

Lovisa kärnkraftverk

Ansökan om drifftillstånd KRAFTVERK

KONTAKTUPPGIFTER

Fortum Power and Heat Oy
Kägelviksvägen 2-4, Esbo
PB 100
FI-00048 FORTUM
Tfn. +358 10 4511
Y-0109160-2
fortum.fi

Baskartor: Lantmäteriverket 2021
Översättning: AAC Global Oy
Layout och design: Creative Peak
Tryckeri: Print Mill

Originalspråket för ansökan om drifttillstånd är finska. Andra språkversioner är översättningar av originaldokumentet, vilket är det dokument som Fortum förbinder sig till och ska gälla vid oklara fall.

TILL STATSRAÅDET

Ansökan om drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk

1 SÖKANDE

Tillståndssökanden är Fortum Power and Heat Oy (nedan Fortum), vars hemort är Esbo och FO-nummer 0109160-2. Fortum äger och driver Lovisa kärnkraftverk (nedan också Lovisa kraftverk eller kraftverket), som är beläget på ön Hästholmen i Lovisa stad.

Mer information om tillståndssökanden finns i bilagorna 1, 2, 8, 10 och 11 till ansökan.

2 ANSÖKAN

Fortum ansöker om drifttillstånd enligt 20 § i kärnenergilagen (990/1987) för:

- drift av kärnkraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2 för energiproduktion högst till slutet av 2050 och användning av kraftverksenheter på det sätt som krävs för förberedelserna inför en avveckling av kraftverksenheter högst till slutet av 2055.
- användning av byggnader och lager som är nödvändiga för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen jämte behövliga utbyggnader av dessa högst till slutet av 2090.

Med anledning av vad som presenteras ovan ansöker Fortum om tillstånd att inneha, producera, hantera, använda och lagra kärnavfall, kärnämnen och annat kärnmaterial¹ på andra ställen på kraftverksområdet² än i slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall enligt följande:

- högst 12 800 bränsleknippen använt kärnbränsle som uppkommer vid driften av Lovisa kärnkraftverk.
- högst 10 000 m³ driftavfall³ som uppkommit i samband med eller till följd av driften av Lovisa kärnkraftverk (inkl. avvecklade strålkällor).
- högst 2 000 m³ radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och vars aktivitetshalt motsvarar aktiviteten i låg- och medelaktivt avfall.

Därtill ansöker Fortum om tillstånd att inneha, hantera, använda och lagra färskt kärnbränsle som behövs vid driften av Lovisa kärnkraftverk. Tillstånd för införsel av det färska kärnbränslet i fråga har beviljats enligt kärnenergilagen.

Ytterligare ansöker Fortum om tillstånd att inneha, producera, hantera, använda och lagra övrigt kärnmaterial som redan finns på kraftverksområdet och även annat kärnmaterial, förutsatt att ett tillstånd enligt kärnenergilagen har beviljats för de kärnmaterial som förutsätts ha tillstånd för införsel.

Enligt 7 g § 2 mom. i kärnenergilagen ska tillståndssökande och tillståndshavare ha en nedläggningsplan. Om inte något annat anges i tillståndsvillkoren, ska tillståndshavaren under den tid då verksamhet enligt drifttillståndet pågår, regelbundet med högst sex års intervall förelägga arbets- och näringsministeriet en uppdaterad nedläggningsplan för godkännande. Efter att energiproduktionen har upphört föreslår Fortum att en uppdaterad plan över avveckling av byggnader och verksamhet som är nödvändiga med tanke på kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen lämnas till arbets- och näringsministeriet för godkännande i samband med den periodiska säkerhetsbedömningen som avses i 7 e § i kärnenergilagen, det vill säga med högst 10 års intervall.

3 FÖREMÅL FÖR ANSÖKAN

3.1 LOVISA KÄRNKRAFTVERK

Föremål för ansökan är Lovisa kärnkraftverk som består av två kraftverksenheter, Lovisa 1 och Lovisa 2, som vardera har en nominell värmeeffekt på 1 500 MW, stödfunktioner jämte byggnader som behövs för driften av dessa samt byggnader, lager och funktioner som behövs med tanke på kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen i anknytning till dessa. Vid tidpunkten för ansökan producerar

¹ Med kärnmaterial avses material som definieras i 1 § 1 mom. 8 punkten i kärnenergiförordningen (161/1988).

² Med kraftverksområde avses enligt 2 § 1 stycket 8 punkten i Strålsäkerhetscentralens föreskrift STUK Y/2/2018 ett område som kärnkraftverksenheter samt andra kärnanläggningar som är belägna inom samma område använder och som omger anläggningen och där rätten att färdas och vistas inom området har begränsats genom en förordning som utfärdats av inrikesministeriet med stöd av 9 kap. 8 § i polislagen (872/2011).

³ Med driftavfall avses låg- och medelaktivt avfall som uppkommer under driften av kärnanläggningar.

Lovisa kärnkraftverk årligen sammanlagt cirka 8 terawattimmar (TWh) el till det riksomfattande stamnätet. Detta motsvarar cirka 10 % av Finlands elförbrukning. När elproduktionen upphör börjar förberedelserna inför avvecklingen, själva avvecklingen och den självständiga driftsfasen, som beskrivs mer ingående i kapitel 3.3 i ansökan.

På kraftverksområdet finns slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall (nedan också slutförvarsanläggningen), som är en separat kärnanläggning som avses i kärnenergilagen och -förordningen, men som används i anknötning till Lovisa kärnkraftverk och är integrerad i kraftverkets verksamhet. Ansökan om drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk gäller inte slutförvarsanläggningen, utan för den inlämnas en separat drifttillståndsansökan.

Reaktorerna i Lovisa kärnkraftverk är lättvattenmodererade och lättvattenkylda tryckvattenreaktorer av typen VVER-440. Redan i planeringsskedet gjordes många ändringar i kraftverksenheterna jämfört med standardkraftverket, så att de grundläggande principerna skulle motsvara västerländska krav. Dessutom har flera projekt som förbättrar kärnsäkerheten genomförts under årens lopp. Kraftverksenheten Lovisa 1 togs i drift 1977 och kraftverksenheten Lovisa 2 togs i drift 1980.

3.2 FÖRLÄGGNINGSPLATS

Lovisa kärnkraftverk är beläget på ön Hästholmen cirka 12 kilometer från Lovisa stadskärna. På fastlandssidan finns byggnader och konstruktioner för stödfunktioner, bland annat för bevakning samt för tillfällig inkvartering av arbetskraft under den årliga underhållsavställningen. Råvattnet tas från Lapomträsket, som också ligger på fastlandssidan.

En utredning om bosättning och annan verksamhet samt om planläggningsarrangemang på Lovisa kraftverks förläggingsplats och i dess närmaste omgivning finns i bilaga 3 till ansökan.

3.3 ANVÄNDNINGSSYFTE

Reaktorerna i kraftverksenheterna Lovisa 1 och Lovisa 2 används för att producera värmeenergi och vidare för att producera el till det riksomfattande stamnätet. När energiproduktionen upphört senast 2050 i enlighet med denna ansökan, används kärnkraftverksenheterna på det sätt som krävs för förberedelserna inför en avveckling av kraftverksenheterna högst till slutet av 2055. I praktiken innebär detta lagring av använt kärnbränsle i reaktorbyggnaderna samt tillhörande verksamhet.

Kärnkraftverkets byggnader och lager som är nödvändiga för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen används för hantering och lagring av kärnämnen som är nödvändiga för driften av kraftverket samt för hantering och lagring av kärnavfall som uppkommer vid driften av kraftverket. Därtill används dessa byggnader och lager vid behov för hantering och lagring av radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och vars aktivitetshalt motsvarar aktiviteten i låg- och medelaktivt avfall, i enlighet med det tillståndsvillkor som föreslås i ansökan för kraftverket.

I enlighet med denna ansökan skulle energiproduktionen vid Lovisa kärnkraftverk upphöra senast 2050, och därefter inleds förberedelserna inför avvecklingen. Kraftverkets första avvecklingsfas (förberedelsefasen och 1:a rivningsfasen) inleds när energiproduktionen har upphört och pågår i 6–10 år. Efter den 1:a rivningsfasen utförs avvecklings- och avfallshanteringsåtgärder på kraftverksområdet och det använda kärnbränslet lagras i anläggningsdelar som blivit självständiga från kraftverksenheterna. De anläggningsdelar som blir självständiga från kraftverket är mellanlagren för använt kärnbränsle, lagret för vätskeformigt avfall och solidifieringsanläggningen, behövliga delar av kraftverkets hjälpsystembyggnader samt nödvändiga stödfunktioner. Därtill fungerar slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall som en självständig anläggning. Med att anläggningsdelar blir självständiga avses att behövliga funktioner, såsom kylning och ventilation, avskiljs från kraftverksenheternas system, så att de anläggningsdelar som blir självständiga kan fungera utan kraftverksenheterna. Den 2:a rivningsfasen, då de självständiga anläggningsdelarna rivs, börjar när allt använt kärnbränsle har transporterats till Posiva Oy (nedan Posiva) för slutförvaring.

En utredning om tekniska verksamhetsprinciper för Lovisa kärnkraftverk finns i bilaga 5. Utredningar om arten och maximimängden av kärnämnen eller kärnavfall som ska produceras, hanteras, användas eller lagras i Lovisa kärnkraftverk samt planer för ordnandet av kärnavfallshanteringen finns i bilagorna 4 och 9 till ansökan.

3.4 KRAFTVERKETS NOMINELLA EFFEKT

Den nominella värmeeffekten per reaktor i kraftverksenheterna Lovisa 1 och Lovisa 2 är 1 500 MW och nettoeffekten är för närvarande cirka 507 MW. Kraftverksenheternas totala verkningsgrad är således cirka 34 %. Kärnkraftverkets tillgänglighet och driftfaktorer har varit utmärkta.

3.5 DRIFTTID

Enligt planerna ska kraftverksenheterna användas för energiproduktion till slutet av den tillståndspe-riod som ansöks i denna ansökan, det vill säga till slutet av 2050, och i den omfattning som krävs för förberedelserna inför en avveckling till slutet av 2055.

Enligt planerna ska byggnader och lager som är nödvändiga för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen jämte behövliga utbyggnader av dessa samt stödsystem användas högst till slutet av 2090. Använt kärnbränsle mellanlagras i lagren för använt kärnbränsle, tills transporterarna av det till slutförvaringen i Posiva inkapslings- och slutförvaringsanläggning har slutförts. När allt använt kärnbränsle har transporterats till slutförvaringen, kan den 2:a rivningsfasen inledas, vilket innebär att de självständiga anläggningsdelarna avvecklas. Slutförvarsanläggningen försluts permanent, då det radioaktiva avfallet från den 2:a rivningsfasen har slutförvarats.

3.6 GILTIGT DRIFTTILLSTÅND

Genom sitt beslut den 26 juli 2007 (Dnr 6/330/2006) har statsrådet beviljat drifttillstånd enligt 20 § i kärnenergilagen för drift av Lovisa kraftverk. Drifttillståndet gäller till den 31 december 2027 för kraftverksenheten Lovisa 1 och till den 31 december 2030 för kraftverksenheten Lovisa 2. Därtill omfattar tillståndet användningen av byggnader och lager och tillhörande utbyggnader som hör till kraftverksenheterna och som behövs för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen till utgången av 2030.

4 GRUNDER FÖR DE FÖRESLAGNA TILLSTÅNDSVILLKOREN

I tillståndsansökan presenteras det tillstånd som ansöks och ett förslag på nya villkor för drifttillståndet. Nedan presenteras med kursiv stil varje föreslaget tillståndsvillkor i drifttillståndet och därefter grunderna för det föreslagna villkoret.

Med anledning av vad som presenteras ovan ansöker Fortum om tillstånd att inneha, producera, hantera, använda och lagra kärnavfall, kärnämnen och annat kärnmaterial på andra ställen på kraftverksområdet än i slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall enligt följande:

– högst 12 800 bränsleknippen använt kärnbränsle som uppkommer vid driften av Lovisa kärnkraftverk.

I bilaga 4 till ansökan ges en uppskattning av antalet använda bränsleknippen, då energiproduktionen fortsätter till 2050. Då skulle antalet knippen enligt uppskattningen uppgå till 11 400 knippen. Det föreslagna tillståndsvillkoret i tillståndsansökan innehåller en marginal som bland annat inkluderar eventuella ändringar i hur bränslet laddas och planeras samt en planerad ökning av antalet skyddselement.

– högst 10 000 m³ driftavfall som uppkommit i samband med eller till följd av driften av Lovisa kärnkraftverk (inkl. avvecklade strålkällor).

I bilaga 4 till ansökan ges en uppskattning av mängden driftavfall. Avfallsmängden på 10 000 m³ som föreslås i tillståndsvillkoret i ansökan har fastställts utifrån avfallsmängderna och den befintliga lagringskapaciteten för fast och vätskeformigt avfall. Den ansökta kapaciteten innehåller en marginal för särskilda situationer (till exempel anläggningsändringar eller behovet att återföra avfall från slutförvarsanläggningen till kraftverket), och därför överskrider den ansökta kapaciteten avsiktligt behovet för normal drift. Under senare år har det vanligen funnits cirka 300–400 m³ lågaktivt driftavfall och cirka 1 300–1 400 m³ medelaktivt driftavfall i kraftverket och lagerbyggnaderna. Kraftverket har lämpliga utrymmen för hantering och lagring av kärnavfall samt möjligheten att göra ändringar i andra utrymmen eller vid behov bygga tilläggsutrymmen. I samband med driften av Lovisa kraftverk används också strålkällor, för vilka det finns ett separat säkerhetstillstånd enligt strålsäkerhetslagen. Strålkällorna används bland annat för vissa processmätningar samt för tester och kalibrering av instrument som mäter strålning. I kraftverkets verksamhet har man förberett sig för att strålkällorna i fråga kan slutförvaras i slutförvarsanläggningen i Lovisa när användningen av dem har upphört. Avfallsmängden som

strålkällorna ger upphov till utgör bara en bråkdel av den övriga avfallsmängden som ska slutförvaras. Strålkällorna beskrivs i korthet i bilaga 4 till ansökan.

– högst 2 000 m³ radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och vars aktivitetshalt motsvarar aktiviteten i låg- och medelaktivt avfall.

Mängden radioaktivt avfall som uppstår på andra håll i Finland behandlas i bilaga 4. Mängden avfall som ska lagras vid kraftverket bedöms vara betydligt mindre än i det föreslagna tillståndsvillkoret, och det är sannolikt ändamålsenligt att slutförvara största delen av avfallet relativt snabbt efter att det har anlänt till kraftverket. Det finns emellertid också skäl att förbereda sig på att detta avfall mellanlagras eller hanteras vid kraftverket innan det flyttas till slutförvarsanläggningen eller att det finns ett behov av att återföra avfallet från slutförvarsanläggningen till kraftverket. Det första planerade avfallspartiet som uppstod på annat håll i Finland skulle vara avvecklingsavfallet från forskningsreaktorn FIR 1 och materialforskningslaboratoriet på Otsvängen 3.

Därtill ansöker Fortum om tillstånd att inneha, hantera, använda och lagra färskt kärnbränsle som behövs vid driften av Lovisa kärnkraftverk. Tillstånd för införsel av det färska kärnbränslet i fråga har beviljats enligt kärnenergilagen.

Vid Lovisa kraftverk innehas, hanteras, används och lagras bara så mycket färskt bränsle som behövs för kraftverkets egen verksamhet.

Ytterligare ansöker Fortum om tillstånd att inneha, producera, hantera, använda och lagra övrigt kärnmaterial som redan finns på kraftverksområdet och även annat kärnmaterial, förutsatt att ett tillstånd enligt kärnenergilagen har beviljats för de kärnmaterial som förutsätts ha tillstånd för införsel.

Bestämmelserna i kärnenergilagen och -förordningen följs vid införsel och innehav av kärnämnen, apparater, anläggningar och informationsmaterial som finns på kraftverksområdet.

Efter att energiproduktionen har upphört föreslår Fortum att en uppdaterad plan över avveckling av byggnader och verksamhet som är nödvändiga med tanke på kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen lämnas till arbets- och näringsministeriet för godkännande i samband med den periodiska säkerhetsbedömningen som avses i 7 e § i kärnenergilagen, det vill säga med högst 10 års intervall.

Enligt 7 g § 2 mom. i kärnenergilagen ska tillståndssökande och tillståndshavare ha en nedläggningsplan. Om inte något annat anges i tillståndsvillkoren, ska tillståndshavaren under den tid då verksamhet enligt drifttillståndet pågår, regelbundet med högst sex års intervall förelägga arbets- och näringsministeriet en uppdaterad nedläggningsplan för godkännande. I denna tillståndsansökan föreslås att den avvecklingsplan som avses i kärnenergilagen uppdateras i samband med den periodiska säkerhetsbedömningen för de självständiga anläggningsdelarna efter att energiproduktionen har upphört, det vill säga med högst 10 års intervall enligt 7 e § i kärnenergilagen. I enlighet med denna ansökan skulle energiproduktionen vid Lovisa kärnkraftverk upphöra senast 2050. Såsom beskrivs i kapitel 3.3 i ansökan, blir anläggningsdelar självständiga från kraftverket efter att energiproduktionen har upphört. Tillståndssökanden anser att en uppdatering av avvecklingsplanen med högst sex års intervall inte är ändamålsenlig för dessa självständiga anläggningsdelar, eftersom de anläggningsdelar och funktioner som blir självständiga är tämligen begränsade jämfört med kraftverket. Tillståndssökanden anser att en uppdatering av avvecklingsplanen kan göras i samband med den periodiska säkerhetsbedömningen för de självständiga anläggningsdelarna, som enligt 7 e § i kärnenergilagen ska göras med 10 års intervall. Detta uppdateringsintervall garanterar att avvecklingsplanen är aktuell.

5 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BEVILJANDE AV TILLSTÅND (KEL 20 §)

Nedan presenteras förutsättningarna för beviljande av drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk.

5.1 DRIFTEN AV LOVISA KÄRNKRAFTVERK ÄR SÄKER

I bilaga 5 presenteras en generell utredning om tekniska verksamhetsprinciper samt lösningar och andra arrangemang med vilka säkerheten har tryggats. I bilaga 6 till ansökan finns en utredning om de säkerhetsprinciper som följts samt en bedömning av hur principerna uppfylls.

I Finland hör kärnenergisektorn till arbets- och näringsministeriets (nedan ANM) verksamhetsområde. Strålsäkerhetscentralen (nedan STUK) är den myndighet som övervakar kärnsäkerheten. Lagstiftning, föreskrifter och anvisningar som gäller strål- och kärnsäkerheten utgör grunden för STUK:s övervakning. Tillståndssökandens verksamhet uppfyller myndigheternas krav i Finland. Därtill beaktar tillståndssökanden internationella rekommendationer och anvisningar i tillämpliga delar i sin verksamhet. Tillståndssökanden deltar också i internationell verksamhet och referentgranskningar, och de förbättringsförslag som eventuellt framkommer där beaktas i tillståndssökandens verksamhet. Tillståndssökanden följer också aktivt med händelser i andra kärnkraftverk och beaktar den bästa erfarenheten och praxisen i sin verksamhet.

Yrkeskompetensen hos tillståndssökandens personal spelar en viktig roll med tanke på en säker drift av Lovisa kärnkraftverk. Tillståndssökanden utbildar sin personal och entreprenörer i synnerhet inom kärnkraftverkets särdrag, verksamhetssätt, säkerhetskultur och teknik. I bilaga 8 finns en utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftsorganisation.

I enlighet med tillståndssökandens säkerhets- och kvalitetspolicy grundar sig verksamheten på högklassig säkerhetskultur och kvalitet samt kontinuerlig förbättring. Ett flertal projekt som förbättrar kärnsäkerheten har genomförts vid Lovisa kärnkraftverk under hela den tid som kraftverket har varit i drift. Under senare år har man bland annat förnyat automationen i omfattande grad och moderniserat föråldrade system och anordningar. Under 2014–2018 genomfördes det största moderniseringsprogrammet i kraftverkets historia, då Fortum investerade cirka 500 miljoner euro. Lovisa kärnkraftverk är betydligt säkrare nu än då det sattes i drift, även om det även då motsvarade den tidens kravnivå.

Tillståndssökanden har förbundit sig till kontinuerlig förbättring av säkerheten vid kärnkraftverket i enlighet med en god säkerhetskultur ända tills driften av kraftverket upphör. En viktig del av den kontinuerliga förbättringen är den periodiska säkerhetsbedömningen, som är en omfattande egenutvärdering av organisationen och kraftverkets teknik. Innehållet i den periodiska säkerhetsbedömningen avgörs utifrån tillämpliga internationella och nationella rekommendationer och praxis samt STUK:s föreskrifter och krav. Fortum gör periodiska säkerhetsbedömningar för kraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2 samt för slutförvarsanläggningen i enlighet med gällande kärnsäkerhetslagstiftning⁴.

Under hela den tid som Lovisa kraftverk har varit i drift har man fäst uppmärksamhet vid att hantera det faktum att kraftverket blir äldre. Ett vällett åldringshanteringsprogram och underhåll som genomförs med hög kompetens är förutsättningar för att säkerställa en säker, tillförlitlig och lönsam drift av kärnkraftverket. Programmet och förfarandena för åldringshanteringen omfattar hela kraftverket i Lovisa.

Fortsatt drift av Lovisa kärnkraftverk för energiproduktion högst till slutet av 2050 är säker. Fortsatt användning av byggnader och lager som är nödvändiga för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen vid Lovisa kärnkraftverk till slutet av 2090 är säker.

5.2 MILJÖKONSEKVENSER SAMT BEAKTANDE AV SÄKERHETEN FÖR PERSONAL OCH BEFOLKNING VID DRIFTEN AV KÄRNKRAFTVERKET

Miljökonsekvenserna vid fortsatt drift och avveckling av Lovisa kärnkraftverk bedömdes under 2020–2021 i enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017). Kontaktmyndigheten ANM har granskat miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivningen). I den motiverade slutsatsen konstaterade ANM följande:

Miljökonsekvensbeskrivningen är täckande och omsorgsfullt utarbetad. Tillräckligt många alternativ har presenterats för projektet. I bedömningen av miljökonsekvenser framkom inga sådana omständigheter som inte skulle kunna lindras till godtagbar nivå och som skulle förhindra genomförandet av något alternativ.

MKB-beskrivningen finns i bilaga 13 till denna ansökan. ANM:s motiverade slutsats om MKB-beskrivningen finns i bilaga 15 till ansökan och beaktandet av den motiverade slutsatsen i verksamheten vid Lovisa kärnkraftverk och slutförvarsanläggningen presenteras i bilaga 16.

⁴ Kärnenergilagen (990/1987) 7 e §.

I MKB-beskrivningen bedömdes de direkta och indirekta konsekvenserna av fortsatt drift av Lovisa kärnkraftverk i alternativ Alt1 för:

- befolkningen samt för människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- marken, jorden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten samt för organismer och för naturens mångfald, särskilt för skyddade arter och naturtyper
- samhällsstrukturen, de materiella tillgångarna, landskapet, stadsbilden och kulturarvet
- utnyttjande av naturresurserna samt för
- växelverkan mellan de faktorer som nämns ovan.

I ansökan om drifttillstånd förbereder tillståndssökanden sig för att på kraftverksområdet i Lovisa ta emot, hantera, mellanlagra och slutförvara små mängder radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland i enlighet med rekommendationerna av den nationella samarbetsgruppen för kärnavfallshantering som tillsatts av ANM.

Miljökonsekvenserna av Lovisa kärnkraftverk är små i relation till verksamhetens betydelse. Kärnkraften, som är en koldioxidfri och tillförlitlig energikälla oberoende av väderförhållanden, hjälper för sin del att svara på energibehoven i nuläget och att dämpa klimatförändringen. Fortsatt drift av Lovisa kärnkraftverk bidrar till försörjningsberedskapen i Finlands energisystem och minskar importbehovet av el då elförbrukningen ökar i framtiden. Den mest betydande miljökonsekvensen orsakas av värmebelastningen i havet från det kylvatten som släpps ut. Konsekvenserna av värmebelastningen är dock mycket lokala och begränsas främst till Hästholmsfjärden.

Lovisa kärnkraftverk har producerat ren el redan i över 40 år, och tillståndssökanden har lång erfarenhet som ansvarsfull producent av kärnkraft. I enlighet med tillståndsvillkoren strävar tillståndssökanden efter att kontinuerligt minska verksamhetens miljökonsekvenser genom att i möjligaste mån utnyttja bästa teknologier och praxis. Verksamheten vid Lovisa kraftverk har certifierats enligt miljöstandarden ISO 14001.

Miljöutsläppen av radioaktiva ämnen från Lovisa kärnkraftverk övervakas med kontinuerligt fungerande mätinstrument och provtagning. Fortum övervakar omgivningen kring Lovisa kraftverk i enlighet med ett strålningsövervakningsprogram. Radioaktiva ämnen i omgivningen kring Lovisa kärnkraftverk har övervakats under lång tid. Undersökningar av utgångsläget inleddes redan 1966 innan kraftverket började byggas. Miljöutsläppen av radioaktiva ämnen från Lovisa kraftverk har varit en bråkdel av de utsläppsgränser som satts upp för dem. Utsläppens konsekvenser för människorna i närområdet och den omgivande naturen är mycket små. Utsläppen från Lovisa kraftverk rapporteras till STUK kvartalsvis. STUK:s oberoende övervakning kompletterar kraftverkets egen övervakning.

Den beräknade stråldosen för invånarna kring Lovisa kärnkraftverk på grund av utsläpp av radioaktiva ämnen har legat långt under en procent av den restriktion för årsdosen på 0,1 mSv per år som anges i kärnenergiförordningen. Restriktionen för årsdosen är cirka en sextiondel av den uppskattade genomsnittliga årliga stråldosen för en finländare (5,9 mSv)⁵. Under 2010–2019 var den beräknade stråldosen vid Lovisa kärnkraftverk 0,00014–0,00029 mSv per år.

De anställdas säkerhet har beaktats på ett ändamålsenligt sätt vid Lovisa kraftverk, och arbetarskyddet har beaktats i all verksamhet. I bilaga 5 till ansökan beskrivs strålsäkerhet och strålningsövervakning. Stråldoserna hos personer som arbetar vid Lovisa kärnkraftverk ligger klart under dosgränserna för arbetstagare.

Utsläppen av radioaktiva ämnen och strålningsexponeringen har bedömts i MKB-beskrivningen som finns i bilaga 13 till ansökan. En utredning om åtgärder i syfte att begränsa kärnanläggningens miljöbelastning finns i bilaga 7 till ansökan.

Fortsatt drift av Lovisa kraftverk till slutet av 2050 är säker för miljön och befolkningen. Fortsatt användning av byggnader och lager som är nödvändiga för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen vid Lovisa kärnkraftverk till slutet av 2090 är säker för miljön och befolkningen.

5.3 KÄRNAVFALLSHANTERINGEN VID KRAFTVERKSENHETERNA LOVISA 1 OCH LOVISA 2 HAR ORDNATS PÅ ETT ÄNDAMÅLSENLIGT SÄTT

Vid driften av kärnkraftverket uppstår både radioaktivt kärnavfall och vanligt (icke-radioaktivt) avfall. Utgångspunkten för kärnavfallshanteringen är att avfallet isoleras från människor och levande natur under så lång tid som det är nödvändigt med beaktande av radioaktiviteten i avfallet.

I samband med avvecklingen av kärnkraftverket uppkommer dessutom så kallat avvecklingsavfall och annat rivningsavfall. Planen för avvecklingen av kraftverket uppdateras och lämnas till myndigheterna vart sjätte år. Senast Fortum uppdaterade planen för Lovisa kraftverk var 2018. I MKB-beskrivningen granskades dessutom avvecklingen efter att energiproduktionen upphört 2050. I denna tillståndsansökan föreslås att uppdateringarna av den avvecklingsplan som avses i kärnenergilagen görs i samband med den periodiska säkerhetsbedömningen för de självständiga anläggningsdelarna efter att energiproduktionen har upphört, det vill säga med högst 10 års intervall.

De centralaste byggnaderna och funktionerna i anknötning till kärnavfallshanteringen vid Lovisa kärnkraftverk är slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall, mellanlagren för använt kärnbränsle, lagret för vätskeformigt avfall och solidifieringsanläggningen samt lager- och hanteringsutrymmena för torrt avfall. Avsikten är att allt radioaktivt avfall ska placeras i slutförvarsanläggningen, med undantag för använt kärnbränsle.

Slutförvaring av kärnavfall i berggrunden bygger på barriärer i flera lager som effektivt begränsar spridningen av radioaktiva ämnen från slutförvarsanläggningen och på så sätt säkerställer så små konsekvenser som möjligt för människor och levande natur. Berggrunden är en av barriärerna. Tekniska barriärer är till exempel en avfallsmatris till vilken radioaktiva ämnen är bundna, avfallsbehållare, buffertmaterial som skyddar avfallsbehållaren samt återfyllnads- och tillslutningsmaterial. Slutförvaringen planeras och genomförs så att långtidssäkerheten kan tryggas utan övervakning av slutförvaringsplatsen. Internationella och finska utredningar visar att det är möjligt att genomföra nödvändiga kärnavfallshanteringsåtgärder på ett kontrollerat och säkert sätt.

Under driften omvandlas kärnbränslet i reaktorn till starkt strålning. Det bränsle som använts i Finland upparbetas inte ytterligare, utan är högaktivt kärnavfall som ska slutförvaras.

Efter att det använda kärnbränslet tagits ur reaktorn vid Lovisa kraftverk förvaras det under vatten vanligen i 1–3 år i reaktorbyggnadens bränslebassäng, varvid aktiviteten och värmeproduktionen minskar betydligt. Efter detta flyttas det använda kärnbränslet till mellanlagret för använt kärnbränsle vid kraftverket, där det lagras i vattenbassänger. Vattnet fungerar som strålskydd och kyler ner det använda kärnbränslet. Under lagringen minskar bränslets aktivitet och värmeproduktion ytterligare.

När slutförvaringen blir aktuell transporteras det använda kärnbränslet i specialbehållare från mellanlagret till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning som byggs i Olkiluoto i Euraåminne. Den 30 december 2021 lämnade Posiva en ansökan till statsrådet om drifttillstånd enligt kärnenergilagen för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle. Posivas uppgift är att transportera, kapsla in och slutförvara ägarbolagens använda kärnbränsle. Fortum äger 40 % av Posiva. Resterande 60 % av Posiva ägs av Industrins Kraft Abp, som äger och driver Olkiluoto kärnkraftverk.

Transporten från Lovisa till Olkiluoto kan genomföras antingen per landsväg eller som en kombination av landsväg-fartyg-landsväg. Transporterna av använt kärnbränsle regleras ingående i nationella och internationella bestämmelser och avtal. I Finland behövs tillstånd från STUK för transporter av använt kärnbränsle.

Vid Posivas inkapslingsanläggning förpackas och försluts det använda kärnbränslet i slutförvaringskapslar och flyttas därefter till slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle, som finns cirka 420 meter under markytan. Enligt de aktuella planerna skulle slutförvaringen av använt kärnbränsle från Lovisa kraftverk i Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning inledas på 2040-talet.

Mer ingående information om driftavfall och tillståndssökandens planer och tillbudsstående metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshanteringen finns i bilagorna 4 och 9 till ansökan.

Tillståndssökanden sköter lagringen och slutförvaringen av olika typer av kärnavfall på ett säkert sätt.

⁵ Siiskonen Teemu (toim.), Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018. STUK-A263, Helsinki 2020, 48 s.

5.4 FORTUM FÖRFOGAR ÖVER BEHÖVLIG SAKKUNSKAP OCH DESS DRIFTSORGANISATION ÄR BEHÖRIG

Tack vare cirka 40 års drift av Lovisa kraftverk förfogar tillståndssökandens personal över en betydande sakkunskap om användningen av kärnkraft och anläggningsändringar.

Tillståndssökanden utvecklar och utbildar sin personal kontinuerligt. På så sätt säkerställer och upprätthåller tillståndssökanden hela personalens kompetens vad gäller såväl kunskap och färdighet som attityder på den nivå som krävs för uppgifterna. Utvecklingen av personalen definieras i bolagets strategi och den ska vara högklassig, långsiktig, systematisk och förutseende. Tillståndshavarens personal påverkar kärnanläggningarnas säkerhet antingen direkt eller indirekt. Fortum utbildar sin personal och entreprenörer i synnerhet inom kärnkraftverkets särdrag, verksamhetsätt, säkerhetskultur och teknik.

Lovisa kraftverk har en omfattande och behörig driftsorganisation, som inkluderar flera olika funktioner. Därtill får Lovisa kraftverk stöd av Fortumkoncernens stödfunktioner och Generation-affärsenhetens tekniska stödfunktion.

Mer ingående information om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om driftsorganisationen för kraftverksenheterna Lovisa 1 och Lovisa 2 finns i bilaga 8 till ansökan. I bilaga 8 beskrivs också mer ingående hanteringen av personalens kompetens och utbildning.

Tillståndssökanden har tillräcklig sakkunskap och dess driftsorganisation är behörig.

5.5 FORTUM HAR EKONOMISKA OCH ANDRA NÖDVÄNDIGA FÖRUTSÄTTNINGAR ATT BEDRIVA VERKSAMHETEN PÅ ETT SÄKERT SÄTT

Tillståndssökandens ekonomiska förutsättningar att bedriva verksamheten presenteras i bilagorna 10 och 11 till ansökan. I bilagorna 5 och 6 till ansökan presenteras andra nödvändiga förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt.

Tillståndssökanden har sett till att denne har en ansvarsförsäkring eller en annan lika betryggande säkerhet enligt atomansvarighetslagen (484/1972). Försäkringsbeloppet uppgår till 1 200 miljoner euro.

Tillståndssökanden känner inte till sådana ändringar i driften av kraftverket, lagstiftningen eller de internationella skyldigheterna, som i betydande grad skulle påverka tillståndssökandens förutsättningar att driva kraftverket på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser.

Tillståndssökanden har tillräckliga ekonomiska och andra förutsättningar för en säker drift av Lovisa kraftverk i enlighet med lagstiftningen och Finlands internationella avtalsförpliktelser.

6 SAMMANDRAG OCH VERKSTÄLLANDE

Utifrån vad som presenteras ovan och mer ingående utredningar i bilagorna till ansökan anser tillståndssökanden att förutsättningarna för beviljande av drifttillstånd enligt 20 § i kärnenergilagen och kraven i 5–7 § i kärnenergilagen gällande samhällets helhetsintresse, ombesörjande av kärnavfall och säkerheten vid Lovisa kraftverk uppfylls och att det ansökta drifttillståndet kan beviljas.

Om statsrådet beviljar tillståndet begär tillståndssökanden att statsrådet med stöd av 122 § i lagen om rättegång i förvaltningsärenden (808/2019) ska verkställa beslutet trots eventuellt ändringssökande, eftersom beslutets verkställighet med hänsyn till ett allmänt intresse inte borde skjutas upp.

Klimatförändringen och övergången till ett kolsnålt energisystem innebär att en tillförlitlig och utsläppsfri elproduktion kommer att spela en allt viktigare roll. Att ha stabilitet i elförsörjningen och ett stabilt pris är också viktigt för samhället. Lovisa kärnkraftverk spelar även i framtiden en viktig roll som producent av stabil, koldioxidfri baskraft, som stöder en stabil elproduktion vid sidan av den varierande produktionen av vatten-, vind- och solenergi. Lovisa kraftverk är en viktig del av en jämn och utsläppsfri elproduktion och producerar cirka 10 % av den el som förbrukas i Finland. Lovisa kärnkraftverk har producerat ren el redan i över 40 år och Fortum har lång erfarenhet som ansvarsfull producent av kärnkraft. Förlängd drifttid kräver att Fortum fortsätter att satsa på kraftverkets driftsäkerhet och säkerhet, och under hela den tid kraftverket har varit i drift har detta arbete varit framgångsrikt. Arbetet är långsiktigt och planeringen av framtida ändringar bör inledas redan nu.

Rivningen av forskningsreaktorn FIR 1 i Otnäs i Esbo och slutförvaringen av radioaktivt avfall från forskningsreaktorn och materialforskningslaboratoriet (Otsvängen 3) vid Lovisa kraftverk ligger i det allmänna intresset. Om verkställandet av tillståndsansökan för kraftverket och slutförvaringsanläggning-

en fördröjs skulle också mottagandet av avfallet i fråga fördröjas, vilket innebär att det bör lagras eller eventuellt till och med slutförvaras någon annanstans.

I enlighet med 20 a § i kärnenergilagen ska tillstånd att lägga ned en kärnanläggning sökas i tillräckligt god tid, så att myndigheterna har tillräckligt med tid till sitt förfogande för prövning av ansökan innan kärnanläggningens drifttillstånd löper ut. Om verkställandet fördröjs borde Fortum inleda förberedande åtgärder för en avveckling och ansöka om avvecklingstillstånd.

Sökanden anser att beviljande och omedelbart verkställande av ett nytt drifttillstånd är förenligt med samhällets helhetsintresse.

Esbo den 18 mars 2022

Simon-Erik Ollus

Verkställande direktör, Fortum Power and Heat Oy

Sasu Valkamo

Chef, Lovisa kärnkraftverk

BILAGOR

- Bilaga 1.** Handelsregisterutdrag (separat bilaga, ingår inte i detta dokument)
- Bilaga 2.** Kopia av bolagsordning och delägarregister (separat bilaga, ingår inte i detta dokument)
- Bilaga 3.** Utredning om bosättning och annan verksamhet samt om planläggningsarrangemang på kärnanläggningens förläggingsplats och i dess närmaste omgivning
- Bilaga 4.** Utredning om arten och maximimängden av kärnämnen eller kärnavfall som ska framställas, produceras, hanteras, användas eller lagras i Lovisa kraftverk och slutförvaringsanläggning
- Bilaga 5.** Generell utredning om tekniska verksamhetsprinciper samt lösningar och andra arrangemang med vilka säkerheten vid Lovisa kärnkraftverk har tryggats
- Bilaga 6.** Utredning om de säkerhetsprinciper som följts samt en bedömning av hur principerna uppfylls
- Bilaga 7.** Utredning om åtgärder i syfte att begränsa kärnanläggningens miljöbelastning
- Bilaga 8.** Utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftsorganisation
- Bilaga 9.** Utredning om sökandens planer och tillbudsstående metoder för ordnandet av kärnavfalls-hanteringen vid Lovisa kärnkraftverk, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshanteringen
- Bilaga 10.** Utredning om sökandens finansiella ställning, plan för hur finansieringen ska skötas samt produktionsplan för kärnanläggningen
- Bilaga 11.** Sökandens bokslutshandlingar från 1996–2020 (separat bilaga, ingår inte i detta dokument)
- Bilaga 12.** Utredning om iakttagandet av drifttillståndsvillkoren
- Bilaga 13.** Lovisa kärnkraftverk, Miljökonsekvensbeskrivning (separat bilaga, ingår inte i detta dokument)
- Bilaga 14.** MKB-beskrivning för Lovisa kärnkraftverk, Dokument för internationellt samråd (separat bilaga, ingår inte i detta dokument)
- Bilaga 15.** Arbets- och näringsministeriets motiverade slutsats om miljökonsekvensbeskrivningen för kärnkraftverket i Lovisa (separat bilaga, ingår inte i detta dokument)
- Bilaga 16.** Beaktande av den motiverade slutsatsen i verksamheten vid Lovisa kärnkraftverk och slutförvaringsanläggningen



Bilaga 1

Handelsregisterutdrag

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)

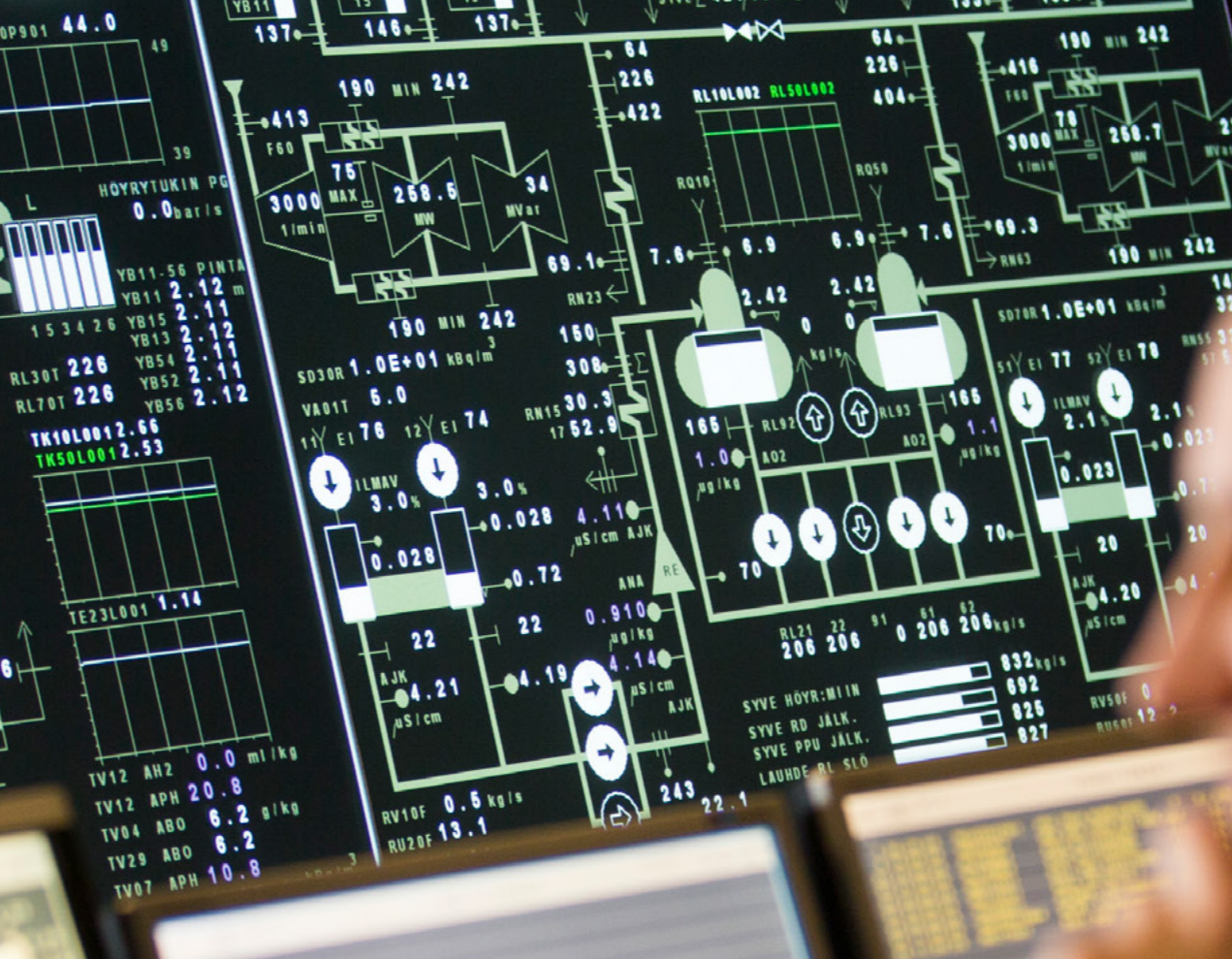
Bilaga 2

Kopia av bolagsordning och delägarregister

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)



SAUVA QP80
MAX RAJ. 300 300 W/cm
MINIMIVARA 8 %
ALIKAN MAX 160 324 °C
SAUVAT MAX 160 166 °C



Bilaga 3

Utredning om bosättning och annan verksamhet samt om planläggningsarrangemang på kärnanläggningens förläggningssplats och i dess närmaste omgivning

INNEHÅLL

BILAGA 3: UTREDNING OM BOSÄTTNING OCH ANNAN VERKSAMHET SAMT OM PLANLÄGGNINGSARRANGEMANG PÅ KÄRNANLÄGGNINGENS FÖRLÄGGNINGSPLATS OCH I DESS NÄRMASTE OMGIVNING		22
1	ALLMÄNT	24
2	BOSÄTTNING, NÄRINGSLIV OCH ANNAN VERKSAMHET	24
2.1	Hästholmen.....	24
2.2	Omgivningen kring Hästholmen.....	26
2.2.1	Bosättning.....	26
2.2.2	Näringsliv.....	27
2.2.3	Annan verksamhet.....	28
3	PLANLÄGGNING OCH ANDRA ARRANGEMANG	29
3.1	Skyddszon och begränsningar av användningen av området	29
3.2	Landskapsplan.....	30
3.3	Generalplan.....	31
3.4	Detaljplan	32
3.5	Skyddsområden, Naturaområden	32
4	TRAFIK.....	34
4.1	Vägtrafik.....	34
4.2	Övrig trafik	34
5	KÄLLFÖRTECKNING.....	34

1 ALLMÄNT

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. Vid bedömningen av stråldoserna hos befolkningen i omgivningen på grund av utsläpp vid normal drift av kärnkraftverket eller vid analyserade olycksituationer samt vid bedömningen andra miljökonsekvenser bör man beakta kraftverkets förlägningsplats och dess närmaste omgivning.

I denna utredning presenteras uppgifter om bosättning, annan verksamhet samt planläggnings- och trafikarrangemang på kärnkraftverkets förlägningsplats och i dess närmaste omgivning.

Lovisa kärnkraftverk är beläget på ön Hästholmen i byn Lappom cirka 12 kilometer från Lovisa stadskärna (bild 3-1).

Kring kraftverket sträcker sig en 20 kilometers beredskapszon, för vilken myndigheterna ska uppgöra räddningsplaner. Därför har bosättningen och annan verksamhet i huvudsak granskats på cirka 20 kilometers avstånd från kraftverket. I fråga om näringslivet ligger fokus på att granska de orter som ligger närmast kraftverket, det vill säga Lovisa, Pyttis och Lapträsk.

En mer ingående beskrivning av det som presenteras i denna utredning (bilaga 3 till ansökan om drifttillstånd) finns i MKB-beskrivningen för Lovisa kraftverk (bilaga 13 till ansökan om drifttillstånd).

2 BOSÄTTNING, NÄRINGSLIV OCH ANNAN VERKSAMHET

2.1 HÄSTHOLMEN

Fortum Power and Heat Oy äger Hästholmen och sydspetsen av det näs som finns norr om ön, sammanlagt cirka 170 hektar mark och dessutom cirka 240 hektar vattenområden i kraftverkets närområden (bild 3-2). Kraftverksområdet gränsar till markområden som ägs av staten, Lovisa stad och privata markägare. De privata markområdena används främst för rekreation, medan statens markområden är skyddade.

Kraftverket är beläget på Hästholmens norra och östra delar. Av Hästholmens yta används cirka hälften för kraftverkets verksamhet. På öns strandområden finns konstruktioner för kylvattenintag och -utlopp samt kraftöverföring. På fastlandssidan finns byggnader och konstruktioner för stödfunktioner, bland annat för bevakning samt för tillfällig inkvartering av arbetskraft under den årliga underhållsavgivningen. Det behövs också råvatten för kraftverkets processer samt för hushållsvatten och brandvatten. Råvattnet tas från Lappomträsket, som också ligger på fastlandssidan. Lovisa kraftverks viktigaste byggnader och funktioner visas på kartan på bild 3-3.

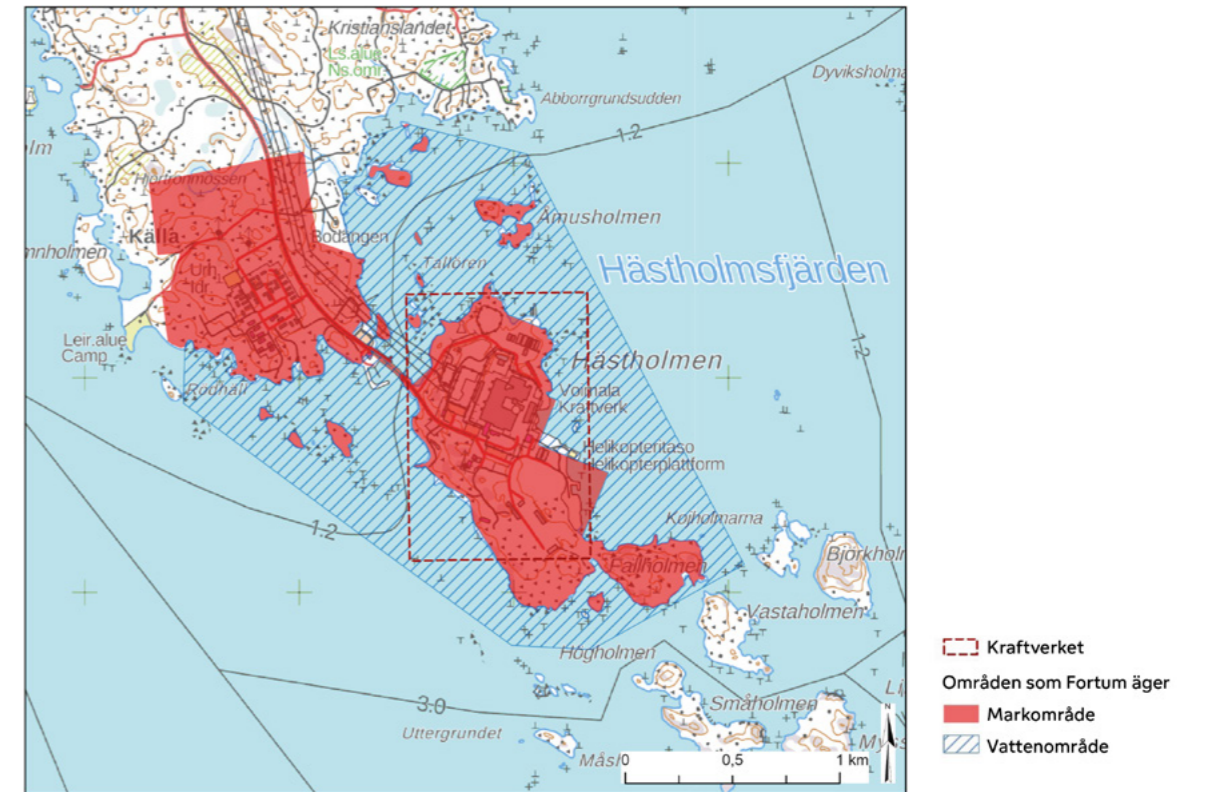


Bild 3-2. Land- och vattenområden som ägs av Fortum Power and Heat Oy (Lantmäteriverket 2021).

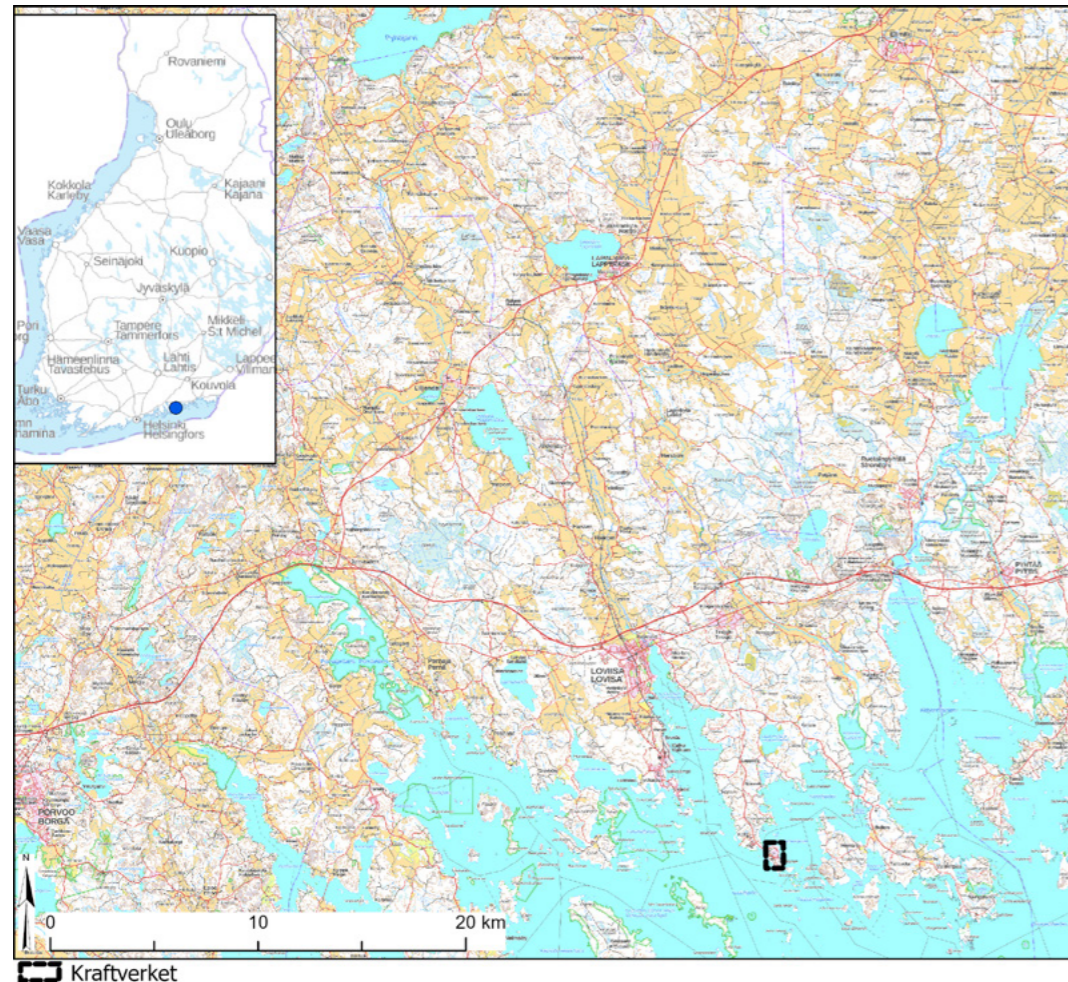


Bild 3-1. Lovisa kärnkraftverks läge på kartan.

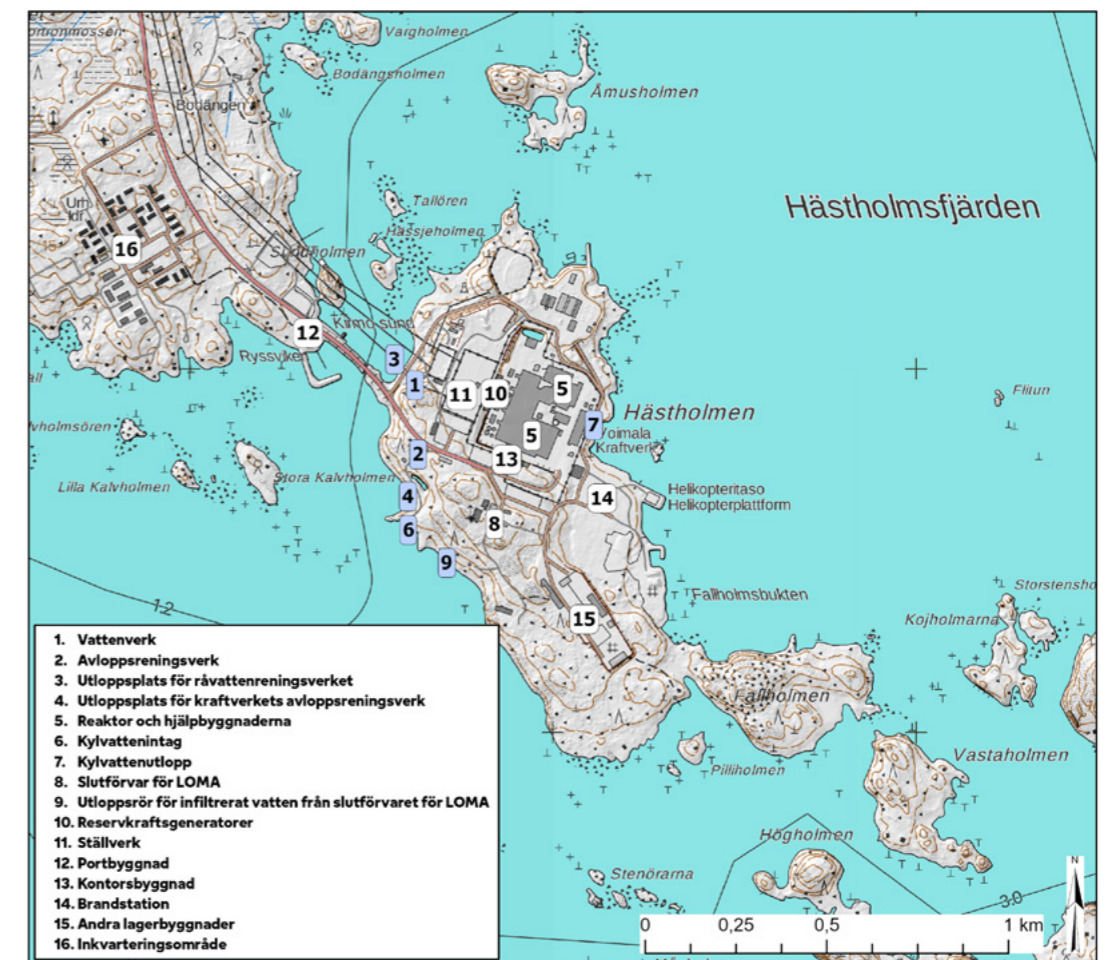


Bild 3-3. De viktigaste byggnaderna och funktionerna på kraftverksområdet i Lovisa (bilaga 13).

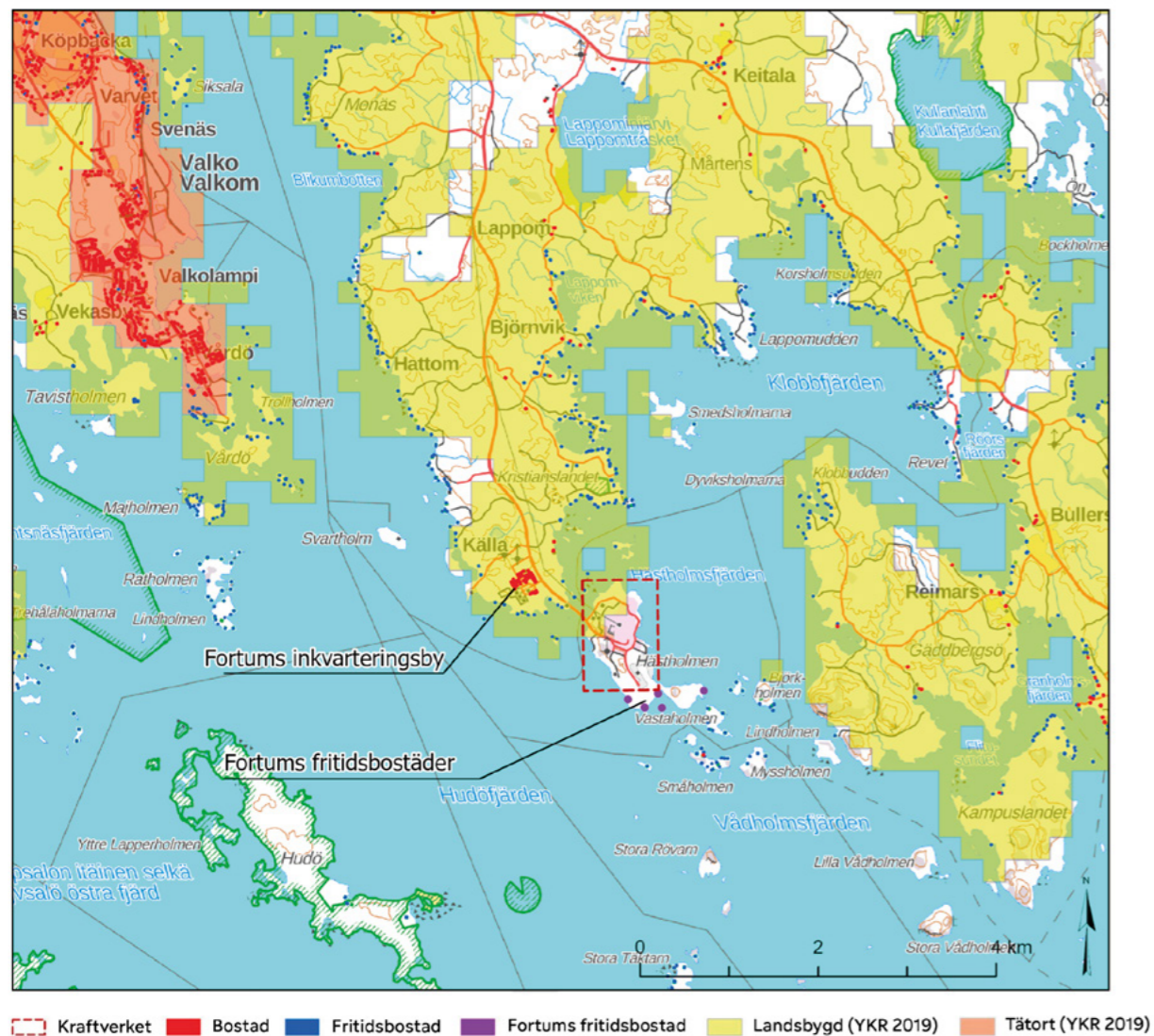


Bild 3-4. Samhällsstruktur 2019 enligt uppföljningssystemet för samhällsstrukturen (YKR, SYKE 2021) samt bostäder och fritidsbostäder (Lantmäteriverket 2021).

Norr om kraftverksområdet på ön Hästholmen finns Oy Lovii-san Smoltti Ab:s fiskodlingsanläggning. Företaget arrenderar de land- och vattenområden det behöver av Fortum. Fiskodlingsanläggningen utnyttjar spillvärmen från kärnkraftverkets kylvatten. I den omedelbara närheten av Hästholmen, söder om ön, finns också Oy Semilax Ab:s fiskodlingar Stenören och Vastaholmen.

2.2 OMGIVNINGEN KRING HÄSTHOLMEN

2.2.1 Bosättning

De närmaste bostäderna som syns på kartan (bild 3-4) finns nordväst om kraftverket på cirka 800 meters avstånd. Husen hör till kraftverkets inkvarteringsby och har ingen fast bosättning.

De privata bostäder som ligger närmast finns i Bodängen på cirka 900 meters avstånd från kraftverksområdet. Fortum äger fritidsbostäderna på Hästholmens södra strand

samt öster och söder om området med stödfunktioner på fastlandssidan (bild 3-4). Övriga fritidsbostäder som ligger närmast finns på öarna söder och sydost om Hästholmen

Tabell 3-1. Nyckeltal för Lovisa stad 2017 (Statistikcentralen 2019a).

	Procent %
Primärproduktion	5,8
Förädling	32
Tjänster	59,9
Relativt arbetslöshetstal	11,2
Relativt sysselsättningstal	71,2
Pendling	41,6

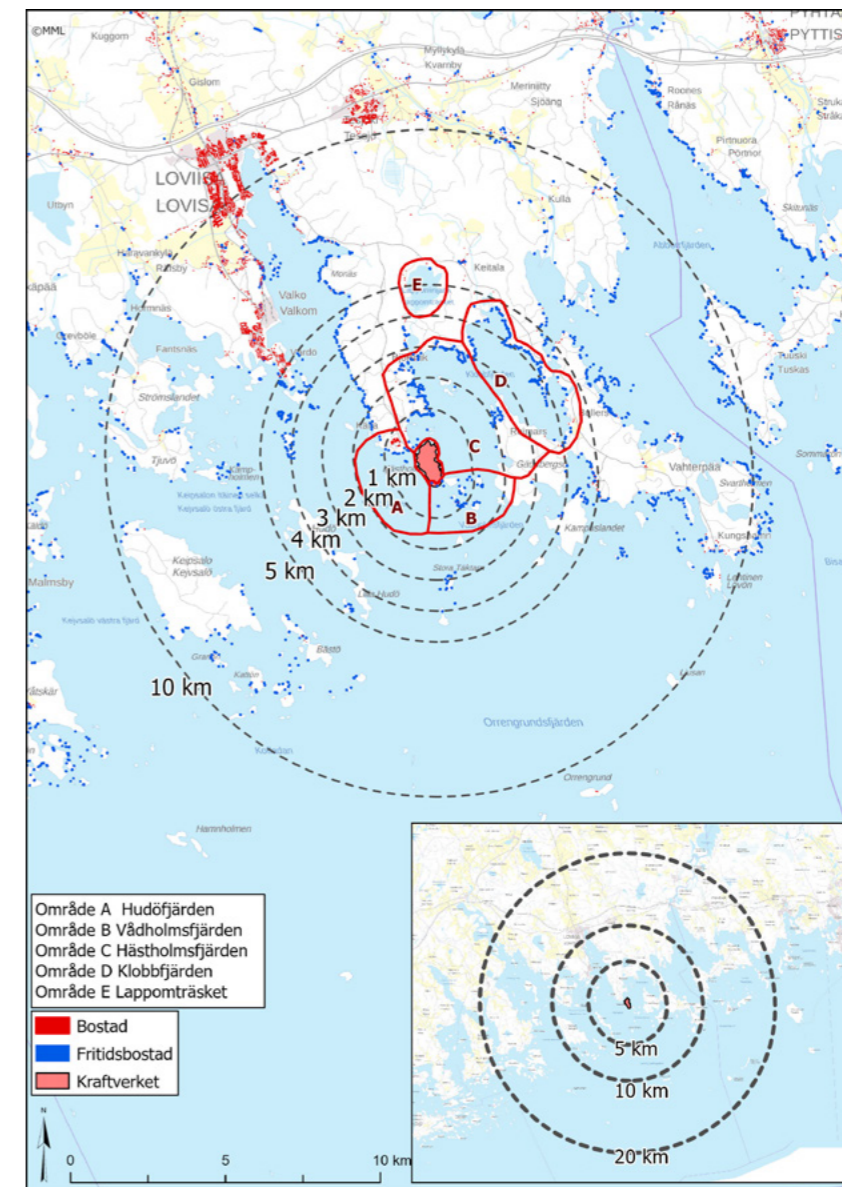


Bild 3-5. Karta över vattenområdena och bosättningen i kraftverkets närmaste omgivning. Avstånden har beräknats från Hästholmens strandlinje (bilaga 13).

(Vastaholmen, Småholmen, Måsholmen, Högholmen, Myssholmen, Björkholmen och Kojholmarna) samt på fastlandssidan på som närmast 1,3 kilometers avstånd från kraftverket.

På bild 3-5 finns en karta över vattenområdena och bosättningen i kraftverkets närmaste omgivning inom en radie på cirka 20 kilometer från kraftverket.

År 2015 bodde 44 invånare på 5 kilometers avstånd från Lovisa kraftverk, 1 753 invånare på 10 kilometers avstånd och 12 355 invånare på 20 kilometers avstånd (Statistikcentralen 2015).

2.2.2 Näringsliv

Nyckeltal för Lovisas näringslivsstruktur presenteras i tabell 3-1. Enligt Statistikcentralens nyckeltal fanns det cir-

ka 4 900 arbetsplatser i Lovisa år 2017 (Statistikcentralen 2019a). I Lovisa arbetar en allt större del av arbetskraften inom tjänstesektorn, men andelen är ändå klart lägre än i Nyland och hela landet i genomsnitt.

Lovisa kraftverk (cirka 500 arbetsplatser) är en av Lovisas viktigaste arbetsgivare. Även stödtjänster för kraftverket ger sysselsättning i närområdet. Antalet företagsarbetsställen i Lovisa år 2017 var 1 410 (Statistikcentralen 2019b). Förädlingsindustrins andel är högre i Lovisa än i landet i genomsnitt. Tyngdpunkten inom företagsstrukturen i Lovisaområdet ligger på små och medelstora industriföretag.

År 2016 fanns det 99 arbetsställen inom industrin i Lovisa och företagets omsättning var 121 miljoner euro (Kokkonen 2018). Inkomstskattesatsen i Lovisa år 2020 var 20,25 (Kommunförbundet 2020).

Tabell 3-2. Sysselsättningsläget i Lovisa, Pyttis och Lapträsk år 2017 (Arbets- och näringsministeriet 2018).

	Totalt	Lovisa	Pyttis	Lapträsk
Arbetskraft	10 672	6 983	2 439	1 250
Sysselsatta personer	9 515	6 226	2 159	1 130
Arbetslösa	1 157	757	280	120
Utanför arbetskraften	12 734	8 328	2 882	1 524

Till personer utanför arbetskraften räknas 0–14-åringar, studerande, beväringar, pensionärer och andra (bl.a. personer som utför hushållsarbete).

Tabell 3-3. Arbetsplatser i Lovisa, Pyttis och Lapträsk under 2015/2016 (Statistikcentralen 2018).

	Lovisa		Pyttis		Lapträsk	
Arbetsplatser	4 853		989		1 096	
Näringslivsstruktur	[%]	[pers.]	[%]	[pers.]	[%]	[pers.]
Primärproduktion	6,2	300	7,5	74	27,2	811
Förädling	31,0	1 504	23,1	228	18,0	197
Förädling	61,1	2 965	65,7	650	52,9	580
Relativt arbetslöshetsstal %	12,5		15,4		11,3	
Pendling %	39,5		70,9		50,4	

Uppgifterna om arbetsplatser, näringslivsstruktur och pendling är från 2015. Det relativa arbetslöshetsstalet är från 2016.

I tabellerna 3-2 och 3-3 jämförs sysselsättningsläget, arbetsplatsernas antal, näringslivsstrukturen och pendlingens andel i Lovisa, Pyttis och Lapträsk under 2016–2017.

2.2.3 Annan verksamhet

Känsliga objekt samt turistmål och rekreationsobjekt som ligger närmast kraftverksområdet visas på bild 3-6. Känsliga objekt är verksamhet där det vistas befolkningsgrupper som är känsligare för eventuella negativa konsekvenser än den övriga befolkningen. Till dessa hör bland annat daghem, skolor, tjänster för äldre och sjukhus.

Den närmaste skolan och det närmaste daghemmet finns i byn Valkom cirka sju kilometer från kraftverket. Det närmaste turistmålet är Svartholms sjöfästning, som ligger cirka två kilometer från kraftverket.

Andra turistmål som ligger längre bort är Gamla stan i Lovisa och Skeppsbrons gästhamn samt Strömfors bruk. Svartholm är ett populärt besöksmål dit man förutom med förbindelsebåt även kommer med egen båt. Övriga gästham-

nar och -bryggor i Lovisa är Bockhamn, Lillfjärden, Kabböle, Rönnäs och Backstensstrand. I Lovisaområdet finns flera företag som erbjuder fiske-, logi-, natur- och aktivitetstjänster. Turismen i området har ökat under senare år, men området hör inte till landets viktigaste turistmål (Visit Lovisa 2021).

Lovisa stads Källa lägerområde ligger drygt en kilometer väster om kraftverket. Lägerområdet är avsett för läger-, utfärds- och rekreationsverksamhet för stadens olika förvaltningsnämnder, lokala föreningar och organisationer, där ungdomsverksamheten har förtur. På Lovisas vattenområden finns flera rekreationsobjekt och på landområden finns vandringsleder, naturstigar och friluftsområden.

Ön Orregrund ligger i Pernå skärgård cirka 24 kilometer sydost om Lovisa centrum. Ön har använts för många myndighetsfunktioner under årens lopp. Ön används fortfarande av många aktörer: Trafikledsverket (f.d. Meritaito Ab), Försvarsmakten, Gränsbevakningsväsendet och Finnipilot Pilotage Ab (f.d. Lotsningsverket). (Nylands förbund 2019, Finnipilot 2018)

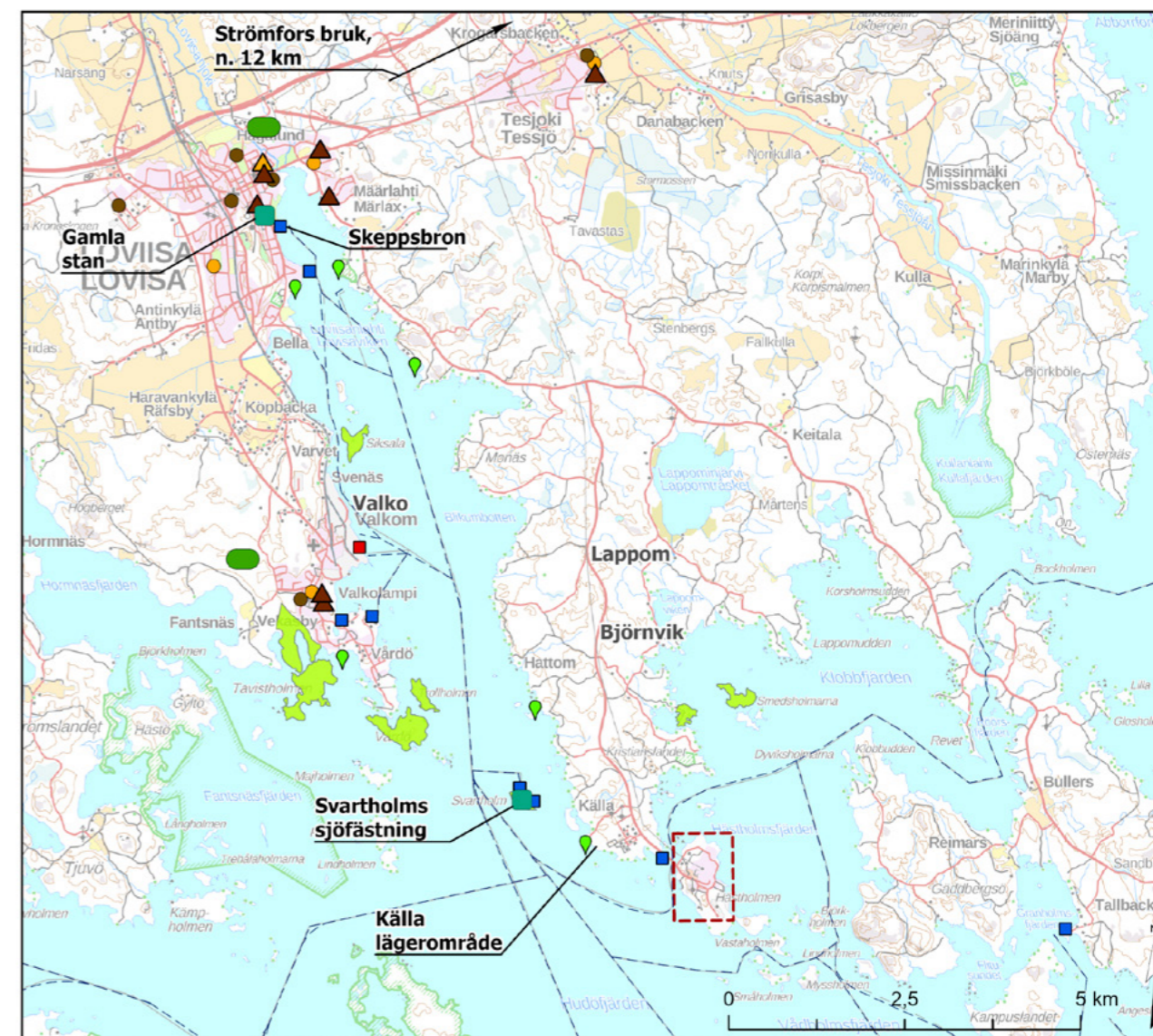


Bild 3-6. Känsliga objekt, turistmål och rekreationsobjekt närmast kraftverksområdet (bilaga 13).

3 PLANLÄGGNING OCH ANDRA ARRANGEMANG

3.1 SKYDDSZON OCH BEGRÄNSNINGAR AV ANVÄNDNINGEN AV OMRÅDET

Enligt Strålsäkerhetscentralens (STUK) föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (STUK Y/2/2018) är kraftverksområdet vid ett kärnkraftverk ett område som används av kraftbolaget och som omger anläggningen och där rätten att färdas och vistas inom området har begränsats. I regel får där bara finnas verksamhet i anknytning till kärnkraftverket.

Kring kärnkraftverksområdet finns en skyddszon som sträcker sig fem kilometer från kraftverket och där markanvändningen är begränsad (STUK Y/2/2018). Inom skyddszonen får exempelvis inte finnas objekt som besöks av eller där det finns ett betydande antal människor, såsom skolor, sjukhus, vårdinrättningar, butiker eller andra betydande arbetsplatser eller in kvarteringsområden som inte är anknutna till kärnkraftverket (YVL A.2). Antalet fast bosatta invånare borde vara under 200. En beredskapszon sträcker sig 20 kilometer från kärnkraftverket. För denna zon ska myndigheterna utarbeta räddningsplaner och fästa uppmärksamhet vid att räddningsåtgärder är effektiva.

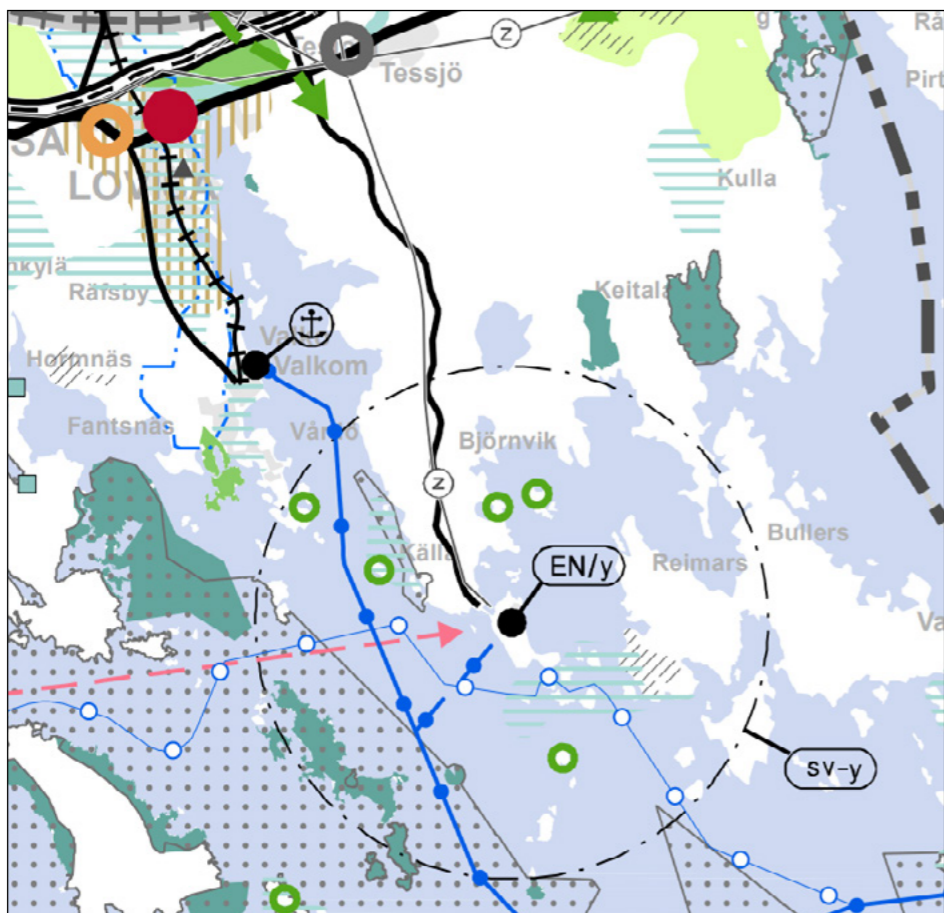


Bild 3-7. Utdrag ur plankartan för Nylandsplanen 2050.

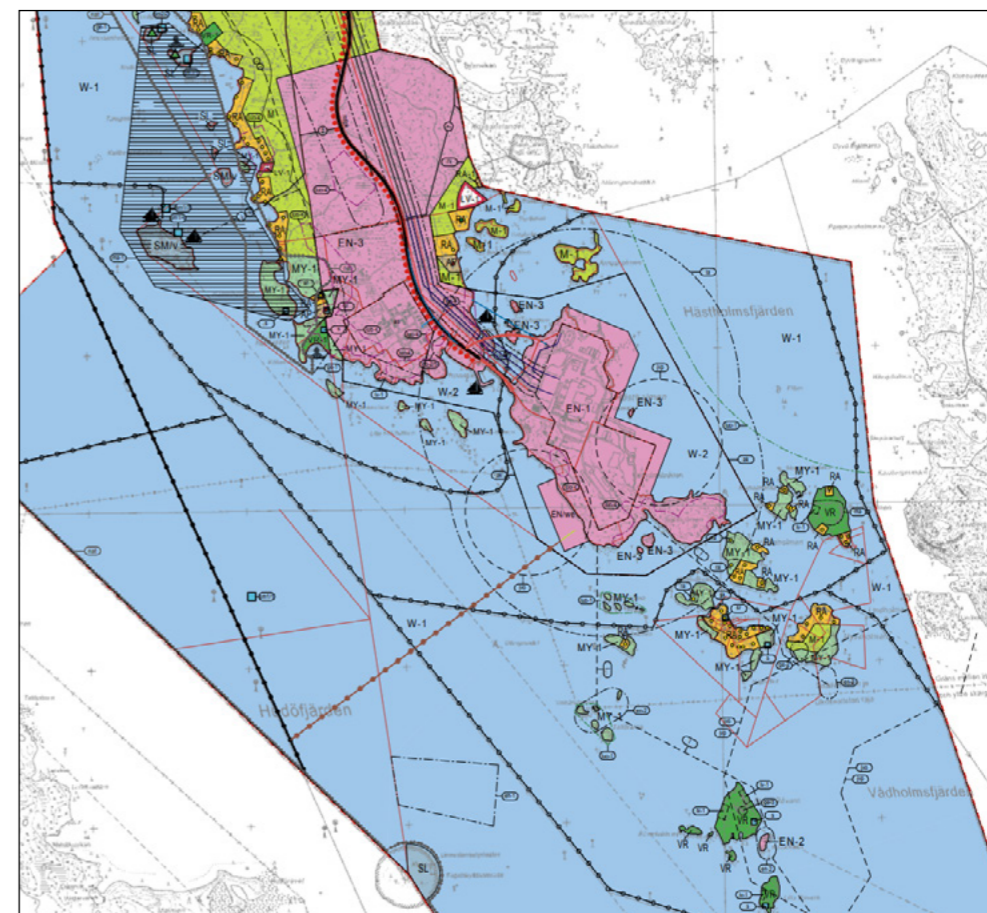


Bild 3-8. Utdrag ur Lovisa stranddelgeneralplan.

Begränsningar i användningen av området kring kärnkraftverket på grund av kraftverkets verksamhet har beaktats i planeringen av markanvändningen på förlägningsplatsen och dess omgivning samt i planläggningen.

För att garantera säkerheten vid och kring kraftverket har luftfart förbjudits i området kring Hästholmen (SRf 930/2014). Flygförbudszonen omfattar en fyra kilometers radie kring kraftverket och sträcker sig upp till 2 000 meters höjd.

3.2 LANDSKAPSPLAN

Kraftverksområdet ligger på området för Nylandsplanen 2050 (Nylands förbund 2020). Landskapsfullmäktige godkände planhelheten den 25 augusti 2020 och landskapsstyrelsen beslutade om planernas ikraftträdande den 7 december 2020. Planerna träder i kraft när beslutet har kungjorts i områdets kommuner i enlighet med 93 § i markanvändnings- och byggförordningen.

Till följd av besvär har besvärmyndigheten Helsingfors förvaltningsdomstol förbjudit verkställandet av landskapsfullmäktiges beslut genom ett interimistiskt beslut den 22 januari 2021. På grund av verkställighetsförbudet träder landskapsplanerna inte i kraft förrän förvaltningsdomstolen har fattat ett egentligt beslut i ärendet. Besvärerna över planerna gäller inte planbeteckningarna för kärnkraft eller andra såda-

na omständigheter som skulle kunna påverka verksamheten vid Lovisa kraftverk i någon väsentlig grad i framtiden.

Nylandsplanen 2050 ersätter de gällande landskapsplanerna med laga kraft i Nyland. Undantagsvis kvarstår vindkraftslösningen i etapplandskapsplan 4 för Nyland, som anvisar fyra områden lämpliga för vindkraft i östra Nyland. Därutöver håller en egen landskapsplan på att utarbetas för Östersundomområdet i Helsingfors. På bild 3-7 finns ett utdrag ur plankartan för Nylandsplanen 2050 på kraftverksområdet och dess omgivning.

Planlösningen för kärnkraftverken och deras skyddszoner i Nylands landskapsplaner uppdaterades i Nylandsplanen 2050 (Nylands förbund 2020). Områdesbeteckningen för kraftverken ändrades till objektsbeteckning och planbestämmelsen uppdaterades. I Nylandsplanen 2050 har Hästholmen anvisats med objektsbeteckning som ett område för energiförsörjning, på vilket kärnkraftverk får placeras (EN/y).

Planeringsbestämmelsen lyder: "Vid planeringen och förverkligandet av området bör man förhindra betydande miljölägenheter genom tekniska lösningar och med tillräckliga skyddszoner. I planeringen av området ska beredas möjlighet för Strålsäkerhetscentralen att lämna ett utlåtande."

Kärnkraftverkets skyddszon på cirka 5 kilometer har anvisats med beteckningen sv-y. Planeringsbestämmelsen lyder: "På området som skyddszonen omfattar får inte planeras ny,

tätbebyggd bosättning, sjukhus eller anläggningar som besöks av eller där det vistas en betydande mängd människor, eller sådan produktionsverksamhet på vilka en olycka i kärnkraftverket skulle kunna inverka.

Då placering av fritidsbebyggelse eller fritidsverksamhet planeras på området ska man försäkra sig om att förutsättningarna för ändamålsenlig räddningsverksamhet inte äventyras. I samband med planeringen av området ska beredas möjlighet för Strålsäkerhetscentralen och räddningsmyndigheten att lämna ett utlåtande."

En 400 kV kraftledning och en förbindelseväg har anvisats från kraftverket norrut. Svartholms fästning cirka två kilometer nordväst om Hästholmen, öarna öster och söder om Hästholmen samt de västra och södra delarna av Gäddbergsö har anvisats som områden som är viktiga med tanke på kulturmiljön eller landskapsvården. Söder om Hästholmen går en basfärd för båttrafik och sydväst om ön en färd med en stickled till Hästholmen. Målområden för rekreationsbruk har också anvisats norr, söder och nordväst om kraftverksområdet.

Behovet av en överföringsförbindelse för fjärrvärme (beteckningen kl med röd streckad pil) anges också i planen genom en utvecklingsprincipbeteckning. Denna gäller behovet av en överföringsförbindelse för utnyttjande av spillvärme från oljeraffineriet i Sköldvik och Lovisa kärnkraftverk

samt en gemensam tunnel för teknisk försörjning till huvudstadsregionen.

Följande allmänna planeringsbestämmelser i planen gäller produktionen av kärnkraft: Övergången till ett energisystem som är hållbart för klimatet ska främjas. I den mer detaljerade planeringen ska man bland annat främja:

- hållbar användning av naturtillgångar
- cirkulär ekonomi och bioekonomi
- produktion av förnybar energi
- utnyttjande av spillvärme.

Enligt de allmänna planeringsbestämmelserna ska hållbar marksubstanshantering främjas vid byggande. I den mer detaljerade planeringen ska verksamhetsförutsättningarna och utvecklingsbehoven för den samhällstekniska försörjningsnät och anläggningar tas i beaktande.

3.3 GENERALPLAN

Kraftverksområdet ligger på området för Lovisa stranddelgeneralplan som godkändes den 10 december 2008 (bild 3-8) (Lovisa stad 2021). Hästholmen har i planen anvisats som ett område för energiförsörjning (EN-1). Området där kärnkraftverk får byggas anvisas med en delområdesbeteckning (v). Området med kärnkraftverkets stödfunktioner på



Bild 3-9. Utdrag ur den ändrade och utvidgade detaljplanen för Hästholmens område.

fastlandssidan anvisas i planen som ett område för energiförsörjning, service- och stödfunktioner (EN-3), där det är möjligt att bygga bland annat forskningsanläggningar, lager-, produktions- och kontorsbyggnader som betjänar byggande av kärnkraftverk samt dess energiförsörjning och -produktion.

Öster om Lovisa stranddelgeneralplan gäller delgeneralplanen för Gäddbergsö-Vahterpää och på den norra sidan Kulla-Lappom stranddelgeneralplan och en liten ändring av den senare. På den västra stranden av Lovisaviken är delgeneralplanen för Valkom och dess närområden anhängig. Utkasten till delgeneralplanen var framlagda till påseende under 21.5–30.6.2021. Syftet med planen är att styra bland annat byggandet invid västra stranden av Lovisaviken och planeringen av icke-planlagda områden.

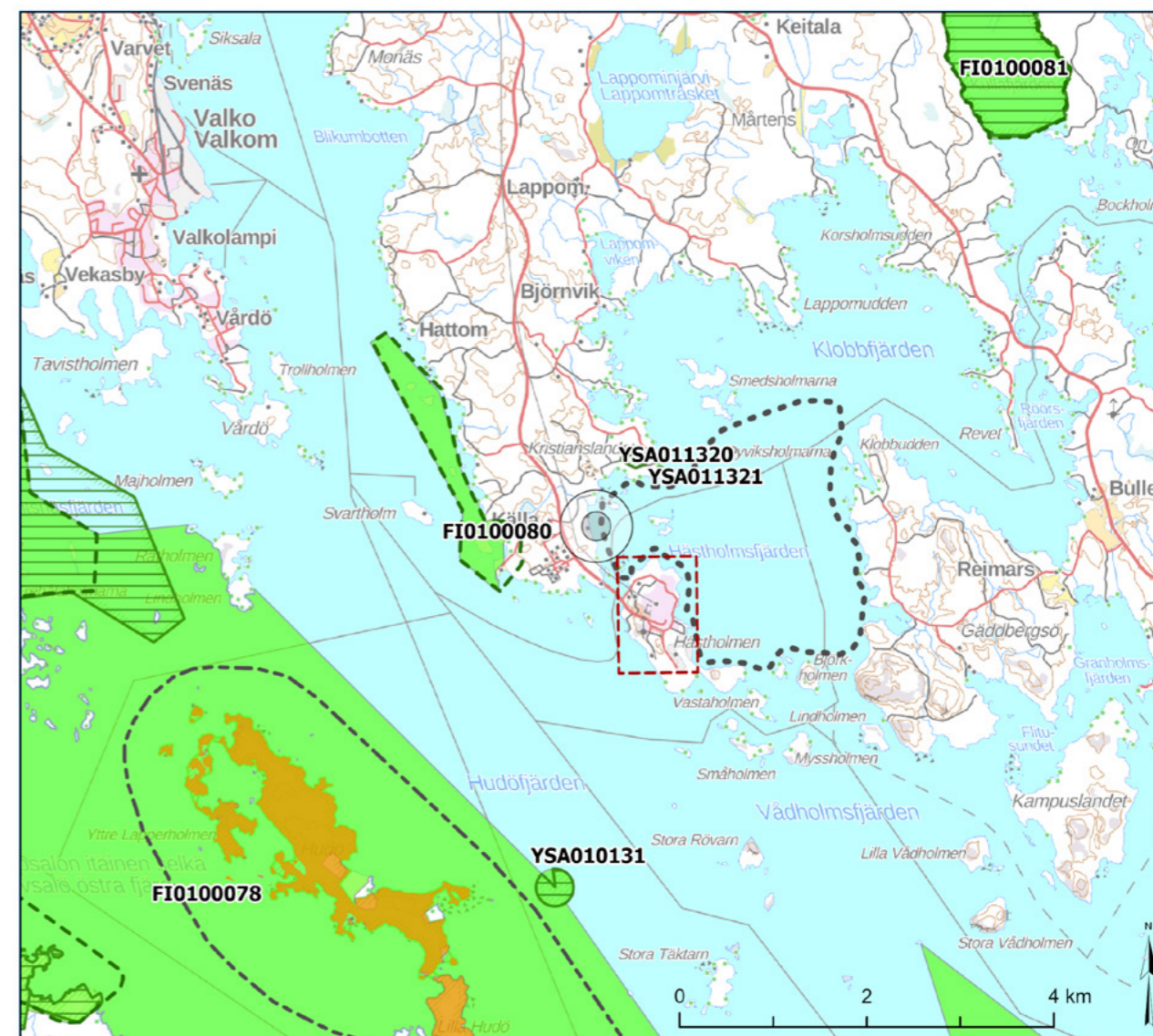
3.4 DETALJPLAN

På Hästholmens område och spetsen av näset på fastlandssidan gäller en ändring och utvidgning av detaljplanen för Hästholmens kärnkraftverksområde (godkänd 21.1.2009, 26 §, vunnit laga kraft 3.3.2009) (Lovisa stad 2021; bild 3-9).

Största delen av Hästholmen anvisas som ett område för energiförsörjning (EN), där kärnkraftverk samt byggnader och konstruktioner som stöder verksamheten får uppföras. På Hästholmen och fastlandssidan samt på området mellan dessa anvisas också specialområden som är avsedda för kärnkraftverkets stödfunktioner (EN-1, EN-2). På dessa specialområden ska byggandet anpassas till miljön för att värna om landskapet. Underjordiskt byggande är tillåtet på alla ovan nämnda områden. På den sydvästra delen av Hästholmen har en områdesreservering anvisats för ett hamnområde (LS-4), där det är möjligt att bygga en farled och en lastkaj. Närliggande vattenområden betecknas som vattenområden som får muddras och där man får bygga konstruktioner och anläggningar som är nödvändiga för energiförsörjningen (W/en-1). Inkvarteringsområdet har anvisats som kvartersområde för inkvarteringsbyggnader som stöder energiproduktionen (AS/en).

3.5 SKYDDSDOMRÅDEN, NATURAOMRÅDEN

Det närmaste objektet som hör till Natura 2000-nätverket är området Källaudden–Virstholmen (områdeskod FI0100080)



- Kraftverket
- Natura 2000-område
- Naturskyddsområde, statligt
- Naturskyddsområde, privat
- Område som hör till naturskyddsprogram
- FINIBA
- Område som hör till naturskyddsprogram

Bild 3-10. Naturskyddsområden, objekt som ingår i naturskyddsprogram, objekt som hör till Natura 2000-nätverket samt ett nationellt viktigt fågelområde (FINIBA) i närheten av kraftverket.

som finns som närmast cirka 1,3 kilometer nordväst om kraftverksområdet (bild 3-10). Området har skyddats med stöd av habitatdirektivet (SAC-område). Det näst närmaste objektet som hör till Natura 2000-nätverket är det väldigt stora Pernåvikens, Lillpernåvikens och Pernå skärgårds marina skyddsområde (FI0100078), som finns som närmast cirka 2,3 kilometer sydväst om kraftverksområdet och har skyddats med stöd av både habitat- och fågeldirektivet (SAC- och SPA-område). I Naturaområdet Pernåvikens, Lillpernåvikens och Pernå skärgårds marina skyddsområde ingår också en liten kobbe närmare kraftverksområdet, Kuggen, som har

skyddats som ett fågelskyddsområde (YSA010131). Kul-lafjärden, en fågelrik vik (FI0100081) finns cirka 7 kilometer nordost om kraftverket.

De närmaste naturskyddsområdena finns 0,8–1 kilometer norr om kraftverksområdet och är de privata naturskyddsområdena Björnvikens strand (YSA011320) och Bastuängens sparskog (YSA011321) (bild 3-10). Arealen på naturskyddsområdet Björnvikens strand är bara cirka 0,2 hektar, medan Bastuängens sparskog är cirka 4 hektar. På bild 3-10 finns också andra objekt som ingår i naturskyddsprogram och som inte behandlas djupare i detta sammanhang.

4 TRAFIK

4.1 VÄGTRAFIK

Riksväg 7 från Helsingfors till Vaalimaa passerar Lovisa. Riksvägen är en del av E18, som är Finlands viktigaste trafikled i riktningen öst-väst. Anslutningar till riksvägen finns på östra och västra sidan av Lovisa. Från den östra anslutningen vid riksväg 7 går en trafikförbindelse till Hästholmen längs förbindelseväg 1585, Mannerheimgatan (170), Skärgårdsvägen (1583) och Atomvägen (1583). Från riksväg 7 till Hästholmen är det cirka 15 kilometer.

Enligt Trafikledsverkets statistik över trafikmängden 2019 varierade den genomsnittliga dygnstrafiken vid den västra och den östra anslutningen från riksväg 7 mellan 8 750 och 10 558 fordon/dygn, varav andelen tunga fordon var cirka 11 %. Den genomsnittliga dygnstrafiken på Atomvägen var cirka 693 fordon, varav andelen tunga fordon var cirka 5 % (38 fordon/dygn). (Trafikledsverket 2020)

Trafiken under den nuvarande driften av kraftverket utgörs främst av trafik till och från arbetsplatsen och servicetrafik samt olika transporter av färskt kärnbränsle, utrustning, kemikalier, brännolja, gas och ofarligt avfall. Kemikalier och brännolja som behövs för driften av kraftverket transporteras liksom andra varutransporter via landsväg till kraftverket. På kraftverksområdet sker transporter längs en anvisad transportled.

Största delen av resorna till och från arbetsplatsen sker med personbil, men det går även bussar. Kraftverket har en fast personal på cirka 500 personer och cirka 100 underleverantörer. Därtill sysselsätter underhållsavställningen och olika projekt årligen 700–1 300 entreprenörsanställda, beroende på omfattningen av projekten som genomförs. Den genomsnittliga dygnstrafiken till kraftverket är cirka 500 fordon, varav tunga fordon är cirka 40. De årliga underhållsavställningarna ökar tillfälligt trafiken till uppskattningsvis högst cirka 1 000 fordon per dygn, varav högst cirka 100 tunga fordon.

Transporter av använt kärnbränsle och andra trafikarrangemang i anknäring till kärnavfallshanteringen behandlas i bilaga 9.

4.2 ÖVRIG TRAFIK

Järnvägen närmast kraftverksområdet går från hamnen i Valkom till Lahtis. Endast godståg trafikerar bansträckan. Lovisa hamn finns i Valkom i Lovisa och avståndet från kraftverksområdet är cirka 22 kilometer per landsväg.

I närheten av kraftverket finns tre farleder. Farleden till hamnen i Valkom går som närmast ett par kilometer från sydvästra stranden av Hästholmen. Inom en tio kilometers radie från kraftverket finns även kustleden i Finska viken, som börjar vid hamnarna i Fredrikshamn och Kotka och fortsätter som farleden Helsingfors–Orregrund. Den tredje större farleden till hamnarna i Fredrikshamn och Kotka går lite längre ut till havs. Havsområdet kring Lovisa kraftverket övervakas och det är förbjudet att stiga iland på kraftverksområdet.

För att garantera säkerheten vid och kring kraftverket har luftfart förbjudits i området kring Hästholmen (SRF 930/2014). Flygförbudszonen omfattar en fyra kilometers radie kring kraftverket och sträcker sig upp till 2 000 meters höjd. På Hästholmen finns en officiell helikopterplatta som är avsedd för myndighetsbruk.

5 KÄLLFÖRTECKNING

Arbets- och näringsministeriet 2018. Arbetsförmedlingsstatistik, Arbetslösa arbetssökande och deras andel av arbetskraften per kommun 2017, hämtad 19.10.2018, <https://tem.fi/sv/sysselsattningsoversikt-och-arbetsformidlingsstatistik>

Finnpilot 2018. Lotsningsverket Finnpilot, hämtad 30.11.2018, <https://finnpilot.fi/sv/>

Fortum Power and Heat Oy 2021. Lovisa kärnkraftverk miljökonsekvensbedömning.

Kokkonen 2018. Statistikcentralen, Företagsstatistik, Arbetsställen efter näringsgren och kommun, e-post 23.11.2018.

Kommunförbundet 2020. Kommunernas skattesatser 2020. Hämtad 12.2.2020, https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Liite%203_kuntakohtaiset%20prosentit%202020_1.xlsx

Lantmäteriverket 2021. Lantmäteriverkets öppna kart- och geodatamaterial. Hämtad 1.2.2021. <https://www.maanmittauslaitos.fi/sv/kartor-och-geodata>

Lovisa stad 2021. Lovisa stads general- och detaljplaner.

Nylands förbund 2019. Försvarsmakten i Nyland och de nyländska landskapsplanerna (Puolustusvoimat Uudellamaalla ja Uudenmaan maakuntakaavoissa, på finska), Nylands förbunds publikationer E 202-2018, hämtad 20.2.2019, https://www.uudenmaanliitto.fi/files/22502/Puolustusvoimat_Uudellamaalla_%28E202-2018%29.pdf

Nylands förbund 2020. Nylandsplanen 2050. Plankarta, be-teckningar och bestämmelser samt utredningar.

Statistikcentralen 2015. Material beställt 9.6.2016, Markku Koivula Statistikcentralen.

Statistikcentralen 2018. Kuntien avainluvut 2018, hämtad 19.10.2018, <http://www.stat.fi/tup/alue/tietoakunnittain.html>

Statistikcentralen 2019a. Kuntien avainluvut. Hämtad 28.11.2019, <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2021html#?active1=SSS&year=2021>

Statistikcentralen 2019b. Statistikcentralens PX-Web-databaser, statistik över regional företagsverksamhet. Hämtad 28.11.2019. <https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/sv/StatFin/SYKE 2021>. Finlands miljöcentral 2021. Miljöförvaltningens Avoin tieto-geodatatjänst.

Trafikledsverket 2020. Trafikmängdskartor. Hämtad 3.2.2021. <https://vayla.fi/sv/trafikleder/material/kartor/vag-kartor/trafikmangdskartor>

Visit Lovisa 2021. Sjöfästningen Svartholm. Hämtad 1.2.2021. <https://www.visitloviisa.fi/sv/se-och-upplev/sjofastning-en-svartholm/>



Bilaga 4

Utredning om arten och maximimängden av kärnämnen eller kärnavfall som ska framställas, produceras, hanteras, användas eller lagras i Lovisa kraftverk och i slutförvarsanläggningen

INNEHÅLL

BILAGA 4: UTREDNING OM ARTEN OCH MAXIMIMÄNGDEN AV KÄRNÄMNER ELLER KÄRNAVFALL SOM SKA FRAMSTÄLLAS, PRODUCERAS, HANTERAS, ANVÄNDAS ELLER LAGRAS I LOVISA KRAFTVERK OCH I SLUTFÖRVARSANLÄGGNINGEN		36
1	INLEDNING.....	38
2	FÄRSKT BRÄNSLE	38
3	ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE	38
3.1	Lagring av använt kärnbränsle.....	38
4	MÄNGDEN KÄRNÄMNER	39
4.1	Kärnbränsle.....	39
4.2	Övriga kärnämner	39
5	ARTEN OCH MÄNGDEN AV KÄRNAVFALL VID LOVISA KRAFTVERK OCH I SLUTFÖRVARET FÖR LOMA	40
5.1	Uppkomsten av driftavfall vid Lovisa kraftverk	40
5.1.1	Lågaktivt driftavfall	40
5.1.2	Medelaktivt driftavfall	41
5.1.3	Strålningskällor	41
5.2	Kärnavfall som ska slutförvaras i slutförvaret för LOMA	42
5.2.1	Driftavfall som ska slutförvaras.....	42
5.2.2	Avvecklingsavfall som ska slutförvaras	43
5.2.2.1	Mycket lågaktivt avvecklingsavfall	43
5.2.3	Radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och tas emot av Lovisa kraftverk	43
5.2.4	Aktiviteten i det avfall som ska slutförvaras	44
6	SAMMANDRAG.....	44
HÄNVISNINGAR		44

1 INLEDNING

Denna utredning har gjorts som en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall (slutförvaret för LOMA). Dokumentet bifogas till båda ansökningarna, eftersom det för kraftverkets del är väsentligt vart det avfall som uppkommer transporteras och på motsvarande sätt för slutförvarsanläggningen är väsentligt varifrån avfallet kommer. Det kan förtydligas att använt kärnbränsle inte kommer att lagras eller slutförvaras i slutförvarsanläggningen i Lovisa.

I detta dokument presenteras arten av kärnämnen och kärnavfall som produceras, hanteras, används eller lagras i kraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2 samt den mängd som uppkommer och som ska slutförvaras. I denna utredning presenteras också, i den omfattning det är möjligt i detta skede, arten och mängden av radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och som ska mottas vid Lovisa kraftverk.

Med kärnämnen avses särskilda klyvbara material och områdsbränslen, såsom uran, torium och plutonium, som lämpar sig för utvinning av kärnenergi. De kärnämnen som finns vid Lovisa kraftverk ingår nästan helt och hållet i det kärnbränsle som används och lagras vid kraftverket och som slutförvaras i Posiva Oy:s slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle i Olkiluoto i Euraåminne. Mycket små mängder kärnämnen finns dessutom i andra enkasta avfallsprodukter, som presenteras i kapitel 4.2. Avsikten är att dessa kärnämnen ska slutförvaras i slutförvarsanläggningen i Lovisa.

2 FÄRSKT BRÄNSLE

Det finns 301 bränsleknippen i vardera reaktorn i Lovisa kraftverk. Av dessa är 264 fasta bränsleknippen och 37 bränsleförlängningar av styrtstavar¹. I ett bränsleknippe finns 126 bränslestavar. Bränslet är sintrade bränslekutsar av urandioxidpulver inuti bränslestavens zirkonkapsel. Beroende på typen av knippe innehåller ett bränsleknippe i genomsnitt 125 kg och en bränsleförlängning i genomsnitt 120 kg uran. Den nominella uranmängden i reaktorhärden beräknat utifrån det färska bränslet är cirka 40 ton uran (tU).

Varje år byts cirka en fjärdedel av bränslet i reaktorhärden ut mot färskt kärnbränsle. Det färska bränslet är med avseende på uranisotopen U-235 anrikt uran. Anrikningsgraden för det bränsle som används i Lovisa är numera 4,00–4,37 %.

Det färska bränslet lagras i ett torrlager för färskt bränsle. Lagringskapaciteten i lagret för färskt bränsle är 672 knippen, vilket motsvarar cirka 84 tU, men utgångsmässigt finns det maximalt 350 knippen (44 tU) färskt bränsle i lagret.

År 2020 användes endast andra generationens bränsle levererat av ryska TVEL Fuel Company (TVEL) i kraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2. Tills Lovisa kraftverks nuvarande drifttid upphör skaffar Fortum bränslet till kraftverket från TVEL.

Det finns 301 bränsleknippen i vardera reaktorn i Lovisa kraftverk. Av dessa är 264 fasta bränsleknippen och 37 bränsleförlängningar av styrtstavar¹. I ett bränsleknippe finns 126 bränslestavar. Bränslet är sintrade bränslekutsar av urandioxidpulver inuti bränslestavens zirkonkapsel. Beroende på typen av knippe innehåller ett bränsleknippe i genomsnitt 125 kg och en bränsleförlängning i genomsnitt 120 kg uran. Den nominella uranmängden i reaktorhärden beräknat utifrån det färska bränslet är cirka 40 ton uran (tU).

Varje år byts cirka en fjärdedel av bränslet i reaktorhärden ut mot färskt kärnbränsle. Det färska bränslet är med avseende på uranisotopen U-235 anrikt uran. Anrikningsgraden för det bränsle som används i Lovisa är numera 4,00–4,37 %.

Det färska bränslet lagras i ett torrlager för färskt bränsle. Lagringskapaciteten i lagret för färskt bränsle är 672 knippen, vilket motsvarar cirka 84 tU, men utgångsmässigt finns det maximalt 350 knippen (44 tU) färskt bränsle i lagret.

År 2020 användes endast andra generationens bränsle levererat av ryska TVEL Fuel Company (TVEL) i kraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2. Tills Lovisa kraftverks nuvarande drifttillstånd upphör skaffar Fortum bränslet till kraftverket från TVEL.

3 ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

Kärnbränslet omvandlas under driften i reaktorn till starkt strålning till följd av fissions- och andra kärnreaktioner. Efter att ett använt bränsleknippe tagits ur reaktorn vid Lovisa kraftverk kyls det ner i reaktorbyggnadens bränslebassäng vanligen från ett till tre år, varvid största delen av fissionsprodukterna sönderfaller och värmeproduktionen minskar. När bränsleknippet har kylts ner tillräckligt flyttas det inuti en transportbehållare till lagren för använt kärnbränsle för mellanlagring. Under lagringen fungerar vatten som strålskydd och kyler ner det använda kärnbränslet.

Efter mellanlagringen förpackas det använda kärnbränslet på kraftverksområdet i transportbehållare som är utvecklade för ändamålet och transporteras till slutförvaring i Posiva Oy:s inkapslings- och slutförvaringsanläggning i Olkiluoto i Euraåminne. Posiva är ett bolag som Fortum äger tillsammans med Industrins Kraft Abp och vars syfte är att slutförvara de båda ägarbolagens använda kärnbränsle. Det använda kärnbränslet från Lovisa kraftverk mellanlagras i minst 20 år innan det slutförvaras, för att kärnbränslets aktivitet och värmeproduktion ska ha minskat tillräckligt.

3.1 LAGRING AV ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

Med stöd av en ändring av kärnenergilagen (990/1987) som gjordes 1994 upphörde återtransporterna av använt kärnbränsle till Ryssland i slutet av 1996. Tills dess lagrades det använda kärnbränslet vanligen cirka fem år i Lovisa innan det returnerades till Sovjetunionen och senare Ryssland. Under

1981–1996 returnerades sammanlagt 2 823 använda bränsleknippen, det vill säga 336 ton uran, i 15 partier från Lovisa till Sovjetunionen och Ryssland.

Lovisa kärnkraftverk har två separata lager för använt kärnbränsle. Av dessa hör det mindre lagret (lagret för använt kärnbränsle 1, KPA1) till den ursprungliga kraftverksenheter. Det senare lagret (lagret för använt kärnbränsle 2, KPA2) byggdes på 1980-talet och har sedan dess byggts ut på 1990-talet, som en följd av att återtransporterna av använt kärnbränsle till Ryssland upphörde. Lagringskapaciteten i KPA2 har därefter utökats ytterligare genom att ersätta de öppna bränsleställen med täta ställ. Två täta bränsleställ har placerats i fem lagringsbassänger åren 2007, 2009, 2011, 2014 och 2016. I en lagringsbassäng har fyra täta bränsleställ placerats år 2019. Enligt strategin för lagring av använt kärnbränsle kommer fler täta ställ att skaffas i framtiden för att utöka lagringskapaciteten.

I KPA1 finns två lagringsbassänger och en lastningsbassäng. I varje lagringsbassäng finns det plats för 240 knippen i åtta korgar med 30 platser, det vill säga det finns sammanlagt 480 lagringsplatser i lagret. I KPA2 finns sju lagringsbassänger och en lastningsbassäng. I lagringsbassängerna finns plats för fyra bränsleställ, som kan vara öppna (130 platser) eller täta (352 platser). I en bassäng förvaras bränsleundersökningsutrustningen ATULA och därför ryms bara tre bränsleställ i den bassängen. Den största kapaciteten som kan ordnas i KPA2 är 8 571 knippen lagrade i täta ställ och med beaktande av bland annat evakueringsreserven, det vill säga vilken bassäng som helst kan tömmas på bränsle, till exempel för underhåll eller reparation av bassängen. I kapaciteten har man också beaktat lagring av de skyddselement som används i reaktorn. Skyddselementen skyddar reaktortryckkärlet från neutronstrålning som kommer från kärnbränslet och innehåller alltså inga kärnämnen.

Kapaciteten för lagring av använt kärnbränsle vid Lovisa kraftverk räcker för 50 års drift (till slutet av den nuvarande drifttiden), även om slutförvaringen inte skulle börja under

driften av kraftverket. Om drifttiden förlängs till över 50 år, kan lagerkapaciteten utökas ytterligare, till exempel genom att skaffa fler täta ställ eller bygga fler bassänger.

4 MÄNGDEN KÄRNÄMNER

4.1 KÄRNBRÄNSLE

Mängden kärnbränsle och de kärnämnen det innehåller presenteras i tabell 4-1 enligt läget vid Lovisa kraftverk den 5 november 2020. I det färska bränslet finns inget plutonium, men detta uppstår till följd av kärnreaktioner i reaktorn.

Mängden använt kärnbränsle som ska slutförvaras beror på energiproduktionen i reaktorerna, det vill säga på effekten, driftfaktorn och drifttiden samt bränslets anrikningsgrad. Den 5 november 2020 lagrades sammanlagt 5 428 knippen i lagren för använt kärnbränsle i Lovisa. Mängden använt kärnbränsle i slutet av 2030 uppskattas uppgå till cirka 7 700 knippen (cirka 960 ton uran) och i slutet av 2050 till cirka 11 400 knippen (1 425 ton uran). I båda uppskattningarna antas att det använda kärnbränslet inte kommer att slutförvaras förrän driften av kraftverket upphör. I tillståndsansökan för Lovisa kraftverk ansöker Fortum om tillstånd att lagra högst 12 800 bränsleknippen, vilket motsvarar cirka 1 600 ton uran. Mängden i fråga innehåller en marginal som bland annat inkluderar eventuella ändringar i hur bränslet laddas och planeras samt ett eventuellt ökat antal skyddselement.

4.2 ÖVRIGA KÄRNÄMNER

Utöver typiskt driftavfall lagras ett antal diverse avfallsprodukter som innehåller små mängder uran vid Lovisa kraftverk. Avsikten är att avfallsprodukterna i fråga ska slutförvaras i slutförvarsanläggningen i Lovisa, antingen som driftavfall eller med avvecklingsavfallet.

Tabell 4-1. Mängden kärnämnen vid Lovisa kraftverk den 5 november 2020. (U = uran, Pu = Plutonium, KPA = Lager för använt kärnbränsle)

5.11.2020	Knippen (st.)	U tot (kg)	U235 (kg)	Pu tot (kg)
Färskt bränsle	168	21 059	910	0
LO1	503	61 743	1 937	281
LO2	540	66 017	1 956	342
KPA1	240	27 710	304	318
KPA2	5 188	597 043	6 498	6 552
tot.	6 639	773 571	11 604	7 493

¹ Vid fortsatt drift är planen att öka antalet skyddselement från nuvarande antal (36 st.) och på motsvarande sätt minskar antalet bränsleknippen från nuvarande antal (313 st.).

I reaktorerna används fissionskammare för att mäta neutronflödet. Var och en av dessa innehåller något över 1 gram uran, vars anrikningsgrad är cirka 90 procent. I slutet av 2020 fanns sammanlagt 96,5 gram U-235 i kamrarna vid kraftverket.

Övrigt uranavfall härstammar från bland annat urankoncentrat och det finns även en liten mängd rester från bränsleundersökningar. Urankoncentratet härstammar från IVO:s (Imatran Voima Oy, numera Fortum Power & Heat Oy) provbrytning och -anrikning av uran i Askola under 1957–1959. Urankoncentratet har solidifierats i två betongkärl och innehåller sammanlagt uppskattningsvis 519 kg uran.

Den totala mängden uran i dessa avfallsprodukter som hittills uppkommit uppgår till högst 600 kg.

5 ARTEN OCH MÄNGDEN AV KÄRNAVFALL VID LOVISA KRAFTVERK OCH I SLUTFÖRVARET FÖR LOMA

Utöver det högaktiva använda kärnbränslet uppkommer låg- och medelaktivt kärnavfall under driften och avvecklingen av Lovisa kraftverk. Det låg- och medelaktiva avfallet hanteras och lagras vid kraftverket och slutförvaras i en slutförvarsanläggning (slutförvaret för LOMA) som finns på kraftverksområdet.

I följande underkapitel presenteras uppkomsten och lagringen av avfallet vid Lovisa kraftverk och i slutförvarsanläggningen under de senaste fyra åren. I kraftverkets tillståndsansökan ansöker Fortum om tillstånd att inneha, producera, hantera, använda och lagra driftavfall som uppkommer i samband med eller till följd av driften av Lovisa kärnkraftverk, sammanlagt högst 10 000 m³ (inkl. urbrukta strålkällor). Den ansökta kapaciteten innehåller en marginal för särskilda situationer (t.ex. anläggningsändringar eller behovet att återföra avfall från slutförvaret för LOMA till kraftverket), och därför överskrider den ansökta kapaciteten avsiktligt behovet för normal drift. Kraftverket har lämpliga utrymmen för hantering och lagring av kärnavfall samt möjligheten att göra ändringar i andra utrymmen eller vid behov bygga tilläggsutrymmen.

5.1 UPPKOMSTEN AV DRIFTAVFALL VID LOVISA KRAFTVERK

5.1.1 Lågaktivt driftavfall

Lågaktivt driftavfall består till exempel av:

- skyddsplast som uppkommer vid underhålls-, reparations- och städarbeten
- handdukar
- skyddshandskar

- begagnade maskindelar
- metallskrot som uppkommer i samband med rörändringar
- ventilationsfilter
- använda skyddsoveraller och skoskydd
- lösningsmedels- och oljeavfall samt lågaktiva jonbytarhartser, som solidifieras direkt i 200 liters ståltunnor.

Den årliga uppkomsten av sådant avfall som ska lagras eller slutförvaras är 20–30 m³/år (i behandlad form). Avfallet förpackas och lagras vid kraftverket, därifrån det antingen transporteras till slutförvarsanläggningen eller friklassas.

Mängden lågaktivt driftavfall som lagrades och slutförvarades under 2017–2020 samt aktiviteten i detta avfall presenteras i tabell 4-2.

5.1.2 Medelaktivt driftavfall

Vid rening av radioaktivt processvatten och avloppsvatten (vattnet i primärkretsen, återvinning av borsyra i primärkretsens vatten, vattnet i bränslebassängerna, ånggeneratorernas utblåsningsvatten, avloppsvatten, använda dekontamineringslösningar) används jonbytare och indunstare, som ger upphov till medelaktivt avfall: avdunstningsavfall (koncentrerad saltlösning med en salthalt på cirka 350 g/l) samt använda jonbytarhartser. Dessutom uppstår en del slam och fällningar, till exempel korrosionsprodukter. Vid kraftverket uppkommer också en del olika filter som används vid rening av vatten och avdunstningsavfall. Ovan nämnda medelaktiva avfallsfraktioner utgör cirka 15–30 m³ årligen. Detta avfall solidifieras vid solidifieringsanläggningen i 1 m³ stora avfallskärl av betong och slutförvaras i hallen för solidifierat avfall i slutförvaret för LOMA. Lagringsmängderna under 2017–2020 presenteras i tabellerna 4-3 och 4-4.

Aktiviteten i det medelaktiva avfallet under 2017–2020 presenteras i tabell 4-5. Aktiviteten i de filter som används i kraftverket ingår inte i värdena, eftersom aktiviteten i filtren mäts först före slutförvaringen. För att kunna analysera mätresultatet på ett tillförlitligt sätt med den nuvarande metoden krävs att avfallet åldras. Samtidigt minskar dosraten i filtren, varvid det är lättare och säkrare att hantera dem inför slutförvaringen. Aktiviteten i filtren bokförs alltså när deras slutförvaringsbehållare försluts och placeras i slutförvaret.

Tabell 4-4. Mängden använda filter som lagrats under 2017–2020.

År	Filter [m ³]	
	I kraftverket	I slutförvaret
2017	18	
2018	20	
2019	20	
2020	23	4

I slutet av 2020 fanns det sammanlagt 1 422 m³ (13,8 TBq) medelaktivt avfall i kraftverket och 523 m³ (2,1 TBq) medelaktivt avfall i slutförvaret för LOMA.

5.1.3 Strålningskällor

I samband med driften av Lovisa kraftverk används också strålkällor, för vilka det finns ett separat säkerhetstillstånd enligt strålsäkerhetslagen. Strålkällorna används bland annat för olika processmätningar samt för tester och kalibrering av instrument som mäter strålning. I kraftverkets verksamhet har man förberett sig för att strålkällorna i fråga kan slutförvaras i slutförvarsanläggningen i Lovisa när användningen av dem har upphört.

I slutet av 2020 fanns det cirka 400 strålkällor vid kraftverket. Om driften av kraftverket upphör 2050, uppskattas antalet strålkällor till cirka 600 st. under kraftverkets hela drifttid. Bland strålkällorna med störst radioaktivitet finns americium-beryllium-neutronkällor, som används i boranalytatorer och vars Am-241-aktivitet 2050 uppskattas till 1,3 TBq, vilket motsvarar över 95 % av strålkällornas totala aktivitet. Vid kraftverket används även bland annat Pu-238+C-13-, Ra-226-, Eu-152-, Co-60- och Cs-137-källor.

Tabell 4-2. Mängden lågaktivt driftavfall som lagrades och slutförvarades under 2017–2020 samt aktiviteten i detta avfall.

År	Vid kraftverket och i lagerbyggnader [m ³]	I slutförvaret [m ³]	Aktivitet [GBq]
2017	363	2 005	379
2018	317	2 035	378
2019	307	2 051	354
2020	426	2 092	362

Tabell 4-3. Mängden använda jonbytarhartser, avdunstningsavfall och slam som lagrats under 2017–2020.

År	Använda jonbytarhartser [m ³]			Avdunstningsavfall och slam [m ³]		
	I lagret för vätskeformigt avfall	Solidifierat i anläggningen	Solidifierat i slutförvaret	I lagret för vätskeformigt avfall	Solidifierat i anläggningen	Solidifierat i slutförvaret
2017	544	52	151	715	—	43
2018	526	73	265	763	3	43
2019	526	113	287	793	7	43
2020	509	45	464	841	4	55

Tabell 4-5. Aktiviteten (GBq) i medelaktivt avfall under 2017–2020

År	I kraftverket	I lagret för vätskeformigt avfall	I hallen för serviceavfall 3	I hallen för solidifierat avfall
2017	5 461	14 352	353	—
2018	559	16 382	707	—
2019	966	13 412	947	25
2020	221	13 543	—	2 065

De mest radioaktiva strålkällorna förpackas och solidifieras i avfallskärl av betong. Uppskattningsvis uppkommer 1–2 sådana avfallskärl som ska placeras i hallen för solidifierat avfall. Mindre radioaktiva strålkällor förpackas i ståltunnor. Uppskattningsvis uppkommer 5–10 sådana tunnor som ska slutförvaras i hallarna för serviceavfall.

5.2 KÄRNAV FALL SOM SKA SLUTFÖRVARAS I SLUTFÖR VARET FÖR LOMA

I slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall (slutförvaret för LOMA) i Lovisa slutförvaras driftavfall och radioaktivt avvecklingsavfall från Lovisa kraftverk. I framtiden är det meningen att också radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland ska slutförvaras där.

I tillståndsansökan för slutförvaret för LOMA ansöker Fortum om tillstånd att inneha, hantera, lagra och slutförvara:

- högst 50 000 m³ låg- och medelaktivt avfall som uppkommer i samband med eller till följd av driften av kärnanläggningarna på kraftverksområdet i Lovisa (driftavfall, avvecklingsavfall, annat radioaktivt avfall med motsvarande aktivitets halt på kraftverksområdet och en liten mängd strålkällor),
- högst 2 000 m³ radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och vars egenskaper motsvarar ovan nämnda avfall, samt
- högst 50 000 m³ mycket lågaktivt avfall som uppkommer vid rivningen av byggnader under avvecklingen av kärnkraftverket.

De mängder som presenteras ovan överskrider den sammanlagda mängden avfall som presenteras i följande underkapitel, eftersom man avsiktligt har inkluderat en skälig marginal för särskilda situationer i tillståndsvillkoren, till exempel anläggningsändringar eller behovet att återföra avfall från slutförvaret för LOMA till kraftverket.

5.2.1 Driftavfall som ska slutförvaras

Låg- och medelaktivt driftavfall som uppkommer vid Lovisa kraftverk slutförvaras i den slutförvarsanläggning som finns i berggrunden på ön Hästholmen.

I tabell 4-6 presenteras en uppskattning av uppkomsten och mängden av driftavfall som ska slutförvaras, ifall driften

Tabell 4-6. Mängden driftavfall som enligt uppskattning ska slutförvaras, ifall driften av kraftverksenheter upphör 2050.

Avfallstyp	Uppskattning av mängden [m ³ /år]	Avfallsmängd 2050 [m ³]
Lågaktivt avfall	20-30	3 300
Medelaktivt avfall	15-30	7 300 (förpackat)

Tabell 4-7. Den uppskattade mängden aktiverat rivningsavfall vid Lovisa kraftverk.

Anordning/konstruktion	Avfallsets massa utan förpackningar [t]	Avfallsets volym förpackat [m ³]
Reaktortryckkärl, inre delar och skyddselement	886	424
Avfall från hanteringen av reaktortryckkärnen	158	318
Absorbator-element för styrstavar	42	368
Torrslilor	63	203
Värmeisolerings-skivor och biologiskt skydd	1 230	1 980
Aktiverat betong-golv i ånggenerator-utrymmet	530	357
Totalt	2 909	3 648

Tabell 4-8. Den uppskattade mängden kontaminerat rivningsavfall vid Lovisa kraftverk.

Objekt	Avfallsets massa utan förpackningar [t]	Avfallsets volym förpackat [m ³]
Reaktorbyggnader Processsystem Konstruktioner	4 303 9 692	5 255 7 282
Hjälpssystembyggnader Processsystem Konstruktioner	960 165	2 694 139
Bränslelager Processsystem Konstruktioner	346 81	1 204 125
Avfallsbyggnader Processsystem Konstruktioner	150 52	460 38
Laboratorium Konstruktioner	6	6
Vätskeformigt avfall	352	1 141
Serviceavfall	392	600
Totalt	16 499	18 944

av båda enheterna upphör 2050. Avfallet uppskattas vara likt det avfall som uppkommit under kraftverkets hela drifttid och uppstå i samma takt som i nuläget.

5.2.2 Avvecklingsavfall som ska slutförvaras

En avvecklingsplan uppgörs för Lovisa kraftverk vart sjätte år. Planen lämnas till arbets- och näringsministeriet för godkännande. Den senaste planen uppgjordes 2018.

Enligt den övergripande tidsplanen skulle kraftverkets första avvecklingsfas (förberedelsefasen och 1:a rivningsfasen) inledas när energiproduktionen upphör 2050 och pågå i 6–10 år, inklusive förberedelsefasen. Efter detta utförs avfallshanteringsåtgärder och lagras det använda kärnbränslet i anläggningsdelar som blir självständiga från kraftverksenheter. Den 2:a rivningsfasen, då de självständiga anläggningsdelarna rivs, börjar när allt använt kärnbränsle har transporterats till Posiva för slutförvaring. Tidpunkten för 2:a rivningsfasen beror på Posivas tidsplan, men det uppskattas att den är genomförd så att slutförvaret för LOMA kan avslutas senast 2090.

Uppskattningen av mängden radioaktivt rivningsavfall bygger på aktiveringsberäkningar och mätningar av dosrater och aktivitet som utförts vid kraftverket. Kraftverket följer upp aktivering och kontaminering av konstruktioner, system och anordningar som en del av den normala driften och underhållet.

Den totala mängden kontaminerat material (som förorenats av radioaktiva ämnen) bygger på den förväntade utvecklingen. Massan och volymen av förpackat aktiverat rivningsavfall presenteras i tabell 4-7, massan och volymen av kontaminerat rivningsavfall i tabell 4-8 och uppgifterna om aktivitet i aktiverat material i tabell 4-9.

Under driften av Lovisa kraftverk uppkommer låg- och medelaktivt kärnavfall, som slutförvaras först i samband med avvecklingen av kraftverket. Sådant avfall är till exempel använda skyddselement, absorbator-element, neutronflödesgivare, styrstavarnas mellanstänger och fissionskammare.

5.2.2.1 Mycket lågaktivt avvecklingsavfall

Utöver låg- och medelaktivt avfall kan man även placera vanligt (icke-radioaktivt) avfall eller mycket lågaktivt rivningsavfall, såsom betongkross, i slutförvaret för LOMA. Mängden mycket lågaktivt avfall är högst 50 000 m³ och det skulle om möjligt utnyttjas som återfyllnadsmaterial i slutförvaret, vid sidan av krossgrus. Användningen av betong som återfyllnadsmaterial höjer pH-värdet i vattnet i slutförvaret och fördröjer således korrosion, vilket för sin del förbättrar slutförvarshallarnas långtidssäkerhet.

5.2.3 Radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland och tas emot av Lovisa kraftverk

I juni 2017 tillsatte arbets- och näringsministeriet en nationell samarbetsgrupp för kärnavfallshandling, som anser att det är viktigt att allt radioaktivt avfall som redan finns i Finland

eller kommer att uppstå i Finland omhändertas på ett ändamålsenligt sätt, oberoende av dess ursprung, vem som gett upphov till det eller hur det uppkommit (ANM 2019). Eftersom Lovisa kraftverk redan har verksamhet och utrymmen som lämpar sig för behandling och slutförvaring av radioaktivt avfall skulle det vara naturligt och enhetligt med samarbetsgruppens rekommendationer att dessa skulle stå tillgängliga som en del av en samhällelig helhetslösning.

Verksamheten innefattar att Lovisa kraftverk tar emot, behandlar och mellanlagrar radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland samt slutförvarar avfallet i slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall (slutförvaret för LOMA). Detta avfall kan till exempel vara radioaktivt avfall som uppstått hos staten, inom industrin, vid forskningsanstalter, på universitet eller sjukhus, avfall som uppkommit under driften och i sinom tid rivningen av Teknologiska forskningscentralen VTT Ab:s (VTT) forskningsreaktor FiR 1 och forskningslaboratorium på Otsvängen 3 i Esbo samt VTT:s nya kärnsäkerhetshus.

Det finns ett villkorligt avtal om att Lovisa kraftverk ska ta emot avvecklingsavfall från forskningsreaktorn FiR 1 och forskningslaboratoriet på Otsvängen 3. Avtalet uppfylls om verksamheten får tillstånd och det inte uppkommer några hinder för slutförvaringen av avfallet. För övrigt avfall finns det inga avtal i nuläget och således finns det inte heller några exakta uppgifter om sådant avfall för närvarande.

Det radioaktiva avfallet från forskningsreaktorn FiR 1 består av avfall som uppkommit under driften av reaktorn samt rivningsavfall som uppkommer under avvecklingen. Avfallet som ska slutförvaras från FiR 1 uppskattas till cirka 100 m³ förpackat avfall. Totalt uppskattas detta avfall till 4,2 TBq (Räty 2019). Som referensår för aktiviteten används 2016, och således hinner kortlivade nuklider sönderfalla helt redan före transporten till slutförvaret för LOMA.

I fastigheten på Otsvängen 3 har VTT också ett materialforskningslaboratorium som VTT tar ur bruk inom de närmaste åren. Radioaktivt material (bland annat materialforskningsprover) har uppkommit under de cirka 40 åren som laboratoriet har varit i drift och vid avvecklingen av laboratoriet uppkommer dessutom cirka 50 m³ förpackat radioaktivt avfall (ANM 2019). Totalt uppskattas detta avfall till 1,7 TBq (Räty 2019). Som referensår för aktiviteten används 2018, och således hinner kortlivade nuklider sönderfalla helt före transporten till slutförvaret för LOMA.

Utöver VTT:s avfall kunde även radioaktivt avfall som uppkommit i annan samhällsverksamhet slutförvaras i slutförvaret för LOMA vid Lovisa kraftverk. I Finland uppstår radioaktivt avfall inte bara vid kärnanläggningar, utan även bland annat inom hälso- och sjukvård, industri och forskning.

Det är fortfarande oklart hur mycket av det radioaktiva avfall som uppstått på andra håll i Finland som eventuellt kommer att slutförvaras i Lovisa, eftersom det är många faktorer som påverkar detta. En grov uppskattning har emellertid gjorts utifrån de nuvarande avfallsmängderna och enligt den har detta avfall en maximal volym på några hundra kubikmeter. Avfall som ska slutförvaras kan exempelvis komma från avvecklade strålkällor, uranutvinning och VTT:s nya kärnsäkerhetshus.

Slutförvaringen av radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland planeras och konsekvenserna bedöms mer ingående då det blir aktuellt. Då finns det också mer ingående uppgifter att tillgå om avfallens egenskaper, för att man bättre ska kunna bedöma långtidssäkerheten och vid behov säkerställa den till exempel genom planering av avfallsförpackningar.

Med beaktande av avvecklingsavfallet från forskningsreaktorn FIR 1 och forskningslaboratoriet på Otsvängen 3 har mängden avfall som uppstått på andra håll i Finland och som ska slutförvaras vid Lovisa kraftverk uppskattats till högst 2 000 m³.

5.2.4 Aktiviteten i det avfall som ska slutförvaras

I tabell 4-9 presenteras en uppskattning av aktiviteten i det avfall som ska slutförvaras i slutförvaret för LOMA i Lovisa, ifall driften av kraftverket upphör 2050. Aktiviteten i avfall som uppstått på andra håll i Finland ingår inte i uppskattningen i tabell 4-9, eftersom det ännu inte finns några exakta uppgifter om aktiviteten i detta avfall. Dess andel av aktiviteten i det avfall som slutförvaras har emellertid uppskattats vara liten, högst några procent av all aktivitet i det avfall som ska slutförvaras i slutförvaret för LOMA.

6 SAMMANDRAG

Vid Lovisa kraftverk framställs, produceras, hanteras, används och lagras kärnämnen endast för kraftverkets egen verksamhet. Arten och mängden av kärnämnen och kärnavfall vid kraftverket följer villkoren i kraftverkets drifttillstånd.

Det har varit Fortums princip att lagra en mängd färskt kärnbränsle som motsvarar cirka ett års behov vid Lovisa kraftverk. Utgångsmässigt finns det maximalt cirka 350 knippen (44 tU) färskt kärnbränsle i lager. I slutet av 2020 hade kraftverket 6 639 knippen (774 tU) använt kärnbränsle i lager. Enligt uppskattning är den totala mängden bränsle som lagras på kraftverksområdet och som härrör från verksamheten vid Lovisa kraftverk 1 600 tU år 2050. Det använda kärnbränslet slutförvaras i Olkiluoto i Eurääminne och tidsplanen för slutförvaringen beror på Posivas tidsplan. Posiva sköter också transporten av det använda kärnbränslet från Lovisa till Olkiluoto och inkapslingen av det.

Det har varit ett fortsatt gott läge i fråga om arten och mängden av driftavfall som uppstår vid driften av kraftverket. I relation till verksamhetens betydelse uppkommer inga stora mängder låg- och medelaktivt avfall vid driften av kraftverket, och målet är att mängden driftavfall ska vara fortsatt låg och följa villkoren som satts upp för verksamheten. I slutet av 2020 fanns det sammanlagt 1 890 m³ (13,8 TBq) låg- och medelaktivt avfall i kraftverkets utrymmen och 2 615 m³ (2,4 TBq) låg- och medelaktivt avfall i slutförvaret för LOMA. I kraftverkets tillståndsansökan ansöker Fortum om tillstånd att inneha, producera, hantera, använda och lagra använda strålkällor och driftavfall som uppkommit i samband med eler till följd av driften av Lovisa kärnkraftverk, sammanlagt

högst 10 000 m³. Den ansökta mängden innehåller en marginal för särskilda situationer (t.ex. anläggningsändringar eller behovet att återföra avfall från slutförvaret för LOMA till kraftverket), och därför överskrider den ansökta mängden avsiktligt behovet för normal drift. Kraftverket har lämpliga utrymmen för hantering och lagring av kärnavfall samt möjligheten att göra ändringar i andra utrymmen eller vid behov bygga tilläggsutrymmen.

Arten och mängden av aktiverat och kontaminerat avfall som uppkommer vid avvecklingen av kraftverket är typiska vid avveckling av kärnkraftverk. Dess exakta art och mängd samt en plan för att genomföra avvecklingen har redogjorts i en avvecklingsplan som lämnats till myndigheten separat för granskning vart sjätte år. Nästa avvecklingsplan lämnas till myndigheten 2024.

Allt låg- och medelaktivt avfall som uppkommer vid Lovisa kraftverk slutförvaras i slutförvarsanläggningen i urberget på ön Hästholmen i Lovisa. Mängden driftavfall som ska slutförvaras har uppskattats till 10 600 m³ och mängden avvecklingsavfall till 23 000 m³. Aktiviteten i det avfall som ska slutförvaras när driften av kraftverket upphör 2050 uppskattas till cirka 87 000 TBq (nuklider med en halveringstid på > 5 år.). Av aktiviteten finns 99,9 % i avvecklingsavfallet. Den uppskattade mängden underskrider mängden som anges i tillståndsansökan, eftersom bland annat en marginal för ökningsbehov av slutförvaringsvolym som förorsakas av eventuella anläggningsändringar och moderniseringar har inkluderats i ansökan.

Enligt planerna ska även radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland slutförvaras i slutförvarsanläggningen i Lovisa. Sådant avfall är till exempel avvecklingsavfall från VTT:s forskningsreaktor och laboratorietrymmen. Den totala mängden avfall som uppstått på andra håll i Finland och som ska slutförvaras vid Lovisa kraftverk har uppskattats till högst 2 000 m³.

HÄNVISNINGAR

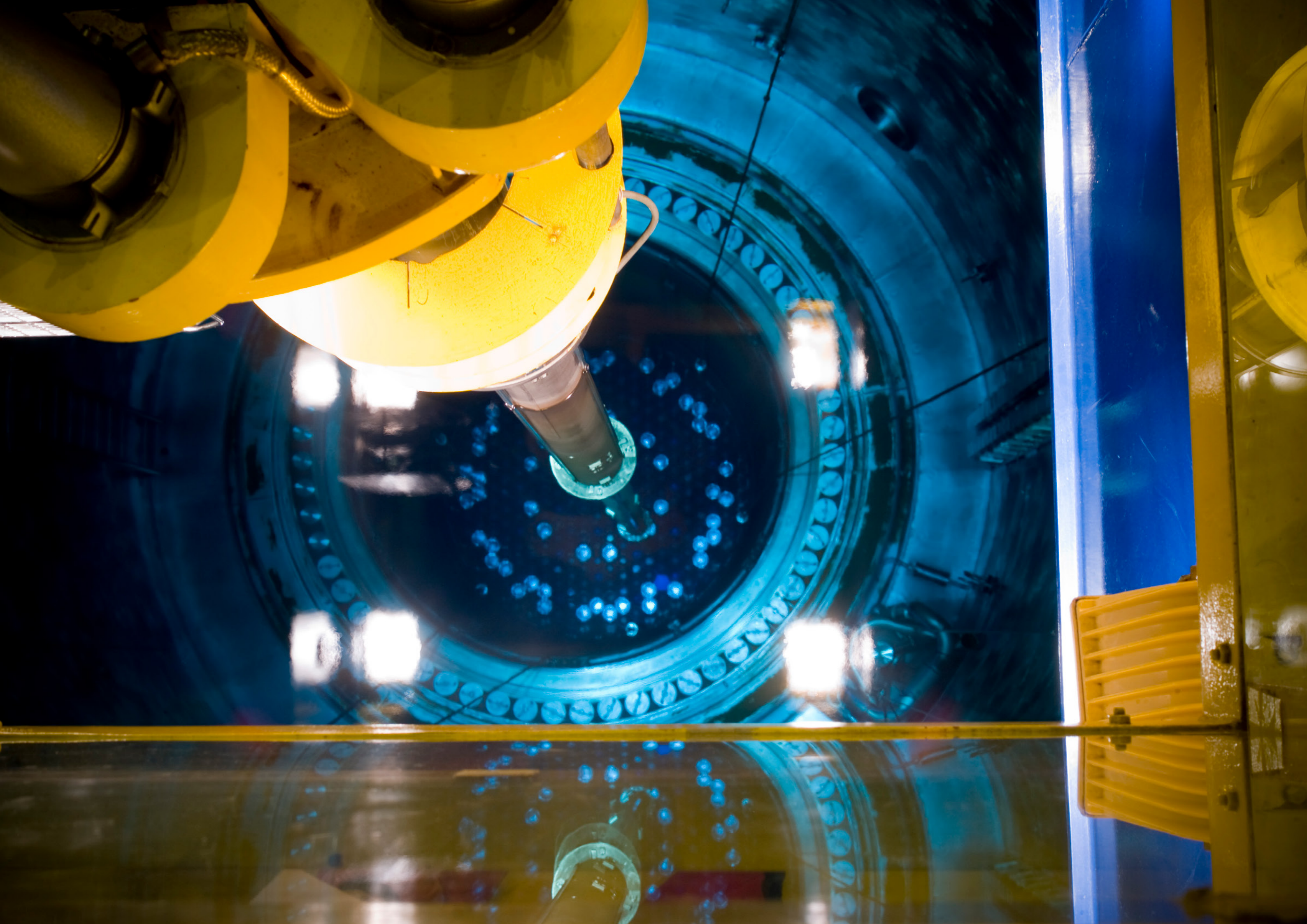
Räty, A. 2019. FIR 1 -tutkimusreaktorin ja OK3 laboratorion aktiivisuusinventaarit loppusijoituksen turvallisuusanalyysia varten. VTT-R-00739-19.

ANM 2019. Slutrapport från nationella samarbetsgruppen för kärnavfallshantering. Arbets- och näringsministeriets publikationer. Energia. 2019:39. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161762/TEM_39_2019_KansallisenYdinjatehuollon.pdf

Tabell 4-9. Uppskattning av aktiviteten [GBq] i det avfall som ska slutförvaras när driften av kraftverket upphör 2050. Tabellen innehåller nuklider vars halveringstid är >5 år. Det externa avfallens andel av aktiviteten i det avfall som slutförvaras har bedömts vara liten (högst några procent). Det finns ännu inga exakta uppgifter om detta avfall och därför ingår det inte i tabellen.

Nuklid	RTK ¹ silor	HPK ²	HRA ³	HSolidA ⁴	HServA ⁵	Totalt
H-3			7,29E+03	3,17E+02		7,61E+03
C-14, organisk	8,66E+04	0,00E+00	5,89E+02	3,42E+02	9,95E+00	8,75E+04
C-14, oorganisk				3,62E+02		3,62E+02
Cl-36	7,57E-02	6,05E-02	6,14E+00	4,00E-01	1,69E-03	6,68E+00
Ar-39			3,53E+00			3,53E+00
Ca-41			1,50E+02			1,50E+02
Co-60	6,55E+06	7,18E+02	1,70E+05	2,78E+02	1,24E+02	6,72E+06
Ni-59	4,27E+05	1,64E+01	2,10E+04	2,31E+02	1,47E+01	4,48E+05
Ni-63	3,46E+07	1,38E+0	1,69E+06	1,70E+04	1,16E+03	3,63E+07
Se-79			1,77E-04	2,01E-02	1,17E-04	2,04E-02
Sr-90	2,77E+01	2,22E+01	1,63E+01	1,65E+02	3,29E-01	2,32E+02
Mo-93	2,79E+01	6,65E-03	1,40E-02	2,23E-01	3,56E-02	2,81E+01
Nb-94	6,07E+01	2,26E+00	2,27E+00	1,00E+01	3,67E+00	7,89E+01
Tc-99	7,84E+01	1,96E-02	6,05E-01	4,35E+01	3,87E-02	1,22E+02
Ag-108m	5,95E+00	4,75E+00	5,99E+00	1,34E+02	2,38E+00	1,53E+02
Sn-126			1,43E-02	1,79E-01	3,63E-04	1,93E-01
I-129			5,65E-04	1,74E-01	1,55E-04	1,75E-01
Ba-133					3,76E-02	3,76E-02
Cs-135			9,90E-04	3,07E-01	2,71E-04	3,08E-01
Cs-137			1,65E+02	3,23E+04	5,81E+01	3,25E+04
Sm-151			7,80E+00			7,80E+00
Eu-152			3,10E+02	2,27E-02	2,90E+00	3,13E+02
Eu-154			1,01E+01	9,89E-03		1,01E+01
Pb-210				1,68E-01	3,46E-02	2,02E-01
Ra-226				1,42E-01	3,88E-02	1,81E-01
Ac-227				7,69E-03	1,70E-03	9,39E-03
Th-230				1,04E-01	2,15E-02	1,26E-01
Pa-231				4,73E-03	1,05E-03	5,77E-03
U-234			8,18E-01	1,04E+01	9,86E-01	1,22E+01
U-235			2,84E-02	4,72E-01	3,45E-02	5,35E-01
U-238			4,47E-04	1,02E+01	9,89E-02	1,03E+01
Pu-238	3,56E-01	2,84E-01	2,73E-01	2,81E+01	4,22E-04	2,90E+01
Pu-239/240	1,13E+00	9,09E-01	7,51E-01	1,03E+00	7,84E-04	3,83E+00
Am-241	6,85E-01	5,48E-01	4,57E-01	1,31E+03	4,55E-03	1,31E+03
Am-243	8,73E-02	6,98E-02	5,95E-02	2,45E-04	2,58E-05	2,17E-01
Cm-243/244	5,45E-01	4,35E-01	3,52E-01	2,67E-01	1,52E-04	1,60E+00
Totalt	4,16E+07	2,15E+03	1,89E+06	5,26E+04	1,38E+03	4,36E+07

¹Silor för reaktortryckkärl, ²hall för primärkretsens komponenter, ³hallar för rivningsavfall, ⁴hall för solidifierat avfall, ⁵hallar för serviceavfall.



Bilaga 5

Generell utredning om tekniska verksamhetsprinciper samt lösningar och andra arrangemang med vilka säkerheten vid Lovisa kärnkraftverk har tryggats

INNEHÅLL

BILAGA 5: GENERELL UTREDNING OM TEKNISKA VERKSAMHETSPRINCIPER SAMT LÖSNINGAR OCH ANDRA ARRANGEMANG MED VILKA SÄKERHETEN VID LOVISA KÄRNKRAFTVERK HAR TRYGGATS.....		48
1	INLEDNING.....	50
2	ALLMÄN BESKRIVNING AV LOVISA KÄRNKRAFTVERK.....	50
2.1	Reaktorbyggnad och reaktorinneslutning.....	53
2.2	Hjälpssystembyggnad.....	54
2.3	Turbin- och kontrollrumsbyggnad och havsvattenpumpstationerna.....	54
2.4	Slutförvarsanläggning för låg- och medelaktivt avfall.....	54
3	PRIMÄRKRETSEN.....	54
3.1	Reaktor	56
3.1.1	Reaktorhård och bränsle	57
3.1.2	Normal drift och effektlagring av reaktorn	58
3.2	Huvudcirkulationssystemet.....	58
3.2.1	Ånggeneratorerna	58
3.2.2	Tryckhållare/Tryckutjämningsystem.....	59
4	SEKUNDÄRKRETSEN	60
4.1	Turbiner och generatorer	60
4.2	Kondens- och matarvattenkretsarna.....	62
4.3	Havsvattenkretsarna	62
5	ELSYSTEM OCH ELÖVERFÖRING	62
6	AUTOMATIONSSYSTEM	64
7	VATTENKEMI	65
8	HANTERING AV RADIOAKTIVT AVFALL	65
9	KÄRNSÄKERHETSPRINCIPER.....	66
10	SÄKERHETSSYSTEM.....	68
11	ÖVRIGA ARRANGEMANG SOM SÄKERSTÄLLER SÄKERHETEN VID KRAFTVERKET.....	73
11.1	Brandbekämpning.....	73
11.2	Strålsäkerhet och strålningsövervakning.....	73
11.3	Externa hot och beredskap inför dessa.....	74
11.4	Säkerhetsdokument och påvisande av säkerhetsnivån.....	74
11.4.1	Lovisa kraftverks slutliga säkerhetsredovisning.....	74
11.4.2	Säkerhetstekniska driftförutsättningar	74
11.4.3	Probabilistiska säkerhetsanalys (PRA)	74
11.4.4	Säkerhetsanalyser	75
12	SAMMANDRAG.....	75

1 INLEDNING

Denna utredning har gjorts som en del av ansökan om drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk som ägs av Fortum Power and Heat Oy (nedan Fortum). I detta dokument presenteras en generell utredning om de tekniska funktionsprinciper samt lösningar och andra arrangemang vid Lovisa kärnkraftverk med vilka kraftverkets säkerhet har tryggats. Utredningen baserar sig främst på Lovisa kraftverks slutliga säkerhetsredovisning samt programmet för miljökonsekvensbedömning för Lovisa kraftverk.

Tillsammans med sitt dotterbolag Uniper är Fortumkoncernen Europas tredje största CO₂-utsläppsfria elproducent. Fortum Power and Heat Oy, som hör till Fortumkoncernen, är ett helägt dotterbolag till Fortum Abp, och Lovisa kärnkraftverk (nedan också kraftverket) ägs och drivs av Fortum Power and Heat Oy. Lovisa 1 togs i kommersiell drift år 1977 och Lovisa 2 år 1980. Kraftverket har driftsäkert producerat el redan i över 40 års tid. Elen som produceras av Lovisa kraftverk används som oavbruten energikälla året om. År 2021 producerade kraftverket sammanlagt 8,2 terawattimmar (TWh) el (netto), vilket är över 10 % av Finlands elproduktion. Kärnenergin har en betydande roll i Fortumkoncernens koldioxidfria elproduktion. Lovisa kraftverk stödjer för sin del Finlands och EU:s klimatmål och tillförlitliga elleveranser. I tabell 5-1 presenteras nyckeltalen för Lovisa kraftverk år 2021.

2 ALLMÄN BESKRIVNING AV LOVISA KÄRNKRAFTVERK

Lovisa kraftverk består av två kraftverksenheter, Lovisa 1 och Lovisa 2, stödfunktioner jämte byggnader som behövs för driften av dessa samt byggnader, lager och funktioner som behövs med tanke på kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen i anknäring till dessa (bild 5-1). Kärnkraftverkets radioaktiva avfall behandlas och slutförvaras i en slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt avfall som finns på kraftverksområdet. Kraftverksenheter har separata reaktorbyggnader och hjälpsystembyggnader samt en gemensam turbinbyggnad.

Nominell värmeeffekt för båda kraftverksenheter i kraftverket i Lovisa är 1 500 MW och nettoeffekten 507 MW. Kraftverksenheter totala verkningsgrad är cirka 34 %. Kraftverkets elproduktion är cirka 8 TWh per år, vilket motsvarar cirka 10 % av Finlands elförbrukning. Kraftverkets tillgänglighet och driftfaktorer har varit utmärkta under hela dess drifttid.

Funktionsprincip

Det bränsle som används i Lovisa kärnkraftverk är urandioxid (UO₂) framställt ur anrikat uran. Användningen av uran som bränsle bygger i huvudsak på reaktionen som uppstår vid klyvning av atomkärnor av uranisotopen 235U, det vill säga på fission. Vid en fissionsreaktion klyvs en tung atomkärna till två eller flera lättare atomkärnor när den träffas av en fri neutron. I reaktionen frigörs dessutom flera neutroner och energi. Elproduktionen i kärnkraftverket baserar sig på utnyttjandet av värmeenergi som uppstår vid en kontrollerad kedjereaktion.

Reaktorerna vid Lovisa kärnkraftverk är lättvattenreaktorer, där vatten används som kylmedel och moderator i reaktorkärnorna. Kraftverksenheter är av typen tryckvattenreaktorer, det vill säga trycket på vattnet som används som kylmedel och moderator hålls så högt att vattnet inte kokar.

Kraftverksenheter vid Lovisa kraftverk baserar sig på ryska VVER-440-tryckvattenreaktorer. Redan i planeringskedjet gjordes många ändringar i kraftverksenheter jämfört med standardkraftverk, så att de grundläggande principerna skulle motsvara västerländska krav. Dessutom har flera projekt som förbättrar kärnsäkerheten genomförts under årens lopp. Fortums föregångare Imatran Voima Oy var huvudplanerare och projektkoordinator och samordnade arbeten som utfördes av huvudleverantören V/O Atomenergogexport och andra väsentliga leverantörer, såsom Westinghouse och Siemens/KWU.

En tryckvattenreaktor har separata primär-, sekundär- och havsvattenkretsar. Den kontrollerade fissionskedjereaktionen i reaktorkärnan i primärkretsen alstrar värme, som kyls ner av kylvatten. Kylvattnet står under högt tryck och förångas därför inte. Det upphettade kylvattnet leds till ångge-



Bild 5-1. Lovisa kärnkraftverk.

neratorer, där vatten som står under lägre tryck i sekundärkretsen förångas. Ångan leds till turbinerna, där den driver en generator som är monterad på samma axel. Generatorerna producerar el till det riksomfattande stamnätet samt för kraftverkets eget bruk. Från turbinerna leds ångan till en kondensator, där den kondenseras till vatten, och det kondenserade vattnet pumpas tillbaka till ånggeneratorerna. Kondensorn kyls med hjälp av en separat havsvattenkrets och det uppvärmda havsvattnet leds tillbaka ut i havet. På bild 5-2 visas en principbild på hur tryckvattenreaktorn fungerar.

Årliga underhållsavställningar, åldrande och moderniseringar

Lovisa kraftverk används för baslastproduktion av el, det vill säga kraftverksenheter drivs vanligtvis kontinuerligt med full effekt för att trygga minimibehovet av elenergi. Vanligen avbryts driftperioden en gång om året vid en årlig underhållsavställning mellan juli och oktober. Vid den årliga under-

hållsavställningen byter man ut bränsle och utför underhåll, reparationer och ändringsarbeten. Vid varje årlig underhållsavställning byts cirka en fjärdedel av bränsleknipporna ut mot motsvarande mängd färskt bränsle. Underhållsavställningen utförs på en kraftverksenhet i taget och tar 2–8 veckor. Under underhållsavställningen av en kraftverksenhet är den andra enheten vanligen i drift. Mer omfattande underhållsavställningar utförs på de bägge kraftverksenheter vart fjärde år. De mest omfattande och längsta underhållsavställningarna utförs vart åttonde år.

Fortum satsar på att hantera det faktum att kraftverket i Lovisa blir äldre och har vidtagit förbättringsåtgärder under hela den tid som kraftverket har varit i drift. Under årens lopp har flera projekt som förbättrar kärnsäkerheten genomförts vid kärnkraftverket. Under senare år har man bland annat förnyat automationen i omfattande grad och moderniserat föråldrade system och anordningar.

Programmet och förfarandena för åldringshanteringen omfattar hela kärnkraftverket i Lovisa. För åldringshante-

Tabell 5-1. Lovisa kraftverk år 2021.



	Lovisa 1	Lovisa 2
Byggandet inleddes	1.5.1971	1.8.1972
Idrifttagning	8.2.1977	4.11.1980
Termisk effekt	1 500 MW	1 500 MW
Eleffekt (netto)	507 MW	507 MW
Driftfaktor (år 2021)	93,7 %	92,2 %
Elproduktion (år 2021)	4,1 TWh	4,1 TWh

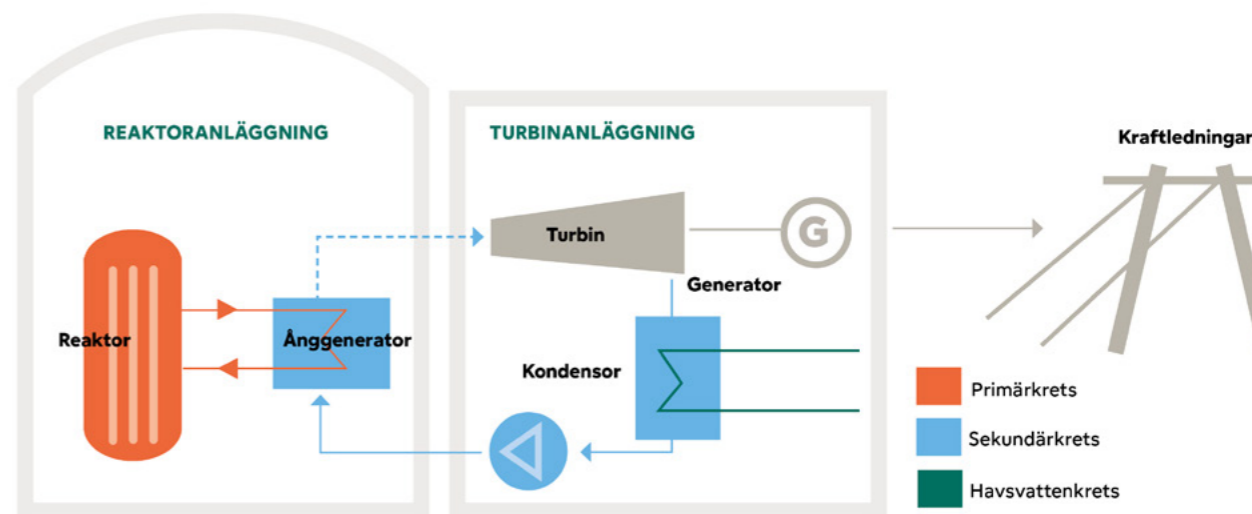


Bild 5-2. Tryckvattenreaktors funktionsprincip.

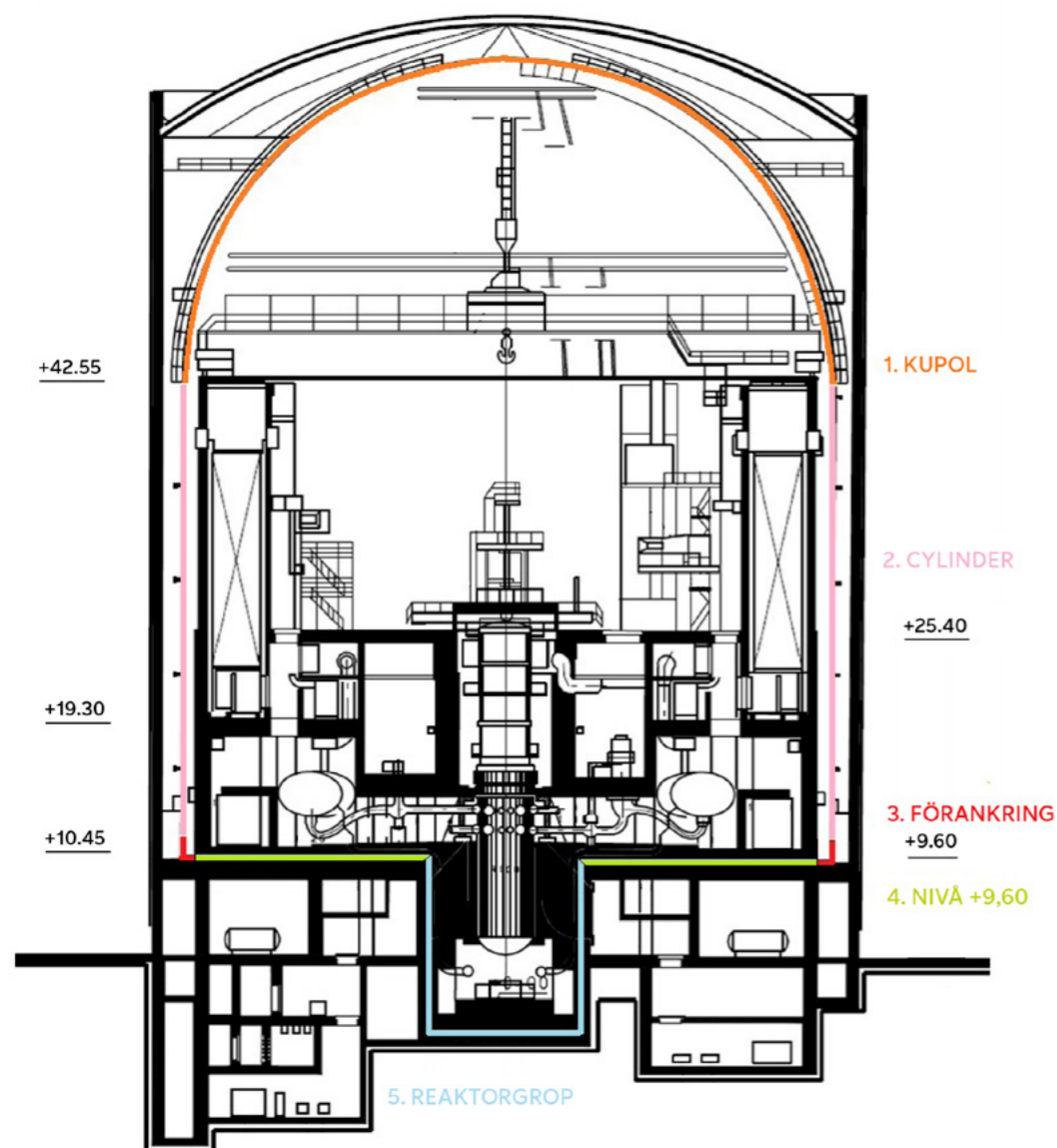


Bild 5-3. Reaktorbyggnad och reaktorinneslutning i stål i kraftverksenheter i Lovisa. Reaktorinneslutningen i stål och dess huvuddelar visas med olika färger.

ringen har kraftverkets system, anordningar och konstruktioner indelats i olika klasser utifrån deras säkerhetsmässiga betydelse samt deras begränsande betydelse för kraftverkets drifttid och tillgänglighet. Utrustningen i dessa anläggningsdelar har klassificerats i kategorier på basen av hur kritiska de är. Utifrån dessa kategorier och utrustningens fel- och åldringsmekanismer fastställs åtgärder och uppföljningsmetoder. I den högsta kategorin är uppföljningen av funktionen hos anläggningsdelar och utrustning samt underhållsprogram och uppgifter i anknytning till dessa de mest omfattande. Till åldringshanteringen hör också att följa upp teknologiskt föråldrande och säkerställa reservdelstillgång.

Utgångspunkten är att utrustningen hålls i funktionsdugligt skick och eventuella förekomna fel repareras. Kärnkraftverkets underhållsorganisation och underhållsfunktion ser till att system, anordningar eller konstruktioner som används eller står i driftsberedskap uppfyller kraven på driftklarhet i kraftverkets normala drift. Dessutom ska de uppfylla kra-

ven på driftklarhet enligt de säkerhetstekniska driftföretagningar som man förbereder sig med inför störnings- och olycksituationer. Då utrustningens felfrekvens ökar, fastställs åtgärder utifrån observationer eller andra anmärkningar, och då är ett alternativ att ersätta utrustningen med ny.

Under 2014–2018 genomfördes det största moderniseringsprogrammet i kärnkraftverkets historia. Vid den årliga underhållsavställningen 2018 slutfördes ELSA-projektet för att förnya automationen i de båda kraftverksenheter. Projektet var det största enskilda projektet sedan kraftverksenheter byggdes. Inom ramen för projektet bytte man ut föråldrade automationssystem och lade till fler nya automationssystem som förbättrar säkerheten. Automationen ersattes delvis med ny digital teknik och man genomförde funktionella förbättringar, bland annat av skyddssystemen. Genom systematiskt underhåll och moderniseringar av kraftverket ser man till att anläggningarna följer de aktuella kraven och förbättrar man kraftverkets tillförlitlighet, säkerhet och prestanda.

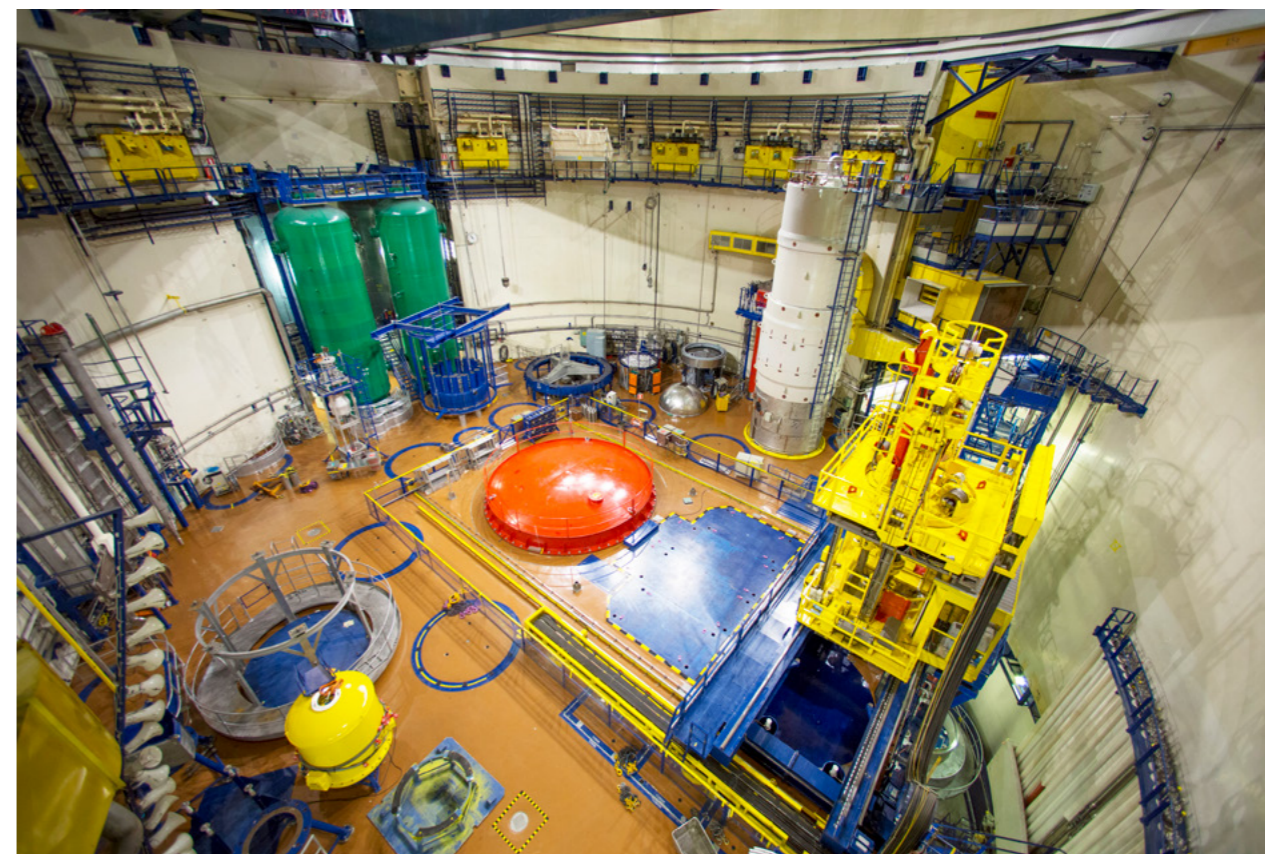


Bild 5-4. Insidan av reaktorinneslutningen. Till vänster på bilden syns de gröna trycksatta nödkompensationsvattentankarna. Mitt på bilden syns reaktortankens röda missilskydd och intill det finns bränslebassängen täckt med blå lock. Den gula bränslehanteringsmaskinen ses på bildens högra sida.

2.1 REAKTORBYGGNAD OCH REAKTORINNESLUTNING

Reaktorbyggnadens säkerhetsuppgift vid en eventuell olycka är att förhindra att den radioaktivitet som frigörs från kärnbränslet sprids i omgivningen samt att skydda reaktorinneslutningen i stål från externa fenomen och att fungera som strålskydd. Reaktorbyggnadens grundmurskonstruktion vilar på berget. Konstruktionerna visas på bild 5-3.

Den gastäta reaktorinneslutningen som tål tryck är tillverkad av stål och placerad inuti reaktorbyggnaden. I reaktorinneslutningen i stål finns reaktorns primärkrets och tillhörande komponenter, såsom reaktortryckkärl, ånggeneratorer och tryckhållare. Reaktorinneslutningen består av en kupol i form av ett halvklot, en cylindrisk mellandel och en bottenplatta, varifrån reaktorinneslutningen är förankrad i en platta av armerad betong på nivån +9,60. I mitten av bottenplattan finns en fördjupning, en så kallad reaktorgröp. Reaktorgrörens väggkonstruktioner av armerad betong bär upp reaktortryckkärlet.

Reaktorinneslutningen är indelad i ett övre och ett undre utrymme samt ett avskiljande huvudplan på +25,40. Plattorna och väggarna av armerad betong inuti reaktorinneslutningen

ger stöd till komponenter, fungerar som strålskydd och utgör en flödesväg för ångläckage från det undre utrymme via iskondensorn till det övre utrymme ovanför nivån +25,40.

Iskondensorn har möjliggjort en reaktorinneslutning i stål. Iskondensorns uppgift vid en eventuell olycka är att kondensera den vattenånga som flödar in genom ingångsdörrarna på nivån +19,30. När ångan släpps från utloppsöppningarna på nivån +42,35 till det övre utrymme, är övertrycket som ångan ger upphov till väsentligt lägre och kortvarigare än det skulle vara utan iskondensorn.

I reaktorinneslutningen finns förutom primärkretsen också system för primärvattenrening, trycksatta nödkompensationsvattentankar för lågtrycksnödkylningssystemet, ventilationsaggregat, iskondensorn, lagringsbassänger för kärnbränsle, bränslehanteringsmaskin samt lyftanordningar och transportmedel för servicearbeten och transport av bränsle. På bild 5-4 visas insidan av reaktorinneslutningen.

Material och personal kommer in i reaktorinneslutningen via material- och personslussar och dessutom finns det en reservpersonsluss. Slussarna är luftslussar försedda med två separata dörrar, det vill säga det går inte att öppna de två på varandra följande dörrarna samtidigt och således har man förhindrat en direkt förbindelse ut från reaktorinneslutningen.

2.2 HJÄLPSTEMBYGGNAD

De båda kraftverksenheternas hjälpsystembyggnader är gjutna på plats av armerad betong och deras grundmurskonstruktioner vilar på berget. I hjälpsystembyggnaderna befinner sig primärkretsens hjälpsystem, lager och verkstäder. Båda kraftverksenheter har egna hjälpsystembyggnader där det finns bland annat:

- reningssystem för primärvatten
- en del av ventilationssystemen
- system för behandling av radioaktiva gasformiga utsläpp
- en ren och aktiv mellankylkrets
- en del av havsvattenkylsystemet
- en del av provtagningen
- spädvattensystem
- system för kylning av iskondensorn
- samt rörledning och anordningar för andra system.

Hjälpsystembyggnaderna för Lovisa 1 och Lovisa 2 är förenade med en förbindelsekorridor, från vilken man kommer till enheternas gemensamma socialbyggnad. Hjälpsystembyggnaderna för Lovisa 1 och Lovisa 2 skiljer sig en del från varandra i fråga om de system som finns där. Till exempel finns ett lager för färskt bränsle i hjälpsystembyggnaden för Lovisa 1, medan enheternas gemensamma mellanlager för använt kärnbränsle finns i hjälpsystembyggnaden för Lovisa 2. I anslutning till hjälpsystembyggnaden för Lovisa 2 finns ett kontrollrum för ett svårt reaktorhaveri.

2.3 TURBIN- OCH KONTROLLRUMSBYGGNAD OCH HAVSVATTENPUMPSTATIONERNA

I turbinbyggnaden finns båda kraftverksenheternas ångturbiner, generatorer och kondensorer inklusive hjälpsystem. Turbinerna är placerade i längdriktning sett från reaktorbyggnaden, så att anläggningsdelar som är viktiga med tanke på säkerheten inte skadas på grund av flygande föremål vid ett eventuellt haveri i en maskin. Generatorerna finns i samma linje med turbinerna, medan kondensorn är placerade i utrymmen under turbinerna. Den bärande stommen till turbinhallens väggar och yttertak är en stålkonstruktion. Stommen består av stålpelare och av yttertakets fackverkskonstruktion inklusive förstärkningar. Bland annat följande har gjutits på plats av armerad betong:

- stålpelarfundament
- grundmurskonstruktioner
- turbinhallens golv som vilar på marken
- nivå +3,00 och dess bärande pelare och balkar
- huvudplan för underhåll +12,00
- turbinfundament
- tunnlar för elkablage.

I anslutning till turbinbyggnaden finns kontrollrumsbyggnaden med enheternas huvudkontrollrum samt utrymmen för enheternas el- och automationsanläggningar. I huvudkontrollrummen övervakas och styrs funktionerna i primär- och sekundärkretsens samt i elproduktionen och de fungerar också som kraftverksenheternas kommunikationscentraler.

Ovanför huvudkontrollrummen och instrumentrummen finns kraftverkets matarvattentankar, från vilka huvudmatarvattenpumpar pumpar vatten via förvärmare till ånggeneratorerna. Kontrollrumsbyggnadens bärande byggnadsstomme utgörs av en helhet av plattor och väggar av armerad betong, stålpelare och stål balkar. Byggnadens grundmurskonstruktion vilar på berget.

I anslutning till turbinbyggnaden finns också havsvattenpumpstationen för Lovisa 1. Havsvattenpumpstationen för Lovisa 2 finns i en separat byggnad på kraftverksområdet. I havsvattenpumpstationerna finns pumpar till huvud- och havsvattenkylsystemen. Havsvattenpumpstationerna har gjutits på plats av armerad betong under golvnivån och inkluderar bland annat utrymmen för fyra pumpar till havsvattenkretsen, svallgalleri, filtreringsutrymmen och brunnar. Väggen ovanför golvnivå och yttertakskonstruktionerna är element av armerad betong.

2.4 SLUTFÖRVARANLÄGGNING FÖR LÅG- OCH MEDELAKTIVT AVFALL

Låg- och medelaktivt avfall som uppstår vid driften av kraftverket slutförvaras i en slutförvaranläggning för låg- och medelaktivt avfall på 110 meters djup. Slutförvaranläggningen byggdes på 1990-talet och utvidgades under 2010–2012. I slutförvaranläggningen finns för närvarande hallar för serviceavfall och solidifierat avfall. Slutförvaret är placerat på ön så att det inte på någon plats ligger under havet eller under befintliga kraftverksenheter eller reserverade kraftverksplatser. Med slutförvaranläggningen för låg- och medelaktivt avfall avses i kärnenergilagen och -förordningen en separat kärnanläggning, men den används i anknytning till Lovisa kärnkraftverk och är integrerad i kraftverkets verksamhet. I anslutning till den nuvarande slutförvaranläggningen ska enligt planerna också anläggas slutförvarshallar för avvecklingsavfall från Lovisa kärnkraftverk. I hallarna ska allt radioaktivt avfall som uppstår vid avvecklingen av kraftverket, förutom det använda kärnbränslet, slutförvaras i sinom tid.

3 PRIMÄRKRETSEN

I reaktorhärden sker en kontrollerad fissionsreaktion. Vid fissionsreaktionen klyvs en atomkärna till två eller flera lättare atomkärnor, vilket samtidigt alstrar energi som värmer upp kylvattnet i primärkretsen. Som kylmedel i primärkretsen fungerar vanligt vatten, det vill säga lättvatten.

Reaktorns kylsystem består av sex huvudcirkulationskretsar och en tryckhållare inklusive anslutningsrör. Till varje cirkulationskrets hör en ånggenerator, en huvudcirkulationspump, två huvudavstängningsventiler och kylkretsens rör. I ånggeneratorerna alstras ånga till sekundärkretsens turbiner. På bild 5-5 visas en illustration över reaktorbyggnaden och reaktorinneslutningen inklusive huvudkomponenterna.

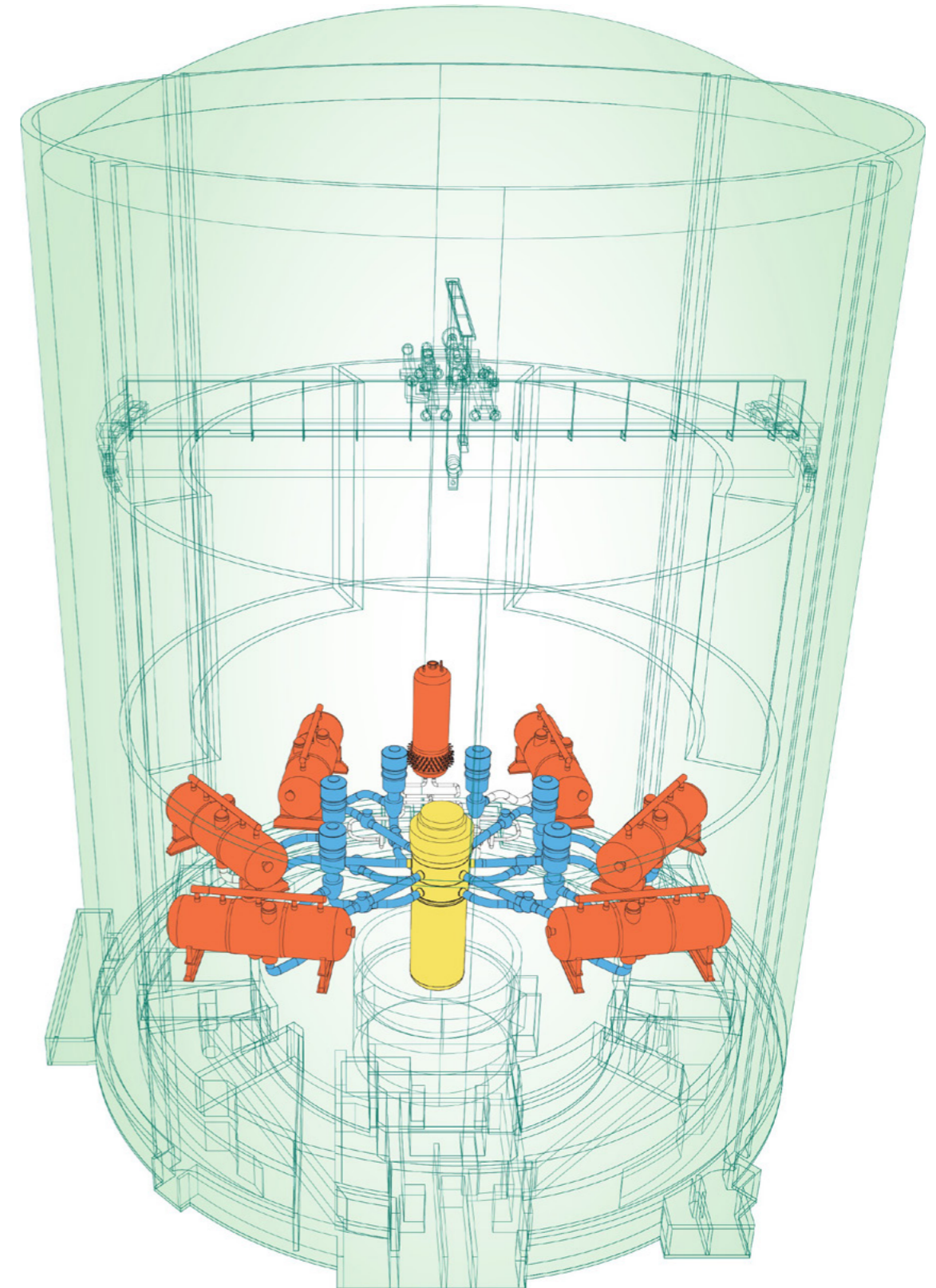


Bild 5-5. Illustration över reaktorbyggnaden och placeringen av primärkretsens huvudkomponenter. Reaktortryckkärlet märkt med gul färg, de sex ånggeneratorerna och tryckhållaren med röd färg och huvudcirkulationskretsarna för reaktorns kylvattensystem med blå färg.

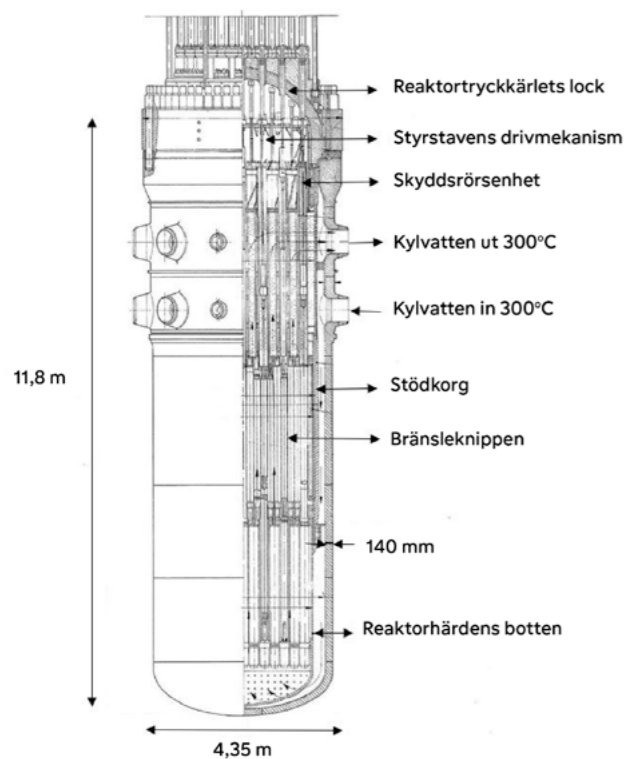


Bild 5-6. Tvärsnitt av reaktortryckkärlet.

Tabell 5-3. Reaktortryckkärlets huvuddimensioner.

Höjden på tryckkärlets stomme	11,8 m
Reaktorns totala höjd	23,6 m
Reaktorhärdestommens höjd	3,9 m
Den största yttre diametern	4,35 m
Inre diameter vid härden	3,54 m
Väggens tjocklek vid härdområdet	140 mm
Lockets tjocklek	220 mm
Antal genomföringar i locket:	
Till styrmaskineriet för styrstavarna	37
Till instrumenteringen inuti härden	18
Tjockleken på stödkorgens bottenplatta	300 mm
Tjockleken på skyddsrorenhetens undre platta	200 mm

Tabell 5-2. Reaktorns egenskaper.

Termisk effekt	1500 MW
Kylmedlets totala flöde	ca 40 000 m ³ /h
Kylmedlets inloppstemperatur	ca 267 °C
Kylmedlets utloppstemperatur	ca 300 °C
Drifttryck i reaktorn	122,5 bar
Tryckfall i reaktorn	ca 3 bar

3.1 REAKTOR

I reaktorhärden upprätthålls en kärnreaktion. Till reaktorns huvudsakliga delar hör reaktorns tryckkärl och dess lock, tryckkärlets inre konstruktioner, reaktorhärden och styrstavarna inklusive styrmaskineri.

Reaktortryckkärl

Reaktortryckkärlet och dess lock bär kylmedlets tryck och styr för sin del kylmedlets flöde inuti kärlet. Reaktortryckkärlets uppgift är också att förankra reaktorns inre delar

Tabell 5-4. Reaktorns massor.

Tryckkärlets stomme	214 t
Reaktorns inre delar	128 t
Lock utan lockenhet	54 t
Lockenhet	129 t
Bränsleknippen	67,5 t
Skyddselement och absorbatorelement	14,5 t
Torrsvikt totalt	607 t

och hålla bränsleelementen på sin plats. Reaktortryckkärlets stomme är cylinderformad och har svetsats samman av en flänsdel, två ringar i in- och utloppsområdet och tre cylinderringar samt en ellipsoidformad botten. Reaktortryckkärlets lock består av en cylinderformad flänsdel och en kupol. På bild 5-6 finns ett tvärsnitt av reaktortryckkärlet.

Inre delar

De inre delarna består av en reaktorhärdestomme, härden, stödkorg och en skyddsrorenhet. Tryckkärlets inre kon-

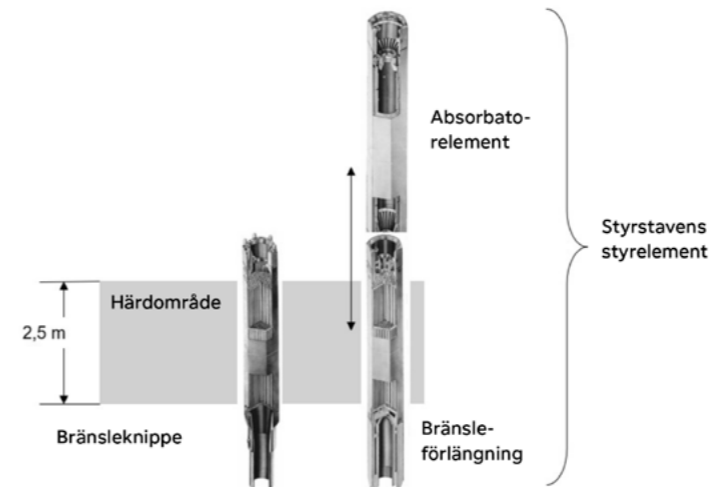


Bild 5-7. Bränslets konstruktion.

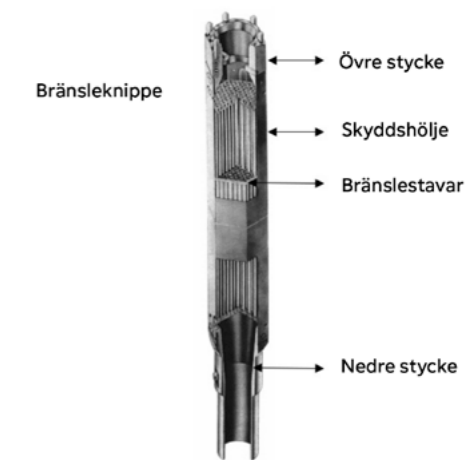


Bild 5-8. Bränsleknippe.

struktioner stöder reaktorhärden, styr kylmedlets flöde inuti kärlet och stödjer de rörliga styrstavarna samt reaktorns instrumentering. I tabellerna 5-2–5-4 presenteras reaktorns egenskaper, reaktortryckkärlets huvuddimensioner och reaktorns massor.

3.1.1 Reaktorhård och bränsle

Bränslet som Lovisa kärnkraftverk använder är urandioxid (UO₂) som framställs av uranmalm genom olika kemiska och mekaniska processer och anrikats till 4–4,4 procent.

Reaktorhärden strukturella delar är:

- bränsleknippen
- styrstavar
- skyddselement.

Kärnbränslet i reaktorn utgörs av små, knappt en centimeter i diameter stora kulsar, som har inneslutits i cirka 2,5 meter långa gastäta bränslestavar. Bränslestavarna har satts samman till bränsleknippen, som innehåller 126 bränslestavar. Kring bränsleknippet finns ett sexkantigt skyddshölje, i mitten ett centralt rör och i ändarna ändstycken. Bränsleknippets konstruktion säkerställer en effektiv kylbarhet av bränslet. Det finns 301 bränsleknippen i en reaktor.*

En styrstav består av en absorbatordel, en bränsleförlängning och ett styrmaskineri. Styrstavens absorbatordel och bränsleförlängningen fungerar som styrstavens reglerande element. När styrstaven är i sitt övre läge är bränsleförlängningen inuti reaktorhärden och fungerar som ett normalt bränsleknippe i härden. Det finns något mindre uran i bränsleförlängningen och kortare aktiv längd än i normala bränsleknippen. Kärnbränslet i de två reaktorerna i Lovisa kärnkraftverk uppgår till sammanlagt cirka 89 ton urandioxid (UO₂). Bränslets skyddselement har motsvarande yttre mått som fasta bränsleknippen, men består endast av ståldelar.

Skyddselementen dämpar strålningen från de snabba neutronerna på reaktorns tryckkärl till en lägre nivå. På bild 5-7 visas bränslets konstruktion och på bild 5-8 ett bränsleknippe. I tabell 5-5 presenteras reaktorhärden konstruktion.

För närvarande anskaffar Fortum kärnbränslet från ryska TVEL Fuel Company (TVEL). Bränslet transporteras till kärnkraftverket i Lovisa via landsväg. Kraftverkets årliga behov av bränsle uppgår till sammanlagt cirka 24 ton urandioxid. Det färska bränslet för ett eller två års behov lagras i torrlager vid kärnkraftverket.

Tabell 5-5. Reaktorhärden konstruktion.*

Antal bränsleknippen	301
Antal skyddselement	48
Antal styrstavar	37
Elementens gitteravstånd	147 mm
Aktiv höjd	2,48 m
Ekvivalent diameter	2,73 m
Uranets massa	ca 38,5 t

* Vid fortsatt drift är planen att öka antalet skyddselement från nuvarande antal (36 st.) och på motsvarande sätt minska antalet bränsleknippen från nuvarande antal (313 st.).



Bild 5-9. Byte av bränsle. På bilden flyttas ett bränsleknippe till reaktorn med en bränslehanteringsmaskin.

Inuti ett absorbatorelement flödar vatten från bränsleförlängningen och detta vatten fungerar som en effektiv moderator för de snabba neutronerna. De bromsade neutronerna absorberas i vattnet eller senast i den omgivande holken av borstål. När styrstaven är i sitt övre läge är bränsleförlängningen inuti reaktorhärden och fungerar som ett normalt fast bränsleknippe i härden. Absorbatordelen finns ovanför reaktorhärden. När styrstaven är i sitt nedre läge är absorbatordelen inuti reaktorhärden och bränsleförlängningarna nedanför härden i reaktortryckkärllets nedre utrymme.

När man ändrar kraftverkets effekt styrs styrstavarna med elektrisk styrutrustning. Kraftverket stoppas genom att föra in styrstavarna i reaktorhärden. Vid en olycka stoppas reaktorn genom ett snabbstopp, vilket innebär att styrstavarna fälls in i reaktorhärden med hjälp av tyngdkraften genom att bryta strömförsörjningen till elmotorerna. Normalt används bara en av sex styrstavgrupper för regleringen, det vill säga sju styrstavar, medan de fem övriga grupperna reserveras för snabbstopp.

I reaktorn sker också långsamma reaktivitetsförändringar. Ändringar av borhalten i reaktorvattnet används för att långsamt reglera reaktorns effekt. Detta kallas för borreglering och bygger på att den borsyra som tillsatts i primärvattnet förmår att absorbera neutroner. För att mata in borlösningen används tre parallella pumpsystem. Reaktivitetsförändringar som inträffar vid ökad utbränning av bränslet kompenseras genom att minska borhalten.

Hantering av bränslet

De färskas bränsleknipporna mottas och lagras i lagret för färskt bränsle. Därifrån flyttas det kontrollerade bränslet i transportkorgar till reaktorhallens bränslebassäng och vidare till reaktorn. Det använda kärnbränslet avlägsnas ur reaktorn under vatten till bränslebassängen, där det vanligen kyls ner i ett till tre år. Därefter förpackas bränslet i en transportbehållare och transporteras till lagren för använt kärnbränsle. Vid Lovisa kärnkraftverk finns två separata lager för använt kärnbränsle i hjälpsystembyggnaden för Lovisa 2. Av dessa hör det mindre lagret (lagret för använt kärnbränsle 1, KPA1) till den ursprungliga kraftverkshelheten. Det senare lagret (lagret för använt kärnbränsle 2, KPA2) byggdes på 1980-talet och har sedan dess byggts ut på 1990-talet.

Bränsle byts ut årligen (bild 5-9). Då byts cirka en fjärdedel av bränsleknipporna ut mot motsvarande mängd färskt bränsle. Samtidigt omorganiserar bränsleknipporna i reaktorhärden på ett sätt som är ändamålsenligt för fördelningen av reaktorhårdens effektproduktion och andra egenskaper.

3.1.2 Normal drift och effekterreglering av reaktorn

För reglering av reaktiviteten finns två oberoende system: styrstavssystemet och kylmedlets borregleringssystem. Styrstavarna används förutom för att snabbt stänga av reaktorn också främst för att kompensera snabba reaktivitetsförändringar som orsakas av kylmedlets temperatur och effektförändringar i reaktorn. För långsam reglering av reaktorns effekt används ändringar av borhalten i reaktorvattnet.

Reaktorns styrstavssystem består av 37 styrstavar som har satts samman i 6 olika grupper. En styrstav består av en absorbatordel och en bränsleförlängning samt ett styrmaskineri. Absorbatorelementen används för effekterreglering.

3.2 HUVUDCIRKULATIONSSYSTEMET

Som kylmedel i reaktorn används borhaltigt vatten som renats med jonbyte och som samtidigt fungerar som moderator för de neutroner som behövs i kärnreaktionerna. I ånggeneratorerna överförs den värme som alstras i reaktorn till matarvattnet i sekundärkretsen. Matarvattnet förångas eftersom vattnet i sekundärkretsen står under lägre tryck.

Primärkretsens sex cirkulationskretsar består alla av en kall och en varm förgrening. Den varma förgreningen går från reaktorn till ånggeneratoren och den kalla förgreningen från ånggeneratoren till reaktorn. I den kalla förgreningen finns en huvudcirkulationspump, som får primärkylmedlet att cirkulera. Pumpen är en vertikal centrifugalpump, vars motor finns ovanför pumpen. Kylmedlet i primärkretsen kommer in i pumpkammarens yttersta kretslopp och har sitt utlopp i axiell riktning längre ned. På bild 5-10 visas en illustration över huvudcirkulationssystemet. I tabell 5-6 presenteras huvudcirkulationspumpens egenskaper och i tabell 5-7 egenskaper hos huvudcirkulationspumpens motor.

3.2.1 Ånggeneratorerna

En ånggenerator är en värmväxlare som fungerar som gräns mellan primär- och sekundärkretsen och överför primärkretsens värmeeffekt till sekundärkretsen. Ånggeneratorerna är horisontella rörvärmväxlare (bild 5-11).

Värmeöverföringsrören fungerar som värmeöverföringsyta i ånggeneratoren. Primärkretsens kylmedel flödar inuti rören och sekundärkretsens matarvatten och den alstrade

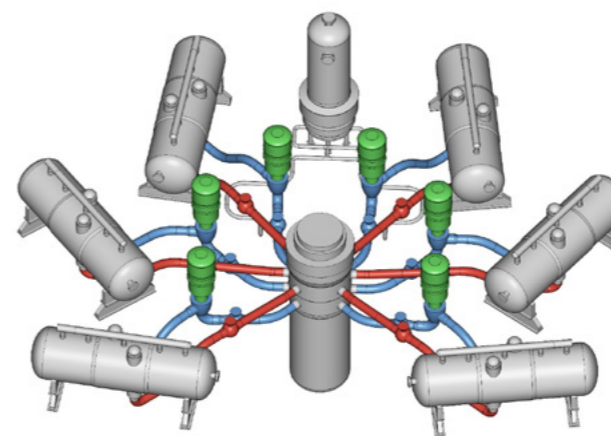


Bild 5-10. Byte av bränsle. På bilden flyttas ett bränsleknippe till reaktorn med en bränslehanteringsmaskin.

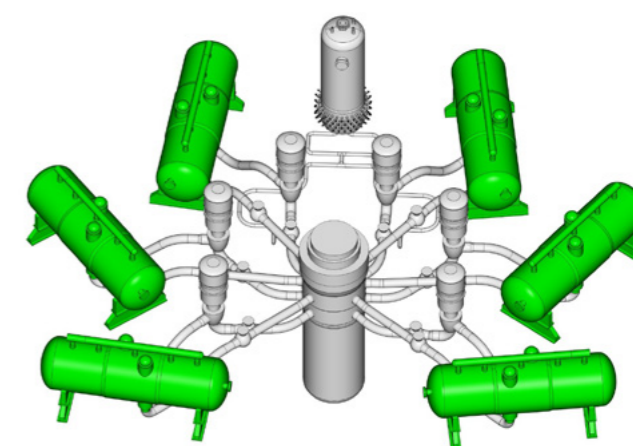


Bild 5-11. Huvudcirkulationssystemet. På bilden visas cirkulationskretsarnas varma förgreningar med rött och kalla förgreningar med blått. Huvudcirkulationspumparna visas med grönt.

ången flödar utanför rören. Rören utgör två U-formade rörpaket, som är förenade med kollektorer. Ovanför rören finns fuktavskiljare och ångtorkare, med hjälp av vilka färskångans vattenhalt hålls låg. Värmeöverföringsrören går från den varma kollektorn i ånggeneratorns längdriktning i bägge riktningarna, vänder vid ånggeneratorns ändar och återvänder på motsvarande sätt till den kalla kollektorn. Den torra och mättade ången som förångats i ånggeneratorerna i reaktorbyggnaden leds längs ånggeneratorns ångrör till i turbinbyggnaden.

3.2.2 Tryckhållare/Tryckutjämningsystem

Till helheten för tryckhantering hör:

- tryckhållare och dess stödkonstruktioner
- anslutningsrör och
- system i anknötning till tryckhållaren, vilka är säkerhetsventiler, sprinklersystem, utblåsningssystem med liten och med stor kapacitet, elektriska värmemotstånd, dehydrogenering och mätsystem.

Ändring av trycket innebär en ändring av ångtrycket i tryckhållaren, antingen genom att förånga vatten i den nedre delen av tryckhållaren med elektriska motstånd eller genom att kondensera ånga genom att spruta vatten på den.

Tryckhållarens och de tillhörande systemens uppgift är å ena sidan att förhindra kokning i primärkretsen och å andra sidan att se till att trycket inte stiger mer än tillåtet. Vid drift ser systemet till att trycket i primärkretsen hålls jämnt, vid uppstart av kraftverket skapar systemet normalt tryck och vid driftstopp ser systemet till att trycket sjunker i primärkretsen. Vid störningar begränsar systemet tryckökningen med hjälp av sprinkler- och utblåsningssystemen.

Tabell 5-6. Huvudcirkulationspumpens egenskaper.

Typ	1-fas vertikal centrifugalpump
Ämne som pumpas	Primärvatten
Volymflöde	2,0 m ³ /s
Lyfthöjd	4,0 bar
Vikt utan motor	17 500 kg
Total höjd	6,0 m

Tabell 5-7. Egenskaper hos huvudcirkulationspumpens motor.

Spänning	6 000 V
Frekvens	50 Hz
Rotationshastighet	1 475 r/min
Effekt	1 150 kW
Max effekt	1 300 kW
Verkningsgrad	93,4 %
Vikt inklusive utrustning	17 000 kg

Tryckhållaren är ett horisontellt tryckkärl som står på en cylindrisk fot (bild 5-12). Kärlets tryckskrov omfattar en cylindrisk mellandel och två elliptiska ändar. I den övre ändan finns primärkretsens sprinklerlinje och tryckreduceringsventilernas anslutningar. På den tjockare delen av cylindermanteln finns anslutningar till de elektriska motstånden. Botten av tryckhållaren är kopplad till två varma förgreningar av huvudcirkulationskretsen och via förgreningarna förmedlas trycket i tryckhållaren till hela primärkretsen.

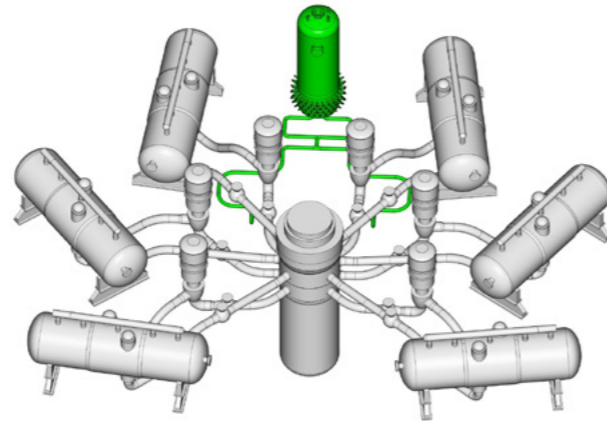


Bild 5-12. Tryckhållaren.

4 SEKUNDÄRKRETSEN

I sekundärkretsen omvandlas primärkretsens värmeenergi till elenergi. Den mättade ångan som alstrats i ånggeneratorerna leds till sekundärkretsens turbiner. I turbinerna omvandlas ångans värmeenergi först till mekanisk rörelseenergi och sedan till elenergi i generatorerna. Den fuktiga ångan från högtrycksturbinen torkas med fuktavskiljare och överhettas i mellanöverhettare, varefter den matas till två lågtrycksturbiner. Från lågtrycksturbinerna leds den expanderade ångan till kondensorer, där ångan åter kondenseras till vatten. Efter kondensornas pumpas vattnet via lågtrycksförvärmare till matarvattentankarna och från dem vidare via högtrycksförvärmare på nytt till ånggeneratorerna. Således är kraftverkets sekundärkrets ett slutet system.

4.1 TURBINER OCH GENERATORER

Anordningarna och systemen vid kraftverkets turbinanläggning motsvarar till stor del de som används vid vanliga kraft-

verk, med undantag av beaktandet av specialkrav på grund av ångans höga fuktighet och höga volymflöde. I båda kraftverksenheterna skapas elenergi med två 320 MVA turbogeneratorer, där det på samma axel finns en högtrycksturbin, två lågtrycksturbiner och en generator som omvandlar rörelseenergi till el (bild 5-13). Axlarnas rotationshastighet är 3 000 varv per minut, varvid den el som generern alstrar motsvarar nätfrekvensen 50 Hz. I tabell 5-8 presenteras generatorns egenskaper och i tabell 5-9 huvudprocessvärdena för turbinens expansion.

Den ånga som alstras i ånggeneratorerna leds först från ånggeneratorerna till en högtrycksturbin, varifrån ångan fortsätter via vattenavskiljning och mellanöverhettning till en lågtrycksturbin, där den överhettade ångan expanderar till trycket i kondensorn. Sekundärkretsens huvudkomponenter, såsom högtrycksturbiner, mellanöverhettare, gene-

ratorer och transformatorer, har förnyats för att säkerställa en tillförlitlig drift av kraftverket och för att förbättra elproduktionskapaciteten. Mellanöverhettarna förnyades under 2013–2018. På bild 5-14 visas mellanöverhettarna som anlände till kraftverket 2018.

Tabell 5-8. Generatorns egenskaper.

Skenbar effekt	320 MVA
Effektfaktor	0,9
Rotationshastighet	3000 r/min
Frekvens	50 Hz
Verkningsgrad	98,79 %
Nominell spänning	15,75 kV
Märkström	11 730 A
Rotorns vikt	42,2 t
Stators vikt	174,4 t

Tabell 5-9. Huvudprocessvärden för turbinens expansion.

Ångtryck före turbinen	44 bar
Ångflöde till högtrycksturbinen	415 kg/s
Fuktighet i ångan som flödar till turbinen	0,5 %
Ångflöde till kondensorn	220 kg/s
Mellanöverhettningstryck	3 bar
Kondensortryck	25-35 mbar beroende på havsvattnets temperatur



Bild 5-13. Turbinbyggnaden. På bilden visas hög- och lågtrycksturbinerna samt generatorerna.



Bild 5-14. Nya mellanöverhettare anländer till Lovisa kraftverk 2018.

Den effekt som matas in i stamnätet eller som behövs för kraftverkets eget bruk produceras med sammanlagt fyra huvudgeneratorer, det vill säga att vardera kraftverksenhet har två turbogeneratorer. I en turbogeneratorer finns en högtrycksturbin, två lågtrycksturbiner, två kondensorer och en generator. Varje generator har en egen huvudtransformator med effekten 300 MVA, via vilken kraftverket är kopplat till stamnätet på 400 kV. Den effekt som Lovisa kraftverk producerar till stamnätet har en stor inverkan på elsystemets stabilitet.

4.2 KONDENS- OCH MATARVATTENKRETSARNA

Ångan från lågtrycksturbinerna kondenseras till vatten i kondensatorer med hjälp av värmeväxlarrör, som kyls ner med havsvatten från huvudhavsvattenkylsystemet. Det kondenserade vattnet leds via ett kondensreningsverk, kompressions- och huvudejektorer samt lågtrycksförvärmare till matarvattentanken, varifrån matarvattnet pumpas via högtrycksförvärmare till ånggeneratorerna. En turbogeneratorer innehåller två kondensorer, som finns i turbinhallen nedanför lågtrycksturbinerna.

4.3 HAVSVATTENKRETSARNA

Havsvattnet tas från området väster om ön Hästholmen och renas först mekaniskt med hjälp av grova såll vid havsvattenintaget. Från intaget går en bergstunnel som förgrenar sig till kraftverksenheternas havsvattenpumpstationer och nöddieselgeneratorer. Systemens utloppsvatten leds i vardera kraftverksenheten till ett svallgalleri och därifrån vidare till kraftverksenheternas gemensamma utloppstunnel. Utloppstunneln leder vattnet till utloppet öster om ön. I havsvattenkretsen stiger kylvattnets temperatur med cirka 8–12 °C. I genomsnitt värms kylvattnet som avleds tillbaka till havet upp med 10 °C. Havsvattenpumpstationen för Lovisa 1 ligger vid turbinhallens gavel och havsvattenpumpstationen för Lovisa 2 i en separat pumpstationsbyggnad.

Huvudhavsvattenkylsystemet

Havsvattensystemet förser turbinernas kondensorer med kylvatten. I kondensatorerna kondenseras den ånga som alstras i ångturbinerna till vatten. Havsvattensystemet garanterar tillgången till kylvatten även för anordningar i turbinens och generatorns hjälpsystem, såsom oljekylare.

I havsvattenpumpstationen finns fyra huvudhavsvattenpumpar, som matar vatten längs kondensatorspecifika rörledningar till turbinernas kondensorer. Mot en turbogeneratorer finns det under normal drift två huvudhavsvattenpumpar, en tryckhöjningspump och en kylpump för väte i generatorn. Huvudhavsvattenpumparna är av typen vertikala propellerpumpar, vars elmotorer har två rotationsfrekvenser. För att förbättra kraftverkets verkningsgrad kan rotationsfrekvensen vara lägre om havsvattnet är kallt. Därtill kan pumparnas flöde ändras genom att justera vinklarna på pumphjulets vingar.

Havsvattenkylsystemet

Havsvattenkylsystemet är två självständiga kretsar som båda har två havsvattenpumpar. Havsvattenpumparna finns i havsvattenpumpstationen. Under normal drift kyls havsvattenkylsystemet flera ventilationssystem, den rena och aktiva mellankylkretsen, systemet för behandling av radioaktiva gasformiga utsläpp och ånggeneratorernas utblåsningssystem. Vid olyckor fungerar havsvattenkylsystemet som en del av nödvärmeöverföringskedjan och kyls ner reservsystemet för resteffektkylning och nödmatarvattensystemet. Vid den årliga underhållsavställningen kyls havsvattenkylsystemet ner systemet för resteffektkylning.

5 ELSYSTEM OCH ELÖVERFÖRING

Lovisa kraftverks elsystem har tre uppgifter med olika mål:

1. alstra elenergi i generatorn och mata in den i stamnätet
2. mata den hjälpen energi som krävs för kraftverksprocessens många eldrivna styrdon och den omfattande automationen när kraftverket är i drift och
3. mata den energi som behövs för att kraftverkets reserv- och nödsystem kan utföra säkerhetsfunktionerna vid störningar och olyckor.

Kraftverkets elsystem som sörjer för dessa uppgifter kan delas in i fem olika delsystem:

1. generatorer
2. förbindelser med stamnätet
3. normalt elsystem för egenförbrukning
4. dieselsäkrat växelströmsystem
5. likströmssystem
6. elsystem för en allvarlig reaktorolycka.

Kraftverksenheternas elsystem är oberoende av varandra, men vid behov kan elmatning ordnas från en enhet till en annan.

Förbindelse med stamnätet

Lovisa kraftverks 400 kV ställverk är en del av ringledningen som går längs Södra Finlands kust och Mellersta Finland, så att det finns en förbindelse från kraftverket till Korja och Anttila. Vardera enheten matar in effekt till stamnätet via egna huvudtransformatorer och ett 400 kV utomhusställverk som är gemensamt för de båda enheterna. Båda kraftverksenheterna är också kopplade till 110 kV stamnätet via en transformatorstation i Hagalund. Kraftverkets dieseleservkraftverk är kopplat till 110 kV ställverket. På bild 5-15 visas Lovisa kraftverks ställverk.



Bild 5-15. Lovisa kraftverks ställverk.

Normalt elsystem för egenförbrukning

De båda kraftverksenheternas elsystem för egenförbrukning består av två parallella delsystem, det vill säga redundanser, och i båda redundanserna ingår två likadana delsystem. Mellanspänningsdelen i kraftverkets normala elsystem för egenförbrukning består av fyra ofavoriserade 6 kV centraler, som får sin eltilförsel från huvudgeneratorn via transformatorer för egenförbrukning eller från 400 kV nätet via kraftverksenhetens huvudtransformatorer. Dessutom finns det en förbindelse till vardera kraftverksenhetens redundanser från 110 kV nätet via en reservtransformator för egenförbrukning som kopplats till kraftverksenheternas gemensamma ställverk. Från mellanspänningsdelen på 6 kV i det normala elsystemet för egenförbrukning matas kraftverkets normala 0,4 kV lågspänningsnät.

Säkrade växelströmsystem

Fyra 2,8 MW så kallade nöddieselgeneratorer, av vilka det finns två i varje redundans, säkrar växelströmförsörjningen till anordningar som är viktiga för säkerheten i vardera kraft-

verksenheten. Dieselgeneratorerna är fysiskt helt separerade från varandra och vid behov kan en säker nedkörning av kraftverket redan göras med hjälp av den eleffekt som en av kraftverkets fyra dieselgeneratorer matar. En dieselgenerator startar och kopplas till de dieselsäkrade skenorna fullständigt automatiskt, men den kan också startas och kopplas till skenorna manuellt från de dieselgeneratorspecifika kontrollrummen och från huvudkontrollrummet.

Vanligen får ofavoriserade 6 kV centraler sin eltilförsel från motsvarande ofavoriserade 6 kV centraler, men om den normala eltilförseln störs kan de separeras och fungera självständigt i ö-drift. De ofavoriserade 6 kV centralerna sköter eltilförseln till anordningar som är viktiga för säkerheten och till ofavoriserade 0,4 kV elsystem.

Som alternativa elkraftkällor till nöddieselgeneratorerna fungerar 20 kV förbindelsen från närliggande Abborrfors vattenkraftverk samt ett dieseleservkraftverk. Förbindelsen från Abborrfors kan vid behov ersätta en dieselgenerator vid vardera kraftverksenheten. Det luftkylda 9,7 MW dieseleservkraftverket kan sköta eltilförseln till ofavoriserade 6 kV nät i de båda kraftverksenheterna, antingen direkt eller via 110 kV ställverket.

Likströmssystem

Likströmssystemens uppgift är att leverera el till automatik-, skydds- och reglerutrustning som är viktig för säkerheten vid kraftverket samt till specialsäkrade växelriktare som skapar växelström. El till likströmscentralerna matas via likriktare från dieselsäkrade 0,4 kV distributionscentraler. Om spänningen försvinner i det dieselsäkrade nätet, får likströmscentralerna el från batterier. De likströmsspänningar som kraftverket använder är ±24 V och 220 V.

Elssystem för en allvarlig reaktorolycka

Eltillförseln till system som planerats för hantering av en allvarlig reaktorolycka har säkerställts med separata diesलगeneratorer för en allvarlig reaktorolycka. Vid båda kraftverksenheterna finns likadana självständiga system som fungerar oberoende av andra system. I kapitel 10.1 finns en mer ingående beskrivning av en allvarlig reaktorolycka och om beredskapen inför en sådan.

6 AUTOMATIONSSYSTEM

Syftet med automationssystem är att styra, övervaka och säkerställa att kraftverkets processer är under kontroll vid normal drift och belastningsändringar samt vid störningar och nödsituationer. Det huvudsakliga syftet med automationssystemen är att bidra till kraftverkets säkerhet, tillgänglighet och prestanda. Säkerhetssystemen och -funktionerna startas antingen av automatiska skyddssystem, en operatör eller av båda. Automationen har planerats så att den fungerar i enlighet med principen om djupförsvär, varvid säkerheten säkerställs av flera på varandra följande säkerhetsfunktioner som stödjer varandra. Automationssystemen vid Lovisa kraftverk baserar sig på myndigheternas krav, standarder samt lagar och förordningar.

Automationssystemen vid Lovisa kraftverk har genomförts i tre nivåer, som är fältenhetsnivå, systemnivå och kontrollnivå. På fältenhetsnivån finns automationsanordningar som mäter eller styr kraftverksprocessen. Informationen som erhålls på fältenhetsnivån och kontrollnivån behandlas på systemnivån. Systemnivån utgörs av automations-skåp i automationsutrymmen. Skåpen innehåller komponenter i anknötning till informationsbehandling och kommunikation. Systemen utför självständigt styr-, regler-, skydds- och spärrfunktioner samt överföring och behandling av information, övervakning och kontroll. Kontrollnivån inkluderar automationssystemens kontrollrumsdatorer, separata kontrollterminaler, kontrollrumspaneler och larmcentraler. De båda kraftverksenheterna har egna huvudkontrollrum, från vilka kraftverket styrs och övervakas. Kraftverksenheterna har också en reservmanövreringsplats för situationer som förhindrar användningen av huvudkontrollrummet.

Till automationens uppgifter hör funktioner i anknötning till både upprätthållandet av ett kortsiktigt säkert läge och han-

teringen av ett långsiktigt säkert läge. Upprätthållande av ett kortsiktigt säkert läge inkluderar automatiska funktioner, medan hanteringen av ett långsiktigt säkert läge inkluderar funktioner som vidtas av en operatör. Automationssystemen kan indelas i säkerhets- och driftsautomation.

Driftsautomation

Driftsautomation omfattar automationssystem för normala driftsfunktioner. Driftsautomationens uppgift är att sörja för processsystemens övervakning, styrning och reglering samt skydd av anordningar. Driftsautomationen ser till att processens parametrar håller sig inom normalt driftområde samt övervakar systemens och anordningarnas skick. System som utför dessa uppgifter är bland annat reaktorns effektreglering samt huvudreglersystem i primär- och sekundärkretsen. Automatisk reglering av reaktorns effekt bygger antingen på ångtrycket i sekundärkretsen eller på reaktorns neutroneffekt. Den huvudsakliga uppgiften för huvudreglersystemen i primär- och sekundärkretsen är att se till att processens viktiga parametrar håller sig inom planerade värden. Att huvudreglersystemen fungerar felfritt och tillräckligt säkerställs med skyddssystem. Vid normal processtyrning används både analog och digital automation.

Säkerhetsautomation

Säkerhetsautomationen styr säkerhetssystemen och ger operatörerna information om säkerhetssystemens och kraftverkets tillstånd. Säkerhetssystemens instrumentering ska fungera såväl vid normal drift som i nödsituationer. Säkerhetsautomationen inkluderar både analog och digital säkerhetsautomation och kan indelas i följande delar:

- förebyggande skydd
- reaktorns skyddssystem
- manuell backup vid hantering av en olycka
- backup-funktioner.

Med den förebyggande skyddsautomationen strävar man efter att hantera störningar och att det inte ska finnas något behov av att starta de egentliga säkerhetsfunktionerna. Till de förebyggande skydden hör reaktorns förebyggande skyddssystem, kraftverkets förebyggande skyddssystem, systemet för att begränsa reaktorns effekt samt primär- och sekundärkretsens säkerhetsfunktioner. De förebyggande skydden inkluderar både analog och digital automation.

Till reaktorns skyddssystem hör ett externt system för att mäta neutronflödet, reaktorns snabbstoppsystem och kraftverkets skyddssystem. Om de processparametrar som är viktiga för säkerheten avviker från de tillåtna områdena startar kraftverkets skyddssystem automatiskt de säkerhetsfunktioner som situationen kräver, såsom nödkylning av reaktorn och reaktorinneslutningen, isolering av reaktorinneslutningen, inmatning av nödmatarvatten, isolering av ånggeneratorerna och nödelmatning. Kraftverkets skyddssystem inkluderar främst analog automation, medan systemet

för att mäta neutronflödet samt reaktorns snabbstoppsystem inkluderar digital automation.

Syftet med manuell backup vid hantering av en olycka är att fungera som huvudförvarslinje på lång sikt och att återställa kraftverket i säkert läge efter en antagen olycka. Operatörerna utför de manuella åtgärderna. Till manuell backup vid hantering av en olycka hör manuell styrning av primär- och sekundärkretsens säkerhetsfunktioner, kärnteknisk instrumentering, system för att säkerställa kokningsmarginal och prioriteringssystem för hantering av en olycka. I dessa system används både analog och digital automation.

Till backup-funktionerna hör manuell backup av reaktorns snabbstoppsystem och kraftverkets skyddssystem samt automatisk backup av snabbstopp av reaktorn. Syftet med automatisk backup av snabbstopp av reaktorn är att vid behov stänga av reaktorn med styrstavarna och bland annat förmedla mät- och kontrollinformation. Manuell backup av reaktorns snabbstoppsystem å sin sida verifierar snabbstopp av reaktorn med manuella åtgärder utförda av en operatör. Därtill är systemets uppgift att backa upp funktionerna i kraftverkets skyddssystem.

7 VATTENKEMI

Syftet med vattenkemin som upprätthålls i primärkretsen är att hantera kemiska förändringar på grund av ändringar i borsyrhalten, förebygga korrosion på kretsens och bränsleknippenas ytor och att på så sätt bidra till att säkerställa kretsens och bränslets integritet. Vattenkemins uppgift är också att hantera strålningsnivåerna i primärkretsen och att på så sätt minimera personalens exponering för strålning.

I primärkretsen behövs borsyra för att reglera reaktiviteten. Reaktorns effekt regleras långsamt genom att ändra borsyrhalten. I primärkylmedlet tillsätts kaliumhydroxid och ammoniak för att hantera borsyrans kemiska egenskaper. Ammoniak sönderfaller till väte i reaktorn till följd av radiolys. Det upplösta vätet skapar reducerande förhållanden, varvid oxidationen av primärkretsens och kärnbränslets basmaterial minimeras. Kemikalierna som används för att reglera vattenkemin tillförs i primärvattnet via spädvattenssystemet. Primärkylmedlet renas och regleras med hjälp av primärkretsens reningssystem och reningssystemet för utloppsvattnet från primärkretsen.

Syftet med hydrazin-ammoniakvattenkemin som upprätthålls i sekundärkretsen är att erosionskorrosionen av materialet i sekundärkretsens system och anordningar, såsom ånggeneratorer, turbiner, kondensorer och rörledningar, ska vara så liten som möjligt. Från ånggeneratorns sekundärsida blåser man ständigt ut ånggeneratorvatten för att avlägsna orenheter och korrosionsprodukter. Utblåsningsvattnet renas genom jonbyte före retur till sekundärkretsen. Därtill renas sekundärkretsens kondensvatten med mekaniska filter.

Vattenkemin i primär- och sekundärkretsen kontrolleras med hjälp av laboratorieanalyser samt genom att följa upp vattenkemin med kontinuerliga analysatorer. Genom att

kontrollera och reglera vattenkemin säkerställer man att vattenkemin ligger inom gränsvärdena för säkert läge.

Vid Lovisa kraftverk finns ett radiokemiskt laboratorium, ett olje- och vattenlaboratorium samt ett reservlaboratorium. I de båda kraftverksenheternas processer tas prover för kemiska och radiokemiska analyser. Utifrån analyserna styr man kraftverkets vattenkemi och följer upp och övervakar kraftverkets processer, utsläpp och avfall.

8 HANTERING AV RADIOAKTIVT AVFALL

Vid driften av kärnkraftverket uppkommer både avfall som omfattas av normal avfallshantering och radioaktivt kärnavfall. Utgångspunkten i kärnavfallshantering är att avfallet isoleras från omgivningen. Kärnavfall som uppkommit i Finland i samband med användningen av kärnenergi ska enligt kärnenergilagerna med några undantag hanteras, lagras och slutförvaras i Finland på ett sätt som är avsett att bli bestående. Hanteringen av radioaktivt avfall beskrivs mer ingående i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd.

- Avfall som uppstår under driften av kärnkraftverket är:
- använt kärnbränsle
 - låg- och medelaktivt driftavfall (t.ex. avfall från underhåll och vattenrening)
 - vanligt, det vill säga ofarligt, och farligt avfall som inte är radioaktivt.

Under driften omvandlas kärnbränslet i reaktorn till starkt strålende. Efter att det använda kärnbränslet tagits ur reaktorn vid Lovisa kraftverk förvaras det först i reaktorbyggnadens bränslebassäng i 1–3 år, varvid aktiviteten och värmeproduktionen minskar betydligt. Efter detta flyttas det använda kärnbränslet till mellanlagret för använt kärnbränsle vid kraftverket, där det lagras i vattenbassänger. Vattnet fungerar som strålskydd och kyler ner det använda kärnbränslet. Under lagringen minskar bränslets aktivitet och värmeproduktion ytterligare. Från mellanlagret transporteras det använda kärnbränslet i sinom tid till Posiva Oy:s inkapslings- och slutförvaringsanläggning i Olkiluoto i Euraåminne. Posiva Oy är ett bolag som ägs gemensamt av Fortum Power and Heat Oy och Industrins Kraft Abp och vars verksamhet är inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.

Allt avfall som uppkommer på det kontrollerade området vid Lovisa kraftverk sorteras och radioaktiviteten mäts. Torrt radioaktivt avfall förpackas i tunnor och vätskeformigt radioaktivt avfall solidifieras i betong. Radioaktivt metallavfall renas om möjligt, styckas och förpackas i tunnor. Låg- och medelaktivt driftavfall slutförvaras i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall på 110 meters djup på Hästhölmarna.

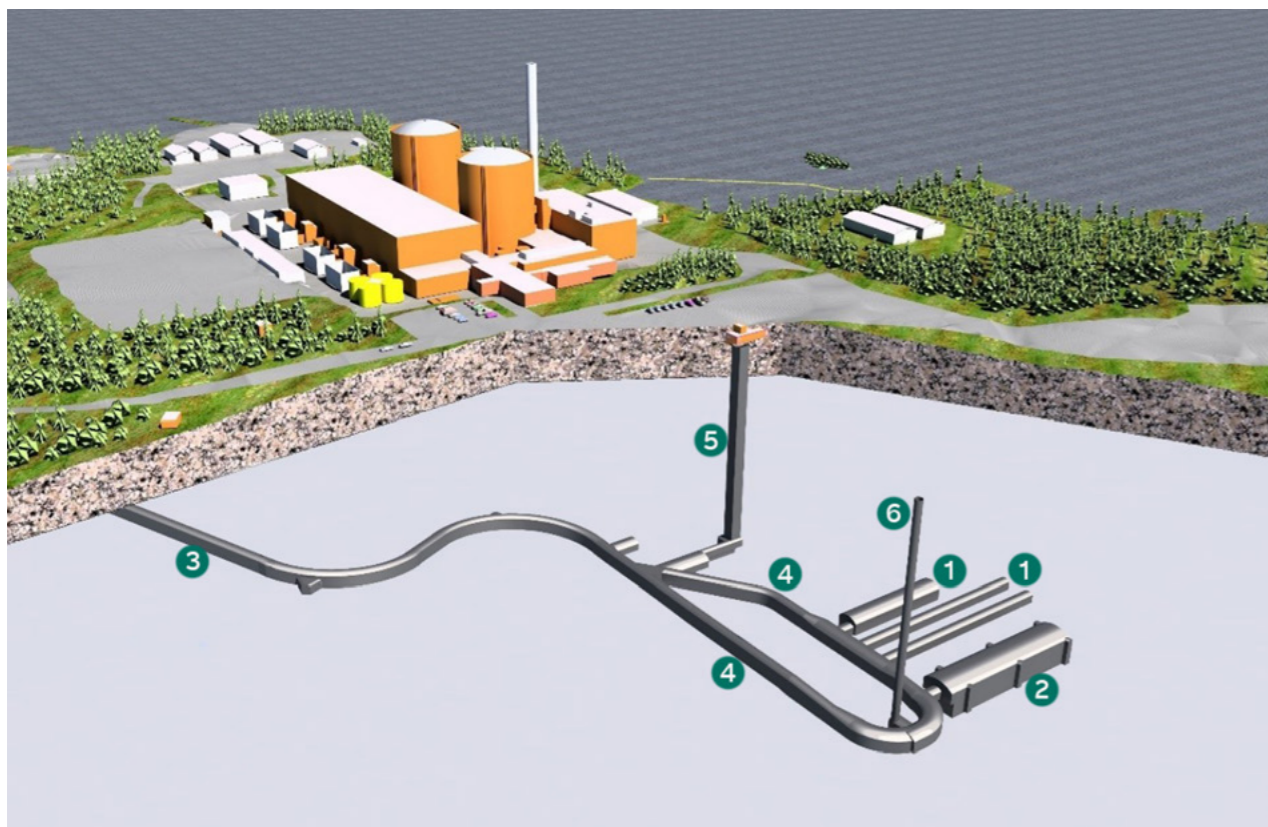


Bild 5-16. Slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall vid Lovisa kraftverk i sin nuvarande omfattning. Layout: Timo Kirkkomäki, Fortum.

I slutförvaret för LOMA finns för närvarande följande hallar och tillhörande funktioner (bild 5-16):

1. hallar för serviceavfall (3 st.)
2. hall för solidifierat avfall
3. körtunnel
4. förbindelsetunnel
5. personalschakt
6. ventilationsschakt.

I anslutning till den nuvarande slutförvarsanläggningen ska enligt planerna också anläggas slutförvarshallar för avvecklingsavfall från Lovisa kraftverk. I hallarna ska allt radioaktivt avfall som uppstår vid avvecklingen av kraftverket, med undantag av använt kärnbränsle, slutförvaras i sinom tid.

Utifrån aktivitetsinnehållet kan det lågaktiva serviceavfallet också friklassas, om aktiviteten i avfallet ligger under de aktivitetsgränser som Strålsäkerhetscentralen (STUK) fastställt. Friklassat avfall innehåller så lite radioaktivitet att det kan behandlas som ofarligt avfall och skickas för behandling utanför kraftverket. Bara cirka en fjärdedel av det serviceavfall som årligen uppstår på det kontrollerade området behöver slutförvaras. Resten kan friklassas.

Vid kärnkraftverket uppkommer också ofarligt avfall som inte är radioaktivt (till exempel pappers-, plast- och matavfall samt metallskrot) samt farligt avfall (till exempel lysrör och spillolja). Ofarligt avfall hanteras på samma sätt som motsvarande avfall på andra ställen inom industrin i enlighet med gällande lagar, förordningar och föreskrifter. Största delen av

det ofarliga avfallet återanvänds antingen som material eller energi. Endast en liten del av det deponeras på en avstjäpningsplats. Den årliga avfallsmängden varierar beroende på hur omfattande arbeten som utförs vid den årliga underhållsavställningen. Avfallet hanteras enligt det miljötillstånd som gäller för kraftverket.

9 KÄRNSÄKERHETSPRINCIPER

Kärnkraftverkets säkerhet och säkerhetskrav har utvecklats och utvecklas kontinuerligt till exempel utifrån resultaten av säkerhetsutredningar och driftserfarenheter. Säkerhetsnivån vid Lovisa kärnkraftverk bestäms av kraftverkets tekniska funktionsprinciper och lösningar tillsammans med den expertis och den säkerhetsbetonande attityd som finns inom den organisation som driver kraftverket.

Säkerhetsnivån vid kraftverksenheterna i Lovisa garanteras genom säkerhetsfunktioner, vilkas syfte är att förhindra störningar och olyckor och dessas framfart eller lindra följderna av en olycka. Säkerhetsfunktionerna har fastställts för att säkra integriteten hos barriärerna mot spridning av radioaktiva ämnen. Funktionerna startas antingen automatiskt eller av en operatör. Under normal drift provkörs inte säkerhetsfunktionerna, med undantag för användningsbehovet, det vill säga att funktionerna står i driftberedskap, och kraftverksdriften sker med driftssystem och tillhörande funktioner.

Säkerhetsfunktionerna är:

- **Reaktivitetsreglering**, vars syfte är att förhindra en okontrollerad kedjereaktion i reaktorn
- **Bortförande av resteffektvärmen**, vilket syftar till att kyla bränslet efter att kedjereaktionen förhindrats och således trygga 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 en olycka.

Säkerhetsfunktionerna kan delas in i förebyggande säkerhetsfunktioner, huvudsäkerhetsfunktioner och säkerhetsfunktioner som följer diversifieringsprincipen. Utöver dessa finns separata system för att hantera en allvarlig reaktorolycka och tillhörande säkerhetsfunktioner. De viktigaste kärnsäkerhetsprinciperna är principen om djupförvar, redundans-, separations- och diversifieringsprinciperna samt tålighet mot förhållanden.

Principen om djupförvar

Enligt principen om djupförvar säkerställs säkerheten vid Lovisa kärnkraftverk av flera på varandra följande funktionella nivåer som stödjer varandra. Principen om djupförvar omfattar alla delområden vid kraftverket från organisation och praxis till anordningar.

Principen om funktionellt djupförvar innefattar följande nivåer:

1. förebyggande
2. hantering av störningar
3. hantering av olyckor
4. begränsning av utsläppen vid allvarliga reaktorolyckor
5. lindring av följder.

De två första nivåerna är avsedda att förebygga olyckor och de övriga nivåerna är avsedda att skydda kraftverket och dess användare samt miljön mot de skadliga konsekvenserna av en olycka.

Principen om djupförvar tillämpas också vid förhindrande av spridning av radioaktivt material, där nivåerna som följer på varandra och förhindrar spridning kan indelas i fem spridningshinder. Spridningshindren kan indelas enligt följande:

1. kärnbränslet i form av kutsar i bränslestaven
2. bränslestavens gastäta inkapsling
3. primärkretsen
4. reaktorinneslutningen som omger reaktorn
5. reaktorbyggnaden.

På bild 5-17 visas flera på varandra följande skyddsnivåer enligt principen om djupförvar.

Redundansprincipen

Med redundansprincipen avses att en säkerhetsfunktion utförs med flera parallella anordningar eller delsystem som är oberoende av varandra. De viktigaste säkerhetssystemen vid Lovisa kraftverk har konstruerats för att uppfylla enkel-felkriteriet, även om en enskild anordning samtidigt skulle genomgå underhåll. Detta innebär att det system som utför säkerhetsfunktionen klarar av sin uppgift, även om två enskilda anordningar skulle vara funktionsodugliga. De övriga systemen som utför säkerhetsfunktioner har främst konstruerats för att uppfylla enkel-felkriteriet, det vill säga systemet klarar av sin uppgift, även om en anordning är funktionsoduglig. Säkerhetssystemen vid Lovisa kraftverk har indelats i två olika redundanser, inom vilka de aktiva anordningarna har dubblerats.

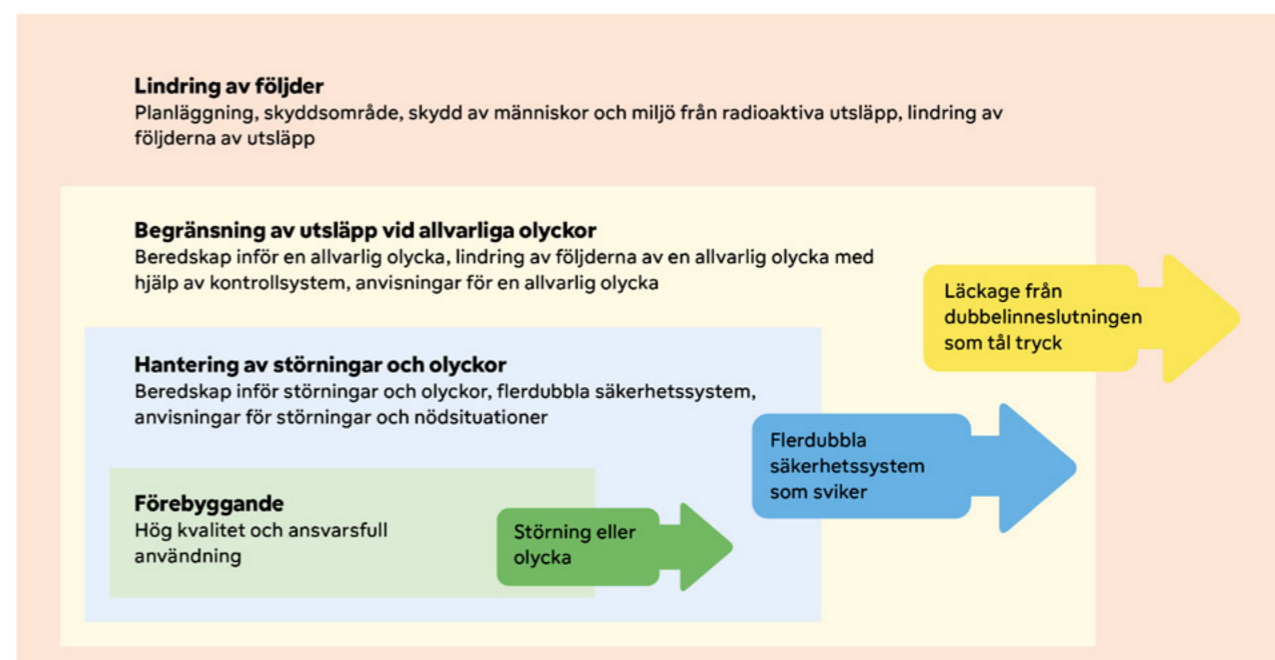


Bild 5-17. Flera på varandra följande skyddsnivåer enligt principen om djupförvar.

Separationsprincipen

Tillämpningen av separationsprincipen vid Lovisa kärnkraftverk innebär planering av placeringen av parallella anordningar och system som utför samma funktion samt system som säkerställer varandra, så att inte alla går sönder samtidigt till följd av en brand, en översvämning eller en annan extern eller intern händelse. I praktiken innebär detta att parallella delsystem placeras i olika utrymmen eller att de skyddas fysiskt. Separationsprincipen tillämpas också på automations- och elsystem. Säkerhetssystemen vid Lovisa kärnkraftverk har indelats i två olika redundanser, som är strukturellt och funktionellt separerade från varandra.

Diversifieringsprincipen

Med diversifieringsprincipen avses utförande av samma säkerhetsfunktion med flera olika system som baserar sig på olika funktionsprinciper, tillverkningsmetoder eller fysikaliska parametrar. Vid Lovisa kraftverk tillämpas diversifieringsprincipen exempelvis på följande sätt:

- reaktorn stoppas med styrstavssystemet eller alternativt genom att tillföra bor i primärkretsen
- resteffektvärmen bortförs till havet samt till atmosfären med sekundärkretsens utblåsningsventiler eller kyltorn
- i avvikande situationer kan den el som behövs för säkerhetsfunktionerna produceras med dieselgeneratorer som antingen är havsvatten- eller luftkylda
- inom automationen används både digital och analog teknik, så att de viktigaste funktionerna kan utföras med vilken teknik som helst.

Tålighet mot förhållanden

De anordningar och system som används vid Lovisa kraftverk har konstruerats för de temperatur-, tryck-, fukt- och strålningsförhållanden som krävs av varje anordning eller system.

Funktionen hos kraftverkets mekaniska anordningar samt el- och automationsanordningar och -system i de förhållanden som ligger till grund för konstruktionen påvisas genom kvalificering. Tåligheten mot förhållanden påvisas både för normal drift och för störningar och olyckor.

10 SÄKERHETSSYSTEM

Vid Lovisa kärnkraftverk finns driftssystem och säkerhetssystem för att reglera reaktivitet, bortföra fissions- eller resteffektvärme och förhindra spridning av radioaktivitet under normal drift samt vid störningar och olyckor. En störning eller olycka kan få sin början exempelvis av ett apparatfel, en läcka, ett brott på en rörledning eller en brand. Med hjälp av säkerhetssystemen säkerställer man säkerhetsfunktionerna också då de normala driftssystemen inte är tillgängliga. De väsentligaste systemen i anknytning till utförandet av säkerhetsfunktioner i kraftverksenheter i Lovisa och placeringen av dem samt placeringen av reaktorbyggnadens konstruktioner visas på bild 5-18. I detta kapitel presenteras de viktigaste säkerhetssystemen vid Lovisa kärnkraftverk. Vid planeringen av säkerhetssystemen har man följt redundans-, diversifierings- och separationsprinciperna.

Säkerhetssystemen på bild 5-18 är:

1. Reaktorinneslutning
2. Reaktorbyggnad
3. Frånluftsfilter
4. Reaktor och styrstavar
5. Nödmatarvattenpumpar
6. Lågtryckspumpar för nödkylning
7. Trycksatta nödkompensationsvattentankar
8. Högtryckspumpar för nödkylning
9. Iskondensor
10. Sprinklersystem i reaktorinneslutningen
11. Elförbindelse från vattenkraftverket
12. Nöddieselgeneratorer
13. Dieselreservkraftverk
14. Dieselgeneratorer för en allvarlig reaktorolycka
15. Reservnödmatarvattenpumpar
16. Sprinklersystem utanför reaktorinneslutningen
17. Dehydrogenering (Rekombinatorer)
18. Dehydrogenering (Vätgasförbrännare)
19. Bormatning

Reaktivitetsreglering

För att hantera reaktorns effekt och säkerställa underkriticitet har Lovisa kärnkraftverk två sinsemellan oberoende system som reglerar reaktiviteten och fungerar med olika principer. Båda systemen kan självständigt stoppa reaktorns fissionskraftproduktion. Dessa är reaktorns styrstavssystem och inmatning av bormatning i reaktorns kylmedel.

Reaktiviteten vid störningar och olyckor kan regleras genom att föra in styrstavarna i reaktorhärden eller om det har uppstått ett fel i styrstavssystemet genom att mata in borhaltigt vatten i primärkretsen. Boret absorberar effektivt neutroner som håller igång kärnreaktionen. Bor finns både i styrstavarnas stål och upplöst i vattnet i tankarna i systemet för bormatning, i vattnet i vattenbassängen och tankarna i nödkylsystemen samt i isen i iskondensornas. Borsyrhalten i den lösning som matas med systemet för bormatning är 40 g/kg.

Bortförande av resteffektvärmen

Efter att reaktorn stoppats alstrar bränslet fortfarande värme. För bortförande av denna så kallade resteffektvärme används olika sätt, beroende på vilken störning eller olycka det handlar om. Om primärkretsen är oskadad bortförs resteffektvärmen via ånggeneratorer till sekundärkretsen, där den överförs som ånga till atmosfären eller med hjälp av värmeväxlare antingen till havet eller till atmosfären. Utblåsning av ånga kräver ständig tillförsel av vatten till ånggeneratorerna och detta sker med hjälp av antingen nödmatarvattensystemet eller reservnödmatarvattensystemet. Om det finns en läcka i primärkretsen eller om sekundärkretsens system inte är tillgängliga, bortförs resteffektvärmen genom att mata in vatten i primärkretsen. För tillförseln av vatten för att bortföra resteffektvärme kan man använda ett högtrycksnödkompensationsvattensystem och ett lågtrycksnödkylningssystem samt tillhörande trycksatta tankar. Lågtrycksnödkylningssystemet kan kylas

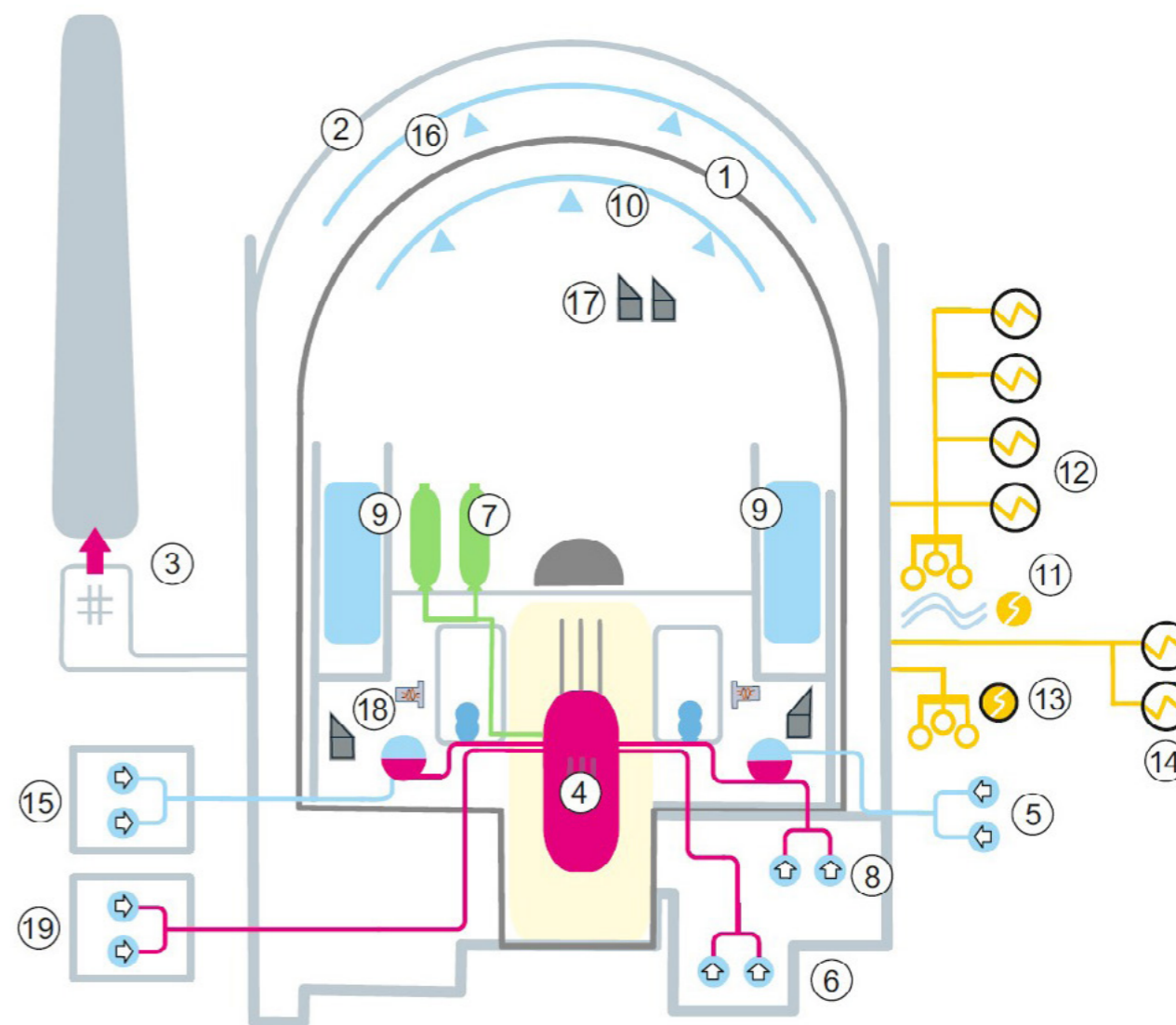


Bild 5-18. Säkerhetssystemen.

ner, varvid värmen överförs till antingen havet eller atmosfären med hjälp av värmeväxlare.

När systemen används överförs resteffektvärme till reaktorinneslutningen, vilket höjer trycket i reaktorinneslutningen. Tryckhöjningen i reaktorinneslutningen kan fördröjas och trycket minskas genom att avlägsna värme från reaktorinneslutningens luftfyllda utrymme. På kort sikt absorberar iskondensorn tillsammans med reaktorinneslutningens konstruktioner värme och förhindrar på så sätt effektivt att trycket stiger i reaktorinneslutningen. Därefter används vid behov sprinklersystemet i reaktorinneslutningen eller också strävar man efter att påverka värmebelastningen i reaktorinneslutningen genom att kyla vattnet som matas in i primärkretsen. Sprinklersystemet kan kylas ner, varvid värmen överförs till antingen havet eller atmosfären med hjälp av värmeväxlare.

Förhindrande av spridning av radioaktivitet

Man förhindrar att radioaktiva ämnen sprids vid störningar och olyckor genom att sörja för bränslets underkriticitet och genom att avlägsna resteffektvärme från bränslet, varvid bränslets integritet bibehålls. I primärkretsens vatten finns normalt en liten mängd radioaktiva ämnen. Man strävar efter att se till att dessa ämnen samt radioaktiva ämnen som eventuellt läcker från bränslestavar eller frigörs från skadade bränslestavar vid en olycka stannar kvar i primärkretsen eller inuti reaktorinneslutningen och således förhindra att radioaktivitet sprids i omgivningen. Målet uppnås genom att isolera primärkretsen och reaktorinneslutningen, det vill säga genom att stänga ventilerna i de rörledningar som går till dessa och spjällen i de kanaler som går till reaktorinneslutningen. Även primärkretsens huvudcirkulationsrörledningar och ång-

generatorns sekundärsida kan isoleras, om ånggeneratorns tuber börjar läcka och primärkretsens kylmedel kommer in i sekundärkretsen. Radioaktiva ämnen som eventuellt läcker ut ur reaktorinneslutningen samlas in från reaktorbyggnaden och renas om möjligt innan de släpps ut i miljön. Reningen utförs med filtren i ventilationssystemen och reningssystemen för vätskor.

Nödkompensationsvattensystem

Nödkompensationsvattensystemet svarar för kylningen av reaktorhärden vid situationer med förlust av kylmedel genom att mata in borsyrahaltigt vatten med högt tryck i primärkretsen. Reaktorns nedställningsfunktion som utförs av styrstavarna säkras med användningen av borhaltigt vatten.

Högtrycksnödkompensationsvattensystemet består av två pumpgrupper och ytterligare av två pumpar per grupp. Grupperna är oberoende av varandra. Vid behov pumpar pumparna först in vatten från en 900 m³ stor nödkompensationsvattentank, och när den har tömts återvinns det vatten som samlats på reaktorinneslutningens golv automatiskt från reaktorinneslutningens golvbrunnar som hör till nödkylsystemet. Tillgången till vatten vid eventuella läckage från primär- till sekundärkretsen har säkerställts med en 1 000 m³ stor reservnödkompensationsvattentank som är gemensam för de båda kraftverksenheter.

Nödkylsystem

Utöver nödkompensationsvattensystemet matar nödkylsystemet in borsyrahaltigt vatten i primärkretsen från samma vattenkällor. Nödkylsystemets andra uppgift är resteffekt kylning med hjälp av värmeväxlare.

Huvuddelarna i nödkylsystemet är fyra trycksatta nödkompensationsvattentankar (ackumulatortankar), en nödkompensationsvattentank, fyra lågtryckspumpar och två golvbrunnar i reaktorinneslutningen. Den del av systemet som innehåller pumparna består av två grupper och ytterligare av två pumpar per grupp. Det två pumpgrupperna är oberoende av varandra. Vattnet som pumpas kan kylas med vatten från den rena mellankylkretsen och på så sätt kan resteffektvärme bortföras. Om trycket i primärkretsen faller under trycket i ackumulatortankarna, leder kvävetrycket till att vatten rinner från tankarna via fyra anslutningar direkt till reaktortryckkärlet: två i den övre delen och två i den undre delen. Tryckfallet startar också högtryckspumparna i nödkompensationsvattensystemet. Om trycket i primärkretsen sjunker till funktionsområdet för nödkylsystemets pumpar, börjar lågtryckspumparna i nödkylsystemet att mata in borhaltigt vatten i reaktortryckkärlet från nödkompensationsvattentanken eller golvbrunnarna i reaktorinneslutningen.

Sprinklersystem i reaktorinneslutningen

Syftet med sprinklersystemet i reaktorinneslutningen är att kondensera ångan som frigörs i reaktorinneslutningen vid en olycka, binda radioaktiva ämnen som frigörs i reaktorinneslutningens gasutrymme och överföra den energi som fri-

görs från reaktorn till reaktorinneslutningens yttre sida via värmeväxlarna. Sprinklersystemet består av två separata grupper och i båda dessa finns två pumpar, en värmeväxlare och behövliga ventiler, rörledningar och sprinklermunstycken. Sprinklermunstycken finns i totalt fyra ringar i kupolen i reaktorinneslutningens övre del.

Om trycket stiger i reaktorinneslutningen, startar sprinklersystemets pumpar och matar vatten från nödkompensationsvattentanken via sprinklermunstycken till reaktorinneslutningens luftfyllda utrymme. När nödkompensationsvattentanken är tom, suger pumparna vatten från golvbrunnarna i reaktorinneslutningen. Sprinklervattnet kyls ner med värmeväxlare, som i sin tur kyls ner av den rena mellankylkretsen. Vid en olycka kan det antas att pumparna startar med fördröjning, eftersom iskondensorn effektivt begränsar en tryckökning i reaktorinneslutningen.

Kylsystem för bränslebassängerna

Kylsystemet för bränslebassängerna består av en bränslebassäng, en reaktorbassäng, två separata kylkretsar, behövliga påfyllnads- och tömningspumpar samt kylaggregat. Syftet med kylsystemet för bränslebassängerna är att avleda den resteffektvärme som lagrats i bränslebassängen och som härrör från det använda kärnbränsle som avlägsnats ur reaktorn till den rena mellankylkretsen. Bränslebassängerna har försetts med möjlighet att mata in kylvatten, till exempel med brandbil. Kylsystemet för bränslebassängerna matar in det vatten som behövs under bränslebytet i reaktorbassängen och bränslebassängen samt leder vattnet från bränslebassängen till reningssystemet för bassängvattnet. Vattnet i reaktorbassängen kyler ner det använda kärnbränslet och fungerar även som strålskydd.

Ren mellankylkrets

Syftet med den rena mellankylkretsen är att avleda reaktorns resteffektvärme från nödkylsystemet och sprinklersystemet i reaktorinneslutningen till havsvattenkylsystemet. Utöver detta avlägsnar den rena mellankylkretsen värme från bränslebassängerna. Den rena mellankylkretsen består av två separata grupper, och i vardera gruppen finns två pumpar, två havsvattenvärmeväxlare samt behövliga ventiler och rörledningar. Till systemet hör dessutom en reservvärmeväxlare och värmeväxlare för kylning av pumpar och pumprum.

Iskondensator

Vid en olycka är iskondensorn ett säregnet system för reaktorinneslutningen vid Lovisa kärnkraftverk. Iskondensorn är ett passivt borislager. Iskondensorn består av två 90° sektorer inuti reaktorinneslutningen och dessa består av 900 ton is. Vid ett läckage i primärkretsen färdas luft- och ångflödet genom iskondensorn på väg till reaktorinneslutningens övre utrymme och samtidigt kondenseras ångan. Detta förhindrar att trycket ökar för mycket i början av en olycksituation. Iskondensorn avlägsnar också effektivt radioaktiva ämnen från reaktorinneslutningens luftfyllda utrymme.



Bild 5-19. Luftkylsystemen.

Luftkylsystem

Luftkylsystemets uppgift är att överföra resteffektvärme från reaktorn och bränslebassängerna till atmosfären, ifall havsvattenkylningen går förlorad. Kylsystemet har genomförts med kyltorn (bild 5-19). Ett kyltorn består av luftvattenvärmeväxlare, fläktar, rörledningar inuti tornet, el- och automationssystem, en bärande stålstomme och skyddande konstruktioner med öppningsbara vägg- och takluckor.

Det ena luftkylsystemet överför resteffektvärme från reaktorn via sekundärkretsen till atmosfären genom att kyla ner reservsystemet för resteffekt kylning. Kraftverksenheter

finns i en gemensam byggnad. Det andra luftkylsystemet överför resteffektvärme från den rena mellankylkretsen, som kyler bränslebassängerna och vid behov reaktorinneslutningen samt vattnet som matas in i primärkretsen.

Nödmatarvattensystemet

Syftet med nödmatarvattensystemet är att trygga tillförseln av vatten till ånggeneratorerna och därigenom bortförandet av resteffektvärmen. Vid en olycka där matarvattensystemet inte är tillgängligt matar nödmatarvattensystemet in vatten

från kraftverkets spädvattensystem till ånggeneratorerna i bägge redundans, vilket gör det möjligt att kyla kraftverket antingen med kondensorer via turbinens by pass-system eller genom att blåsa ut ånga från systemet för färsk ånga.

Till systemet hör två nödmatarvattenpumpar, varav en räcker för denna säkerhetsfunktion. Från vardera nödmatarvattenpumpen går tryckledningar i enlighet med redundansfördelningen till tre ånggeneratorer. Vid behov kan pumparnas redundanser också korskopplas.

Reservnödmatarvattensystemet

Liksom för nödmatarvattensystemet är syftet med reservnödmatarvattensystemet också att trygga tillförseln av vatten till ånggeneratorerna och därigenom bortförandet av resteffektvärmen. Reservnödmatarvattensystemet säkrar tillförseln av vatten till de båda kraftverksenheter. Systemet kan användas, om det normala matarvattensystemet och nödmatarvattensystemet inte är tillgängliga.

Systemet finns i en separat byggnad utanför turbinanläggningen. Reservnödmatarvattensystemet består av två redundanser med en pump vardera. Båda pumparna har en egen dieselmotor på samma axel. Systemet är inte beroende av kraftverkets övriga system. Vid en olycka matar systemet in vatten från tanken för rent kondensat enhetspecifikt, varvid resteffektvärmen vid kraftverksenheter kan bortföras genom att blåsa ut ånga i atmosfären via systemet för färsk ånga.

Allvarlig reaktorolycka och beredskap inför en sådan

Med en allvarlig reaktorolycka avses en situation där en betydande del av bränslet i reaktorn skadas. Även om en allvarlig reaktorolycka är mycket osannolik, har Lovisa kärnkraftverk utrustats med system för att hantera en sådan olycka. En allvarlig reaktorolycka kunde inträffa om reaktorns säkerhetssystem inte fungerar vid en olycka. Vid Lovisa kärnkraftverk finns system för att hantera en allvarlig reaktorolycka med vilka man tillsammans med anvisningarna för hanteringen av olyckor säkerställer reaktorinneslutningens integritet och förhindrar att den skadas. Syftet med hanteringen av en allvarlig reaktorolycka är att stoppa framskridandet av en olycka, minimera utsläppet av radioaktiva ämnen i omgivningen genom att förhindra att reaktorinneslutningens integritet går förlorad och slutligen återställa kraftverket i säkert läge.

Reaktortryckkärlet håller kvar en härdsmläta, och tack vare detta förhindras en eventuell ångexplosion i reaktorgropen som skulle leda till genomsmältning samt förhindras interaktion mellan betongen i reaktorgropen och härdsmlätan. Resteffektvärmen som uppstår vid härdsmlätan överförs genom reaktortryckkärlets vägg till vattnet i reaktorgropen. För att säkerställa detta finns det särskilda rörledningar för trycksänkning vid en allvarlig reaktorolycka i primärkretsen. Med hjälp av rörledningarna begränsas påfrestningen på tryckkärlets vägg som förtunnats av härdsmlätan. Flödesriktningar har säkerställts för vattnet, så att vattnet som rinner från primärkretsen och smältvattnet från iskondensorn



Bild 5-20. Stråldoserna hos personer som arbetar på det kontrollerade området kontrolleras med personliga termoluminescerande dosimetrar (TLD), som är officiella stråldosmätare.

hamnar i reaktorgropen via ånggeneratorutrymmet och i kontakt med reaktortryckkärlets utsida, och ångan som uppstår leds tillbaka till ånggeneratorutrymmet. Tillsammans med konstruktionerna i reaktorinneslutningen begränsar iskondensorn effektivt tryckökningen i reaktorinneslutningen som förorsakas av den höjda temperaturen och ångan. På lång sikt används också ett sprinklersystem utanför reaktorinneslutningen som överför värme till havet.

Vid en härdsmläta uppstår väte som vid en explosion skulle kunna hota reaktorinneslutningens integritet. I reaktorinneslutningen finns katalytiska väterekombinatorer för att avlägsna väte från hela reaktorinneslutningen, och iskondensorn dörrar kan öppnas som leder till att luften i reaktorinneslutningens luftfyllda utrymme blandas och lokalt höga halter av väte späds ut. Om väte uppstår väldigt snabbt, avlägsnas det med vätgasförbrännare i ånggeneratorutrymmet med vilka man kontrollerat skapar små vätebränder som inte hotar reaktorinneslutningens integritet.

System som planerats för hantering av en allvarlig reaktorolycka kan styras och övervakas med automation som är oberoende av drifts- och säkerhetsautomationen. På motsvarande sätt har den eltilförsel som behövs för dessa system säkerställts med separata dieselgeneratorer för en allvarlig reaktorolycka. Det finns två sådana dieselgeneratorer vid kraftverket. Övervakningen och åtgärderna utförs antingen från huvudkontrollrummet eller från ett separat kontrollrum för ett svårt reaktorhaveri. Säkerhetssystem för hantering av en allvarlig reaktorolycka är bland annat katalytiska rekombinatorer och vätgasförbrännare för hantering av väte, system som tvingar upp dörrarna till iskondensorn och jämnar ut vätehalterna inuti reaktorinneslutningen, trycksänkning i primärkretsen och yttre kylning av reaktortryckkärlet för hantering av härdsmläta samt sprinklersystem utanför reaktorinneslutningen i kombination med iskondensorn för att hantera trycket i reaktorinneslutningen.

11 ÖVRIGA ARRANGEMANG SOM SÄKERSTÄLLER SÄKERHETEN VID KRAFTVERKET

11.1 BRANDBEKÄMPNING

Målen med den brandtekniska planeringen och planeringen av brandbekämpningsarrangemangen vid Lovisa kärnkraftverk är att:

- identifiera fel och andra händelser som leder till en brand och den relativa risken för en brand i olika material samt förhindra att en brand uppstår
- begränsa en brand som redan uppstått med tillgängliga metoder, innan den kan orsaka allvarliga följder för kraftverkets säkerhet eller drift
- undvika risker för personers säkerhet på grund av en brand och
- undvika risker orsakade av befogade eller felaktiga åtgärder i brandbekämpningssystemen för andra system och för personalen.

Man har strävat efter att planera kraftverkets konstruktioner, process- och elanordningar samt system så att en brand inte ska kunna uppstå och så att konsekvenserna av en eventuell brand ska vara så små som möjligt.

Genom brandcellsindelning har man strävat efter att separera olika utrymmen och i synnerhet redundansutrymmen funktionellt eller brandtekniskt från varandra. Indelningen i brandceller har gjorts inte bara genom att skilja utrymmen från varandra, utan också i fråga om ventilation och kabeldragning. Ventilationen till olika brandceller har egna kanaler eller också har man använt brandspjäll. I reaktorbyggnaderna och hjälpsystembyggnaderna används också rökspjäll som styrs av rökdetektorer mellan brandcellerna.

Vid kraftverket används automatiska brandvarnare i omfattande grad. Vid behov används brandisolering för att skydda ventilationskanaler, stålkonstruktioner och kablar mot brand. Ett fast brandvattennät omfattar hela kraftverket och dessutom finns det normal primärläckningsutrustning för inledande brandsläckning i många utrymmen. Koldioxidsläckning används bland annat i kabelutrymmen under golvet i automationsutrymmena.

Lovisa kärnkraftverk har en egen brandkår som alltid står i 60 sekunders larmberedskap. Vid ett larm är det brandkårens uppgift att inleda och leda släcknings- och räddningsarbetet, tills räddningsmyndigheterna meddelar att de tar över ledningsansvaret.

11.2 STRÅLSÄKERHET OCH STRÅLNINGSÖVERVAKNING

Vid kärnkraftverket uppstår radioaktiva ämnen främst som fissionsprodukter då bränslets atomkärnor klyvs, genom neutronaktivering av korrosionsprodukter eller andra ämnen i primärkretsens vatten i reaktorn eller i dess närhet och som produkter av radioaktiva sönderfallskedjor av ovan nämnda ämnen. Primärkretsens vatten aktiveras i reaktorhärden och

transporterar även andra radioaktiva ämnen genom primärkretsens processer, varvid det uppstår oxidskikt som innehåller radioaktiva ämnen på rörledningarnas ytor.

De mest betydande strålningskällorna under driften av Lovisa kärnkraftverk är kärnbränslet och aktiveringsprodukter i vattnet i primärkretsen. På grund av detta är områdena kring primärkretsen oåtkomliga områden. Efter att reaktorn stoppats minskar neutronstrålningen från kärnbränslet betydligt och tack vare detta upphör aktiveringsreaktionen hos kylmedlet och aktivitetsnivån i vattnet i primärkretsen minskar. Medan reaktorn är avstängd är oxidskiktet som innehåller aktiverade korrosionsprodukter och som finns på de inre ytorna i primärkretsen och dess system den största strålkällan som förorsakar stråldoser.

Det hör till kraftverkets strålskyddsorganisations uppgifter att säkerställa att de grundläggande strålskyddsprinciperna uppfylls vad gäller strålningssexponeringen av kraftverkets personal och befolkningen i omgivningen. Dessa principer är principen om berättigande, principen om optimering och principen om individuellt skydd om vilka det finns bestämmelser i strålsäkerhetslagen (859/2018). Enligt principen om optimering, det vill säga ALARA-principen (As Low As Reasonably Achievable) ska strålningssexponeringen hållas så låg som det praktiskt sett är möjligt. För att genomföra principen om individuellt skydd fastställer statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018) dosgränser för arbetare och kärnenergiförordningen (161/1988) restriktioner för årsdosen för en individ i befolkningen. Gränsvärdena grundar sig bland annat på ICRP:s (International Commission on Radiological Protection) rekommendationer. Drifttillståndshavaren ansvarar för att de grundläggande strålskyddsprinciperna som anges i strålsäkerhetslagen iakttas.

System som innehåller radioaktiva ämnen har placerats inom det strålningsövervakade området, det vill säga det så kallade kontrollerade området. För personalen som arbetar på det kontrollerade området ordnas kontinuerlig stråldosövervakning, (bild 5-20). Det finns så kallade skoggränser där man kommer in i och lämnar det kontrollerade området. När man lämnar det kontrollerade området mäts kontaminationen i alla föremål man har med sig. Vad gäller personer sker mätningen i två steg i ett personkontrollsystem.

Strålningssexponeringen bland personer som utför strålningsarbete beror till största delen på kontroll- och underhållsarbete under de årliga underhållsavställningarna. Under kraftverkets driftperiod utförs endast ringa underhållsarbete i strålande arbetsobjekt. Då orsakas strålningssexponeringen främst av periodiska inspektioner, laborativ verksamhet och avfallshantering. Personalens stråldoser vid Lovisa kärnkraftverk ligger klart under dosgränserna för arbetstagare.

De radioaktiva utsläppen från Lovisa kärnkraftverk i miljön övervakas genom utrustning som utför kontinuerliga mätningar av utsläppsvägarna. Det finns utsläppsgränser för utsläpp av radioaktiva ämnen. De faktiska utsläppen rapporteras kvartalsvis till Strålsäkerhetscentralen.

Gränsvärdet för årsdosen för en individ i omgivningen till följd av normal drift av kärnkraftverket är 0,1 mSv (millisievert). Den beräknade stråldosen för en individ till följd av driften av Lovisa kärnkraftverk har under senare år varit

cirka 0,2 % av restriktionen för årsdosen som fastställs i kärnenergiförordningen och mindre än en tiotusendel av den genomsnittliga årliga stråldosen på 5,9 mSv som finländarna normalt får från andra strålkällor (t.ex. radonexponering).

Strålningsituationen i omgivningen följs upp i enlighet med programmet för övervakning av strålning i omgivningen. I Lovisa kärnkraftverks nuvarande program för övervakning av strålning i omgivningen ingår uppföljning av externa strålningsnivåer med miljödosimetrar och dosratmätningar samt bland annat luft- och nedfallsprover, havsvattenprover och prover i näringskedjan från omgivande land- och havsområden. Därtill utför Strålsäkerhetscentralen övervakning som är oberoende av Lovisa kärnkraftverks program för övervakning av strålning.

11.3 EXTERNA HOT OCH BEREDSKAP INFÖR DESSA

Betydande externa hot vid Lovisa kärnkraftverk är väderfenomen eller en kombination av olika väderfenomen. Andra externa hot är till exempel jordbävningar och oljeolyckor eller andra sjötrafikolyckor. Ett flertal utredningar om externa hot har utförts för Lovisa kärnkraftverk, främst i anknytning till den probabilistiska säkerhetsanalysen. Utifrån utredningarna har man gjort ändringar i kraftverket eller driften av kraftverket. Efter Fukushimaolyckan ställde Strålsäkerhetscentralen nya krav vad gäller externa händelser. Behövliga ändringar som uppfyller de nya kraven har genomförts vid Lovisa kärnkraftverk. Genomförda ändringar är byggandet av en alternativ värmesänka som inte är beroende av havet, det vill säga luftkylda kyltorn, beredskap inför hög havsvattennivå, förbättringar i anknytning till tillgången på bränsle för dieselmotorn, konstruktion av alternativ kylning av resteffektvärmen i bränslebassängerna samt ökad batterikapacitet. Dessutom har man bland annat förnyat automationen i omfattande grad och moderniserat föråldrade system och anordningar. Genom ändringarna har beredskapen inför externa hot förbättrats. Tack vare ändringarna har kraftverket bättre möjlighet än tidigare att självständigt stå emot sällsynta externa händelser.

11.4 SÄKERHETSDOKUMENT OCH PÅVISANDE AV SÄKERHETSNIVÅN

11.4.1 Lovisa kraftverks slutliga säkerhetsredovisning

Lovisa kraftverks slutliga säkerhetsredovisning (FSAR) är en helhet av handlingar som ständigt ska vara uppdaterad och som beskriver planeringsgrunder, system och fenomen samt säkerhetsanalyser som är centrala med tanke på säkerheten. Syftet med den slutliga säkerhetsredovisningen är att påvisa att faktorer som påverkar säkerheten och föreskrifter om säkerheten har beaktats i tillräcklig grad. Den slutliga säkerhetsredovisningen används också som utgångsmaterial, i synnerhet vid planeringen av säkerhetssystemens tekniska funktionsprinciper och lösningar samt för utbildning.

Den slutliga säkerhetsredovisningen innehåller rikligt med detaljerad information om kraftverket, inklusive en beskrivning av kraftverksplatsen och dess omgivning, kraftverkets organisation, systemens planeringsgrunder, uppföljning av utsläpp samt hantering och lagring av använt kärnbränsle. Flera YVL-direktiv styr innehållet i säkerhetsredovisningen, och säkerhetsredovisningen och dess uppdateringar ska godkännas av myndigheterna.

11.4.2 Säkerhetstekniska driftförutsättningar

Lovisa kraftverks säkerhetstekniska driftförutsättningar är en helhet av handlingar med tekniska och administrativa krav samt begränsningar för att säkerställa funktionsdugligheten hos system, konstruktioner och anordningar som är viktiga för säkerheten. De säkerhetstekniska driftförutsättningarna definierar kraftverkets driftvärden, driftlägen och den administrativa kontrollen med hjälp av vilka man försäkras om att driften av kraftverket följer konstruktionsbasen och säkerhetsanalyserna.

Kraven och begränsningarna som ingår i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna bygger på deterministiska analyser och deras omfattning säkerställs genom en probabilistisk säkerhetsanalys. De säkerhetstekniska driftförutsättningarna hålls ständigt uppdaterade utifrån ändringar av kraftverket, säkerhetsanalyserna, drifterfarenheterna och den senaste kunskapen.

11.4.3 Probabilistiska säkerhetsanalys (PRA)

Kärnkraftverkets probabilistiska säkerhetsanalys, det vill säga PRA, utgör grunden för riskhanteringen i anknytning till kärnsäkerheten och med hjälp av den kan man bedöma kärnkraftverkets säkerhet och säkerhetssystemens tekniska lösningar. Utifrån PRA kan man bedöma funktioner som planerats för att förhindra olyckor och lindra deras konsekvenser samt funktionernas påverkan på kraftverkets totala risk. PRA bygger på bedömningar av sannolikheten för händelser som påverkar kraftverkets verksamhet och avviker på så sätt från de deterministiska analyserna. Ett deterministiskt och ett sannolikhetsbaserat förhållningssätt till riskbedömningen kompletterar varandra.

I PRA beaktas som inledande händelser interna fel i kraftverket såsom störningar och mänskliga misstag, samt externa hot såsom exceptionella väderförhållanden och andra faktorer som beror på omgivningen eller mänskliga aktiviteter. De inledande händelserna leder till händelsekedjor och hur dessa framskrider beskrivs med hjälp av händelseträd, där systemens funktioner beskrivs en och en med hjälp av felträd. Utifrån händelse- och felträden beräknar man med vilken sannolikhet systemet fungerar som planerat och bedömer man hur stor risken är för kärnkraftverket. Som beräkningsresultat av PRA-modellerna får man bland annat fram felkombinationer som leder till en härdskada och sannolikheten för en sådan, som ofta anges som frekvensen, det vill säga sannolikheten, för en härdskada under ett år.

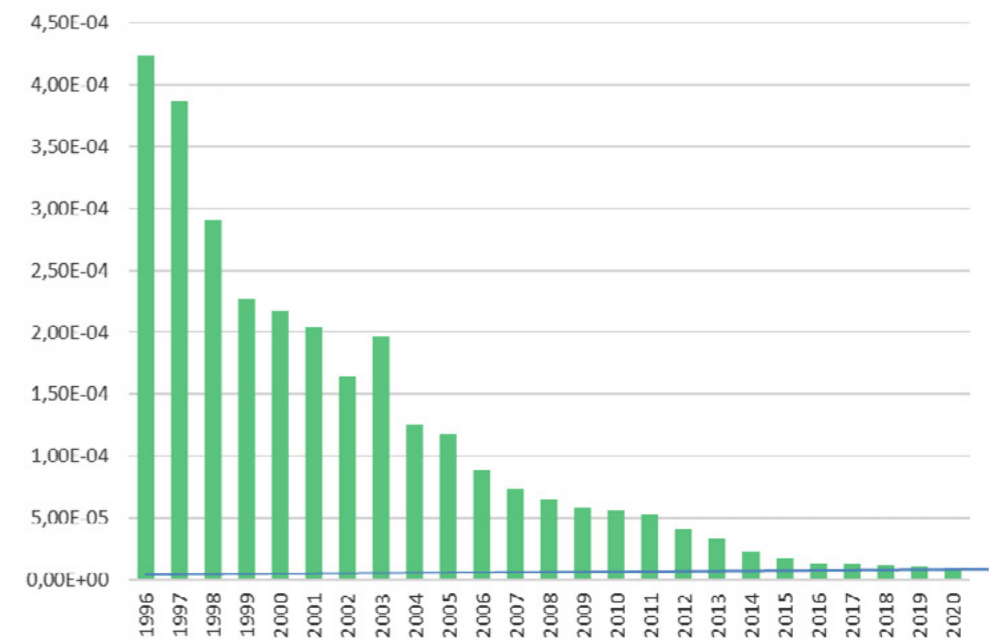


Bild 5-21. Frekvens av betydande skada på använt kärnbränsle i reaktorn och bränslebassängerna i kraftverksenheten Lovisa 1 bedömd med hjälp av PRA. Den blå linjen anger kravnivån (10–5/år) för nya kärnkraftverk enligt Strålsäkerhetscentralens direktiv YVL A.7.

Den systematiska riskundersökningen vid Lovisa kraftverk inleddes i mitten av 1980-talet och i det första skedet utvecklades analysmetoder och en tillförlitlighetsdatabas. År 1989 färdigställdes en riskundersökning av interna inledande händelser på nivå 1. Från och med 1989 har kraftverkets system och verksamhetsmetoder ständigt förbättrats med hjälp av riskundersökningen som uppdaterats årligen. Tack vare förbättringarna har frekvensen för en härdskada minskat avsevärt vid Lovisa kraftverk, trots att ett betydande antal helt nya inledande händelser och fenomen har beaktats i undersökningen. Riskundersökningen har utvidgats till att också omfatta externa inledande händelser, såsom bränder, jordbävningar, översvämningar och kraftiga väderfenomen. Undersökningen har också utvidgats till att omfatta kraftverkets alla utrymmen och passager mellan dessa i enlighet med de säkerhetstekniska driftförutsättningarna. Därtill omfattar undersökningen numera också allvarliga olyckor och utsläpp från sådana, det vill säga riskundersökning på nivå 2. På bild 5-21 visas frekvensen av en betydande skada på använt kärnbränsle i reaktorn och bränslebassängerna i Lovisa kärnkraftverk under 1996–2020. Frekvensen har bedömts med hjälp av den probabilistiska säkerhetsanalysen. Under de över 20 år som gått har frekvensen minskat betydligt, det vill säga kraftverkets säkerhetsnivå har förbättrats tack vare förändringar och åtgärder för att förbättra säkerheten och ligger nu nära den nivå som krävs av nya kärnkraftverk.

11.4.4 Säkerhetsanalyser

Lovisa kraftverk utarbetar olika säkerhetsanalyser, vilkas syfte är att säkerställa att kraftverksenheter uppfyller säkerhetskraven som ställs på dem och att kraftverket fungerar som planerat. Till kraftverkets säkerhetsanalyser hör deterministiska analyser av störningar och olyckor, hållfasthetsanalyser, feltoleransanalyser, feleffektsanalyser och probabilistiska säkerhetsanalyser. Vid utarbetandet av analyserna utnyttjas olika beräknings-, modellerings- och simuleringsprogram. Analyserna upprätthålls så att de motsvarar nuläget vid kraftverket, med beaktande av drifterfarenheterna, resultaten av säkerhetsforskningen, ändringarna i kraftverket och den utveckling som sker i fråga om beräkningsmetoderna samt ändringarna i myndighetskraven.

12 SAMMANDRAG

I denna bilaga beskrivs i stora drag de tekniska funktionsprinciper, system och andra lösningar vid Lovisa kärnkraftverk med vilka kraftverkets säkerhet har tryggats. I bilaga 8 till ansökan om drifttillstånd beskrivs den sakkunskap som finns tillgänglig och kärnanläggningens driftorganisation.

Lovisa kraftverk hör till de bästa kärnkraftverken i världen då det gäller säkerhet och tillgänglighet, och energiproduktionen vid kraftverket har en betydande roll för Fortums



Bild 5-22. Flygbild på Lovisa kraftverk.

elproduktion med låga utsläpp. Konsekvenserna för människorna i närområdet och den omgivande naturen på grund av utsläpp från Lovisa kraftverk är mycket små. Utsläpp av radioaktiva ämnen i luften eller havet kontrolleras kontinuerligt. Kärnkraftverket har fungerande förfaranden och beredskap för hantering av det radioaktiva avfall som uppkommer vid kraftverket och dessa omfattar även den kommande avvecklingen av kraftverket och slutförvaringen av använt kärnbränsle.

Nyckeltalen som mäter säkerhet och driftsäkerhet har varit goda under kraftverkets hela tid i drift. De årliga driftfaktorerna har stigit till över 90 %. Driftfaktorerna som även är höga internationellt visar att driften av Lovisa kärnkraftverk är säker och planerlig. Orsaken till detta är att anordningarnas och funktionernas tillförlitlighetsnivå är mycket hög.

Ett flertal projekt som förbättrar kärnsäkerheten har genomförts vid Lovisa kraftverk under hela den tid som kraftverket har varit i drift. Kraftverket är betydligt säkrare nu än

då det sattes i drift, även om det även då motsvarade den tidens kravnivå. Bakgrunden till förbättringarna av säkerheten har varit en strävan efter så hög säkerhetsnivå som möjligt i enlighet med en god säkerhetskultur samt Strålsäkerhetscentralens ändrade krav. Med hjälp av genomförda moderniseringar har man förbättrat kraftverkets säkerhet, tillförlitlighet och lönsamhet. Kontinuerlig förbättring av säkerheten har varit rättesnöret för utvecklingen av Lovisa kraftverk under årens lopp.



Bilaga 6

Utredning om de säkerhetsprinciper som följts samt en bedömning av hur principerna uppfylls

BILAGA 6A: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid kärnkraftverk (STUK Y/1/2018, 10.12.2018) har uppfyllts

BILAGA 6B: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) har uppfyllts

BILAGA 6C: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om skyddsarrangemangen vid användning av kärnenergi (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) har uppfyllts

BILAGA 6D: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid kärnkraftverk (STUK Y/1/2018, 10.12.2018) uppfylls i fråga om sekretessbelagda punkter

INNEHÅLL

BILAGA 6A: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid kärnkraftverk (STUK Y/1/2018, 10.12.2018) har uppfyllts.....81

2	ALLMÄN SÄKERHET	81
2.1	3 § Påvisning av att säkerhetskraven uppfylls.....	81
2.2	4 § Säkerhetsklassificering	82
2.3	5 § Åldringshantering	82
2.4	6 § Hantering av mänskliga faktorer som har med säkerheten att göra.....	83
2.5	7 § Begränsning av strålningsexponering och utsläpp av radioaktiva ämnen	83
3	KÄRNSÄKERHET	83
3.1	8 § Säkerhet hos förläggingsplatsen	83
3.2	9 § Djupförsvaret	84
3.3	10 § Tekniska barriärer mot spridning av radioaktiva ämnen.....	85
3.4	11 § Säkerhetsfunktioner och trygghet av dem	86
3.5	12 § Säkerhet vid hantering och lagring av bränsle.....	88
3.6	13 § Säkerhet vid hantering och lagring av radioaktivt avfall.....	89
3.7	14 § Skydd mot externa händelser som påverkar säkerheten	90
3.8	15 § Skydd mot interna händelser som påverkar säkerheten.....	90
3.9	16 § Säkerhet vid övervakning och styrning	91
3.10	17 § Beaktande av avveckling vid planeringen	91
4	SÄKERHET VID UPPFÖRANDE OCH IDRIFTTAGNING AV EN KÄRANLÄGGNING	92
4.1	18 § Säkerhet vid uppförande.....	92
4.2	19 § Säkerhet vid idrifttagning	92
5	SÄKERHET VID DRIFT OCH AVVECKLING AV EN KÄRANLÄGGNING	92
5.1	20 § Säkerhet vid drift	92
5.2	20 a § Säkerhet vid avveckling	92
5.3	21 § Beaktande av drifterfarenheter och säkerhetsforskning vid förbättring av säkerheten.....	93
5.4	22 § Säkerhetstekniska driftförutsättningar.....	93
5.5	23 § Tillsyn över skicket och underhåll för att säkerställa anläggningens säkerhet.....	94
5.6	24 § Kärnanläggningens strålningsmätningar och övervakning av radioaktiva utsläpp samt uppskattning av stråldoser som befolkningen utsätts för	94
6	ORGANISATION OCH PERSONAL	95
6.1	25 § Ledning, organisation och personal: trygghet av säkerheten	95
7	IKRAFTTRÄDANDE- OCH ÖVERGÅNGSBESTÄMMELSER	96
7.1	26 § Ikraftträdande	96
7.2	27 § Övergångsbestämmelse.....	96

BILAGA 6A: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid kärnkraftverk (STUK Y/1/2018, 10.12.2018) har uppfyllts

1 INLEDNING

Denna utredning har gjorts som en del av ansökan om drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk som ägs av Fortum Power and Heat Oy (nedan Fortum). I utredningen presenteras ett sammandrag av hur kraven i Strålsäkerhetscentralens (nedan STUK) föreskrift om säkerheten vid kärnkraftverk (STUK Y/1/2018, 10.12.2018) har uppfyllts.

I utredningen ger tillståndshavaren en säkerhetsbedömning om huruvida kraven i 2–7 kap. i föreskriften uppfylls. Bedömningen presenteras paragrafvis och för varje krav. Tillämpningsområdet och definitionerna i 1 kap. i föreskriften behandlas inte. Flygplanskollisioner behandlas i den sekretessbelagda bilagan 6D till ansökan om drifttillstånd.

System som används för att garantera säkerheten och kraftverket i allmänhet beskrivs i bilaga 5 till ansökan.

Texten från STUK:s föreskrift Y/1/2018 anges med kursiv stil och delen om hur kraven uppfylls med normalt teckensnitt.

2 ALLMÄN SÄKERHET

2.1 3 § PÅVISNING AV ATT SÄKERHETSKRAVEN UPPFYLLS

1. En kärnanläggnings säkerhet ska bedömas i anslutning till ansökan om byggnadstillstånd och ansökan om drifttillstånd, i samband med ändringar i anläggningarna samt vid periodiska säkerhetsbedömningar under drifttiden. I samband med en säkerhetsbedömning ska det påvisas att kärnanläggningen är planerad och byggd enligt säkerhetskraven. Säkerhetsbedömningen ska omfatta anläggningens driftlägen och haverier. Säkerheten vid en kärnanläggning ska bedömas också efter ett haveri och om detta är nödvändigt på basis av säkerhetsforsknings resultat.

Tidigare periodiska säkerhetsbedömningar har utförts i samband med ansökan om drifttillstånd (ansökningarna 1996 och 2006) och i enlighet med tillståndsvillkoren under driften (2014). För denna ansökan om drifttillstånd har Fortum utfört en periodisk säkerhetsbedömning som har lämnats till STUK huvudsakligen 2020 och kompletterats 2021.

Som tillståndshavare och driftsorganisation upprätthåller Fortum Power and Heat Oy kontinuerligt en aktuell bedömning av säkerheten vid Lovisa kraftverk och om hur säkerhetskraven uppfylls. Till grund för säkerhetsbedömningen ligger de handlingar som avses i 36 § i kärnenergiförordningen. Handlingarna upprätthålls på det sätt som förutsätts i 112 § i kärnenergiförordningen och uppdateringar lämnas regelbundet till STUK.

Säkerheten vid Lovisa kraftverk har förbättrats kontinuerligt, till exempel utifrån säkerhetsbedömningar, analyser, forskning och drifterfarenheter. Till följd av Fukushimaolyck-

an 2011 gjordes omfattande säkerhetsbedömningar och en del ändringar av kraftverket. Tillgodogörandet av drifterfarenheter och säkerhetsforskning vid förbättringen av kraftverkets säkerhet behandlas också i samband med bedömningen av uppfyllandet av 21 §.

2. Säkerheten vid en kärnanläggning och de tekniska lösningarna för dess säkerhetssystem ska bedömas och motiveras analytiskt och vid behov experimentellt.

3. Analyserna ska upprätthållas och vid behov preciseras med beaktande av drifterfarenheterna vid den egna anläggningen och andra kärnanläggningar, resultaten av säkerhetsforskningen, ändringar i anläggningarna och den utveckling som sker i fråga om beräkningsmetoderna.

Nedan bedöms uppfyllandet av 2 och 3 stycket.

Till den del det inte är möjligt att konstatera uppfyllandet av säkerhetsbestämmelserna som gäller Lovisa kraftverk utgående från planeringslösningar, används experimentella och kalkylmässiga metoder.

Kraftverkets säkerhet vid störningar och haverier och huruvida dimensioneringen av system som utför säkerhetsfunktioner är tillräcklig har bedömts i täckande grad i den slutliga säkerhetsredovisningen.

Hot mot säkerheten vid Lovisa kraftverk, sannolikheterna för och de negativa konsekvenserna av olika händelsekedjor bedöms kvantitativt genom en probabilistisk säkerhetsanalys, det vill säga PRA (Probabilistic Risk Assessment).

Tekniska lösningar i anknytning till ändringsarbeten vid Lovisa kraftverk bedöms och motiveras förutom med deterministiska säkerhetsanalyser och en probabilistisk säkerhetsanalys även vid behov till exempel med analyser av interna och externa konsekvenser, hållfasthetsanalyser, feltoleransanalyser, analyser av fel med gemensam orsak samt feleffektanalyser.

Tillgodogörandet av drifterfarenheter och säkerhetsforskning vid förbättringen av kraftverkets säkerhet behandlas också i samband med bedömningen av uppfyllandet av 21 §.

Analyserna upprätthålls och uppdateras vid behov.

4. De analytiska metoder som används för att påvisa att säkerhetskraven uppfylls ska vara tillförlitliga och verifierade samt validerade för användningsändamålet. Med analyserna ska det påvisas att säkerhetskraven uppfylls med stor säkerhet. Osäkerheten hos resultaten ska beaktas vid bedömning av uppfyllandet av säkerhetskraven.

För bedömningen av säkerheten vid Lovisa kraftverk används bara sådana analytiska metoder vars tillförlitlighet och duglighet för ändamålet kan säkerställas på förhand. Största delen av kraftverkets deterministiska säkerhetsanalyser har utförts med programmet Apros som Fortum och VTT utvecklade för processimulering. Vid utvecklingen av Apros har

tillämpningen av matematiska beräkningsmodeller på kärnkraftverksapplikationerna och valideringen av Lovisa kraftverks beräkningsmodell för säkerhetsanalyser varit centrala mål. I den probabilistiska säkerhetsanalysen och andra analytiska metoder används också kommersiella applikationer och beräkningsprogram som bolaget självt utvecklat och vars tillförlitlighet och duglighet har säkerställts genom separata granskningar.

Säkerhetsanalyserna utförs i huvudsak med konservativa antaganden och beräkningsmetoder, för att uppfyllandet av säkerhetskraven ska kunna påvisas med tillräckligt stor säkerhet. Osäkerheten hos resultaten av de analytiska metoderna beaktas vid fastställandet av säkerhetsmarginaler.

5. Säkerheten vid avveckling av en kärnanläggning ska bedömas i samband med uppdatering av avvecklingsplanerna, vid ansökan om avvecklingstillstånd och i samband periodiska säkerhetsbedömningar under avvecklingstiden. I säkerhetsbedömningen ska det påvisas att avveckling av kärnanläggningen samt slutförvaringen av avvecklingsavfallet har planerats och kan genomföras i enlighet med säkerhetskraven. Säkerhetsbedömningen ska omfatta anläggningens verksamhet enligt den slutgiltiga avvecklingsplanen, störningar och haverier medräknade.

Säkerheten vid avvecklingen av Lovisa kraftverk har bedömts i samband med uppdateringen av avvecklingsplanerna. Sådana planer har uppgjorts sedan 1980-talet och den senaste uppdateringen är från 2018. I planen har säkerheten vid avvecklingen, konsekvenserna av eventuella störningar och haverier under avvecklingsarbetet och säkerheten i slutförvaringen av avvecklingsavfallet, inklusive långtidssäkerheten, granskats. Enligt bedömningen har avvecklingen av Lovisa kraftverk samt slutförvaringen av avvecklingsavfallet planerats i enlighet med säkerhetskraven och kan genomföras i enlighet med dessa.

Föreskriftens 3 § stycken 1–5 uppfylls.

2.2 4 § SÄKERHETSKLASSIFICERING

1. En kärnanläggnings säkerhetsfunktioner ska anges och de system, konstruktioner och anordningar som utför dessa och är anknutna till dessa ska klassificeras utifrån deras betydelse för säkerheten.

2. De krav som ställs på system, konstruktioner och anordningar som utför och är anknutna till säkerhetsfunktioner samt åtgärderna som vidtas för att säkerställa kravenligheten av dessa ska vara i enlighet med objektets säkerhetsklass.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

Säkerhetsfunktionerna vid Lovisa kraftverk (reaktivitetsreglering, bortförande av resteffektvärmen, förhindrande av spridning av radioaktivitet) och de system, konstruktioner och anordningar som utför dessa har definierats och presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen. En allmän presentation av dessa finns i bilaga 5 till ansökan om drifttillstånd. Säkerhetsklassen avgör omfattningen av kraven på kvalitetssäkring och kvalitetskontroll vid planering, tillverkning, myndighetshantering, mottagning och montering, un-

derhåll och reparationer samt drift och testning. Systemen och till dem anknutna anordningar har klassificerats utifrån deras betydelse för säkerheten i säkerhetsklasserna 1–3 och i klass EYT (från finskans ei ydinteknisesti turvallisuuoluokiteltu, det vill säga icke kärntekniskt klassifierad). Av dessa är klass 1 den högsta klassen.

Byggnadernas och konstruktionernas säkerhetsklass fastställs vid behov i samband med ändringsarbeten. Granskningen av befintliga byggnader och konstruktioner har definierats utifrån hur viktiga de är med tanke på säkerheten, även om de vanligen har klassen EYT.

Säkerhetsklassen presenteras i en klassificeringshandling och i den slutliga säkerhetsredovisningen.

Föreskriftens 4 § stycken 1–2 uppfylls.

2.3 5 § ÄLDRINGSHANTERING

1. Vid planering, byggande och drift av, övervakning av skicket hos och vid underhåll av en kärnanläggning ska man förbereda sig på att de system, konstruktioner och anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten åldras i syfte att säkerställa att dessa under anläggningens drifttid och avveckling med behövlig säkerhetsmarginal uppfyller de krav som planeringen bygger på.

2. Det ska finnas systematiska förfaranden för förebyggande av sådant åldrande hos systemen, konstruktionerna och anordningarna som försämrar deras driftsduglighet samt för tidig identifiering av behovet att reparera, ändra eller byta ut dem. I syfte att säkerställa teknologins tidsenlighet ska säkerhetskraven och den nya teknikens lämplighet bedömas regelbundet och tillgången på reservdelar och stödfunktioner ska följas.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

Under hela den tid som Lovisa kraftverk har varit i drift har man fäst uppmärksamhet vid att hantera det faktum att kraftverket blir äldre. Ett vällett åldringshanteringsprogram och underhåll som genomförs med hög kompetens är förutsättningar för att säkerställa en säker, tillförlitlig och lönsam drift av kärnkraftverket. Programmet och förfarandena för åldringshanteringen omfattar hela kraftverket i Lovisa. För åldringshanteringen har anläggningsdelarna indelats i olika klasser utifrån deras säkerhetsmässiga betydelse samt deras begränsande betydelse för kraftverkets drifttid och tillgänglighet. Utrustningen i dessa anläggningsdelar har klassificerats i kategorier på basen av hur kritiska de är. Utifrån dessa kategorier och utrustningens fel- och åldringsmekanismer fastställs åtgärder och uppföljningsmetoder. I den högsta av dessa kategorier är uppföljningen av funktionen hos utrustning samt underhållsprogram och uppgifter i anknytning till dessa de mest omfattande. Till åldringshanteringen hör också att följa upp teknologiskt föråldrande och säkerställa reservdelstillgång.

Föreskriftens 5 § stycken 1–2 uppfylls.

2.4 6 § HANTERING AV MÄNSKLIGA FAKTORER SOM HAR MED SÄKERHETEN ATT GÖRA

1. Mänskliga faktorer som har med säkerheten att göra ska hanteras med systematiska metoder under kärnanläggningens hela livscykel. Mänskliga faktorer ska beaktas vid planeringen av kärnanläggningen och dess drift- och underhållsverksamhet samt avveckling på ett sätt som stöder ett högkvalitativt utförande av arbetet och säkerställer att människornas verksamhet inte äventyrar säkerheten vid anläggningen. Uppmärksamhet ska fästas vid undvikande, upptäckt och korrigering av mänskliga fel samt vid begränsning av konsekvenserna från dessa.

Hur mänskliga faktorer påverkar säkerheten vid Lovisa kraftverk bedöms ur flera olika perspektiv. Analysen av mänskliga faktorer är en del av den normala verksamheten vid Lovisa kraftverk och de mänskliga faktorerna beaktas också som en del av den probabilistiska säkerhetsanalysen. De mänskliga faktorerna beaktas till exempel vid planeringen och utförandet av arbeten, vid testning, granskning och underhåll, vid val av personal och utbildning, i kraftverkets företagshälsovård och i vetenskapligt samarbete.

Vid planeringen av avvecklingen utvecklas förfaranden enligt vilka gällande bestämmelser och föreskrifter om arbetarskydd samt arbetarskyddslagen iakttas i avvecklingsfaserna. Säkerheten vid avvecklingen och bland annat hur mänskliga faktorer påverkar säkerheten bedöms vid uppdateringen av avvecklingsplanen vart sjätte år.

Föreskriftens 6 § stycke 1 uppfylls.

2.5 7 § BEGRÄNSNING AV STRÅLNINGSEXPONERING OCH UTSLÄPP AV RADIOAKTIVA ÄMNEN

1. Om begränsning av strålningsexponeringen för personalen vid en kärnanläggning och befolkningen i omgivningen föreskrivs i 2 a § 1 mom. 1 punkten och 7 c § i ändringen av kärnenergilagen (862/2018).

2. Har upphävts.

3. Strålningsexponeringen och utsläppen av radioaktiva ämnen ska begränsas genom planering av kärnanläggningens lokaler och placering, materialval, planering av arbetsmetoderna vid drift och avveckling av anläggningen samt med hjälp av system, konstruktioner och anordningar, särskilda strålskydd och arbetstagarnas utrustning.

Det 1 stycket är inte ett krav och 2 stycket har upphävts. Nedan bedöms uppfyllnaden av 3 stycket.

Ett säkerhetsmål vid Lovisa kraftverk är att den strålningsexponering som kraftverkets anställda får i sitt arbete hålls så låg som det praktiskt sett är möjligt (den så kallade ALARA-principen). Lovisa kraftverk har målmedvetet minskat personalens strålningsexponering genom att utveckla verksamheten och arbetsmetoderna med tanke på strålskyddet, stärka personalens kunskaper om strålskydd och minska strålningsnivåerna, bland annat genom materialval och vattenkemi. Förfarandena som gäller personalens strålskydd är

en del av kraftverkets strålskyddsverksamhet. Strålningsexponeringen hos personer som arbetar på det kontrollerade området följs upp.

Strålningsexponeringen hos befolkningen i omgivningen på grund av driften av Lovisa kraftverk hålls så låg som det praktiskt sett är möjligt. Kraftverket har vidtagit åtgärder för att begränsa och minska radioaktiva utsläpp. Utsläppen av radioaktiva ämnen har varit små och legat klart under de fastställda utsläppsgränserna under kraftverkets hela drifttid. Restriktionen för årsdosen för en individ i befolkningen i omgivningen har underskridits med god marginal.

I avvecklingsplanen har strålningsexponeringen i de olika arbetsfaserna bedömts och vid behov har arbetsmetoder och strålskyddsarrangemang optimerats. Avvecklingen har ännu inte planerats i detalj, men förfarandena kommer att väljas så att dosgränserna för arbetstagare och restriktionen för årsdosen för en individ i befolkningen inte överskrids.

Radioaktiva utsläpp i miljön och stråldoser behandlas i kapitel 9.8 i miljökonsekvensbeskrivningen som finns i bilaga 13 till ansökan om drifttillstånd.

Föreskriftens 7 § stycke 3 uppfylls. Det 1 stycket är inte ett krav och 2 stycket har upphävts.

3 KÄRNSÄKERHET

3.1 8 § SÄKERHET HOS FÖRLÄGGNINGSPLATSEN

1. Vid valet av plats för en kärnanläggning ska de lokala förhållandenas inverkan på säkerheten samt på möjligheterna att genomföra skydds- och beredskapsarrangemangen beaktas. Platsen ska vara sådan att de olägenheter och hot som anläggningen medför för sin omgivning är mycket små och att värmeavledningen från anläggningen till omgivningen kan ordnas på ett tillförlitligt sätt.

Lovisa kärnkraftverk är beläget på ön Hästholmen cirka 12 km från Lovisa stadskärna. Valet av kärnkraftverkets förläggingsplats gjordes i slutet av 1960-talet inom ramen för atomenergilagen från 1957, och platsens lämplighet som förläggingsplats för ett kärnkraftverk bedömdes och godkändes i samband med behandlingen av byggnadstillstånden för kraftverksenheterna i början av 1970-talet. Kring kärnkraftverket finns en skyddszon som sträcker sig 5 kilometer från kraftverket. Inom zonen finns endast ringa bosättning och industri. Information om kärnanläggningens förläggingsplats finns i bilaga 3 till ansökan om drifttillstånd. Kraftverkets påverkan på omgivningen har bedömts i omfattande grad i en miljökonsekvensbeskrivning (bilaga 13) och olägenheterna är mycket små med tanke på verksamhetens omfattning.

Kraftverkets förläggingsplats uppfyller STUK:s krav. Vid kraftverket har en del ändringar utförts för att på ett kravenligt sätt beakta eventuella naturfenomen och oavsiktliga hot orsakade av människor. Till exempel har man byggt kyltorn vid kraftverket för att säkerställa bortförandet av resteffektvärmen. När dessa används fungerar atmosfären som slutlig värme-sänka i stället för havet. Externa händelser har beak-

tats vid planeringen av kraftverkets system, och händelsernas konsekvenser för kraftverket bedöms till exempel som en del av den probabilistiska säkerhetsanalysen. Risken för skada på reaktorhärden i Lovisa 1 vid en extern initialhändelse har bedömts vara cirka 7,3·10⁻⁷ per år, vilket är cirka 12 % av kraftverksenhetens totala risk 6,1·10⁻⁶. Motsvarande risk i Lovisa 2 är 6,7·10⁻⁷ per år, vilket är cirka 9 % av kraftverksenhetens totala risk 7,1·10⁻⁶ per år.

Externa händelser och kraftverksområdets karaktäristiska drag har också beaktats i skydds- och beredskapsarrangemangen. Bedömningar av dessa presenteras i bilagorna 6B och 6C till ansökan om drifttillstånd.

Föreskriftens 8 § stycke 1 uppfylls.

3.2 9 § DJUPFÖRSVAR

1. För att förväntade driftstörningar och haverier ska kunna förebyggas och konsekvenser av dem lindras ska principen om funktionellt djupförsvaret följas vid planeringen, byggandet och driften av en kärnanläggning.

För att förebygga haverier och lindra konsekvenserna för kraftverket eller miljön följer Lovisa kraftverk principen om funktionellt djupförsvaret på det sätt som beskrivs nedan och i bilaga 5 till ansökan om drifttillstånd.

2. Planeringen enligt principen om funktionellt djupförsvaret ska innefatta följande försvarsnivåer:

1) förebyggande i syfte att säkerställa att kärnanläggningen kan drivas på ett tillförlitligt sätt och att avvikelser från normala driftförhållanden är sällsynta;

Lovisa kraftverks särdrag och reglersystem främjar förebyggandet och hanteringen av störningar och ger kraftverksoperatörerna tillräckligt med betänketid och tid att agera.

Till förebyggandet bidrar för sin del noggrann tillsyn av anläggningen och planeringen av driften och underhållet på det sätt som beskrivs i samband med behandlingen av 23 §. Drift- och underhållsåtgärderna har planerats och anvisningar getts på förhand. Alla effektändringar planeras på förhand för att säkerställa att bränslets termiska marginaler alltid är tillräckliga. Underhåll och provkörningar bestäms utifrån anordningarnas betydelse för säkerheten, och satsningar görs på driftspersonalens utbildning, för att minimera uppkomsten av störningar på grund av mänskliga faktorer.

2) hantering av störningssituationer i syfte att skapa beredskap med tanke på avvikelser från kärnanläggningens normala driftförhållanden genom att anläggningen förses med system som kan begränsa det att störningssituationer utvecklas till haverier och som vid behov kan återställa anläggningen i kontrollerat läge;

Lovisa kraftverks särdrag främjar hanteringen av störningar och ger kraftverksoperatörerna tillräckligt med betänketid och tid att agera vid störningar, för att kunna undvika allvarligare situationer. För förväntade driftstörningar har därtill planerats separata förebyggande säkerhetsfunktioner, vars syfte är att begränsa en förändring av kraftverksparametrarna så att det inte ska

finnas något behov av att starta system som planerats för antagna olyckor.

3) hantering av haverier genom att kärnanläggningen förses med automatiska och tillförlitliga system, som hindrar uppkomsten av svåra bränsleskador vid postulerade haverier och vid utvidgning av postulerade haverier; för hantering av haverier kan system med manuell start användas, om detta är motiverat med tanke på säkerheten;

Om kraftverket inte fås under kontroll med ovan nämnda skyddsåtgärder eller om initialhändelsen är mycket allvarlig, startar säkerhetsfunktionerna i huvudförsvarslinjen. Till huvudförsvarslinjen hör till exempel reaktorns och kraftverkets skyddssystem. Tack vare automatiska funktioner i dessa system återställs kraftverket i kontrollerat läge och säkerställs att omfattande bränsleskador inte uppstår i en antagen olycka (så kallat postulerat haveri).

I huvudförsvarslinjen har de delar som förverkligar redundansprincipen, det vill säga redundanserna, separerats från varandra så att en enskild störning eller händelse (till exempel en brand) inte leder till att redundanserna går förlorade samtidigt. Om det i huvudförsvarslinjen förekommer fel med gemensam orsak som beror på samma enskilda händelse eller orsak eller om huvudförsvarslinjen inte i övrigt klarar av att utföra sin funktion, strävar man efter att förhindra en skada på reaktorhärden med hjälp av funktioner som uppfyller diversifieringsprincipen eller reservsystemen i sekundärkretsen.

4) begränsning av utsläpp vid svåra reaktorhaverier genom att kärnkraftverk förses med system som säkerställer tillräcklig täthet av reaktorinneslutningen vid svåra reaktorhaverier så att gränserna för utsläpp vid svåra haverier inte överskrids;

Kraftverket har särskilda system för att hantera ett svårt haveri och som stöd för dem separata automations- och elsystem och ett kontrollrum. Syftet med denna systemhelhet är att förhindra radioaktiva utsläpp i miljön.

5) lindring av konsekvenser genom beredskap för begränsning av den strålningsexponering som befolkningen utsätts för i en situation då det vid kärnanläggningen inträffar ett utsläpp av radioaktiva ämnen i omgivningen.

Lindringen av konsekvenserna för omgivningen är en del av den beredskapsverksamhet som utförs i samarbete med myndigheterna. Beredskapsverksamheten beskrivs mer ingående i bilaga 6B till ansökan om drifttillstånd.

3. Försvarsnivåerna ska vara så oberoende av varandra som det genom praktiska åtgärder är möjligt att uppnå.

Att försvarsnivåerna är oberoende av varandra har säkerställts genom att separera dem från varandra såsom det praktiskt sett är möjligt.

4. På försvarsnivåerna ska det användas teknik av hög kvalitet som genomgått noggranna undersökningar och tester

och som konstaterats vara erfarenhetsmässigt god.

Den normala driften och underhållet av kraftverket har planerats på förhand och beskrivs i noggranna anvisningar. Kraftverkets säkerhet utvecklas kontinuerligt och långsiktigt med beaktande av drifterfarenheter och den allmänna tekniska utvecklingen. Kraftverkets teknik uppdateras vid behov. Drifterfarenheterna hittills visar att tekniken är tillförlitlig.

5. De åtgärder som behövs för att få kontroll över situationen eller för att förebygga strålskador ska planeras i förväg. Vid organiseringen av verksamheten inom tillståndshavarens organisation ska det säkerställas att störningar och haverier på ett tillförlitligt sätt kan förebyggas och att personalens verksamhetsförutsättningar vid eventuella störningssituationer och haverier säkerställs genom effektiva tekniska och administrativa arrangemang.

Vid normal drift av Lovisa kraftverk arbetar personalen enligt ingående anvisningar. Den normala driften och underhållet har planerats på förhand och beskrivs i noggranna anvisningar. Med hjälp av anvisningarna strävar man efter att undvika uppkomsten av störningar.

Anvisningarna för nödsituationer och utredningen av störningar betonar djupförvarstankesättet, så att det finns anvisningar på olika nivåer för olika svåra störningar och haverier och så att åtgärderna har dimensionerats utifrån hur allvarlig händelsen är.

Vid nödsituationer och ett svårt haveri skapas en beredskapsorganisation som koordinerar samarbetet med räddningsmyndigheterna och vid behov stöder kontrollrumsoperatörerna. Beredskapsverksamheten behandlas mer ingående i bilaga 6C till ansökan om drifttillstånd.

Föreskriftens 9 § stycken 1–5 uppfylls.

3.3 10 § TEKNISKA BARRIÄRER MOT SPRIDNING AV RADIOAKTIVA ÄMNER

1. För att hindra spridningen av radioaktiva ämnen ska principen om strukturellt djupförsvaret följas.

2. Planering enligt principen om strukturellt djupförsvaret ska begränsa spridning av radioaktiva ämnen i omgivningen genom flera på varandra följande hinder, vilka är kärnbränslet och dess kapsling, kärnreaktors kylkrets (primärkretsen) och reaktorinneslutningen.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

I enlighet med kravet följer Lovisa kraftverk principen om strukturellt djupförsvaret för att förhindra spridningen av radioaktiva ämnen. Principen och tillämpningen av den beskrivs mer ingående i bilaga 5 till ansökan om drifttillstånd.

3. Kärnbränslet, reaktorn, primärkretsen och kylkretsen som avlägsnar värme från tryckvattenreaktors primärkrets (sekundärkrets), primärkretsens och sekundärkretsens vattenkemi, reaktorinneslutningen samt säkerhetsfunktionerna ska planeras så att följande säkerhetsmål uppnås.

a) För att begränsa spridningen av radioaktiva ämnen på grund av bränsleskador

i. sannolikheten för att en bränsleskada uppstår ska vara liten i normalt driftläge och vid förväntade drift-

störningar;

ii. antalet bränsleskador vid postulerade haverier ska vara litet och kylningen av kärnbränslet får inte avvyras; och

iii. risken för att en kriticitetsolycka inträffar ska vara ytterst liten.

Nedan bedöms uppfyllnaden av punkterna i–iii.

Bränslestaven som kapslar in det kärnbränsle som används vid Lovisa kraftverk är ett förseglat gastätt rör tillverkat av en blandning av zirkonium och niob. Inuti röret finns urandioxidpellets och röret håller kvar de gasformiga fissionsprodukterna. Vid normal drift är förhållandena sådana att kärnbränslet inte skadas. Enstaka läckande bränslestavar har upptäckts vid sällsynta tillfällen, men detta har inte påverkat kärnsäkerheten. Vid ett bränsleläckage stoppas kraftverket vid behov.

Vid driftstörningar kan reaktorns effekt begränsas med förebyggande skyddsåtgärder. Vid haverier sörjer kylsystemen för kylningen av bränsleinkapslingen och bränslets underkriticitet. På så sätt säkerställs också bränslets integritet. Analyser av driftstörningar och haverier presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen och acceptanskriterierna för analyserna uppfylls.

Risken för att en kriticitetsolycka inträffar bedöms också genom en probabilistisk säkerhetsanalys. Risken för en skada på reaktorhärden i Lovisa 1 på grund av kriticitetsolyckor har bedömts vara cirka 1,7·10⁻⁷ per år, vilket är cirka 3 % av kraftverksenhetens totala risk 6,1·10⁻⁶ per år. Motsvarande risk i Lovisa 2 är 2,2·10⁻⁷ per år, vilket är cirka 3 % av kraftverksenhetens totala risk 7,1·10⁻⁶ per år.

b) Sannolikheten för en snabbt växande bristning i primärkretsen som leder till ett tidigt eller stort utsläpp ska vara ytterst liten. För att säkerställa primär- och sekundärkretsens integritet och verifiera deras täthet

i. ska primärkretsen planeras och tillverkas med iakttagande av höga kvalitetskrav så att sannolikheten för menliga fel i konstruktionerna är ytterst liten och att eventuella fel under primärkretsens livscykel kan upptäckas på ett tillförlitligt sätt;

ia. ska de påfrestningar som primärkretsen utsätts för underskrida de för byggnadsmaterialen angivna värdena avsedda för förhindrande av en snabbt växande bristning vid normala driftlägen, förväntade driftstörningar och haverier;

ii. ska primärkretsen med tillräcklig marginal tåla de påfrestningar den utsätts för vid normala driftlägen, förväntade driftstörningar, postulerade haverier och vid utvidgning av postulerade haverier;

Nedan bedöms uppfyllnaden av punkterna i, ia och ii.

Det är i första hand reaktortryckkärlets hållbarhet som begränsar kombinationerna av tryck och temperatur som är tillåtna i primärkretsen. Alla komponenters dimensioneringstemperatur och -tryck i kylsystemet har valts utifrån de förhållanden som råder vid normal drift, förväntade driftstörningar och haverier,

och med beaktande av en säkerhetsmarginal. Omfattande analyser av hållfasthet, sprödbrott och utmattning har utförts för kraftverket och enligt analyserna håller primärkretsens delar för dessa påfrestningar. Tack vare kontroller av primärkretsens delar kan eventuella fel upptäckas i tid.

För att begränsa de dynamiska krafter som uppkommer i samband med ett osannolikt rörbrott i primärkretsen har rören i fråga försetts med bristningsstöd.

iii. ska primärkretsen och de system som är direkt kopplade till den samt de delar i en tryckvattenreaktors sekundärkrets som är viktiga med tanke på säkerheten skyddas på ett tillförlitligt sätt mot skador på grund av övertryck vid förväntade driftstörningar och alla haverier;

För att säkerställa primär- och sekundärkretsens integritet finns det i dessa kretsar flera utblåsnings- och säkerhetsventiler som öppnas vid olika tryck och som är avsedda för skydd mot övertryck.

iv. får de vattenkemiska förhållandena i primärkretsen och tryckvattenreaktors sekundärkrets inte ge upphov till mekanismer som hotar kretsarnas integritet; och

Vattenkemin spelar en viktig roll i att begränsa erosion och korrosion. En minimering av erosionen och korrosionen har positiva effekter på åldrandet av anordningar och på anordningarnas funktionsförmåga och sänker dessutom personalens stråldoser. Tillåtna vattenkemiska förhållanden som uppfyller dessa mål har definierats och de uppföljs kontinuerligt genom mätningar och provtagning.

v. läckor i kärnkraftverkets primär- och sekundärkrets, vilka påverkar säkerheten ska kunna upptäckas på ett tillförlitligt sätt.

Om ett litet läckage skulle uppstå i primärkretsen, till exempel genom en spricka som uppkommer i rörsystemet, kan detta upptäckas i tid med hjälp av systemen för läckagekontroll, innan läckaget hinner bli kritiskt. Mycket små primär-sekundärläckor kan upptäckas genom provtagning i sekundärkretsen och större läckage som kräver omedelbara åtgärder genom kontinuerliga mätningar i sekundärkretsen.

c) För att säkerställa reaktorinneslutningens integritet

i. ska reaktorinneslutningen planeras så att den bibehåller sin täthet vid förväntade driftstörningar samt med stor säkerhet också i haverier;

ii. ska vid planering av reaktorinneslutningen beaktas sådana tryck-, strål- och värmebelastningar, strålningsnivåerna inom anläggningen, brinnande gaser, flygande föremål samt kortvariga högenergiska fenomen som uppstår till följd av ett haveri; och

Nedan bedöms uppfyllnaden av punkterna i och ii. Reaktorinneslutningen för bägge reaktorerna i Lovisa kraftverk består av en gastät reaktorinneslutning i stål som omges av en reaktorbyggnad i armerad betong. Mellan dessa finns ett mellanrum med undertryck för att samla in och behandla eventuella läckage. Reaktorbyggnaden skyddar konstruktionerna och systemen inuti den mot extern belastning. Re-

aktorinneslutningen kan isoleras vid ett haveri.

För reaktorinneslutningen har fastställts tillåten belastning vid haverier som inte överskrider enligt de analyser som presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen.

Bedömningen som presenteras ovan omfattar inte en kollision med ett stort trafikflygplan som behandlas i bilaga 6D till ansökan om drifttillstånd.

iii. ska risken för att reaktorinneslutningens täthet äventyras till följd av att reaktortryckkärlet går sönder vara ytterst liten.

För att säkerställa primärkretsens integritet har kraftverket flera utblåsnings- och säkerhetsventiler som öppnas vid olika tryck och som är avsedda för trycksänkning och skydd mot övertryck. Risken för att reaktortryckkärlet går sönder och reaktorinneslutningens integritet går förlorad till följd av detta är ytterst liten.

4. Kärnkraftverket ska förses med system som garanterar att en härdsmälta som uppstår vid ett svårt reaktorhaveri stabiliseras och kyls ned. Risken för en direkt kontakt mellan härdsmälta och den bärande konstruktionen i reaktorinneslutningen ska vara ytterst liten.

Vid ett svårt reaktorhaveri kvarhålls härdsmältan i reaktortryckkärlet genom att översvämma det utrymme där tryckkärlet finns. På så sätt kommer inte härdsmältan i kontakt med konstruktionerna i reaktorinneslutningen, något som skulle kunna hota reaktorinneslutningens integritet.

Föreskriftens 10 § stycken 1–4 uppfylls. Bedömningen omfattar inte en kollision med ett stort trafikflygplan som behandlas i bilaga 6D till ansökan om drifttillstånd.

3.4 11 § SÄKERHETSFUNCTIONER OCH TRYGGANDE AV DEM

1. Vid säkerställandet av säkerhetsfunktioner ska i första hand sådana naturliga säkerhetsegenskaper utnyttjas som kan uppnås med goda planeringslösningar. Samverkan av de fysikaliska återkopplingarna i kärnreaktor ska vara sådan att den motverkar en ökning av reaktoreffekten.

Vid planeringen av Lovisa kraftverk har naturliga säkerhetsegenskaper utnyttjats. En av kraftverkets naturliga säkerhetsegenskaper är till exempel reaktorernas låga värmeeffekt i förhållande till mängden kylmedel i primär- och sekundärkretsen. Tack vare detta reagerar kraftverket relativt långsamt på störningar och haverier, och säkerhetssystemen och kraftverkets kontrollrumsoperatörer har gott om tid att reagera på situationen. Iskondensorn i reaktorinneslutningen begränsar effektivt att trycket stiger i reaktorinneslutningen och inga aktiva åtgärder behövs för att hantera trycket i reaktorinneslutningen, förutom i ett senare skede av haveriet.

Samverkan av de naturliga kärntekniska återkopplingarna i kraftverkets kärnreaktorer är sådan att den kompenserar en snabb ökning av reaktiviteten och motverkar en ökning av reaktoreffekten.

2. Om naturliga säkerhetsegenskaper inte kan utnyttjas för att säkerställa en säkerhetsfunktion, ska i första hand såda-

na system och anordningar utnyttjas som inte kräver någon yttre drivkraft eller som, om drivkraften förloras, ställer sig i ett ur säkerhetssynpunkt gynnsamt läge.

För att stänga av reaktorn och kvarhålla den i underkritiskt tillstånd samt bortföra resteffektvärme från reaktorn och säkerställa att radioaktiva ämnen stannar kvar inom kraftverket används vid Lovisa kraftverk delvis system och anordningar som inte kräver någon yttre drivkraft (det vill säga de är passiva) eller som, om drivkraften förloras, ställer sig i ett ur säkerhetssynpunkt gynnsamt läge. Utan yttre drivkraft fungerar till exempel tekniska barriärer (bl.a. reaktorinneslutningen) och iskondensorn som hanterar trycket i reaktorinneslutningen.

För att stänga av reaktorn och kvarhålla den i underkritiskt tillstånd används bor som absorberar neutroner. Kraftverket använder ett styrstavssystem som innehåller borstål. När drivkraften förloras förs styrstavarna in i reaktorn. Till lågtrycksnödkylningssystemet hör trycksatta nödkompensationsvattentankar som fungerar utan drivkraft och innehåller borsyrhaltigt vatten. Därtill kan borsyrhaltigt vatten matas in i primärkretsen med pumpar från andra källor.

3. För att förebygga haverier och lindra deras konsekvenser ska kärnkraftverk ha system för att ställa av reaktorn och bibehålla den i underkritiskt tillstånd samt system för resteffektkyllning och säkerställande av att radioaktiva ämnen stannar inom anläggningen. Vid planeringen av dessa system ska redundansprincipen, separationsprincipen och diversifiering tillämpas, vilka säkerställer att säkerhetsfunktionen utförs också vid felsituationer.

Parallellt med de anordningar som ställer sig i ett ur säkerhetssynpunkt gynnsamt läge om drivkraften förloras och de passiva säkerhetssystem som beskrivs ovan i 2 stycket används vid Lovisa kraftverk även system som behöver yttre drivkraft och styrning för att förebygga haverier och lindra deras konsekvenser. Syftet med dessa system är att stänga av reaktorn och kvarhålla den i underkritiskt tillstånd samt bortföra resteffektvärme från reaktorn och säkerställa att radioaktiva ämnen stannar kvar inom kraftverket.

Redundansprincipen, separationsprincipen och diversifiering har tillämpats vid planeringen och byggandet av kraftverket samt vid ändringsarbeten som utförts efter detta. Genomförandet av principerna och systemen som utför dessa behandlas mer ingående i bilaga 5 till ansökan om drifttillstånd. Redundansprincipen behandlas också mer ingående nedan i 4 stycket. Rent allmänt kan man konstatera att kraftverket har två redundanser som är separerade från varandra.

Övergångsbestämmelsen i 27 § nedan tillämpas på det detaljerade genomförandet av redundansprincipen, separationsprincipen och diversifieringen. Ett flertal ändringar och åtgärder har vidtagits för att Lovisa kraftverk bättre ska överensstämma med de förändrade planeringsprinciperna och säkerhetskraven. Förbättringarna har gjorts riskmedvetet i de objekt där effekterna har varit störst.

4. Kärnanläggningens viktigaste säkerhetsfunktioner som behövs för övergång till kontrollerat läge och kvarhållande av det vid postulerade haverier ska kunna utföras även om

en enskild anordning i vilket system som helst blir funktionsoduglig och även om vilken som helst annan anordning i ett system som deltar i genomförandet av samma säkerhetsfunktion eller i ett stödsystem som är nödvändigt med tanke på dess funktion samtidigt är ur bruk på grund av behövliga reparationer, underhåll eller provning.

Vid genomförandet av system som utför säkerhetsfunktioner vid Lovisa kraftverk har man utifrån de ursprungliga planeringskraven förberett sig på ett enskilt fel, det vill säga på att en säkerhetsfunktion kan utföras även om vilken som helst enskild anordning i systemet är funktionsoduglig (N+1-felkriterium). Vid planeringen av de aktiva delarna i de viktigaste nödsystemen och planeringen av reaktorns skyddssystem som styr dessa delar har man utöver fel även beaktat reparation, det vill säga systemen uppfyller till stor del också det så kallade N+2-felkriteriet. På kravet tillämpas övergångsbestämmelsen i 27 § på det sätt som beskrivs i kapitel 7.2.

5. De effekter som fel med gemensam orsak har på kärnanläggningens säkerhet ska vara ringa.

Kraftverket har strävat efter att systematiskt och så omfattande som möjligt identifiera risken för fel i två eller flera anordningar eller konstruktioner som beror på en gemensam orsak eller mekanism, till exempel i kraftverkets probabilistiska säkerhetsanalys. Andelen fel med gemensam orsak av hela härdskadefrekvensen är enligt resultaten av den senaste riskundersökningen cirka 17 %. I en stor del av dessa fall orsakar ett naturfenomen en funktionsoduglighet som kan jämföras med ett fel med gemensam orsak. Eftersom härdskadefrekvensen i kraftverksenheter i Lovisa är låg, kan också de effekter som fel med gemensam orsak har på säkerheten anses vara ringa.

6. Ett kärnkraftverk ska ha matarsystem för extern och intern eleffekt med tanke på störningssituationer och haverier. Den eleffekt som behövs för säkerhetsfunktionerna ska kunna matas in med vilketdera som helst av dessa system.

Lovisa kraftverk är kopplat till det externa elnätet med två 400 kV anslutningar och en 110 kV anslutning. Om kontakten med det externa elnätet går förlorad strävar kraftverket efter att övergå i ett läge där det producerar el för egen förbrukning. Om kontakten med det externa elnätet går förlorad och kraftverket inte lyckas övergå till att producera el för egen förbrukning, används nöddieselgeneratorerna (fyra stycken per kraftverksenhet) som reservkraftkälla.

Utöver det externa elnätet, övergången till att producera el för egen förbrukning och nöddieselgeneratorerna finns det också ett dieselmotorkraftverk på kraftverksområdet. Detta kan användas för normal elmatning eller nödelmatning. För elmatning kan därtill användas Abborrfors vattenkraftverk, som kan anslutas till kraftverkets eldistributionsnät.

Den el som behövs vid ett svårt reaktorhaveri kan produceras med de dieselgeneratorer som är avsedda för hanteringen av ett svårt reaktorhaveri.

7. Ett kärnkraftverk ska ha anordningar och förfaranden för att säkerställa att resteffektvärmen från kärnbränslet i reak-

torn kan avledas under tre dygn oberoende av den externa el- och vatteninmatningen i en situation som förorsakas av en sällsynt extern händelse eller en störning i anläggningens interna eldistributionssystem.

Såsom konstaterades i samband med 1 stycket reagerar kraftverket relativt långsamt på störningar och haverier tack vare reaktorernas låga värmeeffekt i förhållande till mängden kylmedel i primär- och sekundärkretsen. Enligt utredningar räcker innehållet i vattentankarna i de behövliga kylsystemen och bränsletankarna i reservkraftsanläggningarna i 72 timmar, om de fylls på under haveriet i enlighet med anvisningarna.

7a. Ett kärnkraftverk ska planeras så att det kan återställas i säkert läge efter en förväntad driftstörning, ett postulerat haveri eller utvidgning av ett postulerat haveri.

Enligt de analyser som presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen kan kraftverket återställas i säkert läge efter en förväntad driftstörning, ett postulerat haveri eller utvidgning av ett postulerat haveri.

8. De system som behövs vid svåra reaktorhaverier för att uppnå och kvarhålla kontrollerat läge samt för uppföljning av framskridandet av haveriet eller anläggningens tillstånd ska vara oberoende av de system som planeras för normal drift av anläggningen, förväntade driftstörningar och postulerade haverier. Säkerställandet av tätheten hos reaktorinneslutningen i samband med ett svårt reaktorhaveri ska kunna utföras pålitligt.

Förutsättningarna för att hantera ett svårt reaktorhaveri har förbättrats avsevärt genom att bygga system för att hantera ett svårt reaktorhaveri som är separerade från kraftverkets övriga system samt stödsystem för dessa. Förbättringarna blev klara år 2003.

Reaktorinneslutningen isoleras vid en haveri. Isoleringen genomförs i regel automatiskt genom att stänga ventilerna i de rörledningarna som går genom reaktorinneslutningen. De tekniska lösningarna för ventilerna och deras styrdon ökar tillförlitligheten. Sådana lösningar är en passiv funktionsprincip och att anordningarna ställer sig i ett säkert läge om drivkraften förloras. Isoleringens tillförlitlighet vid ett svårt reaktorhaveri har dessutom förbättrats genom att bygga lokala manöveringscentraler, med hjälp av vilka vissa ventiler kan stängas. Enligt den probabilistiska säkerhetsanalysen inkluderar cirka 3 % av frekvensen för ett stort utsläpp ett fel i reaktorinneslutningens skalventiler.

9. Ett kärnkraftverk ska planeras så att det kan på ett tillförlitligt sätt återställas i säkert läge efter ett svårt reaktorhaveri.

Kraftverket kan hållas i kontrollerat läge långt efter ett svårt reaktorhaveri. Kraftverket återställs i säkert läge med de system som nämns i samband med stycke 8.

Föreskriftens 11 § stycken 1–9 uppfylls, med beaktande av övergångsbestämmelsen i 27 §. Övergångsbestämmelsen tillämpas på genomförandet av redundansprincipen, separationsprincipen och diversifieringen enligt 3 och 4 stycket.

3.5 12 § SÄKERHET VID HANTERING OCH LAGRING AV BRÄNSLE

1. Vid lagringen av kärnbränsle ska säkerhetsprincipen om djupförsvaret följas. I lagringen av kärnbränsle i vattenbassänger ska det i dess nedkylning tillämpas redundansprincipen, separationsprincipen och diversifiering som säkerställer att säkerhetsfunktionen utförs också vid felsituationer.

Färskt kärnbränsle behöver inte kylas ned och därför tillämpas kravet bara på använt kärnbränsle. Funktionerna i lagringsbassängerna i lagren för använt kärnbränsle följer säkerhetsprincipen om djupförsvaret som definieras i 9 §.

Vid nedkylningen i lagren för använt kärnbränsle följs separationsprincipen och redundansprincipen. I kraftverket har också byggts tilläggsförmågor att mata in vatten i bassängerna, om bassängvattnet skulle börja koka på grund av fel i andra system.

1a. Eleffekten som behövs för nedkylningsfunktionerna ska kunna matas från ett externt och internt elmatningssystem.

Färskt kärnbränsle behöver inte kylas ned och därför tillämpas kravet bara på använt kärnbränsle. För matning av eleffekt används de system som presenteras i anknäring till 11 § 6 stycket.

1b. En kärnanläggning ska ha anordningar och förfaranden för att säkerställa att resteffektvärmen från det använda kärnbränslet i lagringsbassängerna kan avledas under tre dygn oberoende av den externa el- och vatteninmatningen i en situation som förorsakas av en sällsynt extern händelse eller en störning i anläggningens interna eldistributionssystem.

Enligt utredningar räcker innehållet i vattentankarna i de behövliga kylsystemen och bränsletankarna i reservkraftsanläggningarna i 72 timmar, om de fylls på under haveriet i enlighet med anvisningarna.

2. Lagringsförhållandena för kärnbränsle ska vara sådana att bränsleknippenas täthet eller mekaniska hållbarhet inte försämrars på ett väsentligt sätt under den planerade lagringstiden.

3. Skador på bränslestavarnas kapsling under hantering och lagring ska hindras med stor säkerhet.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 2 och 3 stycket.

Lovisa kraftverk har ett lager för färskt bränsle som är gemensamt för de båda kraftverksenheter. Lagringen sker i ett torrt utrymme, eftersom färskt bränsle inte behöver kylning eller strålskydd. Förhållandena i lagret medför ingen risk för tätheten i bränslets inkapsling eller bränsleknippets mekaniska hållbarhet.

Det använda kärnbränslet lagras i bränslebassänger i kraftverksenheter reaktorbyggnader samt i två lager för använt kärnbränsle. Lagringen sker i vattenbassänger för att upprätthålla kylningen och strålskyddet. I lagringsbassängerna i lagret för använt kärnbränsle är förhållandena, till exempel vattenkemin, sådana att tätheten i bränslets inkapsling eller bränsleknippenas mekaniska hållbarhet inte försämrars på ett väsentligt sätt under den planerade lagringstiden.

Kärnbränslet hanteras med anordningar som konstruerats för ändamålet och med iakttagande av arbetssätt som pla-

nerats på förhand. En av principerna vid konstruktionen av de anordningar som används vid hanteringen är att säkerställa bränslets integritet.

4. Risken för kriticitet ska vara ytterst liten.

En av planeringsgrunderna i alla skeden av hanteringen och lagringen av kärnbränsle är att säkerställa underkriticitet.

Kärnbränslets kriticitetssäkerhet i olika lager har granskats separat för färskt bränsle och använt kärnbränsle och i specialfall vid flyttning av färskt bränsle från torrlagret till bränslebassängerna samt flyttning av använt kärnbränsle från reaktorbyggnaden till ett av lagren för använt kärnbränsle. Analyserna presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen och de uppfyller kravet.

5. Risken för ett svårt haveri ska vara ytterst liten.

Risken för en skada på reaktorhärden i Lovisa 1 på grund av bränslebassängerna i reaktorbyggnaden har bedömts vara cirka 1,1·10⁻⁶ per år, vilket är cirka 18 % av kraftverksenhets totala risk 6,1·10⁻⁶ per år. Motsvarande risk i Lovisa 2 är 1,1·10⁻⁶ per år, vilket är cirka 15 % av kraftverksenhets totala risk 7,1·10⁻⁶ per år.

Frekvensen för en bränsleskada i lagret för använt kärnbränsle 1 (KPA1) är cirka 1,1·10⁻⁷ per år och i lagret för använt kärnbränsle 2 (KPA2) cirka 8,1·10⁻⁸ per år. Lagren ligger i kraftverksenhets Lovisa 2 och summan av frekvensbedömningarna är endast 1,4 % av kraftverksenhets hardskade-frekvens och 3,1 % av frekvensen för ett stort utsläpp.

Föreskriftens 12 § stycken 1–5 uppfylls.

3.6 13 § SÄKERHET VID HANTERING OCH LAGRING AV RADIOAKTIVT AVFALL

1. Sådant avfall som uppkommer vid driften och avvecklingen av en kärnanläggning och vars aktivitetskoncentration överstiger de gränsvärden som Strålsäkerhetscentralen bestämmer, ska behandlas som kärnavfall.

Vid driften av Lovisa kraftverk uppkommer fasta, vätskeformiga och gasformiga radioaktiva ämnen som ger upphov till radioaktivt avfall. Det fasta och vätskeformiga radioaktiva avfallet klassificeras i låg-, medel- och högaktivt avfall. I praktiken är det bara använt kärnbränsle som är högaktivt avfall. Lågaktivt avfall kan friklassas om radioaktiviteten underskrider fastställda gränsvärden. Friklassat avfall behandlas som vanligt avfall. En liten mängd radioaktiva ämnen, som inte kan separeras och på så sätt slutförvaras, släpps ut i miljön. Arten och mängden av dessa ämnen samt metoderna för att minska utsläppen beskrivs i kapitlet 4.12 och 9.8 i MKB-beskrivningen som finns i bilaga 13 till ansökan om drifttillstånd. De ämnen som släpps ut i miljön underskrider gränsvärdena.

2. Kärnavfallet ska sorteras, klassificeras utifrån dess egenskaper, behandlas och förpackas på ett ändamålsenligt sätt med tanke på lagring och slutförvaring samt lagras på ett säkert sätt.

Vätskeformigt radioaktivt avfall består främst av jonbytarhartser som används för vattenrening samt industnings-

koncentrat som uppstår vid behandlingen av process- och avloppsvatten. Detta avfall mellanlagras först i lagret för vätskeformigt avfall, där radioaktivt cesium separeras från en del av avfallet med selektiv CsTreat®-jonbytarmassa. Det vätskeformiga avfall som ska slutförvaras solidifieras vid solidifieringsanläggningen i en slutförvaringsbehållare av armerad betong med hjälp av cement, masugnsslagg och tillsatser. Efter en kort mellanlagring vid solidifieringsanläggningen transporteras avfallsförpackningarna till slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. Den fasta formen fördröjer frigörelsen av radioaktiva ämnen under slutförvaringen.

Fast avfall uppkommer vid service-, reparations- och underhållsarbeten på kraftverkets kontrollerade område (bl.a. isoleringsmaterial, gamla arbetskläder, delar till maskiner och anordningar, använda verktyg och förpackningsmaterial). Största delen av detta avfall är lågaktivt. Avfallet i fråga källsorteras redan på den plats där det uppkommer. Radioaktiviteten i metallskrot, som utifrån källsorteringen bedöms kunna friklassas, kontrolleras med flera på varandra följande kontamineringsmätningar. Övrigt avfall sorteras i separata avfallshanteringsutrymmen och förpackas i 200 liters stål-tunnor. Tunnornas radioaktivitet mäts med gammaspекtrometer. Utifrån aktivitetsinnehållet antingen slutförvaras serviceavfallet förpackat i tunnor eller också befrias det från tillsyn enligt kärnenergilagen, om aktiviteten ligger under de friklassningsnivåer som fastställts av STUK. Avfallet kan också mellanlagras på kraftverksområdet innan det slutförvaras eller friklassas.

Använt kärnbränsle lagras i bränslebassänger i de båda kraftverksenheter reaktorbyggnader och i lager för använt kärnbränsle som är gemensamma för kraftverksenheter. Hanteringen av använt kärnbränsle på kraftverksområdet inkluderar utöver åtgärderna vid lagringen även flyttning från reaktorbyggnaderna till ett av lagren för använt kärnbränsle och senare förpackning och transport enligt den nuvarande planen transport till Posiva Oy för inkapsling och slutförvaring i Olkiluoto i Euraminne.

Hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår under avvecklingen skiljer sig från avfallshanteringen under driften och en separat plan har uppgjorts för denna hantering. Planen i fråga presenteras i avvecklingsplanen.

3. För varje klass ska det fastställas gränsvärden som avfallsförpackningen som används för att packa ifrågavarande avfall måste uppfylla med tanke på kärnavfallsanläggningens driftsäkerhet och långtidssäkerhet. För avfall och avfallsförpackningar ska acceptanskriterier fastställas.

Flera kvalitetskrav ställs för solidifieringsprodukter och andra avfallsförpackningar vid solidifieringsanläggningen för vätskeformigt avfall. Kvalitetskraven beskrivs i Lovisa kraftverks föreskrifter och i säkerhetsredovisningen. Likaså finns anvisningar om hantering, sortering och förpackning av avfallet i kraftverkets föreskrifter. De gränsvärden som ska följas gäller bland annat radioaktiviteten i avfallsförpackningen eller den externa dosraten som radioaktiviteten ger upphov till. Vid fastställandet av gränsvärden har man beaktat både driftsäkerheten och långtidssäkerheten.

4. En avfallshanteringsskyldig som avser leverera kärnavfall till någon annan tillståndshavares anläggning för behandling, lagring eller slutförvaring måste säkerställa att avfallet behandlas och packas med beaktande av avfallshanteringens senare skeden.

Det använda kärnbränslet transporteras till Posivas anläggning som håller på att byggas i Olkiluoto i Euraåminne där det ska inkapslas och slutförvaras. Det använda kärnbränslet som transporteras till slutförvaringen behandlas och förpackas enligt slutförvaringsanläggningens krav.

Om avfall levereras till en annan tillståndshavares anläggning för behandling, säkerställer man att slutprodukten behandlas och förpackas på ett ändamålsenligt sätt så att den kan lagras och/eller slutförvaras.

Föreskriftens 13 § stycken 1–4 uppfylls.

3.7 14 § SKYDD MOT EXTERNA HÄNDELSE SOM PÅVERKAR SÄKERHETEN

1. Vid planeringen av en kärnanläggning ska sådana externa händelser som kan hota säkerheten beaktas. System, konstruktioner, anordningar och trafikförbindelser ska planeras, placeras och skyddas så att externa händelser som har bedömts vara möjliga har en obetydlig inverkan på kärnanläggningens säkerhet. Funktionsdugligheten hos system, konstruktioner och anordningar ska påvisas i de miljöförhållanden utanför anläggningen som utgör konstruktionsbas för dem.

2. Som externa händelser ska beaktas sällsynta väderförhållanden, seismiska fenomen, konsekvenserna av haverier i anläggningens omgivning och andra faktorer som beror på omgivningen eller mänskliga aktiviteter. Lagstridig och annan olovlig verksamhet som äventyrar kärnsäkerheten samt kollisioner med stora trafikflygplan ska också beaktas vid planeringen.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

Hot mot säkerheten vid Lovisa kraftverk på grund av externa händelser har ursprungligen utretts i samband med en probabilistisk säkerhetsanalys på 1990-talet. Riskanalysen har sedermera utvidgats och uppdaterats på basis av ändringar och drifterfarenheter samt ökad kunskap. Riskerna på grund av externa hot har minskats genom olika ändringar av kraftverket under drifttiden.

Externa händelser som granskats i riskanalysen är jordbävningar, väderfenomen och oavsiktliga fenomen orsakade av människor. Väderfenomen är sällan plötsliga och det finns anvisningar för verksamheten med tanke på väderfenomen. Avsiktliga händelser orsakade av människor beaktas i samband med skyddsarrangemangen som presenteras i bilaga 6C till ansökan om drifttillstånd. Kollisioner med stora trafikflygplan behandlas i bilaga 6D.

Vid en förnyelse av YVL-direktiven år 2013 definierade STUK en ny olycksklass ”Spridning av antagna olyckor, klass C”. Denna olycksklass omfattar sällsynta externa händelser. Dessa händelser har beaktats vid kraftverket och enligt utredningar uppfylls kraven, förutom vad gäller jordbävningar. Det är endast kraftiga jordbävningar som utgör en potentiell risk, men sådana jordbävningar har dock inte observerats i

Finland. De första bedömningarna av jordbävningar gjordes på 1990-talet och efter det utfördes även förbättringar. Nya bedömningar är nu under arbete och vid behov kommer de att leda till ändringar av kraftverket.

Risken för skada på reaktorhärden i Lovisa 1 vid en extern initialhändelse har bedömts vara cirka 7,3·10⁻⁷ per år, vilket är cirka 12 % av kraftverksenhetens totala risk 6,1·10⁻⁶ per år. Motsvarande risk i Lovisa 2 är 6,7·10⁻⁷ per år, vilket är cirka 9 % av kraftverksenhetens totala risk 7,1·10⁻⁶ per år. I riskbedömningen ingår inte risken i anknytning till avsiktlig skada på kraftverket.

Föreskriftens 14 § stycken 1–2 uppfylls. Bedömningen omfattar inte en kollision med ett stort trafikflygplan som behandlas i bilaga 6D till ansökan om drifttillstånd.

3.8 15 § SKYDD MOT INTERNA HÄNDELSE SOM PÅVERKAR SÄKERHETEN

1. Vid planeringen av en kärnanläggning ska sådana interna händelser som kan hota säkerheten beaktas. System, konstruktioner och anordningar ska planeras, placeras och skyddas så att sannolikheten för interna händelser är liten och så att händelserna har en obetydlig inverkan på kärnanläggningens säkerhet. Funktionsdugligheten hos system, konstruktioner och anordningar ska påvisas i de inre miljöförhållanden innanför anläggningen som utgör konstruktionsbas för dem.

2. Som interna händelser ska beaktas eldsvådor, översvämningar, explosioner, elektromagnetisk strålning, rörbrott, sprickor på cisterner eller tryckkärl, fall av tunga föremål samt splitter som uppstår till följd av explosioner och av att anordningar går sönder samt eventuella andra interna händelser. Lagstridig och annan olovlig verksamhet som äventyrar kärnsäkerheten ska också beaktas vid planeringen.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

I samband med behandlingen av 11 § i kapitel 3.4 konstateras att redundansprincipen, separationsprincipen och diversifiering har tillämpats vid planeringen och byggandet av kraftverket samt vid ändringsarbeten som utförts efter detta. Dessa är de huvudsakliga metoderna för att begränsa konsekvenserna av interna händelser. Genom användning av högklassig teknik och god driftverksamhet strävar man efter att det inte ska förekomma några interna händelser eller att de ska vara så lindriga som möjligt.

En omfattande bedömning av interna inledande händelser har gjorts i den probabilistiska säkerhetsanalysen och i analyser som presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen. Interna händelser som granskas i riskanalysen är också risker som beror på mänsklig verksamhet, med undantag av olaglig verksamhet. Beredskapen inför och riskbedömningen av olaglig verksamhet hör till kraftverkets skyddsarrangemang. Skyddsarrangemangen behandlas i bilaga 6C till ansökan om drifttillstånd. Eftersom riskerna i anknytning till externa händelser endast utgör en liten del av härdskadefrekvensen, utgör de interna inledande händelserna den huvudsakliga delen (88–91 %) av härdskadefrekvensen i kraftverksenheterna. Härdskadefrekvensens värde är lågt.

Anordningar vars förhållanden på de platser där de befinner sig försämrats vid ett haveri ska kvalificeras för sådana förhållanden. Sådana anordningar finns främst inuti reaktorinneslutningen.

Föreskriftens 15 § stycken 1–2 uppfylls.

3.9 16 § SÄKERHET VID ÖVERVAKNING OCH STYRNING

1. I en kärnanläggning ska det finnas anordningar som ger information om anläggningens tillstånd och vid behov visar avvikelser från det normala.

De båda kraftverksenheterna vid Lovisa kraftverk har egna huvudkontrollrum vars anordningar ger operatörerna information om reaktorns, primär- och sekundärkretsens och andra systems tillstånd och larmar ifall kraftverkets tillstånd avviker från det normala. Operatörerna får information till exempel från processdatorn, övervakningssystemens skärmar och kontrollrumspanelerna.

2. I ett kärnkraftverk ska det finnas automatiska system som ser till att säkerhetsfunktionerna blir påkopplade vid behov och som styr och övervakar deras funktion vid driftstörningar för att hindra haverier och under haverier för att lindra konsekvenserna.

3. De automatiska systemen ska kunna hålla kärnkraftverket i kontrollerat läge så länge att operatörerna får tillräckligt med betänketid för att vidta rätt åtgärder.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 2–3 stycket.

Driftsautomationens uppgift är att hålla kraftverket i normalt driftläge.

Vid störningar avviker processparametrarna från det normala. Avsikten med driftsautomationens åtgärder och de automatiska förebyggande skydden är att hantera störningar och att det inte ska finnas något behov av att starta de egentliga säkerhetsfunktionerna.

Vid behov stänger reaktorns snabbstoppsystem automatiskt av reaktor genom att släppa ner styrstavarna i reaktor.

Om de processparametrar som är viktiga för säkerheten avviker från de tillåtna områdena inleder kraftverkets skyddssystem automatiskt de åtgärder som situationen kräver, såsom nödkylning av reaktor och reaktorinneslutningen, isolering av reaktorinneslutningen, inmatning av nödmatarvatten, isolering av ånggeneratorerna samt nödelmatning.

De automatiska systemen ger operatörerna betänketid, varefter operatörerna agerar enligt på förhand fastställda anvisningar.

Automatiska system används inte vid hanteringen av ett allvarligt haveri, på grund av många potentiella olycksförlopp och att ett haveri framskrider långsamt, vilket ger operatörerna betänketid. Av dessa orsaker är det ändamålsenligt att vidta åtgärder manuellt. Det finns anvisningar för åtgärderna och det är beredskapsorganisationen som ansvarar för åtgärderna efter att den sammanträtt.

3a. För att hantera ett kärnkraftverk och möjliggöra operatörernas verksamhet ska ett kärnkraftverk ha ett kontrollrum där

merparten av de användargränssnitt som behövs för att övervaka och styra anläggningen placeras. Omfattningen av de övervaknings- och styrningsuppgifter som placeras utanför kontrollrummet ska planeras utifrån deras genomförbarhet.

4. I ett kärnkraftverk ska det finnas en av kontrollrummet oberoende reservkontrollcentral och nödvändiga lokala styrsystem som gör det möjligt att ställa av kärnreaktorn samt att avlägsna resteffekten i kärnbränslet i reaktor och i det använda kärnbränsle som upplagras i anläggningen.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 3a och 4 stycket.

Båda kraftverksenheterna styrs såväl under normal drift som under störningar och haverier alltid från huvudkontrollrummet då detta är möjligt. Som stöd för kraftverksenheternas huvudkontrollrum finns ett hjälpkontrollrum, ett ventilationskontrollrum samt andra lokala övervaknings- och manövreringspunkter.

Ifall huvudkontrollrummet i den ena kraftverksenheten inte kunde bemannas, finns det en reservmanövreringsplats utanför kontrollrummet där man kan följa med och styra system som är centrala med tanke på säkerheten. Från reservmanövreringsplatsen kan man återställa kraftverket till kontrollerat läge. På det detaljerade genomförandet av reservmanövreringsplatsen tillämpas övergångsbestämmelsen i 27 §.

Ifall ett svårt reaktorhaveri leder till att huvudkontrollrummet går förlorat, har kraftverket ett separat kontrollrum från vilket man kan styra system som är avsedda för hantering av ett svårt reaktorhaveri.

Föreskriftens 16 § stycken 1–4 uppfylls, med beaktande av övergångsbestämmelsen i 27 §. Övergångsbestämmelsen tillämpas på genomförandet av stycke 4.

3.10 17 § BEAKTANDE AV AVVECKLING VID PLANERINGEN

1. Vid planeringen av en kärnanläggning och dess drift ska avveckling av kraftverksenheterna tas i beaktande så att mängden kärnavfall som uppkommer vid nedmonteringen och personalens strålexponering till följd av nedmonteringen kan begränsas samt att utsläpp av radioaktiva ämnen i omgivningen kan förhindras under avvecklingen.

När Lovisa kraftverk ursprungligen planerades och byggdes var förberedelser inför en avveckling inte en av de styrande planeringsgrunderna. Genomförandet av en avveckling beaktas då ändringsarbeten utförs.

En sådan plan som avses i 28 § i kärnenergilagen har utarbetats för avvecklingen av Lovisa kraftverk. Den första avvecklingsplanen utarbetades på 1980-talet och den har uppdaterats regelbundet sedan dess. Nuförtiden lämnas planen för myndigheternas utvärdering minst vart sjätte år. En avveckling kan genomföras så att kraven uppfylls.

Föreskriftens 17 § stycke 1 uppfylls.

4 SÄKERHET VID UPPFÖRANDE OCH IDRIFTTAGNING AV EN KÄRNANLÄGGNING

4.1 18 § SÄKERHET VID UPPFÖRANDE

1. Byggnadstillståndshavaren för en kärnanläggning ska under uppförandet se till att kärnanläggningen byggs och utförs så att säkerhetskraven uppfylls och att godkända planer och förfaranden följs.

Lovisa kraftverk har uppförts i enlighet med säkerhetskraven under planeringen och byggandet. För närvarande har Lovisa kraftverk ingen byggnadstillståndspliktig verksamhet och sådan bedöms inte heller förekomma i framtiden.

Föreskriftens 18 § stycke 1 uppfylls.

4.2 19 § SÄKERHET VID IDRIFTTAGNING

1. Vid idrifttagningen av en kärnanläggning eller dess ändringar ska tillståndshavaren säkerställa att systemen, konstruktionerna och anordningarna samt kärnanläggningen i dess helhet fungerar planenligt. Förfarandena vid idrifttagningen av en kärnanläggning eller dess ändringar ska planeras och instrueras.

I samband med att olika delar av kraftverket blivit klara har man utfört behövliga ibruktagningsinspektioner och provdrift.

Ändamålsenliga planer görs upp vid idrifttagning av ändringar av kärnkraftverket på kraftverksområdet i Lovisa. Syftet med ibruktagningsinspektionerna är att försäkra sig om att den anläggningsdel som är föremål för en ändring fungerar som planerat.

2. Vid driftsättning ska tillståndshavaren se till att det finns relevanta anvisningar med tanke på den kommande driften av kärnanläggningen.

Efter idrifttagningsskedet av ändringar finns bland annat uppdaterade dokument, uppgifter som presenteras i data-system samt driftsanvisningar och underhållsinstruktioner. Därtill säkerställs att personalen har fått utbildning.

Föreskriftens 19 § stycken 1–2 uppfylls.

5 SÄKERHET VID DRIFT OCH AVVECKLING AV EN KÄRNANLÄGGNING

5.1 20 § SÄKERHET VID DRIFT

1. Har upphävts.

2. I kärnkraftverksenheters kontrollrum ska det alltid finnas ett tillräckligt antal operatörer som har kännedom om kärnkraftverkets tillstånd och tillståndet av dess system och anordningar.

Till driftskiftet för de båda kraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2 hör åtta anställda under normal drift: en skift-

ledare, en reaktoroperatör, en turbintekniker, en gemensam kontrollrumstekniker för kraftverksenheter, två processkötare för primärkretsen och två processkötare för sekundärkretsen. Det är skiftledarens skyldighet att övervaka att kraftverkets parametrar hålls inom tillåtna gränser och att kraftverket drivs i enlighet med driftsanvisningarna.

2a. Styrningen och övervakningen av en kärnanläggning ska basera sig på skriftliga anvisningar som motsvarar kärnanläggningens aktuella konstruktion och dess driftläge. Skriftliga föreskrifter och tillhörande anvisningar ska ges om underhåll och reparation av anordningarna.

Skriftliga driftsanvisningar används vid styrningen och övervakningen av kraftverksenheter. Det finns också skriftliga föreskrifter och anvisningar för underhållet, inklusive service och reparationer av anordningar.

3. Med tanke på driftstörningar och haverier ska det finnas lämpliga anvisningar för identifiering och hantering av situationerna.

Det finns en anvisning för att identifiera situationen och utifrån identifieringen väljs en lämplig anvisning för situationen. Anvisningarnas lämplighet bedöms regelbundet och om möjligt övas situationerna alltid med simulator.

4. Driftåtgärder och händelser med betydelse för säkerheten vid en kärnanläggning ska dokumenteras så att de kan verifieras och analyseras i efterhand.

Det finns fyra elektroniska dagböcker i vilka driftsåtgärderna dokumenteras (skiftledarens anläggningsdagbok, reaktoroperatörens dagbok om primärkretsen, turbinteknikerns dagbok om sekundärkretsen och kontrollrumsteknikerns dagbok om hjälpsystemen). Syftet med dagboksanteckningarna är att överföra information från ett driftskift till ett annat, att vara informationskälla för hela kraftverket och att fungera som ett register som kan analyseras i efterhand. Från processdatorn sparas information om processens status. Därtill sparas information från en del av de moderniserade automationssystemen.

5. Drifttillståndshavaren för en kärnanläggning ska se till att ändringarna på kärnanläggningen planeras och utförs enligt säkerhetskraven och att godkända planer och förfaranden följs.

Det finns omfattande anvisningar om de principer som ska följas vid planeringen och utförandet av änderarbeten vid Lovisa kraftverk och dessa principer uppfyller kravet.

Föreskriftens 20 § stycken 2–5 uppfylls. Det 1 stycket har upphävts.

5.2 20 A § SÄKERHET VID AVVECKLING

1. Avvecklingstillståndshavaren för en kärnanläggning ska under avvecklingen se till att kärnanläggningen nedmonteras så att säkerhetskraven uppfylls och att godkända planer och förfaranden följs.

Avvecklingsplanen för Lovisa kraftverk inkluderar principer för avvecklingen, arbetsskeden, en uppskattning av

mängden rivningsavfall, en uppskattning av arbetsmängden, en tidsplan, en uppskattning av stråldoserna på grund av avvecklingsåtgärderna, en slutförvaringsplan för rivningsavfallet, ett sammandrag av säkerhetsbevisningen för slutförvaringen och en kostnadsberäkning.

I samband med ansökan om avvecklingstillstånd planeras och beaktas frågor som rör avvecklingens säkerhet mer ingående, och planerna upprätthålls och utvecklas under hela avvecklingen. Kravet tillämpas inte på Lovisa kraftverk i denna stund. Kravet anses vara uppfyllt i den omfattning det är möjligt att göra bedömning under driften av kraftverket och före ansökan om och beviljande av avvecklingstillstånd.

Föreskriftens 20 a § stycke 1 uppfylls.

5.3 21 § BEAKTANDE AV DRIFTERFAREHETER OCH SÄKERHETS Forskning VID FÖRBÄTTRING AV SÄKERHETEN

1. Händelser med betydelse för säkerheten ska utredas i syfte att klarlägga de grundläggande orsakerna samt bestämma och vidta korrigerande åtgärder.

2. För fortsatt förbättring av säkerheten ska man regelbundet följa upp och bedöma drifterfareheter från den egna kärnanläggningen och andra kärnanläggningar samt säkerhetsforskningens resultat och den tekniska utvecklingen.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

Lovisa kraftverks egna drifterfareheter har utnyttjats för att förbättra verksamheten ända sedan driften av kraftverket inleddes. Kraftverkets interna drifterfarehetsverksamhet utreder och undersöker interna händelser vid kraftverket. I dessa fall har det framkommit eller finns det skäl att misstänka ett sådant fel, en sådan brist eller en sådan avvikelse i säkerhetsfunktionerna, systemen, anordningarna, konstruktionerna eller organisationens verksamhet som har betydelse för strål- och kärnsäkerheten.

Lovisa kraftverk följer upp och bedömer systematiskt drifterfareheter från andra kärnkraftverk. Uppföljningen av externa drifthändelser bygger främst på två informationskällor, databasen vid sammanslutningen av kärnkraftsoperatörer WANO och IRS-databasen vid internationella atomenergiorganet IAEA. Gruppen för behandling av drifterfarehetsinformation bedömer händelserna och de grundläggande orsakerna till dem samt bedömer eventuella konsekvenser som händelserna kunde medföra för Lovisa kraftverk.

Vid behov utfärdas åtgärdsrekommendationer för att förhindra motsvarande händelser.

Egen forsknings- och utvecklingsverksamhet samt uppföljning av forskning gjord på andra håll och av den tekniska utvecklingen är en väsentlig del av Fortums kärnkraftsverksamhet. Lovisa kraftverk är i många egenskaper ett unikt kärnkraftverk i hela världen, vilket betonar betydelsen av den egna forsknings- och utvecklingsverksamheten. Särskilda fokusområden för forsknings- och utvecklingsverksamheten i syfte att förbättra säkerheten vid Lovisa kraftverk är utvecklingen av simuleringsprogrammet Apros, kärnavfallsforskningen, forskningen om drift och underhåll, forskningen om kärnbränsle och reaktorfysik, materialforskningen och

forskningen om värmeteknisk kärnsäkerhet. Därutöver deltar Fortum i det nationella forskningsprogrammet SAFIR och i en del internationella forskningsprojekt.

3. De möjligheter till tekniska och organisatoriska förbättringar av säkerheten som uppdrag genom drifterfareheter, säkerhetsforskning samt den tekniska utvecklingen ska bedömas och utnyttjas i den mån det är motiverat enligt de principer som föreskrivs i 7 a § i kärnenergilagen.

Åtgärdsrekommendationer ges vid behov som en del av drifterfarehetsverksamheten. Forskningsdata är en möjlig orsak till säkerhetsförbättringar av kraftverkets teknik eller dess organisation. Under driften av kraftverket har ett flertal ändringar utförts, till exempel utifrån drifterfareheter och forskning.

Föreskriftens 21 § stycken 1–3 uppfylls.

5.4 22 § SÄKERHETS TEKNISKA DRIFTFÖRUTSÄTTNINGAR

1. I kärnanläggningens säkerhetstekniska driftförutsättningar ska de tekniska och administrativa krav anges genom vilka det säkerställs att driften av kärnanläggningen sker enligt konstruktionsbasen och antaganden i säkerhetsanalyserna. I de säkerhetstekniska driftförutsättningarna ska det dessutom anges krav genom vilka funktionsdugligheten säkerställs hos sådana system, konstruktioner och anordningar som är viktiga för säkerheten samt de begränsningar som ska tillämpas när de är funktionsodugliga.

2. Anläggningen ska drivas enligt kraven och begränsningarna i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, och iakttagandet av dem ska övervakas och avvikelser från dem rapporteras.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1 och 2 stycket.

De säkerhetstekniska driftförutsättningarna vid kraftverksenheter i Lovisa avgör kraftverkets tillåtna driftvärden, systemens krav på driftklarhet och begränsningar när de är funktionsodugliga, kontroll-, test- och uppföljningskrav samt krav på administrativ kontroll. Genom att följa dessa försäkras sig kraftverket om en drift som följer konstruktionsbasen och säkerhetsanalyserna. Kraftverksenheternas säkerhetstekniska driftförutsättningar är enligt 36 § och 112 § i kärnenergiförordningen dokument som ligger till grund för drifttillståndet och som ständigt ska hållas uppdaterade ifall ändringar görs på anläggningen.

Det är skiftledarens och den övriga driftspersonalens skyldighet att övervaka att kraftverkets parametrar hålls inom tillåtna gränser och att kraftverket drivs i enlighet med driftsanvisningarna, inklusive de säkerhetstekniska driftförutsättningarna. Förfaranden för rapportering av eventuella avvikelser har fastställts.

3. De säkerhetstekniska driftförutsättningarna ska tillämpas under avveckling av kärnanläggningen i den omfattning som är nödvändig för att säkerställa säkerheten vid avvecklingen av kärnanläggningen.

Kravet är inte aktuellt i nuläget. Enligt säkerhetsplanen för avvecklingen uppdateras de nuvarande anvisningarna för avvecklingstiden så att de motsvarar målen med avvecklingen och dess risker. De säkerhetstekniska driftförutsättningarna under avvecklingstiden kommer att fokusera på funktionerna för lagring av använt kärnbränsle, tills det använda kärnbränslet har transporterats bort från kraftverket.

Föreskriftens 22 § stycken 1–3 uppfylls.

5.5 23 § TILLSYN ÖVER SKICKET OCH UNDERHÅLL FÖR ATT SÄKERSTÄLLA ANLÄGGNINGENS SÄKERHET

1. De system, konstruktioner och anordningar som är viktiga för kärnanläggningens säkerhet ska vara funktionsdugliga och uppfylla de krav som utgör konstruktionsbas.

Planeringskraven för de system som är viktiga för säkerheten vid Lovisa kraftverk och för tillhörande konstruktioner och anordningar presenteras i den slutliga säkerhetsredovisningen. Kraven på funktionsduglighet presenteras i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna.

2. Funktionsdugligheten och inverkan på driftsmiljön ska övervakas genom kontroller, tester, mätningar och analyser. Driftsdugligheten ska säkerställas på förhand genom regelbundet underhåll, och beredskap ska finnas för istånd-sättningar och reparationer med tanke på försämrade driftsduglighet. Tillsyn över skicket och underhållet ska planeras och genomföras och anvisningar utfärdas så att systemens, konstruktionernas och anordningarnas integritet och funktionsförmåga bibehålls på ett tillförlitligt sätt under deras hela drifttid.

För att verifiera att funktionsdugligheten och prestandavärdena hos de system, konstruktioner och anordningar som är viktiga för säkerheten är godtagbara utförs regelbundna kontroller och provkörningar vid kraftverket. I de säkerhetstekniska driftförutsättningarna presenteras krav på regelbundna system- och funktionsspecifika kontroller samt provkörningar som är nödvändiga för att verifiera att kraven på driftsbegränsningar uppfylls.

Vid Lovisa kraftverk finns underhållsprogram för konstruktioner och anordningar. Programmen bygger på såväl förutseende som förebyggande underhåll samt korrigerande och förbättrande underhåll. Vid valet av underhåll och planeringen av underhållsprogrammen klassificerar kraftverket anläggningsdelar i kategorier på basen av hur kritiska de är. I de övre kategorierna är underhållsuppgifterna fler eller också är uppgifterna mer omfattande och utförs oftare.

Utifrån driftfaktorer och underhållsmätare är omfattningen av det förebyggande underhållet, de regelbundna kontrollerna och bytesprogrammen på en god nivå.

Föreskriftens 23 § stycken 1–2 uppfylls.

5.6 24 § KÄRNANLÄGGNINGENS STRÅLNINGSMÄTNINGAR OCH ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVA UTSLÄPP SAMT UPPSKATTNING AV STRÅLDOSER SOM BEFOLKNINGEN UTSÄTTS FÖR

1. Strålningsnivåerna i en kärnanläggnings lokaler samt aktivitetsnivåerna i inneluften och i de gaser och vätskor som finns i systemen ska mätas.

Lovisa kraftverk har ett fast installerat system för strålningsmätning. Syftet med strålningsmätningarna och provtagningsutrustningen som hör till systemet är att mäta, visa och spara uppgifter om kraftverkets strålnings- och aktivitetsnivåer.

Till kraftverkets praktiska strålskyddsverksamhet hör bland annat mätning- och inspektionsrundor, mätning av gammastrålningsnivåer i kraftverkets utrymmen, yt- och luftkontamineringsmätningar samt övervakning av personer och varor som lämnar det kontrollerade området.

Utöver rutinövervakningen utförs strålningsmätningar vid behov på alla arbetsställen och i alla uppgifter som rör driften och underhållet av kraftverket, bränslebyten, hanteringen av färskt bränsle och använt kärnbränsle samt hanteringen av radioaktivt driftavfall.

1a. De radioaktiva utsläppen från kärnanläggningen ska övervakas och halterna i omgivningen observeras.

Utsläpp av radioaktiva ämnen från Lovisa kraftverk övervakas per utsläppsväg genom både kontinuerliga mätningar och provtagning.

Halterna av radioaktiva ämnen och nivåerna av direkt strålning i omgivningen kring Lovisa kraftverk följs upp genom ett program för övervakning av strålning i omgivningen. För programmet i fråga har man valt provtagningsplatser som representerar tillståndet i den omgivande miljön och fokuserar på näringskedjor som är viktiga med tanke på befolkningens strålskydd.

2. De stråldoser för befolkningen och personalen som driften eller avvecklingen av en kärnanläggning medför ska mätas eller uppskattas på annat sätt så att den interna och externa strålningsexponeringen beaktas.

Stråldoserna hos personer som arbetar på det kontrollerade området i Lovisa kraftverk fastställs med hjälp av personliga dosimetrar.

Exponeringen av befolkningen kring Lovisa kraftverk beräknas årligen utifrån faktiska utsläpp och meteorologiska mätningar inom ramen för väderobservationssystemet.

Vid planeringen av avvecklingsåtgärderna fäster man särskild vikt vid strålsäkerheten. Dosraterna som personalen exponeras för har bedömts för varje arbetsskede av avvecklingen. Utifrån detta har man också bedömt personalens kollektiva och personliga stråldoser.

3. Vad gäller stråldoserna för befolkningen ska den stråldos som orsakas för en individ i den befolkningsgrupp som exponeras mest bestämmas. Vid bestämning av strålningsexponeringen ska betydande rutter för spridning av radioaktiva ämnen beaktas.

Stråldosen för befolkningen i Lovisa bedöms för en individ i den befolkningsgrupp som exponeras mest. Individen bedöms vara den som exponeras mest utifrån sin livsstil och bostadsort. Vid den beräknade uppskattningen av strålningsexponeringen har man både beaktat utsläpp i luften och vattnet och de viktigaste exponeringsvägarna, såsom näringskedjor, inandning av radioaktiva ämnen och extern strålning.

4. Stråldoserna samt utsläppen från en kärnanläggning och halterna av radioaktiva ämnen i omgivningen ska rapporteras till Strålsäkerhetscentralen.

De uppmätta stråldoserna hos personer som arbetar på det kontrollerade området i Lovisa kraftverk rapporteras till STUK varje månad.

Centrala ärenden ur strålsäkerhetssynpunkt kring Lovisa kraftverk rapporteras både kvartalsvis och årligen till STUK. I årsrapporten beskrivs de faktiska radioaktiva utsläppen från Lovisa kraftverk, utreds spridningen av utsläppen utifrån meteorologiska uppgifter och presenteras de stråldoser för invånarna i omgivningen som beräknats utifrån utsläppsinformation och de meteorologiska uppgifterna.

Föreskriftens 24 § stycken 1–4 uppfylls.

6 ORGANISATION OCH PERSONAL

6.1 25 § LEDNING, ORGANISATION OCH PERSONAL: TRYGGANDE AV SÄKERHETEN

1. Vid planering, uppförande, drift och avveckling av en kärnanläggning ska en god säkerhetskultur upprätthållas. Säkerheten ska prioriteras i all verksamhet. Ledningen för samtliga organisationer som deltar i ovan nämnda aktiviteter ska genom sina beslut och åtgärder visa att den förbundit sig till sådana förfaranden och lösningar som främjar säkerheten. Personalen ska uppmuntras till ansvarsfullt arbete och identifiering av, rapportering om och eliminering av faktorer som äventyrar säkerheten. Personalen ska erbjudas möjlighet att delta i en fortlöpande utveckling av säkerheten.

2. De organisationer som deltar i planeringen, uppförandet, driften och avvecklingen av en kärnanläggning ska ha ett ledningssystem för säkerhet och kvalitetsledning. Ledningssystemets mål ska vara att säkerställa att säkerheten alltid prioriteras och att kraven beträffande kvalitetskontroll motsvarar funktionens säkerhetsbetydelse. Ledningssystemet ska utvärderas och utvecklas systematiskt.

3. Ledningssystemet ska omfatta alla de funktioner inom organisationen som inverkar på säkerheten vid kärnanläggningen. De krav som har betydelse för säkerheten ska identifieras för varje funktion och planerade åtgärder ska beskrivas för att säkerställa att kraven uppfylls. Organisationens förfaranden ska vara systematiska och det måste finnas anvisningar om dem.

Nedan bedöms uppfyllnaden av 1–3 stycket.

Tillståndshavaren, det vill säga Fortum Power and Heat Oy, har i sin säkerhets- och kvalitetspolicy för kärnkraftsverksamheten fastställt att ledningen ger säkerhetsaspekter den högsta prioriteten i beslutsfattandet. Tillståndshavarens säkerhets- och kvalitetspolicy styr hela personalen till att arbeta på ett sätt som värdesätter säkerhet, ansvarsfullhet och rätt kvalitet, ålägger till att ständigt förädla värderingar och attityder som gynnar kärnsäkerheten samt uppmuntrar till kontinuerligt lärande och utnyttjande av erfarenheter.

Ledningssystemet utgörs av en exakt fastställd organisation och av skriftliga policyer, handböcker, anvisningar och processbeskrivningar som beskriver organisationens ledningsförhållanden, behörighet, ansvar och verksamhetssätt. De förfaranden som ingår i ledningssystemet presenteras mer ingående i en instruktion, där också de åtgärder som siktar på att utveckla ledningssystemet definieras.

Lovisa kraftverks instruktion ålägger i synnerhet kraftverkets ledning och chefer, men också var och en i personalen att genom sin egen verksamhet och sitt eget exempel främja säkerhetskulturen och en säker drift av kraftverket.

Var och en i personalen, inklusive underleverantörernas personal som arbetar i bolaget, har rätten och skyldigheten att meddela om missförhållanden och säkerhetsrisker som de observerat. Därför har bolaget egna anmälningsförfaranden och förfaranden för utredningen av händelser och att lära sig av dem. Personalen uppmuntras också att föra fram observationer genom kommunikation och belöningsystem.

Ett skede som är betydande för säkerheten är övergången från produktionsdrift till avveckling av kraftverket i sinom tid. I övergångsskedet ska arrangemangen för hantering av förändringar vara omfattande. För avvecklingsfasen skapas en egen organisation, som planeras vara en linjeorganisation på samma sätt som Lovisa kraftverks nuvarande organisation.

4. Det ska finnas systematiska förfaranden för att sådana avvikelser som är av betydelse med tanke på säkerheten ska kunna identifieras och avhjälpas.

Hanteringen av avvikelser vid Lovisa kraftverk beskrivs i ledningssystemet. Systematiska förfaranden inkluderar observation av avvikelser och händelser, dokumentering, bedömning och klassificering av hur allvarlig avvikelser eller händelsen är, planering och genomförande av korrigerande och förebyggande åtgärder samt bedömning av åtgärdernas effekt.

4a. Om det måste göras ändringar i godkända planer, ska ändringarna genomföras systematiskt och kontrollerat.

Det finns specifika förfaranden och anvisningar för hanteringen av avvikelser inom planering och tillverkning för olika tekniska delområden. Vid avvikelser är det något krav som inte uppfylls antingen i godkända planer eller i delprodukter eller färdiga produkter som tillverkas enligt planerna.

5. Tillståndshavaren ska se till att de anställda, samt leverantörer och underleverantörer som deltar i aktiviteter som inverkar på säkerheten vid kärnanläggningen engageras i och åläggs att systematiskt tillämpa säkerhets- och kvalitetsledning.

Tillståndshavarens ledningssystem utgår från att det är varje anställds skyldighet att för sin egen del sörja för verksamhetens säkerhet samt att ledningssystemets anvisningar följs. Denna skyldighet gäller även leverantörer, underleverantörer och andra som på basis av ett avtalsförhållande deltar i aktiviteter som inverkar på säkerheten vid Lovisa kraftverk.

Både den egna personalen och andra som deltar i aktiviteter engageras i säkerheten och kvalitetsledningen i första hand i det dagliga chefsarbetet genom introduktion, handledning och utbildning.

6. Ledningsförhållanden i tillståndshavarens organisation samt personalens uppgifter och tillhörande ansvar ska definieras och dokumenteras. Organisationens verksamhet ska utvärderas och utvecklas och risker som är förenade med organisationens verksamhet bedöms regelbundet. Säkerhetsbetydelsen av större organisationsändringar ska bedömas på förhand.

Tillståndshavarens, Fortum Power and Heat Oy:s, juridiska organisation samt ledningsförhållandena i organisationen för Fortums tillståndspliktiga kärnkraftsverksamhet har definierats i ledningssystemet.

Verksamheten i kärnkraftsorganisationerna vid Lovisa kraftverk och Fortums Generation-affärsenhet bedöms och utvecklas regelbundet genom ledningens årliga genomgång och egenutvärderingar samt interna revisioner.

Hantering av organisationsförändringar följer divisionens allmänna förfaranden för att hantera förändringar: målen/grunderna för förändringen fastställs på förhand, genomförandet av förändringen planeras och förändringens effekt utvärderas samt förändringen kommuniceras till organisationen. Ett särdrag inom den tillståndspliktiga kärnkraftsverksamheten är en säkerhetsbedömning av organisationsförändringen, vars syfte är att säkerställa att den önskade förändringen stödjer uppnåendet av säkerhetsmålen och att genomförandeprocessen är kontrollerad.

7. De uppgifter som har betydelse för säkerheten ska anges. Kompetensen hos personal med dylika uppgifter ska säkerställas.

Uppgifter och krav som har betydelse för driftsäkerheten och som kan särskiljas från personalens allmänna uppgifter och har anknytning till kärnsäkerheten, ansvar för kärnämnen samt skyddsarrangemang och beredskapsverksamhet presenteras i uppgiftsbeskrivningarna för säkerhetsuppgifterna.

För att utveckla och upprätthålla kompetensen hos personer som arbetar med uppgifter som har betydelse för säkerheten finns det regelbundna utbildningsprogram och kompetensutvecklingsförfaranden.

8. Tillståndshavaren ska ha tillräckligt med yrkeskunnig personal som är lämpad för sina arbetsuppgifter för att säkerställa säkerheten vid kärnanläggningen. Tillståndshavaren ska förfoga över tillräcklig facklig och teknisk kunskap för säkert uppförande samt säker drift och avveckling av kärnanläggningen samt för underhåll av anordningar som har betydelse för säkerheten liksom för hantering av haverier.

Syftet med de förfaranden som beskrivs i ledningssystemet

är att säkerställa att kravet uppfylls. Tillståndshavaren har något över 500 anställda vid Lovisa kraftverk. Största delen av dem hör till kraftverkets driftsorganisation. Därtill har Fortum cirka 200 anställda inom den övriga kärnkraftsverksamheten och deras uppgifter anknyter till stor del till Lovisa kraftverk. Den säkra och tillförlitliga driftshistoriken vid kraftverket och de framgångsrika förbättringar som gjorts visar för sin del att tillståndshavaren har bland sina anställda eller till sitt förfogande en tillräcklig kompetens för en säker drift och ett säkert underhåll av kraftverket.

9. Till stöd för den ansvarige föreståndaren ska tillståndshavaren ha en sakkunniggrupp som är oberoende av den övriga organisationen och som sammanträder regelbundet för att behandla ärenden i anslutning till säkerheten samt som vid behov lämnar rekommendationer om dem.

Lovisa kraftverks kärnsäkerhetskommitté fungerar som en sakkunniggrupp som är oberoende av kraftverkets driftsorganisation och som sammanträder regelbundet för att behandla ärenden i anslutning till säkerheten samt som vid behov lämnar rekommendationer om dem.

Föreskriftens 25 § stycken 1–9 uppfylls.

7 IKRAFTTRÄDANDE- OCH ÖVERGÅNGSBESTÄMMELSER

7.1 26 § IKRAFTTRÄDANDE

1. Denna föreskrift träder i kraft den 15 december 2018.

2. Genom denna föreskrift upphävs Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk från den 22 december 2015 (STUK Y/1/2016).

3. På de ärenden som är anhängiga då denna föreskrift träder i kraft tillämpas denna föreskrift.

Inga krav anges ovan.

7.2 27 § ÖVERGÅNGSBESTÄMMELSE

1. På en kärnkraftverksenhet och en kärnanläggning i anslutning till den, som beviljats drifttillstånd före den 1.1.2016 tillämpas bestämmelserna i 10 § 3 stycket c punkten, 11 och 14 § samt 16 § 4 stycket i den omfattning som det med beaktande av de tekniska lösningarna i den ifrågavarande anläggningen är motiverat i enlighet med den princip som föreskrivs i 7 a § i kärnenergilagen.

Övergångsbestämmelsen i 27 § i föreskriften tillämpas på 11 § 3 och 4 stycket vad gäller genomförandet av redundansprincipen, separationsprincipen och diversifieringen.

Övergångsbestämmelsen i 27 § i föreskriften tillämpas på 16 § stycke 4 vad gäller det detaljerade genomförandet av en reservmanövreringsplats.

Övergångsbestämmelsen i 27 § i föreskriften tillämpas på 14 § vad gäller en kraftig jordbävning.



INNEHÅLL

BILAGA 6B: SAMMANDRAG AV HUR STRÅLSÄKERHETSCENTRALENS FÖRESKRIFT OM BEREDSKAPSARRANGEMANG VID ETT KÄRNKRAFTVERK (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) HAR UPPFYLLTS

1	INLEDNING.....	99
2	BEREDSKAPSORGANISATION.....	99
3	PLANERING AV BEREDSKAPSARRANGEMANG.....	99
3.1	3 § Planeringsgrunder	99
3.2	4 § Beredskap	100
3.3	5 § Beredskapsanvisningar	102
3.4	6 § Beredskapsorganisation	102
3.5	7 § Beredskapsarrangemang för kärnkraftverk som ska tas i drift	102
3.6	8 § Upprätthållande och utveckling av aktionsberedskapen.....	102
4	AGERANDE I EN BEREDSKAPSSITUATION.....	103
4.1	9 § Agerande i en beredskapssituation	103
4.2	10 § Informationsverksamheten i beredskapssituationer.....	103
4.3	11 § Ledning av verksamheten i en beredskapssituation	103
4.4	12 § Upphävande av en beredskapssituation	103
5	SÄRSKILDA BESTÄMMELSER	104
5.1	13 § Åtgärder i samband med räddningsverksamheten.....	104

BILAGA 6B: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) har uppfyllts

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. Slutförvarsanläggningen används i anknytning till Lovisa kärnkraftverk och är integrerad i kraftverkets verksamhet. I utredningen presenteras ett sammandrag av hur kraven i Strålsäkerhetscentralens (STUK) föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (STUK Y/2/2018, 10.12.2018) har uppfyllts.

I utredningen ger tillståndshavaren en säkerhetsbedömning om huruvida kraven i 2–5 kap. i föreskriften uppfylls. Bedömningen presenteras paragrafvis och för varje krav. Tillämpningsområdet och definitionerna i 1 kap. i föreskriften behandlas inte.

Texten från föreskriften Y/2/2018 anges med kursiv stil och delen om hur kraven uppfylls med normalt teckensnitt.

2 BEREDSKAPSORGANISATION

Lovisa kraftverks beredskapsorganisation sammankallas när man vill säkerställa kraftverkets säkerhetsnivå i exceptionella situationer. Kraftverkets beredskapsorganisation består av experter inom olika sektorer som arbetar vid kraftverket och på Fortums huvudkontor i Kägelviken. Deras placering i beredskapsorganisationen bygger i huvudsak på de arbetsuppgifter som personen har. Till beredskapsorganisationen vid kraftverket hör personer som arbetar i beredskapscenret, driftskiftet samt brandkårens och skyddsorganisationens skift. Beredskapsorganisationen vid kraftverket har till sitt stöd experter inom tekniskt stöd, kriskommunikation samt concern- och divisionsledningen vid Fortums huvudkontor i Kägelviken.

Vid en beredskapssituation är de närmaste myndigheterna räddningsmyndigheterna, polisen och Strålsäkerhetscentralen. Kraftverkets beredskapsorganisation ansvarar för hanteringen av situationen och för att skapa en lägesbild. Beredskapsorganisationen förmedlar lägesbilden till myndigheterna och andra aktörer, ordnar strålningsmätningar inom skyddszonen och ger rekommendationer om skyddsåtgärder till myndigheterna, tills STUK övertar ansvaret för rekommendationerna.

Räddningsverket är den ledande myndigheten i en nödsituation med strålrisk. Vid en beredskapssituation inrättar räddningsverket en ledningscentral vid räddningsstationen, där kraftverkets kontaktperson representerar kraftverket och förmedlar lägesbilden från kraftverket. Under räddningsverket finns flera frivilliga brandkårer, som bland annat fungerar som mätpatrull inom beredskapazonen. På grupperingsområdet är samarbetet med Lovisa frivilliga brandkår dessutom intensivt, bland annat ifall det behövs en container med skyddsutrustning. Räddningsverkets operativa verksamhet utförs i samarbete med kraftverkets egen räddningsperso-

nal på kraftverksområdet. Kontaktperson för den operativa verksamheten är kraftverkets skyddsformän, som rapporterar läget till skyddsdirektören.

Vid en nödsituation med strålrisk stöder polisen räddningsverket inom sina egna ansvarsområden. Polisen skickar sin representant till räddningsverkets ledningscentral där verksamheten samordnas och man skapar sig en enhetlig lägesbild samt bestämmer samarbetsåtgärderna. I en polisledd situation skickar kraftverket en kontaktperson till polisens ledningscentral. Vid en situation som kräver skyddsarrangemang samarbetar kraftverkets skyddsorganisation med polisen. Kontaktperson för den operativa verksamheten är skyddsformannen, som rapporterar läget till skyddsdirektören.

STUK följer med och bedömer lägesutvecklingen vid en beredskapssituation, följer upp de åtgärder som vidtas av kraftverkets beredskapsorganisation och ger vid behov åtgärdsrekommendationer som gäller kärnsäkerheten. STUK meddelar om beredskapssituationen till samarbetsaktörer i Finland samt till utlandet i enlighet med internationella avtal som Finland ingått.

3 PLANERING AV BEREDSKAPSARRANGEMANG

3.1 3 § PLANERINGSGRUNDER

1. Beredskapsarrangemangen ska planeras så att beredskapssituationer effektivt fås under kontroll, att säkerheten för människorna inom kraftverksområdet säkerställs och att åtgärder för att förebygga eller begränsa befolkningens exponering för strålning inom beredskapazonen inleds snabbt.

Kraftverksenheternas operatörer har tillgång till omfattande anvisningar för hantering av störningar och olyckor. Med hjälp av anvisningarna strävar operatörerna efter att återställa kraftverket först till kontrollerat läge och slutligen till säkert läge. Likväl finns anvisningar för kraftverkets andra funktioner för att återställa ett kontrollerat läge. Det är beredskapsorganisationens uppgift att fastställa och organisera åtgärderna.

De första åtgärderna som anges i beredskapsplanen för en beredskapssituation är en säker evakuering av dem som arbetar på kraftverksområdet och åtgärder för att förebygga eller begränsa befolkningens exponering för strålning inom beredskapazonen. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

2. Vid planeringen ska hänsyn tas till att kärnsäkerheten kan äventyras samtidigt vid samtliga kärnanläggningar inom kraftverksområdet och vilka konsekvenser detta bedöms ha, särskilt strålningsituationen inom kraftverksområdet och i dess omgivning och tillträdet till området.

De båda kraftverksenheterna har egna anvisningar som följs i händelse av att störningar eller olyckor inträffar samti-

digt. Beredskapsorganisationen har lämpliga utrymmen och resurser för att leda en beredskapssituation. Den mest utmanande strålningsituationen på kraftverksområdet, det vill säga en eventuell reaktorolycka i båda kraftverksenheterna, har analyserats omfattande och en sådan bedöms inte hindra tillträdet till kraftverksområdet.

Strålningsituationen inom kraftverksområdet och i dess omgivning beaktas i beredskapsorganisationens verksamhet. Ankomst- och avgångsrutiner under en beredskapssituation möjliggör att man på ett säkert sätt kan komma in på och lämna området med beaktande av strålningsituationen.

Även eventuella andra händelser på kraftverksområdet har beaktats, såsom störningar och olyckor i slutförvaret.

Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

3. Vid planeringen ska man beakta det att beredskapssituationen kan fortgå under en lång tid.

De personalresurser, utrymmen och system och den utrustning (inkl. vilorum och livsmedel) som används i en beredskapssituation har planerats så att de också kan användas i en beredskapssituation som fortgår under en lång tid. Vid beredskapsövningar har en situation som fortgår under en lång tid övats genom att utföra skiftbyten. Därtill har beredskapsorganisationen tillgång till reservledningsutrymmen som kan tas i bruk vid behov.

4. Planeringen ska grunda sig på analyser av hur sådana svåra haverier som leder till ett eventuellt utsläpp framskrider tidsmässigt. Därvid ska variationerna i situationen vid anläggningen, det tidsmässiga händelseförloppet, strålningsituationen vid anläggningen, utsläpp, utsläppsrutten och väderleksförhållanden beaktas.

Olyckor som leder till ett eventuellt utsläpp har analyserats i omfattande grad och beaktats vid planeringen av beredskapsarrangemangen. Beredskapsorganisationen följer upp situationen vid kraftverket, det tidsmässiga händelseförloppet, strålningsituationen vid kraftverket, eventuella utsläpp, utsläppsrutten och väderleksförhållanden. Vid behov inleder beredskapsorganisationen åtgärder. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

5. Vid planeringen ska de händelser som försämrar säkerheten, möjligheterna att kontrollera händelserna och hur allvarliga följderna kan bli samt hotfulla situationer i samband med lagstridig verksamhet och deras eventuella följder beaktas.

Händelser som leder till en beredskapssituation kan vara interna händelser, externa händelser och ett hot på grund av lagstridig verksamhet. Sådana situationer har beaktats i beredskapsverksamheten. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

6. Beredskapsarrangemangen ska anpassas till kärnkraftverkets driftverksamhet, brandskyddsåtgärder samt skyddsarrangemang.

Till beredskapsorganisationen hör många personer som arbetar vid kraftverket, till exempel med driftverksamhet, brandskyddsåtgärder och skyddsarrangemang, och anpass-

ningen av deras åtgärder övas vid beredskapsövningar. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

7. Beredskapsarrangemangen ska anpassas till de planer för specialsituationer, beredskapsplaner och räddningsplaner som myndigheterna gjort upp.

De förfaranden som gäller kraftverket och som ingår i en extern räddningsplan som uppgjorts av myndigheterna har fogats till beredskapsplanen. Nationella planerings- och samarbetsgrupper har som uppgift att planera och utveckla beredskapsverksamheten. Kraftverket har ett nära samarbete med de nationella grupperna. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet vid samarbetsövningar.

7a. Vid planeringen av beredskapsarrangemangen ska man bereda sig för att under beredskapssituationen ta emot hjälp utifrån.

Vid behov ber beredskapsorganisationen om hjälp utifrån och vid planeringen har man berett sig på att ta emot hjälp. Grupperingsområdet (inkl. container med skyddsutrustning) och på förhand angivna alternativa platser fungerar som grupperingsområde för hjälpen utifrån. På grupperingsområdet får bistående nödsituationspersonal introduktion och nödvändig skyddsutrustning. Det är också möjligt att ta emot experthjälp i utrymmet för tekniskt stöd i Kägelviken. I planen för skyddsarrangemangen har beaktats tillträde till kraftverket för externa aktörer, såsom polis, brandkår och medicinsk personal med flera samt åtgärder för att skydda dessa mot strålningsexponering. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

8. Planeringsgrunderna ska ses över regelbundet och alltid vid behov.

Planeringsgrunderna ses över regelbundet genom självutvärdering som en del av de periodiska säkerhetsbedömningarna samt vid inspektioner av internationella atomenergiorganen (IAEA) och sammanslutningen av kärnkraftsoperatörer (WANO).

Föreskriftens 3 § stycken 1–8 uppfylls.

3.2 4 § BEREDSKAP

1. Tillståndshavaren ska ha beredskap för de åtgärder som krävs i beredskapssituationer, för analys av beredskapssituationer och följderna av dem, bedömning av den förväntade utvecklingen i beredskapssituationer, korrigerande åtgärder som behövs för kontroll och begränsning av en olycka, fortsatt och effektivt informationsutbyte med myndigheterna samt för lämnande av information till medierna och befolkningen.

I beredskapsorganisationen finns särskilda personer vars uppgift är att sköta uppgifter som definieras i kravet. Åtgärderna för att sköta ovan nämnda uppgifter beskrivs mer ingående i beredskapsorganisationens handlingsinstruktioner. De kompletteras av kraftverkets beredskapsplan, planen för kraftverkets skyddsarrangemang och den externa räddningsplanen.

2. Vid situationsanalysen ska anläggningens tekniska skick och ett eventuellt utsläpp av radioaktiva ämnen eller risken för ett sådant samt strålningsituationen inuti anläggningen, inom kraftverksområdet och beredskapszonen bedömas.

I beredskapsorganisationen finns särskilda personer vars uppgift är att analysera de aspekter som anges i kravet. Beredskapschefen leder beredskapssituationen i enlighet med en ledningsmodell, så att lägesbilden är korrekt och uppdaterad när handlingsplaner uppgörs. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

3. Tillståndshavaren ska ha beredskap att i en beredskapssituation göra strålningsmätningar inom kraftverksområdet och skyddszonen. Tillståndshavaren ska dessutom utföra meteorologiska mätningar samt ska i beredskapssituationer kunna bedöma hur radioaktiva ämnen kommer att sprida sig inom beredskapszonen och befolkningens strålningsexponering i beredskapszonen på grund av utsläppen.

Beredskapsorganisationen har tilldelats tillräckliga personalresurser, system och utrustning för att utföra strålningsmätningar under beredskapssituationen, inom både kraftverksområdet och skyddszonen. I en beredskapssituation bedömer beredskapsorganisationen dessutom spridningen av radioaktiva ämnen och befolkningens strålningsexponering i beredskapszonen på grund av utsläppen. Vid bedömningen beaktas de meteorologiska förhållandena, som mäts med kraftverkets egna väderobservationssystem. Vid behov ombeds Meteorologiska institutet lämna kompletterande meteorologiska uppgifter.

4. Med tanke på beredskapssituationer ska tillståndshavaren ha ändamålsenliga system för alarmering av personalen, samlingspunkter inom kraftverksområdet, evakueringsarrangemang, behövlig personlig skyddsutrustning för personalen och instrument för mätning av strålning samt jodtabletter. I arrangemangen ska utöver personalen som regelbundet eller tillfälligt arbetar inom kraftverksområdet också övrig nödsituationspersonal och bistående nödsituationspersonal som kommer till området vid en beredskapssituation beaktas.

I beredskapsorganisationens handlingsinstruktioner anges ändamålsenliga system för alarmering av personalen, samlingspunkter inom kraftverksområdet och evakueringsarrangemang.

Skiftledaren inleder en beredskapssituation enligt kraftverksenhetens anvisningar för störningar eller nödsituationer eller av en annan orsak. Enligt anvisningarna beordrar skiftledaren att rätt beredskapsorganisation larmas beroende på beredskapssituationen och ger instruktioner till dem som arbetar vid kraftverket via högtalarsystemet. Vid behov ombeds kraftverkets personal och andra personer att förflytta sig till på förhand fastställda samlingspunkter. Om situationen kräver detta sköter beredskapsorganisationen evakueringen från kraftverket.

I händelse av en beredskapssituation har behövlig personlig skyddsutrustning för personalen, instrument för mätning av strålning samt jodtabletter reserverats. I arrangemangen beaktas både den personal som regelbundet eller tillfälligt arbetar inom kraftverksområdet och övrig nödsituationsper-

sonal och bistående nödsituationspersonal som kommer via grupperingsområdet vid en beredskapssituation. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

5. Tillståndshavaren ska ordna möjlighet för mätning av kontamination hos och rengöring av personal.

I beredskapsorganisationens utrustning har man förberett sig på mätning av kontamination och rengöring av personal som befinner sig i, anländer till eller lämnar kraftverket. Därtill har man skapat förfaranden för att hantera kontamination i ledningsutrymmena under beredskapssituationen.

6. Med tanke på ledandet av beredskapsverksamheten ska det finnas ett beredskapscenter där sakliga arbetsförhållanden kan upprätthållas under beredskapssituationen och som står till förfogande också vid långvariga elavbrott.

Kraftverket har ett beredskapscenter, där sakliga arbetsförhållanden upprätthålls under beredskapssituationen. Till exempel filtreras radioaktiva ämnen och andra föroreningar från tilluften, och beredskapscentrets ventilation kan vid behov stängas av. Ertillförseln till beredskapscentret har säkerställts. Vid behov kan beredskapsorganisationen flytta till ett reservberedskapscenter på beredskapschefens beslut.

7. Det ska finnas ett utrymme utanför kraftverksområdet varifrån beredskapsåtgärderna vid anläggningen kan ledas om beredskapscentret inte är tillgängligt.

Ett reservberedskapscenter finns utanför kraftverksområdet. Det finns i Fortums huvudkontor i Kägelviken i Esbo.

8. Med tanke på ledandet av beredskapsverksamheten ska det finnas pålitliga kommunikations- och alarmsystem för den interna och externa kommunikationen vid kärnkraftverket.

I ledningsutrymmena för en beredskapssituation finns pålitliga kommunikations- och alarmsystem för den interna och externa kommunikationen vid kärnkraftverket. Utöver de huvudsakliga kommunikationskanalerna beaktar handlingsinstruktionerna även reservkontaktkanaler. Systemens pålitlighet testas regelbundet, men också vid övningar.

9. Tillståndshavaren ska ordna med automatisk överföring av data för att sådan information som är väsentlig för beredskapsverksamheten ska kunna förmedlas till Strålsäkerhetscentralens beredskapscenter.

Vid en beredskapssituation inleds automatisk överföring från processdatorn till STUK i enlighet med beredskapsorganisationens handlingsinstruktioner.

10. Det ska finnas ledningsarrangemang och en organisation med uppgift att upprätthålla och utveckla beredskapsarrangemangen.

Upprätthållandet och utvecklingen av beredskapsarrangemangen beskrivs i beredskapsplanen, enligt vilken företags-säkerhetsenheten ansvarar för beredskapsarrangemangen. Utöver detta beskrivs övriga ansvar som anknyter till upprätthållandet och utvecklingen av beredskapsarrangemang funktionsvis.

Föreskriftens 4 § stycken 1–10 uppfylls.

3.3 5 § BEREDSKAPSANVISNINGAR

1. Utöver vad som bestäms om beredskapsplaner i 35 och 36 § i kärnenergiförordningen (161/1988) och om räddningsplaner i 48 § i räddningslagen ska tillståndshavaren utarbeta sådana beredskapsanvisningar som är nödvändiga med tanke på beredskapsorganisationens funktion.

Beredskapsplanen är omfattande och består av beredskapsorganisationens handlingsinstruktioner inklusive stödmaterial. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

Föreskriftens 5 § stycke 1 uppfylls.

3.4 6 § BEREDSKAPSORGANISATION

1. Tillståndshavaren ska ha ledningsarrangemang och en organisation för handhavande av verksamheten i en beredskapssituation. Uppgifterna för den personal som handhar verksamheten i en beredskapssituation ska anges på förhand.

Beredskapsorganisationen består av sådana befattningar som behövs för att sköta en beredskapssituation och vars uppgifter och innehavare anges på förhand i beredskapsplanen. Beredskapschefen leder beredskapssituationen enligt en på förhand angiven ledningsmodell.

2. Tillståndshavaren ska se till att den personal som behövs i en beredskapssituation snabbt kan nås. Det ska finnas tillräckligt med personal också för hanteringen av långvariga beredskapssituationer.

Skiftledaren börjar larma den beredskapsorganisation som behövs för beredskapssituationen enligt på förhand angivna förfaranden. Förfarandena för att larma beredskapsorganisationen samt personernas förmåga att anlända till verksamhetsstället testas regelbundet med beaktande av olika veckodagar och klockslag. Man har förberett sig på att sköta långvariga beredskapssituationer under flera skift. Till beredskapsorganisationen hör dessutom delar av organisationen som kontinuerligt arbetar vid kraftverket. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

Föreskriftens 6 § stycken 1–2 uppfylls.

3.5 7 § BEREDSKAPSARRANGEMANG FÖR KÄRNKRAFTVERK SOM SKA TAS I DRIFT

1. Tillståndshavaren ska se till att det innan kärnbränsle transporteras till en kärnkraftverksenhet som ska tas i drift finns tillräckliga beredskapsarrangemang vid enheten.

Kravet gäller inte den fas som kraftverket nu befinner sig i.

2. Beredskapsarrangemangen ska överensstämja med beredskapsplanen innan bränslet överförs till reaktorn. Att beredskapsarrangemangen fungerar ska visas genom en beredskapsövning som ordnas innan bränslet överförs till reaktorn.

Kravet gäller inte den fas som kraftverket nu befinner sig i.

Föreskriftens 7 § stycken 1–2 gäller inte den fas som kraftverket nu befinner sig i.

3.6 8 § UPPRÄTTHÅLLANDE OCH UTVECKLING AV AKTIONSBEREDSKAPEN

1. Tillståndshavaren ska ordna beredskapsutbildning för alla som tillhör personalen vid ett kärnkraftverk och andra personer som regelbundet eller tillfälligt arbetar inom kraftverksområdet.

Beredskapsutbildning hör till den obligatoriska introduktionsutbildningen för alla som arbetar vid kärnkraftverket.

2. Tillståndshavaren ska ordna beredskapsövningar varje år. Åtminstone vart tredje år ska beredskapsövningen ordnas som samarbetsövning med myndigheterna. Beredskapsövningarna ska utvärderas enligt de mål som uppställts för beredskapsåtgärderna.

Beredskapsövningar ordnas varje år i enlighet med en på förhand fastställd plan. Vart tredje år ordnas en samarbetsövning med myndigheterna. Övningsprinciperna för samarbetsövningen beskrivs i den av räddningsverket uppgjorda externa räddningsplanen för Lovisa kraftverk i händelse av en strålningsolycka. För övningarna uppgörs en plan i vilken man anger målen med övningen, bedömningsförfarandena för övningen samt hur respons ska samlas in och behandlas. Responsen om övningarna används vid planeringen av följande övningar och vid utvecklingen av beredskapsplanen.

3. Tillståndshavaren ska göra upp en utbildningsplan för minst tre år genom vilken det säkerställs att utbildning ges med jämna mellanrum på alla delområden inom aktionsberedskapen.

Tillståndshavaren har gjort upp en långsiktig plan för beredskapsutbildning, utifrån vilken en mer detaljerad treårsplan och årsplan har uppgjorts. Utbildning på olika ämnesområden ges med regelbundna mellanrum.

4. Beredskapsarrangemangen ska utvärderas regelbundet. Vid utvecklandet av beredskapsarrangemangen ska erfarenheterna och slutsatserna av hur kontrollen vid beredskapssituationer fungerat, de erfarenheter som gjorts vid övningarna samt forskning och teknisk utveckling beaktas.

Beredskapsarrangemangen utvärderas regelbundet genom självutvärdering, som en del av de periodiska säkerhetsbedömningarna samt vid inspektioner av internationella atomenergiorganet (IAEA) och sammanslutningen av kärnkraftsoperatörer (WANO).

5. De utrymmen och redskap som har reserverats för beredskapssituationer ska fortlöpande hållas tillgängliga och i funktionsdugligt skick.

De utrymmen och redskap som har reserverats för beredskapssituationer hålls i funktionsdugligt skick genom tester och ett program för förebyggande underhåll.

6. Beredskapsplanen och beredskapsanvisningarna ska hållas uppdaterade.

Beredskapsplanen och beredskapsanvisningarna är dokument som ständigt hålls uppdaterade.

7. Utöver den egna personalen ska tillståndshavaren se till att också övrig nödsituationspersonal och bistående nödsituationspersonal inom kraftverksområdet instrueras på det sätt som beredskapssituationen kräver samt att i förväg utarbeta instruktionsmaterialet för beredskapssituationen.

Instruktionsmaterialet för nödsituationspersonalen och den bistående nödsituationspersonalen har utarbetats i samarbete med myndigheterna. Vid en strålningsolycka får personalen sin introduktion samt förses med skyddsutrustning på grupperingsområdet, där en container med skyddsutrustning finns.

Föreskriftens 8 § stycken 1–7 uppfylls.

4 AGERANDE I EN BEREDSKAPSSITUATION

4.1 9 § AGERANDE I EN BEREDSKAPSSITUATION

1. I en beredskapssituation ska tillståndshavaren omedelbart börja vidta de åtgärder som förutsätts i beredskapsplanen och andra åtgärder för att hantera situationen och för att förebygga eller begränsa strålningsexponering.

Skiftspersonalen inleder åtgärder omedelbart för att hantera situationen i enlighet med anvisningarna för störningar och nödsituationer. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet.

Föreskriftens 9 § stycke 1 uppfylls.

4.2 10 § INFORMATIONSVERSAMHETEN I BEREDSKAPSSITUATIONER

1. Tillståndshavaren ska omedelbart underrätta Strålsäkerhetscentralen och den behöriga nödcentralen om att det uppstått en beredskapssituation och uppge beredskapssituationens klass enligt 2 § 2 stycket.

Beredskapsplanen innehåller anvisningar enligt kravet. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet vid samarbetsövningar.

2. Tillståndshavaren ska ge räddningsledaren enligt 34 § i räddningslagen och det behöriga räddningsverket samt Strålsäkerhetscentralen en aktuell lägesbild av händelserna samt information om alla beslut av betydelse som gäller kärnkraftverket och som fattats under beredskapssituationen samt beslutsmotiveringar.

Det finns gemensamt överenskomna förfaranden för att upprätthålla lägesbilden och förmedla information till myndigheterna. Förfarandena beskrivs i beredskapsplanen. Vid en beredskapssituation inleds automatisk överföring från processdatorn till STUK i enlighet med beredskapsorganisationens handlingsinstruktioner. I övrigt förmedlas lägesbilden genom en situationsdagbok och en gemensam samtalsgrupp i VIRVE (radionät för myndigheterna). Verksamheten övas och utvärderas regelbundet vid samarbetsövningar.

Föreskriftens 10 § stycken 1–2 uppfylls.

4.3 11 § LEDNING AV VERKSAMHETEN I EN BEREDSKAPSSITUATION

1. Om ledningsansvar inom räddningsverksamhet och vid hotfulla situationer i samband med skyddsarrangemangen stadgas i 147 och 148 § i kärnenergiförordningen.

Detta är inte ett krav.

2. Tillståndshavaren sköter om de frågor som gäller kärn- och strålsäkerheten vid kärnkraftverket. Den som enligt kärnkraftverkets beredskapsplan är beredskapschef för kärnkraftverket startar och leder verksamheten inom kraftverkets beredskapsorganisation i en beredskapssituation.

När skiftledaren vid en kraftverksenhet har beordrat en beredskapssituation blir denne också beredskapschef. Till dennes uppgifter hör att inleda bekämpningsåtgärder samt att alarmera i enlighet med vilken beredskapssituation det handlar om. I egenskap av beredskapschef leder skiftledaren beredskapssituationen vid kraftverket, tills en ansvarig direktör vid kraftverket anländer till beredskapscentret och övertar ledningsansvaret från skiftledaren. Den som övertar ledningsansvaret blir beredskapschef. Beredskapschefen leder beredskapssituationen på kraftverksområdet, tills räddningsmyndigheterna övertar ledningsansvaret för räddningsverksamheten. Beredskapschefen har däremot även efter detta ansvar för att leda strålskyddet och kärnsäkerheten.

3. Kärnkraftverkets beredskapschef ger räddningsledaren rekommendationer om befolkningsskyddsåtgärder tills Strålsäkerhetscentralen övertar ansvaret för rekommendationerna.

Kraftverkets beredskapsorganisation ansvarar för att ge räddningsledaren rekommendationer om skyddsåtgärder, tills STUK övertar ansvaret för att ge dessa rekommendationer. Förfarandena beskrivs i beredskapsplanen. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet vid samarbetsövningar.

4. Kärnkraftverkets beredskapschef ska se till att personal som är förtrogen med kärn- och strålsäkerhet ställs till räddningsledarens förfogande.

I beredskapsorganisationen har en person utsetts till kontaktperson gentemot räddningsverket/polisen, och efter att kontaktpersonen har fått larmet ställs denne automatiskt till räddningsledarens förfogande i räddningsverkets ledningsutrymmen i frågor som gäller kärn- och strålsäkerhet. Vid en polisled situation skickas kontaktpersonen till polisens ledningsutrymmen. Verksamheten övas och utvärderas regelbundet vid samarbetsövningar.

Föreskriftens 11 § stycken 1–4 uppfylls.

4.4 12 § UPPHÄVANDE AV EN BEREDSKAPSSITUATION

1. I beredskapsplanen ska kriterierna för upphävande eller lindring av åtgärder i en beredskapssituation anges. En förutsättning för upphävande av en beredskapssituation är att kärnkraftverket återställts i säkert läge, utsläppen av radioaktiva ämnen inte överstiger de gränser som ställts för en

normalsituation och att nödvändiga uppföljande åtgärder har vidtagits.

Beredskapsplanen innehåller kriterier i enlighet med kravet.

2. Om räddningsverksamheten fortsätter efter att beredskapssituationen upphört, ska tillståndshavaren vara beredd på motsvarande samarbete som i beredskapssituationen.

Man har förberett sig på samarbete i beredskapsplanen.

Föreskriftens 12 § stycken 1–2 uppfylls.

5 SÄRSKILDA BESTÄMMELSER

5.1 13 § ÅTGÄRDER I SAMBAND MED RÄDDNINGSVERSAMHETEN

1. Bestämmelser om tillståndshavarens skyldighet att delta i uppgörandet av en extern räddningsplan med tanke på en eventuell olycka vid ett kärnkraftverk finns i 48 § 1 mom. i räddningslagen och i bestämmelser som utfärdats med stöd av den.

Nationella planerings- och samarbetsgrupper har som uppgift att planera och utveckla beredskapsverksamheten. Kraftverket har ett nära samarbete med de nationella grupperna. Kraftverket deltar i uppgörandet av en extern räddningsplan också genom att kommentera och för sin del granska de delar av planen som gäller kraftverket.

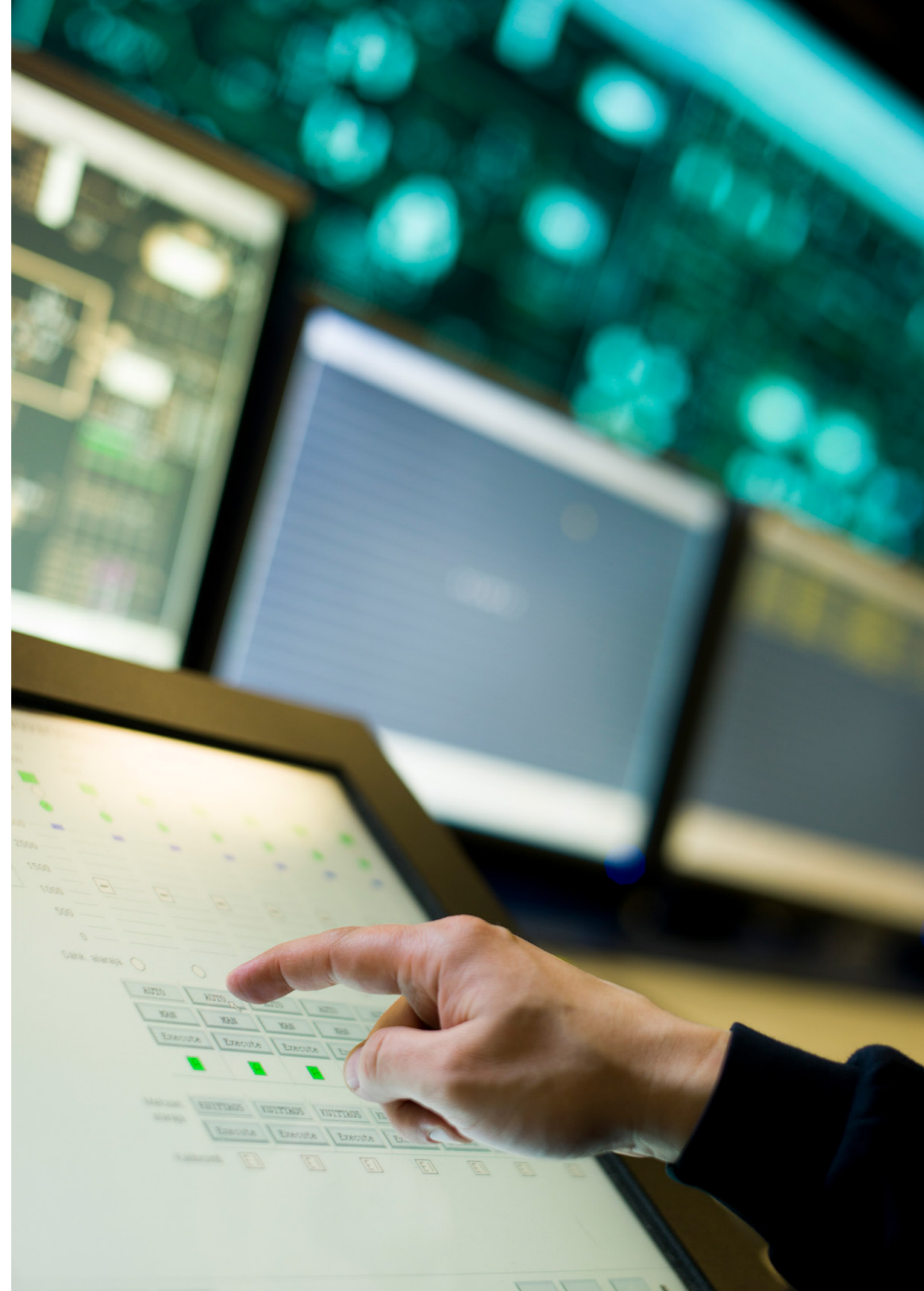
2. Tillståndshavaren ska i samarbete med det lokala räddningsverket och Strålsäkerhetscentralen på förhand utarbeta instruktioner för befolkningen inom beredskapzonen om hur den ska förhålla sig i en beredskapssituation och se till att instruktionerna publiceras och delas ut. Tillståndshavaren ska på förhand dela ut jodtabletter till befolkningen inom skyddszonen och medverka till att befolkningen inom skyddszonen varnas.

Tillståndshavaren utarbetar i samarbete med STUK och Östra Nylands räddningsverk instruktioner för en nödsituation med strålrisk. Publikationen uppdateras regelbundet och delas ut till invånarna i beredskapzonen. Därtill delar tillståndshavaren periodvis på förhand ut jodtabletter till invånarna inom skyddszonen. Räddningsmyndigheterna fattar beslut om att varna befolkningen i omgivningen med den allmänna farosignalen.

3. Tillståndshavaren ska fortlöpande upprätthålla beredskap att assistera räddningsverksamheten i en beredskapssituation. Dessa åtgärder ska övas i samarbete med behöriga myndigheter. Planerna för åtgärder i samband med räddningsverksamheten ska presenteras i beredskapsplanen.

En del av kraftverkets beredskapsorganisation är kraftverkets organisation för brand- och räddningsverksamhet (kraftverkets brandkår). Planer för räddningsåtgärder i beredskapssituationer beskrivs i kraftverkets beredskapsplan. Åtgärderna övas i samarbete med myndigheterna i enlighet med övnings- och utbildningsplanerna.

Föreskriftens 13 § stycken 1–3 uppfylls.



INNEHÅLL

BILAGA 6C: SAMMANDRAG AV HUR STRÅLSÄKERHETSCENTRALENS FÖRESKRIFT OM SKYDDSARRANG-EMANGEN VID ANVÄNDNING AV KÄRNERGI (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) HAR UPPFYLLTS 107

1	INLEDNING.....	107
2	GRUNDERNA FÖR SKYDDSARRANGEMANG	107
2.1	3 § Allmänna planeringsgrunder för skyddsarrangemangen.....	107
2.2	4 § Allmän planering av användningen av kärnenergi.....	107
2.3	5 § Interna hot.....	108
2.4	6 § Genomförande av skyddsarrangemang och upprätthållande av säkerhet ...	108
3	SÄKERHETSKONTROLL.....	109
3.1	7 § Övervakning av persontrafik och varutransporter	109
4	SÄKERHETSPERSONER OCH BEREDSKAP INFÖR HOTFULLA SITUATIONER	110
4.1	8 § Utbildningskrav för säkerhetspersonen.....	110
4.2	9 § Särskilda krav beträffande användning av maktmedel och maktmedelsredskap	110
4.3	10 § Larmcentral.....	110
4.4	11 § Ledningscentral och ledning	111
5	HOTFULLA SITUATIONER.....	111
5.1	12 § Agerande i hotfulla situationer	111
5.2	13 § Anmälan till Strålsäkerhetscentralen	111
6	SÄRSKILDA BESTÄMMELSER	112
6.1	14 § Uppgörande av planer.....	112
6.2	15 § Säkerhetspersonens klädsel och markering av kärnanläggningens område med begränsningar för trafik och vistelse.....	112
6.3	16 § Tystnads- och sekretessplikt.....	112

BILAGA 6C: Sammandrag av hur Strålsäkerhetscentralens föreskrift om skyddsarrangemangen vid användning av kärnenergi (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) har uppfyllts

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. Slutförvarsanläggningen används i anknytning till Lovisa kärnkraftverk och är integrerad i kraftverkets verksamhet. I utredningen presenteras ett sammandrag av hur kraven i Strålsäkerhetscentralens (nedan STUK) föreskrift om skyddsarrangemangen vid användning av kärnenergi (STUK Y/3/2020, 29.12.2020) har uppfyllts.

I utredningen ger tillståndshavaren en säkerhetsbedömning om huruvida kraven i 2–6 kap. i föreskriften uppfylls. Bedömningen presenteras paragrafvis och för varje krav. Tillämpningsområdet och definitionerna i 1 kap. i föreskriften behandlas inte.

Texten från STUK:s föreskrift Y/3/2020 anges med kursiv stil och delen om hur kraven uppfylls med normalt teckensnitt.

2 GRUNDERNA FÖR SKYDDSARRANGEMANG

2.1 3 § ALLMÄNNA PLANERINGSGRUNDER FÖR SKYDDSARRANGEMANGEN

1. Planeringen av skyddsarrangemang ska grunda sig på den dimensionerande hotbeskrivningen, riskanalyser som är förknippade med den verksamhet som ska skyddas och de skyddsbehov som utgående från analyserna bedöms föreligga.

Kravet har beaktats i planeringen av skyddsarrangemangen vid Lovisa kraftverk. Under driften av kraftverket har skyddsarrangemangen utvecklats med beaktande av gällande kravnivå.

2. Skyddsarrangemangen ska sammanvägas med driftverksamheten vid användningen av kärnenergi, brandskyddsåtgärderna och beredskapsarrangemangen. Målsättningarna och koordineringen av arrangemangen för kärnmaterialkontroll ska beaktas i planeringen och genomförandet av skyddsarrangemangen.

Skyddsarrangemangen är en del av den övergripande säkerheten vid kraftverket och de sammanvägs med kraftverkets övriga verksamhet. Aspekterna anknutna till kärnmaterialkontroll beaktas i skyddsarrangemangen.

3. Skyddsarrangemangen ska dessutom sammanvägas med de planer för specialsituationer, beredskapsplaner och räddningsplaner som myndigheterna har upprättat.

Tillståndshavaren deltar i flera planerings- och samarbetsgrupper tillsammans med olika myndigheter. Skyddsarrangemangen sammanvägs med myndighetsplanerna i dessa sammanhang.

4. Om den dimensionerande hotbeskrivningen och hotbilder som gäller lagstridig verksamhet som riktat sig mot användningen av kärnenergi stadgas i 146 § i kärnenergiförordningen (161/1988).

Stycket är en hänvisning till kärnenergiförordningen, inte ett krav.

Föreskriftens 3 § stycken 1–3 uppfylls. Det 4 stycket är inte ett krav.

2.2 4 § ALLMÄN PLANERING AV ANVÄNDNINGEN AV KÄRNERGI

1. De system, konstruktioner och anordningar samt förvarings- och förlägningsplatser för kärnmaterial och kärnavfall som är viktiga med tanke på säkerheten ska planeras med hänsyn till kraven beträffande kärn- och strålsäkerhet så att skyddsarrangemangen kan genomföras på ett ändamålsenligt sätt.

Kraftverkets skyddsarrangemang grundar sig på principen om djupförsvar. Platsarrangemangen, förvaringen av kärnämnen samt placeringen av kraftverkskomponenter som är viktiga med tanke på säkerheten har genomförts med hänsyn till kärn- och strålsäkerheten, så att skyddsarrangemangen kan genomföras på ett ändamålsenligt sätt med beaktande av myndighetskraven.

2. Skyddsarrangemangen ska basera sig på ett system med skyddszoner som omger varandra så att de system, konstruktioner och anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten samt kärnmaterial och kärnavfall skyddas baserat på deras betydelse för säkerheten och så att övervakningen av persontrafiken och varutransporterna kan skötas på ett ändamålsenligt sätt.

Kraftverkets områden har indelats i skyddszoner som omger varandra i enlighet med vad som anges i kärnsäkerhetsdirektiven som behandlar skyddsarrangemang. Kraftverkskomponenter som är viktiga med tanke på säkerheten samt kärnmaterial och kärnavfall har placerats med hänsyn till deras betydelse för säkerheten, så att de är skyddade i enlighet med kraven.

Persontrafiken och varutransporterna övervakas. Förfarandena beskrivs i planen för anläggningens skyddsarrangemang.

3. Grunden för fastställande av skyddszoner ska vara zonens betydelse för kärn- eller strålsäkerheten eller för ett ändamålsenligt genomförande av skyddsarrangemangen.

Skyddszonerna har fastställts med beaktande av zonernas betydelse för säkerheten. Skyddszonerna inklusive arrangemangen beskrivs i planen för anläggningens skyddsarrangemang.

4. Skyddszonerna ska bilda ändamålsenliga skyddsarrangemang mot verksamhet som äventyrar kärn- eller strålsäkerheten. Inom skyddszonerna ska det finnas arrangemang som gör det möjligt att upptäcka hotfulla situationer.

Ändamålsenligheten hos och korrelationen mellan skyddsarrangemangen och zonerna har bedömts med beaktande av den dimensionerande hotbeskrivningen. Skyddsarrangemangen inklusive övervakningssystemen möjliggör upptäckt av hotfulla situationer. Förfarandena i de olika zonerna beskrivs i planen för anläggningens skyddsarrangemang.

5. I planeringen och upprätthållandet av system och anordningar ska ändamålsenliga informationssäkerhetsprinciper iakttagas. Det ska finnas ändamålsenliga metoder och planer för dessa för att kunna upptäcka och förhindra olovlig verksamhet samt informationssäkerhetsavvikelse beträffande system och anordningar som är viktiga för säkerheten och för att begränsa skadliga konsekvenser.

De informationssäkerhetsprinciper som iakttagas vid kraftverket grundar sig på myndighetsdirektiv och i förfarandena iakttagas god praxis. Åtgärder och förfaranden som syftar till tidig upptäckt och förhindrande av olovlig verksamhet och avvikelser i system och anordningar som är viktiga för säkerheten och till begränsning av konsekvenserna beskrivs i kraftverkets anvisningar om informationssäkerhet och skyddsarrangemang.

6. I användningen av kärnenergi ska man vidta förberedelser för att hantera avvikelser till följd av hot mot informations-säkerheten.

Tillståndshavaren har genom anvisade förfaranden vidtagit förberedelser för att hantera avvikelser till följd av hot mot informationssäkerheten.

7. I användningen av kärnenergi ska det finnas arrangemang för upprätthållande och utveckling av skyddsarrangemangen för att säkerställa kvaliteten och kravenligheten hos dessa.

Upprätthållandet och utvecklingen av skyddsarrangemangen grundar sig på principen om kontinuerlig förbättring. Tillståndshavaren har anvisade förfaranden som omfattas av skyddsorganisationens egenutvärdering och som används för att upprätthålla och utveckla skyddsövervakningssystemen och de fysiska funktionerna i anknäytning till skyddsarrangemangen. De personer som ansvarar för skyddsarrangemangen följer med händelser som rör skyddsarrangemang och anknyter till användningen av kärnenergi samt följer med den allmänna utvecklingen inom det privata säkerhetsområdet och säkerhetsmyndigheternas verksamhet.

STUK samt en extern oberoende sakkunniggrupp som består av säkerhetsmyndigheter bedömer arrangemangens ändamålsenlighet med regelbundna mellanrum.

8. För kommunikationen i hotfulla situationer ska man genomföra arrangemang med vilka säkerhetspersonerna kan kommunicera med varandra och med myndigheter på ett datskyddat sätt inom hela kärnanläggningens område samt vid transporter av kärnämne eller kärnavfall.

Systemet som används för både den dagliga kommunikationen och kommunikationen i hotfulla situationer är ett system som allmänt godkänts för myndighetsbruk och som beaktar informationssäkerhetsaspekterna. Personalen som i praktiken genomför skyddsarrangemangen vid kraftverket använder systemet för både intern kommunikation och myndighetskommunikation.

Föreskriftens 4 § stycken 1–8 uppfylls.

2.3 5 § INTERNA HOT

1. Åtgärder i syfte att avvärja hot som orsakas av personer ska genomföras systematiskt och de ska i nödvändig omfattning utsträckas också till tillståndshavarens underleverantörer och personer som arbetar för dessa. Arbetsuppgifterna och rätten att få och använda information för de personer som arbetar vid kärnanläggningen och som deltar i hantering och transport av kärnmaterial, kärnämne eller kärnavfall ska fastställas och nödvändigheten av dessa ska regelbundet utvärderas.

Skyddsarrangemang i anknäytning till avvärjande av hot som orsakas av personer har planerats och genomförts med beaktande av gällande myndighetsdirektiv och -krav. Vid genomförandet har olika personalgrupper som arbetar vid kraftverket beaktats. Arbetsuppgifterna för personalen som deltar i användningen av kärnenergi utvärderas med regelbundna mellanrum utifrån befattningsbeskrivningarna. Rätten att få och använda information anges på personnivå i den omfattning som arbetsuppgifterna kräver och utvärderas med jämna mellanrum.

2. Passerrätt för de personer som arbetar i kärnanläggningen och i området där man bedriver verksamhet enligt 2 § 1 mom., 2 punkten i kärnenergilagen och deltar i transporten av kärnämne eller kärnavfall ska fastställas och nödvändigheten av passerrätten ska regelbundet utvärderas. Inom området och vid transporter ska identifikation som ger passerrätt bäras.

Passerrätten för den personal som arbetar vid Lovisa kraftverk har fastställts på personnivå i den omfattning som arbetsuppgifterna kräver. Personalen som deltar i transporten av kärnämnen eller kärnavfall anges för varje transport och utifrån befattningsbeskrivningarna.

Bedömningen av behovet att bevilja passerrätt och förfarandena i anknäytning till beviljande och användning av identifikation som ger passerrätt beskrivs i anvisningarna om skyddsarrangemang.

Föreskriftens 5 § stycken 1–2 uppfylls.

2.4 6 § GENOMFÖRANDE AV SKYDDSARRANGEMANG OCH UPPRÄTTHÅLLANDE AV SÄKERHET

1. De handlingar som gäller skyddsarrangemangen ska uppdateras fortlöpande.

De handlingar som gäller skyddsarrangemangen är uppdaterade. Handlingarnas aktualitet följs upp och de uppdateras med regelbundna mellanrum och då arrangemangen eller förfarandena ändras.

2. Skyddsarrangemangens effektivitet får inte minska avsevärt på grund av felfunktion eller störning i enskilda skydds-system, skyddskonstruktioner eller skyddsanordningar. Skyddsarrangemangen ska kunna skötas vid eventuella situationer med gemensam felorsak eller andra händelser med motsvarande omfattning som inträffar i kärnanläggningen.

Skyddsarrangemangen grundar sig på principen om djupförsvar. Ett fel i en enskild komponent i skyddsövervakningssystemet eller i en konstruktion som hör till skyddsarrangemangen påverkar inte skyddsarrangemangens effektivitet märkbart. Ersättande förfaranden har fastställts i händelse av eventuella fel eller störningar. Störningskänsligheten i de viktigaste systemen har minskats genom att förse dem med garanterad eltilförsel, och tillfälliga utrymmen har inretts för larmcentralsverksamhet. De tillfälliga utrymmena fungerar som en alternativ plats där man kan använda och styra skyddsövervakningssystemet.

3. Agerande i hotfulla situationer i enlighet med skyddsplanen och kärnanläggningens skyddsreglemente ska övas årligen. I övningarna ska det ingå scenarier i enlighet med den dimensionerande hotbeskrivningen.

Verksamhet som motsvarar den dimensionerande hotbeskrivningen övas i enlighet med den årliga övningsplanen.

4. Tillståndshavaren ska påvisa skyddsarrangemangens effekt mot hotfulla situationer. För att påvisa effekten ska övningar och andra ändamålsenliga metoder användas.

Som en del av bedömningen av skyddsarrangemangens effektivitet lämnar tillståndshavaren material om planeringen och genomförandet av skyddsarrangemangen till STUK, som för sin del bedömer arrangemangens effektivitet och godtagbarhet. En extern sakkunniggrupp, som består av säkerhetsmyndigheter och som tillståndshavaren med regelbundna mellanrum separat sammankallar, bedömer effektiviteten av genomförandet av arrangemangen.

Andra utvecklings- och bedömningsmetoder anges i 4 § 7 stycket. Bedömningarna används för att påvisa effektiviteten.

Verksamhet som motsvarar den dimensionerande hotbeskrivningen övas i enlighet med den årliga övningsplanen.

5. I kärnanläggningen ska det regelbundet ordnas övningar tillsammans med de myndigheter som saken gäller.

Tillståndshavaren bereder möjlighet för myndigheterna att delta i övningsverksamheten. Samarbetsgrupper som sammanträder regelbundet behandlar övningarna och samordnar också verksamheten då flera myndigheter är inblandade.

6. Personal som deltar i användningen av kärnenergi ska göras förtrogen med skyddsarrangemangen samt de förfaranden som främjar genomförandet av dem.

Verksamhetssätt och förfaranden i anknäytning till skyddsarrangemangen behandlas som en del av den utbildning som är obligatorisk för alla personer som arbetar vid kraftverket. Utbildningen är en förutsättning för att få passerrätt och den upprepas regelbundet. Skyddsarrangemangen beaktas också i den introduktionsutbildning som riktas till olika yrkesgrupper.

För tillståndshavarens personal som arbetar vid kraftverket ordnas en mer omfattande säkerhetsinriktad utbildning, där man också behandlar förfaranden som anknyter till skyddsarrangemangen.

I samband med andra ärenden (besök) vid kraftverket går man igenom skyddsarrangemangen vid varje besök som en del av gästens säkerhetsintroduktion.

7. Informationssäkerheten ska övervakas med ändamålsenliga metoder för att kunna upptäcka, förebygga och utreda avvikande händelser och för att hantera deras konsekvenser.

De informationssäkerhetsprinciper som iakttagas vid kraftverket grundar sig på myndighetsdirektiv och i förfarandena iakttagas god praxis. Åtgärder och förfaranden som syftar till tidig upptäckt och förhindrande av olovlig verksamhet och avvikelser i system och anordningar som är viktiga för säkerheten och till begränsning av konsekvenserna beskrivs i kraftverkets anvisningar om informationssäkerhet och skyddsarrangemang.

Föreskriftens 6 § stycken 1–7 uppfylls.

3 SÄKERHETSKONTROLL

3.1 7 § ÖVERVAKNING AV PERSONTRAFIK OCH VARUTRANSPORTER

1. I kärnanläggningen ska det planeras och genomföras skyddsarrangemang i syfte att avvärja hot som kan uppstå i samband med att personer som har ärende till kärnanläggningen rör sig där. Vid planeringen av förlopp och program under besök vid kärnanläggningen ska hänsyn tas till skyddsarrangemangen.

Persontrafik, varutransporter och transportmedel som dessa rör sig med inom kraftverkets skyddszoner begränsas och övervakas. Besöken och huruvida de är nödvändiga samt besöksmålen vid kraftverket bedöms före varje besök.

2. Identiteten av personer som utträtt ärenden vid kärnanläggningen och i området där man bedriver verksamhet enligt 2 § 1 mom., 2 punkten i kärnenergilagen och som deltar i transport av kärnämne eller kärnavfall ska säkerställas. Vid säkerhetskontrollen i samband med utträttandet av ärenden ska lämplig utrustning för kontroll och lämplig tidsenlig teknik användas och säkerhetspersonerna och andra personer som ansvarar för genomförandet av skyddsarrangemangen ska ha fått utbildning i användningen av dessa.

En förutsättning för att arbeta vid kraftverket och delta i transporter av kärnämnen och kärnavfall är ett personligt identitetskort. När identitetskortet beviljas identifieras personen med ett dokument beviljat av polisen för att påvisa identiteten.

Utrustning, teknik och förfaranden som används vid säkerhetskontrollen beskrivs i planen för anläggningens skyddsarrangemang. Personalen som deltar i skyddsarrangemangen har fått utbildning i användningen av utrustningen.

3. Rätten att röra sig i kärnanläggningen och i området där man bedriver verksamhet enligt 2 § 1 mom., 2 punkten i kärnenergilagen måste vara begränsad och övervakad enligt ärendets art.

Som en del av skyddsarrangemangen som grundar sig på principen om djupförsvar har kraftverket och dess områden delats in i skyddszoner. Rätten att röra sig inom olika zoner är begränsad och övervakas i enlighet med de enskilda zoner- nas betydelse för säkerheten.

4. Fordon och människor samt varor, föremål och ämnen som transporteras av dessa samt de transportmedel som används för varutransporter ska kontrolleras senast på anläggningsområdets gräns i syfte att säkerställa att inga farliga föremål förs in i kärnanläggningen utan tillstånd. All rörelse inom kärnanläggningen ska vara begränsad och övervakad så att skyddsarrangemang och säkerhetsaspekter kan beaktas på ett ändamålsenligt sätt.

Fordon, varor och deras transportmedel samt personer kontrolleras senast på kraftverksområdets gräns. Rätten att röra sig inom kraftverkets skyddszoner är begränsad och övervakas.

5. Övervakningen av persontrafik och varutransporter ska också ordnas i samband med transport och eventuell lagring av kärnämnen och kärnavfall.

Övervakningen av transporterna och lagringen av kärnämnen och kärnavfall har ordnats i enlighet med kraven och beskrivs i skyddsplanerna.

6. Vid användning av kärnenergi ska man ha systematiska metoder i tillräcklig omfattning för att upptäcka och förhindra olovligt bortförande av kärnmaterial, kärnavfall och andra radioaktiva ämnen samt sekretessbelagt informationsmaterial.

Bortförandet av kärnämnen, kärnavfall och andra radioaktiva ämnen övervakas fysiskt samt med tekniska övervakningssystem. Den fysiska övervakningen genomförs i samband med den dagliga säkerhetskontrollen, och åtgärder i anknytning till de observationer som görs i systemet beskrivs i kraftverkets anvisningar om skyddsarrangemang.

Hantering av informationsmaterial begränsas genom användar- och åtkomsträttigheter.

Föreskriftens 7 § stycken 1–6 uppfylls.

4 SÄKERHETSPERSONER OCH BEREDSKAP INFÖR HOTFULLA SITUATIONER

4.1 8 § UTBILDNINGSKRAV FÖR SÄKERHETSPERSONEN

1. Tillståndshavaren ska säkerställa att säkerhetspersonen behärskar de kunskaper som hens uppgift förutsätter om följande:

- 1) skyddsreglementet och de principer och anvisningar

- 1) som reglerar säkerhetspersonernas funktion,
- 2) huvudprinciperna för verksamheten och objektets funktioner som ska skyddas,
- 3) planer för specialsituationer, beredskapsplaner och räddningsplaner för verksamheten, samt om
- 4) eventuella andra nödvändiga handlingsinstruktioner som hjälper personen i fråga att utföra sina uppgifter på ett riktigt och tryggt sätt.

Innehållet i säkerhetspersonernas grundutbildning och utprepade utbildning anges utifrån befattningsbeskrivningarna med beaktande av kompetens- och utbildningskraven. Kompetensnivån hos en säkerhetsperson som har avlagt grundutbildningen bedöms och godkänns av den person som ansvarar för skyddsarrangemangen eller av en ställföreträdare för denna person. Programmet för utprepade utbildning genomförs och resultaten bedöms årligen.

Föreskriftens 8 § stycke 1 uppfylls.

4.2 9 § SÄRSKILDA KRAV BETRÄFFANDE ANVÄNDNING AV MAKTMEDEL OCH MAKTMEDELSREDSKAP

1. Säkerhetspersonal som bär på sig maktmedelsredskap eller vars uppgifter förutsätter beredskap att använda sådana medel eller fysiska maktmedel i sin uppgift, ska uppfylla de krav på grund- och specialutbildning som anges i kärnanläggningens skyddsreglemente. I skyddsreglementet finns bestämmelser om den utbildarutbildning och utbildning i användningen av maktmedelsredskap som ovan nämnda grund- och specialutbildningar förutsätter samt om påvisande av tillräcklig skicklighetsnivå och uppföljning av denna.

I skyddsreglementet anges krav på grund- och specialutbildning i användningen av maktmedelsredskap, utbildarutbildning och utbildning i användningen av maktmedelsredskap som ovan nämnda grund- och specialutbildningar förutsätter samt påvisande och uppföljning av skicklighetsnivån.

2. Kärnanläggningens säkerhetspersonal får till sitt förfogande ha endast sådana maktmedelsredskap som är förenliga med skyddsreglementet och vilka tillståndshavaren eller bevakningsföretaget har i sin besittning.

Säkerhetspersonalens maktmedelsredskap, användning och besittningen av dem fastställs i skyddsreglementet. Alla maktmedelsredskap hanteras i enlighet med kraven.

3. Om säkerhetspersonalens rätt att använda maktmedel föreskrivs i 7 t § i kärnenergilagen.

Stycket är en hänvisning till kärnenergilagen, inte ett krav.

Föreskriftens 9 § stycken 1–2 uppfylls. Det 3 stycket är inte ett krav.

4.3 10 § LARMCENTRAL

1. För skyddsarrangemangen ska det vid en kärnanläggning finnas en larmcentral och en reservlarmcentral. Båda dessa ska ha säkrade, dataskyddade förbindelser till polisen, kärnanläggningens ledningscentral och anläggningens kontrollrum. Reservlarmcentralen ska vara åtskild från den egentliga

larmcentralen genom avstånd eller konstruktionslösningar, så att inte båda centralerna förloras samtidigt på grund av samma externa eller interna orsak. I larmcentralen eller i reservlarmcentralen ska minst en person som ansvarar för larmfunktionerna vara närvarande.

Kraftverket har en larmcentral och en reservlarmcentral med tanke på skyddsarrangemangen. Dessa är åtskilda från varandra genom avstånd och konstruktionslösningar. Larmcentralernas kommunikationssystem och personalresurser uppfyller kravet.

2. I samband med transporter eller lagring av kärnämnen eller kärnavfall ska larmförbindelserna och larmarrangemangen ordnas på ett sådant sätt som tryggnad av transporten eller lagringen förutsätter.

Larmförbindelserna och övervakningen i anknytning till transporterna och lagringen av kärnämnen och kärnavfall har definierats i enlighet med kraven och beskrivs i skyddsplanerna.

Föreskriftens 10 § stycken 1–2 uppfylls.

4.4 11 § LEDNINGSCENTRAL OCH LEDNING

1. Vid kärnanläggningen och transporter i anslutning till dess verksamhet ska det finnas en person med ständigt ledningsansvar för skyddsarrangemangen. Den person som ansvarar för den operativa ledningen av säkerhetspersonerna ska alltid vara på plats i kärnanläggningen och vid transporter i anslutning till dess verksamhet. För hotfulla situationer ska det finnas en utrustad ledningscentral samt en reservledningscentral för denna. Båda dessa ska ha säkrade, dataskyddade förbindelser till polisen, kärnanläggningens larmcentral och kärnanläggningens kontrollrum. Reservledningscentralen ska vara åtskild från den egentliga ledningscentralen genom avstånd eller konstruktionslösningar, så att inte båda centralerna förloras samtidigt på grund av samma externa eller interna orsak.

Vid kärnanläggningen och transporter finns det en person med ständigt ledningsansvar för skyddsarrangemangen på plats.

Kraftverket har en ledningscentral och en reservledningscentral med tanke på ledningen av hotfulla situationer. Dessa är åtskilda från varandra genom avstånd och konstruktionslösningar. Ledningscentralernas kommunikationssystem uppfyller kravet.

2. I en kärnanläggning ska det finnas lokaliteter anvisade och utrustade för polisen som ställs till polisens förfogande och varifrån polisen kan leda verksamheten för att avvärja en hotfull situation som riktas mot kärnanläggningen.

Polisen har beretts möjligheten att leda verksamheten vid hotfulla situationer från ledningscentralen och reservledningscentralen.

3. Vid ett kärnkraftverk kan en och samma person inte samtidigt ansvara för både den operativa ledningen av skyddsarrangemangen och larmfunktionerna.

Skyddsorganisationens personal och uppbyggnad beskrivs i skyddsplanen, där kravet har beaktats.

Föreskriftens 11 § stycken 1–3 uppfylls.

5 HOTFULLA SITUATIONER

5.1 12 § AGERANDE I HOTFULLA SITUATIONER

1. I en hotfull situation ska de åtgärder som situationen kräver vidtas utan dröjsmål.

Åtgärder som ska vidtas utan dröjsmål i en hotfull situation har fastställts och de beskrivs i skyddsplanen.

2. Polisen ska innan den anländer till platsen underrättas om den hotfulla situationen och om hur situationen utvecklar sig.

Kommunikationen om hotfulla situationer beskrivs i skyddsplanen. Förfarandena har överenskommit tillsammans med polisen.

3. När ett hot har konstaterats föreliggande ska tillståndshavaren fastställa vem som leder åtgärderna för att avvärja hotet. Om överföring av ledningsansvaret för skyddsarrangemangen i samband med hotfulla situationer till polisen föreskrivs i 7 n § i kärnenergilagen.

Ledningsförhållandena i skyddsorganisationen och den operativa ledningen av säkerhetspersonerna har fastställts med beaktande av kraven. Förfarandena beskrivs i kraftverkets skyddsplan och i fråga om transporterna i de funktions-specifika skyddsplanerna.

4. Tillståndshavaren ska ställa ett tillräckligt antal personer med sakkunskap om kärn- och strålsäkerhet och om skyddsarrangemangen till polisens förfogande. Frågor gällande kärn- och strålsäkerheten vid en kärnanläggning sköts av tillståndshavaren.

Experterna i kraftverkets beredskapsorganisation kan vid behov ställas till polisens förfogande vid sidan av skyddsorganisationen.

Föreskriftens 12 § stycken 1–4 uppfylls.

5.2 13 § ANMÄLAN TILL STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN

1. En anmälan till Strålsäkerhetscentralen ska göras utan dröjsmål när ett hot har konstaterats föreliggande. Tillståndshavaren ska se till att Strålsäkerhetscentralen blir underrättad om den hotfulla situationen och om hur den utvecklar sig också i det fall att personen med ansvar för ledning av skyddsarrangemangen är upptagen med åtgärder för avvärjning av hotet.

Bestämmelser om larm och anmälningar i hotfulla situationer har angetts och beskrivs i anvisningarna om skyddsarrangemang. Förfarandena är kravenliga.

Föreskriftens 13 § stycke 1 uppfylls.

6 SÄRSKILDA BESTÄMMELSER

6.1 14 § UPPGÖRANDE AV PLANER

1. Tillståndshavaren ska ge polismyndigheten möjlighet att delta i förberedningen av planer och åtgärder för skyddsarrangemang för hotfulla situationer.

Åtgärder som ska vidtas i hotfulla situationer har förbättrats i samarbete med polisen. Förfarandena i hotfulla situationer beskrivs i kraftverkets skyddsplan.

2. I kärnanläggningen och vid transporter av kärnämne och kärnavfall i anslutning till dess verksamhet ska det finnas systematiska förfaranden för att återfå bortkommet eller stulet kärnämne eller kärnavfall och för att begränsa skadligt orsakad strålningspåverkan.

Övervakningen av transporter och lagringen av kärnämnen och kärnavfall har fastställts i enlighet med kraven och beskrivs i skyddsplanerna.

6.2 15 § SÄKERHETSPERSONENS KLÄDSEL OCH MARKERING AV KÄRNANLÄGGNINGENS OMRÅDE MED BEGRÄNSNINGAR FÖR TRAFIK OCH VISTELSE

I samband med kraven nedan hänvisas till bilaga 1 till föreskriften. Bilagan i fråga ingår inte i detta dokument, eftersom den anger mer detaljerade markeringssätt som det inte finns någon orsak att bedöma punkt för punkt.

1. Skylten eller bandet för markering av kärnanläggningens område med begränsningar för trafik och vistelse och texten på denna ska vara väl synlig. Område ska märkas ut enligt föreskriftens bilaga 1.

Kärnanläggningens område med begränsningar för trafik och vistelse har markerats i enlighet med bilaga 1 till föreskriften.

2. Märken och texter på säkerhetspersonens klädsel ska vara väl synliga enligt föreskriftens bilaga 1.

Säkerhetspersonernas klädsel och skyddsutrustning har märkts på det sätt som beskrivs i bilaga 1 till föreskriften.

3. Säkerhetspersonens klädsel och märken och texter på klädespersedlarna får inte på ett missvisande sätt likna de uniformer och märken som bärs av de myndigheter som nämns i 7 m § i kärnenergilagen.

Säkerhetspersonernas klädsel och skyddsutrustning har märkts på det sätt som beskrivs i bilaga 1 till föreskriften.

Föreskriftens 15 § stycken 1–3 uppfylls.

6.3 16 § TYSTNADS- OCH SEKRETESSPLIKT

1. Om tystnads- och sekretessplikten i samband med användning av kärnenergi stadgas i 78 § i kärnenergilagen och om tystnads- och sekretessplikten för säkerhetspersonal och väktare stadgas i 9 och 34 § i lagen om privata säkerhetstjänster (1085/2015).

Det 1 stycket är inte ett krav, utan en hänvisning till kärnenergilagen och lagen om privata säkerhetstjänster.

Föreskriftens 16 § stycke 1 är inte ett krav.



Bilaga 6D

**Sammandrag av hur
Strålsäkerhetscentralens
föreskrift om säkerheten
vid kärnkraftverk
(STUK Y/1/2018, 10.12.2018)
uppfylls i fråga om
sekretessbelagda punkter**

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)



Bilaga 7

Utredning om åtgärder i syfte att begränsa kärnanläggningens miljöbelastning

INNEHÅLL

BILAGA 7: UTREDNING OM ÅTGÄRDER I SYFTE ATT BEGRÄNSA KÄRNANLÄGGNINGENS MILJÖBELASTNING	118
1 INLEDNING.....	120
2 BEDÖMNING AV MILJÖKONSEKVENSERNA AV LOVISA KRAFTVERK OCH SLUTFÖRVARANLÄGGNINGEN.....	120
3 LOVISA KRAFTVERK.....	121
3.1 Åtgärder för att minska utsläppen av radioaktiva ämnen och begränsa miljökonsekvenserna av Lovisa kraftverk	121
3.1.1 Normal drift av kraftverket	121
3.1.2 Avveckling av kraftverket.....	121
3.1.3 Använt kärnbränsle	121
3.1.4 Beredskap inför olyckor och störningar	121
3.2 Miljökonsekvenserna av utsläpp av radioaktiva ämnen från Lovisa kraftverk	122
3.2.1 Utsläpp av radioaktiva ämnen från Lovisa kraftverk	122
3.2.2 Strålningsövervakning i omgivningen	122
3.2.3 Beräknade stråldoser för befolkningen till följd av utsläpp från kraftverket	123
3.3 Utsläpp av kylvatten och avloppsvatten i havet från Lovisa kraftverk	123
3.3.1 Tillstånd för kylvattenintag och -utlopp samt tillståndsvillkor	123
3.3.2 Värmebelastning orsakad av kylvattnet	124
3.3.3 Utsläpp av processavloppsvatten och sanitärt avloppsvatten samt annat vatten som leds till havet	124
3.4 Miljökonsekvenserna av utsläpp av kylvatten och avloppsvatten från Lovisa kraftverk.....	125
3.4.1 Kylvattnets spridning och effekt på havsvattentemperaturen.....	125
3.4.2 Konsekvenserna för isförhållandena	126
3.4.3 Konsekvenserna för vattenkvaliteten och den biologiska statusen i utloppsvattendraget.....	127
3.4.4 Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket.....	128
3.5 Övriga miljökonsekvenser av Lovisa kraftverk.....	128
4 SLUTFÖRVARANLÄGGNING.....	130
4.1 Åtgärder för att begränsa miljökonsekvenserna av radioaktivt avfall i slutförvaranläggningen.....	130
4.2 Beräknade stråldoser för befolkningen till följd av utsläpp från slutförvaranläggningen.....	130
4.3 Konsekvenserna för grundvattnet, jordmånen och berggrunden.....	130
5 SAMMANFATTNING.....	131

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. I utredningen presenteras uppgifter om Lovisa kraftverks och slutförvarsanläggningens miljöbelastning och om åtgärder för att begränsa belastningen.

Elproduktionen vid Lovisa kraftverk orsakar inga koldioxidutsläpp eller utsläpp av kväve- och svaveloxider. Lovisa kärnkraftverk är beläget på en ö vid kusten. Kraftverket tar sitt kylvatten väster om ön och släpper ut det uppvärmda kylvattnet öster om ön. Kraftverkets mest betydande miljökonsekvenser är konsekvenserna av det uppvärmda kylvattnet nära kylvattenutloppet. Konsekvenserna av det varma kylvattnet är som synligast på vintern, då det varma kylvattnet håller havsområdet intill kylvattenutloppet isfritt.

Under driften av kraftverket sker utsläpp av radioaktiva ämnen med kylvattnet till havet och via ventilationsskorstenen till atmosfären. Tack vare högklassig drift och de effektiva renings- och behandlingssystemen har dessa utsläpp legat betydligt under utsläppsgränserna under kraftverkets hela drifttid.

Volymmässigt är största delen av det radioaktiva avfall som uppkommer under driften av kraftverket lågaktivt. Detta avfall består främst av kontaminerat isoleringsmaterial, papper, skyddsutrustning, maskindelar osv. Det medelaktiva avfallet består främst av jonbytmassor från reningen av processvatten och av det avfall som uppkommit vid industning i samband med rening av avloppsvatten. Högaktivt avfall består av använt kärnbränsle. I bilaga 4 till ansökan beskrivs mängden och arten av kärnavfall mer ingående och i bilaga 9 hur kärnavfallshanteringen ordnas. I denna bilaga finns en kort beskrivning av kärnavfallshanteringen.

Verksamheten vid Lovisa kraftverk har certifierats enligt miljöstandarden ISO 14001. Huvudprincipen är en systematisk hantering av miljöfrågor och målet är att ständigt förbättra hanteringen av miljöfrågor och att minska de negativa miljökonsekvenserna. Miljöledningens grundpelare är medvetenhet om verksamhetens miljökonsekvenser samt beaktandet av tillstånd, lagar och andra begränsningar som gäller verksamheten. Utifrån dessa fastställer man betydande miljöaspekter, sätter man upp mål och mätare samt fastställer man åtgärder för att uppnå målen som en del av kraftverkets normala planering av verksamheten. Personalens miljömedvetenhet ökas genom utbildning, och öppen diskussion med intressenter eftersträvas genom kommunikation. Revisioner och ledningens årliga genomgång säkerställer verksamhetens nivå och utvecklar ledningssystemet ytterligare. Miljöarbetet är en del av den dagliga verksamheten vid kraftverket, också vid ändringsarbeten samt vid anskaffning av tjänster och varor.

Den 21 januari 2003 lämnade Fortum Power and Heat Oy (nedan Fortum) en ansökan om miljötillstånd för Lovisa kraftverk i enlighet med 28 § i miljöskyddslagen till Västra Finlands miljötillståndsverk. Ansökan gällde inte ärenden som omfattas av kärnenergilagen eller strålsäkerhetslagen, såsom radiologiska konsekvenser eller förvaring av kärnavfall. Den 8 april 2009 beviljade Västra Finlands miljötillståndsverk

miljö- och vattentillstånd till Fortums kraftverk i Lovisa (beslutsnummer 23/2009/2 och 24/2009/2). Vasa förvaltningsdomstol lämnade sitt tillståndsbeslut den 23 februari 2011 (nr 11/0031/1) och högsta förvaltningsdomstolen den 19 juni 2012 (dnr 1059/1/11).

Till kärnkraftverkets särdrag hör små radioaktiva utsläpp. Under driften av kraftverket sker små utsläpp av radioaktiva ämnen med kylvattnet till havet och via ventilationsskorstenen till atmosfären. Tack vare högklassig drift och de effektiva renings- och behandlingssystemen har dessa utsläpp legat betydligt under utsläppsgränserna under kraftverkets hela drifttid.

Volymmässigt är största delen av det avfall som uppkommer under driften av kraftverket vanligt (icke-radioaktivt) avfall. Största delen av det radioaktiva avfallet är lågaktivt. Detta avfall består främst av kontaminerat isoleringsmaterial, papper, skyddsutrustning, maskindelar osv. Det medelaktiva avfallet består främst av jonbytmassor från reningen av processvatten och av det avfall som uppkommit vid industning i samband med rening av avloppsvatten. Högaktivt avfall består av använt kärnbränsle. I bilaga 4 till ansökan beskrivs mängden och arten av kärnavfall mer ingående och i bilaga 9 hur kärnavfallshanteringen ordnas. I denna bilaga finns en kort beskrivning av kärnavfallshanteringen.

2 BEDÖMNING AV MILJÖKONSEKVENSERNA AV LOVISA KRAFTVERK OCH SLUTFÖRVARSANLÄGGNINGEN

Lovisa kraftverk består av två kraftverksenheter (Lovisa 1 och Lovisa 2) samt tillhörande byggnader och lager som behövs för kärnbränsleförsörjning och kärnavfallshantering. Det nuvarande drifttillståndet för Lovisa 1 som beviljats av statsrådet i Finland gäller till slutet av 2027 och drifttillståndet för Lovisa 2 till slutet av 2030.

Ansökan om nya drifttillstånd för kraftverksenheter föregicks av ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande). Resultaten av MKB-förfarandet presenteras i en miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning) enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen, 252/2017) och förordningen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förordningen, 277/2017). Med stöd av punkt 7b i projektförteckningen i bilaga 1 till MKB-lagen gäller ett bedömningsförfarande enligt MKB-lagen kärnkraftverk och andra kärnreaktorer inklusive nedmontering eller avveckling av sådana kraftverk eller reaktorer.

MKB-förfarandet inleddes med ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-program) i slutet av 2019 och programmet blev klart på sensommaren 2020. Kontaktmyndigheten arbets- och näringsministeriet (ANM) gav ett utlåtande om MKB-programmet i slutet av 2020. Utarbetandet av MKB-beskrivningen inleddes på hösten 2020 och den lämnades till ANM i september 2021. ANM lämnade en mo-

tiverad slutsats om MKB-beskrivningen i januari 2022, vilket avslutade MKB-processen för Lovisa kraftverk.

MKB-beskrivningen för Lovisa kraftverk bifogas till ansökan om drifttillstånd (bilaga 13). I den presenteras största delen av uppgifterna som ingår i denna bilaga till ansökan om drifttillstånd samt mer detaljerad information. Den motiverade slutsatsen finns i bilaga 15 till ansökan.

3 LOVISA KRAFTVERK

3.1 ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA UTSLÄPPEN AV RADIOAKTIVA ÄMNER OCH BEGRÄNSA MILJÖKONSEKVENSERNA AV LOVISA KRAFTVERK

3.1.1 Normal drift av kraftverket

Största delen av den radioaktivitet som uppstår vid driften av kärnkraftverket finns i kärnbränslet. Under driften ser man till att gränserna för bränslets konstruktionsförhållanden inte överskrids, vilket innebär att det är mycket sannolikt att bränslestavens inkapsling som omger kärnbränslet förblir intakt.

I Lovisa kraftverks säkerhetstekniska driftföresättningar ställs krav på bränslets integritet, så att reaktorns kylkrets och dess hjälpsystem förblir rena samt utsläppen av radioaktiva ämnen och avfallsmängderna förblir små. Effektiva system för behandling av luft och vatten som innehåller radioaktivitet samt behandling av processgaser och radioaktivt avfall begränsar utsläppen i miljön till en ofarlig nivå.

Hantering av luftutsläpp bygger på flera på varandra följande tekniska barriärer, såsom den dubbla reaktorinneslutningen och lämpliga tryckförhållanden, så att tryckskillnaderna förhindrar spridningen av radioaktiva ämnen från de planenligt smutsigare områdena till de renare områdena. Tilluften till och från luften från ventilationen filtreras vid behov och från luften leds till ventilationsskorstenen. I skorstenen mäts luftströmmen och radioaktiviteten kontinuerligt. Processgaserna renas, en del av dem fördröjs och gaserna leds till ventilationsskorstenen.

Vatten som innehåller radioaktivitet leds via tank- och reningssystem till lagertankar, därifrån vattnet kan ledas tillbaka till processen för återanvändning eller till en kontrolltank för att ledas via kylvattnets utloppskanal till havet. Om vattnet i kontrolltanken vid mätningar konstateras vara för radioaktivt, leds det tillbaka för rening. Från tankarna avlägsnas gaser kontinuerligt och leds till kraftverkets system för behandling av radioaktiva gasformiga utsläpp och vidare till ventilationsskorstenen, vid behov via filter.

En stor del av det avfall som uppkommer på det kontrollerade området vid Lovisa kraftverk innehåller en så liten mängd radioaktiva ämnen, att det efter mätningar kan friklassas och behandlas som vanligt (icke-radioaktivt avfall). Friklassat avfall kan föras till en vanlig avstjälpningsplats, till

metallåtervinning eller till en behandlingsanläggning för farligt avfall. Kraftverkets låg- och medelaktiva avfall, som inte kan friklassas, lagras på ändamålsenligt sätt och slutförvaras i slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall som finns på kraftverksområdet. Vätskeformigt låg- och medelaktivt avfall mellanlagras i cisterner i lagret för vätskeformigt avfall. Efter mellanlagringen flyttas det vätskeformiga avfallet till solidifieringsanläggningen, där det solidifieras med cement och tillsatser i avfallskärl av armerad betong. Således är allt avfall som ska slutförvaras i fast form. Behandlingen av låg- och medelaktivt avfall beskrivs mer ingående i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd för kraftverket.

3.1.2 Avveckling av kraftverket

Enligt planerna ska det radioaktiva avfall som uppkommer vid rivningen av Lovisa kraftverk slutförvaras i en utbyggnad av slutförvarsanläggningen för driftavfall på Hästholmen.

Den nuvarande avvecklingsplanen för Lovisa kraftverk blev klar 2018. Åtgärderna för att avveckla kraftverket behandlas mer ingående i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd.

Avvecklingsplanen för Lovisa kraftverk uppdateras regelbundet.

3.1.3 Använt kärnbränsle

Med stöd av en ändring av kärnenergilagen (990/1981) som gjordes 1994 upphörde återtransporterna av använt kärnbränsle till Ryssland i slutet av 1996. Som en följd av att återtransporterna upphörde byggdes kraftverkets lager för använt kärnbränsle ut under 1996–1999. Vid utbyggnaden av lagret beaktades också möjligheten att installera tätare bränsleställ för att utöka kapaciteten tills transporterna av använt kärnbränsle till inkapslings- och slutförvaringsanläggningen i Olkiluoto i Euraåminne inleds. Täta ställ har införskaffats stegvis sedan 2007.

För inkapslingen och slutförvaringen av använt kärnbränsle i Olkiluoto ansvarar Posiva Oy (nedan Posiva), som ägs av Fortum och Industrins Kraft Abp. Den 30 december 2021 lämnade Posiva en ansökan till statsrådet om drifttillstånd enligt kärnenergilagen för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle som håller på att byggas. Arrangemangen i anknytning till slutförvaringen av använt kärnbränsle presenteras mer ingående i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd för kraftverket.

3.1.4 Beredskap inför olyckor och störningar

Vid planeringen av Lovisa kraftverk har man förberett sig på störningar och olyckor. En utredning om de säkerhetsprinciper som följts vid Lovisa kraftverk samt en bedömning av hur principerna uppfylls finns i bilaga 6 till ansökan och en utredning om tekniska verksamhetsprinciper samt lösningar och andra arrangemang med vilka säkerheten vid Lovisa kraftverk har tryggats i bilaga 5.

3.2 MILJÖKONSEKVENSERNA AV UTSLÄPP AV RADIOAKTIVA ÄMNER FRÅN LOVISA KRAFTVERK

3.2.1 Utsläpp av radioaktiva ämnen från Lovisa kraftverk

I 22 b § i kärnenergiförordningen 161/1988 har restriktionen för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av normal drift av ett kärnkraftverk under ett år fastställts till 0,1 mSv. Enligt 7 r § i kärnenergilagen (990/1987) uppställer Strålsäkerhetscentralen (STUK) detaljerade säkerhetskrav i de så kallade YVL-direktiverna för uppnående av den säkerhetsnivå som avses i kärnenergilagen. Krav 313 i direktiv YVL C.3 ålägger att det på basis av restriktionen ytterligare ska fastställas utsläppsgränser för radioaktiva ämnen vid normal drift av ett kärnkraftverk. Dessa utsläppsgränser presenteras i kraftverkets säkerhetstekniska driftföreskrifter.

Det är ändå inte tillräckligt att man enbart underskrider gränserna, utan i enlighet med strålskyddsprinciperna ska utsläppen av radioaktiva ämnen vara så små som det praktiskt sett är möjligt. I enlighet med kraven 301 och 302 i direktiv YVL C.3 har man således fastställt betydligt strängare målvärden än utsläppsgränserna för radioaktiva utsläpp från Lovisa kraftverk och för de stråldoser som dessa orsakar för en invånare i omgivningen, och man strävar efter att kraftverkets utsläpp ska ligga under dessa målvärden. Målvärdena har ställts så, att de någon gång under kraftverkets drifttid har överskridits, men numera är det möjligt att underskrida målvärdena tack vare teknisk utveckling samt välfungerande kraftverk och personal.

De faktiska utsläppen av ädelgaser har under den innevarande drifttillståndspanoroden varit tiotusendelar av utsläppsgränsen, medan jodutsläppen i luften har varit ännu mindre. Tritiumutsläppen i vattnet under den innevarande drifttillståndspanoroden har varit i genomsnitt cirka 10 % av den fastställda utsläppsgränsen. I detta fall har utsläppsgränsen inte fastställts utifrån gränsen för strålningsexponering för befolkningen i omgivningen, utan den är betydligt strängare. Partikelutsläppen i vattnet har minskat jämfört med tidigare drifttillståndspanoroder tack vare cesiumseparationsutrustning som togs i bruk 1991. Under de år då man kontrollerat släppt ut vatten från vilket cesium separerats har partikelutsläppen i vattnet vanligen varit cirka 0,2 % av utsläppsgränserna. I övriga fall är partikelutsläppen i vattnet vanligen cirka 0,01–0,02 % av utsläppsgränserna. Under innevarande drifttillståndspanorod har partikelutsläppen i vattnet varit i genomsnitt cirka 0,05 % av utsläppsgränsen.

En mer detaljerad beskrivning av utsläppen av radioaktiva ämnen från Lovisa kraftverk finns i kapitel 4.12 i bilaga 13.

3.2.2 Strålningsövervakning i omgivningen

Lovisa kraftverk har ett program för strålningsövervakning i enlighet med 24 § i Strålsäkerhetscentralens (STUK) före-

skrift STUK Y/1/2018 genom vilket halterna i utsläppen av radioaktiva ämnen i miljön övervakas.

Genom strålningsmätningar på kraftverksområdet och i omgivningen samt genom haltbestämningar av radioaktiva ämnen säkerställer man att restriktionen för årsdosen för en individ i befolkningen inte överskrids. Tack vare programmet för strålningsövervakning kan man också verifiera resultaten av mätningarna av radioaktiva utsläpp från kärnkraftverket och modellerna som använts för bedömningen av utsläppspridningen samt observera eventuella kort- och långsiktiga förändringar i den normala strålningsnivån i omgivningen. Strålsäkerhetsmyndigheterna har utfört mätningar i omgivningen sedan slutet av 1960-talet och Imatran Voima Oy (numera Fortum Power and Heat Oy) sedan 1975. Programmet för strålningsövervakning i omgivningen inleddes således redan innan kraftverksenheterna sattes i drift och därför är omfattande uppföljning av förändringarna i strålningsnivån möjlig.

Inom ramen för Lovisa kraftverks program för strålningsövervakning i omgivningen följer man upp direkt extern strålning och halterna av radioaktiva ämnen i luft- och nedfallsprover, ormbunksväxter som valts som indikatororganism till lands och äpple som används för trädgårdsprover, tappvatten- och havsvattenprover samt slamprover som samlats in från Lovisa kraftverks avfallshanteringsanläggning. Programmet omfattar cirka 300 analyser per år av prover som tas på flera olika platser under olika årstider. Därtill utför STUK strålningsövervakning i omgivningen kring Lovisa kraftverk inom ramen för ett eget strålningsövervakningsprogram i rollen som tillsynsmyndighet.

När det gäller dosraten från extern strålning är mätningen kontinuerlig, vilket möjliggör att man får data om förändringar i strålningsnivån i realtid. Utrustningen ingår i det landsomfattande nätet för strålningsmätning och betjänar därmed även behoven inom områdesövervakningen. Mätresultaten kan avläsas i realtid exempelvis på inrikesministeriet och STUK.

De mätmetoder som används ger information om radioaktiva ämnen i miljön och även ofta om tecken på små utsläpp utanför landet, vilket visar att systemet är känsligt. Genom att kombinera resultaten av programmet för strålningsövervakning i omgivningen och kraftverkets utsläppsmätningar kan man ofta bedöma om de radioaktiva ämnen som observerats i omgivningen kommer från Lovisa kraftverk eller någon annanstans ifrån. Detta provtagningsnätverk stödjer också det nationella provtagningsystemet.

Av de artificiella radionukliderna i proverna i omgivningen härstammar Cs-137 främst från olyckan i Tjernobyl 1986. I proverna kan man också fortfarande observera långlivade artificiella radionuklider från kärnvapenprov som utfördes i atmosfären på 1950- och 1960-talet, såsom Sr-90. Därtill har utsläpp från Fukushimaolyckan i mars 2011 också observerats vid kontrollobjekt som ingår i Lovisa kraftverks program för strålningsövervakning i omgivningen. Artificiella nuklider förekommer i ringa mån också i utsläppen från Lovisa kraftverk, men det är vanligen inte möjligt att särskilja andelen

nuklider som härstammar från kraftverket från andra nuklider, vad gäller de nuklider som alltid observeras i proverna. Därtill förekommer då och då en del nuklider som klart och tydligt härstammar från Lovisa kraftverk i proverna. Sådana nuklider är till exempel Co-60 och Ag-110m som uppkommer som korrosionsprodukter i processen.

I proverna i omgivningen har utsläpp från kraftverket främst observerats i prover från vattenmiljön. Det har emellertid främst handlat om sedimenterat material på havsbotten samt så kallade indikatororganismer (perifyton, blåstång, ishavsgräsugga), som effektivt absorberar radioaktivitet men inte ingår i människans föda. Radionuklider som härstammar från kraftverket har inte observerats en enda gång i fisk, och i havsvattnet har endast tritium observerats. År 2019 uppdaterades och reducerades övervakningsprogrammet, eftersom anvisningarna om tillståndshavarens strålningsövervakning förnyades (YVL C.7) genom en reform av strålsäkerhetslagen och kärnenergilagen och myndighetens roll inom övervakningen förändrades.

Tecken på luftutsläpp från kraftverket observeras några gånger årligen i luftprover och i nedfall. I växter, mjölk och kött som äts av människor har man inte observerat nuklider som härstammar från Lovisa kraftverk.

Eftersom det mättekniskt är rätt så enkelt att observera även extremt små halter av radionuklider, kan nuklider från kraftverket observeras i en del prover i omgivningen tack vare känsliga analysmetoder. Halterna i fråga är emellertid obetydliga för strålningsbelastningen i omgivningen. Inga strålningseffekter orsakade av verksamheten vid Lovisa kraftverk har konstaterats i den omgivande naturen.

Pågående och planerade utvecklingsprojekt vid kraftverket ändrar inte kraftverkets verksamhet på något sätt som väsentligen påverkar strålningsövervakningen. Lovisa kraftverks program för strålningsövervakning uppfyller myndighetskraven och uppdateras vart femte år. I samband med uppdateringen inhämtas STUK:s godkännande innan övervakningsprogrammet träder i kraft. När kraftverkets verksamhet avslutas, sker strålningsövervakningen i omgivningens på ett sätt som godkänts av STUK.

Mer information om strålningsexponeringen hos befolkningen i omgivningen till följd av driften av Lovisa kraftverk finns i kapitel 9.8.3.3 i bilaga 13 till programmet för miljökonsekvensbedömning.

3.2.3 Beräknade stråldoser för befolkningen till följd av utsläpp från kraftverket

Restriktionen för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av driften av ett kärnkraftverk har i 22 b § i kärnenergiförordningen 161/1988 fastställts till 0,1 mSv per år.

Den årliga strålningsexponeringen hos befolkningen i omgivningen bedöms utifrån resultaten av utsläppsövervakningen och de meteorologiska mätningarna med kraftverkets vädermast. Utifrån de meteorologiska mätningarna och utsläppsinformationen kan man också bedöma stråldoserna

i omgivningen i realtid för räddningsverksamheten under en olycka och verifiera resultaten av dosratmätarna vid en olycka.

Eftersom utsläppen har varit mycket små i förhållande till utsläppsgränserna, har också de stråldoser som utsläppen har orsakat varit mycket små. Stråldoserna för en invånare i omgivningen låg under 2010–2020 vanligen i storleksklassen 0,0002 mSv/a (variationsintervall 0,00014–0,00029 mSv/a). De beräknade stråldoserna har även som högst legat i storleksklassen 0,003 mSv/a (på 1980-talet), vilket är cirka 0,05 % av finländarens genomsnittliga årliga stråldos på 5,9 mSv.

Mer information om strålningsexponeringen hos befolkningen i omgivningen till följd av driften av Lovisa kraftverk finns i kapitel 9.8.3.3 i bilaga 13.

3.3 UTSLÄPP AV KYLVATTEN OCH AVLOPPSVATTEN I HAVET FRÅN LOVISA KRAFTVERK

3.3.1 Tillstånd för kylvattenintag och -utlopp samt tillståndsvillkor

Fortums kraftverk i Lovisa har ett miljö- och vattentillstånd som beviljats av Västra Finlands miljöförvaltningsverk och som fastställts genom beslut av Vasa förvaltningsdomstol och högsta förvaltningsdomstolen (mer ingående uppgifter finns i kapitel 1).

I tillståndet anges följande tillståndsvillkor som gäller kraftverkets användning av kylvatten:

1. Kraftverket får leda högst cirka 56 m³ kylvatten per sekund och 1 800 milj. m³ kylvatten per år till havet.
2. Värmebelastningen som leds från kraftverket till havet med kylvattnet får vara högst 60 000 terajoule per år.
3. Temperaturen på kylvattnet som leds till havet får överskrida temperaturen på det vatten som tas från havet med högst 14 °C som dygnsmedelvärde och högst 13 °C som månadsmedelvärde. Medeltemperaturen per timme på det kylvatten som leds till havet får vara högst 34 °C.

Om medeltemperaturen per timme överskrider 32 °C under minst 24 timmar, bör en utredning göras av konsekvenserna av detta för havsområdets tillstånd. Utredningen ska lämnas till NTM-centralen i Nyland och miljöskyddsmyndigheterna i Lovisa stad inom två månader efter att överskridningen har upphört.

Lovisa kraftverk har under kraftverkets hela drifttid legat inom gränserna för tillståndsvillkoren ovan.



Bild 7-1. Läget för Lovisa kraftverks konstruktioner för kylvattenintag och -utlopp vid Hästholmen (kartbilden innehåller Lantmäteriverkets bakgrundskartmaterial 1:10000).

3.3.2 Värmebelastning orsakad av kylvattnet

Kylvattnet som kraftverket behöver tas från Hudöfjärden och kylvattenintaget finns vid den västra stranden av Hästholmen (bild 7-1). Den övre kanten av kylvattenintaget ligger på cirka 8,5 meters djup och den nedre kanten på 11,0 meters djup. Kylvattenintaget består av sex öppningar bredvid varandra, vars sammanlagda tvärsnittsytta är cirka 80 m². Öppningarna har anlagts så att vattnet kommer från största möjliga djup, så att kraftverkets kylvatten ska vara så svalt som möjligt.

Kylvattnet leds från kylvattenintaget till kraftverksenheter längs en bergstunnel. Det uppvärmda kylvattnet leds från kraftverket längs en utloppstunnel till kylvattenutloppet i Hästholmsfjärden vid Hästholmens östra strand (bild 7-1). Utanför kylvattenutloppet finns en bottendamm som tvingar det uppvärmda kylvattnet upp till ytan, för att så mycket som möjligt av värmen ska överföras från vattnet till atmosfären.

Under 2010–2020 var det genomsnittliga kylvattenflödet cirka 46,7 m³/s vid Lovisa kraftverk (variationsintervallet för årsmedelvärde 45,9–47,9 m³/s). I detta värde har man bara beaktat de dagar då det har förekommit ett kylvattenflöde. Det genomsnittliga kylvattenflödet beräknat för årets alla dagar har varit cirka 44 m³/s. Kylvattenflödet kan på sommaren tillfälligt vara högst cirka 55 m³/s, medan det är som

lägst på vintern, vanligen cirka 40 m³/s. Mängden kylvatten som kraftverket använde under 2010–2020 var i genomsnitt 1 365 milj. m³ per år (årligt variationsintervall 1 304–1 434 milj. m³). Under 2010–2020 var värmebelastningen på Hästholmsfjärden på grund av kylvattnet i genomsnitt 56 441 TJ/a (årligt variationsintervall 54 500–58 260 TJ/a).

Mer information om miljökonsekvenserna av det varma kylvattnet från Lovisa kraftverk finns i kapitel 9.16 i bilaga 13.

3.3.3 Utsläpp av processavloppsvatten och sanitärt avloppsvatten samt annat vatten som leds till havet

Processavloppsvatten

Det råvatten som används vid Lovisa kraftverk pumpas för närvarande från Lappom träsk och behandlas i ett reningsverk. Reningen bygger på kemikaliserings, sedimentering och sandfiltrering. Det slam som uppstår vid reningsverket behandlas vid avloppsreningsverket på kraftverksområdet.

Det saltfria vatten som behövs erhålls från kraftverkets bruksvatten med jonbyttarteknik vid en demineraliseringsanläggning. För filterregenerering används svavelsyra, natriumhydroxid och natriumklorid. Vattnet som cirkulerar i

kraftverksenheter renas från potentiella orenheter vid enhetsspecifika kondensreningsverk. Avloppsvattnet från demineraliseringsanläggningen och kondensreningsverken behandlas i en neutraliseringsbassäng, som moderniserades 2005. Avloppsvattnet är basiskt och innehåller joner som härstammar från regenereringskemikalier och det renade vattnet och som även normalt förekommer i havsvatten. Därtill innehåller vattnet små mängder metaller som främst anses vara korrosionsprodukter.

Radioaktivt processavloppsvatten utgörs av avloppsvatten från primärkretsens och det kontrollerade området. Efter radioaktivitetskontroll antingen renas detta vatten från radioaktivitet eller blandas det med kylvattnet och leds ut i havet. Vid reningen från radioaktivitet används indunstning och jonbyttarteknik, och för att reglera surheten i det renade vattnet används antingen natriumhydroxid eller salpetersyra, beroende på reningsprocessen. Nästan allt processavloppsvatten som uppstår vid kraftverket leds förr eller senare ut i havet tillsammans med kylvattnet. Under 2000–2019 uppstod i genomsnitt cirka 160 000 m³ processavloppsvatten per år. Den genomsnittliga belastningen av totalkväve i processavloppsvattnet har varit cirka 800 kg per år och belastningen av totalfosfor cirka 9 kg per år. I näringsbelastningen från processavloppsvattnet märks ett kontrollerat utsläpp av indunstningskoncentrat från vilket cesium separerats cirka vart tredje eller fjärde år.

Mer information om utsläppen av processavloppsvatten från Lovisa kraftverk finns i kapitel 4.4.2 i bilaga 13.

Sanitärt avloppsvatten

Det sanitära avloppsvattnet som uppstår på kraftverksområdet (inklusive vid Oy Loviisan Smoltti Ab) och det tillhörande inkvarteringsområdet samt vid närbelägna Svartholms fästning behandlas i ett kemiskt-biologiskt avloppsreningsverk som finns på kraftverksområdet. Avloppsreningsverket på kraftverksområdet ändrades till ett kemiskt-biologiskt reningsverk 1995, och i det behandlas också avloppsvattnet från inkvarteringsområdet sedan december 1998. Under 2000–2019 behandlade kraftverkets avloppsreningsverk i genomsnitt cirka 24 000 m³ sanitärt avloppsvatten per år. Det sanitära avloppsvattnet som har behandlats vid kraftverkets avloppsreningsverk släpps ut vid en utloppsplats i Hudöfjärden.

Angående det sanitära avloppsvattnet anges i tillståndsvillkoren att den biologiska syreförbrukningen får vara högst 15 mg O₂/l, årsmedelvärdet för halten av totalfosfor högst 0,7 mg/l och att reningseffekten bör vara minst 90 %.

Under 2000–2019 har belastningen från kraftverkets avloppsreningsverk på Hudöfjärden varit i genomsnitt 840 kg totalkväve per år och i genomsnitt 9 kg totalfosfor per år. Under samma period var den biologiska syreförbrukningen på grund av det sanitära avloppsvattnet i genomsnitt 171 kg per år.

Lovisa kraftverks andel av punktbelastningen av fosfor i havsområdet nära Hästholmen har under senare år varit cirka 1 %.

Mer information om utsläppen av sanitärt avloppsvatten från Lovisa kraftverk finns i kapitel 4.4.1 i bilaga 13.

Annat vatten som leds till havet

Utöver sanitärt avloppsvatten och processavloppsvatten uppstår också annat vatten, till exempel:

- Havsvatten som används för spolning av korgbandssilar i havsvattenpumpstationerna och som leds med kylvattnet till Hästholmsfjärden.
- Sköljvatten från sandfilter i vattenreningsverket.
- Oljehaltigt vatten från vilket oljan separeras, och det behandlade vattnet leds därefter till kraftverkets kylvattentunnel och vidare till Hästholmsfjärden.
- Infiltrerat vatten från slutförvarsanläggningen (cirka 20 000–40 000 m³/a), som efter kontroll av aktivitetshalten och eventuell fortsatt behandling eller fördröjning pumpas till Hudöfjärden.
- Regn- och smältvatten, det vill säga dagvatten, samt grundvatten som behandlas i oljeavskiljare ifall de innehåller olja.

Andra utsläpp av vatten från Lovisa kraftverk behandlas i kapitel 4.4.3 i bilaga 13.

3.4 MILJÖKONSEKVENSERNA AV UTSLÄPP AV KYLVATTEN OCH AVLOPPSVATTEN FRÅN LOVISA KRAFTVERK

Undersökningar av havsområdet vid Lovisa kraftverk inledes 1966. Havsområdet runt Hästholmen är ett av kustens mest undersökta och kända områden tack vare de undersökningar som har gjorts före och under uppförandet och driften av kraftverket.

3.4.1 Kylvattnets spridning och effekt på havsvattentemperaturen

Kylvattnet från Lovisa kraftverk leds till Hästholmsfjärden öster om Hästholmen. Hästholmsfjärden och Klobbfjärden utgör tillsammans Klobbfjärdens vattenförekomst. De relativt smala sunden söder om Hästholmsfjärden förbinder fjärden med Finska viken. I höjd med Orrgrund, cirka 12 kilometer söder om Hästholmen, övergår skärgården i öppet hav. Utanför Lovisa liksom vid hela den norra kusten av Finska viken ligger nettoflödesriktningen mot väst. Detta styr även kylvattnets och avloppsvattnets utbredning, i synnerhet under perioden med istäcke. Under den isfria perioden påverkas utbredningen och utbredningsområdets storlek starkt av vindarna. En liten del av det varma kylvattnet strömmar tillbaka till kraftverkets kylvattenintag väster om Hästholmen.

Kylvattnet sprids sommartid av vinden som ett skikt med en tjocklek på några meter, vanligen i närheten av ytan, vilket höjer ytvattentemperaturen. På grund av densitetsskillnaderna blandas det varmare ytvattnet sällan med det underliggande vattnet. Höjningen av havsvattentemperaturen är dock främst begränsad till Hästholmsfjärden samt till de sund som leder från Hästholmsfjärden mot öppet hav. Efter sunden sjunker det varmare och saltare kylvattnet djupare ner och fortsätter vanligen västerut med grundströmmen längs Finska vikens norra kust på cirka 4–5 meters djup. Kylvattnet verkar däremot inte strömma österut i någon nämnvärd utsträckning.

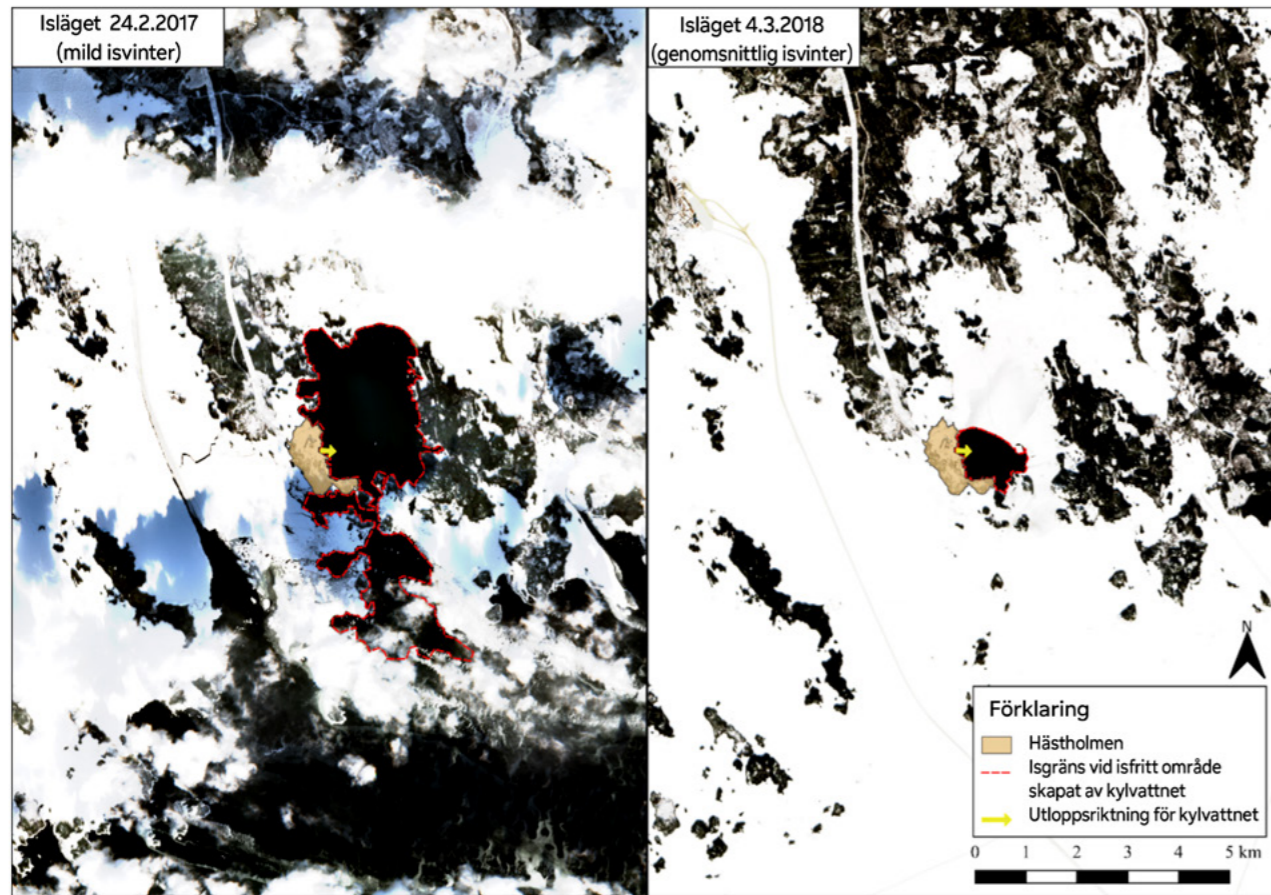


Bild 7-2. Isfritt område i närheten av Hästholmen under en mild och genomsnittlig isvinter ungefär vid tidpunkten för maximal isutbredning. Under isvintern 2016–2017 observerades maximal isutbredning den 12 februari och under isvintern 2017–2018 den 5 mars. Bilden inkluderar omarbetat Sentinel 2-satellitmaterial (2017 och 2018), CC BY-SA- 3.0 IGO.

Enligt temperaturmätningar och en kylvattenmodellering höjer det uppvärmda kylvattnet ytskiktets temperatur med cirka 1–11 °C inom en radie på några hundra meter från kylvattenutloppet, beroende på läge och vindens riktning. I södra Hästholmsfjärden höjer det uppvärmda kylvattnet havsvattnets yttemperatur med i genomsnitt cirka 2 °C under den isfria perioden (maj–oktober), medan effekten i norra och västra Hästholmsfjärden i genomsnitt bara är bråkdelar av en grad. Utanför Hästholmsfjärden har kylvattnet inte haft någon bestående effekt på den genomsnittliga ytvattentemperaturen under tillväxtperioden. Sporadiska höjningar av temperaturen beroende på vindförhållandena har dock kunnat konstateras i Klobbfjärden och Vådholmsfjärden inom några kilometers avstånd från kraftverket.

När Hästholmsfjärden har ett istäcke lägger sig det varma kylvattnet som ett några meter tjockt skikt mellan det kalla sötvattnet och det kalla havsvattnet. Därmed bildas ett varmt mellanskikt, som kan ha en temperatur på 8–10 °C i närheten av utloppsplatsen. Längre bort från utloppsplatsen sjunker dess temperatur successivt när det blandas med det omgivande kalla vattnet.

På grund av detta fenomen har något förhöjda temperaturer observerats på över 10 kilometers avstånd från Lovisa kraftverk mot slutet av vintern. Det uppvärmda vattenskiktet har dock endast varit 1–2 meter tjockt. Förhöjda temperaturer kan upptäckas så långt borta endast när vintern varit osedvanligt kall och Hästholmsfjärden haft ett istäcke under en längre period. Normalt kan detta uppvärmda mellanskikt observeras endast i Hästholmsfjärden och i dess närhet.

Mer information om miljökonsekvenserna av det varma kylvattnet från Lovisa kraftverk finns i kapitel 9.16 i bilaga 13.

3.4.2 Konsekvenserna för isförhållandena

Under 2010–2020 var isvintrarna i hela Östersjön i huvudsak milda eller genomsnittliga. Ett undantag var isvintern 2010–2011, som var den strängaste isvintern sedan 1987. Under samma tidsperiod observerades å andra sidan också den allra mildaste isvintern (2019–2020) någonsin, då Finska viken förblev isfri med undantag för tunn is som bildades på inre fjärdar efter köldnätter vid några tillfällen. Isfria vintrar förväntas bli vanligare på grund av klimatförändringen.

Enligt statistiken för 1991–2020 finns det vanligen ett fast istäcke vid Orrengrund på cirka 12 km avstånd från kraftverket mellan den 1 februari och den 29 mars, och antalet faktiska isdagar är vanligen cirka 56. Variationen i antalet isdagar är emellertid stor, beroende på hur sträng isvintern är.

Kraftverkets effekt på istäcket märks under första delen av vintern som ett brett område med öppet vatten. Istäcket är i allmänhet svagt i Hästholmsfjärden nära kraftverket och i de sund som leder ut från fjärden. I sunden smälter isen snabbt senast i slutet av vintern när strömmarna för upp varmare vatten i kontakt med isen. Efter sunden som leder från Hästholmsfjärden fortsätter det varma kylvattnet vanligen västerut med grundströmmen längs Finska vikens norra kust på cirka 4–5 meters djup under isen.

Under en genomsnittlig vinter (bild 7-2) fryser stora delar av Hästholmsfjärden för en kortare period under något skede av vintern. Istäcket utanför kraftverket och i de sund som leder ut mot öppet hav och utanför dessa är dock ofta svagt och förrädisk och det smälter snabbt när luften blir varmare. I de norra delarna av Hästholmsfjärden är istäcket oftast relativt tjockt.

Under milda (bild 7-2) och mycket milda vintrar förblir Hästholmsfjärden till stora delar öppen genom hela vintern. Eftersom inget istäcke bildas överförs en del av värmen som avleds till Hästholmsfjärden direkt till atmosfären.

Under kalla vintrar täcks nästan hela Hästholmsfjärden med is. Området förblir isbelagt i cirka en månad eller längre. Det isfria vattenområdet utanför utloppsplatsen är som minst klart under 1 km². Då lägger sig det varma kylvattnet nästan omedelbart i mellanskiktet, vilket förhindrar att stora mängder värme förs ut i atmosfären.

Mer information om konsekvenserna av det varma kylvattnet från Lovisa kraftverk för isförhållandena i omgivningen finns i kapitel 9.16 i bilaga 13.

3.4.3 Konsekvenserna för vattenkvaliteten och den biologiska statusen i utloppsvattendraget

Vattenkvalitet

Utvecklingen av näringsnivån i ytskiktet i de vattenområden som omger Lovisa kraftverk har följt den allmänna utvecklingen av näringsnivån i Finska viken och driften av kraftverket har knappt haft någon inverkan på detta. Tack vare den ringa mängden avloppsvatten och ändamålsenlig rening av avloppsvattnet påverkar inte kraftverkets kylvatten och avloppsvatten vattenkvaliteten i utloppsvattendraget, med undantag för temperaturhöjningen. Vattnets kvalitet behandlas mer ingående i kapitel 9.16.3.5 i MKB-beskrivningen som finns i bilaga 13.

I det undre vattenskiktet observeras klart högre halter av totalfosfor och totalkväve än i ytskiktet. Särskilt stora halter finns i fördjupningarna i Hästholmsfjärden och Hudöfjärden, där det uppstår en ond cirkel av intern belastning på grund av de syrefattiga eller syrefria förhållandena som råder där. De syrefria perioderna som kan observeras under augusti–oktober i de djupare bassängerna i Hästholmsfjärden och

Hudöfjärden beror främst på att bottentrösklarna begränsar vattenutbytet samt på näringsbelastningen från närliggande åar och älvar. Kylvattnet har för sin del ökat känsligheten för syreförlust något i den djupare bassängen i Hästholmsfjärden.

Mer information om konsekvenserna av driften av Lovisa kraftverk för havsvattnets kvalitet finns i kapitel 9.16 i bilaga 13.

Biologisk status i havsområdet

Växtplankton utanför Lovisa består av både brackvattensarter och sötvattensarter. Kontrollerna har visat att vattnets närings- och salthalter samt temperaturer reglerar mängden växtplanktonbiomassa. Primärproduktionen av plankton och primärproduktiviteten har tredubblats i havsområdet i Lovisa från början av 1970-talet till början av 2000-talet. Värmen från kraftverkets kylvatten har konstaterats påverka primärproduktionen, så att värdena i Hästholmsfjärden relativt sett har ökat mer än motsvarande värden i Hudöfjärden, på grund av den uppenbart kortare perioden med istäcke, det vill säga den längre tillväxtperioden. På 2000-talet svängde trenden däremot och började sjunka och under 2016 och 2017 återgick primärproduktionen nästan till samma nivå som i början av 1970-talet.

De tydligaste miljökonsekvenserna som observerats vid kontrollen under årens lopp har varit övergödningen av vattenvegetationen vid de södra och sydvästra stränderna av Hästholmsfjärden. Arter som gynnas av kylvattnet är fleråriga kärväxter av typen sporväxter och snabbväxande trådformiga alger. Trådalger har även gynnas av den allmänna ökningen av näringshalterna i vattenområdet. Vegetationsförändringarna har varit tydligast i vattenområdet som är isfritt vintertid. Värmebelastningen påverkar genom en förlängd isfri period både ljusstillsförelsen, växtperiodens längd och övervintringen.

Mängden bottenfaunaarter i havsområdet utanför kraftverket begränsas naturligt av havsvattnets salthalt. Botten-djurbestånden har försvagats avsevärt sedan 1980-talet och numera är de begränsade både vad gäller arter och antal, till vilket bottenfaunans tillstånd och de syrefria förhållandena har bidragit. Bottenfaunan försvagades i allmänhet i Finska viken på 1990-talet. Ett undantag till denna utveckling är Klobbfjärden och platsen utanför kylvattenutloppet. På dessa platser har antalet individer av bottenfauna och den totala biomassan antingen varit oförändrade eller till och med ökat. På 2000-talet har det emellertid inte skett några betydande förändringar i bottenfaunan i det närliggande havsområdet.

Utanför kylvattenutloppet är bottenfaunan mer mångsidig än i andra områden. Därtill verkar det varma vattnet vara gynnsamt för många främmande arter, varav det är värt att nämna havsborstmask, tigmärla och trekantig brackvattensmussla. Utifrån en kartläggning av den trekantiga brackvattensmusslan år 2020 verkar storleken på beståndet vara beroende av hur sträng vintern är. Under milda vintrar klarar sig musslorna bättre och mängden individer som är äldre än ett år är större under följande år.

Ovan nämnda konsekvenser av den nuvarande värmebelastningen för den biologiska statusen i havsområdet nära

kraftverket är begränsade till ett tämligen litet område kring Hästholmen.

Mer information om konsekvenserna av driften av Lovisa kraftverk för havsområdets biologiska status finns i kapitel 9.16 i bilaga 13.

3.4.4 Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket

Kylvattnet har konstaterats påverka fiskbestånden främst på två olika sätt. Bestånden av sådana arter som föredrar varmt vatten, såsom gös, abborre och mörtfiskar, stärks på kylvattnets influensområde. Å andra sidan lockar kylvattnet fiskarter som föredrar kallt vatten (bland annat öring, strömming, nors och sik) på vintern, då kylvattentemperaturen ligger nära deras optimala temperatur.

Majoriteten av de fiskarter som föredrar varmt vatten hör till de lokala arter som stannar kvar i kylvattnets influensområde under hela året. Fiskarter som föredrar kallt vatten befinner sig i närheten av kusten på våren och hösten även utan kylvattnets effekt. Under övriga årstider befinner de sig på öppet hav och kylvattnet påverkar inte detta beteende. I kylvattnets influensområde tidigareläggs leken för fiskar som leker på våren, tillväxtperioden blir längre än normalt och fiskarna växer snabbare.

Fortum kompenserar kylvattnets konsekvenser för fiskerinäringen i det närliggande området genom att betala en årlig fiskerihushållningsavgift, som används för att plantera ut fisk i Nylands havsområde. Fortum planterar också årligen ut gäddyngel i Lappomträsket i enlighet med villkoren i tillståndet för vattentäkten.

Kylvattnet och avloppsvattnet anses inte medföra några negativa konsekvenser för fisket under den isfria perioden. Vintertid varierar storleken på området med öppet vatten vid kylvattentutloppet. Från Hästholmsfjärden strömmar vattnet västerut med det allmänna flödet längs Finska vikens norra kust och orsakar områden med svag is i sunden söder om Hästholmsfjärden och längre bort i sundet mellan Hudö och Lindholmen samt gör det svårare att röra sig på isen och idka vinterfiske.

En mer ingående beskrivning av kraftverkets konsekvenser för fiskbeståndet och fisket finns i kapitel 9.17 i bilaga 13.

3.5 ÖVRIGA MILJÖKONSEKVENSER AV LOVISA KRAFTVERK

Bränsleanskaffning

Tillverkningen av uranbränsle är förenad med ett flertal skeden från brytning av uranmalm, via konvertering och anrikning till tillverkning av bränsleknippen. Verksamheten i bränslekedjan övervakas av myndigheter, det behövs tillstånd för verksamheten och den kontrolleras i enlighet med respektive lands lagstiftning och myndighetskrav.

Avfall

Det vanliga (icke-radioaktiva) avfallet vid Lovisa kraftverk omhändertas på ändamålsenligt sätt i enlighet med avfallslagen och kraftverkets egna anvisningar. Enligt nuvarande praxis hör kartong, glas, metall, betong och asfalt, bioavfall från personalrestaurangen och korgbandssilar till det avfall som kan återvinnas. För tillfället strävar man efter att utöka mängden plast som kan återvinnas inom en nära framtid. Avfall i form av papper och virke som uppkommer vid kraftverket utnyttjas som energi. Farligt avfall levereras till en anläggning som har tillstånd att behandla avfallet i fråga. Innan det farliga avfallet levereras till en anläggning utanför kraftverksområdet samlas det in i kraftverkets mottagningslager för bokföring. Till farligt avfall hör bland annat avfall som innehåller asbest, oljeavfall, lösningsmedels- och målfärgsavfall, kemikalieavfall, lysrör, batterier, ackumulatorer, el- och elektronikskrot, använda filter i andningsskydd och impregnerat trä. Om avfallsfraktionen inte kan återvinnas, utnyttjas som energi eller är farligt avfall, levereras den till en avstjälpningsplats. Man strävar ständigt efter att minska mängden avfall som levereras till avstjälpningsplatser. Mer speciella avfallspartier, såsom aktivt kol eller jonbytarharts som inte längre används, behandlas på olika sätt beroende på vilket parti det handlar om. Största delen av detta avfall räknas som farligt avfall eller avfall som deponeras på avstjälpningsplats, men i en del fall räknas det också som radioaktivt avfall.

Kemikalier

Lovisa kraftverk är skyldigt att utarbeta en säkerhetsrapport enligt statsrådets förordning om övervakning av hanteringen och upplagringen av farliga kemikalier (855/2012). Kraftverket ska utarbeta säkerhetsrapporten och lämna den till Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes). I säkerhetsrapporten utreds bland annat riskerna för en storolycka orsakad av farliga kemikalier och beredskapen inför en sådan olycka. Vid Lovisa kraftverk baserar sig skyldigheten på hydrazin, som har klassificerats som en giftig och miljöfarlig kemikalie. Övriga kemikalier som ofta används i kraftverkets processer är ammoniakvatten, borsyra, natriumhydroxid, salpetersyra och svavelsyra. Man har förberett sig inför olyckor med hjälp av oljeavskiljare, skyddsbadängar, larmautomatik, släckningssystem, kontroll samt handlingsinstruktioner och planer. Till uppgifterna för kraftverkets egen brandkår hör utöver brandbekämpning även bekämpning av kemikalie- och oljeutsläpp.

Utsläpp i luften

Växthusgasutsläppen från Lovisa kraftverk beror i första hand på provdriften av de dieselgeneratorer som används som reservkraft. Dieselverken för reservkraft vid Lovisa kraftverk omfattar sammanlagt nio dieselgeneratorer. Av generatorerna har åtta en bränsleeffekt på 6,7 MW och en har en bränsleeffekt på 23 MW. Dieselgeneratorernas sammanlagda bränsleeffekt är alltså cirka 77 MW. Som bränsle

i generatorerna används svavelfri lätt brännolja. De årliga utsläppen från dieselgeneratorerna är mycket små, vanligen under 800 t CO₂. Användningen av dieselgeneratorerna omfattas av Fortum Power and Heat Oy:s utsläppstillstånd för växthusgaser FI-24131104.

Buller

Enligt Lovisa kraftverks miljöstillstånd får bullret som driften av kraftverket ger upphov till dagtid (kl. 7–22) inte överskrida medelljudnivån LAeq 45 dB och nattetid (kl. 22–7) medelljudnivån LAeq 40 dB vid fritidsbostäder, med undantag för buller som uppstår vid lagstadgade tester. De allmänna riktvärdena för buller vid fast bosättning är 10 dB högre (riktvärde dagtid 55 dB/nattetid 50 dB) än de gränsvärden vid fritidsbostäder som fastställts i tillståndet. Buller på grund av tester och annat tillfälligt exceptionellt buller ska meddelas till miljöskyddsmyndigheterna i Lovisa stad och till NTM-centralen i Nyland samt till ägare av fasta bostads- och fritidsbostadsfastigheter i närområdet.

Det omgivningsbuller som kraftverket ger upphov till är ett ringa buller som främst är jämnt och kontinuerligt. De främsta bullerkällorna är bland annat transformatorer, ventilationsaggregat och ejektorer. Testningen av säkerhetsventiler under den årliga underhållsavställningen orsakar ett kraftigare kortvarigt buller som kan urskiljas från det vanliga bruset, och som inte ingår i gränsvärdena i tillståndsvillkoren för miljöstillståndet.

Kraftverkets omgivningsbuller har uppmätts i form av långtidsmätningar mellan juli och oktober 2020 vid åtta mätpunkter i omgivningen kring kraftverket. Dagtid konstaterades inga mätresultat som berodde på kraftverket och som överskrider gränsvärdet på 45 dB. Mätresultaten nattetid låg i huvudsak inom gränsvärdet på 40 dB, med undantag för en natt, då mätresultaten konstaterades överskrida gränsvärdet vid två mätpunkter, sannolikt till följd av buller på kraftverksområdet. Det buller som kraftverket ger upphov till kan ofta inte urskiljas från ljud som förorsakas av naturen.

Konsekvenser för landskapet

Lovisa kraftverks konstruktioner är stora och har således stora visuella konsekvenser. På grund av de stora konstruktionerna är det svårt att minska konsekvenserna för landskapet på annat sätt än genom att sträva efter så låga konstruktioner och ett så lyckat utseende som möjligt. De nya automationsutrymmena är placerade intill befintliga byggnader, och solidifieringsanläggningen och den nya räddningsstationen är relativt låga och smälter in i det befintliga byggnadsbeståndet, även om de ligger nära stranden. Solidifieringsanläggningen har byggts i anslutning till det befintliga lagret för vätskeformigt avfall, på sätt och vis som en tillbyggnad till lagret, vilket minskar konsekvenserna för landskapet.

Kraftledning

Kraftverkets ställverk som behövs för överföringen av energi är tämligen omfattande och kraftledningslinjerna är grova. Utanför kraftverksområdet kräver kraftledningslinjerna omfattande markområden och medför begränsningar av markanvändningen.

Trafik

Trafiken till Lovisa kraftverk går längs Skärgårdsvägen och Atomvägen (väg nr 1583) till Hästholmen. Största delen av trafikflödet till kraftverket är trafik till och från arbetsplatsen. Man har strävat efter att minska miljöpåverkan av trafiken genom busstransporter.

Enligt Trafikledsverkets statistik över trafikmängden 2019 är den nuvarande genomsnittliga dygnstrafiken på Skärgårdsvägen under vardagar cirka 1 800 fordon, varav andelen tunga fordon är 4 %. På Atomvägen är den genomsnittliga dygnstrafiken cirka 700 fordon, varav andelen tunga fordon är cirka 5 %. Den genomsnittliga dygnstrafiken till kraftverket är cirka 500 fordon, varav tunga fordon är cirka 40. De årliga underhållsavställningarna ökar tillfälligt trafiken till högst cirka 1 000 fordon per dygn, varav högst cirka 100 tunga fordon. Till kraftverket transporteras även olika kemikalier, såsom brännolja, vattenbehandlingskemikalier och gaser. Andelen sådana transporter är emellertid liten.

Transporterna av det använda kärnbränslet från Lovisa till Olkiluoto, där det inkapslas och slutförvaras, sker antingen som landsvägs- eller sjötransport. Ändamålsenliga planer görs upp för transporterna och behövliga tillstånd skaffas i god tid innan transporterna börjar. Posiva sköter om transporterna av använt kärnbränsle.

Natura 2000-områden

I närheten av Lovisa kraftverk finns två Natura 2000-områden: Källaudden–Virstholmen (87 ha) samt Pernåvikens, Lillpernåvikens och Pernå skärgårds marina skyddsområde (65 775 ha). Området Källaudden–Virstholmen ligger i Lovisa stad 2 kilometer nordväst om kraftverket. Pernåvikens, Lillpernåvikens och Pernå skärgårds marina skyddsområde ligger i Pernå, Borgå och Lovisa söder och väster om kraftverket. Båda områdena har anslutits till Natura-nätverket med stöd av både habitat- och fågeldirektivet.

Kylvattnet från Lovisa kraftverk sträcker sig tidvis till ovan nämnda Naturaområden, främst till områdenas kanter. Verksamheten vid kraftverket äventyrar inte syftet med skyddet av någotdera Naturaområdet.

4 SLUTFÖRVARSANLÄGGNING

4.1 ÅTGÄRDER FÖR ATT BEGRÄNSA MILJÖKONSEKVENSERNA AV RADIOAKTIVT AVFALL I SLUTFÖRVARSANLÄGGNINGEN

Låg- och medelaktivt driftavfall som uppkommer vid Lovisa kraftverk slutförvaras i slutförvarsanläggningen för driftavfall som anlagts på cirka 110 meters djup i berggrunden på Hästholmen. Slutförvarsanläggningen har planerats så att inga betydande sprickzoner som förekommer i berggrunden skär igenom slutförvaret. Slutförvarsanläggningen omfattar för närvarande hallarna för serviceavfall 1, 2 och 3 samt hallen för solidifierat avfall.

Slutförvaringen av torrt serviceavfall förpackat i ståltonnor inleddes 1998 i slutförvarsanläggningen för driftavfall. Slutförvaringen av vätskeformigt avfall som solidifierats inleddes för sin del i slutet av 2019.

Avloppsvattnet från slutförvarsanläggningen samlas i tankar och utifrån aktivitetsmätningar fattar man beslut om eventuell rening av vattnet innan det leds ut i havet. Frånluften från slutförvarsanläggningen kontrolleras genom aktivitetsmätningar. Säkerheten efter förslutningen av slutförvaret har utretts genom en säkerhetsbevisning. Enligt analysen är det eventuella tillägget till strålningsbelastningen i omgivningen på grund av slutförvaret litet, även enligt en konservativ bedömning..

4.2 BERÄKNADE STRÅLDOSER FÖR BEFOLKNINGEN TILL FÖLJD AV UTSLÄPP FRÅN SLUTFÖRVARSANLÄGGNINGEN

Restriktionen för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av drift och planerlig nedläggning av en kärnavfallsanläggning har i 22 d § i kärnenergiförordningen 161/1988 fastställts till 0,01 mSv per år. Under en granskningsperiod på minst flera tusen år efter förslutningen av slutförvarsanläggningen ska därtill årsdosen för de personer som utsätts för den starkaste strålningen underskrida 0,1 mSv och den genomsnittliga årsdosen för andra människor vara betydelselöst liten. Därefter får strålningseffekterna av slutförvaret inte överskrida strålningseffekterna som förorsakas av naturliga radioaktiva ämnen i jordskorpan och de vidsträckta strålningseffekterna ska förbli betydelselöst små.

Under driften av slutförvarsanläggningen kan radioaktiva utsläpp i princip ske till luften via ventilationen eller till havet via vatten som runnit ut på golvet. Halterna av radioaktiva ämnen i frånluftskanalen kontrolleras genom en kontinuerligt använd aerosolprovskollektor, vars filter byts ut och mäts månatligen. Inga radioaktiva ämnen har observerats i filtren. I atmosfären frigörs varje år klart färre radioaktiva ämnen som bidrar till en stråldos under driften av slutförvarsanläggningen än under den normala driften av kärnkraftverket. Även under den normala driften av kraftverket ligger stråldosen för en individ i befolkningen vanligen under 0,0002 mSv, det vill säga klart under den restriktion som myndigheterna

fastställt. Vatten i uppsamlingsbrunnen i hallarna för serviceavfall kontrolleras månatligen och aktiviteten mäts i det vatten som eventuellt samlats i brunnen. Om aktivitetshalten i vattnet konstateras vara för hög, kan det vid behov renas. Hittills har det inte funnits något behov av detta. Således kan inga betydande mängder radioaktiva ämnen komma ut i miljön tillsammans med vattnet.

År 2018 utarbetades en säkerhetsbevisning för att påvisa att kraven beträffande långtidssäkerheten uppfylls i slutförvarsanläggningen. Som granskningsperiod i säkerhetsbevisningen valdes 100 000 år. I säkerhetsbevisningen gjordes både en deterministisk och en sannolikhetsbaserad granskning av de dosrater som slutförvarsanläggningen förorsakar efter förslutningen. Säkerhetsbevisningen beskrivs mer ingående i bilagorna 5 och 13 till ansökan om drifttillstånd för slutförvarsanläggningen.

4.3 KONSEKVENSERNA FÖR GRUNDVATTNET, JORDMÅNEN OCH BERGGRUNDEN

Jordmån och berggrund

Ön Hästholmen ligger i Lovisas kustzon och områdets terräng är allmänt platt och låglänt. Hästholmens högsta punkt når cirka 16 meter över havet. Havet utanför har i allmänhet ett djup på 5–10 meter, men lokalt finns också fördjupningar på 15 meter. Berget är kalt på stora delar av ön eller endast täckt av ett tunt markskikt. Jordmånen på Hästholmen utgörs främst av stenig och klippig morän. Berggrunden på Hästholmen är den för Lovisatrakten typiska rapakivgraniten. I samband med byggarbeten på kraftverksområdet har stora schaktarbeten utförts och därför är marken på många ställen täckt av olika fyllnadsmassor.

Kapaciteten i de befintliga bergrummen räcker också för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall som uppstår under fortsatt drift av kraftverket. I samband med avvecklingen av kraftverket måste slutförvaret utvidgas. Enligt planerna ska krossgruset som uppkommer vid utvidgningen av slutförvaret i första hand användas som återfyllnadsmaterial då slutförvarsanläggningen försluts.

Konsekvenserna av schaktningen av slutförvarsanläggningen har observerats i mätresultat inom ramen för ett bergmekaniskt uppföljningsprogram som genomförts sedan 1997. Utifrån resultaten har schaktningsarbetena emellertid inte påverkat berggrunden intill bergrummen i någon betydande grad.

En mer detaljerad beskrivning av slutförvarsanläggningens konsekvenser för jordmånen och berggrunden finns i kapitel 9.14 i bilaga 13.

Grundvatten

På Hästholmen förekommer grundvatten i lösa jordskikt ovanpå berget, främst i djupare bergsänkor. Berggrundvattnet förekommer i sprickor i berggrunden. I det övre grund-

vattenskiktet är grundvattnet sött, men blir salt längre ner. Infiltrerat vatten som härrör från berget tränger in i bergrummen i slutförvarsanläggningen. Det infiltrerade vattnets kvalitet kontrolleras och det hanteras genom pumpning. I nuläget är mängden infiltrerat vatten i slutförvarsanläggningen cirka 40 l/min. I den omedelbara närheten av Hästholmen finns inga klassificerade grundvattenområden.

I samband med byggandet av slutförvarsanläggningen har en sänkning av grundvattenståndet konstaterats i varierande grad på hela ön. I synnerhet i sonderingshålen nära bergrummen har även kraftig sänkning av grundvattenståndet observerats på grund av att vatten infiltrerats i bergrummen och pumpats bort därifrån.

Nivån på gränsskiktet mellan sött och salt grundvatten har följts upp genom mätningar 1991–2015. När bergrummen i slutförvarsanläggningen började byggas 1994 steg gränsskiktet mellan sött och salt grundvatten betydligt. Efter byggfasen har gränsskiktet återgått till nästan samma nivå som före byggandet i de flesta sonderingshål. Byggandet av bergrummen har som väntat också förändrat de grundvattenkemiska förhållandena, och tämligen stora förändringar har observerats under 1993–1997. Under senare år har de grundvattenkemiska analysresultaten dock varit mycket jämna.

En mer detaljerad beskrivning av slutförvarsanläggningens konsekvenser för grundvattnet finns i kapitel 9.15 i bilaga 13.

5 SAMMANFATTNING

Med hjälp av granskningar av livscykeln kan man jämföra konsekvenserna av olika elproduktionsformer på en allmän nivå under hela produktionsprocessen. Vad gäller växthusgasutsläpp hör kärnkraften till samma klass som vatten- och vindkraft samt solenergi och geotermisk energi. Växthusgasutsläppen från kärnkraften beror främst på anskaffning av material och bränsle, tillverkning av anordningar, transporter samt byggande och rivning av själva kraftverket. Som källa till strålningsexponering hos befolkningen ligger kärnkraften i samma storleksklass som kolkraften.

Miljökonsekvenserna av Lovisa kraftverk har bedömts i omfattande grad i ett MKB-förfarande som slutfördes 2022. Som helhet är kraftverkets miljökonsekvenser små, om man systematiskt och ansvarsfullt sörjer för kärnsäkerheten och miljön. Inga projekt med betydande miljökonsekvenser har utförts vid kraftverket. Några betydande förändringar i miljökonsekvenserna på grund av fortsatt drift är inte att vänta, utan konsekvenserna är oförändrade, men pågår under längre tid.

Stråldoserna i omgivningen på grund av radioaktiva utsläpp från Lovisa kraftverk har legat betydligt under de fastställda dosgränserna. Stråldosen för en invånare i omgivningen på grund av radioaktiva ämnen från kraftverket har under hela driften av kraftverket hittills varit i samma storleksklass som den naturliga strålningen förorsakar under mindre än en veckas tid.

Värmebelastningen i Hästholmsfjärden på grund av Lovisa kraftverk ligger i nuläget på en stabil nivå och inga för-

ändringar i värmebelastningen är att vänta jämfört med föregående drifttillståndsperiod. Således kommer också konsekvenserna av det varma kylvattnet för den biologiska statusen och vattenkvaliteten i det närliggande havsområdet att ligga på samma nivå som under föregående drifttillståndsperiod. Den årliga variationen i havsisens utsträckning i det närliggande havsområdet beror på hur sträng isvintern är. Eutrofieringsutvecklingen i Finska viken märks i havsområdet nära kraftverket.

Fortum Power and Heat Oy ansvarar för allt sitt kärnavfall i enlighet med kärnenergilagen. Lovisa kraftverk behandlar och lagrar det låg- och medelaktiva avfallet samt det använda kärnbränslet som uppkommer vid kraftverket. Kraftverkets kärnavfallshantering beskrivs mer ingående i bilaga 9 till ansökan.

Det använda kärnbränslet kommer att slutförvaras i Olkiluoto i Euraåminne. Posiva Oy sörjer för byggandet och driften av slutförvaringsanläggningen, transporterna av använt kärnbränsle och förslutningen av slutförvaringsanläggningen efter driften.

Allt låg- och medelaktivt avfall som uppkommer under driften och avvecklingen av Lovisa kraftverk slutförvaras i slutförvarsanläggningen på kraftverksområdet eller i framtida utbyggnader av den. Kärnavfall djupt nere i berggrunden orsakar inga olägenheter för människornas hälsa eller för naturmiljön.



Bilaga 8

Utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftsorganisation

INNEHÅLL

BILAGA 8: UTREDNING OM DEN SAKKUNSKAP SOM SÖKANDEN FÖRFOGAR ÖVER OCH OM KÄRNANLÄGGNINGENS DRIFTSORGANISATION 134

1	INLEDNING.....	136
2	ALLMÄN BESKRIVNING AV ORGANISATIONEN	136
2.1	Fortums koncernstruktur.....	136
2.2	Tillståndshavarens organisation.....	136
2.3	Lovisa kraftverks organisation.....	136
2.3.1	Drift	137
2.3.2	Företagssäkerhet	137
2.3.3	Underhållsteknik	137
2.3.4	Affärsverksamhet	137
2.3.5	Kärnbränsle och avfallshantering.....	138
2.3.6	Kärnsäkerhet.....	138
2.3.7	Förvaltning och HR	138
2.3.8	Ekonomi	138
2.4	Nuclear Safety Oversight (NSO).....	138
2.5	Generation-affärsenhetens tekniska stöd	139
2.6	Dataadministration	139
2.7	Juridiska tjänster	139
2.8	Grupper som stödjer kärnkraftsverksamheten.....	139
2.8.1	Affärsenhetens kärnsäkerhetsmöte	139
2.8.2	Kärnsäkerhetsrådet (Nuclear Safety Council)	139
2.8.3	Lovisa kraftverks kärnsäkerhetskommitté.....	139
3	UTREDNING OM DEN SAKKUNSKAP SOM SÖKANDEN FÖRFOGAR ÖVER.....	140
3.1	Personalplanering	140
3.2	Hantering av personalens kompetens och utbildning.....	140
3.2.1	Hantering av kompetenskrav	141
3.2.2	Planering av utbildningar	141
3.2.3	Effektivitet och uppföljning av kompetenshanteringen.....	142
3.2.4	Utveckling av kompetenshanteringen	142
3.3	Introduktion för extern personal.....	142
4	SAMMANFATTNING.....	142

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. I denna utredning ges en allmän beskrivning av tillståndssökandens organisation samt en utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över, inklusive hanteringen av personalens kompetens och utbildning.

2 ALLMÄN BESKRIVNING AV ORGANISATIONEN

2.1 FORTUMS KONCERNSTRUKTUR

Fortums affärsverksamhet består av affärsenheter, utvecklingsenheter och koncernens stödfunktioner. Kärnkraftsverksamheten har koncentrerats till Generation-affärsenheten.

Bolagsstämman, styrelsen och dess utskott samt verkställande direktören med stöd av koncernens ledningsgrupp ansvarar för förvaltningen och verksamheten i Fortumkoncernen (nedan Fortum). Alla affärsenhetsdirektörer är medlemmar av koncernens ledningsgrupp.

Koncernens verkställande direktör ansvarar med stöd av koncernens ledningsgrupp för den operativa verksamheten på koncernnivå och affärsenheternas direktörer ansvarar med stöd av sina ledningsgrupper för den operativa verksamheten på affärsenhetsnivå.

Koncernens ledningsgrupp sätter upp strategiska mål och mål för en hållbar utveckling, gör upp koncernens affärsplan, följer med resultatutvecklingen och nyckelmätare samt planerar och fattar beslut om investeringar, fusioner, företagsförvärv och avyttringar inom ramen för sina befogenheter.

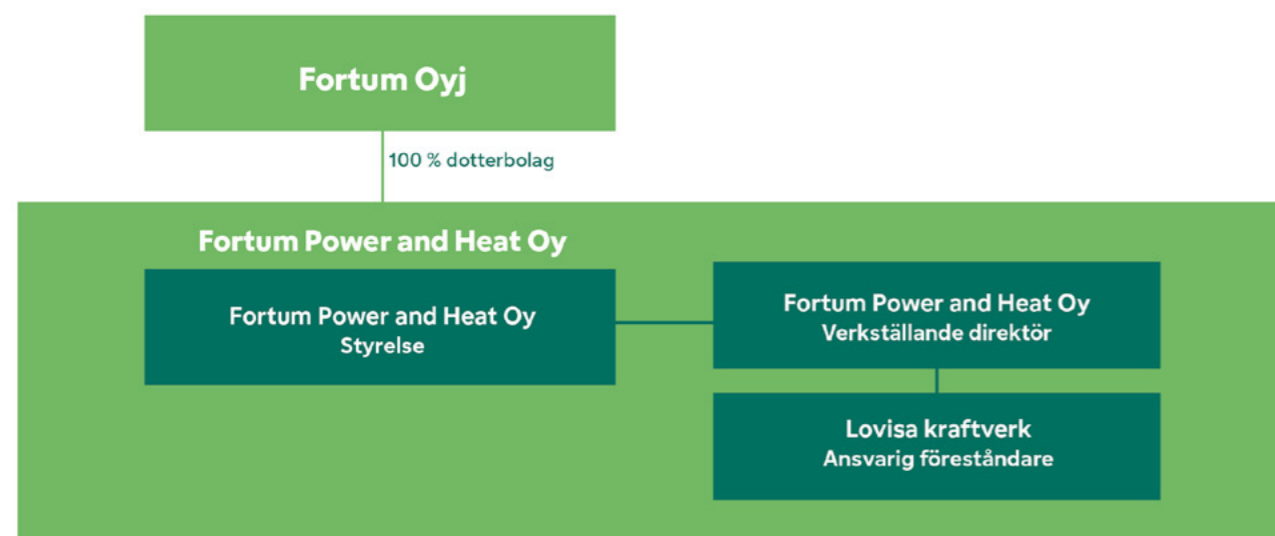


Bild 8-1. Tillståndssökandens juridiska organisation.

2.2 TILLSTÅNDSHAVARENS ORGANISATION

Fortum Power and Heat Oy (nedan FPH) äger Lovisa kraftverk och är innehavare av det drifttillstånd och det säkerhetstillstånd som avses i kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen.

Lovisa kraftverks och FPH:s placering i Fortums juridiska organisation visas på bild 8-1.

Affärsenhetens direktör är verkställande direktör i bolaget som söker tillstånd. Affärsenhetens direktör rapporterar till koncernens verkställande direktör. Verkställande direktören i det bolag som är tillståndssökande rapporterar till aktiebolagets styrelse, vars ordförande är Fortumkoncernens verkställande direktör. Affärsenhetens direktör bistås av en ledningsgrupp, som förutom direktören består av direktörerna för affärsenhetens affärsområden och stödenheter.

Den tillståndspliktiga kärnkraftsverksamheten i Lovisa avgränsas till den verksamhet som beskrivs i Lovisas ledningssystem, till enheten Nuclear Safety Oversight (NSO) samt till tillståndshavarens verkställande direktör. Ansvaren beskrivs i kraftverkets instruktion och i en organisationshandbok, enligt vilka man säkerställer att de stödfunktioner som producerar tjänster till kraftverket fungerar i enlighet med kraftverkets ledningssystem och dess säkerhetskrav. Principen vid definitionen är att tillståndshavarens organisation inkluderar de funktioner som ansvarar för definieringen av verksamheten, verksamhetens förfaranden och utvecklingen av anvisningarna samt för genomförandet och bedömningen av funktionerna med hjälp av tillståndshavarorganisationens interna resurser eller med hjälp av externa resurser.

2.3 LOVISA KRAFTVERKS ORGANISATION

Organisationens struktur, behörighet och ansvar vid Lovisa kraftverk samt behörighetskraven för de personer som utför

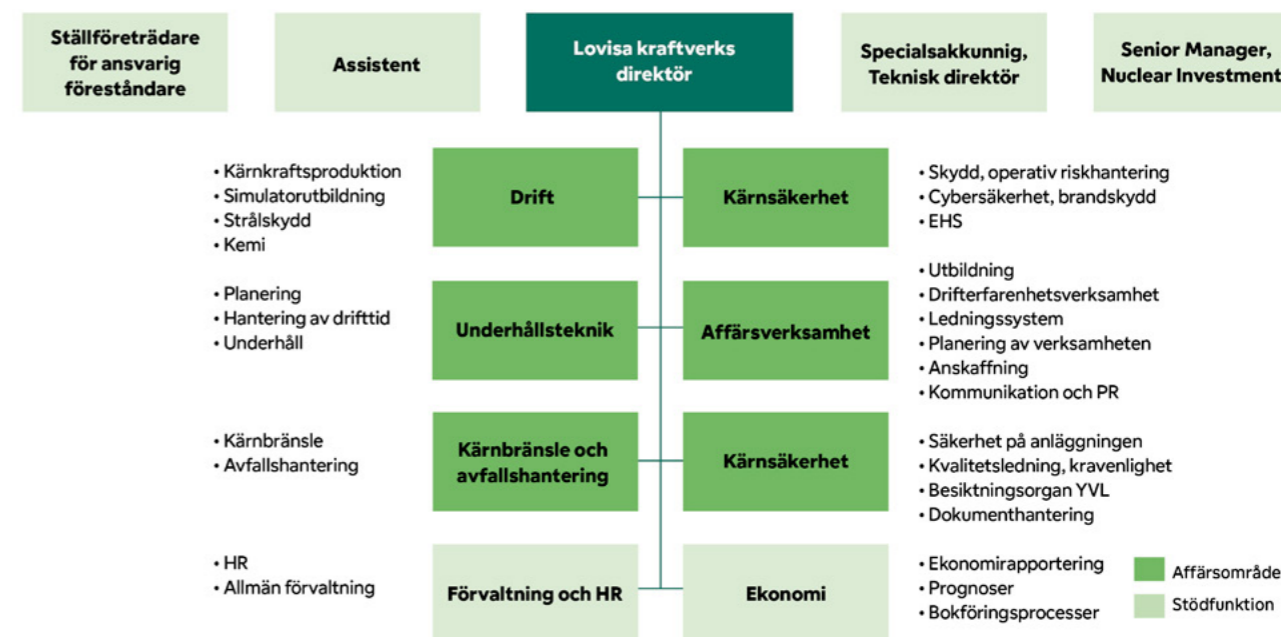


Bild 8-2. Lovisa kraftverks organisation.

säkerhetsuppgifter presenteras i Lovisa kraftverks instruktion som avses i 122 § i kärnenergiförordningen. Instruktionen anger vilka uppgifter, behörigheter och ansvar driftsorganisationens och kraftverkets personal har.

Direktören för Lovisa kraftverk fungerar som kraftverkets lagstadsansvariga föreståndare enligt kärnenergilagen. Namngivna personer som är kvalificerade för uppdraget fungerar som ställföreträdare för den ansvariga föreståndaren. Kraftverkets direktör ansvarar för kärnkraftverkets ledningssystem tillsammans med kraftverkets övriga ledning.

Lovisa kraftverks organisation presenteras på bild 8-2. Denna linjeorganisation ansvarar för verksamheten.

Kraftverkets ledning och linjeförmän leder verksamheten genom att sätta upp mål och krav, ge anvisningar och order samt styra och övervaka arbetet och beslutsfattandet. Kraftverkets ledning ansvarar för de resurser som behövs för en tillräcklig säkerhets- och kvalitetsnivå. Ledningen och förmännen har ett särskilt ansvar att främja säkerhetskulturen och en säker drift av Lovisa kraftverk genom sitt eget agerande och genom att föregå med gott exempel.

Lovisa kraftverks organisation fungerar enligt säkerhets- och kvalitetspolicy för Fortums kärnkraftsverksamhet.

2.3.1 Drift

Driftsenhetens uppgift är att driva kraftverket på ett säkert, tillförlitligt och kostnadseffektivt sätt. Driftsenheten ansvarar för att elproduktionen och produktionsprocesserna vid Lovisa kraftverk säkerhetsmässigt och ekonomiskt följer kraftverkets och bolagets mål. Därtill ansvarar driftsenheten för hanteringen av aktivitetsinventarier samt för strålsäkerheten och strålskyddet.

2.3.2 Företagssäkerhet

Företagssäkerhetsenhetens uppgift och ansvar är att planera och genomföra skydds-, beredskaps- och brandskyddsarrangemang, inklusive förebyggande brandbekämpningsåtgärder och räddningsverksamhet. Enheten ansvarar för de skydds- och beredskapsarrangemang som anges i lagstiftning, föreskrifter och anvisningar om kärn- och strålsäkerhet. Till enhetens uppgifter och ansvar hör därtill andra uppgifter i anknytning till säkerhetsövervakningen, åtgärder i anknytning till företagssäkerheten och -skyddet, förfaranden inom den operativa riskhanteringen, förfaranden inom arbets-, miljö- och kemikaliesäkerheten samt förfaranden i anknytning till informations- och cybersäkerheten.

2.3.3 Underhållsteknik

Den huvudsakliga uppgiften för enheten för underhållsteknik är att skapa förutsättningar för en säker och tillförlitlig elproduktion. Enheten för underhållsteknik ansvarar för underhållet av de båda kraftverksenheterna. Lovisa kraftverks underhållsorganisation och underhållsfunktion ser till att ett system, en anordning eller en konstruktion som används eller står i driftsberedskap uppfyller kraven på driftklarhet både vid normal drift och enligt de säkerhetstekniska driftförutsättningar som man förbereder sig med inför störnings- och olycksituationer.

2.3.4 Affärsverksamhet

Affärsenheten ansvarar för Lovisa kraftverks ledningssystem och utvecklingen av verksamhetsprocesser, kraftverkets drifterfarehetsverksamhet, utbildningen av och upprätt-

hållandet av kompetensen hos personalen vid kraftverket och stödorganisationerna, kärnkraftskommunikationen samt kraftverkets verksamhetsplan samt definitionen och upprätthållandet av därtill hörande mål och mätare. Utöver dessa ansvarar enheten för utvärderingen av om Fortumkoncernens administrativa förfaranden och anvisningar lämpar sig för Lovisa kraftverk. Enheten fungerar också som länk till koncernens kommunikationstjänster och upphandlingstjänster.

2.3.5 Kärnbränsle och avfallshantering

Kärnbränsle- och avfallshanteringsenheten ansvarar för verksamheten i anknäytning till färskt bränsle, använt kärnbränsle och hantering av radioaktivt avfall, inklusive slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall, samt utvecklingen av denna verksamhet vid Lovisa kraftverk. Enheten ansvarar också för att kärnbränslet och det kärnavfall som uppkommer vid kraftverket uppfyller de krav som ställs på dessa, för att på så sätt säkerställa en störningsfri, säker och ekonomisk drift av kraftverket samt eventuellt för hanteringen av radioaktivt avfall som uppkommit på andra håll i Finland.

2.3.6 Kärnsäkerhet

Kärnsäkerhetsenheten ansvarar för bedömningen och säkerställandet av en säker drift av kraftverket. Funktioner som enheten ansvarar för är kravenlig drift av kraftverket, övervakning av säkerheten vid driften av kraftverket (säkerheten på anläggningen) samt kvalitetsledning av driften. Enheten

ansvarar också för oberoende utvärdering och rapportering av denna direkt till tillståndshavaren.

2.3.7 Förvaltning och HR

Enheten för förvaltning och HR ansvarar för att stödtjänster för personalen utförs och tillhandahålls till enheterna vid Lovisa kraftverk. Enheten ansvarar för att Fortumkoncernens personaladministrativa förfaranden och instruktioner tillämpas vid kärnkraftverket och ansvarar i samarbete med hälsovården för ärenden i anknäytning till välmående. Enheten för förvaltning och HR är en del av Fortumkoncernens People and Performance-verksamhet i Finland.

2.3.8 Ekonomi

Kraftverkets direktör ansvarar för ekonomiska ärenden vid Lovisa kraftverk. En person från Finance-enheten vid affärsenheten Generation har utsetts till controller med ansvar för ekonomiska ärenden vid Lovisa kraftverk. Personen ska stöda kraftverkets direktör i den ekonomiska förvaltningen.

2.4 NUCLEAR SAFETY OVERSIGHT (NSO)

NSO-enhetens uppgift är att ur kärnsäkerhets-, strålsäkerhets- och kvalitetssynpunkt utvärdera säkerhetsnivån, nyckeltalen och ledningssystemen i den verksamhet som Fortum som tillståndshavare ansvarar för, med hjälp av förutom egna observationer även kraftverkets oberoende utvärderingsverksamhet och rapportering samt utländska bedömningar.

Därtill ansvarar enheten för intern exportkontroll av externa tjänster och produkter. Enheten rapporterar direkt till tillståndssökandens verkställande direktör.

2.5 GENERATION-AFFÄRSENHETENS TEKNISKA STÖD

De huvudsakliga uppgifterna för Fortums Generation-affärsenhetens tekniska stöd är tekniskt stöd för kärnkraften samt genomförandet av kärnkraftens investeringsprojekt. Det tekniska stödets uppgift är att fungera som kärntekniskt stöd för Lovisa kraftverk och Generation-affärsenheten, så att dessa kan uppnå de mål som satts upp för dem. Affärsområdet för tekniskt stöd förvaltar och genomför också projekt och kan delta i genomförandet av affärsenhetens eller Fortums övriga utvecklingsprojekt.

Generation-affärsenhetens tekniska stöd tillhandahåller centrala stödtjänster för Lovisa kraftverk och följer kraftverkets anvisningar vid utförandet av dessa. Det tekniska stödet har personal och sakkunskap bland annat inom kompetensområdena kärn- och strålsäkerhet, modellering och simulering, kärnteknik, el- och automationsteknik samt projektverksamhet. Ett organisationsschema visas på bild 8-3.

En organisationsförändring bereds i nuläget, vilket innebär att strukturen för det tekniska stödet kommer att förändras. Stödverksamheten för Lovisa fortsätter och vidareutvecklas.

2.6 DATAADMINISTRATION

Lovisa kraftverks dataadministrationsgrupp (Nuclear IT) är organisatoriskt en del av Fortumkoncernens Business Technology-verksamhet. Dataadministrationsgruppen rapporterar om Lovisa kraftverks dataadministrationstjänster till chefen för företagssäkerhetsenheten i enlighet med kraftverkets instruktion.

Dataadministrationsgruppen ansvarar för upprätthållandet av det så kallade kontorsnätets IT-funktioner i anknäytning till kraftverkets verksamhet. Utgångspunkten för gruppens verksamhet är att främja kraftverkets informationsteknik i enlighet med kraftverkets verksamhetsplan och strategi.

Chefen för företagssäkerhetsenheten ansvarar på kraftverksnivå för att IT-tjänster tillhandahålls i enlighet med godkända planer och prognoser samt kraftverkets förfaranden och anvisningar.

Dataadministrationsgruppen är indelad i två team utifrån arbetsuppgifterna, hantering av ICT-infrastruktur och hantering av IT-applikationer. I Fortumkoncernens Business Technology-enhet finns därtill experter som stödjer Nuclear IT-gruppen i olika funktioner.

Personer från dataadministrationsgruppen deltar i verksamheten i kraftverkets beredskapsorganisation. Personerna anges i beredskapsanvisningarna.

2.7 JURIDISKA TJÄNSTER

Enheten för juridiska tjänster (Corporate Legal Affairs) bistår Fortumkoncernen i alla juridiska ärenden, och således är dess uppgift också att juridiskt bistå Lovisa kraftverk och Genera-

tion-affärsenhetens övriga affärsområden. I första hand är det Generations-affärsenhetens jurister som bistår Lovisa kraftverk i juridiska ärenden, och vid behov också andra jurister vid enheten för juridiska tjänster. Därtill hör Compliance and Controls-enheten till juridiska tjänster. Compliance and Controls-enhetens uppgift är att hjälpa hela Fortumkoncernen att agera i enlighet med tillämpliga bestämmelser, föreskrifter och anvisningar, bland annat export- och importbestämmelser, sanktioner, tull- och skattebestämmelser och insiderbestämmelser.

2.8 GRUPPER SOM STÖDJER KÄRNKRAFTSVERKSAMHETEN

Bolagsstämman, styrelsen och dess utskott samt verkställande direktören med stöd av koncernens ledningsgrupp ansvarar för förvaltningen och verksamheten i Fortumkoncernen. Alla affärsenhetsdirektörer är medlemmar av koncernens ledningsgrupp.

2.8.1 Affärsenhetens kärnsäkerhetsmöte

Divisionens kärnsäkerhetsmöte fungerar som stöd för verkställande direktören i det bolag som är tillståndssökande och syftet med mötet är att behandla ärenden som i synnerhet anknäytning till kärnkraftssäkerhet samt tillståndspliktig verksamhet, det vill säga både vid Lovisa kraftverk och gällande delägd kärnkraft. I mötet deltar utöver affärsenhetsdirektören också direktörerna för NSO och affärsområdena i anknäytning till kärnkraft samt chefen för kärnsäkerhetsenheten i Lovisa och föredraganden för säkerhetsöversikten om delägd kärnkraft. Övriga deltagare och föredragande kallas till mötet beroende på mötets tema. Mötet sammanträder 4–6 gånger per år.

2.8.2 Kärnsäkerhetsrådet (Nuclear Safety Council)

Kärnsäkerhetsrådet är en oberoende expertgrupp som bistår tillståndshavarens verkställande direktör och som ger råd i synnerhet i kärnsäkerhetsfrågor på en strategisk nivå. Rådets mål, uppgifter och verksamhetsätt anges i rådets arbetsordning. Vid utnämmandet av rådets medlemmar fäster man särskild vikt vid internationell erfarenhet av uppgifter i den högsta ledningen för kraftverk och kraftbolag. Rådet sammanträder i regel två gånger per år. Rådet rapporterar till tillståndshavarens styrelse och ger vid behov rekommendationer och ställningstaganden till tillståndshavarens ledning.

2.8.3 Lovisa kraftverks kärnsäkerhetskommitté

Lovisa kraftverks kärnsäkerhetskommitté är en oberoende och rådgivande sakkunniggrupp som främst bistår kraftverkets ansvarige föreståndare i frågor som gäller och påverkar kärn- och strålsäkerheten samt kärnsäkerhetskulturen. Kommittén fungerar som en sådan sakkunniggrupp som är oberoende av den övriga organisationen och som avses i direktiv YVL A.3. Verksamhetens mål och uppgifter samt verksam-

Engineering and Projects

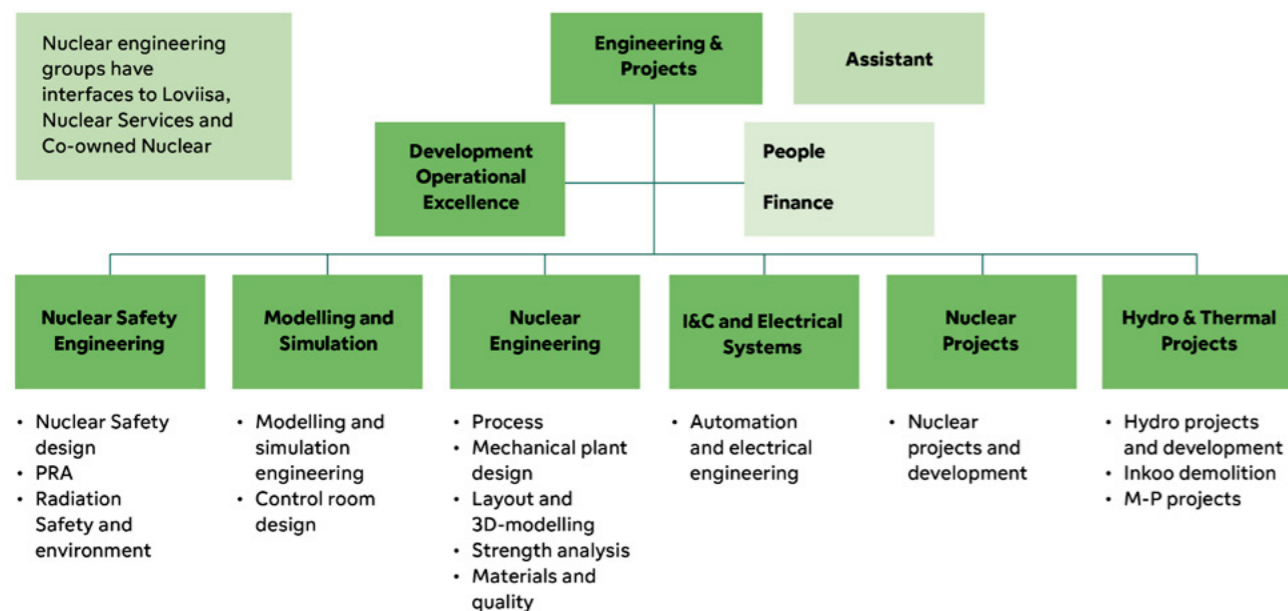


Bild 8-3. Organisationsschema för affärsområdet Engineering & Projects.

hetssätt och krav på sammansättning anges i kommitténs arbetsordning, som kommittén uppgör och upprätthåller.

Vid utnämmandet av kommitténs medlemmar beaktas en tillräcklig extern representation, som kommer ytterom Fortumkoncernen och att kommittén är oberoende av organisationer som deltar i den operativa driften av och stödet till Lovisa kraftverk. Vid valet av medlemmar beaktas kommitténs kompetens att på ett mångsidigt sätt hantera och bedöma ärenden som anknyter till kraftverkets teknik, organisation och verksamhet och som påverkar kärn- och strålsäkerheten samt kvalitets- och säkerhetskulturen.

Kommittén sammanträder minst fyra gånger per år. Kommittén rapporterar till Fortum Power and Heat Oy:s styrelse samt ger vid behov rekommendationer och ställningstaganden till tillståndshavarens och Lovisa kraftverks ledning.

3 UTREDNING OM DEN SAKKUNSKAP SOM SÖKANDEN FÖRFÖGAR ÖVER

3.1 PERSONALPLANERING

Det främsta målet med personalplaneringen är att säkerställa att kraftverket förfogar över de personalresurser och den kompetens som krävs för en säker, tillförlitlig och ekonomisk drift. Fortums personalpolicy styr personalplaneringsprocessen. Kraftverkets personalplanering inkluderar

en bedömning av om nyckelresurserna är tillräckliga både kvantitativt och kvalitativt, det vill säga förutom om det finns en tillräcklig mängd personalresurser bedöms årligen personalens kompetensområden och behoven av att utveckla uppgifterna i organisationen samt fördelningen av personalens arbetsbörda. Därtill bedöms personalresurserna som krävs för linjeorganisationen och projektorganisationerna, och hur resurserna samordnas. Som en del av den årliga utvecklingsplaneringen går man också igenom successionsplanering och bedömer kompetens och förmåga för att säkerställa kompetensbehovet för kritisk verksamhet och att resurserna räcker till. Syftet med personalplaneringen är att säkerställa att personalen räcker till och att den är behörig för de tilldelade uppgifterna och förstår hur det egna arbetet påverkar säkerheten.

I tabell 8-1 presenteras personalens antal i olika enheter vid Lovisa kraftverk under 2010–2020. På bild 8-4 visas personalens åldersfördelning i november 2021.

3.2 HANTERING AV PERSONALENS KOMPETENS OCH UTBILDNING

Målet med utvecklingen och utbildningen av Fortums personal är att säkerställa och upprätthålla hela personalens kompetens vad gäller såväl kunskap och färdighet som attityder på den nivå som krävs för uppgifterna. Utvecklingen av personalen definieras i bolagets strategi och den ska vara högklassig, långsiktig, systematisk och förutseende.

Tabell 8-1. Personalens antal i olika enheter vid Lovisa kraftverk under 2010–2020. Under 2016–2019 hörde HR till affärsenheten.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fast anställning (visstidsanställning)	493 (28)	501 (24)	511 (22)	511 (22)	486 (11)	489 (15)	486 (6)	489 (20)	512 (18)	504 (26)	524 (20)
Ledning	8	10	12	9	10	10	9	8	8	9	9
Drift	183	187	184	172	165	163	165	167	170	172	167
Underhållsteknik							200	195	203	216	215
Företagssäkerhet							27	30	30	32	35
Affärsverksamhet							39	37	40	29	25
Kärnbränsle och avfallshantering							38	38	44	46	49
Kärnsäkerhet							15	14	17	19	21
Förvaltning och HR				4	5	4				7	3

Tillståndshavarens personal påverkar kärnanläggningarnas säkerhet antingen direkt eller indirekt. Därför bör man säkerställa att alla förstår vilken betydelse det egna arbetet har för säkerheten samt att personalen är behörig för de tilldelade uppgifterna. Fortum utbildar sin personal och entreprenörer i synnerhet inom kärnkraftverkets särdrag, verksamhetssätt, säkerhetskultur och teknik. Syftet med den systematiska introduktionen och handledningen i arbetet är att ge en ny anställd eller en person som byter uppgifter inom Fortum tillräckligt med information om koncernen som företag, om arbetsmiljön, arbetsvillkoren, arbetsuppgifterna och förväntningarna på personen, för att denna ska kunna agera självständigt i sin arbetsgemenskap.

Genom att systematiskt satsa på personalens behörighet och upprätthållandet av behörigheten anser Fortum att personalens yrkeskompetens representerar den expertis som behövs för att sköta uppgifter vid kärnkraftverket. I tabell 8-2 visas de utbildningstimmar som hållits vid Lovisa kraftverk under 2010–2020 samt personalens utbildningsdagar i genomsnitt.

3.2.1 Hantering av kompetenskrav

Kompetenshanteringen grundar sig på kompetenskrav. Inom ett utvecklingsprojekt för kompetenshantering som inleddes 2017 har man definierat kompetenskraven för alla befattningar i samarbete mellan förmän och utbildningsexperter. Förmännen för årligen en måldiskussion, som inkluderar ett personligt utvecklingssamtal, med sina underordnade, där personens kompetens jämförs med kraven på honom eller henne. Utifrån diskussionen uppgörs en utvecklingsplan.

Personalens kompetenskrav har definierats skriftligen och de grundar sig på myndigheternas anvisningar, fastställda arbetsuppgifter och ansvarsområden samt en god säkerhetskultur och förutsätts av hela personalen. Tillståndshavarens interna utbildning ska också uppfylla fokusområdena för personalens kompetens som härleds ur bolagets strategi samt kraven i myndighetsanvisningar och andra krav som skötseln av uppgifterna kräver. Uppfyllandet av dessa krav följs upp som en del av förmansverksamheten. Som stöd för denna verksamhet finns anvisningar om utbildnings- och utvecklingsverksamheten samt ett utbildningsregister med uppgifter om personalens allmänna introduktions-, fördjupade introduktions-, grund- och repetitionsutbildning samt fortbildning.

3.2.2 Planering av utbildningar

Utbildningsplanerna för grund- och repetitionsutbildningar utgörs av uppgiftsspecifika utbildningar samt utbildningskrav som förutsätts för särskilda roller och behörigheter. Med hjälp av personliga utbildningsplaner följer man upp och bedömer om personalen har fått den utbildning som krävs för behörigheten för arbetet samt planeras behövlig fortbildning. Personalens kompetens utvärderas i de årliga utvecklingssamtalen. Utifrån de bedömningar som görs vid utvecklingssamtalen gör man upp planer på fortbildning.

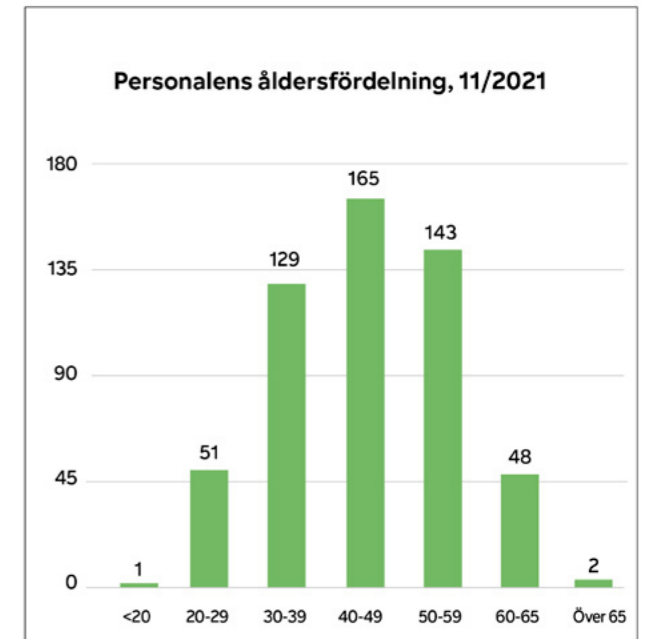


Bild 8-4. Personalens åldersfördelning vid Lovisa kraftverk i november 2021.

Tabell 8-2. Utbildningstimmar och -dagar vid Lovisa kraftverk under 2010–2020.

År	Utbildningstimmar	Utbildningsdagar
2010	29 799	7,4 dagar/person
2011	31 875	8,0 dagar/person
2012	37 517	9,0 dagar/person
2013	26 693	6,5 dagar/person
2014	27 832	7,0 dagar/person
2015	33 252	8,5 dagar/person
2016	17 605	5,1 dagar/person
2017	23 922	7,1 dagar/person
2018	26 225	7,5 dagar/person
2019	22 176	6,1 dagar/person
2020	25 310	6,8 dagar/person

Tillståndshavaren tillämpar ett årsutbildningsprogram för hela personalen. Vid uppgörandet av årsutbildningsprogrammet beaktas de uppgiftsspecifika kompetenskraven, personalomsättningen, organisationernas behov av grund-, vidare- och fortbildning samt förändringar i verksamheten. Årsutbildningsprogrammet innehåller följande huvudsakliga ämnesområden: kärnsäkerhet, strålsäkerhet, informations-säkerhet, EHSQ, anläggningsteknik och -kännedom, författningar och krav som gäller kärnkraftssektorn, underhåll, avfallshantering, skydd och beredskap, förvaltning och ekonomi samt utnyttjandet av kärnenergi och försiktighetsåtgärder under driften.

Utöver utbildningsprogrammet för hela personalen finns det egna utbildningsprogram för personalen i driftskiften och för skyddspersonalen. För grund- och repetitionsutbildningen av skiftledare och operatörer som arbetar i driftskiften i huvudkontrollrummet finns det en fullskalig utbildningssimulator.

3.2.3 Effektivitet och uppföljning av kompetenshanteringen

Utbildningens effektivitet följs upp med hjälp av feedback och olika utvärderingar, såsom skriftliga och muntliga prover eller demonstrationer av arbetsfärdigheter. Utifrån de uppgifter som erhålls observerar man utvecklingsobjekt och vidtar behövliga åtgärder för att förbättra utbildningens effektivitet.

Utbildningsverksamhetens kvalitet och genomförandet av utbildningarna följs upp genom diverse mätare, bland annat med hjälp av giltiga utbildningar och behörigheter samt utvärderingar av deltagandet, utbildningarna och deras ändamålsenlighet.

3.2.4 Utveckling av kompetenshanteringen

Kompetenshanteringen utvecklas i enlighet med SAT:s principer, och kompetenshanteringsprocessen hjälper förmannen att identifiera vilka kunskaper som behövs inom den egna ansvarsverksamheten och att bedöma hur dessa förverkligas i den egna organisationen. Förutom att förmannen ser de aktuella prestationerna hjälper också processen förmannen att planera inför framtiden: hur man bör göra för att kunskaper som är livsviktiga för verksamheten inte ska försvinna från organisationen och hur man förbereder sig inför kommande kompetensbehov.

Som stöd för kompetenshanteringen anskaffades programmet Safetypass, som togs i bruk under 2020. I programmet definieras alla element inom kompetenshanteringen, till exempel kraven i anknytning till olika uppgifter samt metoderna för att utveckla kunskaperna inom dessa.

3.3 INTRODUKTION FÖR EXTERN PERSONAL

Alla personer som arbetar vid kraftverket bör förbinda sig till Fortums verksamhetssätt. Att extern personal följer gemensamma verksamhetssätt enligt Fortums praxis säkerställs med hjälp av godkända leverantörer och leveransvillkor för beställningarna på bolagsnivå samt genom utbildningar och

introduktioner för dem på den nivå som utför arbetet. Entreprenörernas förmän och arbetsledare ansvarar för att den egna personalen har behörighet och är skyldiga att ge dem introduktion i deras arbetsuppgifter och att vid behov handla dem till tilläggsutbildning. Utöver att få grundläggande yrkeskunskaper introduceras varje aktör i kraven som gäller tillståndssökandens verksamhet och verksamhetsmiljö.

Även entreprenörer genomgår först en allmän introduktion som berättigar till passertillstånd (introduktionsutbildning), som är densamma som för Fortums egen personal. Därtill ordnas en yrkesgruppsspecifik fördjupad introduktion för entreprenörer för att säkerställa att entreprenörerna kan utföra sitt arbete med iakttagande av kärnkraftverkets krav. Vid ett inledande möte behandlar arbetsledaren drifterfarenheter och riskhantering i anknytning till arbetet. Därtill ordnas praktisk introduktion vid arbetsobjektet om arbetet har identifierats som högriskarbete.

4 SAMMANFATTNING

Tack vare mer än 40 års drift av Lovisa kraftverk förfogar Fortum Power and Heat Oy:s personal över en betydande sakkunskap om användningen av kärnkraft och anläggningsändringar. Den sakkunskap som tillståndssökanden förfogar över, det kontinuerliga upprätthållandet och utvecklingen av kompetensen samt kraftverkets driftsorganisation jämte stödfunktioner är ändamålsenliga för att trygga en säker och tillförlitlig drift av Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen.

Yrkeskompetensen hos tillståndssökandens personal spelar en viktig roll med tanke på en säker drift av Lovisa kärnkraftverk. Tillståndshavarens personal påverkar kärnanläggningarnas säkerhet antingen direkt eller indirekt. Utvecklingen av personalen definieras i bolagets strategi och den ska vara högklassig, långsiktig, systematisk och förutseende. Tillståndssökanden utbildar sin personal och entreprenörer i synnerhet inom kärnkraftverkets särdrag, verksamhetssätt, säkerhetskultur och teknik. I enlighet med tillståndssökandens säkerhets- och kvalitetspolicy grundar sig verksamheten på högklassig säkerhetskultur och kvalitet samt kontinuerlig förbättring.

Lovisa kraftverk har en omfattande och behörig driftsorganisation, som inkluderar flera olika funktioner. Därtill får Lovisa kraftverk stöd av Fortumkoncernens stödfunktioner och Generation-affärsenhetens tekniska stödfunktion.



Bilaga 9

Utredning om sökandens planer och tillbudsstående metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen vid Lovisa kärnkraftverk, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshanteringe

INNEHÅLL

BILAGA 9: UTREDNING OM SÖKANDENS PLANER OCH TILLBUDSSTÅENDE METODER FÖR ORDNANDET AV KÄRNAVFALLSHANTERINGEN VID LOVISA KÄRNKRAFTVERK, DÄRI INBEGRIPET RIVNING AV KÄRNANLÄGGNINGEN OCH DEN SLUTLIGA FÖRVARINGEN AV KÄRNAVFALLET SAMT UTREDNING OM TIDTABELLEN OCH DE BERÄKNADE KOSTNADERNA FÖR KÄRNAVFALLSHANTERINGE		144
1	INLEDNING	146
2	PRINCIPER FÖR ORDNANDET AV KÄRNAVFALLSHANTERINGEN	146
2.1	Allmänna principer	146
2.2	Använt kärnbränsle	146
2.3	Driftavfall och avveckling	147
2.4	Forskning och rapportering om kärnavfallshanteringen	147
2.5	Huvuddrag i och helhetstidsplan för kärnavfallshanteringen vid Lovisa kraftverk	147
3	HANTERING AV ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE	148
3.1	Lagring av använt kärnbränsle	148
3.2	Inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle	148
4	HANTERING AV DRIFTAVFALL	150
4.1	Hantering av fast driftavfall	151
4.2	Hantering av vätskeformigt och vått driftavfall	152
4.3	Slutförvarsanläggningen i Lovisa	154
4.4	Hantering av radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i Finland	155
5	AVVECKLING AV KRAFTVERKET	155
6	KOSTNADER OCH RESERVERING AV MEDEL FÖR KOSTNADERNA FÖR KÄRNAVFALLSHANTERINGEN	156
6.1	Kostnadsberäkning	156
6.2	Reservering av medel för framtida kostnader	157
7	SAMMANDRAG	158
	HÄNVISNINGAR	158

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökan om drifttillstånd för Lovisa kärnkraftverk som ägs av Fortum Power and Heat Oy. I detta dokument presenteras en utredning om Fortum Power and Heat Oy:s (nedan Fortum) planer och tillbudsstående metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshanteringen.

Utredningen bygger på arbete som utförts i Fortum, Industrins Kraft Abp (nedan TVO) och Posiva Oy (nedan Posiva) och som arbets- och näringsministeriet (nedan ANM) har övervakat. I utredningen presenteras separat avfallshanteringen i anknötning till använt kärnbränsle, driftavfall och kraftverkets avveckling inklusive tidsplaner samt en granskning av kostnaderna för kärnavfallshanteringen. Arten och mängden av kärnavfall behandlas i bilaga 4 till ansökan.

2 PRINCIPER FÖR ORDNANDET AV KÄRNAVFALLSHANTERINGEN

2.1 ALLMÄNNA PRINCIPER

I Finland ska innehavaren av ett tillstånd att använda kärnenergi, vars verksamhet leder till eller har lett till uppkomsten av kärnavfall,

- sörja för att alla avfallshanteringsåtgärder som gäller detta avfall vidtas och göra vederbörliga förberedelser för åtgärderna samt svara för kostnaderna för dem (s.k. **ombesörjningsskyldighet**) samt
- bereda sig på dessa kostnader på det sätt som stadgas i lagen (s.k. **reserveringsskyldighet**).

Kärnavfallshanteringen har reglerats i drifttillståndsvillkoren ända sedan driften av kärnkraftverken inleddes, och 1983 fattade statsrådet ett principbeslut (Statsrådet 1983) om målen för kärnavfallshanterings forsknings-, utrednings- och planeringsarbete. Dessa mål har ytterligare preciserats i bland annat handels- och industriministeriets (nedan HIM) beslut 19.3.1991 (Handels- och industriministeriet 1991), 26.9.1995 (Handels- och industriministeriet 1995) och 23.10.2003 (Handels- och industriministeriet 2003). Besluten förutsätter slutförvaring av använt kärnbränsle i berggrunden i Finland på ett sätt som uppfyller säkerhets- och miljöskyddskraven. Utgångspunkten för planeringen av slutförvaringen av använt kärnbränsle i HIM:s beslut är att bränslet ska mellanlagras tills slutförvaringen kan inledas cirka 2020. I ovan nämnda beslut anges också principer för hanteringen av driftavfall och avvecklingsavfall.

Enligt 6 a § i kärnenergilagen ska kärnavfall som uppkommit i Finland i samband med eller som en följd av användningen av kärnenergi med undantaget av några fall hanteras, lagras och slutförvaras i Finland på ett sätt som är avsett att bli bestående.

Det privata bolaget Posiva (grundat 1995) sörjer för de undersökningar som förutsätts för slutförvaringen av ägarnas använda kärnbränsle, transporten av kärnbränslet från kraft-

verken till slutförvaringsområdet, byggandet och driften av inkapslingsanläggningen och slutförvaringsanläggningen samt förslutningen av slutförvaringsanläggningen och avvecklingen av inkapslingsanläggningen. Posiva ägs av TVO (60 %) och Fortum (40 %), som har det slutliga ansvaret för det uppkomna använda kärnbränslet och står för kärnavfallshanteringskostnaderna på grund av sin reserveringsskyldighet. Fördelningen av kostnaderna mellan Fortum och TVO bygger på ett ömsesidigt avtal mellan bolagen och beror bland annat på mängden använt kärnbränsle i de båda bolagen.

Fortum sörjer själv för mellanlagringen av använt kärnbränsle samt för det låg- och medelaktiva avfallet (även kallat LOMA) som uppkommer vid kärnkraftverket samt för avvecklingen av kärnkraftverket.

Skyldigheten att reservera medel för kostnaderna för kärnavfallshanteringen går i praktiken till så att den som är avfallshanteringsskyldig betalar de fastställda avgifterna varje kalenderår till Statens kärnavfallshanteringsfond, som är en fond som står utanför statsbudgeten och lyder under arbets- och näringsministeriet. Sökandens finansiella ställning behandlas i bilagorna 10 och 11 till ansökan om drifttillstånd.

2.2 ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

I ordnandet av kärnavfallshanteringen kan man skilja på tre huvudfaser: behandling, mellanlagring och slutförvaring. Det använda kärnbränslet mellanlagras vid Lovisa kraftverk eller på kraftverksområdet, varefter kärnbränslet transporteras till Olkiluoto för inkapsling i Posivas inkapslingsanläggning och därefter transporteras det för slutförvaring till Posivas slutförvaringsanläggning.

Avsikten är att allt använt kärnbränsle som uppkommer vid Fortums och TVO:s kärnkraftverk ska inkapslas och slutförvaras i Olkiluoto. På Posivas ansökan har statsrådet meddelat och riksdagen fastställt principbesluten om slutförvaring av använt kärnbränsle från kärnkraftverksenheter 1 och 2 i Lovisa (Lovisa 1 och 2) och kärnkraftverksenheter 1 och 2 i Olkiluoto (Olkiluoto 1 och 2) den 21 december 2000 (Statsrådet 2000) och om slutförvaring av använt kärnbränsle från Olkiluoto 3 den 17 januari 2002 (Statsrådet 2002). Posiva lämnade ansökan om byggnadstillstånd för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle till statsrådet i slutet av 2012 och beviljades byggnadstillstånd 2015. I slutet av 2021 lämnade Posiva ansökan om drifttillstånd för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen till statsrådet.

Byggandet av Posivas slutförvaringsanläggning inleddes efter att byggnadstillstånd beviljats 2015. Byggandet av inkapslingsanläggningen inleddes 2019. Avsikten är att inkapslingen och slutförvaringen ska inledas på 2020-talet. Behandlingen av kärnbränslet från Lovisa 1 och Lovisa 2 samt Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 genomförs antagligen i perioder enligt en så kallad alterneringsmodell, där slutförvaringen inleds med kärnbränsle från Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 och kärnbränslet från Lovisa 1 och Lovisa 2 slutförvaras under en oavbruten period eller alternativt under två perioder. Enligt nuvarande planer skulle slutförvaringen av det använda kärnbränslet från Lovisa inledas på 2040-talet. Tidsplanen preciseras innan slutförvaringen blir aktuell. Posivas tidsplaner beaktas i den långsiktiga planeringen av mellanlagringen

av använt kärnbränsle vid Lovisa kraftverk.

Om driften av Lovisa kraftverk fortsätter, uppstår använt kärnbränsle på samma sätt som i den nuvarande verksamheten, och således ökar den totala mängden använt kärnbränsle som ska slutförvaras. Posiva har principbeslut och byggnadstillstånd för slutförvaring av 6 500 uranton (tU) och mängden använt kärnbränsle som uppkommer vid fortsatt drift av Lovisa kraftverk har plats i denna totala mängd.

2.3 DRIFTAVFALL OCH AVVECKLING

Det låg- och medelaktiva driftavfallet som uppkommer vid Lovisa kärnkraftverk slutförvaras i en slutförvaringsanläggning på kraftverksområdet. Statsrådet beviljade drifttillstånd för slutförvaringsanläggningen (Statsrådet 1998) 1998. I slutförvaringsanläggningen och kommande utbyggnader av den ska enligt planerna också låg- och medelaktivt avvecklingsavfall från Lovisa kraftverk slutförvaras, med andra ord allt kärnavfall som uppkommer vid Lovisa kraftverk, med undantag för använt kärnbränsle.

Kärnkraftverkets avvecklingsplan ska lämnas till myndigheterna för granskning vart sjätte år. Senast Lovisa kraftverks avvecklingsplan (Kaisanlahti et al. 2018) lämnades till Strålsäkerhetscentralen (nedan STUK) var 2018 och nästa avvecklingsplan ska lämnas före utgången av 2024.

Alla huvudfaser i anknötning till hanteringen av driftavfallet vid Lovisa kraftverk, det vill säga behandling, mellanlagring och slutförvaring, genomförs vid kraftverket eller på kraftverksområdet. Slutförvaringen av driftavfallet ingår i kraftverkets normala driftverksamhet. De praktiska åtgärderna i anknötning till det avfall som uppkommer i samband med avvecklingen blir aktuella när driften av kraftverket upphör.

2.4 FORSKNING OCH RAPPORTERING OM KÄRNAVFALLSHANTERINGEN

Forskningen om och genomförandet av kärnavfallshanteringen vid Lovisa kärnkraftverk har planerats så att dessa motsvarar målen i HIM:s beslut som nämns ovan. Anknötande forsknings- och utvecklingsarbete rapporteras regelbundet till ANM. Fortum och Posiva samarbetar kring forskning om kärnavfallshanteringen tillsammans med andra finländska och utländska organisationer som idkar motsvarande verksamhet. Därtill har båda bolagen egen forskningsverksamhet.

Posiva har i enlighet med 74 § i kärnenergiförordningen gjort en utredning om hur bolaget ämnar fullgöra de åtgärder som hör till kärnavfallshanteringen och planeringen av dem, det vill säga det så kallade programmet för kärnavfallshantering (YJH). Utredningen lämnas in vart tredje år och i den beskrivs i detalj åtgärderna under nästa treårsperiod och i huvuddrag också planerna för kommande treårsperioder. Motsvarande program (tidigare TKS-program) har gjorts sedan 2003 och det senaste YJH-programmet (YJH-2021 som gäller åren 2022–2024) gjordes 2021 (Posiva Oy 2021 a). Utöver slutförvaringen av använt kärnbränsle beskriver programmet även planer för driftavfallet och avvecklingen av kraftverket. Forskningsinstitut, högskolor och konsultföretag deltar i forskningen, planerna och åtgärderna på uppdrag av Fortum, TVO och Posiva.

Varje år görs också ett sammandrag över verksamheten under föregående år (s.k. verksamhetsberättelse om kärnavfallshanteringen) under rubriken Olkiluodon ja Loviisan voimaitosten ydinjätehuolto. Yhteenveto vuoden xxxx toiminnasta (Kärnavfallshanteringen vid kraftverken i Olkiluoto och Lovisa. Sammandrag över verksamheten xxxx). Sammandraget har publicerats på Posivas webbplats.

2.5 HUVUDDRAG I OCH HELHETSTIDSPLAN FÖR KÄRNAVFALLSHANTERINGEN VID LOVISA KRAFTVERK

Kärnavfallshanteringen består av flera åtgärder vars tidsplaner överlappar varandra. Tidsplanerna påverkas centralt av bland annat kraftverkets drifttid och Posivas tidsplaner. Utgångspunkten för de tidsplaner som presenteras nedan är att elproduktionen vid kraftverket fortsätter till cirka 2050, vilket motsvarar innehållet i tillståndsansökan för Lovisa kraftverk.

Huvuddragen i kärnavfallshanteringen vid Lovisa kraftverk är följande:

- Driftavfallet behandlas medan kraftverket är i drift och slutförvaras i en slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt driftavfall på kraftverksområdet.
- Efter att den kommersiella driften av kraftverket har upphört lagras det använda kärnbränslet på kraftverksområdet, tills det transporteras till Olkiluoto för slutförvaring. Med anledning av detta ändras en del anläggningsdelar vid kraftverket så att de blir självständiga. Med att de blir självständiga avses att vissa funktioner, såsom kylning och ventilation, avskiljs från kraftverksenheter system, så att de anläggningsdelar som blir självständiga kan fungera utan kraftverksenheter. De anläggningsdelar som blir självständiga från kraftverket är mellanlagret för använt kärnbränsle, avfallshanteringsutrymmena, lagret för vätskeformigt avfall och solidifieringsanläggningen samt behövliga delar av kraftverkets hjälpsystembyggnader. Därtill fungerar slutförvaringsanläggningen på kraftverksområdet som en självständig anläggning. I denna fas uppkommer små mängder serviceavfall och vätskeformigt avfall, som behandlas och slutförvaras i slutförvaringsanläggningen i Lovisa i den takt det uppkommer.
- Efter att det använda kärnbränslet har kylts ner under tillräckligt lång tid transporteras det till Olkiluoto för inkapsling och slutförvaring i Posivas anläggningar.
- Omedelbart efter att driften av kraftverket har upphört börjar förberedelsefasen inför avvecklingen samt den egentliga avvecklingen av de anläggningsdelar som inte behövs under lagringen av kärnbränslet. Avvecklingsavfallet slutförvaras i slutförvaringsanläggningen i Lovisa och i dess utbyggnad. Samtidigt behandlas och slutförvaras också det avfall som uppkommit under driften av kraftverket och som fortfarande finns vid kraftverket.
- Efter att lagringen av använt kärnbränsle har upphört avvecklas mellanlagret och de anläggningsdelar som stödjer lagrets funktion och avvecklingsavfallet placeras i slutförvaringsanläggningen i Lovisa.
- Slutligen försluts slutförvaringsanläggningen i Lovisa.

Tidpunkten för ovan nämnda faser beror på hur länge kraftverket är i drift och vilken tidsplanen är för inkapsling och slutförvaring av det använda kärnbränslet. Tidsplanen för inkapslingen och slutförvaringen av det använda kärnbränslet fastställs i samarbete med Posiva och TVO.

Fortsatt drift av kraftverket ändrar den optimala tidsplanen för slutförvaringen. Om Lovisa kraftverk är i drift till cirka 2050, bedöms det att det uppkomna använda kärnbränslet kunde slutförvaras på 2070-talet. Efter detta skulle lagret för använt kärnbränsle och de anläggningsdelar som stöder lagrets funktion kunna avvecklas och avvecklingsavfallet slutförvaras inom cirka tre års tid. Tidsplanen för slutförvaringen kan eventuellt optimeras ytterligare med beaktande av kraftverkets drifttid och övriga aspekter som gäller Posivas verksamhet, vilket innebär att ovan nämnda tidpunkter kan ändras något. Å andra sidan finns det osäkerheter kopplade till tidsplanen, eftersom dessa funktioner kommer att ske om flera tiotals år. Således har det uppskattats att allt använt kärnbränsle har transporterats bort, alla radioaktiva anordningar och konstruktioner rivits och slutförvarats samt slutförvarsanläggningen förslutits senast 2090.

En riktgivande helhetstidsplan för kärnavfallshanteringen visas på bild 9-1. Det kan ske ändringar i tidsplanen, om det sker väsentliga förändringar i de förhållanden som avgör tidsplanen. I tidsplanen anges att avfallshanteringsåtgärderna kommer att upphöra senast 2090. Detta är enligt nuvarande uppskattningar "tidsgränsen" för när avfallshanteringsåtgärderna senast kommer att vara genomförda. Till exempel enligt tidsplanen i YJH-programmet (Posiva Oy 2021 a) skulle åtgärderna vara genomförda redan i början av 2080-talet.

3 HANTERING AV ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

3.1 LAGRING AV ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

Det ursprungliga lagret för använt kärnbränsle vid kraftverket (lager 1) dimensionerades med beaktande av att bränslet skulle returneras till Sovjetunionen efter nedkylning i tre år. Tiden för nedkylning förlängdes till fem år i början av 1980-talet och då byggdes lagret för använt kärnbränsle 2 med tre lagringsbassänger i Lovisa. I detta lager kan bränslet lagras i två typer av ställ: öppna ställ som har enklare konstruktion, men kräver mera utrymme per bränsleknippe, samt täta ställ som tar mindre utrymme, men har en mer komplicerad konstruktion.

Den sista transporten av använt kärnbränsle till Ryssland skedde i slutet av 1996. Under 1981–1996 returnerades sammanlagt 2 823 använda bränsleknippen (336 ton uran) i 15 partier från Lovisa till Ryssland.

Under 1996–1999 byggdes lagret för använt kärnbränsle 2 ut med fyra tilläggsbassänger. Tilläggskapaciteten som man erhöll räknat i öppna bränsleställ var 2 080 knippen, vilket motsvarar mängden använt kärnbränsle som uppkommer under cirka 10 års tid.

År 2004 utreddes en utökning av lagringskapaciteten för använt kärnbränsle. I utredningen gick man in för en utökning av kapaciteten i lager 2 med hjälp av täta ställ. I en bassäng

ryms fyra öppna eller täta ställ. Täta ställ har införskaffats sedan 2007. Med hjälp av dem räcker lagringskapaciteten för använt kärnbränsle vid behov till slutet av 2030-talet, även om det använda kärnbränslet inte skulle transporteras bort för slutförvaring.

Den nuvarande lagringskapaciteten måste utökas, om kraftverkets drifttid förlängs med 20 år och inget använt kärnbränsle transporteras bort. Behovet av lagringskapacitet beror på den totala bränslemängden, alltså inte bara på kraftverkets drifttid, utan också på när slutförvaringen inleds. Lagringskapaciteten kan utökas till exempel genom att placera det använda kärnbränslet tätare i bassängerna i de befintliga mellanlagren eller genom att bygga fler lagringsbassänger. Tätare lagring innebär att de ursprungliga så kallade öppna bränsleställena ersätts med täta ställ. Byggandet av fler bassänger skulle ske i lagret för använt kärnbränsle 2 (KPA2) som en fortsättning på de befintliga bassängerna och högst två bassänger skulle byggas.

Använt kärnbränsle som tagits ur reaktorn lagras först i reaktorbyggnadens bränslebassäng under 1–3 års tid och därefter i lagren för använt kärnbränsle 1 och 2, tills det transporteras till Posiva för inkapsling och slutförvaring. I genomsnitt lagras det använda kärnbränslet i cirka 40 år. Lagringstiden beror bland annat på resteffektvärmen, tidpunkten då inkapslingen börjar och inkapslingsanläggningens tidsplan samt på transportarrangemangen. I lagret för använt kärnbränsle utförs sådana ändringar att det kan fungera självständigt under och efter avvecklingen av kraftverksenheter, utan att vara kopplat till de system som rivs. Den självständiga driften av lagret bedöms i stora drag börja samtidigt som rivningen av kraftverksenheter. Som en del av Fortums interna utvecklingsprogram för lagring och slutförvaring av använt kärnbränsle har man inlett en utredning av lagrens skick och möjligheterna att förlänga deras drifttid.

Det använda kärnbränslet transporteras i sinom tid från lagren till inkapslingsanläggningen i transportbehållare som är lämpliga för ändamålet. Posiva sköter om transporten, inkapslingen och slutförvaringen. Transportalternativen är landsvägs- och sjötransport, varav den senare också kräver landsvägstransport både i Lovisa och i Olkiluoto.

En utredning om mängden använt kärnbränsle som ska lagras finns i bilaga 4 till ansökan.

3.2 INKAPSLING OCH SLUTFÖRVARING AV ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

Posivas plan följer vedertagna internationella riktlinjer inom slutförvaring och grundar sig på KBS-3-lösningen som ursprungligen togs fram av det svenska kärnavfallsbolaget SKB. Bränsleknippena som används i inkapslingsanläggningen försluts i en kapsel av koppar och gjutjärn och placeras i slutförvarsanläggningen i urberget på 400–450 meters djup. I slutförvaringshålen mellan berget och kapseln samt i slutförvaringstunnlarna placeras ett expanderande lermaterial. När slutförvaringen har avslutats fylls de schaktade utrymmena och passagerna till slutförvaringsutrymmena och försluts med pluggar.

Målet med långtidssäkerhetskonceptet i slutförvaringen är att säkerställa att kraven på långtidssäkerheten i slutför-

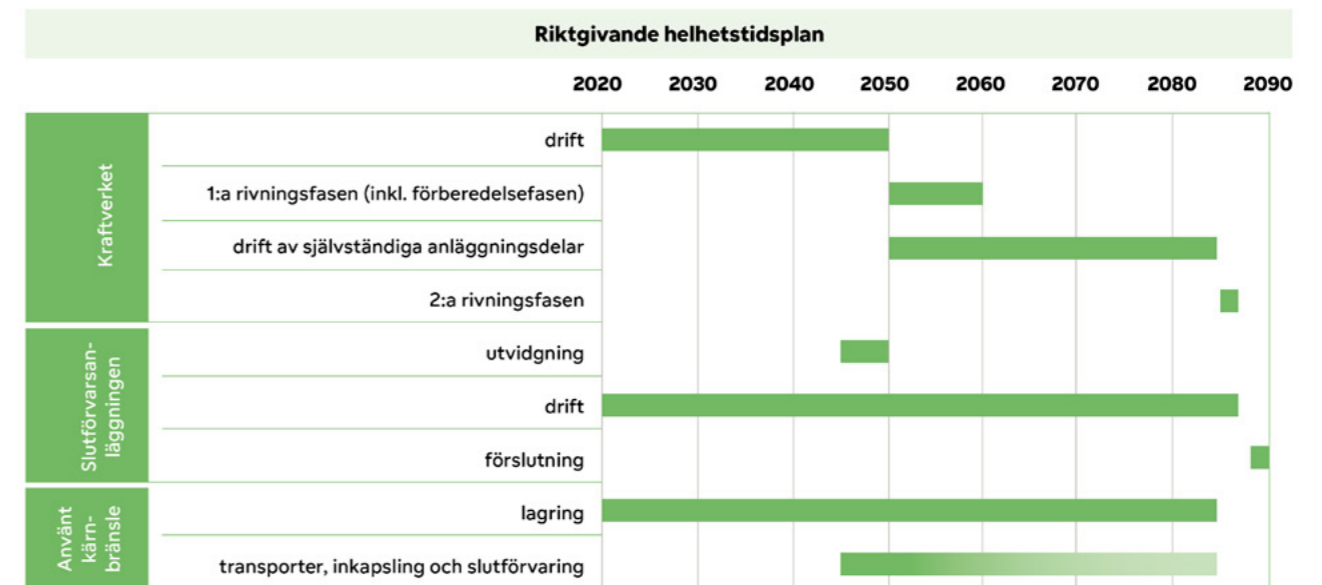


Bild 9-1. Riktgivande helhetstidsplan för kärnavfallshanteringen vid Lovisa kraftverk. Tidpunkten för de sista åtgärderna beror på tidsplanen för inkapslingen och slutförvaringen av det använda kärnbränslet.

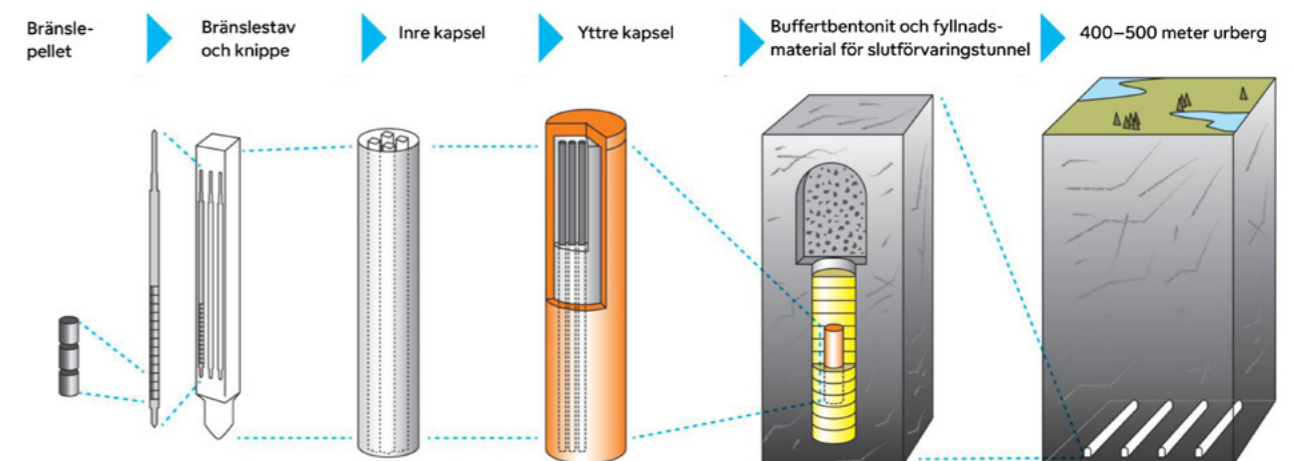


Bild 9-2. Flerbarriärprincipen i slutförvaringen av använt kärnbränsle.

varingen av det använda kärnbränslet uppfylls. I KBS-3-konceptet grundar sig säkerheten i första hand på långvarig isolering av radionuklider i förslutna kapslar av koppar och gjutjärn. Därtill säkerställer gynnsamma och förutsebara förhållanden i berggrunden och grundvattnet i slutförvaringsutrymmena och i närheten av dessa kapslarnas långvariga hållbarhet. Slutförvaringskonceptet siktar på att kärnavfallet ska slutförvaras på ett sätt som är avsett att bli bestående, så att avfallet inte behöver övervakas, men i planeringen beaktas också återtagbarhetsaspekter.

Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggningar utgör egna kärnanläggningar vars tillståndshavare är Posiva. Säkerheten i dessa anläggningar bedöms separat från säkerheten i Lovisa kraftverk. Planerna för anläggningarna, forskningen som ligger till grund för planerna, säkerhetsbevisningen och övriga omständigheter beskrivs i materialet i anknytning till ansökan om drifttillstånd som lämnades in i slutet av 2021 (Posiva Oy 2021 b) samt i övriga dokument som Posiva lämnat till

myndigheterna. Bland dessa kan YJH-programmet (Posiva Oy 2021 a) skilt nämnas.

Posivas anläggningshelhet består av en inkapslingsanläggning inklusive hjälp- och sidoutrymmen ovan jord samt av en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle som schaktats i berggrunden. Till slutförvaringsanläggningen hör därtill ett slutförvaringsutrymme för drift- och avvecklingsavfall från inkapslingsanläggningen. Detta utrymme planeras på ett mindre djup.

Långtidssäkerheten i slutförvaringen av använt kärnbränsle bygger på ett flerbarriärssystem, som presenteras på bild 9-2. De radioaktiva ämnena är keramiskt material i bränslekutsar, som bränslestavarna består av. Bränsleknippena som består av bränslestavar placeras i en slutförvaringskapsel, vars inre del är av gjutjärn och yttre del av koppar. Koppar-kapseln försluts genom svetsning. Slutförvaringsanläggningen ligger i berggrunden på 400–450 meters djup, och där omsluts slutförvaringskapslarna av ett lermaterial som



Bild 9-3. Gammalspektrometrisk utrustning, som används för att mäta radioaktiviteten i serviceavfallstunnor.

sväller när det kommer i kontakt med grundvatten och på så sätt tätar utrymmet kring slutförvaringskapslarna. Således är de radioaktiva ämnena inneslutna av flera utsläppsbarriärer som ömsesidigt stöder varandra, men samtidigt är så oberoende av varandra som möjligt, så att isoleringens funktionalitet inte äventyras även om en barriär sviker.

Långtidssäkerheten i slutförvaringen läggs fram som en säkerhetsbevisning (Safety Case). Med denna avses enligt en internationellt vedertagen definition allt tekniskvetenskapligt material samt alla analyser, observationer, prover, tester och andra bevis som används för att motivera tillförlitligheten i bedömningarna av långtidssäkerheten i slutförvaringen. Posiva har arbetat långsiktigt för att utvärdera långtidssäkerheten i slutförvaringen av använt kärnbränsle redan under flera tiotals år. Enligt säkerhetsbevisningen för långtidssäkerheten som uppgjorts i anknytning till Posivas ansökan om drifttillstånd för slutförvaringsanläggningen [11] uppfyller Posivas slutförvaringsplaner kraven på långtidssäkerhet i STUK:s föreskrift (STUK Y/4/2018) och kärnsäkerhetsdirektiv (YVL-direktiv). Uppfyllnaden av kraven har påvisats detaljerat i säkerhetsbevisningens dokumenthelhet som också finns tillgänglig på Posivas webbplats.

4 HANTERING AV DRIFTAVFALL

Vid Lovisa kärnkraftverk uppkommer driftavfall i samband med drift, underhåll och reparationer. Vid rening av processvatten, behandling av avloppsvatten från det kontrollerade området samt dekontaminering uppkommer vätskeformigt och vått avfall, som är jonbytarhartser, industningsavfall samt slam och fällningar. Torrt avfall är bland annat filter från ventilations-, process- och reningssystem, blandat avfall som uppkommer vid service och reparationer samt metallskrot som uppkommer i samband med service och ändringar i kraftverket och systemen. Till driftavfallet hör dessutom jonbytarkolonner som används vid avskiljning av cesium från industningsavfall samt en liten mängd lösningsmedelsavfall som uppkommer vid service.

Vid kraftverket finns anordningar och förfaranden för behandling, lagring och slutförvaring av driftavfall, och dessa kan också användas för att behandla avfall som uppstår under fortsatt drift. Det största framtida investeringsbehovet är en utbyggnad av slutförvaret så att rivningsavfallet får plats. I övrigt utgörs investeringsbehovet främst av normala drifts-, utvecklings- och underhållsinvesteringar.

Låg- och medelaktivt avfall



Bild 9-4. Allmänna principer för att behandla och slutförvara driftavfall som uppkommer på det kontrollerade området.

För hanteringen av driftavfallet vid kraftverket ansvarar kärnkraftsavfallgruppen, som hör till kärnbränsle- och avfallshanteringsenheten. Till gruppens ansvarsområde hör bland annat behandling, mätning och lagring av samt rapportering om låg- och medelaktivt driftavfall och därtill driften av solidifieringsanläggningen för vätskeformigt avfall och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt driftavfall. Utöver detta står enhetens och kraftverkets övriga organisation till förfogande, liksom även expertisen vid Fortums kärnkraftsverksamhet i Kägelviken i Esbo. En utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftorganisation presenteras i bilaga 8 till ansökan om drifttillstånd.

4.1 HANTERING AV FAST DRIFTAVFALL

Torrt serviceavfall som uppkommer på det kontrollerade området vid service och reparationer klassificeras utifrån avfallets aktivitet/renhet, avfallets brännbarhet/obrännbarhet och om avfallet är komprimerbart/icke-komprimerbart och förpackas i 200 liters ståltunnor eller motsvarande förpackningar. Komprimerbart avfall komprimeras i tunnor med en avfallspress, vilket innebär att det i en tunna ryms cirka sex gånger mer avfall än utan komprimering. Icke-komprimerbart avfall placeras så tätt som möjligt i tunnorna.

Radioaktiviteten i avfallstunnorna mäts gammalspektrometriskt (bild 9-3) och utifrån detta antingen friklassas tunnorna eller slutförvaras de i slutförvarsanläggningen på kraftverksområdet. Tunnorna kan friklassas om aktiviteten i dem underskrider friklassningsnivån, och då kan avfallet behandlas som ofarligt icke-radioaktivt avfall (se bild 9-4).

Detta kan också göras med fördröjning, vilket innebär att avfallet mellanlagras på kraftverksområdet, så att aktiviteten minskar till följd av radioaktivt sönderfall.

Metallavfall förpackas vanligen inte i tunnor, utan aktiviteten i detta avfall mäts på föremålets yta. Avfall som konstateras vara rent förs till en utehall, där det mäts igen och friklassas samt förs till återvinning. Man strävar efter att dekontaminera stora metallkomponenter som är kontaminerade, så att även dessa kan friklassas. Om de inte blir rena, mellanlagras de vid kraftverket tills de kan slutförvaras. Efter 2013 har kontaminerat metallavfall även skickats till Cyclife i Studsvik i Sverige för att smältas ner. Då kan största delen av metallen friklassas, och aktiviteten blir främst kvar i slagget, som returneras till Lovisa för slutförvaring som radioaktivt avfall.

I en del fall placeras avfallet i speciallager. Som exempel kan nämnas avfall som sugits upp ur reaktorn eller provbitar och avfall från provtagningskedjor vid materialundersökningar. Detta avfall är kraftigt strålande. Mängden sådant avfall är enligt erfarenhet liten, både till massa och volym, och avfallet i fråga slutförvaras senast i samband med avvecklingen av kraftverket. Detta avfall lagras bland annat i torrsilor i reaktorhallen. Avsikten är att silorna ska avlägsnas och förpackas hela i samband med avvecklingen.

Vad gäller hanteringen av lågaktivt fast serviceavfall har flera utvecklings- och förbättringsåtgärder vidtagits vid Lovisa kraftverk under årens lopp. En sådan åtgärd är till exempel anskaffningen av ny gammalspektroskopitrustning för mätning av aktiviteten i avfallets hanterings- och lagringsutrymmen samt i tunnor. Hanteringsmetoder och -anordningar förnyas vid behov, med beaktande av att anordningarna föråldras och tekniken utvecklas.

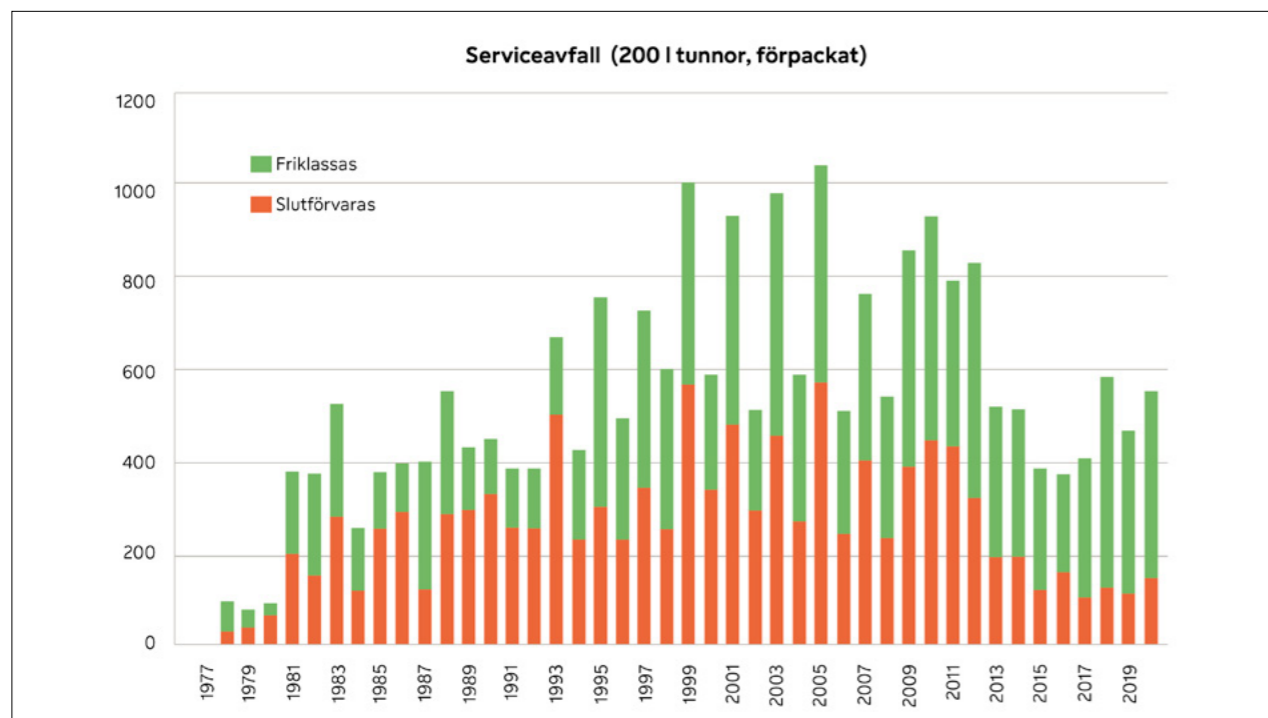


Bild 9-5. Mängden avfallstunor som uppstått vid Lovisa kraftverk under 1977–2020 fördelade i tunnor som friklassas och tunnor som slutförvaras.

Antalet årligen uppkommande avfallstunor som ska slutförvaras har kunnat minskas effektivt till följd av utvecklingen av sorterings- och mätningsprocesserna och effektiviseringen av förpackandet (bild 9-5). Bland annat rekryteringen av avfallsförpackare till den egna organisationen har bidragit till den positiva utvecklingen. Syftet med den tredje hallen för serviceavfall i anslutning till slutförvarsanläggningen är också att minska avfallet som ska slutförvaras, genom att använda hallen för långvarig mellanlagring (över 5 år) av driftavfall som ska friklassas.

Slutförvaringskonceptet för serviceavfallet förpackat i tunnor kommer antagligen att ändras under de närmaste åren. Utredningar har inletts för att granska olika alternativa lösningar, till exempel användningen av betongkär som en del av slutförvaringskonceptet för avfallstunor. Ursprungligen hade slutförvaringskonceptet för serviceavfall planerats för en betydligt kortare drift av slutförvarsanläggningen än den som nu planeras. Genom konceptändringen säkerställer man kontaminationshanteringen i slutförvaret och att staplarna av serviceavfallstunor är tillräckligt stabila med tanke på arbetarskyddet under en längre drifttid än planerat. Detta kan förutsätta sortering av tunnorna och ompackning av avfallet. Detta skulle också göra det möjligt att friklassa avfall vars radioaktivitet har sjunkit under friklassningsnivån. Konceptändringen medför i praktiken inga konsekvenser för slutförvaringens långtidssäkerhet.

4.2 HANTERING AV VÄTSKEFORMIGT OCH VÅTT DRIFTAVFALL

Vätskeformigt och vått avfall som uppkommit under driften av kraftverket har sedan driften började lagrats i cisterner i

ett separat lager för vätskeformigt avfall i väntan på behandling och slutförvaring. Vid kraftverket finns totalt 8 cisterner à 300 kubikmeter med en sammanlagd kapacitet på 2 400 kubikmeter. Mängden vätskeformigt avfall som uppkommer har varit mindre än vad som uppskattades när kraftverket togs i drift. Det har förekommit relativt få bränsleläckage och dessutom har mängden industninsavfall minskats genom att man har effektiviserat driften av industarna sedan 1985 och tagit i bruk ett system för avskiljning av cesium som bygger på selektivt jonbyte 1991.

Den metod som valts för att behandla vätskeformigt avfall är solidifiering i cement. Byggandet av solidifieringsanläggningen inleddes på 2000-talet och den byggdes i anslutning till det befintliga lagret för vätskeformigt avfall. Tack vare detta kan avfallet flyttas längs korta rörledningar från lagret till solidifieringsanläggningen.

Den centralaste delen av solidifieringsanläggningen är den så kallade solidifieringslinjen, där den egentliga solidifieringen sker. Det på förhand tillverkade avfallskärlet lyfts med lyftkran till början av solidifieringslinjen, därifrån kärlet flyttas med vagn till betongstationen, där avfallet som ska solidifieras, cement, masugnsslagg och tillsatser doseras i avfallskärlet med hjälp av fjärrstyrning. Kärlets diameter och höjd är 1,3 meter, medan dess inre volym är 1 m³ och yttre volym 1,7 m³. Efter omblandning flyttas kärlet vidare längs solidifieringslinjen i väntan på att produkten ska binda sig och stelna. När slutprodukten är tillräckligt hållfast, försluts kärlet genom att gjuta ett lock av armerad betong på kärlet. I solidifieringsanläggningen finns också ett lagerutrymme, där avfallsprodukten får stelna ytterligare innan den transporteras till slutförvarsanläggningen. Processen för hantering av vätskeformigt avfall visas på bild 9-6.

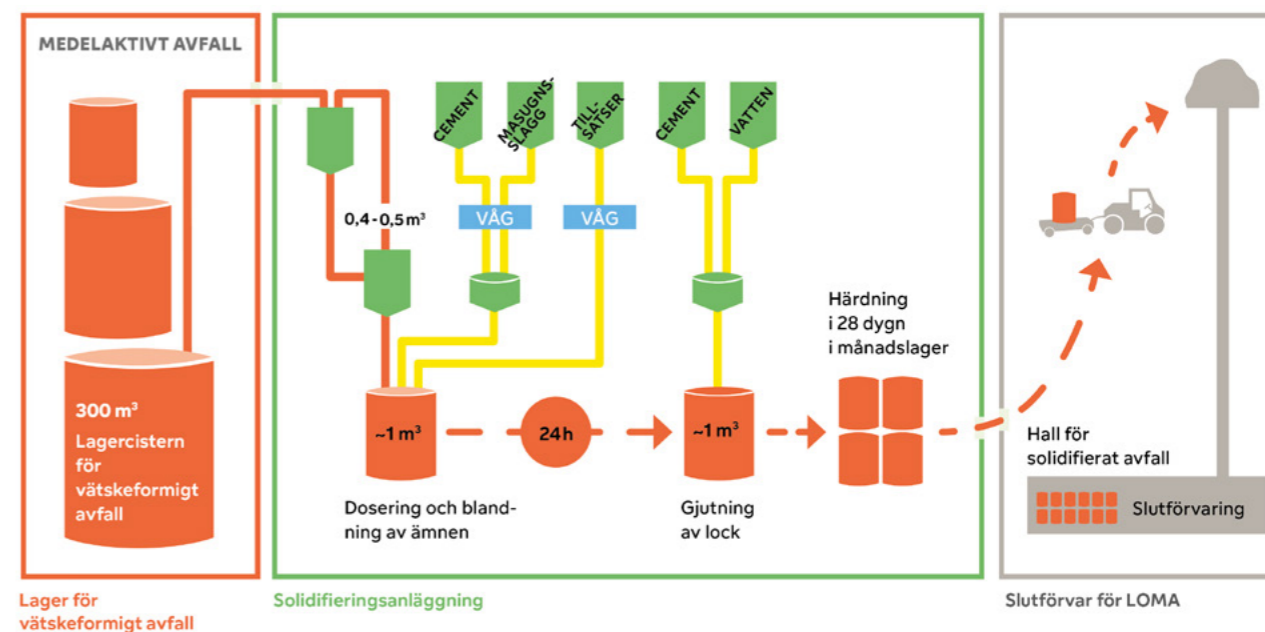


Bild 9-6. Process för hantering av vätskeformigt avfall.

De avfallsförpackningar som är resultatet av solidifieringen är lättare och säkrare att hantera, lagra, transportera och slutförvara än osolidifierat avfall. En torr avfallsmatrix begränsar också upplösningen av radioaktiva ämnen från avfallsförpackningen. Solidifieringsanläggningen är säker ur miljösynpunkt, eftersom avfallet behandlas i små partier åt gången och inget högt tryck eller höga temperaturer behövs i processen. Anläggningens brandbelastning är inte särskilt stor.

I samband med driften av solidifieringsanläggningen har systematisk uppföljning och receptutveckling utförts. Tack vare detta kan man bättre förstå fenomenen i solidifieringsprocessen och på så sätt förbättra solidifieringsrecepten för olika typer av avfall. Till denna uppföljning hör också uppföljning av skicket hos solidifierade provbitar. Utifrån uppföljningen kan solidifieringen anses vara ett bra sätt att behandla vätskeformigt avfall.

Produktionsdriften av solidifieringsanläggningen inleddes efter provdrift år 2016. På bild 9-7 visas antalet solidifieringar per år. Kapaciteten vid solidifieringsanläggningen kan utökas ytterligare. Vid solidifieringsanläggningen behandlas avfall under driften av kraftverket, under avvecklingen och under lagringen av använt kärnbränsle.

I avfallshanteringsplanerna har man också förberett sig på att man kan slutförvara en mindre mängd fast avfall i avfallsförpackningar av motsvarande storlek, och då fylls det tomma utrymmet i förpackningarna och gjuts förpackningarnas lock av armerad betong separat.

Utöver solidifieringen vid solidifieringsanläggningen har en del lågaktivt vätskeformigt avfall solidifierats i cement och lerbaserade absorberande solidifieringsämnen samt en kombination av dessa i ståltunor. Dessa tunnor har hante-

rats tillsammans med serviceavfallet och placerats i slutförvarshallarna för serviceavfall. För närvarande pågår utredningar om att utveckla dessa metoder, för att säkerställa hållbarheten hos avfallstunnorna under driften av slutförvarsanläggningen.

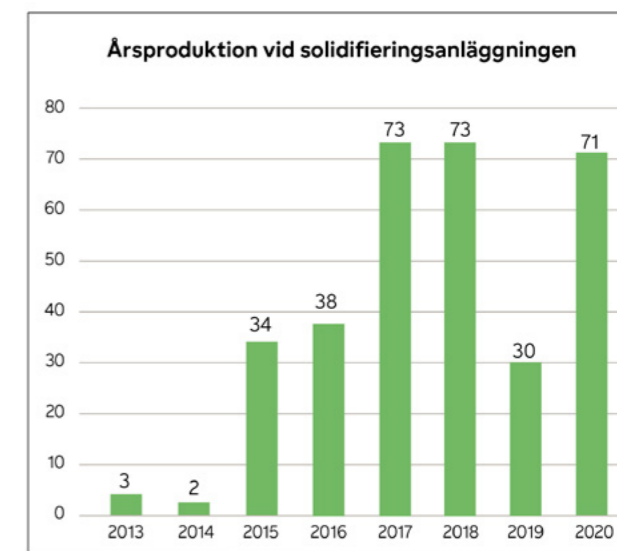


Bild 9-7. Antalet solidifieringar som utfördes vid solidifieringsanläggningen under 2013–2020.



Bild 9-8. Slutförvarsanläggning för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa. De nuvarande utrymmena anges med grått och de planerade framtida utrymmena med grönt. Sifferförklaringar: 1 – hallar för serviceavfall (3 st.), 2 – hall för solidifierat avfall, 3 – hall för stora komponenter, 4 – silor för reaktortryckkärl, 5 – hall för rivningsavfall 1, 6 – hall för rivningsavfall 2, 7 – förbindelsetunnel, 8 – personalschakt, 9 – ventilationsschakt, 10 – körtunnel.

4.3 SLUTFÖRVARSANLÄGGNINGEN I LOVISA

Driftavfallet slutförvaras i en slutförvarsanläggning som schaktats på cirka 110 meters djup i berggrunden på ön Hästholmen (bild 9-8). Platsen har valts utifrån fältundersökningar, med beaktande av kraftverkets verksamhet på ön. Slutförvaret är placerat på ön så att det inte på någon plats ligger under havet eller under befintliga kraftverksenheter eller reserverade kraftverksplatser.

Slutförvarsanläggningen är en separat kärnanläggning enligt kärnenergilagen och -förordningen. Den används ändå i anknötning till Lovisa kraftverk och är integrerad i kraftverkets verksamhet. Då driften av kraftverket upphör bevaras de delar av organisationen och infrastrukturen som behövs för den övriga kärntekniska verksamheten som fortsätter på Hästholmen, bland annat lagren för använt kärnbränsle och slutförvarsanläggningen.

Det torra, fasta avfall som slutförvaras i anläggningen är till stor del lågaktivt. Vid kraftverket förpackas detta avfall i 200 liters tunnor och vid behov mellanlagras det tills det slutligen placeras i slutförvaret. Det vätskeformiga solidifierade avfallet är till stor del medelaktivt avfall, som placeras i en stor betongbassäng som byggts i berget.

På bild 9-9 ses flytten av den första förpackningen med solidifierat avfall till betongbassängen 2019.

I anslutning till slutförvarsanläggningen har också byggts en tredje hall för serviceavfall, som tills vidare har använts för mellanlagring av driftavfall, men hallen kommer också att börja användas för slutförvaring.

I anslutning till slutförvaret för driftavfall anläggs i framtiden också slutförvarshallar för rivningsavfall från Lovisa kraftverk. I nämnda hallar kan allt radioaktivt avfall som uppstår vid avvecklingen av kraftverket slutförvaras. Avvecklingen beskrivs i kapitel 5.

För slutförvarsanläggningen har en periodisk säkerhetsbedömning uppgjorts. Denna lämnades till STUK i september 2020. Till den periodiska säkerhetsbedömningen hör också en säkerhetsbevisning för långtidssäkerheten som blev klar i slutet av 2018 och där man analyserade hur det slutförvarade avfallet beter sig på lång sikt efter förslutningen av slutförvarsanläggningen. STUK godkände säkerhetsbevisningen i december 2019.

I säkerhetsbevisningen behandlas långtidssäkerheten vid slutförvaringen av både driftavfall och avvecklingsavfall. I säkerhetsbevisningen bedöms utvecklingen av de olika de-



Bild 9-9. Flyttning av förpackning för solidifierat avfall till betongbassäng i slutförvarsanläggningen.

larna i slutförvarssystemet, deras förmåga att begränsa och fördröja frigörelse av radioaktiva ämnen samt dessas spridning ovanför marken. De största osäkerheterna som anknyter till barriärernas funktion har kombinerats till ett scenario. Stråldoserna och utsläppen av radioaktiva ämnen ovanför marken ligger med stor säkerhet under myndigheternas gränser i de olika scenarierna, i synnerhet då de förbättringar i återfyllnadsmaterialet i tryckkärlsilorna som identifierats i säkerhetsbevisningen genomförs.

Skicket hos slutförvarsanläggningen och det avfall som placeras där följs upp regelbundet, och vid behov vidtar man ändamålsenliga åtgärder för att säkerställa drift- och långtidssäkerheten. Som exempel på åtgärder kan nämnas en grundläggande reparation av betongbassängen i hallen för solidifierat avfall samt den ändring av slutförvaringskonceptet för serviceavfallstunnor som nämns i punkt 4.1.

4.4 HANTERING AV RADIOAKTIVT AVFALL SOM UPPSTÅTT PÅ ANDRA HÅLL I FINLAND

Lovisa kraftverk använder mångsidiga, säkra och effektiva metoder för att behandla och slutförvara radioaktivt avfall. Dessa metoder kan vid behov också användas för att hantera radioaktivt avfall som uppstått på andra håll i det finländska samhället, till exempel vid forskningsinstitut och sjukhus. Metoderna kan användas när de centrala egenskaperna av detta avfall i tillräcklig grad påminner om det radioaktiva avfall som uppstår vid Lovisa kraftverk. Utgångsmässigt finns samma metoder tillgängliga vid hanteringen av avfall

som uppstått på andra håll i Finland som vid hanteringen av det avfall som uppstår vid kraftverket.

VTT har ingått ett avtal med Fortum Power and Heat Oy om tjänster i anknötning till avvecklingen av och kärnavfallshanteringen för forskningsreaktorn FIR 1 och forskningslaboratoriet på Otsvängen 3. Ett villkor för avtalet är att Fortum beviljas nödvändiga tillstånd för hanteringen av avfallet vid Lovisa kraftverk och för slutförvaringen i slutförvarsanläggningen i Lovisa.

Hanteringen av avfall som uppstått på andra håll i Finland planeras och genomförs på det sätt som avfallets art och radioaktivitet förutsätter. Säkerheten säkerställs vid behov från fall till fall genom separata utredningar och åtgärder. Vad gäller avfallet från VTT har utredningar och planer redan inletts.

5 AVVECKLING AV KRAFTVERKET

Fortum ska lämna en avvecklingsplan för kärnkraftverket till myndigheterna för granskning vart sjätte år. Den 17 juni 2019 fattade STUK beslut om den avvecklingsplan som lämnades till STUK år 2018 [8]. Enligt beslutet uppfyller avvecklingsplanen som gäller Lovisa kraftverk kraven som ställs på planen i 79 a § i kärnenergiförordningen.

Centrala delområden i avvecklingsplanen är en aktivitetsinventering av rivningsavfallet, en arbetsplan, uppskattningar av stråldoserna vid rivningsarbetet samt en plan för slutförvaring av rivningsavfallet och en säkerhetsbevisning. Utgångspunkten för den avvecklingsplan som gjordes 2018 är att driften av kraftverket upphör när de nuvarande drifttillstånden löper ut, men huvudprinciperna är de samma även om driften av kraftverket fortsätter. Vid fortsatt drift ökar de långlivade radionukliderna i aktivitetsinventeringen av avvecklingsavfallet i nästan direkt proportion till drifttiden, men detta påverkar knappt avfallsmängden eller rivningskostnaderna.

Enligt avvecklingsplanen inleds rivningen av kraftverket omedelbart efter att driften har upphört. Avvecklingen begränsas till rivning av system, anordningar och konstruktioner som innehåller radioaktiva ämnen och flyttning av dessa till slutförvarsanläggningen. Enligt planerna ska arbetet utföras under ledning av kraftverkets yrkeskunniga driftspersonal.

Rivningen och hanteringen av kraftverkets radioaktiva delar kan genomföras med de metoder och anordningar som nu finns tillgängliga, antingen själv eller genom att köpa tjänsterna av underleverantörer eller genom en kombination av dessa. Vid avvecklingen av Lovisa kraftverk är utgångspunkten att stora komponenter, såsom reaktortryckkärlet och ånggeneratorerna, ska slutförvaras hela. På så sätt undviker man tidskrävande styckning som ger upphov till stråldoser. Slutförvaret finns på kraftverksområdet, vilket också underlättar rivningsarbetet, eftersom avfallet inte behöver transporteras på allmänna vägar.

Rivningsarbetet börjar med lösgöring och rivning av reaktortryckkärlet och annat aktiverat material och fortsätter sedan med rivning av primärkretsen och andra kontaminerade system. Sist rivs det självständiga lagret för använt kärnbränsle och solidifieringsanläggningen.

När kraftverket är i drift blir bland annat reaktortryckkärlet samt komponenterna och konstruktionerna inuti kärlet och i dess omedelbara närhet radioaktiva av neutronstrålningen. Rivningen av dessa kräver särskilt strålskydd och hantering genom fjärrstyrning. Reaktortryckkärnen och deras aktiverade inre delar slutförvaras hela i silor som schaktats särskilt för dessa i berget och som försluts med betongkonstruktioner. Då fungerar reaktortryckkärnen som avfallsförpackningar som innehåller största delen av radioaktiviteten i avvecklingsavfallet. Det övriga aktiverade materialet styckas och förpackas i olika typer av betong- och trälådor såsom krävs för transporten och slutförvaringen.

Kontaminerat rivningsavfall består främst av processsystem och konstruktioner, som under driften eller avvecklingen kommer i kontakt med radioaktiva vatten. Stora kontaminerade komponenter i primärkretsen slutförvaras hela. Övrigt material styckas och förpackas i olika typer av betong- och trälådor. Serviceavfallet som uppkommer vid avvecklingen förpackas i vanliga 200 liters tunnor.

Avfallets uppskattade mängd och aktivitet presenteras i bilaga 4 till ansökan. Uppskattningen av mängden radioaktivt rivningsavfall och dosraterna som råder vid kraftverket vid avvecklingstidpunkten bygger på aktiveringsberäkningar och mätningar av dosrater och aktivitet som utförts vid kraftverket.

Om driften av kraftverket fortsätter till 2050, är avvecklingsfaserna de samma som i avvecklingsplanen (Kaisanlahti et al. 2018), men tidpunkten ändras. Tidpunkten för de olika avvecklingsfaserna presenteras på bild 9-1. Faserna i anknytning till avvecklingen av Lovisa kraftverk är följande:

- utvidgning av slutförvarsanläggningen
- 1:a rivningsfasen (inkl. förberedelsefasen)
- mellan rivningsfaserna en driftfas för anläggningsdelar som blir självständiga och för slutförvarsanläggningen
- 2:a rivningsfasen
- förslutning av slutförvarsanläggningen.

Utvidgningen av slutförvaret för LOMA för slutförvaring av avvecklingsavfallet börjar redan under den kommersiella driften av kraftverket. Om driften av de båda kraftverksenhetererna upphör samtidigt 2050, kan förberedelsefasen inför avvecklingen framskrida samtidigt vid de båda enheterna, och då skulle den totala längden på förberedelsefasen minska från tre år i den nuvarande avvecklingsplanen till 1,5–2 år. Därefter börjar 1:a rivningsfasen ungefär i början av 2053. Till denna fas hör bland annat rivning av radioaktiva anordningar och konstruktioner i reaktorbyggnaderna. När avvecklingsarbetet utförs samtidigt vid de båda enheterna, kan arbetet i 1:a rivningsfasen slutföras ungefär före utgången av 2056.

Om det använda kärnbränslet från Lovisa kraftverk slutförvaras från och med cirka 2045 enligt Posivas nuvarande tidsplan, skulle allt använt kärnbränsle vara slutförvarat 2072. När allt använt kärnbränsle har transporterats bort från kraftverksområdet, rivs resten av systemen och konstruktionerna som måste slutförvaras och transporteras till slutförvarsanläggningen, som därefter försluts. Denna sista fas pågår i cirka tre år, vilket innebär att slutförvarsanläggningen skulle förslutas cirka 2075. I samband med detta befrias också kraftverksområdet från tillsyn enligt kärnen-

ergilagen. Det finns osäkerheter kopplade till tidsplanen, eftersom verksamheten kommer att ske om flera tiotals år. På grund av osäkerheterna i tidsplanen har det uppskattats att allt använt kärnbränsle har transporterats bort, alla radioaktiva anordningar och konstruktioner rivits och slutförvarats samt slutförvarsanläggningen förslutits senast 2090.

Slutförvarshallarna för avvecklingsavfallet har planerats som en del av slutförvarsanläggningen på kraftverksområdet, så att dessa utrymmen utgör en sammanhängande och fungerande helhet. Slutförvarshallarna finns under marken på cirka 110 meters djup. Från marken leder en cirka 1,1 kilometer lång körtunnel till slutförvarshallarna. Placeringen av de planerade slutförvarshallarna för avvecklingsavfallet visas på bild 9-8.

Säkerheten i slutförvaringen av avvecklingsavfallet har utretts i samma säkerhetsbevisning som driftavfallet (se punkt 4.3).

Principerna som läggs fram i avvecklingsplanen utvecklas och optimeras ytterligare, innan en rivning blir aktuell.

Den totala arbetsmängden vid avvecklingen av Lovisa kraftverk uppskattas till cirka 3 000 årsverken och den kollektiva stråldosen till cirka 9,6 manSv, som grovt räknat motsvarar den kollektiva stråldosen under cirka tio årliga underhållsavställningar. Enligt de nuvarande planerna fördelas den totala arbetsmängden så att den egna personalens andel är cirka 1 700 årsverken och entreprenörernas andel cirka 1 300 årsverken.

Tillståndshavaren har berett sig på avvecklingskostnaderna som en del av reserveringen av medel för kostnaderna för kärnavfallshanteringen.

6 KOSTNADER OCH RESERVERING AV MEDEL FÖR KOSTNADERNA FÖR KÄRNAVALLSHANTERINGEN

6.1 KOSTNADSBERÄKNING

En kostnadsberäkning för Fortums kärnavfallshantering presenteras i tabell 9-1. I beräkningen beaktas bara Fortums andel av hanteringen av använt kärnbränsle, som sköts av Posiva för både Fortums och TVO:s del.

Kostnadsberäkningen av Fortums kärnavfallshantering ovan har gjorts under antagandet att driften av kraftverksenhetererna vid Lovisa kraftverk fortsätter till 2050. De faktiska kostnaderna har sammanräknats till slutet av 2020 och de kommande kostnaderna har beräknats utifrån prisnivån i slutet av 2020. Kostnadsberäkningen grundar sig bland annat på kostnadsberäkningen för slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle, kraftverkets avvecklingsplan (Kaisanlahti et al. 2018) samt andra planer och utredningar om kärnavfallshanteringen.

Kostnadsberäkningen baserar sig på det alternativ där slutförvaringen av använt kärnbränsle från Lovisa sker i två perioder under 2045–2052 och 2065–2072. På grund av osäkerheterna i tidsplanen har det i själva tillståndsansökan

Tabell 9-1. Fortums andel av kostnadsberäkningen för kärnavfallshanteringen.

	Kostnader [mn €]	
	Faktiska år 1979-2020	Kommande år 2021-2136
Använt kärnbränsle (mellanlagring, transport och slutförvaring)	111	1 000
Avveckling av kraftverket		404
Driftavfall (behandling, slutförvaring och förslutning av slutförvarsanläggningen)	51	42
Forsknings- och utvecklingsarbete samt förvaltning	230	100
Tillsynsavgifter och skatter	10	160
Alla totalt	402	1 706

uppskattats att allt använt kärnbränsle har transporterats bort, alla radioaktiva anordningar och konstruktioner rivits och slutförvarats samt slutförvarsanläggningen i Lovisa förslutits senast 2090.

Fram till slutet av 2020 hade Fortum använt sammanlagt cirka 402 miljoner euro för olika åtgärder inom kärnavfallshanteringen.

I framtiden uppkommer fortfarande cirka 116 miljoner euro i kostnader för mellanlagringen av använt kärnbränsle. Till dessa kostnader hör åtgärder för att lagret ska kunna drivas självständigt, utökning av lagringskapaciteten och investeringar i lagren för använt kärnbränsle samt driftskostnader under den självständiga driften.

Posiva genomför transporterna av använt kärnbränsle till slutförvaringsplatsen samt inkapslingen och slutförvaringen. Kostnadsberäkningen för Fortums kommande kostnader för detta är sammanlagt cirka 880 miljoner euro.

De kommande kostnaderna för hanteringen av driftavfall är cirka 51 miljoner euro. Kostnaderna utgörs av kostnader för behandlingen av det avfall som fanns i lagret i slutet av 2020 samt driften och förslutningen av slutförvaringsanläggningen efter driften. Åtgärderna för hantering av avfall som uppkommer efter 2020 betalas, liksom lagringskostnaderna för använt kärnbränsle, årligen från kraftverkets driftbudget som en del av den normala driften av kraftverket tills elproduktionen upphör. Alla kommande kostnader efter att elproduktionen har upphört har räknats med i kostnaderna för

kärnavfallshanteringen.

Kostnaderna för avvecklingen av Lovisa kraftverk har uppskattats utifrån de planer och uppskattningar av arbetsmängden som presenteras i avvecklingsplanen för kraftverksenhetererna (Kaisanlahti et al. 2018). Uppskattningar av kostnaderna för olika typer av anskaffningar grundar sig på erfarenhetsbaserade kostnadsuppgifter i Fortum och på kostnadsberäkningar från leverantörer. Som helhet är avvecklingen ett mycket arbetsintensivt projekt varvid personalkostnaderna är mycket höga. Kostnadsberäkningen för avvecklingen av Lovisa kraftverk är cirka 404 miljoner euro, vilket inkluderar en reservering på 10 procent för ospecificerade kostnader.

Andra kommande kostnader för kärnavfallshanteringen är forsknings- och utvecklingskostnader, förvaltningskostnader samt tillsynsavgifter och skatter till myndigheterna. Dessa kostnader uppskattas till sammanlagt cirka 260 miljoner euro. Hittills har inte kostnaderna för myndighetstillsynen specificerats separat från kraftverkets driftskostnader eller kostnader för forskning. För Posivas del var dessa kostnader cirka 10 miljoner euro fram till 2021.

Allt som allt uppskattas de kommande kostnaderna för kärnavfallshanteringen vid Lovisa kraftverk i början av 2021 till sammanlagt cirka 1 700 miljoner euro (enligt prisnivån 2020).

6.2 RESERVERING AV MEDEL FÖR FRAMTIDA KOSTNADER

Fortum har reserverat medel för framtida avfallshanteringskostnader i enlighet med kärnenergilagen och -förordningen. Genom reserveringarna säkerställer Fortum att det alltid finns medel i fonder eller säkerheter för att man ska kunna ordna hanteringen av allt det kärnavfall som redan uppkommit och avvecklingen av kärnkraftverket på ett säkert sätt.

ANM fastställde i slutet av 2021 Fortums ansvarsbelopp för kärnavfallshanteringen 2021 och fonderingsmål 2022 till 1 148,0 miljoner euro (Arbets- och näringsministeriet 2021). Ovan nämnda ansvarsbelopp avser kommande kostnader för hanteringen av det avfall som uppkommit under driften av Lovisa 1 och Lovisa 2 fram till slutet av 2021, avvecklingen av kraftverksenhetererna samt nödvändigt forsknings-, utvecklings-, förvaltnings- och myndighetsarbete. Ansvarsbeloppet som beräknats enligt kärnenergilagen är lägre än de sammanlagda kostnaderna för hanteringen av det avfall som uppkommer under 70 års drift, eftersom endast en del av den totala mängden använt kärnbränsle och annat avfall har uppkommit hittills.

Ansvarsbeloppet justeras och fondandelarna kompletteras årligen utifrån det avfall som uppkommit, de åtgärder som vidtagits och den förändrade kostnadsnivån.

Den reservering som Fortum gjort säkerställer att det finns medel som behövs för att genomföra kärnavfallshanteringen på ett säkert sätt. Fortum fortsätter att bereda sig på kostnaderna för kärnavfallshanteringen på det sätt som förutsätts i kärnenergilagen. Därtill presenterar moderbolaget Fortum Abp reserveringsposter i resultaträkningen och balansräkningen i sitt koncernbokslut i enlighet med den internationella IFRS-bokslutspraxisen som krävs av börsbolag.

7 SAMMANDRAG

Fortum har planer och tidtabeller för att på ett säkert och ändamålsenligt sätt hantera allt kärnavfall som uppkommer vid driften av kärnkraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2. Största delen av de metoder som behövs för hanteringen och slutförvaringen av avfallet används redan. Även inkapslings- och slutförvaringsanläggningarna för använt kärnbränsle har framskridit till byggnadsskedet.

Till planerna hör forskning, utredningar, anskaffningar, driftåtgärder, tidsplaner, kostnadsberäkningar och säkerhetsutredningar i anknytning till hanteringen av använt kärnbränsle och driftavfall samt avfallshanteringen vid avvecklingen av kraftverksenheter.

De metoder och behandlingssätt som nu används är till största delen ändamålsenliga också under den kommande driften av kraftverket. En av de eventuellt största förändringarna under fortsatt drift som utreds är en ändring av slutförvaringskonceptet för serviceavfallstunnorna, för att säkerställa arbets- och strålsäkerheten under den långa driften av slutförvaringsanläggningen.

Använt kärnbränsle lagras på kraftverksområdet innan det transporteras till Posiva för inkapsling och slutförvaring. Lagringskapaciteten utvecklas vid behov, med beaktande av kraftverkets drifttid och Posivas tidsplaner för slutförvaringsverksamheten.

Sorterat och förpackat fast driftavfall transporteras till slutförvaringsanläggningen som finns på kraftverksområdet. Antalet avfallstunnor som ska slutförvaras och som uppkommer årligen har kunnat minska effektivt, tack vare målmedvetna åtgärder för att effektivisera sorteringen och förpackandet av avfallet samt andra förbättringar, så att antalet tunnor under senare år bara har varit cirka en fjärdedel av det genomsnittliga antalet under det första decenniet på 2000-talet. Vätskeformigt avfall lagras vid kraftverket, varefter det solidifieras och transporteras till slutförvaringsanläggningen. Erfarenheterna av driften av solidifieringsanläggningen samt forskningen om och uppföljningen av solidifieringsreceptet och -produkten har stärkt uppfattningen om att det valda behandlingssättet lämpar sig väl för vätskeformigt avfall vid Lovisa kraftverk. Samtidigt har man kunnat effektivisera hanteringen av vätskeformigt avfall.

Hanteringen och slutförvaringen av driftavfallet genomförs som en integrerad del av kraftverkets normala driftverksamhet tills den kommersiella driften av kraftverket upphör och därefter som en del av avvecklingen och de självständiga anläggningsdelarna samt slutförvaringen av driftavfallet. Avvecklingen har planerats sedan 1980-talet och planerna har uppdaterats och reviderats regelbundet. Planerna är jämförelsevis exakta. Enligt planerna ska avvecklingen inledas genast efter att den kommersiella driften av kraftverket har upphört, och det radioaktiva avfallet som uppkommer ska enligt planerna slutförvaras i slutförvaringsanläggningen och i en utbyggnad av denna.

Fortum sörjer för alla åtgärder i anknytning till hanteringen av driftavfall och avvecklingsavfall vid Lovisa kraftverk samt gör vederbörliga förberedelser för åtgärderna och har berett sig på kostnaderna för dem. Forskning kring samt utveckling, planering och genomförande av slutförvaringen av använt

kärnbränsle har centraliserats till ett separat bolag som ägs av Fortum och TVO, det vill säga Posiva, som genomför dessa åtgärder på uppdrag av sina ägare.

Kärnavfallshanteringen vid Lovisa kraftverk ligger internationellt på en utmärkt nivå, eftersom avfallshanteringsplanerna och -infrastrukturen i Finland och vid Lovisa kraftverk hör till de mest avancerade i världen i fråga om omfattning och funktionalitet. Posiva är den första aktören som redan håller på att bygga en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle.

HÄNVISNINGAR

Arbets- och näringsministeriet 2021. Päättös VN/18195/2021. 10.12.2021.

Fortum Power and Heat Oy 2021. Lovisa kärnkraftverk miljökonsekvensbeskrivning.

Kaisanlahti M. et al. 2018. Decommissioning of the Loviisa NPP, Edition 2018, Summary Report. Espoo: Fortum Power and Heat Oy, 18.12.2018.

Handels- och industriministeriet 1991. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös ydinvoimalaitosten ydinjätehuollossa noudatettavista periaatteista. 19.3.1991. Dnro 7/815/91 KTM.

Handels- och industriministeriet 1995. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös Loviisan ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollossa noudatettavista periaatteista. 26.9.1995. Dnro 11/815/95 KTM.

Handels- och industriministeriet 2003. Käytetyn ydinpoltoaineen loppusijoituksen valmistelu. Päättös 23.10.2003. Dnro 9/815/2003.

Posiva Oy 2021 a. YJH-2021, Olkiluodon ja Loviisan voimalaitosten ydinjätehuollon ohjelma vuosille 2022-2024.

Posiva Oy 2021 b. Ansökan om drifttillstånd, inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle.

Statsrådet 1983. Valtioneuvoston 10.11.1983 tekemä periaatepäätös ydinjätehuollon tutkimus-, selvitys- ja suunnittelutyön tavoitteista, 21/813/83 KTM, 28.11.1983.

Statsrådet 1998. Valtioneuvoston päätös Imatran Voima Oy:n hakemukseen saada ydinenergilain 20 §:ssä tarkoitettu lupa käyttää ydinvoimalaitosyksiköitä Loviisa 1 ja Loviisa 2 ja niihin kuuluvia ydinpoltoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisia rakennuksia ja varastoja kymmenen vuoden ajan sekä voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitosta vuoden 2055 loppuun saakka. 2.4.1998. Dnro 1/812/97 KTM.

Statsrådet 2000. Statsrådets principbeslut av den 21 december 2000 på Posiva Oy:s ansökan som gäller uppförande av en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle som har uppkommit i Finland.

Statsrådet 2002. Valtioneuvoston periaatepäätös 17 päivänä tammikuuta 2002 Posiva Oy:n hakemukseen käytetyn ydinpoltoaineen loppusijoituslaitoksen rakentamisesta laajennettuna.



Bilaga 10

Utredning av Fortum Power and Heat Oy:s finansiella ställning, plan för hur finansieringen av kärnanläggningen ska skötas samt produktionsplan för kärnanläggningen

INNEHÅLL

BILAGA 10: UTREDNING AV FORTUM POWER AND HEAT OY:S FINANSIELLA STÄLLNING, PLAN FÖR HUR FINANSIERINGEN AV KÄRNANLÄGGNINGEN SKA SKÖTAS SAMT PRODUKTIONSPLAN FÖR KÄRNANLÄGGNINGEN.....		160
1	INLEDNING.....	162
2	FORTUM POWER AND HEAT OY:S FINANSIELLA STÄLLNING OCH FINANSIERINGEN AV VERKSAMHETEN VID LOVISA KRAFTVERK	162
3	FÖRSÄKRING AV RISKERNA I ANKNYTNING TILL VERKSAMHETEN VID LOVISA KRAFTVERK.....	162
4	PRODUKTIONSPLAN FÖR LOVISA KRAFTVERK	162
5	SAMMANFATTNING.....	163

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. 8 punkten i kärnenergiförordningen (161/1988) ska till ansökan om drifttillstånd för en kärnanläggning fogas en utredning om sökandens finansiella ställning, en plan för hur finansieringen av kärnanläggningen ska skötas samt en produktionsplan för kärnanläggningen. Enligt 20 § 1 mom. 4 punkten i kärnenergilagen (990/1987) kan tillstånd att driva kärnanläggning beviljas om sökanden bedöms ha ekonomiska och andra nödvändiga förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser.

I denna bilaga till ansökan ges en utredning om Fortum Power and Heat Oy:s (FPH) finansiella ställning, finansieringen av verksamheten vid Lovisa kraftverk och försäkringen av risker anknutna till kraftverket samt en produktionsplan för kraftverket.

Bilaga 1 till ansökan är Fortum Power and Heat Oy:s handelsregisterutdrag och bilaga 2 bolagets bolagsordning och delägarregister. Bilaga 11 till ansökan är bolagets bokslutshandlingar från 1996–2020.

2 FORTUM POWER AND HEAT OY:S FINANSIELLA STÄLLNING OCH FINANSIERINGEN AV VERKSAMHETEN VID LOVISA KRAFTVERK

Fortum Power and Heat Oy är ett helägt dotterbolag till Fortum Abp. FPH producerar el och värme i kraftverk som bolaget äger helt eller delvis samt säljer den producerade elen till marknaden på den nordiska elbörsen Nord Pool och värme till sina privatkunder och företagskunder. FPH:s finansiering sköts via Fortum Abp. Bolaget Fortum Abp är noterat på Helsingforsbörsen. Bolagets största ägare är finska staten (50,8 %).

FPH:s lönsamhet och finansiella ställning framgår av bokslutsuppgifterna som upprättats enligt Finlands bokföringslag och som finns i bilaga 11 till ansökan. FPH upprättar inget fristående koncernbokslut. År 2020 var FPH:s omsättning 1 287 miljoner euro och rörelsevinst 301 miljoner euro. Balansomslutningen var 5 858 miljoner euro och det egna kapitalet 1 192 miljoner euro, varav utdelningsbart eget kapital 980 miljoner euro. I noterna till balansräkningen anges det totala ansvarsbeloppet för kärnavfallshanteringen och fondandelen i Statens kärnavfallshanteringsfond i slutet av respektive år samt det ansvarsbelopp som täcks på annat sätt. I slutet av 2020 uppgick ansvaret för kärnavfallshanteringen till 1 208 miljoner euro och fondandelen i kärnavfallshanteringsfonden till 1 135 miljoner euro.

Standard & Poor och Fitch Ratings bekräftade Fortum-

koncernens långsiktiga kreditbetyg BBB (stabil utsikt) i juli 2021. År 2020 var Fortumkoncernens omsättning enligt de internationella IFRS-standarderna 49 015 miljoner euro och vinst före skatter 2 199 miljoner euro. Balansomslutningen var 57 810 miljoner euro och det egna kapitalet 15 577 miljoner euro. Koncernens soliditetsgrad var 27 procent och avkastningen på eget kapital 12,9 procent. Bokslutshandlingarna från 1996–2020 finns i bilaga 11 och av dem framgår att FPH:s resultat långsiktigt har uppvisat vinst och att verksamheten har varit lönsam.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att FPH:s lönsamhet och finansiella ställning är på god nivå. Detta gör det också möjligt att ordna och sköta finansieringen av verksamheten vid Lovisa kärnkraftverk på ett tillräckligt sätt.

3 FÖRSÄKRING AV RISKERNA I ANKNYTNING TILL VERKSAMHETEN VID LOVISA KRAFTVERK

Fortum har skapat en försäkringspolicy för hantering av de operativa risker som kan försäkras. Enligt policyn har FPH ingått avtal gällande Lovisa kraftverk med försäkringsbolag på försäkringsmarknaden.

Bolaget har en ansvarsförsäkring för Lovisa kraftverk i enlighet med atomansvarighetslagen (484/1972). Enligt försäkringen är kärnansvaret 1,200 miljoner särskilda dragningsrätter. Från försäkringen ersätts person- och saksador som en atomskada orsakad av en kärnolycka har orsakat utomstående. Av kärnansvarsförsäkringen 2021 tecknades 75 procent via Nordiska Kärnförsäkringspoolen och 25 procent via European Liability Insurance for the Nuclear Industry. Kärnansvaret ökar till 1 200 miljoner euro vid årsskiftet 2021–2022.

Därtill har bolaget en frivillig sakförsäkring för kärnanläggningen. Sakförsäkringen ersätter brand-, elektricitets- och kärnrelaterade skador på själva kärnanläggningen i enlighet med Nordiska Kärnförsäkringspoolens försäkringsvillkor. Av sakförsäkringen tecknades cirka 50 procent via Nordiska Kärnförsäkringspoolen och cirka 50 procent via European Mutual Association for Nuclear Insurance.

4 PRODUKTIONSPLAN FÖR LOVISA KRAFTVERK

Lovisa kraftverk används för produktion av elenergi med kraftverkets båda reaktorenheters nominella värmeeffekt på 1 500 MW. Enheternas nuvarande enhetsspecifika bruttoeffekt är 531 MW och nettoeffekten är 507 MW.

Säkerheten, kraftverkets tekniska egenskaper samt bestämmelser och anvisningar styr driften av Lovisa kraftverk. Lovisa kraftverk används för baslastproduktion av el, det vill säga kraftverksenheterna drivs vanligtvis kontinuerligt med

full effekt för att trygga minimibehovet av elenergi. Kraftverket körs i regel på full effekt. Kraftverkets produktion och årliga underhållsavställningar samt deras längd och tidpunkter planeras i åratalsplan på förhand som en del av produktionsplanen vid Fortumkoncernens Generation-affärsenhet.

Kraftverkets produktion kan avbrytas eller begränsas på grund av underhåll, fel, tekniska orsaker eller säkerhetsbestämmelser. I exceptionella förbruknings- och produktionssituationer eller vid störningar i kraftöverföringsnätet kan produktionen avbrytas eller också kan kraftverket köras på lägre än full effekt.

Slutförvarsanläggningen i Lovisa är en central del av kärnavfallshanteringen vid Lovisa kraftverk. Avsikten är att allt låg- och medelaktivt driftavfall som måste slutförvaras och som uppkommer under driften av kraftverket ska slutförvaras i slutförvarsanläggningen. Det är meningen att slutförvarsanläggningen ska byggas ut ytterligare så att också kraftverkets avvecklingsavfall kan slutförvaras där.

5 SAMMANFATTNING

Fortum Power and Heat Oy:s finansiella ställning är god. Finansieringen av verksamheten vid Lovisa kraftverk har ordnats så att den är tillräcklig för investeringar som planerats för att upprätthålla och ytterligare förbättra säkerheten vid kraftverket. Kraftverket har giltiga ansvarsförsäkringar enligt atomansvarighetslagen i händelse av atomskador. Enligt FPH:s uppfattning har bolaget tillräckliga ekonomiska förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser.

FPH:s använder Lovisa kraftverk för att producera värmeenergi och vidare för att producera el till det riksomfattande stamnätet. Planen är att under den ansökta drifttillståndspe-rioden huvudsakligen köra Lovisa kraftverk på högsta tillåtna värmeeffekt för att producera elenergi.



Bilaga 11

Sökandens bokslutshandlingar från 1996–2020

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)



Bilaga 12

Utredning om iakttagandet av drifttillståndsvillkoren

1 INLEDNING

Denna utredning har gjorts som en del av ansökan om drifttillstånd för Lovisa kraftverk. I detta dokument presenteras en utredning om iakttagandet av drifttillståndsvillkoren för Lovisa kraftverk.

2 DRIFTTILLSTÅND OCH UPPFYLLANDET AV TILLSTÅNDSVILLKOREN

Fortum Power and Heat Oy:s kraftverk i Lovisa har beviljats ett sådant drifttillstånd (drifttillstånd 6/330/2006) som avses i 20 § i kärnenergilagen (990/1987). Tillståndet omfattar driften av kärnkraftverksenheten Lovisa 1 till utgången av 2027 och driften av kärnkraftverksenheten Lovisa 2 till utgången av 2030. Därtill omfattar tillståndet användningen av byggnader och lager och tillhörande utbyggnader som hör till kraftverksenheterna och som behövs för kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen till utgången av 2030. Nedan presenteras med kursiv stil varje tillståndsvillkor i drifttillståndet och därefter en bedömning av huruvida villkoret uppfylls.

1. Tillståndshavaren ska göra upp omfattande säkerhetsbedömningar som lämnas till Strålsäkerhetscentralen före utgången av 2015 och 2023. I säkerhetsbedömningarna ska också ingå mellanbedömningar av kraftverkets planer för säkerhets- och beredskapsarrangemang. Mer ingående föreskrifter om innehållet i bedömningarna finns i Strålsäkerhetscentralens kärnsäkerhetsdirektiv YVL 1.1 Tillsyn över kärnanläggningars säkerhet.

Strålsäkerhetscentralens (STUK) YVL-direktiv A.1 har ersatt direktiv YVL 1.1, och därtill har termen mellanbedömning ersatts med termen periodisk säkerhetsbedömning.

Fortum Power and Heat Oy lämnade in den periodiska säkerhetsbedömningen som krävdes 2015 inom utsatt tid och STUK har fattat beslut om godkännandet av den (beslut 5/A42213/2015). Den periodiska säkerhetsbedömningen som krävdes före utgången av 2023 har Fortum Power and Heat Oy lämnat in 2020.

Den periodiska säkerhetsbedömningen innehåller bedömningar av planerna för säkerhets- och beredskapsarrangemang enligt direktiv YVL A.1.

2. Med stöd av det tillstånd som beviljats genom detta beslut får tillståndshavaren inneha, producera, hantera, använda och lagra kärnavfall och kärnämnen samt annat kärnmaterial på kraftverksområdet enligt följande:

2.1 Använt kärnbränsle som uppkommer i verksamheten vid Lovisa kraftverk i kraftverksenheterna Lovisa 1 och Lovisa 2 samt i lagren för använt kärnbränsle om sammanlagt 1 100 ton uran.

2.2 Fast driftavfall som uppkommer i verksamheten vid Lovisa kraftverk i lagren och på kraftverksområdet om 3 000 kubikmeter samt vätskeformigt driftavfall i lagret för vätskeformigt avfall och solidifieringsanläggningen om 2 400 kubikmeter.

2.3 Färskt bränsle som behövs vid driften av Lovisa kraftverk, annat kärnmaterial som redan finns på kraftverksområdet och de ämnen, apparater och anläggningar samt informationsmaterial inom kärnenergisektorn för vilka införseltillstånd har beviljats enligt kärnenergilagen.

I november 2020 fanns det använt kärnbränsle motsvarande cirka 750 ton uran på kraftverksområdet i Lovisa i enlighet med vad som presenteras i bilaga 4 till tillståndsansökan.

I bilaga 4 till tillståndsansökan anges mängderna radioaktivt avfall som lagras vid kraftverket. Vanligen har mängden lagrat avfall vid kraftverket varit cirka 1 800 m³, varav mängden fast avfall har varit några hundra kubikmeter. Mängden vätskeformigt avfall begränsas av tankarnas volym om 2 400 m³. Mängderna underskrider tydligt mängderna i tillståndsvillkoren.

Vid Lovisa kraftverk innehas, hanteras och lagras bara så mycket färskt bränsle som behövs för kraftverkets egen verksamhet. Bestämmelserna i kärnenergilagen och -förfordningen har följts vid införsel och innehav av kärnämnen, apparater och anläggningar som finns på kraftverksområdet.

Alla villkor i drifttillståndet uppfylls.



Bilaga 13

Lovisa kärnkraftverk, Miljökonsekvens- beskrivning

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)

Bilaga 14

MKB-beskrivning för Lovisa kärnkraftverk, Dokument för internationellt samråd

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)

Bilaga 15

Arbets- och näringsministeriets motiverade slutsats om miljökonsekvens- beskrivningen för kärnkraftverket i Lovisa

(Separat bilaga, ingår inte i detta dokument)



Bilaga 16

Beaktande av den motiverade slutsatsen i verksamheten vid Lovisa kärnkraftverk och slutförvarsanläggningen

INNEHÅLL

BILAGA 16: BEAKTANDE AV DEN MOTIVERADE SLUTSATSEN I VERKSAMHETEN VID LOVISA KÄRNKRAFTVERK OCH SLUTFÖRVARSANLÄGGNINGEN	182
1 INLEDNING	184
2 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGENS TILLRÄCKLIGHET OCH KVALITET.....	184
2.1 Konsekvenser för ytvatten	184
2.2 Konsekvenser för mark- och berggrund samt grundvatten	185
2.3 Konsekvenser för klimatet	185
2.4 Konsekvenserna av en allvarlig reaktorolycka	185
2.5 Övriga påpekanden i utlåtanden	185
2.6 Internationellt samråd.....	186
3 KONTAKTMYNDIGHETENS MOTIVERADE SLUTSATS	186
3.1 Viktiga miljökonsekvenser av fortsatt drift (ALT1)	186
3.1.1 Ytvatten	186
3.1.2 Fiskbestånd och fiske	187
3.1.3 Utsläpp av växthusgaser och klimatförändringen	187
3.1.4 Människors levnadsförhållanden och trivsel, samhällsstruktur, materiell egendom	187
3.1.5 Radioaktivt avfall och hanteringen av det	187
3.1.6 Allvarlig reaktorolycka, övriga undantags- och olycksituationer	187
3.2 Viktiga miljökonsekvenser av avveckling (ALTO, ALTO+)	187
3.2.1 Ytvatten	187
3.2.2 Fiskbestånd och fiske	187
3.2.3 Utsläpp av växthusgaser och klimatförändringen	187
3.2.4 Människors levnadsförhållanden och trivsel, samhällsstruktur, materiell egendom	187
3.2.5 Landskapet och kulturmiljön	187
3.2.6 Trafik	188
3.2.7 Buller	188
3.2.8 Radioaktivt avfall och hanteringen av det	188
3.2.9 Allvarlig reaktorolycka, övriga undantags- och olycksituationer	188
3.3 Viktiga miljökonsekvenser av utvidgningen av slutförvaret för LOMA (ALT1, ALTO, ALTO+)	188
3.3.1 Mark- och berggrund	188
3.3.2 Grundvatten	188
3.3.3 Buller	188
3.3.4 Utnyttjande av naturresurser	188
3.4. Övriga konsekvenser	188
4 SAMMANDRAG.....	188

1 INLEDNING

Denna utredning är en del av ansökningarna om drifttillstånd för Lovisa kraftverk och slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall.

Enligt 10 § i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen, 252/2017) är arbets- och näringsministeriet kontaktmyndighet för Fortum Power and Heat Oy:s (nedan Fortum) projekt. Arbets- och näringsministeriet har i enlighet med kraven i 23 § i MKB-lagen kontrollerat tillräckligheten och kvaliteten av Fortums miljökonsekvensbeskrivning (nedan MKB-beskrivning) och sammanställt en motiverad slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser.

Utöver MKB-beskrivningen som finns i bilaga 13 till ansökan om drifttillstånd har kontaktmyndighetens motiverade slutsats om projektet fogats till ansökan om drifttillstånd som bilaga 15 på det sätt som förutsätts i 25 § i MKB-lagen. Därtill finns ett dokument för internationellt samråd angående MKB-beskrivningen i bilaga 14 till ansökan om drifttillstånd.

Enligt 26 § i MKB-lagen ska det av tillståndsbeslutet framgå hur miljökonsekvensbeskrivningen, den motiverade slutsatsen och eventuella handlingar om internationellt hörande enligt 29 § har beaktats.

Den 10 januari 2022 lämnade arbets- och näringsministeriet en motiverad slutsats om projektet. I den motiverade slutsatsen om projektet konstaterar arbets- och näringsministeriet bland annat att de granskade projektalternativen inte medför sådana betydande negativa miljökonsekvenser som inte skulle kunna accepteras, förhindras eller lindras till en acceptabel nivå.

Enligt arbets- och näringsministeriets motiverade slutsats har jämförelsen av alternativen gjorts på ett tillräckligt sätt i beskrivningen.

På grund av kraven i MKB-lagstiftningen som behandlas ovan samt de iakttagelser som arbets- och näringsministeriet lyft fram i den motiverade slutsatsen behandlar Fortum nedan hur frågor och utredningsbehov i kontaktmyndighetens motiverade slutsats och andra aktörers utlåtanden i erforderlig grad beaktas i ansökan om drifttillstånd. Därtill behandlas i huvudsak hur utvecklingsbehov och frågor som presenteras i den motiverade slutsatsen och i utlåtanden har beaktats eller kommer att beaktas på ett ändamålsenligt sätt i tillståndssökandens verksamhet, till den del dessa enligt Fortums uppfattning anknyter till ansökan om drifttillstånd och drifttillståndet som nu behandlas. Avvecklingen är ännu inte aktuell och därför behandlas iakttagelser och utredningsbehov som gäller avvecklingen i generella drag. Avvecklingen kommer att planeras i detalj, och frågor som presenteras i den motiverade slutsatsen och i utlåtandena beaktas vid behov som en del av planeringen av avvecklingen.

2 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGENS TILLRÄCKLIGHET OCH KVALITET

I den motiverade slutsatsen om projektet konstaterar arbets- och näringsministeriet att Fortums miljökonsekvensbeskrivning gällande kärnkraftverket i Lovisa uppfyller innehållskraven i 19 § i MKB-lagen och i MKB-förordningen (277/2017) och har behandlats på det sätt som MKB-lagstiftningen kräver. Miljökonsekvensbeskrivningen är utarbetad med beaktande av projektets program för miljökonsekvensbedömning (nedan MKB-program) och kontaktmyndighetens utlåtande om det. Den projektansvariga har haft tillgång till tillräcklig sakkunskap för att genomföra miljökonsekvensbedömningen och de separata utredningarna.

Vidare konstaterar arbets- och näringsministeriet att miljökonsekvensbeskrivningen är täckande och omsorgsfullt utarbetad. Tillräckligt många alternativ har presenterats för projektet. I bedömningen av miljökonsekvenserna framkom inga sådana omständigheter som inte skulle kunna lindras till en godtagbar nivå eller som skulle kunna förhindra genomförandet av något av alternativen.

Enligt arbets- och näringsministeriet skulle bedömningen dock ha kunnat preciseras på några punkter utifrån ministeriets granskning och de utlåtanden och synpunkter som erhållits.

I detta kapitel behandlas mer ingående de punkter som behandlas i kapitel 3 i arbets- och näringsministeriets motiverade slutsats. Nedan används samma rubriker som arbets- och näringsministeriet använt i kapitel 3 i den motiverade slutsatsen. Därtill behandlar Fortum det internationella samrådet i punkt 2.6.

2.1 KONSEKVENSER FÖR YTVATTEN

I den motiverade slutsatsen konstaterar arbets- och näringsministeriet att bedömningen av konsekvenser för ytvatten samt behandlingen av lindringsåtgärder är på en tillräcklig nivå i det här skedet av projektets planering, men bör preciseras i fortsättningen.

Fortum fortsätter att utreda möjligheten att få kallare kylvatten till kraftverket, för att lindra konsekvenserna av kylvattnet och mer ingående förstå de faktorer som påverkar statusen i havsområdet nära kraftverket. För närvarande görs undersökningar inom ramen för Fortums forsknings- och utvecklingsprogram, och det finns inga planer som siktar på att genomföra vattenbyggnadsarbeten.

Fortum stöder för egen del uppnåendet av vattenvårdsmålen och kan delta i planering av åtgärder för att förbättra vattenförekomsternas status tillsammans med Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland (nedan NTM-centralen i Nyland) och Lovisa stad.

I punkt 3.1.1 nedan behandlas hur konsekvenserna av kraftverkets kylvatten beaktas i verksamheten.

2.2 KONSEKVENSER FÖR MARK- OCH BERGGRUND SAMT GRUNDTVATTEN

I utlåtandena har man fäst uppmärksamhet vid konsekvenserna av slutförvarsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa och i synnerhet den planerade utvidgningen av denna för mark- och berggrunden samt grundvattnet. Man har också lyft fram vikten av ett uppföljningsprogram för att påvisa barriärernas funktionsförmåga.

De planerade utvidgningarna av slutförvarsanläggningen är belägna i närheten av nuvarande berggrum. Vid schaktningen skärs sannolikt enstaka bergsprickor av, varvid de vid behov injiceras i enlighet med normala förfaranden vid bergsbyggande, liksom man gjort under tidigare byggfaser.

Placeringen av utbyggnaderna planeras detaljerat före schaktningen och målet är att undvika att de placeras för nära betydande vattenförande strukturer. Före den egentliga schaktningen borrar bland annat pilothål för att verifiera placeringen.

Uppfattningen om berggrunden kring slutförvarsanläggningen och om grundvattenförhållandena baserar sig på undersökningar som inletts före byggandet av slutförvarsanläggningen, uppföljningsprogram som genomförs under driftfasen (bergmekanik, hydrologi och grundvattenkemi) samt modelleringar som stöder dessa. Denna uppfattning sammanställs i säkerhetsbevisningen för långtidssäkerheten som uppdateras regelbundet och där man bland annat bedömer kvaliteten på utgångsdata om grundvattnets flödesberäkning och vid behov utför tilläggsundersökningar.

Uppföljningsprogrammen granskades i en periodisk säkerhetsbedömning för slutförvarsanläggningen som uppgjordes 2020 och har bedömts vara tillräckligt omfattande och heltäckande. Omfattningen och täckningsgraden granskas vid behov, till exempel innan schaktningen av utbyggnaden av slutförvarsanläggningen inleds, vilket också nämns i MKB-beskrivningen.

Strålsäkerhetscentralen (nedan STUK) bedömer också uppföljningsprogrammets omfattning och genomförande som en del av sin kontinuerliga tillsyn. Mätningen av gränsskiktet mellan sött och salt grundvatten som nämns i ett utlåtande har konstaterats vara problematisk att tolka och har avslutats, eftersom det ifrågasatt gränsskiktets position i det öppna hålet inte beskriver grundvattnets salthalt i berget, utan enbart beror på fördelningen av tryckhöjd och de hydrauliska egenskaperna i de mest vattenledande sprickorna/strukturerna som skär igenom hålet. Vid granskningen av den periodiska säkerhetsbedömningen för slutförvarsanläggningen hade STUK inte något att anmärka på omfattningen av den hydrologiska övervakningen.

2.3 KONSEKVENSER FÖR KLIMATET

Fortum instämmer i arbets- och näringsministeriets uppfattning enligt vilken det faktum att den producerade elen är fri från utsläpp av växthusgaser har betydligt större effekt jämfört med projektets direkta konsekvenser för klimatet.

Fortsatt drift har en betydande inverkan på uppnåendet av de nationella målen att minska utsläppen och därigenom på bromsandet av klimatförändringen.

2.4 KONSEKVENSERNA AV EN ALLVARLIG REAKTOROLYCKA

Många utlåtanden tog ställning till det valda utgångsvärdet. Som utgångsvärde valdes 100 TBq av isotopen Cesium-137, och utsläppen av andra ämnen har skalats till att motsvara detta. Liksom arbets- och näringsministeriet konstaterar i den motiverade slutsatsen anges i 22 b § i kärnenergiförordningen (161/1988) 100 TBq cesium-137 som gränsvärde för ett stort utsläpp i Finland, och detta värde har allmänt använts som utgångsvärde i de finländska miljökonsekvensbedömningarna.

I anknytning till lindring av konsekvenserna av en allvarig reaktorolycka kommenterar Estlands miljöstyrelse att det bör anges vem som är ansvarig för att genomföra åtgärderna.

Till denna del konstaterar Fortum att STUK ansvarar för att informera på både nationell och internationell nivå. Lokala aktörer fattar beslut och sköter om åtgärder som utförs utomlands för att lindra konsekvenserna.

2.5 ÖVRIGA PÅPEKANDEN I UTLÅTANDEN

I utlåtanden påpekades att forskning i anslutning till klimatförändringen bör följas i fortsättningen och att den kunskap som samlas bör utnyttjas för att förbättra anläggningens säkerhet i överensstämmelse med MKB-dokumentet.

Fortum följer forskningen om klimatförändringen, bland annat via det nationella forskningsprogrammet för kärnsäkerhet (SAFIR), och beaktar den samlade kunskapen vid bedömningen och vid behov förbättringen av kraftverkets säkerhet.

Angående kemikalier påpekades i utlåtanden att kemikalier som släpps ut i havet eller deras påverkan inte har behandlats.

Fortum hänvisar till MKB-beskrivningen, där det konstateras att de mängder kemikalier som används per år vid fortsatt drift är oförändrade jämfört med nuläget. Vad gäller vatten som avleds till havet följer Fortum gränsvärdena som fastställs i tillståndsvillkoren för miljötillståndet och i lagstiftningen. Vid konsekvensövervakningen i havsområdet kring Lovisa kraftverk har man inte observerat några konsekvenser orsakade av kemikalier.

I utlåtanden påpekades också att de konsulter som gjort MKB-beskrivningen inte har kunskap om effekterna av radioaktiva ämnen.

Fortum är expert på strålsäkerhet och bedömning av effekterna av radioaktiva ämnen i fråga om sin egen verksamhet. Därtill påpekar Fortum att konsekvensövervakningen av radioaktiva ämnen som hamnar i miljön genomförs i enlighet med ett övervakningsprogram som godkänts av myndigheterna. Utifrån resultaten av utsläppsövervakningen har mängden radioaktiva ämnen som släppts ut i miljön legat betydligt under de gränser som fastställts för kärnkraftverkets utsläpp. Resultaten av konsekvensövervakningen visar att mängderna radioaktiva ämnen i omgivningen kring kraftverket är liten.

Flera utlåtandegivare var oroade över att kraftverket blir äldre och de ökade riskerna som detta medför.

Fortum betonar att bolaget har satsat på att hantera det faktum att Lovisa kraftverk blir äldre under hela den tid som kraftverket har varit i drift. Ett vällett åldringshanteringsprogram och underhåll är förutsättningar för att säkerställa en säker, tillförlitlig och lönsam drift av kärnkraftverket. STUK bedömer säkerheten av projektet vid säkerhetsbedömningen i samband med ansökan om drifttillstånd.

Vad gäller avvecklingen av kraftverket och utvidgningen av slutförvarsanläggningen uppmärksammades i utlåtanden bland annat eventuella förorenade marksubstanser på kraftverksområdet och påpekades att man bör fästa särskild vikt vid att förhindra buller- och dammolägenheter vid den fortsatta planeringen och i tillståndprocesserna.

Fortum konstaterar att det ännu inte är aktuellt att riva Lovisa kraftverk. Fortum känner inte till att det skulle finnas förorenade marksubstanser eller förorenade markområden på kraftverksområdet. Ändamålsenliga utredningar utförs i god tid innan byggnads- och rivningsarbeten inleds för att eventuella förorenade marksubstanser kan upptäckas. Om förorenade marksubstanser eller markområden upptäcks, anmäls detta till myndigheterna och områdena restaureras i enlighet med kraven i tillämplig lagstiftning.

Vad gäller både utvidgningen av slutförvarsanläggningen och avvecklingen av kraftverket strävar Fortum efter att lindra bullerolägenheterna genom olika åtgärder, till exempel genom att tidsanpassa de mest bullrande arbetena på ändamålsenligt sätt och välja platsen där betong krossas. Vid planeringen av rivningen kommer Fortum också att fästa vikt vid metoder för att hantera dammet.

2.6 INTERNATIONELLT SAMRÅD

I det internationella samrådet lämnade Österrike, Litauen, Sverige och Estland med sina myndigheter utlåtanden om frågan. Dessutom fick miljöministeriet 12 utlåtanden från europeiska medborgare och organisationer.

I utlåtandena motsatte man sig i huvudsak användningen av kärnenergi grundat på till exempel risken för olyckor och oro för säkerheten vid slutförvaring av använt kärnbränsle.

Vid en fortsatt drift fortsätter arbetet för att förbättra säkerheten. STUK bedömer projektets säkerhet i samband med ansökan om drifttillstånd. Fortum anser att frågor i anknytning till säkerheten har behandlats i tillräcklig omfattning i MKB-beskrivningen.

I en del utlåtanden önskade man att presentationerna på mötet för allmänheten skulle översättas till engelska eller eventuellt att ett andra möte skulle ordnas för internationell publik. I utlåtandena hänvisas till Esbo- och Århuskonventionerna.

I den motiverade slutsatsen har arbets- och näringsministeriet behandlat genomförandet av processen kring det internationella samrådet i samband med MKB-förfarandet för Lovisa kraftverk. Fortum instämmer i ministeriets uppfattning och konstaterar att det internationella samrådet har genomförts i enlighet med både Esbo- och Århuskonventionerna och har följt kraven i MKB-lagstiftningen.

I punkt 2.4 ovan behandlas därtill frågan om gränsöverskridande konsekvenser som lyfts fram i det internationella sam-

rådet och i punkt 2.5 frågor i anknytning till att kraftverket blir äldre.

3 KONTAKTMYNDIGHETENS MOTIVERADE SLUTSATS

I detta kapitel behandlas mer ingående projektets viktigaste miljökonsekvenser vid fortsatt drift, avveckling och utvidgning av slutförvaringsanläggningen vilka behandlas i kapitel 4 i arbets- och näringsministeriets motiverade slutsats. Nedan används samma rubriker som arbets- och näringsministeriet använt i kapitel 4 i den motiverade slutsatsen.

3.1 VIKTIGA MILJÖKONSEKVENSER AV FORTSATT DRIFT (ALT1)

3.1.1 Ytvatten

I den motiverade slutsatsen för Lovisa kraftverk förutsätter arbets- och näringsministeriet att kylvattnets påverkan ska beaktas i verksamheten.

Fortum konstaterar att Lovisa kraftverk har giltiga miljö- och vattenhushållningstillstånd, där bland annat kylvattnets mängd och temperatur fastställts. Verksamheten följer tillståndsvillkoren, och resultaten av uppföljningen rapporteras regelbundet till myndigheterna.

I MKB-beskrivningen bedöms verksamhetens konsekvenser för det närliggande havsområdet och presenteras eventuella åtgärder för att lindra negativa konsekvenser.

I MKB-programmet för Lovisa kraftverk granskades möjligheten till vattenbyggnadsarbeten utanför kraftverkets kylvattenintag och i det närliggande havsområdet som en del av en fortsatt drift. Utifrån preliminära utredningar gjordes bedömningen att man genom att sänka temperaturen på kylvattnet som tas in också skulle kunna minska temperaturen på kylvattnet som släpps ut, även om man inte på detta sätt väsentligen kan påverka värmebelastningen som leds ut i havet. På basen av teknisk-ekonomiska bedömningar exkluderades emellertid vattenbyggnadsarbetena ur MKB-förfarandet. Granskningen av detta fortsätter, separat från MKB-beskrivningen, i Fortums forskningsprojekt som strävar efter att med hjälp av modellering finna de mest kostnadseffektiva tekniska lösningarna för att sänka temperaturen på det kylvatten som tas in. Det finns dock inga planer som siktar på att genomföra vattenbyggnadsarbeten.

Vad gäller statusen i Klobbfjärdens vattenförekomst är det centralt att minska den diffusa belastningen, som till stor del kommer från Tessjöån. Till de effektivaste åtgärderna hör åtgärderna inom jordbruket på åns avrinningsområde, till exempel gipsbehandling av åkrar.

Fortum stödjer för sin del att statusmålen för vattenförekomster som fastställs i lagstiftningen uppnås. Fortum kan delta i planeringen av åtgärder för att förbättra vattenförekomsternas status tillsammans med NTM-centralen i Nyland och Lovisa stad. På längre sikt strävar Fortum efter att ytterligare fördjupa kunskaperna om vilka konsekvenser Lovisa

kraftverk har för statusen i Klobbfjärdens vattenförekomst. Utredningarna kan till exempel gälla bottenfaunans och sedimentets status i havsområdet nära Lovisa kraftverk, för att bakgrundsmaterialet för klassificeringen ska vara tillräckligt och representativt.

3.1.2 Fiskbestånd och fiske

Kraftverket medför konsekvenser för fiskbeståndet och fisket. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om fiskbestånd eller fiske som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

Lovisa kraftverk har giltiga miljö- och vattenhushållningstillstånd, där bland annat kylvattnets mängd och temperatur fastställts. Därtill betalar Fortum en årlig fiskerihushållningsavgift enligt tillståndsvillkoren. Avgiften används för att minska kylvattnets negativa konsekvenser i kylvattnets influensområde.

3.1.3 Utsläpp av växthusgaser och klimatförändringen

Kraftverkets verksamhet har en betydande positiv klimateffekt. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om utsläpp av växthusgaser eller klimatförändringen som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.1.4 Människors levnadsförhållanden och trivsel, samhällsstruktur, materiell egendom

Verksamheten vid Lovisa kraftverk medför konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om människors levnadsförhållanden och trivsel, samhällsstruktur eller materiell egendom som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.1.5 Radioaktivt avfall och hanteringen av det

Fortsatt drift av kraftverket ökar den totala mängden använt kärnbränsle samt låg- och medelaktivt avfall som uppstår. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om den totala mängden använt kärnbränsle eller låg- och medelaktivt avfall som uppstår eller om avfallshanteringen som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.1.6 Allvarlig reaktorolycka, övriga undantags- och olyckssituationer

Fortum behandlar en reaktorolycka och andra undantags- och olyckssituationer i punkt 2.4 ovan, och i den motiverade

slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om dessa som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.2 VIKTIGA MILJÖKONSEKVENSER AV AVVECKLING (ALTO, ALTO+)

3.2.1 Ytvatten

I och med avvecklingen upphör värmebelastningen från kylvattnet, och i den motiverade slutsatsen framförs inga påpekanden gällande planeringen av avvecklingen eller Fortums verksamhet i fråga om ytvatten.

Vad gäller statusen i Klobbfjärdens vattenförekomst påpekar Fortum att det även i framtiden är centralt att minska den diffusa belastningen, som till stor del kommer från Tessjöån.

3.2.2 Fiskbestånd och fiske

När kraftverket avvecklas upphör värmebelastningen från kylvattnet, som påverkar fiskbeståndet. I den motiverade slutsatsen framförs inga påpekanden om fiskbestånd eller fiske som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida.

Vid avveckling kan fiskbeståndet och möjligheterna till fiske i området återgå till liknande förhållanden som på omgivande havsområden.

3.2.3 Utsläpp av växthusgaser och klimatförändringen

Klimatkonsekvenserna av en avveckling efter den nuvarande driftperioden har bedömts som måttligt negativa. I den motiverade slutsatsen framförs inga påpekanden om utsläpp av växthusgaser eller klimatförändringen som skulle förutsätta ytterligare åtgärder från Fortums sida.

3.2.4 Människors levnadsförhållanden och trivsel, samhällsstruktur, materiell egendom

En avveckling av Lovisa kraftverk medför konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel samt för energimarknaden, försörjningsberedskapen och den regionala ekonomin. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om dessa som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.2.5 Landskapet och kulturmiljön

En avveckling av Lovisa kraftverk medför konsekvenser för landskapet och kulturmiljön.

Innan byggnader rivs kommer Fortum att låta göra en byggnadshistorisk utredning om byggnadsbeståndet på området.

3.2.6 Trafik

En avveckling av Lovisa kraftverk medför konsekvenser för trafiken. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om trafiken som skulle förutsätta åtgärder från Fortums sida, utöver vad som har presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.2.7 Buller

I avvecklingsfasen uppstår bullerolägenheter på grund av rivningsåtgärderna.

Fortum strävar efter att lindra bullerolägenheterna genom olika åtgärder, till exempel genom att tidsanpassa de mest bullrande arbetena på ändamålsenligt sätt och välja platsen där betong krossas.

3.2.8 Radioaktivt avfall och hanteringen av det

Vid rivningen av kraftverket uppstår betydande mängder radioaktivt avfall. Slutförvaringen av radioaktivt avfall förutsätter att slutförvarianläggningen utvidgas betydligt. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om radioaktivt avfall och hanteringen av det som skulle förutsätta andra åtgärder från Fortums sida än dem som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

Förorenade marksubstanser och vanligt avfall

Vad gäller förorenade marksubstanser påpekar arbets- och näringsministeriet att förorenade marksubstanser ska bedömas i samband med rivning och konventionellt avfall ska hanteras på ett ändamålsenligt sätt.

Fortum behandlar detta ovan i punkt 2.5 .

3.2.9 Allvarlig reaktorolycka, övriga undantags- och olycksituationer

Kärnkraftverkets risknivå sjunker märkbart när det tas ur drift. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om en allvarlig reaktorolycka eller övriga undantagsituationer som skulle förutsätta andra åtgärder från Fortums sida än dem som har presenterats och bedömts i Fortums MKB-beskrivning.

3.3 VIKTIGA MILJÖKONSEKVENSER AV UTVIDGNINGEN AV SLUTFÖRVARET FÖR LOMA (ALT1, ALTO, ALTO+)

3.3.1 Mark- och berggrund

Utvidgningen av slutförvarianläggningen orsakar tydliga förändringar i berggrunden, eftersom fler bergrum schaktas. Detta behandlas ovan i punkt 2.2 . I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden som skulle ge orsak till att ändra de befintliga planerna. Utvidgningen planeras mer detaljerat närmare tidpunkten för utvidgningen.

3.3.2 Grundvatten

Utvidgningen av slutförvarianläggningen orsakar förändringar i grundvattnets flödesförhållanden, eftersom fler bergrum schaktas. Detta behandlas dels i MKB-beskrivningen, dels ovan i punkt 2.2. I punkt 2.2 behandlas också några frågor om uppföljningsprogrammen som ingår i utlåtandet mer ingående än i MKB-beskrivningen.

I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden som skulle ge orsak till att ändra de befintliga planerna, men både uppföljningsprogrammets omfattning och konsekvenserna av schaktningen vid utvidgningen bedöms mer detaljerat närmare tidpunkten för utvidgningen.

3.3.3 Buller

I den motiverade slutsatsen fästs uppmärksamhet vid bullret som uppstår vid schaktningen för utvidgningen av slutförvarianläggningen samt krossningen och transporten av sprängsten.

Fortum beaktar eventuella bullerolägenheter och strävar efter att lindra dessa genom olika åtgärder. I den detaljerade planeringen av utvidgningen av slutförvarianläggningen beaktas användningen av sprängsten och bullret som uppkommer vid krossningen av sprängsten. Byggnadsarbetena planeras och genomförs så att bullerolägenheter om möjligt kan lindras.

3.3.4 Utnyttjande av naturresurser

I den motiverade slutsatsen fästs uppmärksamhet vid utnyttjandet av den sprängsten som uppkommer vid utvidgningen av slutförvarianläggningen.

I MKB-beskrivningen presenteras olika alternativ för återanvändningen av sprängsten som uppstår vid utvidgningen av slutförvarianläggningen. I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om utnyttjandet av naturresurser som skulle förutsätta andra åtgärder från Fortums sida än dem som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

3.4. ÖVRIGA KONSEKVENSER

Övriga konsekvenser har bedömts vara på sin höjd små till betydelsen.

I den motiverade slutsatsen framförs inga sådana påpekanden om övriga konsekvenser som skulle förutsätta andra lindringsåtgärder från Fortums sida än dem som har bedömts och presenterats i Fortums MKB-beskrivning.

4 SAMMANDRAG

I den motiverade slutsatsen om Fortums projekt konstaterar arbets- och näringsministeriet att de projekialternativ som granskats i Fortums MKB-beskrivning inte medför sådana betydande negativa miljökonsekvenser som inte skulle kunna accepteras, förhindras eller lindras till en acceptabel

nivå. Jämförelsen av de olika alternativen har gjorts på ett tillräckligt sätt i MKB-beskrivningen. MKB-beskrivningen är utarbetad med beaktande av projektets MKB-program och kontaktmyndighetens utlåtande om det, och MKB-beskrivningen är täckande och omsorgsfullt utarbetad. Enligt arbets- och näringsministeriet har den projekialternativ haft tillgång till tillräcklig sakkunskap för att genomföra miljökonsekvensbedömningen och de separata utredningarna. Således anser arbets- och näringsministeriet att Fortums MKB-beskrivning uppfyller innehållskraven i 19 § i MKB-lagen och kraven i MKB-förordningen och har behandlats på det sätt som MKB-lagstiftningen kräver.

Ovan har Fortum framfört hur utredningsbehov och frågor som arbets- och näringsministeriet har lagt fram i den motiverade slutsatsen och andra aktörer lagt fram i sina egna utlåtanden i erforderlig grad beaktas ansökan om drifttillstånd. Ovan har därtill behandlats hur utredningsbehov och frågor som presenteras i den motiverade slutsatsen och i utlåtanden har beaktats eller kommer att beaktas på ett ändamålsenligt sätt i tillståndssökandens verksamhet, till den del dessa anknyter till ansökan om drifttillstånd och drifttillståndet som nu behandlas. Med beaktande av arbets- och näringsministeriets motiverade slutsats och det som Fortum ovan framfört anser Fortum att den motiverade slutsatsen och behandlingen av den i ansökan om drifttillstånd uppfyller kraven i kärnenergilagen och MKB-lagstiftningen.

