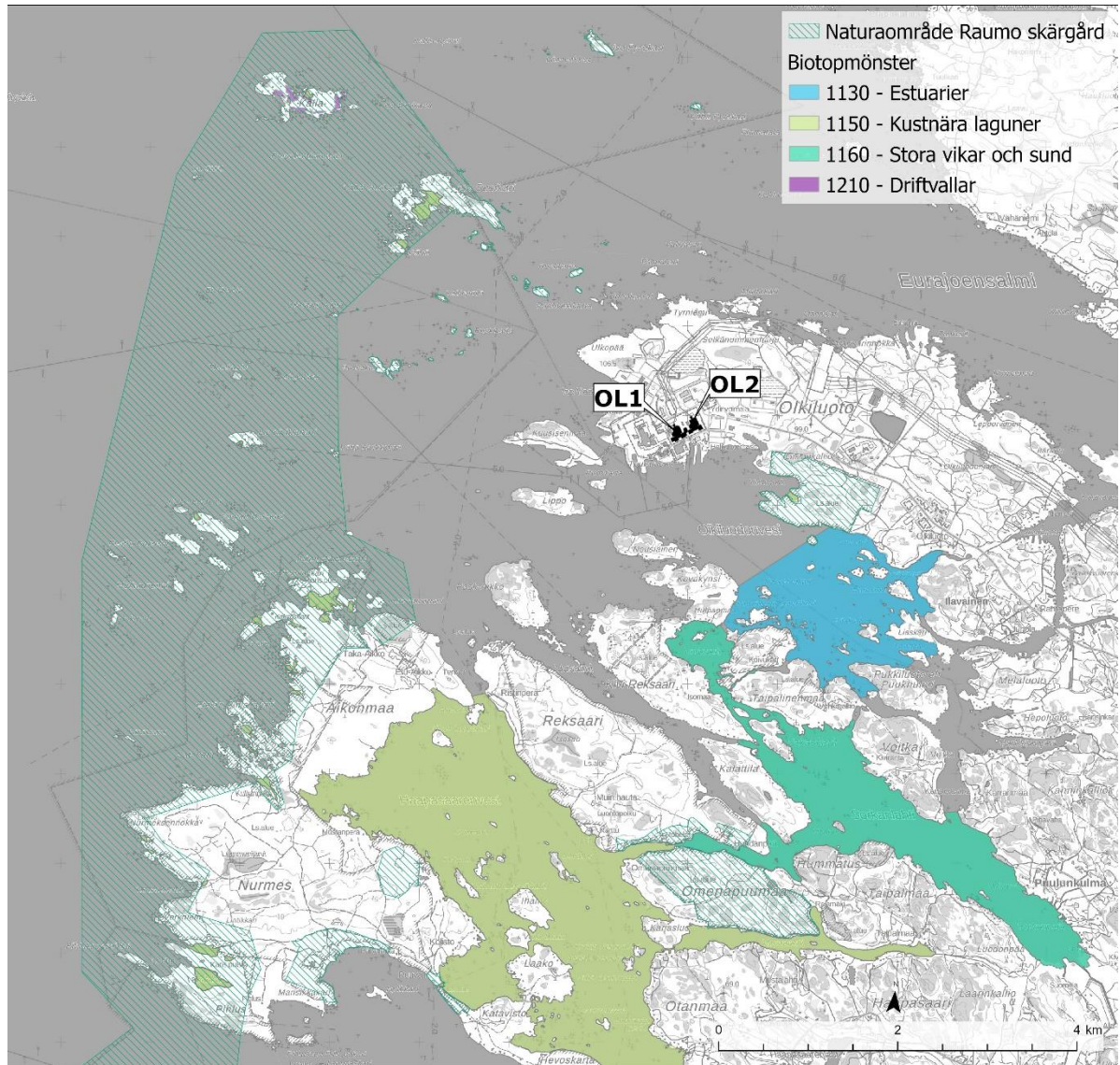


Bild 2. Skyddskriterier för naturtypsfigurer i Raumo skärgårds Naturaområde. I bilden syns också figurer utanför Naturaområdet som inte ingår i bedömningen. Biotopfigurerna har tagits bort från Forsstyrelsens Sakti-systemet (2024). Bakgrundskarta: Lantmäteriverket.

Tabell 1. Naturtyperna enligt Habitatdirektivets bilaga I samt deras areal och representativitet i Raumo skärgårds (SAC) Naturaområde. Representativitet: A = utmärkande, B = god, C = betydande.

Kod	Namn	Area (ha)	Representativitet
1150	Flador, glosjöar och lagunartade vikar	43,3	A
1170	Rev och undervattensdelar av klippstränder med algbälten	187	B
1210	Ettårig vegetation på driftvallar	8	A
1220	Perenn vegetation på steniga stränder	45	A
1230	Vegetationsklädda havsklippor vid Atlantkusten eller Östersjökusten	27	C
1620	Ögrupper i Östersjöns yttre skärgård och marina zon	76,2	A
1630	Boreala strandängar vid Östersjön	34,6	B
1640	Boreala sandstränder vid Östersjön med perenn gräsvegetation.	0,1	B
3260	Mindre vattendrag under bergen med <i>Ranunculion fluitantis</i> och <i>Callitricho-Batrachium</i> -vegetation.	0,01	C
6270	Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ	1	B
9010	Boreala naturliga skogar	50	B
9030	Naturliga primärskogar i landhöjningskuster	50	B
9050	Örtrika näringsrika skogar med gran av fennoskandisk typ	40	B
9070	Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ	0,59	B
91D0	Skogbevuxen myr	1,2	C

Nedan presenteras beskrivningar av de naturtyper som utgör grund för skyddet, vilka kan påverkas av projektet på grund av identifierade påverkansmekanismer (presenteras i kapitel 6).

1150 Kustnära laguner, dvs. Flador, glosjöar och lagunartade vikar

Airaksinen och Karttunen (2001) beskriver naturtypen som följer: "Kustlagunerna innehåller lagunliknande vikar, flador och glosjöar. Lagunliknande vikar är grunda kustområden som domineras av saltvatten, där salthalt och vattenmängd varierar. Lagunliknande vikar avgränsas helt eller delvis från havet av sandbankar eller grusstränder, ibland även av klippor. Salthalten kan variera mycket beroende på nederbörd och avdunstning samt på grund av översvämmad havsvatten från stormar, högvatten under vintern eller tidvattnet som flödar in i lagunen. Vegetationen antingen saknas eller tillhör klasserna *Ruppiaetea maritimae*, *Potametea*, *Zosteretea* eller *Charetea*. Fladorna och glosjöarna är små, grunda och tydligt avgränsade vattenområden som fortfarande har kontakt med havet eller som just har avskilts från havet. Kännetecknen är en välutvecklad vasszon och frodig submers vegetation. Fladorna och glosjöarna har flera olika utvecklingsstadier vad gäller morfologi och vegetation, vilka representerar ekologiskt viktiga successionsstadierna i landhöjningen från havsbotten till land".

Naturtypen kustnära laguner förekommer på ett område av cirka 43 hektar inom Naturaområdet. Naturtypens representativitet i Naturaområdet är utmärkande. Representativiteten bestäms av förekomsten av kransalger och vegetationens artrikedom Strandbebyggelse, förorening, eutrofiering och muddring minskar naturligheten, och särskilt försämringen av vattenkvaliteten är ett stort hot mot kustlagunerna (SYKE 2023).

1170 Rev och undervattensdelar av klippstränder med algbälten

Rev definieras enligt Airaksinen och Karttunen (2001) som "undervattensklippor eller biogena mineraliseringar i den sublitorala zonen som är helt eller delvis nedsänkta vid högvatten." Växt- och djursamhällena fortsätter sammanhängande och sträcker sig även till strandzonen. Rev har vanligtvis bottenalg- och bottenfaunasamhällen i zoner, liksom även mineraliseringar och korallbase-rade formationer"

Reven täcker 187 ha av Naturaområdet, och naturtypens representativitet i området är god. Representativiteten karakteriseras av en tydlig zonerings i algvegetationen samt omfattande och välmående blåstångbestånd. Den viktigaste kända miljöpåverkande faktorn är eutrofiering, vars betydelse kvarstår även i framtiden på grund av organismsamhällets långsamma återhämtning. Dessutom hotar minskningen av isvintrarna till följd av klimatförändringen reven (SYKE 2023).

1210 Driftvallar

Airaksinen och Karttunen (2001) beskriver naturtypen på följande sätt: "Med ettårig vegetation på driftvallar avses vegetation på ansamlingar av organiskt material som transporterats av vattnet till den övre delen av stranden på grus- (2–64 mm) och klapperstensstränder (64–256 mm), men också på sand- (0,06–2,0 mm) och stenstränder. De förekommer vanligtvis på öppna stränder och havsvikar i de yttersta delarna av skärgården. På vissa stränder samlas mer lösdrivande material än på andra stränder, och det bildas också regelbundet driftvallar här. Ansamlingarna består vanligtvis av färsk och nedbruten blåstång, sjörör och annat organiskt material samt ofta olika typer av skräp. På en mycket kväverik växtmedium trivs en speciell, mycket frodig vegetation (Borg 1967). Färsk och gammal växtmedium har olika växtsamhällen. Flera ettåriga arter trivs på färskt växtmedium. I och med blåstångens tillbakagång har stora ansamlingar av blåstång blivit mer sällsynta, medan ansamlingar av vass har blivit vanligare.

Driftvallarna i Raumo skärgårds Naturaområde har utmärkande representativitet. Driftvallar bildade av blåstång påträffas i Naturaområdet vid Kalla och Susikari, där man i omgivningen på vissa ställen hittar även stora täckningsgrader av blåstång (Ramboll 2009). Driftvallarnas andel av hela Naturaområdet är endast 0,0015 %.

1630 Boreala havsstrandängar av Östersjötyp

Airaksinen och Karttunen (2001) beskriver naturtypen på följande sätt: "Utbredningen av lågväxta havsstrandängar påverkas av strandens karaktär och markanvändning. På Bottenvikens låglänta stränder är strandängarna mer vidsträckta än på Skärgårdshavets eller Finska vikens småskaliga och sönderskurna kuster (Siira 1970). De enda strandängar som naturligt förblir lågväxta är i huvudsak de som regelbundet utsätts för isens nötande effekt. Havsstrandängar består alltid av flera växtsamhällen som förekommer i zoner eller mosaikartat längs stranden. Numera utgör vassens och buskarnas spridning ett hot på grund av minskad betning av ängarna och eutrofiering av Östersjön."

Vid stränderna av Kalla och Susikari påträffas havsstrandängar som till sin representativitet mestadels är betydande (klass C) eller icke betydande. Två figurer har god representativitet (klass B). Havsstrandängar med god representativitet påträffas något mer frekvent i norra delen av Aikonmaa samt på Pihlavakari i Aikko.

4.4 Habitatdirektivets bilaga II naturtyper

I Natura-informationsbladet (Forststyrelsen 2018) nämns en art från habitatdirektivets (92/43/EEG) bilaga II, gråsäl (*Halichoerus grypus*), vars uppgifter från bladet presenteras i tabellen nedan (Tabell 2).

Tabell 2. Art från habitatdirektivets bilaga II som förekommer i området (Natura 2000-informationsblad 2018)

Kod	Art	Vetenskapligt namn	Populationsstorlek	Skydd	Isolering
1364	Gråsäl	<i>Halichoerus grypus</i>	icke känt	B	C

Nya drifttillstånd enligt kärnenergilagen (990/1987) måste sökas i alla genomförandealternativ. I alternativ ALT1 ansöker man om nya drifttillstånd senast före år 2038, då de gällande drifttillstånden löper ut. I alternativ ALT2 görs detta under år 2028.

Om driften vid OL1- och OL2-anläggningsenheterna inte fortsätter (ALTO), avvecklas anläggningsenheterna då nuvarande drifttillståndsperiod går ut från och med år 2038. Om driften vid anläggningsenheterna fortsätter, sker avvecklingen efter den nya drifttillståndsperioden, antingen från år 2048 eller 2058 framåt. Avveckling av kärnkraftverk är tillståndspliktig verksamhet som regleras i kärnenergilagen och -förordningen och i Strålsäkerhetscentralens föreskrifter och anvisningar. Enligt MKB-lagen (252/2017) förutsätter nedmontering eller avveckling av ett kärnkraftverk ett MKB-förfarande. Ett separat bedömningsförfarande kommer att genomföras för avvecklingen av OL1- och OL2-anläggningsenheterna enligt den gällande lagstiftningen, då avveckling blir aktuellt.

6. PÅVERKANSMEKANISMER OCH PÅVERKANSOMRÅDE

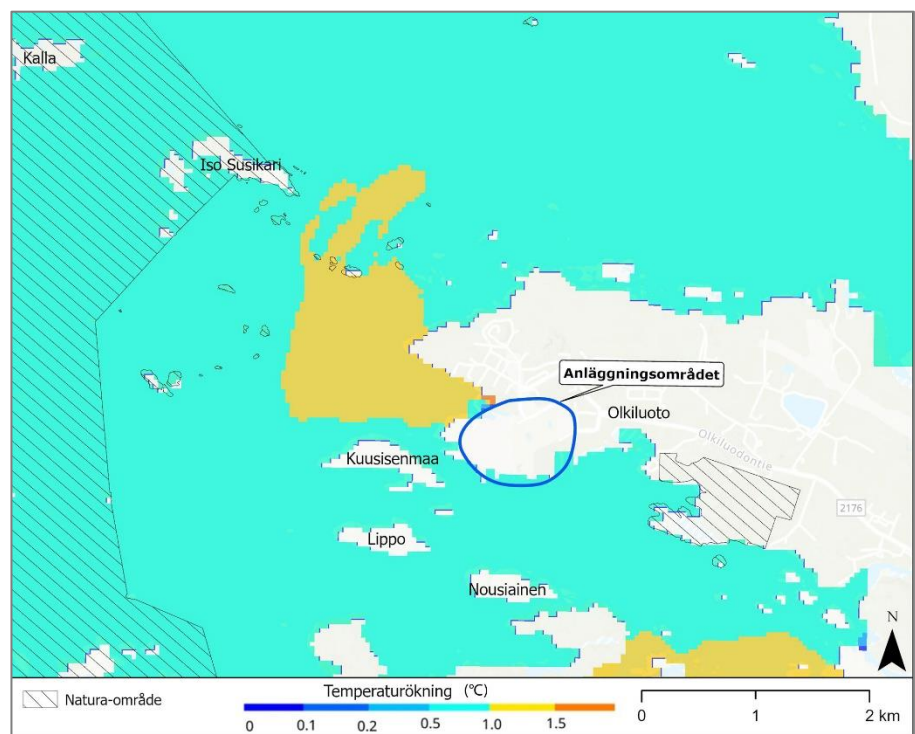
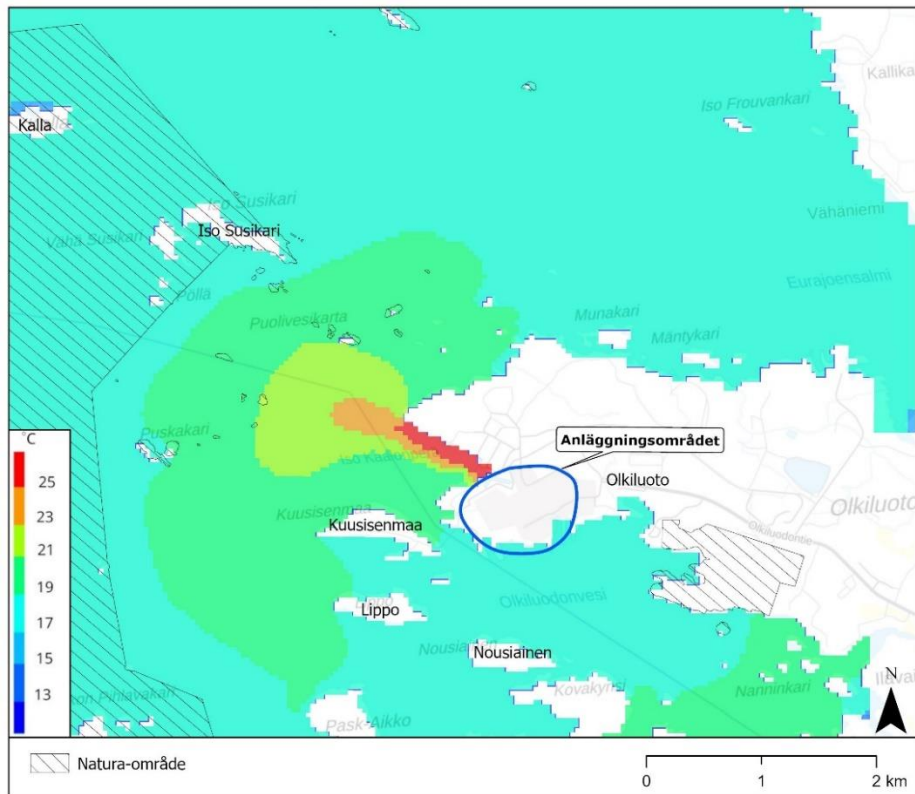
Värmeutsläppet från kylvattnet som leds ut i havet från kärnkraftverket är den enda identifierade påverkansmekanismen i projektet som skulle kunna ha potentiella effekter på skyddsgrunderna för Raumo skärgårds Naturaområde. Direkta och indirekta effekter skulle påverka de undervattensnaturtyper som inkluderar kustnära laguner (1150) och rev (1170). Dessutom kan indirekta effekter påverka Strandvallar (1210) och Boreala havsstrandängar av Östersjötyp (1630) genom förändringar i isförhållandena. Dessutom kan eventuella förändringar i isförhållandena påverka gräsälen, som är en av grunderna för skyddet.

Projektets påverkan på havsvattnets temperatur har pågått sedan 1978, vilket har möjliggjort för miljön att anpassa sig till denna förändring. Dessutom kan eventuella förändringar i isförhållandena påverka gräsälen, som är en av grunderna för skyddet. Vid effekthöjningen ökar temperaturen på kylvattnet som leds ut i havet med 1 °C och värmebelastningen ökar med cirka 11 000 TJ/år jämfört med nuvarande verksamhet.

Enligt resultaten från kylvattensmodelleringen (AI Innovaatio Oy 2024) påverkar den ökade värmebelastningen från kylvattnet vid effekthöjningen främst havsvattnet i ytskiktet. Den mest betydande temperaturökningen observeras i den omedelbara närheten av kylvattnets utsläppstunnel, och effekten av temperaturökningen sträcker sig vidare från utsläppstunneln till ett område som är cirka 300 meter brett och 1 500 meter långt i flödesriktningen, där temperatureffekten minskar med ökat avstånd. Kylvattnets påverkansområde omfattar den östra delen av Raumo skärgård, i stort sett från Kalla till Aikonmaa i nord-sydlig riktning (Bild 4). På ett avstånd på cirka 2 km från utloppspunkten för kylvattnet höjer en effekthöjning de genomsnittliga yttemperaturerna i havsvattnet med 0,2 °C och på ett avstånd på 3–4 km med 0,1 °C. I båda alternativen är effektens varaktighet långvarig, över 20 år.

Tabell 3. Möjliga påverkansmekanismer och deras orsaker på naturtyperna i Raumo skärgårds Naturaområde.

Bevarandesyfte	Orsakande faktor	Möjliga påverkansmekanismer
Kustnära laguner (1150) Rev (1170)	Direkta och indirekta konsekvenser av stigande havsvattentemperatur.	Isförhållanden, ökning av påväxtalger, eutrofiering
Driftvallar (1210)	Förändringar i isförhållanden, tillbakagång av blåstång	Minskning av blåstång som flyter iland och bildar strandvallar och försämring av naturtypen
Boreala havsstrandängar av Östersjötyp (1630)	Ändring av isförhållanden	Minskningen av isens eroderande effekt på stranden kan öka förbuskningen och försämma naturtypen.
Gräsäl (<i>Halichoerus grypus</i>)	Ändring av isförhållanden	Möjlig påverkan på reproduktionen, eftersom gräsälen föder bland annat på packis



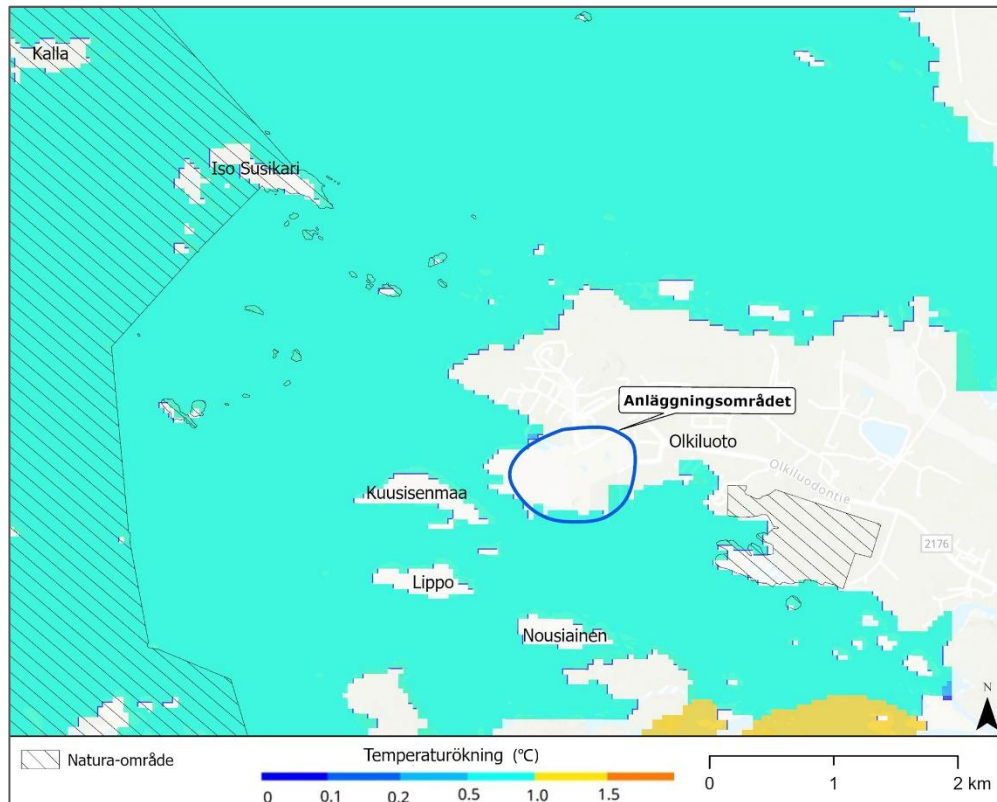


Bild 4. Effekten av förlängd drifttid och effekthöjning på havsområdet utanför Olkiluoto. I den första bilden har ytvattentemperaturen modellerats med nuvarande effekt. I den andra bilden har ytvattentemperaturens ökning modellerats för år 2058 med nuvarande effekt, med hänsyn tagen till klimatförändringen. I den tredje bilden har ytvattentemperaturens ökning modellerats för år 2058 med hänsyn tagen till effekthöjningen och klimatförändringen.

6.1 Allmän beskrivning om konsekvenserna

Ökningen av havsvattentemperaturen har flera direkta eller indirekta potentiella påverkansmekanismer på naturtyper och arter i kylvattnets påverkansområde (Bild 4). De direkta effekterna av värmebelastning är relaterade till temperaturens fysiologiska påverkan. Det finns stora skillnader mellan arter när det gäller vilken temperatur som är optimal för dem eller vilka temperaturer de kan tolerera utan att det påverkar tillväxt, reproduktion eller överlevnad. När temperaturen stiger ökar metabolismen och tillväxten accelererar upp till en viss punkt, men när toleransgränsen överskrids kan temperaturökningen till och med öka dödligheten. Artens tolerans för varierande temperaturer försämras om den utsätts för flera samtidiga stress effekter från miljön (Sumelius et al. 2024). I Östersjön försvagar den låga salthalten redan från början de flesta arters tolerans, vilket ökar deras känslighet för miljöförändringar. Majoriteten av Östersjöns arter har anpassat sig till antingen havsvatten eller sötvatten, vilket innebär att vattnet för dem ständigt är antingen för sött eller för salt (Ahlvik m.fl. 2021). Arternas tolerans för olika temperaturer varierar, vilket innebär att en temperaturökning kan påverka artsammansättningen i både plankton- och fisk samhällen.

Temperaturökningen kan dessutom påverka artsammansättningen indirekt genom biologiska eller fysikalisk-kemiska effekter. I kallt vatten kan syrehalten vara högre, vilket gör att akvatiska organismer som behöver mycket syre ofta kräver tillräckligt kallt vatten. Kylvattnets värmebelastning kan även påverka eutrofieringen av havsområdet eller främja tillväxten av trådformiga alger, eftersom tillväxtperioden för växtplankton och vattenväxter förlängs (HELCOM 2021). Dessutom förstärker temperaturökningen vattenpelares skiktning, vilket kan främja syrebrist i bottenvattnet i djupare områden.

Övergödning innebär att växtplanktonens primärproduktion förstärks och blir större än normalt, till exempel på grund av temperaturökning och ökad tillförsel av näringsämnen. Kraftig tillväxt av trådformiga alger kan orsaka skada när de tar över hårda bottenar, eller när påväxtalger som växer på vattenväxter eller makroalger (t.ex. blåstång) blir vanligare och hindrar deras tillgång till ljus.

Även förstärkt tillväxt av växtplankton, särskilt cyanobakterier, påverkar bland annat siktdjupet och därmed bottenvegetationens tillgång till ljus

Temperaturökningen kan också påverka isbildningen i området som påverkas av kylvattnet. Havsisen, som bildas årligen, spelar en viktig roll i utformningen av Östersjöns naturtyper. Till dessa hör särskilt rev och havsstrandängar. Även artbeståndet kan påverkas. Försvagningen av istäcket kan ha konsekvenser på gråsälens reproduktion, eftersom de föder på isen. Gråsälerna kan också föda på land, men enligt forskning ökar landfödslar dödligheten bland kutarna jämfört med födslar på is i Östersjön (Jussi m.fl. 2008). Försvagningen av istäcket kan å andra sidan gynna sjöfåglar som behöver öppet vatten för födosök.

I bedömningen av ytvatteneffekter som en del av miljökonsekvensbeskrivningen har det konstaterats att projektets alternativ VE1 och VE2 inte förväntas orsaka någon betydande förändring i havsområdets ekologiska status. Fortsatt värmebelastning fram till 2058 och effekterna av effekthöjningen kan dock bidra till övergödning av havsområdet, och dessutom kan projektet tillsammans med klimatförändringen orsaka en svagt negativ kumulativ effekt på Naturaområdets naturtyper. Utöver projektet påverkas övergödningens utvecklingen av klimatförändringens prognoser samt de åtgärder som planeras för att begränsa jordbrukets utsläpp av näringsämnen. I denna bedömning av behovet av en Natura-utvärdering antas att klimatförändringen i sig kan lindrigt främja utvecklingen av eutrofiering.

6.1.1 Påverkansmekanismer för kustnära laguner (1150)

Kustnära laguner är typiskt skyddade, vilket gör att effekterna av strömmar är relativt små. De kustnära lagunerna i Raumo skärgård ligger nästan 3 km från kylvattnets utsläppspunkt. Kustnära laguner är dessutom oftast redan relativt grunda och värms upp lättare under sommaren än mer öppna marina naturtyper, vilket gör att projektets eventuella påverkan på kustlagunernas temperatur sannolikt är liten. Klimatförändringen eller sommarens temperaturutveckling har sannolikt en större påverkan. På motsvarande sätt är projektets effekter på isförhållandena sannolikt små, eftersom grunda laguner fryser lättare. Det är därför osannolikt att den eutrofiering som eventuellt orsakas av temperaturförändringar skulle kunna leda till betydande förändringar i kustlagunerna.

6.1.2 Påverkansmekanismer för rev (1170)

Blåstång

Blåstång (*Fucus vesiculosus*) är en nyckelart i Östersjöns kustzoner med hårda bottnar, där dess buskliknande bestånd skapar en mycket mångfaldig livsmiljö som erbjuder föda och skydd för både ryggradslösa djur och fiskar. I området kring Bottenhavet utgör blåstångsamhällen en viktig del av EU:s habitatdirektivets naturtyp Rev och undervattensdelar av klippstränder med algbälten (1170). Blåstångsamhällenas omfattning och goda tillstånd är viktiga faktorer som påverkar revens representativitet (Airaksinen & Karttunen 2001)

Höjningen av havsvattentemperaturen påverkar blåstången på flera sätt. För det första ökar tillväxten, särskilt på våren och i början av sommaren, när temperaturen stiger, även om en experimentell studie visade att tillväxten försämrades efter den kritiska temperaturen på cirka 24 °C (Graiff ym. 2015b). Blåstången kan växa i temperaturer mellan 5 och 26 °C, men vid temperaturer över 27 °C ökar dess dödlighet (Graiff 2015b; Liesner et al. 2015). För det andra kan temperaturhöjningen påverka blåstången även indirekt genom andra arter. Graiff et al. I sin experimentella studie observerade de (2015a) att högre temperaturer i slutet av sommaren ökade mängden epifytiska alger som växer på blåstångens yta. Forskarna menar att detta delvis kan bero på att uppvärmningen minskade antalet epifytätande märkräftor och räkor.

Även försämringen av isförhållandena kan påverka reven. Årligen rengör isarna de undervattensdelar av klippkusten och upprätthåller algens zoner. Den blottade klippan ger nya växtplatser, till exempel för blåstång, och förnyar årligen det algbevaxta zonen av trådalger. Dessutom kan svaga isförhållanden påskynda växtsäsongen och därmed öka mängden trådalger, särskilt i grunt vatten.

Även den allmänna övergödningsutvecklingen i havet påverkar reven och särskilt blåstången. Endast den temperaturhöjning som orsakas av projektets kylvatten förväntas sannolikt leda till högst små ökningar i tillväxten av växtplankton eller trådalg, vilket skulle påverka till exempel blåstångens förekomstdjup.

6.1.3 Påverkansmekanismer för driftvallar (1210)

Driftvallar bildas när massor av en- och fleråriga växter samt alger eller annat organiskt material som transporteras av vattnet samlas vid stranden. Vallarna upprätthåller växtsamhällen vars artrikedom påverkas av den ackumulerade växtmaterialets sammansättning, såsom artförekomst eller materialets färskhet. Blåstångens tillbakagång har minskat antalet blåstångsrev. Således påverkar de effekter som nämns i föregående kapitel 6.1.2 fortfarande revens blåstångsamhällens ekosystem. Blåstångens rikliga förekomst i driftvallarnas ansamlingar samt strandvallarnas storlek är avgörande faktorer för naturtypens representativitet och naturlighet (Airaksinen & Karttunen 2001).

6.1.4 Påverkansmekanismer för havsstrandängar (1630)

Växtligheten på havsstrandängar är typiskt lågt. Betning eller den årliga slitaget orsakat av havsis upprätthåller lågvuxenheten hos havsstrandängarna (Airaksinen & Karttunen 2001). Havsstrandängarna hotas generellt av igenväxning. Den årliga värmelasten från kylvattnet som orsakas av Olkiluotoprojektet kan påverka isförhållandena och därigenom eventuellt minska isens förbrukande effekt på ängarna. Detta skulle kunna öka igenväxningen om naturtypfigurerna inte omfattas av betning.

6.1.5 Ändringar som påverkar arterna enligt naturdirektivet

Enligt tjänsten för naturresursdata finns det inga kända öar för pälsbyte för sälar i området utanför Olkiluoto eller i kylvattnets påverkansområde (Luke 2024). I området för kylvattnet förekommer inga isar som gynnar gråsälens reproduktion vilket innebär att effekterna på gråsälarna kan utelutas.

7. BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Betydelsen av påverkan har i grunden inte definierats i natur- eller fågeldirektiven. Allmänt kan man bedöma att en naturtyp försämras om dess yta minskar eller om ekosystemets struktur och funktionalitet försämras till följd av förändringar. På artnivå kan effekterna bedömas som negativa om artens livsmiljö minskar och arten därmed inte längre är livskraftig i det aktuella området, vare sig på grund av detta eller av andra skäl. Betydelsen av påverkan påverkas i detta sammanhang särskilt av förändringens omfattning.

Totalt sett måste effekterna relateras till områdets storlek samt betydelsen av naturvärdena på regional och nationell nivå. I vissa fall kan även en liten förändring vara av betydelse om den riktar sig mot ett exceptionellt värdefullt område på regional eller nationell nivå, eller om livsmiljön för den berörda naturtypen eller arten bedöms vara känsligare för små förändringar i livsmiljön.

Försämringen av naturvärden kan vara betydande om något av följande villkor uppfylls (Byron 2000):

- 1) Skyddsnivån för den skyddade arten eller naturtypen är inte gynnsam efter genomförandet av projektet.
- 2) Förhållandena i området förändras på grund av projektet eller planen så att förekomsten och reproduktionen av skyddade arter eller livsmiljöer inte längre är möjlig på lång sikt.
- 3) Projektet väsentligt försämrar förekomsten av den skyddade faunan.
- 4) Karakteristiska drag hos naturtypen förstörs eller delvis försvinner till följd av projektet.
- 5) Karakteristiska drag förstörs eller skyddade arter försvinner helt från området.

7.1 Konsekvenserna på naturtyper som anges i bilaga I till naturdirektivet och dess signifikans

Kustnära laguner

De närmaste kustlagunerna till Olkiluoto-anläggningen ligger cirka 2,8 km bort vid Susikari. I området från Susikari och Kalla söderut till Aikonmaa finns flera figurer av kustlaguner, som dock är av betydande representativitet (klass C), vilket innebär att de är klart mindre representativa än vad som vanligtvis förekommer i Naturaområden. På den norra stranden av Aikonmaa finns en flada av utmärkt representativitet, som dock är skyddad från direkta effekter av värmelasten och ligger cirka 4 km från kraftverkets utsläppsområde. Ett område på 6,85 hektar av naturtypen kustlaguner utsätts för påverkan, vilket motsvarar cirka 16 % av alla kustnära laguner inom Naturaområdet (Forststyrelsen 2024b).

Med tanke på den genomsnittligt sämre representativiteten hos kustnära lagunerna inom påverkansområdet, den lilla ytan i förhållande till hela området, samt mildheten av eventuella eutrofieringseffekter, kan möjligheten för betydande försämringar av kustnära lagunerna uteslutas.

Rev och driftvallar

Vid Kalla finns totalt cirka 4 hektar av naturtypen driftvallar, vilket gör dem mer representativa än genomsnittet för hela Raumo skärgårds Naturaområde (Forststyrelsen 2024b). Det finns också strandvallar vid Susikari, men deras ytor är mindre och deras representativitet är lägre. Driftvallarna vid Kalla, Vähä Susikari och Iso Susikari är av typen blåstångvallar, som inventerades år 2009 (Ramboll 2009). Enligt den undervattensinventering som genomfördes 2009 växer det rikligt med blåstång i området kring Kalla, och dess täckning är på vissa ställen mycket hög, över 50 % (Ramboll 2009). Enligt Velmu-datan växer blåstång rikligt i området kring Kalla och Susikari (Syke 2024). Blåstångsreven och driftvallarna i området kring Kalla och Susikari kan betraktas som särskilt betydelsefulla för hela Natura-området och Natura-nätverket. Om en ökning av temperaturen skulle visa sig orsaka en kraftig nedgång av blåstång, skulle effekten på skyddskriterierna för Naturaområdet sannolikt vara betydande.

Ökningen av ytvattentemperaturen i havet kring Kalla och Susikari-öarna är dock relativt liten enligt vattenmodelleringar: temperaturhöjningen som orsakas av fortsatt drift av anläggningsenheterna och till och med en effekttökning förväntas vara högst 1,5 °C fram till år 2058 jämfört med den svala sommaren 2017, med hänsyn tagen till klimatförändringens effekter (AI Innovaatio Oy 2024). Om temperaturen skulle öka, skulle medeltemperaturen för havsvattnet under sommaren i området kring Kalla kunna vara 17,5 °C, medan den vid Susikari skulle vara 19,5 °C.

De modellerade temperaturerna kommer sannolikt inte att överstiga den gräns vid vilken blåstång börjar minska i tillväxt – enligt en experimentell studie i västra Östersjön skulle tillväxten av blåstång avta om temperaturen överstiger cirka 24 °C (Graiff et al. 2015a). Precis vid utloppet av kylvatten kan havsvattnets temperatur överstiga 27 °C, där blåstång inte förekommer. Vid utloppet av flödet är dock vattenmassorna stora och blandningen av vattnet är effektiv. Det är dock osannolikt att temperaturen på 27 °C, som skulle leda till en betydande ökning av dödligheten hos blåstång, överstigs längre bort från utloppet av kylvattnet (Graiff et al. 2015b) (Bild 4). Om effekthöjningen inte genomförs, kommer konsekvenserna att vara tydligt mindre än vad som tidigare angivits. Emellertid är klimatförändringens bidrag till den totala temperaturökningen betydligt större än projektets. Möjligheten för betydande fysiologiska konsekvenser från projektet kan därför uteslutas.

Det viktigaste utbredningsområdet för blåstång i Naturaområdet kring Raumo skärgård var på djup mellan 1 och 4 meter år 2008 (Ramboll 2009). Även om den lilla ökningen av växtplankton eller påväxtalgeras tillväxt som orsakas av kylvattnets påverkan generellt kan försämringsikt och därmed ljusgenomträngning, är det osannolikt att detta kommer att leda till en minskning av blåstångens djupdistribution, eftersom blåstången huvudsakligen förekommer i så grunt vatten. Därför kan möjligheten för betydande konsekvenser relaterade till eutrofiering uteslutas.

Boreala havsstrandängar av Östersjötyp

Projektets betydande konsekvenser på Naturaområdets havsstrandängar är inte troliga, eftersom eventuell försämring av issituationen skulle leda till att igenväxning sker ganska långsamt, och detta kan förhindras genom kompensande åtgärder som betande. Försvagningen av istäcket sker på grund av klimatförändringen oavsett projektet, men i kombination med effekthöjningen är den totala effekten något större. Enligt modellerna minskar istäcket med 10–20 dagar fram till år 2058, med hänsyn tagen till klimatförändringens effekter och effekthöjningen. Effekthöjningens bidrag är ungefär 2 dygn, om klimatförändringen inte beaktas. Variationen i istäcket kan vara stor, och under vissa år kan istäckets varaktighet vara längre eller kortare än vad modellen förutspår. En del av havsområdet kan vara isfritt på vintern redan nu, beroende på väderförhållandena. Ett svagare istäcke någon enstaka år kommer sannolikt inte att permanent påverka naturtypen, men en ökning av isfria vintrar kan på lång sikt påverka strandvegetationen, om den svaga issituationen fortsätter år efter år. Strandängar kan återställas eller upprätthållas även genom betande, om den naturliga erosion som orsakas av is minskar och ängarna hotas av buskbildning.

7.2 Konsekvenserna på arterna som anges i bilaga II till naturdirektivet och dess signifikans

Temperaturhöjningen orsakad av kylvattnet påverkar inte områden där det typiskt förekommer packis som gråsälén använder för att föda sina kutar. Därför kan möjligheten för betydande konsekvenser för gråsälén uteslutas.

7.3 Kumulativa konsekvenser med andra projekt

OL3-anläggningens verksamhet har beaktats i kylvattensmodelleringen, så modellen innehåller de potentiella kumulativa effekterna av gemensamma påverkan. Inga andra projekt relaterade till havsmiljön har identifierats. Inom projektets påverkansområde eller inom 10 km från anläggningsområdet finns inte heller några aktiva eller planerade nya fiskodlingsanläggningar.

8. NATURA-BEHOVSPRÖVNINGENS SLUTSATSER

Baserat på den bästa tillgängliga informationen kan det på förhand uteslutas att projektet skulle orsaka betydande försämringar av Naturaområdet FI0200073 Raumo skärgård, vare sig ensamt eller i samverkan med andra projekt.

Baserat på Natura-behovsbedömningen bedöms det inte finnas någon möjlighet till betydande negativa effekter på skyddsmotiven för Naturaområdet genom fortsatt drift av Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2-anläggningarna eller genom effekttökning. Enligt temperaturmodelleringen förväntas uppvärmningen sannolikt inte överstiga en nivå som skulle ha betydande direkta effekter på skyddsmotiven för naturtyper eller arter. Temperaturhöjningen kan gynna tillväxten av växtplankton (särskilt cyanobakterier) och påverka indirekt naturtyper genom en mild eutrofieringsutveckling, men betydande försämringar på grund av projektet ensamt är inte troliga. Möjliga gemensamma effekter av projektet med Olkiluoto 3-anläggningen kan uteslutas, eftersom den kumulativa temperaturhöjningen orsakad av den redan har beaktats i kylvattensmodelleringen tillsammans med andra anläggningar. Inga andra projekt relaterade till havsmiljön har identifierats, som skulle kunna påverka Naturaområdet.

Vid bedömningen av behovet av Natura-utvärdering ska försiktighetsprincipen i allmänhet följas; "*Bara möjligheten till betydande effekter utlöser skyldigheten till Natura-utvärdering*" (Mäkelä & Salo 2024). Därför har man strävat efter att beakta alla möjliga påverkansmekanismer med låg tröskel i behovshänsynen för Natura, inklusive den långsiktiga samverkan som klimatförändringarna medför. Betydande effekter kan uteslutas, vilket innebär att en Natura-utvärdering enligt 35 § i naturvårdslagen inte anses nödvändig.

Det är dock rekommenderat att fortsätta övervakningen av naturförhållandena i takt med att projektet och klimatförändringarna utvecklas. Om det vid fortsatt drift eller en effekthöjning uppstår förändringar i ytvattnets tillstånd som är större än förväntat, måste möjligheten till betydande effekter utvärderas på nytt.

9. KÄLLOR

Ahlvik, L., Boström, C., Bäck, J., Herzon, I., Jokimäki, J., Kallio, K. P., Ketola, T., Kulmala, L., Lehikoinen, A., Nieminen, T. M., Oksanen, E., Pappila, M., Pöyry, J., Saarikoski, H., Sinkkonen, A., Sääksjärvi, I., & Kotiaho, J. S. 2021. Luonnon monimuotoisuus ja vihreä elvytys. Publikationer av Finlands Klimatpanel 1/2021.

AI Innovaatio OY 2024. Förlängning av drifttiden och ökning av värmeeffekten för Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2-anläggningsenheterna: Simulering av konsekvenser på havsvattnets strömmar, temperaturer och isbeläggning. Teollisuuden Voima Oyj

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001. Natura 2000-luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46. (Finlands miljöcentral)

Borg, P. 1967. Ecological notes on Fucus wracks near Helsinki. - Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 43:20-36.

Byron, H. 2000. Biodiversity Impact: Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.

Graiff, A., Bartsch, I., Ruth, W., Wahl, M., & Karsten, U. 2015a. Season exerts differential effects of ocean acidification and warming on growth and carbon metabolism of the seaweed *Fucus vesiculosus* in the western Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science* (Frontiers in Marine Science 2, 112) 2 (112).

Graiff, A., D. Liesner, U. Karsten, & I. Bartsch. 2015b. Temperature tolerance of western Baltic Sea *Fucus vesiculosus*-growth, photosynthesis and survival. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 471 8-16.

HELCOM 2021. Climate Change in the Baltic Sea, Fact Sheet 2021.

Jüssi, M., Härkönen, T., Helle, E. & Jüssi, I. 2008. Decreasing Ice Coverage Will Reduce the Breeding Success of Baltic Grey Seal (*Halichoerus grypus*) Females. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 37(2), 80-85, (1 March 2008).

Luke 2024. Naturresursinstitutet. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Havssälarnas arttäthet 2023 och öarna för pälsbyte. Läst 1.4.2024.

Forststyrelsen 2024a. Raumo skärgårds Naturaområdets FI10200073 informationsblad. Läst 17 juni 2024. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/fi0200073.pdf>

Forststyrelsen 2024b. Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä, SAKTI. Materialet läst 8.4.2024.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Finlands miljöcentral och miljöministeriet, Helsingfors Finlands miljöcentralers rapporter 43/2023. 374 s.

Ramboll Finland Oy 2009. OL4 Natura-arviointi. Kartläggning av nuläget för Natura 2000-området i Raumo skärgård. Merenpohjan videokuvaukset 2008 ja 2009. Teollisuuden Voima Oyj

Siira, J. 1970. Studies in the ecology of the sea-shore meadows at the Bothnian bay with special reference to the Liminka area. - *Aquilo Ser. Bot.* 9. 1-109.

Sumelius, H. & Boström, C. 2024. Vedenalaisen luonnon köyhtyminen Suomen rannikkoalueilla. Publikationer av Finlands Klimatpanel 1B/2024, Rapport.

Syke 2018. Sammanfattning av skyddskriterierna för Natura 2000-området i Raumo skärgård. Läst 16 maj 2024. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tiivistelmat/FI0200073.pdf>

Syke 2023. Finlands miljöcentral. Läst 3.5.2023. www.ymparisto.fi/luontotyyppiesittelyt luettu

Syke 2024. Finlands miljöcentral. Vedenalaisen meriluonnon karttapalvelu Velmu. Läst 1.4.2024.



tvo