

2022-10-07

Version: 2

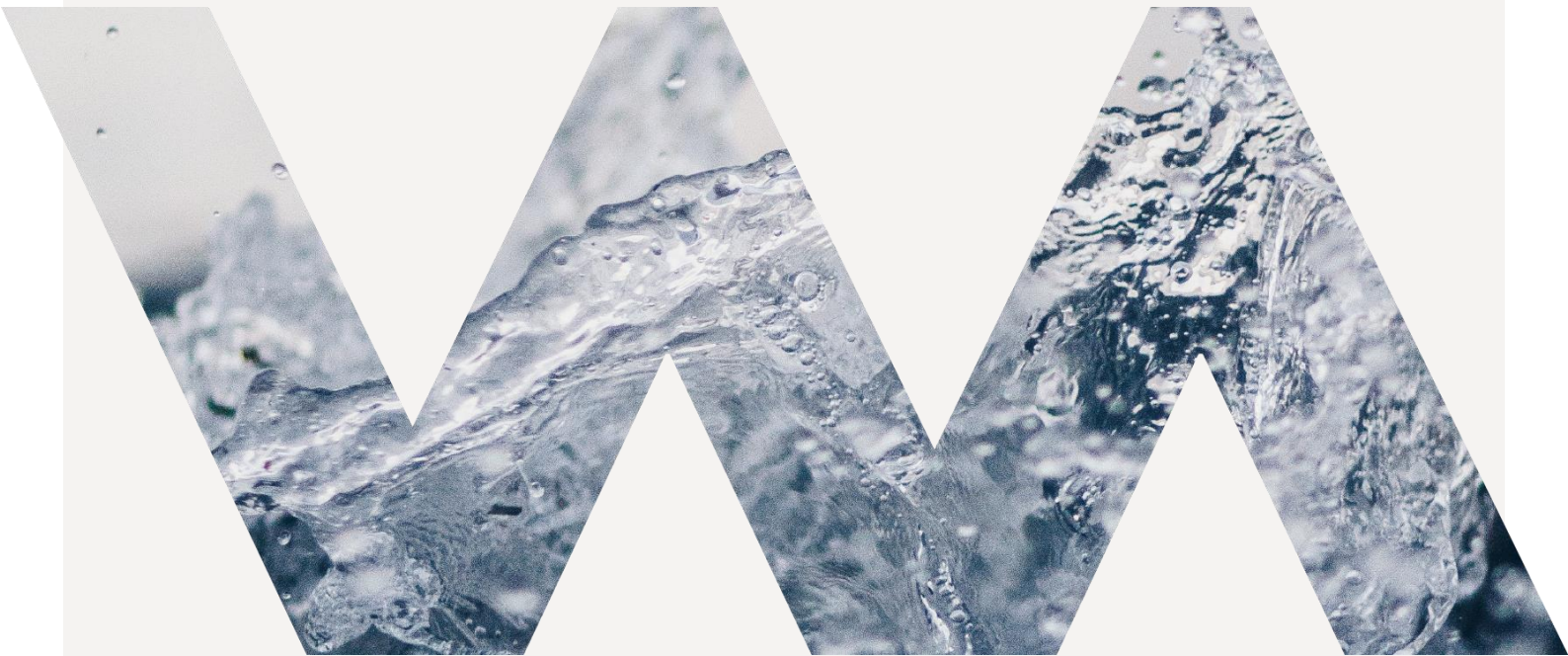
Status: Slutversion

Bilaga B5 –

Påverkan på Viscariagruvans recipienter

– i dag och vid sökt verksamhet

COPPERSTONE VISCARIA AB



Vatten & Miljökonulterna AB
Adress: Aurorum 2, 977 75 Luleå

vmkonulterna.se

Påverkan på Viscariagruvans recipienter – i dag och vid sökt verksamhet

Beställare

Copperstone Viscaria AB

Konsult

Vatten & Miljökonserterna i Norr AB

Aurorum 2

977 75 Luleå

Telefon: 073-402 39 35

E-post: fornamn.efternamn@vmkonserterna.se

Hemsida: www.vmkonserterna.se

Uppdragsledare: Maria Widmark

Handläggare: Maria Widmark och Peter Wihlborg (Geosyntec)

Granskare: Anna Mäki

Sammanfattning

Copperstone Viscaria AB ansöker om tillstånd enligt miljöbalken för brytning av koppar- och järnmalm vid Viscariagruvan i Kiruna. Denna rapport beskriver den nuvarande situationen och den framtida påverkan avseende vattenkemi och flöden i sjöar och vattendrag som den sökta verksamheten medför.

Pahtajoki har sedan slutet av 1990-talet varit recipient för den nedlagda och efterbehandlade Viscariagruvan genom att överskottsvatten från den vattenfyllda underjordsgruvan och lakvatten från ett efterbehandlat gråbergssupplag leds till de s.k. Tvillingtjärnarna norr om väg E10, som avvattnar mot Pahtajoki. Överskottsvatten från Viscariagruvans sand- och klarningsmagasin leds till Luossajärvi. Avbördningen från Luossajärvi avleds artificiellt, dels via pumpning till Luossajokisystemet, del genom styrd bräddning till Luossajärvi utloppskanal som avbördar vatten mot Pahtajokisystemet. Nuläget i recipienterna beskrivs med stöd av vattenkemiska och biologiska undersökningar. Framtida flöden och halter i berörda sjöar och vattendrag vid sökt verksamhet har beräknats med stöd av en nyutvecklad hydrodynamisk modell.

Dagens miljötillstånd avseende biologi och vattenkemi i berörda sjöar och vattendrag

Biologiska undersökningar visar på opåverkade samhällen av bottenfauna och kiselalger, vars kvalitetsfaktorer uppvisar hög eller god status. Statusen för fisk bedöms som sämre än god i Pahtajokis övre och mellersta delar, liksom i Tvillingtjärnarnas delavrinningsområde. I Pahtajokis nedre del, närmare utloppet till Rautasälven, förekommer dock öring, vilket innebär god status. Tvillingtjärnarna belastas av metaller från Viscariagruvan, men även till viss del av läckage från Luossajärvi.

Luossajärvi är påverkad av utsläpp och läckage från Viscarias och LKAB:s gruvområden. Till följd av utspädning, biologiska processer och fastläggning är påverkansgraden lägre i Pahtajoki. Vattenkvaliteten i Luossajärvi och Pahtajoki är främst påverkad av lågtoxiska ämnen (makroelement) som sulfat, kalcium, klorid och natrium, främst härrörande från vittringsprocesser inom LKAB:s verksamhetsområde. Även halterna av nitratkväve och i viss mån även ammoniumkväve, som till största delen härrör från odetonerat sprängämne som läcker från LKAB:s sidobergsupplag, är förhöjda. Läckaget från de båda gruvområdena orsakar förhöjda halter av metaller i recipienterna, särskilt uran och zink. I Rautasälven där flödet är mångdubbelt större, är påverkan mycket begränsad.

Påverkan av sökt verksamhet – avvattningsfas

Innan malmbrytningen kan påbörjas måste den nuvarande underjordsgruvan tömmas på grundvatten. Allt vatten kommer genomgå rening innan ca 0,17 m³/s avbördas till recipient. Utsläppet kan göras till Luossajärvi utloppskanal eller som ett delat utsläpp till både Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki (inflöde till Luossajärvi). Sökande förespråkar att den avbördade volymen fördelas mellan Pahtajoki (Luossajärvi utloppskanal) och Luossajärvi (via Leväjoki), dels för att upprätthålla Luossajärvis vattenbalans, dels för att minska den flödespåverkan som uppstår i Pahtajoki. Om 80 l/s avbördas till Luossajärvi via Leväjoki och 87 l/s avbördas till Pahtajoki via Luossajärvi utloppskanal får Luossajärvi ett nettotillflöde om ca 33 l/s (nuvarande flöde till Luossajärvi från Viscariaområdet uppgår till ca 47 l/s). Effekten på den hydrologiska regimen och de i recipienterna påförda halterna blir mest fördelaktigt om detta flöde får avrinna via Luossajoki. Om avbördningen fördelas mellan Luossajärvi och Pahtajoki kommer den hydrologiska regimen i Pahtajoki att vara god under avvattningen.

För avvattningsfasen har utsläppens påverkan på recipienternas vattenkvalitet modellerats. De framtida halterna kommer att vara lägre än de nuvarande, om allt avbördat vatten genomgår rening. Vatten som tillförs recipienterna kommer att medföra att statusen för SFÄ-ämnena koppar och zink förväntas bli god och att halterna av det prioriterade ämnet uran minskar i

Pahtajoki respektive Luossajärvi. Följaktligen är risken för negativa effekter på de akvatiska organismerna i Pahtajoki, till följd av förändrad vattenkvalitet, mycket liten vid avvattningsfasen.

Påverkan av sökt verksamhet – produktionsfas

För den sökta verksamheten har framtida flöden, masstransporter och halter i recipienterna modellerats och bedömts för tre olika utsläppsscenarioer; Scenario 1: orenat överskottsvatten släpps till Pahtajoki (via Luossajärvi utloppskanal); Scenario 2: renat överskottsvatten släpps till Pahtajoki (via Luossajärvi utloppskanal); Scenario 3: renat överskottsvatten fördelas mellan till Pahtajoki (via Luossajärvi utloppskanal) och Luossajärvi (via Leväjoki). Sökt verksamhet innebär också att ytavrinningen från Viscariaområdet till Luossajärvi och från Viscariagruvan till Tvillingtjärnarna upphör. Sökande förordar scenario 3, vilket innebär att flest antal kvalitetsfaktorer uppvisar god status samt icke försämring, varför endast detta alternativ sammanfattas nedan.

Utsläppsscenario 3 medför att halterna av metaller generellt minskar. Bedömningsgrunderna för koppar och zink innehålls och halterna av uran minskar i både Luossajärvi och Pahtajoki. Avbördade halter av bl.a. kobolt, koppar, uran, zink eller klorid bedöms inte medföra en risk för negativa biologiska effekter i någon av recipienterna. Vad avser sulfat bedöms inga negativa effekter uppstå i Pahtajoki eller i Rautasälven, däremot går det inte att utesluta negativa effekter av de generellt höga sulfathalterna i Luossajärvi och av de tidvis höga sulfathalterna i Tvillingtjärnarna. Det ska betonas att sulfathalterna inte är en följd av ökade utsläpp utan är en effekt av att utspädningen i Luossajärvi och Tvillingtjärnarna minskar på grund av den minskade tillrinningen. Nitrathalten, med ursprung i det ammoniumnitratbaserade sprängmedlet, kommer vara relativt höga under dagbrottens utsprängning men efter några år sjunker de snabbt, när mindre sprängmedel åtgår i underjordsgruvan och bedömningsgrunden för nitrat förväntas innehållas. Appliceras kväverening sker ingen försämring i Luossajärvi och bedömningsgrunden innehålls i Pahtajoki.

Vattendragens morfologi är i denna region anpassade till mycket höga flöden i samband med vårfloden, där t.ex. bottnar och dess flora och fauna inte är känsliga för ett visst mått av flödesförändringar. Genom att fördela överskottsvatten så att 108 l/s i genomsnitt avbördas till Luossajärvi, varav ca 47 l/s kompenserar bortfallet av den naturliga avbördningen, blir nettoavbördningen till Luossajärvi, jämfört med dagens situation, ca +61 l/s. Återstoden, ca 81 l/s avbördas till Pahtajoki. Denna fördelning leder till att statusen för flödeseffekten och flödesenergin kan bibehålla en god och hög status medan dygnsvariationerna i flödet minskas varför förändringstakten hamnar något under gränsen för god status. Den sökta verksamheten påverkar inte heller konnektiviteten eller det morfologiska tillståndet i något av de aktuella vattendragen. Den sökta verksamheten bedöms inte medföra någon påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Rautasälven och biologin i älven bedöms därför inte heller påverkas.

Kumulativa effekter vid sökt verksamhet

Avbördade halter och flödets påverkan på nedströms recipienter är mycket små eller helt obetydliga. Idag förekommer endast ett fåtal andra miljöfarliga verksamheter med utsläpp till älven. Verksamheterna är belägna flera mil uppströms Rautasälvens utlopp och påverkar inte vattenkvaliteten i Torneälven. Den sökta verksamhetens marginella påverkan medför därför obefintliga kumulativa effekter för den akvatiska miljön i Torneälven, även med hänsyn tagen till nuvarande och eventuellt kommande nedströms liggande verksamheter med motsvarande påverkansbild.

Påverkan efter avslutad verksamhet

När uppfordringen av gruvvatten upphör i de utbrutna gruvorna kommer de att återfyllas tills vattennivån når utströmningsområdena i dagen, där vattnet på nytt bräddas. Vattnet från

gruvorna bedöms då kunna innehålla förhöjda halter av framför allt uran, zink, koppar och kobolt. Copperstone är beredd att selektivt avbörda upp till ca 100 m³/h renat vatten under gruvans uppfyllnadperiod. Även utan denna rening kommer bedömningsgrunderna för koppar och zink innehållas i både Luossajärvi och Pahtajoki medan uranhaltens troligen kommer att ligga på ungefär samma nivåer som idag. Redan innan flödet återgår till en naturlig situation är den sammanlagda statusen för den hydrologiska regimen god. Eftersom ingen försämring sker föreligger ingen risk för negativa effekter på nedströms liggande biotoper och naturmiljöer.

Innehåll

1	Inledning	9
1.1	Bakgrund och syfte	9
1.2	Revidering	9
1.3	Avgränsning.....	9
2	Förutsättningar och metodik	9
2.1	Områdesbeskrivning.....	9
2.2	Miljö kvalitetsnormer och statusklassning	10
2.3	Bedömningsgrunder för statusklassning och påverkansbedömning.....	12
2.3.1	Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen	13
2.3.2	Näringsämnen	14
2.3.3	Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer	14
2.3.4	Övriga ämnen som saknar bedömningsgrunder	15
2.4	Modellering av nuvarande och framtida halter i recipienter	16
3	Nuläge	17
3.1	Biologi.....	17
3.1.1	Bottenfauna	17
3.1.2	Kiselalger.....	17
3.1.3	Växtplankton.....	17
3.1.4	Fisk	18
3.1.5	Mundelsskador	18
3.2	Nuvarande vattenkvalitet i utsläpp och i recipienter	18
3.2.1	Provtagningspunkter.....	18
3.2.2	Makroelement.....	20
3.2.3	Konduktivitet och hårdhet.....	25
3.2.4	Ljusförhållanden	26
3.2.5	pH och alkalinitet	28
3.2.6	Näringsämnen	30
3.2.7	Metaller.....	36
3.3	Nuvarande flöden av utsläpp och i recipienterna	49
3.4	Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter	50
3.5	Andra verksamheter med utsläpp till aktuella recipienter.....	56
3.5.1	Luossajärvi och Pahtajoki.....	56
3.5.2	Rautasälven.....	56
3.5.3	Torneälven.....	56
4	Sökt verksamhet	57
4.1	Utsläppsscenario för avvattning av gruvan	57
4.2	Utsläppsscenarioer för produktionsfasen	57

4.3	Skyddsåtgärder	57
4.3.1	Permanent skyddsåtgärder	58
4.3.2	Potentiella skyddsåtgärder	59
4.3.3	Behovsstyrda skyddsåtgärder	59
5	Miljöpåverkan vid sökt verksamhet – avvattningsfas	60
5.1	Flöden av överskottsvatten som bräddas till recipient	60
5.2	Kvalitet av renat vatten som bräddas till recipient	60
5.3	Utsläpp och masstransporter	61
5.4	Påverkan på recipienternas vattenkvalitet	63
5.4.1	Utsläpp till Luossajärvi utloppskanal	63
5.4.2	Delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki	65
5.5	Påverkan på recipienternas flöden	67
5.6	Påverkan på recipienternas biologi	70
5.6.1	Påverkan av förändrad vattenkvalitet	70
5.6.2	Påverkan av förändrade flöden	71
5.6.3	Påverkan av förändrade flöden – vid föreslagna skyddsåtgärder	72
6	Miljöpåverkan vid sökt verksamhet – produktionsfas	72
6.1	Flöden av överskottsvatten som avbördas till recipient	72
6.2	Kvalitet av överskottsvatten som bräddas till recipient	73
6.3	Utsläpp och masstransporter	73
6.3.1	Scenario 1 och 2 – utsläpp till Luossajärvi utloppskanal	74
6.3.2	Scenario 3 – delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki	78
6.4	Påverkan på recipienternas vattenkvalitet	83
6.4.1	Scenario 1 och 2 – utsläpp till Luossajärvi utloppskanal	84
6.4.2	Scenario 3 – delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki	87
6.4.3	Sammanställning över halter idag och vid olika utsläppsscenarioer	90
6.5	Påverkan av nitrat samt effekter av en potentiell kväverening	93
6.6	Påverkan på recipienternas flöden	95
6.6.1	Påverkan på den hydrologiska regimen	97
6.7	Påverkan på recipienternas biologi	101
6.7.1	Påverkan av förändrad vattenkvalitet	101
6.7.2	Påverkan av förändrade flöden	103
6.7.3	Påverkan av förändrade flöden – vid föreslagna skyddsåtgärder	105
6.8	Kumulativ påverkan	106
6.8.1	I närområdet	106
6.8.2	Torneälven	106
7	Miljöpåverkan efter avslutad verksamhet	107
7.1	Belastning från Viscariaområdet på recipienter	107
7.2	Påverkan på recipienternas vattenkvalitet	109

7.3	Påverkan på recipienternas flöden	110
7.4	Påverkan på recipienternas biologi	111
	Referenser	112

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Copperstone Viscaria AB ansöker om tillstånd enligt miljöbalken för brytning av koppar- och järnmalm vid Viscariagruvan i Kiruna. Denna rapport är underlag till miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) och beskriver den nuvarande och framtida situationen vid sökt verksamhet avseende vattenkemi och biologi i de sjöar och vattendrag som påverkas direkt eller indirekt av den sökta verksamheten.

1.2 Revidering

Denna rapport bygger på den tidigare rapporten "Bilaga B5 - Påverkan på Viscariagruvans recipienter – idag och vid sökt verksamhet" framtagen av Sweco och daterad den 28 mars 2022. Efter kompletteringsbegäran från Mark- och miljödomstolen daterad den 1 juli 2022 har justeringar gjorts i modelleringar samt i beräkningar av underlagsdata, vilket föranlett en ny rapport. Det är främst justeringar som rör sökt verksamhet och avsnitten: 3.3, 3.4, 4, 5, 6 och 7.

1.3 Avgränsning

Beskrivningen av nuläget omfattar de vattenkemiska och biologiska parametrar som är av betydelse för att ge en bra bild av den nuvarande situationen i berörda sjöar och vattendrag. Som underlag har resultat från Copperstones provtagningar inom ramen för gällande egenkontrollprogram använts.

Miljöpåverkan vid framtida scenarier som beskrivs i denna rapport är avvattningsfas, driftfas när gruvsdriften är 100% utbruten gruva samt miljöpåverkan vid avslutad verksamhet.

I denna utredning redovisas de ämnen som bedömts vara ekologiskt relevanta för recipienterna. Utsläppet av övriga ämnen bedöms inte kunna medföra en försämring av status och kommer därmed inte ha någon reell inverkan på biologin i vattenförekomsterna.

2 Förutsättningar och metodik

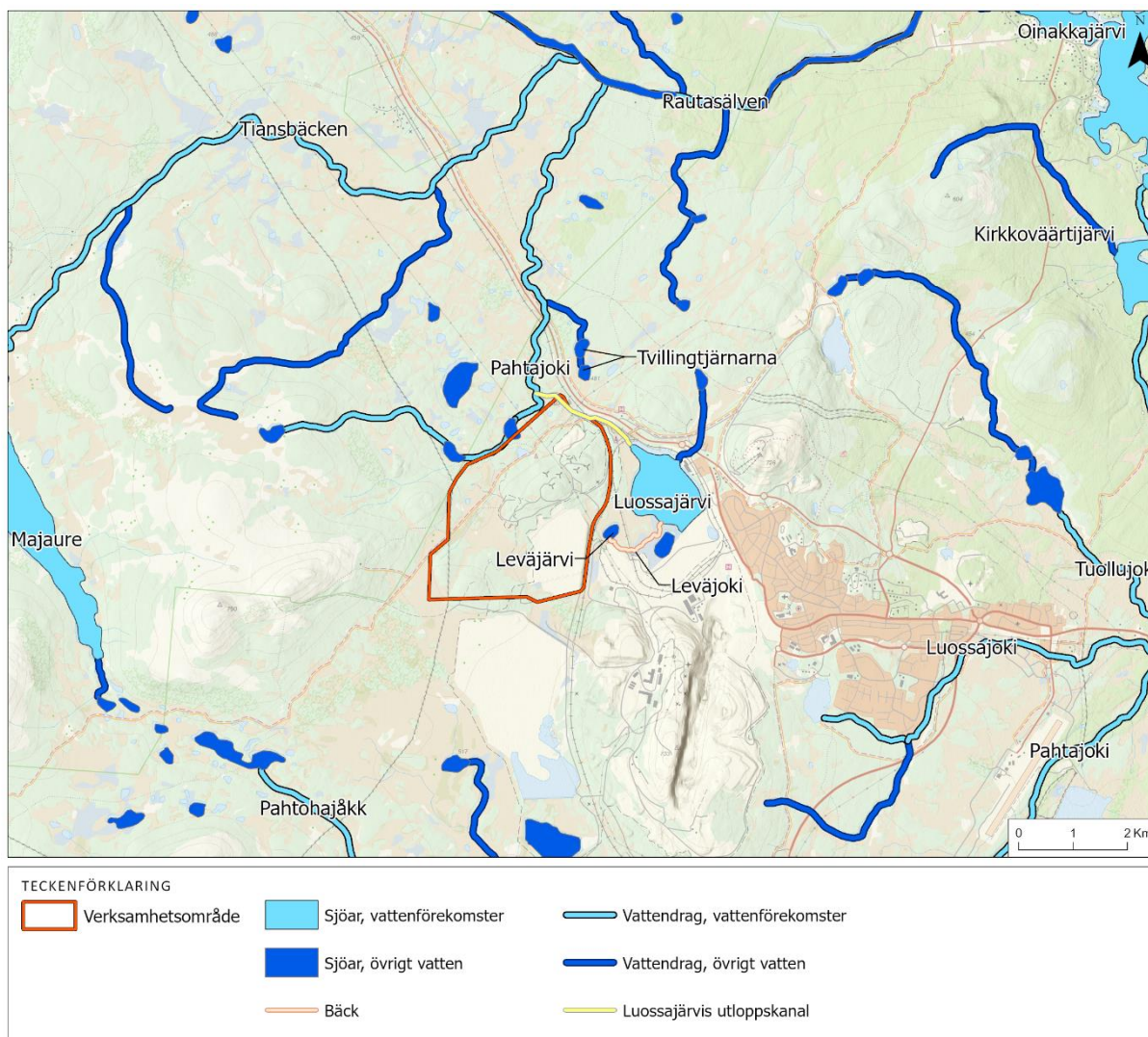
2.1 Områdesbeskrivning

Området för den nedlagda och efterbehandlade Viscariagruvan är beläget väster om Luossajärvi och Kirunavaara, söder om malmbanan och väg E10 (figur 1). Området ligger på gränsen mellan Torneälvens och Kalixälvens huvudavrinningsområden. Vattendragen i området är i dagsläget påverkade av såväl tidigare gruvdrift vid Viscariagruvan (efterbehandlad) som befintlig verksamhet (LKAB).

Väster om Viscarias gruvområde passerar bäcken Pahtajoki, som rinner norrut under järnvägen och väg E10 via våtmarken Pahtajänkkä till Rautasälven, som är ett större biflöde till Torneälven. Pahtajoki har sedan slutet av 1990-talet varit recipient för den nedlagda och efterbehandlade Viscariagruvan genom att överskottsvatten från den vattenfyllda underjordsgruvan och lakvatten från ett efterbehandlat gråbergssupplag leds till de s.k. Tvillingtjärnarna norr om väg E10, som avvattnar mot Pahtajoki.

Överskottsvatten från Viscariagruvans sand- och klarningsmagasin leds via Leväjoki till Luossajärvi. Till följd av LKAB:s verksamhet torrlades den östra delen av Luossajärvi och år 2011 anlades ett nytt utlopp från Luossajärvi till Pahtajoki. Utloppskanalen från Luossajärvi slutar innan den når Pahtajoki och det avbördade vattnet infiltreras genom ett ca 600 m långt våtmarksområde innan det når bäcken. Avbördningen till Pahtajoki sker främst under sommarhalvåret.

Pahtajoki och Rautasälven ingår i Natura 2000-området Torne- och Kalix älvsystem (SE0820430).



Figur 1. Viscariaområdets lokalisering för den sökta verksamheten (röd polygon) samt vattendrag och sjöar i området. Ljusblå sjöar och vattendrag är beslutade vattenförekomster, mörkblå är övrigt vatten. Luossajärvi utloppskanal är nu mera ett beslutat övrigt vatten. Källa: VISS.

2.2 Miljö kvalitetsnormer och statusklassning

I Sverige har alla vattendrag och sjöar som är utpekade som vattenförekomster kvalitetsklassats av vattenmyndigheterna. Informationen går att finna i Vatteninformationsystem Sveriges (VISS) databas (www.viss.lst.se). Klassificeringen av ekologisk ytvattenstatus är grundad på biologisk, fysikalisk-kemisk och hydromorfologisk kvalitet. Ekologisk ytvattenstatus graderas i en femgradig skala; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) har senast i januari 2019 reviderat föreskrifterna om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25). I föreskriftens bilaga 2, Bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag, anges bl.a. koncentrationer för särskilda förorenande ämnen (SFÅ) som ska användas för att klassificera ekologisk status. I bilaga 6 till HVMFS 2019:25 anges gränsvärden för att klassificera kemisk ytvattenstatus. Det gäller flertalet ämnen, bl.a. vissa metaller som finns naturligt i recipienten och som även kommer att finnas i det bräddade överskottsvattnet från den sökta verksamheten.

Den ekologiska statusen i vattenförekomsten Luossajärvi (WA76574251) bedöms vara måttlig medan den kemiska statusen inte uppnår god status p.g.a. kvicksilver och PBDE (vilket gäller för samtliga ytvattenförekomster i Sverige) samt PFOS och benso(a)pyren. Miljö kvalitetsnormen är god ekologisk status till år 2027 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och PBDE (mindre stränga krav) samt PFOS och benso(a)pyren (senare målår) (Tabell 1).

Pahtajoki som rinner förbi gruvområdet är uppdelad i två vattenförekomster, men det är endast den nedre vattenförekomsten (WA64104032) som kommer att beröras av vattenutsläppet från sökt verksamhet. Flödena i den övre vattenförekomsten (WA73598312) kommer dock påverkas något av grundvattensänkning i delar av dess tillrinningsområde till följd av gruvan. Den ekologiska statusen i den övre vattenförekomsten (WA73598312) är hög medan den kemiska statusen inte uppnår god status p.g.a. kvicksilver och PBDE. Miljö kvalitetsnormen är hög ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och PBDE (mindre stränga krav). Den ekologiska statusen i Pahtajokis nedre vattenförekomst (WA64104032) är otillfredsställande medan den kemiska statusen ej uppnår god status p.g.a. kvicksilver och PBDE. Miljö kvalitetsnormen är god ekologisk status 2027 och god kemisk status med undantag för kvicksilver och PBDE (mindre stränga krav) (Tabell 1).

Rautasälven från Pahtajokis utlopp till Torneälven utgör en vattenförekomst (WA47755367) som har god ekologisk status men uppnår ej god kemisk status p.g.a. kvicksilver och PBDE. Miljö kvalitetsnormen är god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och PBDE (mindre stränga krav) (Tabell 1).

Tvillingtjärnarna och dess delavrinningsområde är inte en utpekad vattenförekomst enligt vattenförvaltningen utan benämns som s.k. övrigt vatten och omfattas därför inte av miljö kvalitetsnormer. Utloppskanalen från Luossajärvi till Pahtajoki omfattas inte heller av miljö kvalitetsnormer då den enligt VISS inte är benämnd som vare sig vattenförekomst eller övrigt vatten.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och status för vattenförekomsterna Luossajärvi, Pahtajoki (övre), Pahtajoki (nedre) och Rautasälven (VISS, 2022).

Vattenförekomst		Luossajärvi WA76574251	Pahtajoki (övre) WA73598312	Pahtajoki (nedre) WA64104032	Rautasälven WA47755367	
Beslutade miljö kvalitetsnormer, MKN		God ekologisk status 2027 God kemisk status ^{1,2}	Hög ekologisk status God kemisk status ¹	God ekologisk status 2027 God kemisk status ¹	God ekologisk status God kemisk status ¹	
Nuvarande status		Måttlig ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	Hög ekologisk status God kemisk status ¹	Otillfredsställande ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	God ekologisk status Uppnår ej god kemisk status	
Ekologisk status	Kvalitetsfaktorer	Status				
Biologi	Växtplankton	Otillfredsställande	<i>Ej aktuell</i>	<i>Ej aktuell</i>	<i>Ej aktuell</i>	
	Kiselalger	God	Hög	Hög	Hög	
	Bottenfauna	Hög ³ God ³	Ej klassad	Hög	Hög	
	Fisk	Måttlig	Ej klassad	Otillfredsställande	God	
Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Måttlig	Hög	Hög	Hög	
	Försurning	Ej klassad	Ej klassad	Ej klassad	Ej klassad	
	Särskilda förorenande ämnen, SFÄ	Arsenik	God	God	God	God
		Koppar	God	God	God	God
		Krom	God	God	God	God
		Uran	Måttlig	Ej klassad	Måttlig	God
		Zink	Måttlig	God	God	God
		Ammoniak	Ej klassad	God	God	God
Nitrat	Måttlig	Ej klassad	God	God		
Hydro-morfologi	Konnektivitet	Dålig	Hög	Hög	Hög	
	Hydrologisk regim	Ej klassad	Ej klassad	Ej klassad	Ej klassad	
	Morfologiskt tillstånd	Måttlig	Hög	Hög	Hög	
Kemisk status	Prioriterade ämnen	PBDE	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	
		Bly	God	God	God	
		Kadmium	God	God	God	
		Kvicksilver	Uppnår ej god	Uppnår ej god	Uppnår ej god	
		Nickel	God	God	God	
		PFOS	Uppnår ej god	Ej klassad	Ej klassad	

1. Undantag (mindre stränga krav) för kvicksilver och PBDE.

2. Senare målår för PFOS och benso(a)pyren (2027).

3. Parametern ASPT är klassad som hög, medan BQI är klassad som god.

2.3 Bedömningsgrunder för statusklassning och påverkansbedömning

Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25 har använts både för statusklassning av nuvarande halter i recipienten och som stöd för påverkansbedömning av beräknade halter i recipienterna vid sökt verksamhet, oavsett om recipienterna utgör utpekade vattenförekomster eller inte. I föreskriftens bilagor 2 och 6 finns bedömningsgrunder för SFÄ respektive gränsvärden för prioriterade ämnen. Några av dessa är aktuella för den sökta verksamheten (Tabell 2). Bedömningsgrunderna och gränsvärdena är framtagna med avseende att skydda de allra känsligaste akvatiska organismerna i svenska vatten.

2.3.1 Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen

För ämnen som ingår i kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen (SFÄ) har halterna jämförts med bedömningsgrunderna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25 (Tabell 2 och Tabell 3) och sedan klassificerats som god (grön) eller måttlig status (gul).

Halten ammoniakkväve (NH₃-N) har beräknats utifrån halten ammoniumkväve (NH₄-N), pH och temperatur enligt följande formler:

$$\text{Halt NH}_3\text{-N} = \text{fraktion NH}_3\text{-N} \times \text{halt NH}_4\text{-N}$$

$$\text{Fraktion NH}_3\text{-N} = 1 / (10^{(pKa-pH)} + 1)$$

$$pKa = 0,0901821 + 2 \cdot 729,92 / T \quad (T = \text{temperatur uttryckt i Kelvin})$$

För ämnen som ingår i gruppen prioriterade ämnen (PRIO) har halterna jämförts med gränsvärdena i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25 (tabell 2 och tabell 3) och sedan klassificerats som god (grön) eller uppnår ej god status (gul).

För klassningen av kadmium tas hänsyn till vattnets hårdhet uttryckt som mg kalciumkarbonat/l. Hårdheten har beräknats med halterna av Ca och Mg enligt följande;

$$\text{Hårdhet (mg CaCO}_3\text{/l)} = (\text{Ca} + (\text{Mg}/24) \times 40) / 40 \times 100.$$

För koppar, zink, nickel och bly anges årsmedelvärdena i HVMFS 2019:25 som biotillgängliga halter. För att kunna jämföra nuvarande halter (2018–2021) mot dessa värden har de lösta halterna räknats om till biotillgängliga halter med hjälp av programvaran Bio-met bioavailability tool (version 5.1) utifrån löst metallhalt, pH, DOC och kalciumhalt. Lägsta halter (min) och högsta halter (max) har emellertid angetts som lösta halter eftersom de maximalt tillåtna värdena i HVMFS 2019:25 är uttryckta som lösta halter.

Vid klassning av årsmedelhalter som beräknas uppstå i recipienten vid sökt verksamhet, har de biotillgängliga halterna beräknats. Maximala halter i nuläget och beräknade maximala halter i framtidsscenarierna, som uppträder tillfälligt eller under en kortare period (högsta månadsmedel under normalår eller maximalt månadsmedel), har jämförts med bedömningsgrundernas maximalt tillåtna halt och sedan klassificerats som god (grön) eller måttlig status (gul). Eftersom vissa SFÄ inte har värden för maximalt tillåtna halter, t.ex. koppar och zink, har maximala halter inte statusklassificerats för dessa ämnen.

Tabell 2. Bedömningsgrunder för SFÄ och gränsvärden för PRIO för god status i inlandsytvatten (HVMFS 2019:25). Årsvärdena för arsenik, uran och zink är framtagna för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrundshalt och gränsvärdena för kadmium beror av vattnets hårdhet (mg CaCO₃/l) (plats specifika bedömningsgrunder och gränsvärden för dessa ämnen, se tabell 3).

Enhet: µg/l	Särskilda förorenande ämnen (SFÄ)						Prioriterade ämnen				
	As	Zn	Cu	Cr	U	NH ₃ -N	NO ₃ -N	Cd	Ni	Pb	Hg
Årsmedel- värde	0,5 + bakgr.	5,5 + bakgr. ¹	0,5 ¹	3,4	0,17 + bakgr.	1,0	2 200	≤0,08 – 0,25 ²	4 ¹	1,2 ¹	-
Maximal tillåten halt vid enskilt tillfälle	7,9	-	-	-	8,6	6,8	11 000	≤0,45 – 1,5 ²	34	14	0,07

1. Avser biotillgänglig halt.

2. Beror av vattnets hårdhet (mg CaCO₃/l).

Enligt HaV:s föreskrift HVMFS 2019:25 ska hänsyn tas till den naturliga bakgrundshalten för zink, arsenik och uran. I Tabell 3 presenteras därför platsspecifika värden för dessa ämnen där den naturliga bakgrundshalten adderats till respektive bedömningsgrund. I denna rapport har medelhalten för perioden 2018–2021 i de olika vattendragens referensstationer använts som en approximation av de naturliga bakgrundshalterna. För Pahtajoki och Luossajärvi har referensstationen AVA14 i Pahtajoki använts. För Rautasälven har referensstationen AVA24 använts som bakgrundshalt. För övriga ämnen används de bedömningsgrunder och gränsvärdena som anges i Tabell 2. För kadmium används de gränsvärden som gäller vid olika hårdheter enligt HaV:s föreskrift.

Tabell 3. Platsspecifika bedömningsgrunder för arsenik, uran och zink, som inkluderar bakgrundshalten. Gränsvärdena för kadmium beror av vattnets hårdhet (mg CaCO₃/l).

Enhet: µg/l	Recipient	Särskilda förorenande ämnen (SFÅ)			Prioriterande ämnen
		As	Zn ¹	U	Cd
Årsmedelvärde	Luossajärvi	0,55	6,6	0,30	0,25
	Pahtajoki	0,55	6,6	0,30	0,15
	Rautasälven	0,54	6,6	0,41	≤0,08
Maximalt tillåten halt vid enskilt tillfälle		7,9	-	8,6	Luossajärvi: 1,5 ² Pahtajoki: 0,9 ² Rautasälven: ≤0,45 ²

1. Avser biotillgänglig halt.

2. Hårdheten i Luossajärvi, Pahtajoki och Rautasälven är i medeltal >200 mg CaCO₃/l (klass 5), >100 mg CaCO₃/l (klass 4) respektive <40 mg CaCO₃/l (klass 1), se tabell 7.

2.3.2 Näringsämnen

Status för kvalitetsfaktorn näringsämnen avgörs av en ekologisk kvot (EK-värde) för totalfosfor som faller inom en av fem statuskategorier (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig). För respektive station har EK-värdet beräknats baserat på periodmedelvärdet. Vid beräkningarna av periodmedelvärden för 2018–2021 har halva rapporteringsgränsen använts för totalfosforhalter som varit lägre än rapporteringsgränsen.

För beräkningar av EK-värden i recipientstationer med tydligt förhöjda halter av kalcium, magnesium och klorid (för Pahtajoki; provpunkterna AVA02, AVA18 och KVA179, se Figur 2), har den förenklade metoden använts (formel 2.2 i vägledningen till HVMFS 2019:25, näringsämnen i vattendrag; HaV, 2020a). Orsaken är att de förhöjda halterna av dessa ämnen skulle ge missvisande resultat (för höga EK-värden). Däremot har den ordinarie formeln (formel 2.1 i vägledningen till HVMFS 2019:25 om näringsämnen i vattendrag; HaV, 2020a) använts för referensstationer där halterna av kalcium, magnesium och klorid inte är förhöjda. För stationerna KVA145 i Luossajärvi och AVA01 nedströms norra Tvillingtjärn har beräkningar av referensvärden för totalfosfor utförts med den alternativa formeln för sjöar (formel 1.2 i vägledningen till HVMFS 2019:25, näringsämnen i sjöar; HaV, 2020b), eftersom analyser av turbiditet saknas.

2.3.3 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Enligt bedömningsgrunderna i HaV:s föreskrift HVMFS 2019:25 ska den hydromorfologiska statusen bedömas utifrån kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Den sökta verksamheten bedöms inte påverka konnektiviteten eller det morfologiska tillståndet i recipienterna, men däremot den hydrologiska regimen. Enligt bilaga 3 i föreskriften ska påverkan på den hydrologiska regimen i vattendrag klassificeras utifrån parametrarna

specifik flödeseffekt, volymsavvikelse, flödets förändringstakt samt vattenståndets förändringstakt. I föreskriftens vägledning beskrivs hur detta ska genomföras och av den framgår det att klassificeringen avser förhållandet mellan reglerade och oreglerade förhållanden i vattendrag. Det ska framhållas att den sökta verksamheten inte innebär en aktiv reglering av flödena i recipienten.

Vid beräkningarna av den sökta verksamhetens påverkan på den hydrologiska regimen i recipienterna har det modellerade referensförhållandet (nuläget) jämfört med modellerade förhållanden vid sökt verksamhet (baserat på dygnsdata för perioden 1999–2021, se bilaga B3 till ansökan).

Avvikelseberäkningar för parametern specifik flödeseffekt ska baseras på årsmedelvattenföringen, men även på ändringen av bäckfårans bredd pga. det förändrade medelflödet. En modellering av hur bäckfårans bredd ändras har inte gjorts. Exakta värden avseende flödeseffekt har därmed varit svåra att beräkna. Om man bortser från ändringen av bäckfårans bredd, d.v.s. antar att bredden vid de olika scenarierna är den samma som idag (vilket innebär ett konservativt antagande), kan förändringen av årsmedelflödet användas som ett approximativt mått på flödeseffekten.

Beräkningar av volymsavvikelse och av flödets förändringstakt ska göras med dygns- eller timdata som underlag. I denna rapport beräknas volymsavvikelse och flödets förändringstakt med dygnsdata över nuvarande flöden och påverkade flöden vid sökt verksamhet (Bilaga B3 till ansökan). Parametern volymsavvikelse har, enligt bilaga 3 i HVMFS 2019:25, beräknats som den genomsnittliga volymsavvikelsen i vattendragens vattenföring mellan vattenföringen efter påverkan från sökt verksamhet (påverkat flöde från grundvattenavsänkning plus bräddflöde) och den nuvarande vattenföringen.

Vid beräkning av parametern flödets förändringstakt, enligt bilaga 3 i HVMFS 2019:25, jämförs skillnaden i dygnsvisa flödesvariationer i den nuvarande vattenföringen samt den påverkade vattenföringen (påverkat flöde från grundvattenavsänkning och utsläppsfloede) i vattendragen.

Eftersom recipienternas vattenstånd i sig inte har modellerats, har beräkningar av parametern vattenståndets förändringstakt inte genomförts i denna rapport.

Enligt HVMFS 2019:25, bilaga 3, ska en sammanvägd bedömning av parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse, flödets förändringstakt samt vattenståndets förändringstakt resultera i en bedömning av kvalitetsfaktorn hydrologisk regim, där den parametern med sämst status ska vara utslagsgivande. I denna rapport görs sammanvägningen med parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse samt flödets förändringstakt.

2.3.4 Övriga ämnen som saknar bedömningsgrunder

Svenska bedömningsgrunder för sulfat saknas. Den kanadensiska delstaten British Columbia har emellertid tagit fram riktlinjer (Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate, Ministry of Environment, Province of British Columbia, 2013). Toxiciteten av sulfat styrs av vattnets hårdhet och i Tabell 4 nedan framgår de kanadensiska bedömningsgrunderna för olika hårdheter. För bedömningarna av risken för negativ påverkan på de akvatiska organismerna har värden som framgår av denna tabell använts som stöd. Värdena har inte använts för att statusklassa sulfat.

Tabell 4. Riktlinjer för sulfat. Källa: Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate, Ministry of Environment, Province of British Columbia, 2013. För placering av punkterna se figur 2.

Hårdhet (mg CaCO ₃ /l)	Bedömningsgrund sulfat (30 dagars medelvärde) (mg/l)	Bedömningsgrund i aktuella recipienter
Mycket mjukt, 0–30	128	
Mjukt till måttligt mjukt, 31–75	218	Rautasälven nedströms Pahtajoki, KVA180 (medelhårdhet 31 mg CaCO ₃ /l)
Måttligt mjukt/hårt till hårt, 76–180	309	Pahtajoki nedströms Luossajärvi, AVA02, AVA18 och KVA179 (medelhårdhet 108–142 mg CaCO ₃ /l)
Mycket hårt, 181–250	429	
>250	*	Luossajärvi, KVA145 (medelhårdhet 525 mg CaCO ₃ /l) och Tvillingtjärn (medelhårdhet 319 mg CaCO ₃ /l)

* Vid hårdheter över 250 mg CaCO₃/l Rekommenderas att platsspecifika riktvärden tas fram med hjälp av toxicitetstester.

För vissa andra ämnen där det saknas svenska bedömningsgrunder har det i denna rapport gjorts en jämförelse med effektvärden som tillämpas i andra länder eller som finns tillgängliga i litteraturen, se Tabell 5. Dessa värden används, liksom riktlinjer för sulfat från British Columbia, för att bedöma risken för negativ påverkan på de akvatiska organismerna och inte för att statusklassa de berörda ämnena.

Tabell 5. Effektvärden för ämnen som saknar svenska bedömningsgrunder.

Ämne	Värde		Anmärkning	Referens
	Kronisk	Akut		
Cl (mg/l)	120	640	-	CCME, 2011
Co (µg/l)	1,06		PNEC-värde ¹	ECHA, 2021

1. Predicted No Effect Concentration, vilket anger den koncentration som sannolikt inte förorsakar negativa effekter i vattenmiljön.

2.4 Modellering av nuvarande och framtida halter i recipienter

För att prediktera framtida halter i och bräddvolym av renat överskottsvatten, samt resulterande halter i recipienterna Pahtajoki och Rautasälven vid sökt verksamhet, har Copperstone låtit utföra geokemiska beräkningar (Bilaga A2:1 till ansökan), reningstekniska utredningar (Bilaga A2:3 till ansökan) och flödesmodelleringar (Bilaga B3 till ansökan). Den hydrodynamiska yt- och grundvattenmodellen inkluderar det renade överskottsvattnet från klarningsmagasinet samt läckagevattnet från gruvområdets deponier. Genom att kalibrera modellen med faktiska mätningar av vattenkvaliteten i de olika recipientstationerna, beskriver den även recipientens nuvarande vattenkvalitet.

I kapitel 5 redovisas beräknade halter och bedömd miljöpåverkan i berörda sjöar och vattendrag för den inledande avvattningsfasen och i kapitel 6 redovisas beräknade halter och bedömd miljöpåverkan för den sökta verksamheten under produktionsfasen vid 100% utbruten gruva. I

kapitel 7 redovisas bedömd miljöpåverkan efter avslutad gruvverksamhet. Resultaten redovisas för redan etablerade provpunkter i Pahtajoki nedströms Luossajärvi utloppskanal, i Luossajärvi och i Rautasälven nedströms Pahtajokis utlopp. Eftersom den sökta verksamhetens produktionsfas innebär en minskad belastning på Tvillingtjärnsystemet redovisas framtida halter även för dessa vatten.

När vatten rinner igenom torv, våtmarksområden och sjösystem kan en mycket stor andel av metaller och näringsämnen fastläggas eller brytas ned. För att inte överskatta denna effekt har enbart retention som kan beräknas på uppmätta halter mellan uppströms och nedströms liggande mätpunkter använts. På så sätt skapas en konservativ bild av den fastläggning som sker i myrmarker och vattensystemen, se Bilaga B3.

3 Nuläge

3.1 Biologi

Copperstone Resources har under de senaste åren låtit Pelagia AB genomföra biologiska undersökningar i vattendrag och sjöar kring Viscariagruvans verksamhetsområde. Resultaten av undersökningarna från åren 2015–2021 finns sammanställda i Bilaga B7 till ansökan. Nedan sammanfattas resultaten från undersökningarna i de recipientlokaler som omfattas av denna rapport (se tabell 6 och figur 2). Utöver dessa lokaler sammanfattas även resultaten från undersökningarna i sjön Una Soahkejärvi (referens, lokal AVA20) samt södra och norra Tvillingtjärnen (lokaler AVA28 och AVA29).

Copperstone har även låtit utföra mätningar av metaller i fisk och sediment. Resultaten från dessa undersökningar sammanfattas inte i denna rapport utan redovisas i Pelagias rapport (Bilaga 7).

3.1.1 Bottenfauna

Undersökningarna visar att bottenfaunan i vattendragen generellt uppvisar en normal artsammansättning (antal individer och arter) och att statusen är hög i de flesta stationer, utom i AVA01 (nedströms norra Tvillingtjärn) och AVA24 (referensstation i Rautasälven) där statusen är god. I referenssjön Soahkejärvi uppvisar bottenfaunan god status i botten sedimentet (profundalzon) och hög status i strandzonen (litoralzonen). I Tvillingtjärnarna är statusen hög i profundalzonen (litoralzonen har inte undersökts).

3.1.2 Kiselalger

Analyser av kiselalger visar på hög status för majoriteten av vattendragslokalerna utifrån indexet IPS (Indice de Pollution-sensibilité Spécifique; indikerar påverkan av näringsämnen och organisk förorening), utom i AVA01 nedströms norra Tvillingtjärn där statusen är god. Med avseende på surhetsindexet ACID uppvisar de flesta vattendragslokaler nära neutrala eller alkaliska förhållanden. I AVA02 (Pahtajoki vid väg E10) visar resultaten också på neutrala eller alkaliska förhållanden, förutom år 2015 då de indikerade måttligt sura förhållanden. I både referenssjön Una Soahkejärvi och i Norra Tvillingtjärn är statusen god (IPS), medan de skiljer sig åt avseende surhetsindexet, nära neutralt respektive alkaliska förhållanden.

Resultaten från skaldeformationsanalyser av kiselalger visar att andelen skaldeformationer är under eller lika med 1% i vattendragslokalerna men även i sjölokalerna Una Soahkejärvi och Norra Tvillingtjärn, vilket indikerar en försumbar till svag miljöpåverkan. Vid lokalen AVA01 (nedströms norra Tvillingtjärn) observerades år 2020 skaldeformationer på 1,5 %, vilket bedöms som svag miljöpåverkan. Övriga år uppvisade lokalen en försumbar påverkan.

3.1.3 Växtplankton

Växtplanktonprover från sjöarna visar att statusen i Una Soahkejärvi varit hög under åren 2015–2017 (klassade med dåvarande bedömningsgrunder) och god år 2021 (baserat på nya

bedömningsgrunder). Statusen i Tvillingtjärnarna var däremot dålig år 2021, medan tidigare prover från norra Tvillingtjärn visat på hög status (klassade med dåvarande bedömningsgrunder).

3.1.4 Fisk

Elfiskeundersökningar har utförts i vattendragen under perioden 2018–2021, dock inte alla år i alla stationer. Resultaten visar att statusen i Pahtajokis referensstationer AVA19 (Una Soahkejoki nedströms sammanflöde) och AVA14 (nedströms Abborrtjärn) är måttlig respektive otillfredsställande. År 2018 fångades en gädda och en lake i AVA19, medan det samma år endast fångades en gädda i AVA14. I stationen AVA02 vid väg E10 nedströms Luossajärvi utloppskanal bedömdes statusen som dålig år 2020 som en följd av att endast en lake och en småspigg fångades. Längre nedströms i Pahtajoki, i AVA18 fångades öring både år 2020 och 2021, vilket medförde att statusen kunde klassas som god.

I AVA01 nedströms norra Tvillingtjärn fångades inga fiskar år 2020 (dålig status) men däremot fångades gädda och småspigg år 2021, vilket motsvarar dålig status. År 2021 elfiskades Rautasälvens referenslokaler AVA24 (uppströms Pahtajoki) och AVA25 (uppströms Tiansbäcken), vilket gav helt olika resultat. I AVA24 fångades öring och elritsa (god status), medan det i AVA25 inte fångades någon fisk (dålig status). Samma år fångades både öring, bergsimpa och elritsa i Tiansbäcken (lokal AVA26, biflöde till Rautasälven), vilket motsvarar god status.

Nätfiskeundersökningar i sjöarna Soahkejärvi år 2015 och 2021, Norra Tvillingtjärn år 2015 och södra Tvillingtjärn år 2021 resulterade i relativt lite fisk. I Soahkejärvi och Norra Tvillingtjärn fångades endast gädda, medan det i södra Tvillingtjärn fångades gädda och småspigg. Statusen för alla tre sjöarna bedöms vara måttlig.

3.1.5 Mundelsskador

Mundelsskador hos fjädermygglarver undersöktes år 2018 i södra Tvillingtjärn (AVA28) och Levjärvi vid Viscarias verksamhetsområde. I AVA28 påträffades en mundelsskada och i Levjärvi påträffades ingen. Andelen mundelsskador låg i nivå med den generella bakgrundshalten för opåverkade vatten i Sverige.

3.2 Nuvarande vattenkvalitet i utsläpp och i recipienter

I detta avsnitt redovisas resultat från Copperstone Resources vattenanalyser i utsläpps- och recipientstationer. Halterna av olika parametrar redovisas som medel-, min- och maxvärden för perioden januari 2018 – augusti 2021. Värden under aktuell rapporteringsgräns har vid beräkningar av medelvärde ersatts med halva den aktuella rapporteringsgränsen. Halterna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunder och gränsvärden i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Periodmedelvärdena har jämförts mot bedömningsgrundernas och gränsvärdenas årsmedelvärden, medan de maximalt uppmätta halterna har jämförts mot maximalt tillåten halt vid enskilt tillfälle (endast för vissa ämnen).

För ett urval av de ämnen som presenteras i tabellerna redovisas även periodmedelvärden och tidsserier i figurer i syfte att få överblick och ett bättre perspektiv över skillnaderna i vattenkvalitet mellan stationerna.

3.2.1 Provtagningspunkter

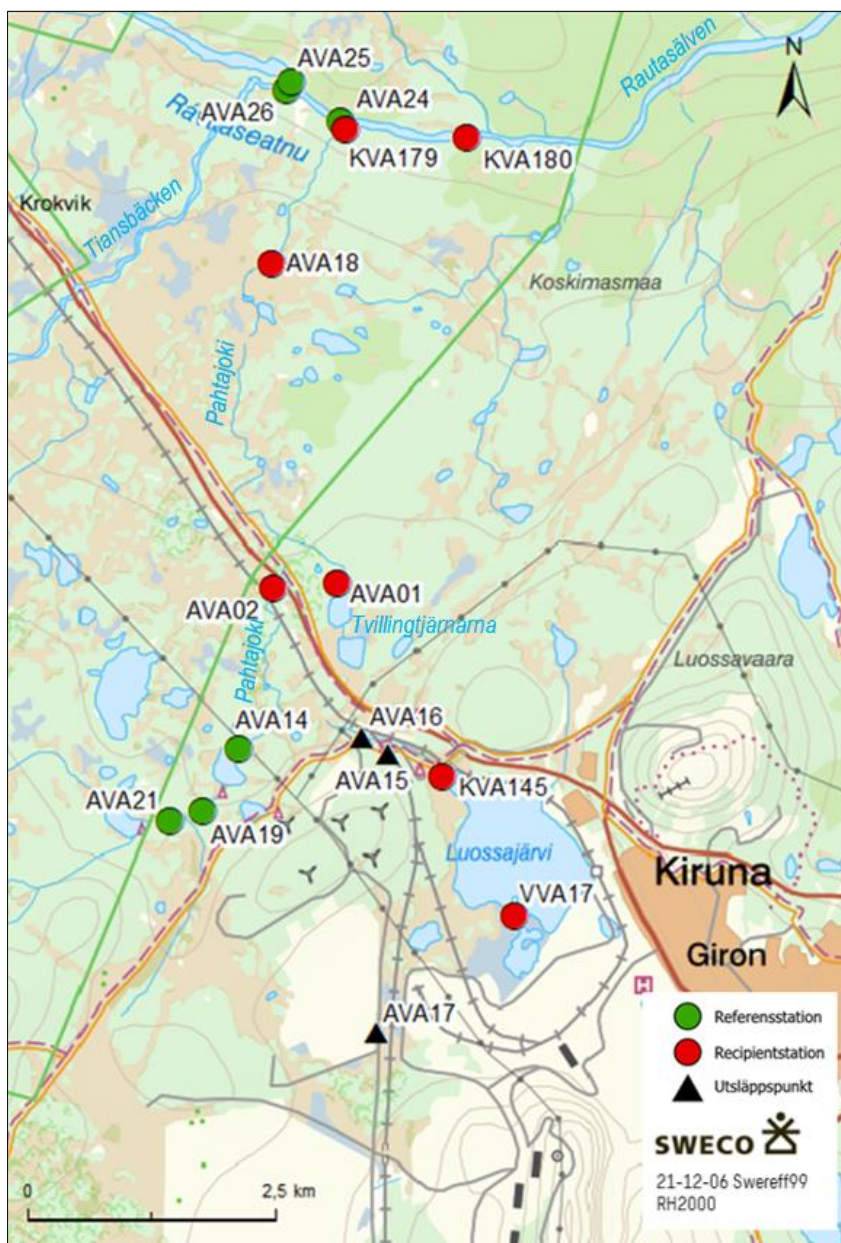
Av Tabell 6 och i Figur 2 framgår de stationer som beskrivs i denna rapport och som ingår i den löpande utsläpps- och recipientkontrollen.

Tabell 6. Provtagningspunkter för utsläpp och i recipienterna Luossajärvi, Pahtajoki och Rautasälven, berörda vattenförekomster samt antal prover som ingår i dataunderlaget (antalet kan variera något beroende på parameter).

Provpunkt	Förklaring	Vattenförekomst	Antal prover	Tidsperiod
Utsläpp				
AVA15	Utflöde från Viscariagruvan	-	34	apr 2018 – aug 2021
AVA16	Utflöde från gråbergsupplag	-	14	maj 2018 – aug 2021
AVA17	Utlopp Viscarias befintliga sandmagasin	-	21	maj 2018 – aug 2021
VVA17	Leväjoki, utlopp till Luossajärvi	-	41	man 2018 – aug 2021
Luossajärvi				
KVA145	Utlopp Luossajärvi till Pahtajoki	WA76574251 ¹	68	jan 2018 – aug 2021
Tvillingtjärnsystemet				
AVA01	Utlopp Norra Tvillingtjärn	Övrigt vatten	38	apr 2018 – aug 2021
Pahtajoki				
AVA21	Una Soahkejoki; referens	WA73598312	7	feb 2021 – aug 2021
AVA19	Una Soahkejoki nedströms sammanflöde med Gullijoki, referens	WA73598312	12	jul 2020 – aug 2021
AVA14	Pahtajoki nedströms Abborrtjärn, referens	WA64104032	34	apr 2018 – aug 2021
AVA02	Pahtajoki, uppströms järnvägen och väg E10	WA64104032	33	apr 2018 – aug 2021
AVA18	Pahtajoki nedströms utlopp från Tvillingtjärnarna och ca 1 km uppströms utlopp i Rautasälven	WA64104032	35	apr 2018 – aug 2021
KVA179	Pahtajokis utlopp i Rautasälven	WA64104032	42	jan 2018 – aug 2021
Rautasälven				
AVA26	Tiansbäckens utlopp, biflöde till Rautasälven uppströms Pahtajoki.	WA48365070	3	jul 2021 – aug 2021
AVA25	Rautasälven uppströms Tiansbäcken, referens	WA29092425	7	feb 2021 – aug 2021
AVA24	Rautasälven uppströms Pahtajoki (nedströms Tiansbäcken), referens	WA29092425	6	feb 2021 – aug 2021
KVA180	Rautasälven, ca 1 km nedströms Pahtajoki ²	WA47755367	42	jan 2018 – aug 2021

1. Luossajärvi är en numera en beslutad vattenförekomst. Luossajärvi uloppskanalen från Luossajärvi till Pahtajoki är nu beslutat övrigt vatten.

2. Under år 2018 var stationen KVA180 placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp (där omblandningen var mycket begränsad), men flyttades därefter av provtagnings tekniska och säkerhetsmässiga skäl till en punkt drygt 1000 m nedströms. Den nya placeringen av stationen speglar kvaliteten i en punkt i Rautasälven som ligger i den nedre delen av Pahtajokis blandningszon.



Figur 2. Karta över provpunkter som ingår i Copperstone Viscaria AB:s löpande utsläpps- och recipientkontroll.

3.2.2 Makroelement

Till följd av vittringsprocesser är halterna av flera makroelement förhöjda i vattnet från gruvan, gråbergsupplaget och sandmagasinet, framför allt kalcium och sulfat (tabell 7 och figur 3a–d). De högsta halterna uppmäts dock i Leväjoki (VVA17), vilket beror på att bäcken till stor del är påverkad av vittring från LKAB:s verksamhetsområde.

I recipienten är också nivåerna av makroelement förhöjda, framför allt i Luossajärvi, men även i Tvillingtjärnarna och i Pahtajoki nedströms Luossajärvi (Tabell 7 och Figur 3a–c). Noterbart är att kloridhalten är förhöjd i Tvillingtjärnarna trots att halterna i vattnet från gruvan och gråbergsupplaget är låga (Tabell 7 och figur 4a–b). Det tyder på att det troligen sker ett inläckage av vatten från Luossajärvi till Tvillingtjärnarna, antingen via sjöns utloppskanal eller via ett gammalt dagvattendike som går från lokstallarna på den norra sidan av Luossajärvi. I

Rautasälven nedströms Pahtajokis utlopp är halterna generellt endast något förhöjda (Tabell 7, Figur 3a och 3d samt Figur 4a).

Tabell 7. Medel-, min- och maxhalter av makroelement i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021.

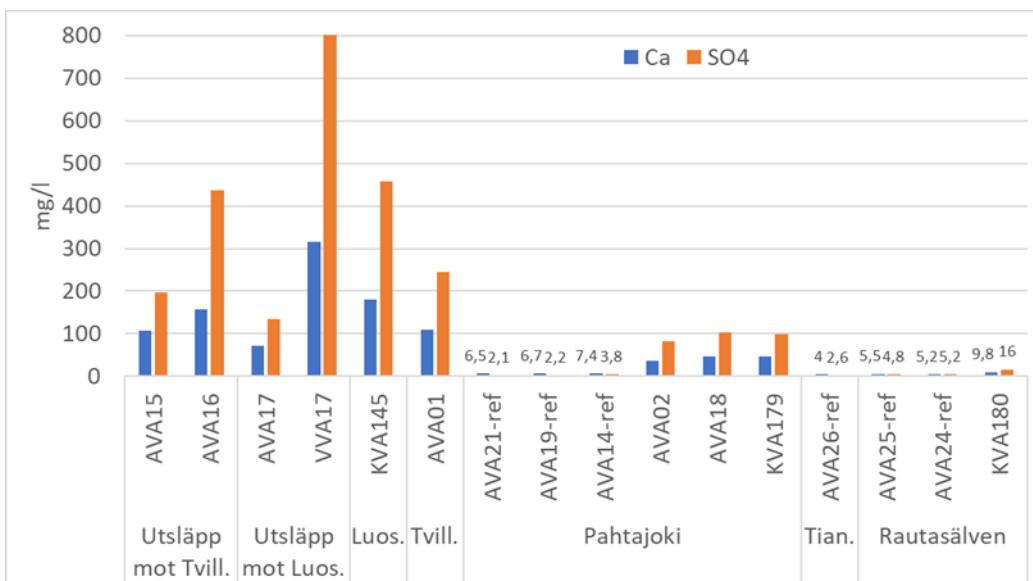
Enhet: mg/l	Ca		Cl		F		Mg		SO ₄	
Provpunkt	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna										
AVA15 Gruvan	106	96–114	1,7	1,5–3,1	0,11	<0,2–0,15	8,7	7,8–9,7	196	179–211
AVA16 Gråb.upplag	158	125–197	1,4	1,2–1,9	0,08	<0,1–<0,2	15	11–18	437	330–569
Utsläpp mot Luossajärvi										
AVA17 Sandmagasin	72	42–107	3,0 ³	<0,1–130 ³	0,14	<0,2–0,6	6,9	4,1–10	135 ⁴	3,0–820 ³
VVA17 Leväjoki	324	156–473	118	40–210	0,64	0,28–1,3	32	16–47	810	372–1220
Luossajärvi										
KVA145 Utlopp	179	6,6–231	61	1,3–79	0,44	<0,2–0,86	19	0,7–24	458	11–609
Tvillingtjärnsystemet										
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	109	41–168	21	4,6–54	0,17	<0,2–0,31	11	4,1–18	245	90–420
Pahtajoki										
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	6,5	2,1–9,0	0,58	<0,65–1,0	0,06 ²	<0,1–<0,2	1,7	0,6–2,3	2,1	0,8–3,9
AVA19 Una Soahkejoki-ref	6,7	2,8–12	0,58	<0,65–1,4	0,07 ²	<0,1–<0,2	1,5	0,6–2,5	2,2	1,0–<5
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	7,4	1,7–21	0,73	0,23–6,1	0,08	<0,10–0,13	1,6	0,4–2,8	3,8	1,2–46
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	36	9,3–111	11	1,0–37	0,11	<0,1–0,23	4,4	1,5–13	81	6,1–290
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	46	10–118	12	2,2–38	0,11	<0,2–0,21	5,5	1,3–12	103	19–270
KVA179 Utlopp till Rautasälv.	47	10–181	11	2,0–40	0,11	<0,1–0,21	5,7	1,3–20	99	19–290
Tiansbäcken										
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	4,0	3,5–4,7	1,0	0,9–1,2	0,13	0,12–0,14	1,2	1,1–1,4	2,6	2,1–3,2
Rautasälven										
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	5,5	3,4–7,3	1,3	0,8–1,8	0,09	<0,1–0,13	1,0	0,6–1,4	4,8	3,1–6,4
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	5,2	3,6–7,0	1,4	0,9–1,8	0,09	<0,1–<0,2	1,2	0,8–1,5	5,2	3,3–7,9
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	9,8	3,8–49 ⁴	2,5	0,8–14 ⁴	0,10	<0,1–0,16	1,6	0,6–5,6	16	2,5–125 ⁴

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

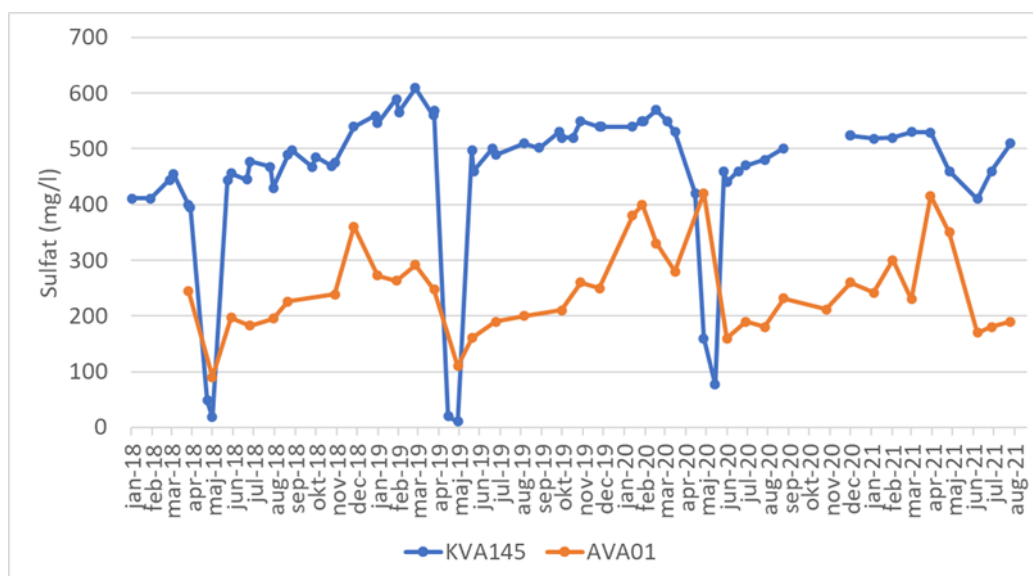
2. Alla värden ligger under rapporteringsgränsen.

3. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2021-05-09 och har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelvärde inklusive denna outlier; Cl = 9,0 mg/l, SO₄ = 167 mg/l.

4. De högsta halterna uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp, där omvandlingen tidvis var mycket begränsad. Från 2019 är stationen placerad drygt 1 km nedströms.



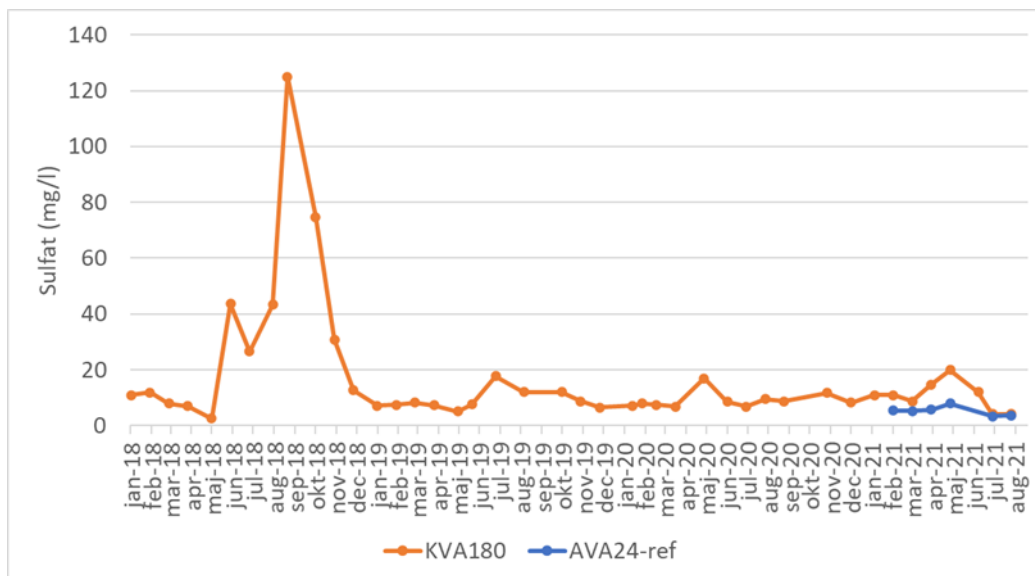
Figur 3a. Medelhalter av kalcium och sulfat i de olika stationerna för perioden 2018–2021.



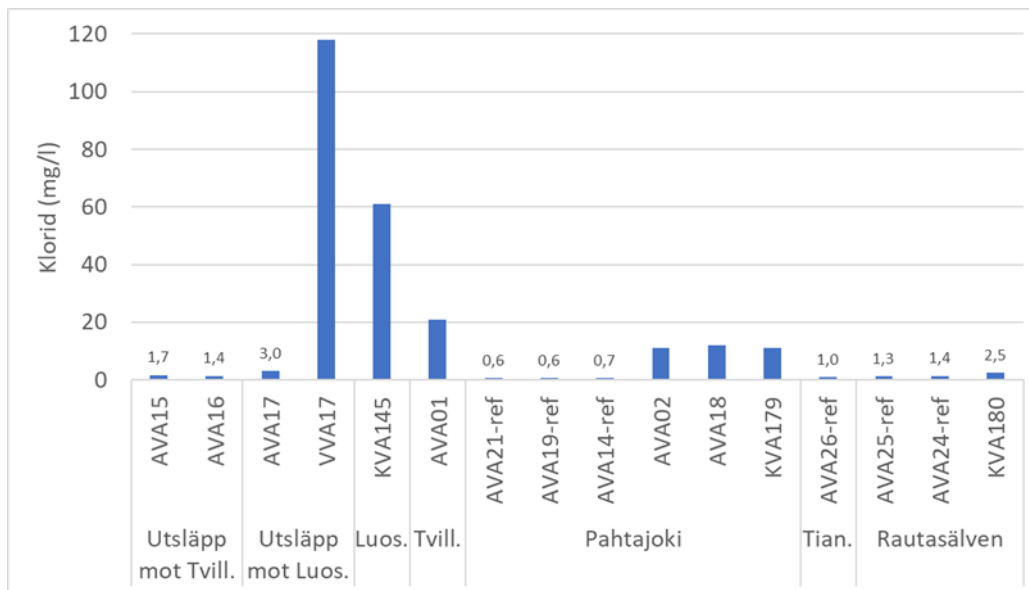
Figur 3b Variationen av sulfathalten i Luossajärvis utlopp (KVA145) och nedströms Norra Tvillingtjärn (AVA01).



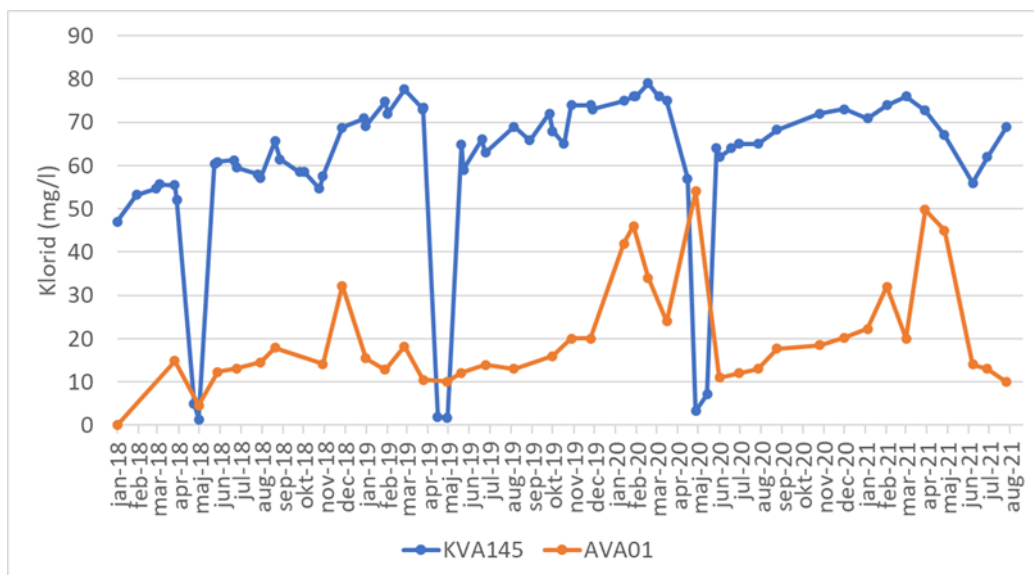
Figur 3c. Variationen av sulfathalten i Pahtajoki, i referensstationen (AVA14), nedströms Luossajärvi (AVA02) och nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18).



Figur 3d. Variationen av sulfathalten i Rautasälven nedströms Pahtajoki (KVA180) och i referensstationen (AVA24).



Figur 4a. Medelhalter av klorid i de olika stationerna för perioden 2018–2021.



4b. Variationen av kloridhalten i Luossajärvis utlopp (KVA145) och nedströms Norra Tvillingtjärn (AVA01).

3.2.3 Konduktivitet och hårdhet

Konduktiviteten och hårdheten är förhöjd i vattnet från gruvan, gråbergssuppletet och sandmagasinet. Allra högst värden uppmäts dock i Leväjoki som också är påverkad av vittring från LKAB:s verksamhetsområde. Nivåerna i recipienten är liksom för makroelementen förhöjda, framför allt i Luossajärvi, men även i Tvillingtjärnarna och i Pahtajoki nedströms Luossajärvi. I Rautasälven nedströms Pahtajoki uppmäts en svag förhöjning (Tabell 8 och Figur 5).

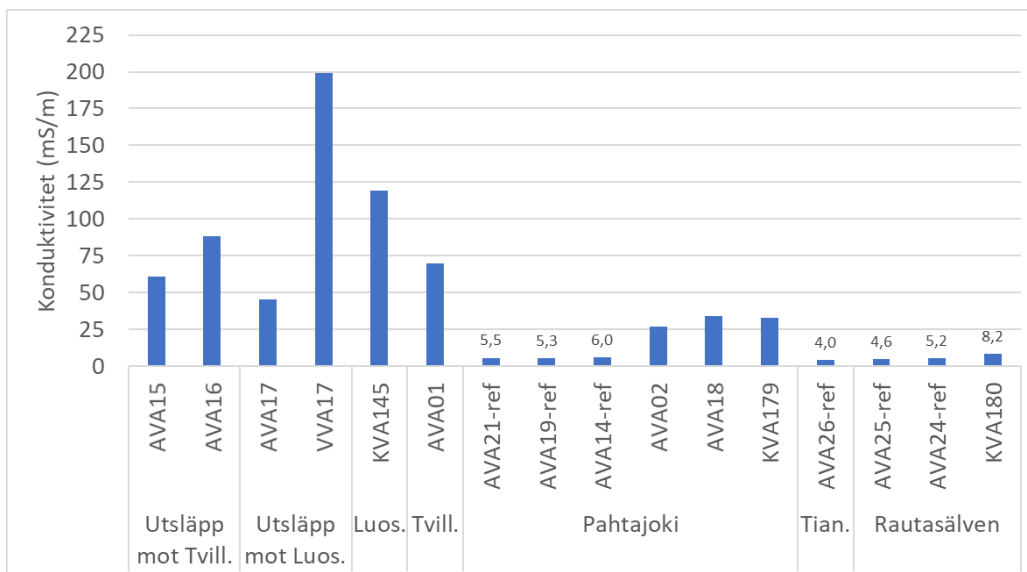
Tabell 8. Vattnets konduktivitet och hårdhet i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021.

Provpunkt	Konduktivitet mS/m		Hårdhet mg CaCO ₃ /l	
	Medel	Min–max	Medel	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna				
AVA15 Gruvan	61	57–64	301	273–325
AVA16 Gråb.upplag	88	73–103	459	360–569
Utsläpp mot Luossajärvi				
AVA17 Sandmagasin	45 ²	27–218 ²	208	123–311
VVA17 Leväjoki	199	102–289	942	455–1356
Luossajärvi				
KVA145 Utlopp	119	5–150	525	19–677
Tvillingtjärnsystemet				
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	70	28–113	319	119–492
Pahtajoki				
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	5,5	1,8–7,6	23	8–32
AVA19 Una Soahkejoki-ref	5,3	2,8–8,9	23	10–40
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	6,0	1,6–18	25	6–64
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	27	7,2–80	108	30–333
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	34	8,1–83	138	30–346
KVA179 Utlopp till Rautasälv	33	8,1–85	142	31–536
Tiansbäcken				
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	4,0	3,4–4,8	15	13–18
Rautasälven				
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	4,6	2,7–6,2	18	11–24
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	5,2	3,3–6,6	19	12–24
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	8,2	3,3–36 ³	31	12–145 ³

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

2. Maxvärdet (218 mS/m) är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2021-05-09 och har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelvärde inklusive denna outlier = 54 mS/m.

3. De högsta halterna uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp, där omvandlingen tidvis var mycket begränsad. Från 2019 är stationen placerad drygt 1 km nedströms.



Figur 5. Medelvärden av konduktivitet i de olika stationerna för perioden 2018–2021.

3.2.4 Ljusförhållanden

Vattnet från Viscariagruvan och gråbergssupplaget är obetydligt färgat, medan sandmagasinets vatten är måttligt färgat. Pahtajoki har ett måttligt färgat vatten, medan vattnet i Luossajärvi och Rautasälven är svagt färgat. Halterna av suspenderat material är generellt låga men vid enstaka tillfälle har förhöjda halter av suspenderade ämnen uppmätts i sandmagasinets vatten (Tabell 9 och Figur 6).

Tabell 9. Halter av olika parametrar kopplade till vattnets ljusförhållanden i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021.

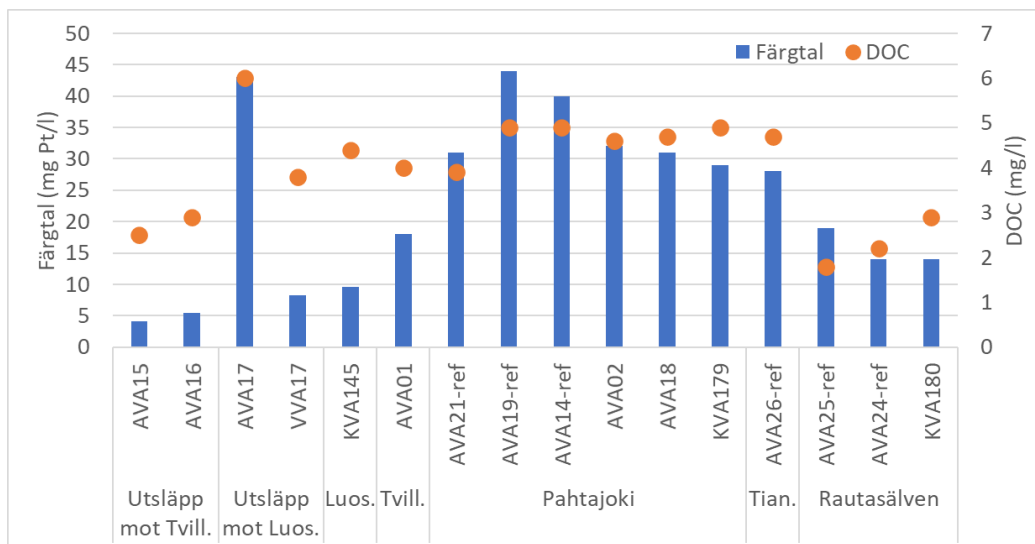
Provpunkt	Färgtal mg Pt/l		Absorbans ³ 420nm/5 cm		DOC mg/l		Suspenderade ämnen mg/l	
	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna								
AVA15 Gruvan	4,1	<5–7,5	0,4	0,2–0,8	2,5	0,9–8,0	2,1 ²	<4–5,2
AVA16 Gråb.upplag	5,5	<5–10	0,9	0,4–1,6	2,9	1,0–5,5	2,2 ²	<4–4,5
Utsläpp mot Luossajärvi								
AVA17 Sandmagasin	43	15–90	1,6	0,4–2,6	6,0	0,8–9,7	2,3 ^{2,4}	<4–75 ⁴
VVA17 Leväjoki	8,2	<5–25	0,4	0,4–0,4	3,8	1,3–7,5	2,7 ²	<4–17
Luossajärvi								
KVA145 Utlopp	9,6	<5–60	0,4	0,2–0,8	4,4	1,6–23	2,5 ²	<4–20
Tvillingtjärnsystemet								
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	18	5–45	1,5	0,8–2,0	4,0	0,8–12	2,4 ²	<4–8,1
Pahtajoki								
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	31	15–50	-	-	3,9	2,3–5,8	2,0	<4–<4
AVA19 Una Soahkejoki-ref	44	25–70	1,8	1,6–2,2	4,9	3,1–8,7	2,0 ²	<4–<4
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	40	20–70	1,7	1,4–2,2	4,9	1,2–9,8	3,4 ²	<4–25
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	32	10–55	1,3	1,2–1,4	4,6	0,8–8,4	2,1 ²	<4–4,5
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	31	15–100	1,1	0,8–1,4	4,7	1,7–16	2,0 ²	<4–<4
KVA179 Utlopp till Rautasälv	29	10–70	1,1	0,8–1,4	4,9	1,7–19	2,0 ²	<4–<4
Tiansbäcken								
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	28	15–35	-	-	4,7	3,8–5,3	2,0 ²	<4–<4
Rautasälven								
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	19	8–70	-	-	1,8	1,3–2,2	3,7	<4–14
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	14	8–20	-	-	2,2	1,8–2,4	2,0 ²	<4–<4
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	14	<5–60	0,5	0,4–0,6	2,9	0,7–8,8	2,0 ²	<4–<4

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

2. Inget eller endast enstaka värden ligger över analysens rapporteringsgräns.

3. Endast 3 analyser av absorbans jul-sep 2020.

4. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde (75 mg/l) som uppmättes 2020-12-14, och har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelvärde inklusive denna outlier = 5,8 mg/l.



Figur 6. Medelvärden av färgtal och löst organiskt kol (DOC) i de olika stationerna för perioden 2018–2021.

3.2.5 pH och alkalinitet

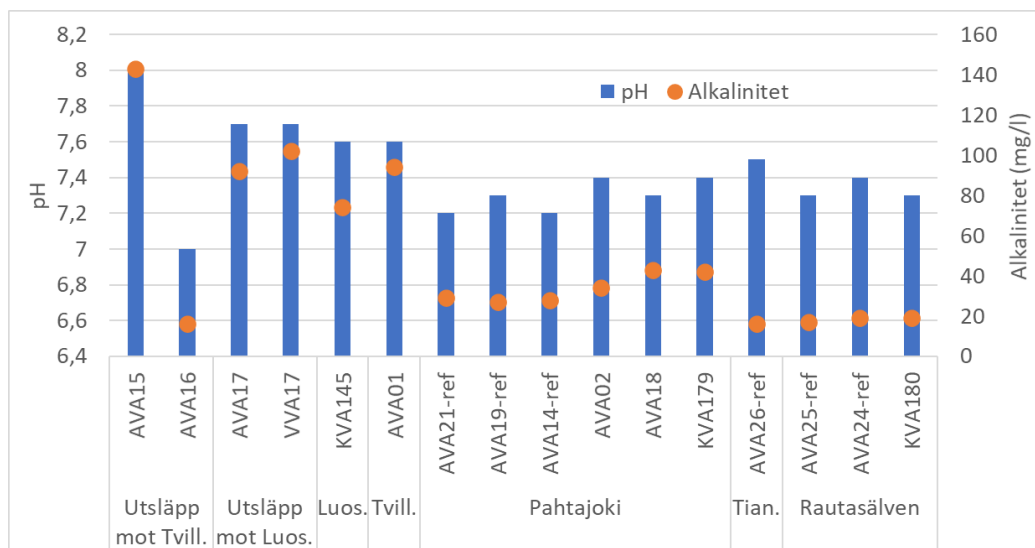
I vattnet från gruvan och sandmagasinet är pH och alkaliniteten (HCO_3) något förhöjda, liksom i Leväjoki och Luossajärvi. Även i Tvillingtjärnarna är pH förhöjt och sommartid förekommer pH-värden över 9. Lakvattnet från gråbergssupplaget har ett neutralt pH. I Pahtajoki är påverkan mer begränsad, men nedströms utloppskanalen från Luossajärvi syns en svag förhöjning jämfört med stationerna uppströms. I Rautasälven nedströms Pahtajoki är påverkan på pH och alkaliniteten mycket begränsad (Tabell 10 och Figur 7).

Tabell 10. Vattnets pH och alkalinitet i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021.

Provpunkt	pH		Alkalinitet mg/l	
	Medel	Min–max	Medel	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna				
AVA15 Gruvan	8,0	7,8–8,1	143	130–150
AVA16 Gråb.upplag	7,0	6,7–7,2	16	12–24
Utsläpp mot Luossajärvi				
AVA17 Sandmagasin	7,7	7,3–8,1	92	46–130
VVA17 Leväjoki	7,7	7,4–8,2	102	73–140
Luossajärvi				
KVA145 Utlopp	7,6	7,0–8,3	74	8,7–110
Tvillingjärnsystemet				
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	7,6	7,2–9,3	94	38–160
Pahtajoki				
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	7,2	6,9–7,6	29	7,2–40
AVA19 Una Soahkejoki-ref	7,3	6,9–7,7	27	8,5–48
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	7,2	6,8–7,6	28	5,3–52
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	7,4	7,1–7,8	34	11–60
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	7,3	6,9–7,9	43	11–71
KVA179 Utlopp till Rautasälv	7,4	7,0–7,9	42	11–69
Tiansbäcken				
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	7,5	7,4–7,6	16	14–20
Rautasälven				
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	7,3	7,1–7,5	17	8,9–23
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	7,4	7,3–7,5	19	12–24
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	7,3	6,6–7,8 ²	19	9,1–33 ²

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

2. De högsta värdena uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp där omvandlingen tidvis var mycket begränsad. Från 2019 är stationen placerad drygt 1 km nedströms.



Figur 7. Medelvärden av pH och alkalinitet i de olika stationerna för perioden 2018–2021.

3.2.6 Näringsämnen

Fosfor

Halterna av totalfosfor i utgående vatten från gruvan, gråbergssupplaget och sandmagasinet är mycket låga. I Leväjoki, som även avvattnar LKAB:s industriområde, är halterna något högre men bedöms ändå som låga (Tabell 11 och Figur 8).

I alla recipientstationer är halterna låga och motsvarar hög status, förutom i Luossajärvi utlopp (KVA145) där medelhalten är något förhöjd p.g.a. två högre värden (mars 2018 och april 2019), vilket gör att statusen blir måttlig i stället för god. I både Pahtajoki och Rautasälven är halterna av totalfosfor låga och motsvarar hög status (Tabell 11).

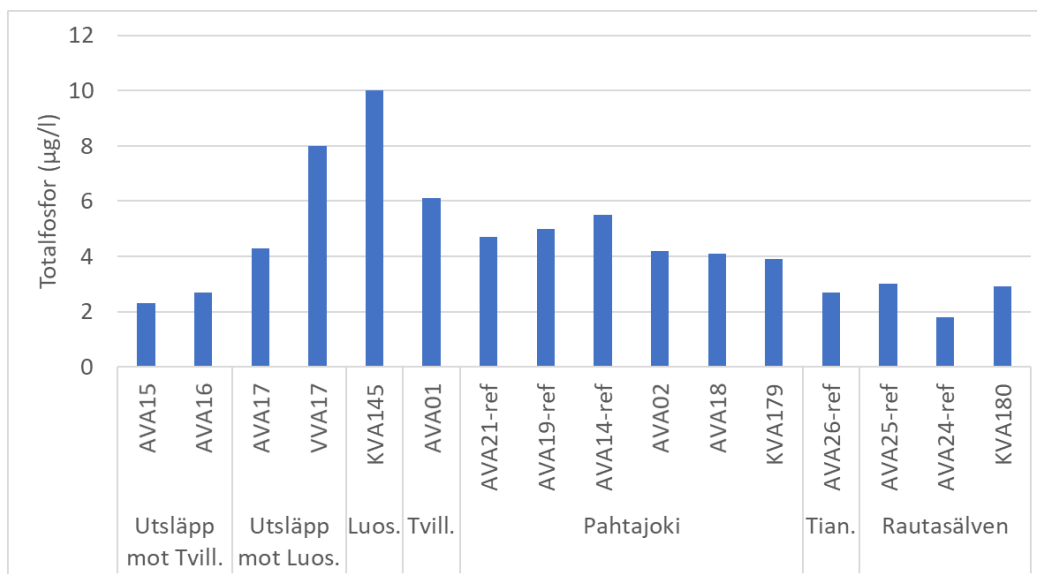
Tabell 11. Halter av totalfosfor i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Halterna i recipientstationer har statusklassificerats; blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status. Utsläppspunkter statusklassas inte.

Provpunkt	Tot-P µg/l	
	Medel	Min-max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna		
AVA15 Gruvan	2,3	<1,0–5,0
AVA16 Gråb.upplag	2,7	1,2–8,0
Utsläpp mot Luossajärvi		
AVA17 Sandmagasin	4,3	3,4–8,0
VVA17 Leväjoki	8,0	1,8–60
Luossajärvi		
KVA145 Utlopp	10,0 ^{2,3}	3,0–196 ³
Tvillingjärnsystemet		
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	6,1 ²	1,7–17
Pahtajoki		
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	4,7	3,6–6,7
AVA19 ¹ Una Soahkejoki-ref	5,0	3,9–7,3
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	5,5 ²	3,3–17
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	4,2 ²	1,9–16
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	4,1 ²	2,6–11
KVA179 Utlopp till Rautasälv	3,9 ²	1,9–10
Tiansbäcken		
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	2,7	1,7–3,3
Rautasälven		
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	3,0	1,8–5,4
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	1,8	1,4–2,0
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	2,9 ²	1,1–11

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

2. Prover med för hög rapporteringsgräns (<50 µg/l) har inte tagits med vid medelvärdes- och statusberäkningen.

3. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde (196 µg/l) som uppmättes 2020-05-10. Värdet bedöms som outlier och har tagits bort vid medelvärdes- och statusberäkningen. Medelvärde inklusive denna outlier = 13,8 µg/l, vilket motsvarar måttlig status, på gränsen till otillfredsställande status. Medianvärdet = 6,0 µg/l, vilket motsvarar god status.



Figur 8. Medelvärden av totalfosfor i de olika stationerna för perioden 2018–2021.

Kväve

I detta avsnitt redovisas halter av olika kvävefraktioner. Nitratkväve och ammoniakkväve tillhör gruppen särskilda förorenande ämnen (SFÄ) med bedömningsgrunder och halterna av dessa fraktioner har därför statusklassificerats.

Halterna av totalkväve och nitratkväve i utgående vatten från gruvan (AVA15) och sandmagasinet (AVA17) är låga. Däremot är halten ammoniumkväve i gruvvattnet något förhöjd, vilket i kombination med ett relativt högt pH-värde även medför något förhöjda halter av ammoniakkväve (Tabell 12 och Figur 10). Lakvattnet från gråbergsupplaget innehåller något förhöjda kvävehalter som till största delen utgörs av nitratkväve. I Leväjoki, som även avvattnar LKAB:s industriområde, är halterna av totalkväve och nitratkväve påtagligt förhöjda (Tabell 12 samt Figur 9a-b).

Nedströms norra Tvillingtjärn är halterna av alla kvävefraktioner något förhöjda och de tidvis höga pH-värdena (runt pH 9 sommartid) medför även att bedömningsgrundens årsvärde för ammoniakkväve överskrider (Tabell 12 och Figur 10).

Även i Luossajärvi utloppskanal (KVA145) är halten totalkväve förhöjd och nitratkväve överskrider bedömningsgrundens årsvärde. Statusen för ammoniakkväve är däremot god (Tabell 12, Figur 9a-c och 10).

I Pahtajoki nedströms Luossajärvi utloppskanal (AVA02) är totalkvävehalten förhöjd jämfört med stationerna uppströms och liksom i Luossajärvi orsakas förhöjningen till största del av nitratkväve. Statusen för nitratkväve är dock god. De generellt låga halterna av ammoniumkväve i kombination med de måttligt förhöjda pH-värdena medför även låga halter av ammoniakkväve (Tabell 12 samt Figur 9d och 10).

I Rautasälven nedströms Pahtajokis inflöde (KVA180) är halterna av alla kvävefraktioner låga, men en svag förhöjning av nitratkväve kan ses. Statusen för nitratkväve och ammoniakkväve är god i Rautasälven (Tabell 8 samt Figur 9a-b och 10).

Tabell 12. Halter av olika kväveformer i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Färger för statusklassning; grön=god status, gul=måttlig status. Utsläppspunkter statusklassas inte.

	Tot-N mg/l		NO ₃ -N mg/l		NH ₄ -N mg/l		NH ₃ -N µg/l	
	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max
<i>Bedömningsgrund</i>			År: 2,2 Max: 11				År: 1,0 Max: 6,8	
Provpunkt	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna								
AVA15 Gruvan	0,21 ⁴	<0,1–7,62 ⁴	0,05	<0,06–0,14	0,107	<0,015–0,13	1,2	0,08–2,2
AVA16 Gråb.upplag	1,5	<0,1–2,4	1,3	0,49–1,8	0,008 ²	<0,015–<0,02	0,01	0,01–0,03
Utsläpp mot Luossajärvi								
AVA17 Sandmagasin	0,27 ⁶	<0,1–130 ⁶	0,07 ⁶	<0,06–16 ⁶	0,019	<0,015–0,12	0,14	0,02–0,26
VVA17 Leväjoki	17,5	5,9–33,2	15,3	5,5–31,9	0,024	<0,015–0,07	0,14	0,02–0,44
Luossajärvi								
KVA145 Utlopp	5,6	0,27–11,3	4,7	<0,06–7,9	0,097	<0,015–0,52	0,40	0,03–2,2
Tvillingtjärnsystemet								
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	1,0	<0,1–2,8	0,61	<0,06–2,3	0,089	<0,015–0,34	1,2	0,02–11,2
Pahtajoki								
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	0,17	<0,1–0,24	0,08 ²	<0,10–<0,50	0,009 ²	<0,015–<0,04	0,04	0,01–0,11
AVA19 Una Soahkejoki-ref	0,15	<0,1–0,28	0,05 ²	<0,06–0,08	0,009 ²	<0,015–<0,04	0,04	0,01–0,11
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn	0,22	<0,1–0,80	0,06	<0,06–0,48	0,015	<0,015–0,07	0,04	0,005–0,18
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	1,0	0,11–7,2	0,57	<0,06–2,1	0,015	<0,015–0,14	0,05	0,01–0,18
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,78	0,23–2,6	0,48	<0,06–1,2	0,046	<0,015–1,10	0,07	0,01–0,72
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,86	0,25–3,6	0,49	<0,06–1,7	0,021	<0,015–0,11	0,07	0,01–0,15
Tiansbäcken								
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	0,22	0,20–0,24	0,05 ²	<0,10–<0,10	0,008 ²	<0,015–<0,015	0,07	0,03–0,09
Rautasälven								
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	0,20	<0,1–0,35	0,10	<0,10–0,14	0,009 ²	<0,015–<0,04	0,03	0,01–0,05
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	0,19	0,13–0,26	0,11	<0,10–0,14	0,008 ²	<0,015–<0,015	0,03	0,01–0,07
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,23 ³	<0,1–4,65 ^{3,5}	0,13	<0,06–0,92 ⁵	0,008 ²	<0,015–0,04	0,03	0,003–0,13

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

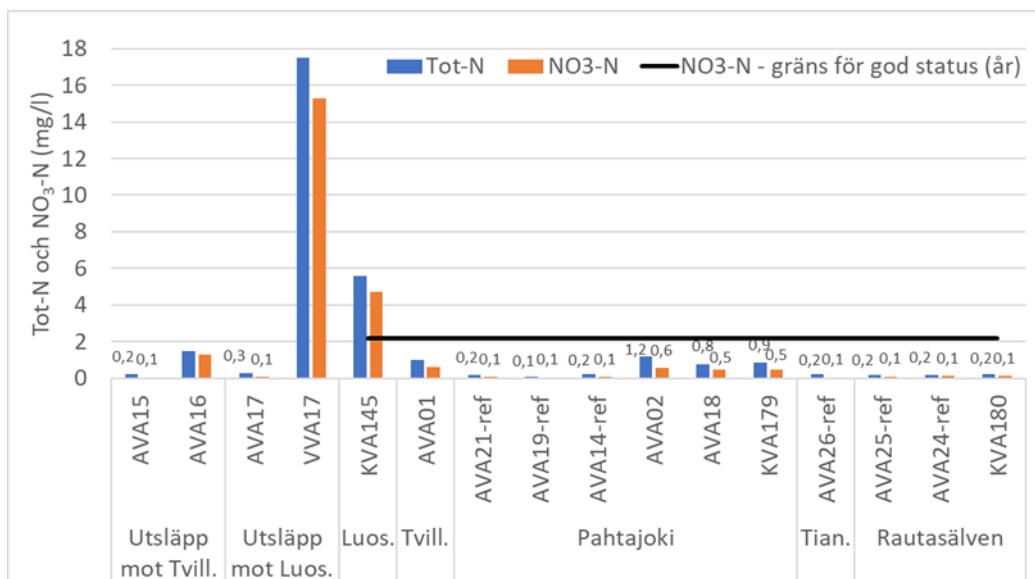
2. Inget eller endast enstaka värden ligger över analysens rapporteringsgräns.

3. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2020-06-14 och har inte tagits med vid beräkning av medelvärde. Samma datum var halten i Pahtajoki lägre än halten i KVA180 (0,23 mg/l i AVA18 och 3,6 mg/l i KVA179), samtidigt som halten NO₃-N i KVA180 var <0,1 mg/l. Medelvärde inklusive denna outlier = 0,33 mg/l.

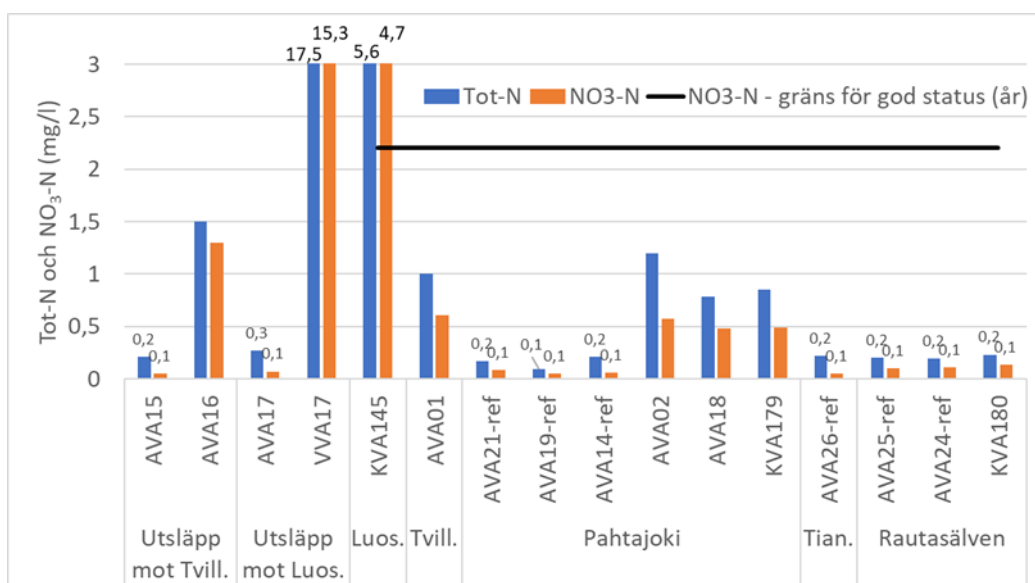
4. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2020-06-14 och har inte tagits med vid beräkning av medelvärde. Samma datum var halterna av NO₃-N och NH₄-N <0,1 respektive <0,015 mg/l. Medelvärde inklusive denna outlier = 0,43 mg/l.

5. De högsta värdena uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp där omblandningen tidvis var mycket begränsad. Från 2019 är stationen placerad drygt 1 km nedströms.

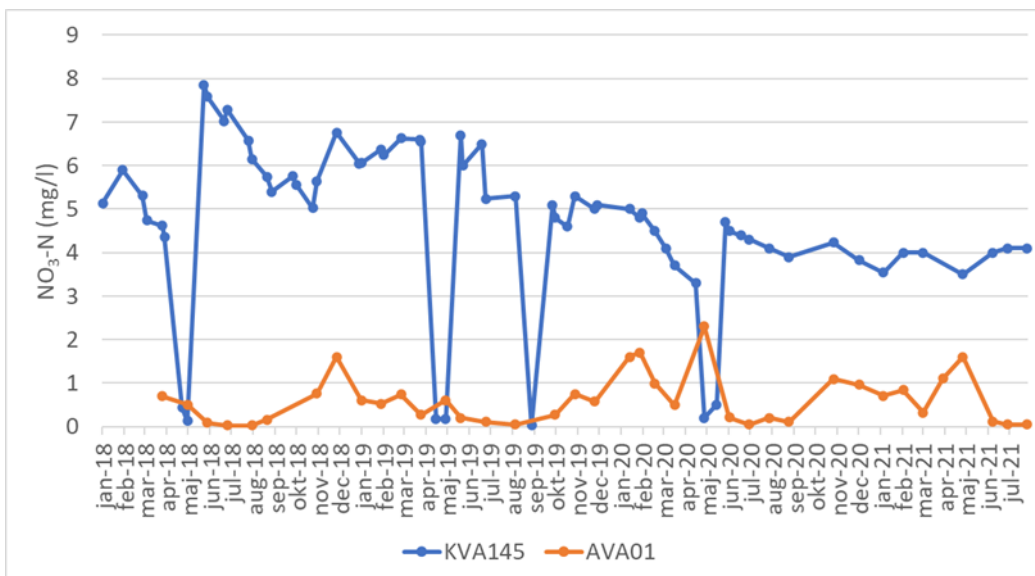
6. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2020-12-14, och har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelvärde inklusive denna outlier; Tot-N = 1,1 mg/l, NO₃-N=0,83 mg/l.



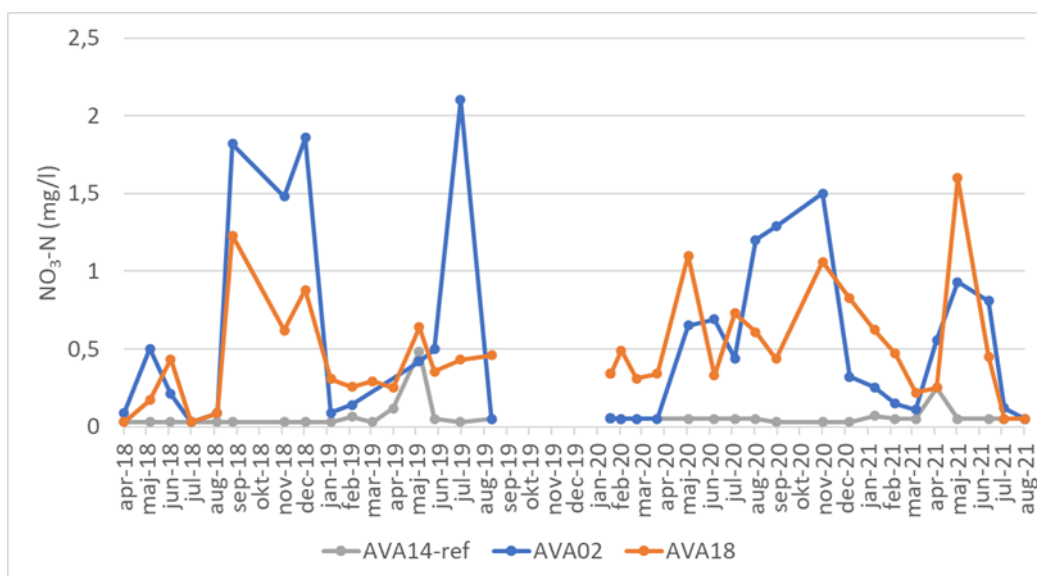
Figur 9a. Medelvärden av totalkväve och nitratkväve i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde för nitratkväve (2,2 mg/l, gäller för recipientstationerna).



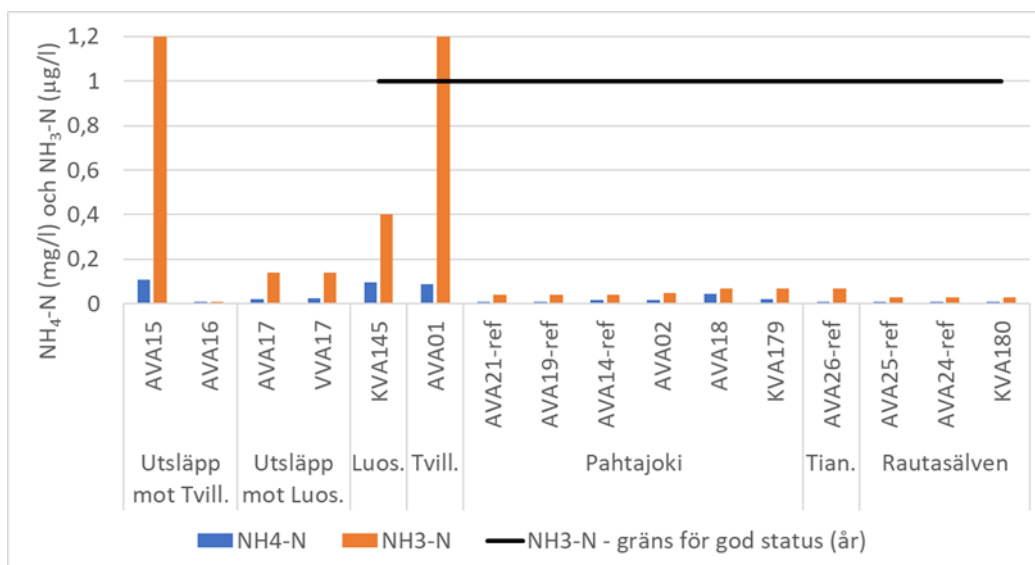
Figur 9b. Medelvärden av totalkväve och nitratkväve i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde för nitratkväve (2,2 mg/l, gäller för recipientstationerna). OBS! Lägre skala jämfört med figur 9a.



Figur 9c. Variationen av halten nitratkväve i Luossajärvis utlopp (KVA145) och nedströms Norra Tvillingtjärn (AVA01).



Figur 9d. Variationen av halten nitratkväve i Pahtajoki, i referensstationen (AVA14), nedströms Luossajärvi (AVA02) och nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18).



Figur 10. Medelvärden av ammoniumkväve (NH₄-N) och ammoniakkväve (NH₃-N) i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde för ammoniakkväve (1,0 µg/l, gäller för recipientstationerna). Observera att det är olika enheter för ammoniumkväve och ammoniakkväve.

Halter av nitritkväve har generellt inte analyserats. Det finns dock ett flertal analyser från Leväjoki (VVA17) och ett par analyser från Luossajärvis utlopp (KVA145), se Tabell 13.

Tabell 13. Halter av nitritkväve i Leväjoki och Luossajärvi under perioden 2018–2021.

Provpunkt	NO ₂ -N µg/l	
	Medel	Min-max
Utsläpp mot Luossajärvi		
VVA17 Leväjoki	44	<15–140
Luossajärvi		
KVA145 Utlopp	32 ¹	29–34 ¹

1. Endast två analyser av nitritkväve; sep och dec 2019.

3.2.7 Metaller

Särskilda förorenande ämnen

Höga halter av uran och zink förekommer främst i vattnet från gruvan (AVA15), medan lägre halter uppmäts i utgående vatten från sandmagasinet (AVA17). Även i Leväjoki (VVA17) är uranhaltens hög. Kopparhalterna är som högst i lakvattnet från gråbergssupplaget (AVA16) och sandmagasinet. De högsta halterna av arsenik uppmäts i gruvvattnet och sandmagasinet, medan de är låga i Leväjokis och gråbergssupplagets vatten. Kromhalterna är över lag låga i utsläppspunkterna (Tabell 14 och Figur 11a, 12a och 13).

I Luossajärvi (KVA145) är uranhaltens hög och överskrider bedömningsgrundens års- och maxvärde. Halterna av arsenik, koppar och zink är förhöjda i förhållande till naturliga nivåer, men statusen är god (Tabell 14 och Figur 11a-b).

I stationen AVA01 nedströms norra Tvillingtjärn är halterna av uran och zink höga och överskrider bedömningsgrunderna, medan statusen för övriga metaller är god (Tabell 14, Figur 11a-b och 12a-b).

I Pahtajokis stationer som ligger uppströms Luossajärvis utlopp är halterna av alla SFÅ-metaller låga och motsvarar god status. Nedströms Luossajärvi och vidare ner till Rautasälven är

uranhalterna tydligt förhöjda och överskrider bedömningsgrunden. Även zinkhalten är högre, statusen är dock god. Medelhalterna av både uran och zink är högre nedströms Tvillingtjärnarnas utlopp (AVA18) än direkt nedströms Luossajärvi (AVA02), vilket beror på att halterna i AVA02 sjunker under vintern då avbördningen från Luossajärvi upphör samtidigt som vatten med höga halter från Tvillingtjärnarna fortsätter att rinna till Pahtajoki (Tabell 14 och Figur 11a, 11c, 12a och 12c).

I Rautasälven är halterna av SFÄ-metaller låga och ligger nära bakgrundshalterna i referensstationen (AVA24). En viss förhöjning av uran kan ses i stationen KVA180, vilket beror på att provtagningarna under 2018 utfördes relativt nära Pahtajokis utlopp där omblandningen av bäckens vatten tidvis är mycket begränsad. Uranhalten överskrider alltså bedömningsgrunden nära Pahtajokis utlopp, men något längre nedströms, i nedre delen av Pahtajokis blandningszon underskrider den (Tabell 14 och Figur 11d).

Tabell 14. Halter av olika metaller som utgör särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Bedömningsgrunder för As, U och Zn inkluderar bakgrundshalt från referensstation. Värdena avser lösta halter efter filtrering med 0,45 µm filter om inte annat anges. Färger för statusklassning; grön=god status, gul=måttlig status.

Enhet: µg/l	As		Cr		Cu ²		U		Zn ²	
Bedömningsgrund	År: 0,55 ⁴ /0,54 ⁵ Max: 7,9		År: 3,4 Max: -		År: 0,5 Max: -		År: 0,30 ⁴ /0,41 ⁵ Max: 8,6		År: 6,6 ^{4,5} Max: -	
Provpunkt	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max	Medel	Min-max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna										
AVA15 Gruvan	0,88	0,49–1,6	0,02	<0,01–0,06	0,23	0,44–2,7	28	22–33	195	280–479
AVA16 Gråb.upplag	0,16	0,12–0,24	0,06	<0,01–0,09	1,6	9,6–26	0,10	0,03–0,31	150	293–466
Utsläpp mot Luossajärvi										
AVA17 Sandmagasin	0,46	0,15–0,76	0,09	0,02–0,18	1,1	8,9–26	5,6	3,1–9,6	9,6	9,0–60
VVA17 Leväjoki	0,12	0,06–0,17	0,14	<0,01–0,88	0,24	1,4–8,4	24	11–43	7,3	3,9–32
Luossajärvi										
KVA145 Utlopp	0,14	<0,05–0,46	0,12	<0,01–0,73	0,18	0,41–6,0	13	0,28–22	1,9 ⁶	1,0–20
Tvillingtjärnsystemet										
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,15	0,08–0,30	0,06	<0,01–0,27	0,12	0,23–2,3	11	3,2–31	17	1,0–109
Pahtajoki										
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	0,04	<0,05–0,08	0,13	0,06–0,18	0,04	0,32–1,2	0,12	0,04–0,20	1,0	0,67–3,5
AVA19 ¹ Una Soahkejoki-ref	0,06	<0,05–0,08	0,21	0,12–0,63	0,03	0,59–1,5	0,08	0,03–0,14	1,1	0,66–5,2
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	0,05	<0,05–0,09	0,22	0,07–2,3	0,04	0,34–1,5	0,13	0,02–1,1	1,1	0,87–7,3
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,07	<0,05–0,12	0,17	0,03–0,83	0,05	0,41–1,4	1,2	0,19–4,2	1,5	0,7–18
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,06	<0,05–0,15	0,13	<0,01–1,2	0,04	0,35–1,7	2,1	0,06–6,6	3,1	0,54–20
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,06	<0,05–0,17	0,15	<0,01–1,1	0,04	0,42–2,5	2,3	0,23–14	2,8	0,93–19
Tiansbäcken										
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	0,04	<0,05–0,06	0,08	0,04–0,10	0,01	0,18–0,33	0,22	0,15–0,31	0,14	0,24–0,49
Rautasälven										
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	0,05	<0,05–0,06	1,1	0,04–6,8	0,07	0,26–1,2	0,19	0,06–0,43	3,4 ⁷	1,0–20 ⁷
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	0,04	<0,05–0,06	0,11	0,02–0,23	0,03	0,20–0,80	0,24	0,07–0,39	1,1	0,39–2,8
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,05	<0,05–0,12	0,15	<0,01–0,90	0,04	0,12–0,83 ³	0,42 ³	0,03–2,1 ³	1,8	0,39–6,7

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

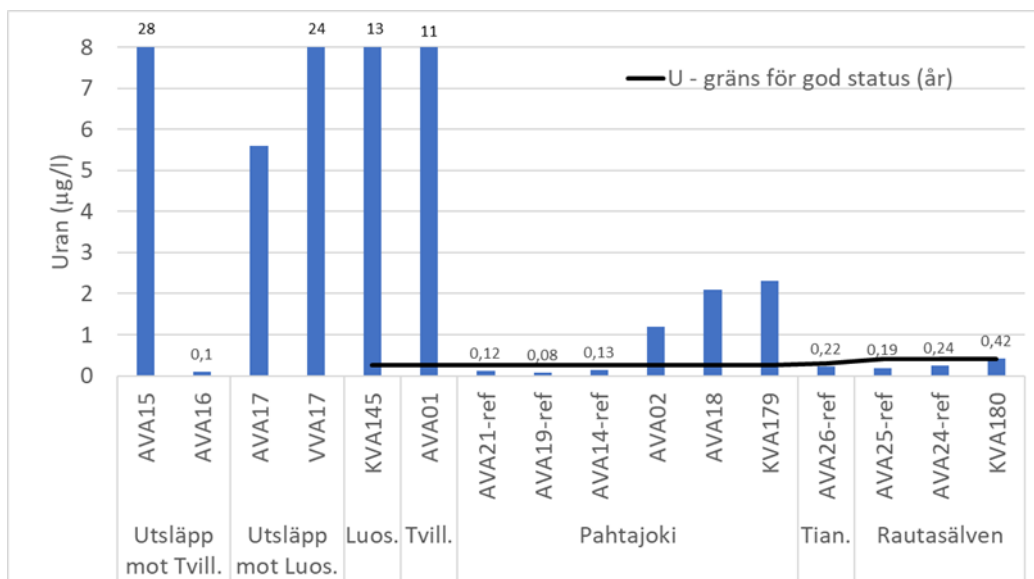
2. Medelhalter avser biotillgängliga halter, min- och maxvärden anges som lösta halter.

3. De högsta halterna uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp där omblandningen tidvis var mycket begränsad. Från 2019 är stationen placerad drygt 1 km nedströms. Medelvärdet för uran under perioden 2019–2021 (30 prover) är 0,30 µg/l, vilket motsvarar god status.

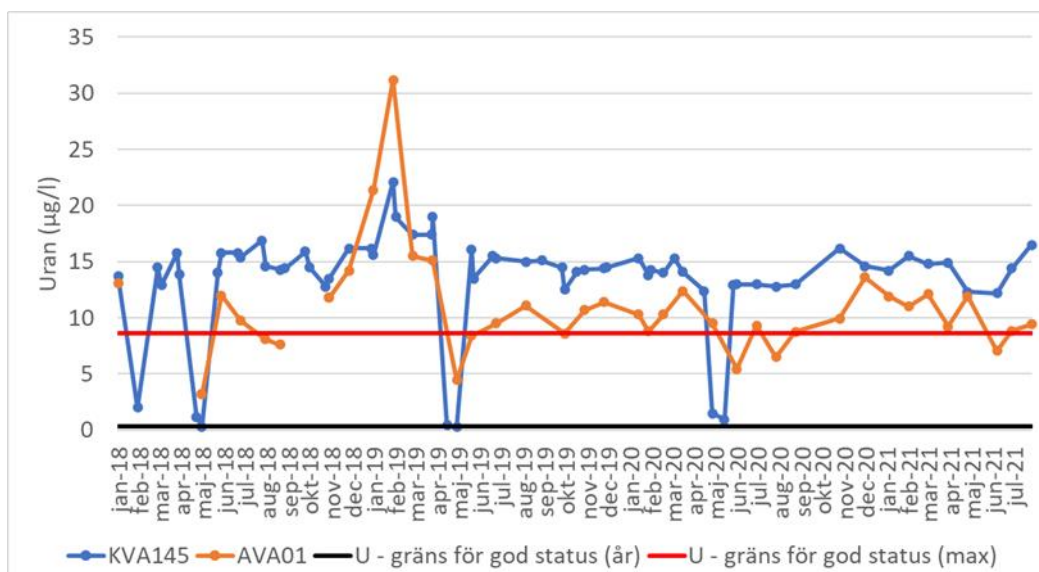
4 och 5. Bedömningsgrunden inkluderar bakgrundshalt i respektive vattendrags referensstation; AVA14 för Luossajärvi⁴ och Pahtajoki⁴ samt AVA24⁵ för Rautasälven, se tabell 3.

6. Vissa vinterprover från 2018 och 2019 har inte tagits med eftersom de bedömts vara kontaminerade från det borrhäls som använts vid provtagningen.

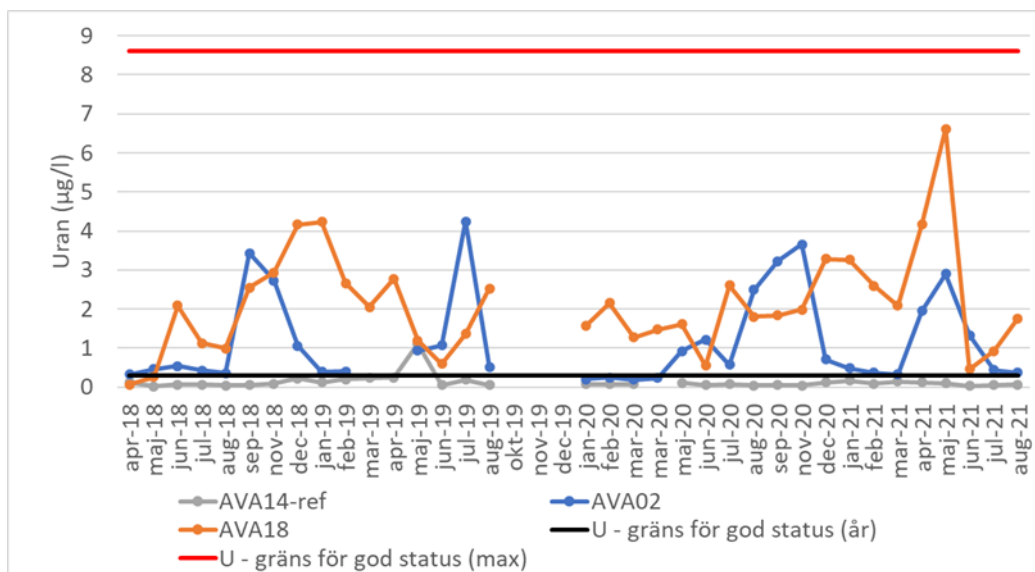
7. Maxvärdet är ett enstaka högt värde som uppmättes 2021-02-14, och har tagits bort vid medelvärdesberäkningen för biotillgänglig halt. Medelvärde inklusive denna outlier = 5,3 µg/l.



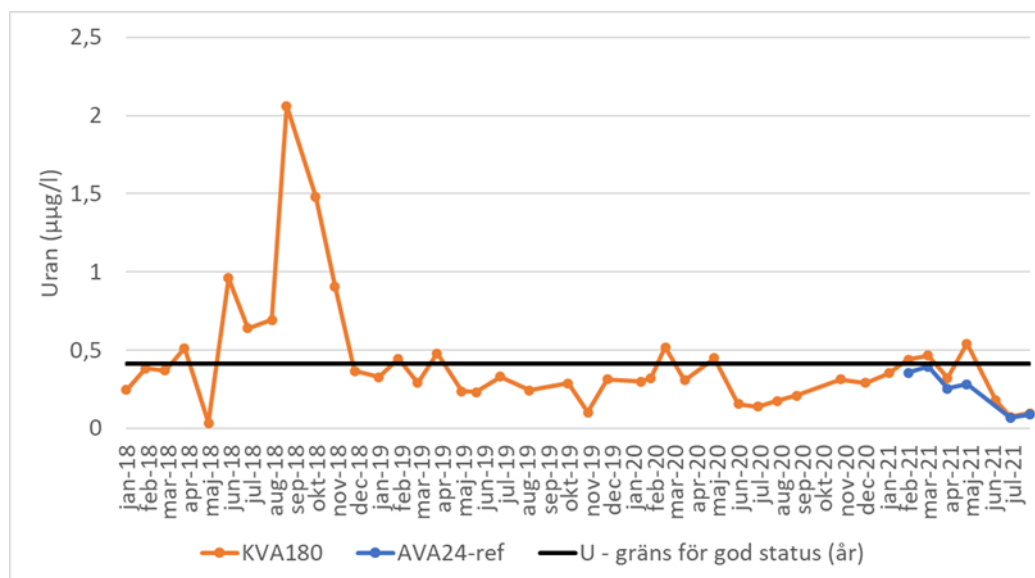
Figur 11a. Medelvärden av uran i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde (0,25 µg/l för Luossajärvi och Pahtajoki, 0,41 µg/l för Rautasälven). Observera att Y-axeln är anpassad så att staplarna i stationer med låga halter ska synas.



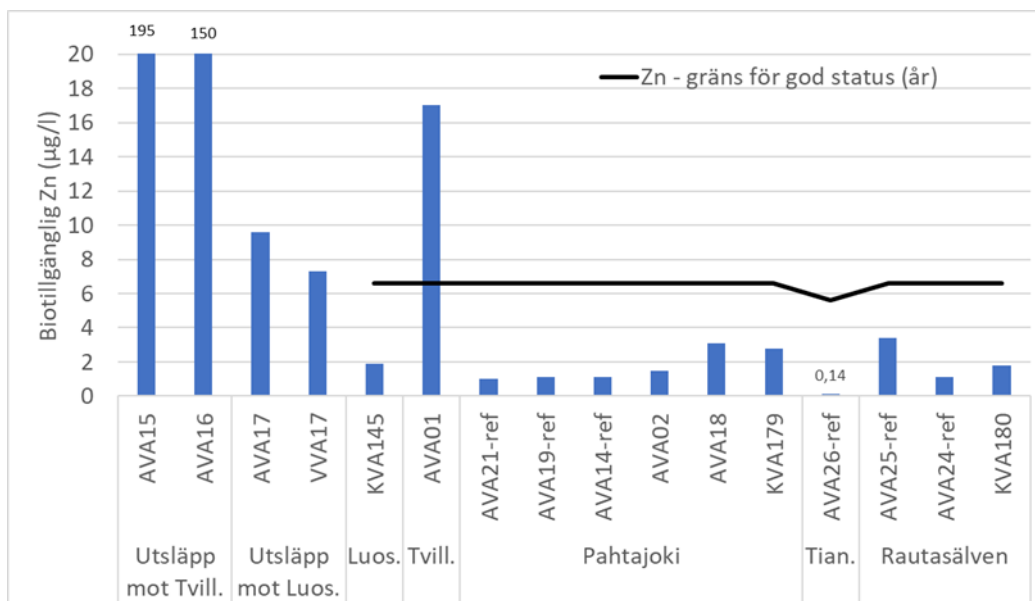
Figur 11b. Variationen av uranhalt i Luossajärvis utlopp (KVA145) och nedströms Norra Tvillingtjärn (AVA01). I figuren visas även bedömningsgrundens års- och maxvärde (0,25 µg/l respektive 8,6 µg/l).



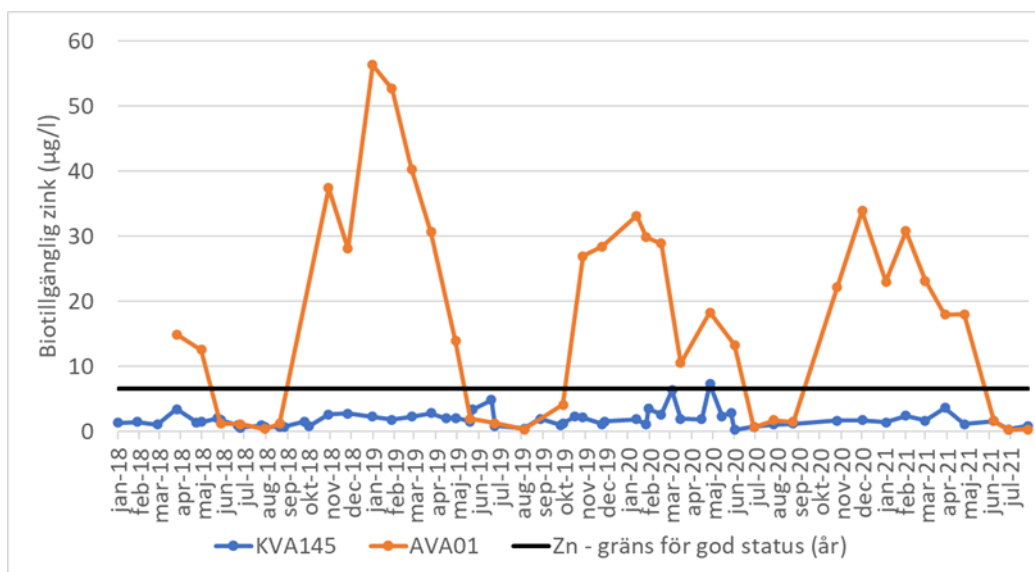
Figur 11c. Variationen av uranhalten i Pahtajoki, i referensstationen (AVA14), nedströms Luossajärvi (AVA02) och nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18). I figuren visas även bedömningsgrundens års- och maxvärde för Pahtajoki (0,25 µg/l respektive 8,6 µg/l).



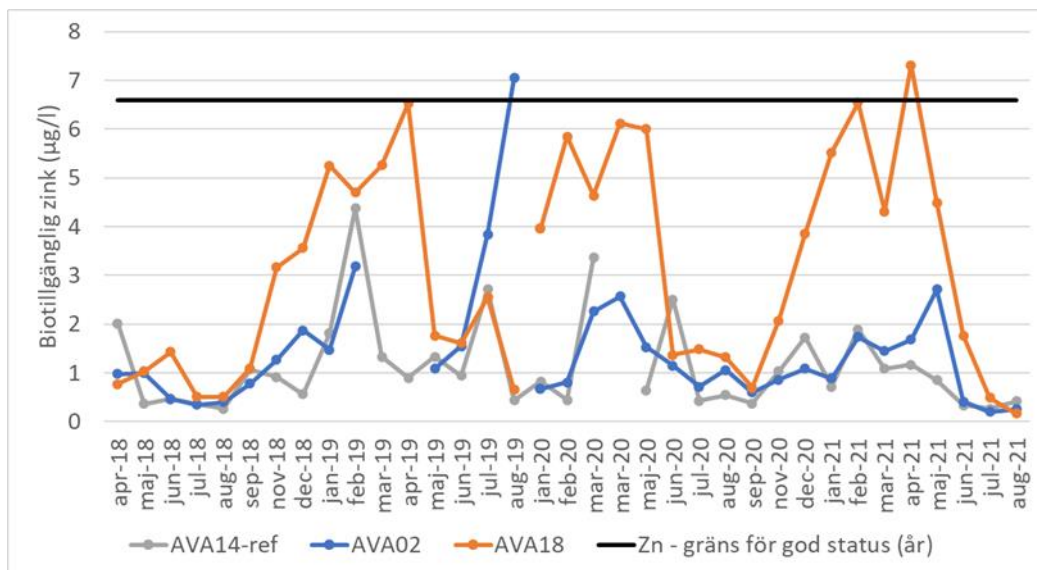
Figur 11d. Variationen av uranhalten i Rautasälven nedströms Pahtajoki (KVA180) och i referensstationen (AVA24). I figuren visas även bedömningsgrundens års- och maxvärde (0,41 µg/l respektive 8,6 µg/l).



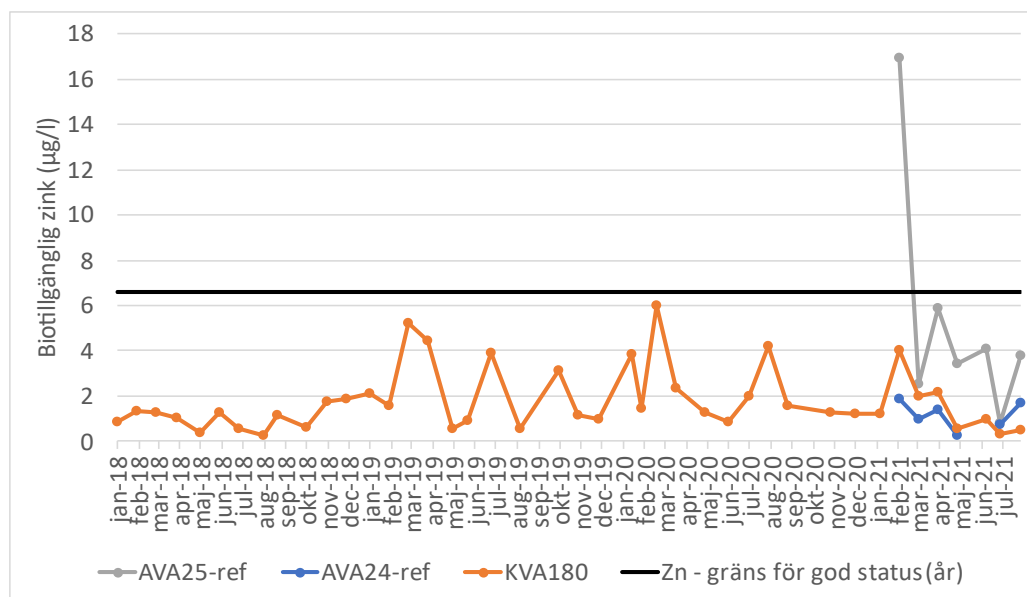
Figur 12a. Medelvärden av biotillgänglig zink i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde (6,6 µg/l för Luossajärvi, Pahtajoki, och Rautasälven samt 5,6 µg/l för Tiansbäcken). Observera att Y-axeln är anpassad så att staplarna i stationer med låga halter ska synas.



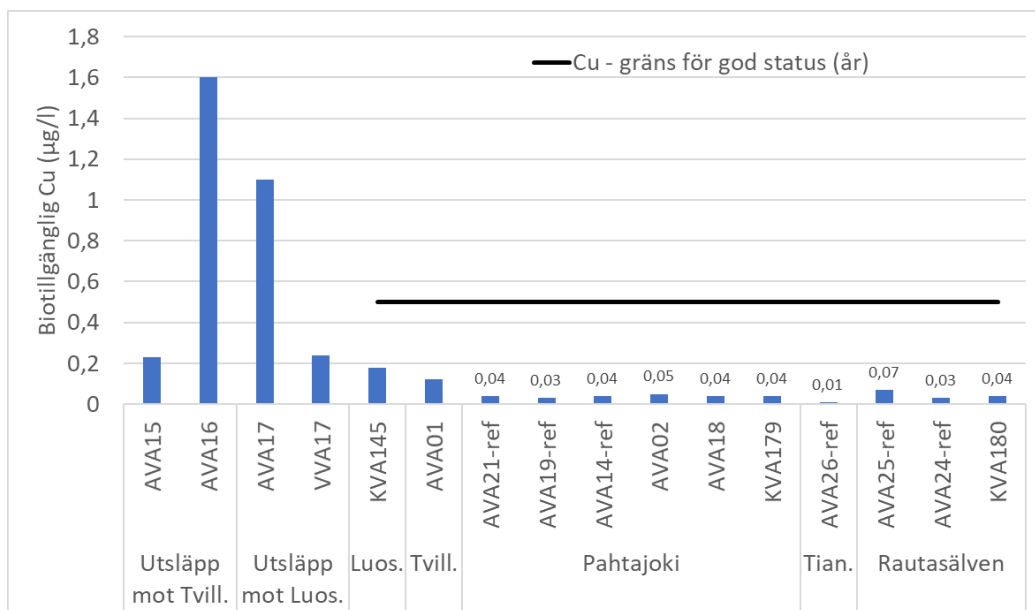
Figur 12b. Variationen av halten biotillgänglig zink i Luossajärvis utlopp (KVA145) och nedströms Norra Tvillingtjärn (AVA01). I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde (6,6 µg/l).



Figur 12c. Variationen av halten biotillgänglig zink i Pahtajoki; i referensstationen AVA14, nedströms Luossajärvi (AVA02) och nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18). I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde (6,6 µg/l).



Figur 12d. Variationen av halten biotillgänglig zink i Rutasälven nedströms Pahtajoki (KVA180) och i referensstationerna (AVA25 och AVA24). I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde (6,6 µg/l).



Figur 13. Medelvärden av biotillgänglig koppar i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även bedömningsgrundens årsvärde (0,5 µg/l, gäller för recipientstationerna).

Prioriterade ämnen

I vattnet från gruvan (AVA15) och gråbergssupplet (AVA16) är halterna av kadmium och nickel förhöjda. De högsta halterna uppmäts i lakvattnet från gråbergssupplet. I vattnet från sandmagasinet (AVA17) och i Leväjoki (VVA17) är halterna lägre. Halterna av kvicksilver och bly är över lag låga i utsläppspunkterna (Tabell 15, Figur 14 och Figur 15).

Statusen för PRIO-metallerna är god i alla recipientstationer. Nickelhalten är dock förhöjd i Tvillingtjärnsystemet (AVA01) och till viss grad även i Luossajärvi (KVA145). I båda stationerna är även kadmiumhalten något förhöjd. Även i Pahtajoki nedströms Luossajärvi och Tvillingtjärnarna kan en viss förhöjning av dessa metaller ses (Tabell 15, Figur 14 och Figur 15).

Tabell 15. Halter av olika metaller som utgör prioriterade ämnen i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Värdena avser lösta halter efter filtrering med 0,45 µm filter om inte annat anges. Färger för statusklassning; grön=god status, gul=uppnår ej god status.

Enhet: µg/l	Cd		Hg		Ni		Pb	
Gränsvärde	År: ≤0,08–0,25 ⁷ Max: ≤0,45–1,5 ⁷		År: - Max: 0,07		År: 4 ² Max: 34		År: 1,2 ² Max: 14	
Provpunkt	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel ²	Min–max	Medel ²	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna								
AVA15 Gruvan	0,155	0,071– 0,338	0,001 ³	<0,002– <0,002	14,6	17–29	0,002	<0,01– 0,083
AVA16 Gråb.upplag	1,31	1,03– 1,56	0,001 ³	<0,002– <0,002	13,7	38–64	0,002	<0,01– 0,022
Utsläpp mot Luossajärvi								
AVA17 Sandmagasin	0,069	0,019– 0,122	0,001 ³	<0,002– <0,002	1,4	2,6–5,5	0,012	0,016– 0,272
VVA17 Leväjoki	0,036 ⁵	<0,007– 0,753 ⁵	0,001 ³	<0,002– <0,002	1,1	1,1–5,9	0,007	<0,01– 0,365
Luossajärvi								
KVA145 Utlopp	0,024	<0,002– 0,141	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,43	0,3–6,7	0,005	<0,01– 0,493
Tvillingtjärnsystemet								
AVA01 Nedstr. N. Tvillingtj.	0,024	<0,002– 0,065	0,001 ³	<0,002– <0,002	2,0	2,7–9,8	0,002	<0,01– 0,103
Pahtajoki								
AVA21 Una Soahkejoki-ref	0,001	<0,002– 0,002	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,08	0,17– 0,29	0,011	0,012– 0,152
AVA19 ¹ Una Soahkejoki-ref	0,002	<0,002– 0,009	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,08	0,18– 0,41	0,014	<0,01– 0,430
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	0,002	<0,002– 0,013	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,09	0,12– 0,38	0,005	<0,01– 0,200
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,003	<0,002– 0,008	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,13	0,15– 0,60	0,008	<0,01– 0,811
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,006	<0,002– 0,016	0,001 ³	<0,002– 0,002	0,29	0,34–1,8	0,008	<0,01– 0,458
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,007	<0,002– 0,018	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,28	0,38–1,6	0,013	<0,01– 1,51
Tiansbäcken								
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	0,001	<0,002– 0,002	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,06	0,18– 0,20	0,011	0,082– 0,139
Rautasälven								
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	0,004	<0,02– 0,013	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,23	0,21– 0,71	0,040	0,013– 0,517
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	0,001	<0,02– 0,003	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,14	0,19– 0,33	0,025	0,061– 0,185
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,003	<0,002– 0,017	0,001 ³	<0,002– <0,002	0,17	0,15– 0,69 ⁴	0,035 ⁶	<0,01– 3,37 ⁶

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

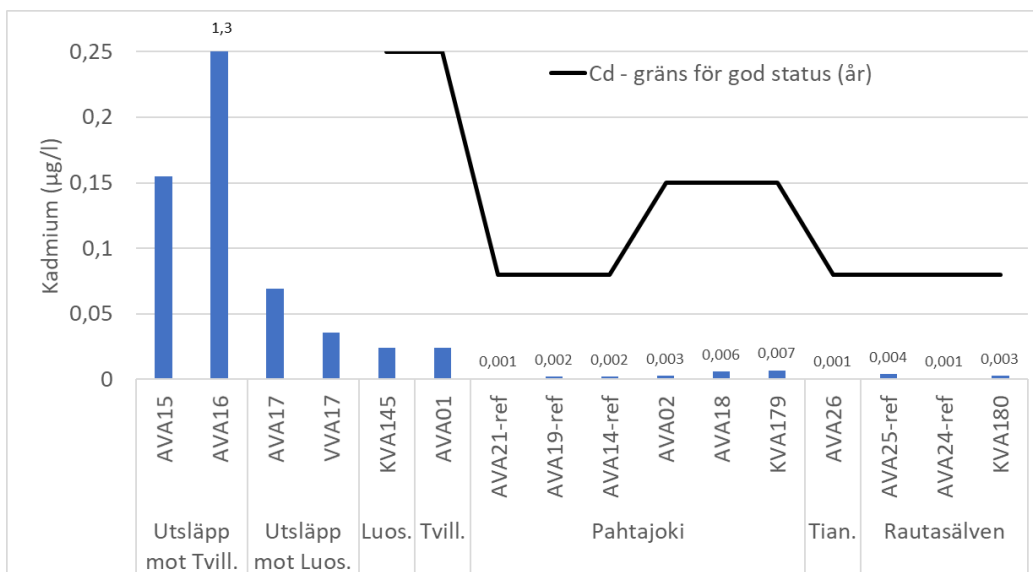
2. Medelhalter avser biotillgängliga halter, min- och maxvärden anges som lösta halter.

3. Inget eller endast enstaka värden ligger över analysens rapporteringsgräns.

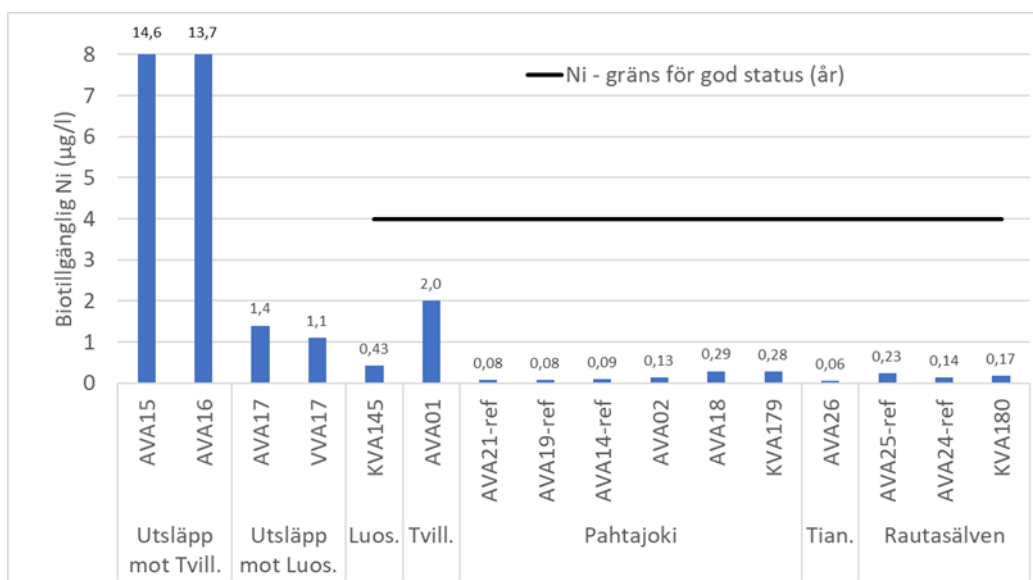
4. De högsta värdena uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp där omblandningen tidvis var mycket begränsad. Från 2019 är stationen placerad drygt 1 km nedströms.

5 och 6. Maxvärdet är ett enstaka högt värde som har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelvärde inklusive denna outlier: ⁵ = 0,054 µg Cd/l. ⁶ = 0,135 µg biotillgänglig Pb/l.

7. Gränsvärdet beror av vattnets hårdhet, se tabell 2



Figur 14. Medelvärden av kadmium i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även gränsvärdets årsvärde (beroende av vattnets hårdhet, 0,25 µg/l för Luossajärvi, 0,15 µg/l för Pahtajoki samt 0,08 µg/l för Rautasälven). Observera att Y-axeln är anpassad så att staplarna för stationer med låga halter ska synas.



Figur 15. Medelvärden av biotillgänglig nickel i de olika stationerna för perioden 2018–2021. I figuren visas även gränsvärdets årsvärde (4 µg/l). Observera att Y-axeln är anpassad så att staplarna för stationer med låga halter ska synas.

Övriga metaller

Av de övriga spårelementen är det framför allt kobolt, mangan, molybden och strontium som är förhöjda i vattnet från Viscariagruvan (AVA15). I sandmagasinets vatten (AVA17) är halterna lägre. I Leväjoki (VVA17), som även påverkas av läckage från LKAB:s industriområde, är halterna av främst molybden, strontium och vanadin förhöjda (Tabell 16 och Tabell 17 samt Figur 17).

I Luossajärvi (KVA145) är halterna av molybden, strontium och vanadin förhöjda i förhållande till nivåerna i Pahtajokis stationer uppströms Luossajärvi. I Tvillingtjärnsystemet är, förutom nämnda metaller, även halten kobolt förhöjd (Tabell 16 samt Figurerna 16 och 17). Halterna av

strontium och vanadin är dessutom högre än i gruvvattnet och gråbergssupplaget, vilket indikerar att systemet troligen är påverkat av vatten från Luossajärvi (se avsnitt 4.2 om klorid).

I Pahtajoki ligger flera ämnen på lägre nivåer än i Luossajärvi och Tvillingtjärnsystemet. Undantagen är aluminium, järn och mangan där nivåerna uppströms Luossajärvis utlopp är naturligt högre (Tabell 16).

I Rautasälven nedströms Pahtajokis utlopp är påverkan mycket begränsad. En viss förhöjning av strontium kan dock ses (Tabell 17 och Figur 17).

Tabell 16. Halter av spårelement, som inte utgör SFÅ eller prioriterade ämnen, i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Värdena avser lösta halter efter filtrering med 0,45 µm filter.

Enhet: µg/l	Al		Ba		Co		Fe	
Provpunkt	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna								
AVA15 Gruvan	0,35	<0,2– 0,85	14	12–16	22	15–29	0,009	0,001– 0,075
AVA16 Gråb.upplag	6,3	4,2–10	20	16–23	4,5	2,1–12	0,007	0,003– 0,011
Utsläpp mot Luossajärvi								
AVA17 Sandmagasin	5,8	1,4–16	25	12–41	0,32	0,03–0,98	0,172	0,027– 0,77
VVA17 Leväjoki	1,7	<0,2–12	30	18–37	1,6	0,08–13	0,013	0,004– 0,047
Luossajärvi								
KVA145 Utlopp	2,7	<0,2–23	27	2,1–61	0,13	0,04–0,60	0,021	0,001– 0,261
Tvillingtjärnsystemet								
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	4,5	<0,2–22	26	12–44	0,31	0,10–0,65	0,030	0,006– 0,123
Pahtajoki								
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	15	2,2–40	18	8,4–25	0,10	0,02–0,29	0,347	0,051– 1,2
AVA19 ¹ Una Soahkejoki-ref	15	7,9–40	14	8,5–22	0,07	0,03–0,11	0,322	0,172– 0,813
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	13	3,9–37	15	4,3–29	0,07	0,02–0,18	0,266	0,076– 0,681
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	8,8	1,9–23	16	4,0–51	0,05	0,02–0,12	0,172	0,022– 0,503
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	5,7 ²	0,36– 81 ²	28	7,3–60	0,07 ²	0,03–1,9 ²	0,117 ²	0,012– 3,0 ²
KVA179 Utlopp till Rautasälv	6,8	1,3–23	26	7,3–49	0,09	0,02–0,51	0,163	0,006– 1,1
Tiansbäcken								
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	9,3	3,1–17	4,6	4,1–4,9	0,02	0,02–0,03	0,164	0,107– 0,225
Rautasälven								
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	5,8	1,3–15	11	6,2–16	0,02	0,01–0,05	0,054	0,006– 0,146
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	4,9	3,1–6,8	10	6,1–12	0,02	0,01–0,02	0,125	0,029– 0,221
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	6,8	1,4–25	12	6,2–21	0,03	0,01–0,14	0,069	0,006– 0,184

1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

2. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2018-04-08, vilket har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelhalten inklusive denna outlier; Al=7,8 µg/l, Co=0,12 µg/l och Fe=0,199 µg/l.

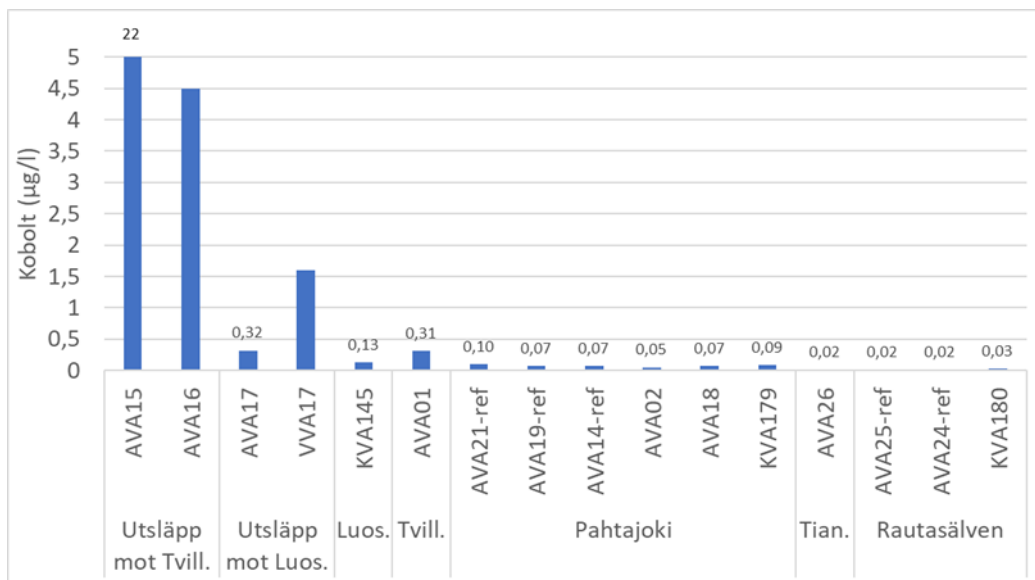
Tabell 17. Halter av spårelement, som inte utgör SFÄ eller prioriterade ämnen, i utsläppspunkter och i berörda recipienter för perioden 2018–2021. Värdena avser lösta halter efter filtrering med 0,45 µm filter.

Enhet: µg/l	Mn		Mo		Sb		Sr		V	
Provpunkt	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max	Medel	Min–max
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna										
AVA15 Gruvan	781	569–928	14	13–16	0,06	0,05–0,08	142	132–153	0,04	0,01–0,17
AVA16 Gråb.upplag	11	3,1–56	0,59	0,34–1,1	0,06	0,04–0,06	218	174–254	0,09	0,05–0,13
Utsläpp mot Luossajärvi										
AVA17 Sandmagasin	33	1,2–159	4,6	2,5–6,5	0,14	0,12–0,17	105	63–157	0,11	0,04–0,16
VVA17 Leväjoki	65	0,4–165	27	12–46	0,38	0,23–0,54	1139	468–1940	4,2	1,2–11
Luossajärvi										
KVA145 Utlopp	10	0,2–156	16	0,40–37	0,20	0,16–0,24	589	17–766	0,82	0,04–2,2
Tvillingtjärnsystemet										
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	36	0,7–81	7,2	2,9–12	0,08	0,07–0,09	256	82–488	0,46	0,07–1,5
Pahtajoki										
AVA21 ¹ Una Soahkejoki-ref	23	1,1–69	0,29	0,06–0,50	0,01	<0,01–0,01	16	6,6–22	0,15	0,07–0,23
AVA19 ¹ Una Soahkejoki-ref	26	5,0–51	0,21	0,08–0,29	0,01	<0,01–0,01	14	6,8–23	0,12	0,10–0,14
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	38	0,4–241	0,29	0,07–1,7	0,01	<0,01–0,01	16	4,0–63	0,12	0,06–0,23
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	8,6	1,9–49	2,1	0,30–6,3	0,03	0,01–0,05	111	26–336	0,12	0,04–0,26
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	16 ²	0,5–101 ²	2,8	0,08–6,5	0,03	0,03–0,04	128	27–367	0,08	0,02–0,97 ²
KVA179 Utlopp till Rautasälv	13	0,6–62	2,6	0,72–15	0,04	0,03–0,06	130	28–492	0,11	0,03–1,1
Tiansbäcken										
AVA26 ¹ Biflöde till Rautasälv.	0,9	0,5–1,2	1,4	0,88–1,7	0,01	<0,01–<0,01	16	14–19	0,08	0,06–0,09
Rautasälven										
AVA25 ¹ Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	2,0	0,7–4,6	0,66	0,27–1,1	0,01	<0,01–0,04	23	13–32	0,04	0,02–0,08
AVA24 ¹ Uppstr. Pahtaj.-ref	0,9	0,4–1,2	0,85	0,52–1,1	0,01	<0,01–<0,01	24	15–29	0,06	0,05–0,07
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	1,5	<0,03–7,6 ³	1,0	0,06–3,2 ³	0,01	<0,01–0,01	34	9,6–131 ³	0,06	0,03–0,14

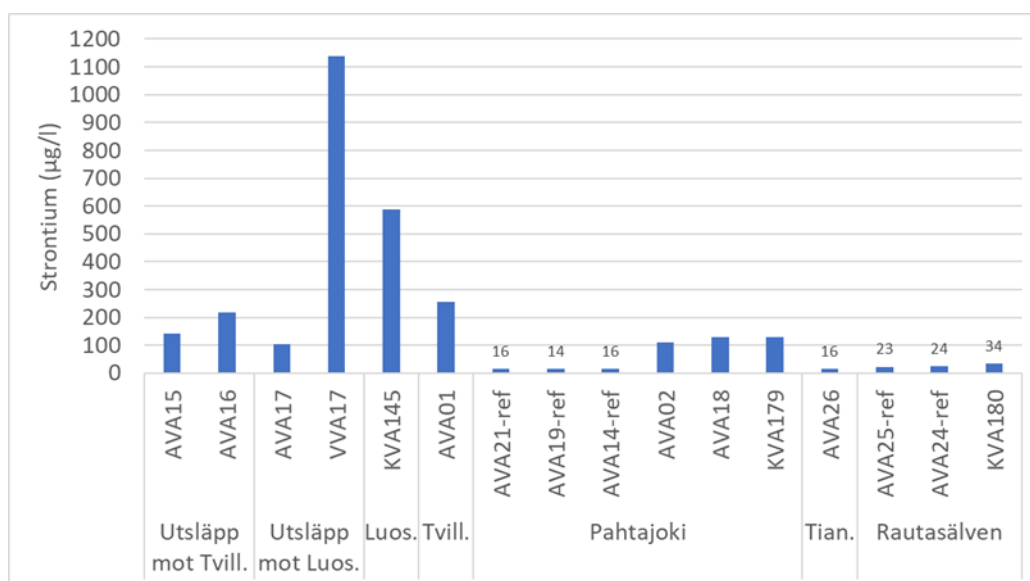
1. Endast ett fåtal analyser från denna station (se tabell 6).

2. Maxvärdet är ett enstaka mycket högt värde som uppmättes 2018-04-08 i AVA18, vilket har tagits bort vid medelvärdesberäkningen. Medelhalten inklusive denna outlier; Mn=18 µg/l, V=0,11 µg/l.

3. De högsta värdena uppmättes under 2018 då stationen var placerad ca 500 m nedströms Pahtajokis utlopp där omblandningen tidvis var mycket begränsad.



Figur 16. Medelvärden av kobolt i de olika stationerna för perioden 2018–2021. Observera att Y-axeln är anpassad så att staplarna för stationer med låga halter ska synas.



Figur 17. Medelvärden av strontium i de olika stationerna för perioden 2018–2021.

3.3 Nuvarande flöden av utsläpp och i recipienterna

I Tabell 18 redovisas nuvarande karakteristiska flöden i utsläppspunkter och recipientstationer. Flödena är beräknade genom modellering för perioden 1999–2021 (DHI, 2022).

Tabell 18. Karakteristiska flöden i utsläpps- och recipientstationer. LLQ=lägsta lågflöde, MLQ, medellågflöde, MQ=årsmedelflöde, MHQ=medelhögflöde, HHQ=högsta högflöde.

Provpunkt	Enhet: m ³ /s				
	LLQ	MLQ	MQ	MHQ	HHQ
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna					
AVA15 Gruvan	0,004	0,006	0,028	0,122	0,170
AVA16 Gråb.upplag	0	0	0,004	0,067	0,104
Utsläpp mot Luossajärvi					
AVA17 Sandmagasin	0,004	0,006	0,052	0,859	0,989
VVA17 Leväjoki	0,031	0,036	0,164	1,55	1,82
Luossajärvi					
KVA145 Utlopp Luossajärvi	0	0	0,178	2,087	2,563
Tvillingtjärnsystemet					
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,010	0,015	0,078	0,400	0,580
Pahtajoki					
AVA21 Una Soahkejoki-ref	0,002	0,007	0,113	0,81	1,21
AVA19 Una Soahkejoki-ref	0,009	0,024	0,180	1,26	1,89
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn-ref	0,012	0,029	0,222	1,56	2,34
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,012	0,029	0,427	2,88	4,11
AVA18, 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,028	0,047	0,600	3,85	5,79
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,028	0,048	0,623	4,03	6,08
Rautasälven					
AVA25 Uppstr. Tiansb. och Pahtaj.-ref	0,471	1,09	28,0	282	426
AVA24 Uppstr. Pahtaj.-ref	0,471	1,09	28,0	282	426
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,955	1,72	29,3	289	434

I Tabell 19 redovisas även årsmedelflöden och årsvolymer för normalår, torrår och våtår i utsläpps- och recipientstationer (DHI, 2022) för vilka utsläppsmängder respektive masstransporter beräknats.

Tabell 19. Nuvarande årsmedelflöden och årsvolymer under normalår (okt 2013–sep 2014), torrår (okt 2010–sep 2011) och våtår (okt 1999–sep 2000) i utsläpps- och recipientstationer för vilka nuvarande utsläpp och masstransporter beräknats.

Provpunkt	Normalår		Torrår		Våtår	
	m ³ /s	Mm ³ /år	m ³ /s	Mm ³ /år	m ³ /s	Mm ³ /år
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna						
AVA15 Gruvan	0,029	0,93	0,027	0,85	0,037	1,17
AVA16 Gråb.upplag	0,004	0,13	0,004	0,11	0,005	0,16
Utsläpp mot Luossajärvi						
AVA17 Sandmagasin	0,054	1,70	0,056	1,76	0,071	2,23
VVA17 Leväjoki	0,174	5,49	0,172	5,42	0,215	6,79
Luossajärvi utlopp						
KVA145 Utlopp	0,193	6,10	0,189	5,96	0,247	7,80
Tvillingtjärnsystemet						
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj	0,085	2,69	0,075	2,37	0,106	3,36
Pahtajoki						
AVA19 Una Soahkejoki – ref.	0,203	6,42	0,158	5,0	0,265	8,37
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn – ref.	0,252	7,95	0,198	6,23	0,328	10,3
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,476	15,0	0,411	13,0	0,613	19,3
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,670	21,1	0,571	18,0	0,859	27,1
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,697	22,0	0,592	18,7	0,894	28,2
Rautasälven						
AVA24 uppstr. Pahtajoki – ref.	29,9	942,2	27,5	867,0	37,9	1 194
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	31,2	983,7	28,7	903,8	39,6	1 248

3.4 Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter

I Tabell 20 och Tabell 21 samt i Figur 18–23 redovisas de nuvarande årsutsläppen i utsläppspunkter samt årstransporter i recipientstationer av ett urval av ämnen under ett normalår, torrår respektive våtår.

Tabell 20. Nuvarande utsläppsmängder av ett urval av metaller i utsläppspunkter samt masstransporter i berörda recipienter (normalår, våtår och torrår).

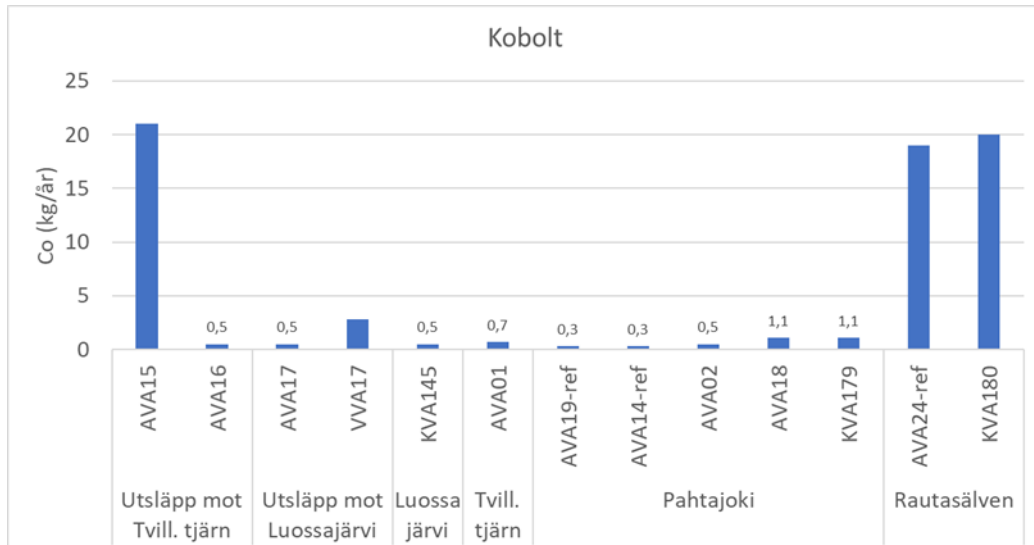
Ämne	Co		Cu		U		Zn	
	kg/år		kg/år		kg/år		kg/år	
Provpunkt	Normal år	Torr- vår	Normal år	Torr- vår	Normal år	Torr- vår	Normal år	Torr- vår
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna								
AVA15 Gruvan	22	20–28	0,7	0,7– 0,9	26	24–33	356	327– 453
AVA16 ¹ Gråb.upplag	0,5	0,5–0,6	1,9	1,8– 2,3	0,01	0,01– 0,01	50	47–60
Utsläpp mot Luossajärvi								
AVA17 ¹ Sandmagasin	0,5	0,6–0,7	24	25– 31	9,5	10–12	53	55–69
VVA17 Leväjoki	2,8	1,9–3,2	15	16–18	80	79–88	42	42–47
Luossajärvi								
KVA145 Utlopp	0,5	0,4–0,6	14	14–18	90	92– 107	32	34–37
Tvillingtjärnsystemet								
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,9	0,8–1,2	2,1	1,8– 2,9	26	24–32	68	58–90
Pahtajoki								
AVA19 Una Soahkejoki – ref.	0,2	0,2–0,3	6,0	4,5– 8,4	0,3	0,3– 0,4	13	10–18
AVA14 Nedstr. Abborrtjärn – ref.	0,3	0,3–0,4	7,8	5,9– 11	0,4	0,3– 0,5	16	13–22
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,5	0,4–0,6	15	13–20	15	19–18	43	38–54
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,8	0,7–1,0	21	17–28	25	28–31	92	76–106
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,9	0,7–1,1	21	18–29	25	28–32	96	78–109
Rautasälven								
AVA24 Uppstr. Pahtajoki – ref.	19	17–24	772	700– 997	64	61–76	1 773	1 692– 2 081
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	20	18–25	811	734– 1 072	91	91– 108	1 917	1 811– 2 251

1. Värden från tidigare modellering och rapport.

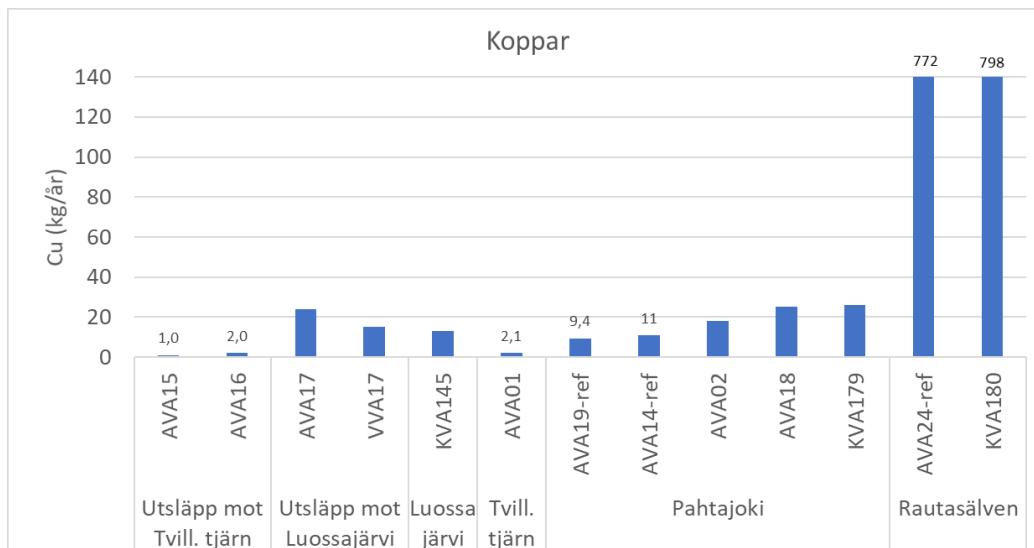
Tabell 21. Nuvarande utsläppsmängder av sulfat, klorid och kalcium i utsläppspunkter samt massstransporter i berörda recipienter (normalår, våtår och torrår).

Ämne	SO ₄		Cl		Ca	
	ton/år		ton/år		ton/år	
Enhet	ton/år		ton/år		ton/år	
Provpunkt	Normalår	Torr-våtår	Normalår	Torr-våtår	Normalår	Torr-våtår
Utsläpp mot Tvillingtjärnarna						
AVA15 Gruvan	179	165–225	1,5	1,4–1,9	95	88–120
AVA16 ¹ Gråb.upplag	62	59–75	0,19	0,18–0,23	21	20–26
Utsläpp mot Luossajärvi						
AVA17 ¹ Sandmagasin	228	237–300	5,0	5,2–6,6	121	126–159
VVA17 Leväjoki	3 722	3 620– 4 319	568	552–663	1 504	1 460– 1 8001
Luossajärvi						
KVA145 Utlopp	3 021	3 067– 3 641	399	409–482	1 155	1 112– 1 379
Tvillingtjärnsystemet						
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	592	549–719	49	47–59	243	224–302
Pahtajoki						
AVA19 referens	13	11–17	2,7	2,2–3,4	24	19–28
AVA 14 referens	17	13–21	3,4	2,8–4,2	31	25–36
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	2 628	2 871– 3 339	349	384–444	614	800–800
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	3 395	3 516– 4 225	413	439–517	771	936–944
KVA179 Utlopp till Rautasälv	3 398	3 517– 4 231	413	438–517	773	936–996
Rautasälven						
AVA24 Uppstr. Pahtajoki – ref.	2 580	2 483– 3 078	706	680–840	2 930	2 766– 3 554
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	6 333	6 232– 7 611	1 183	1 163– 1 391	3 857	3 824– 4 646

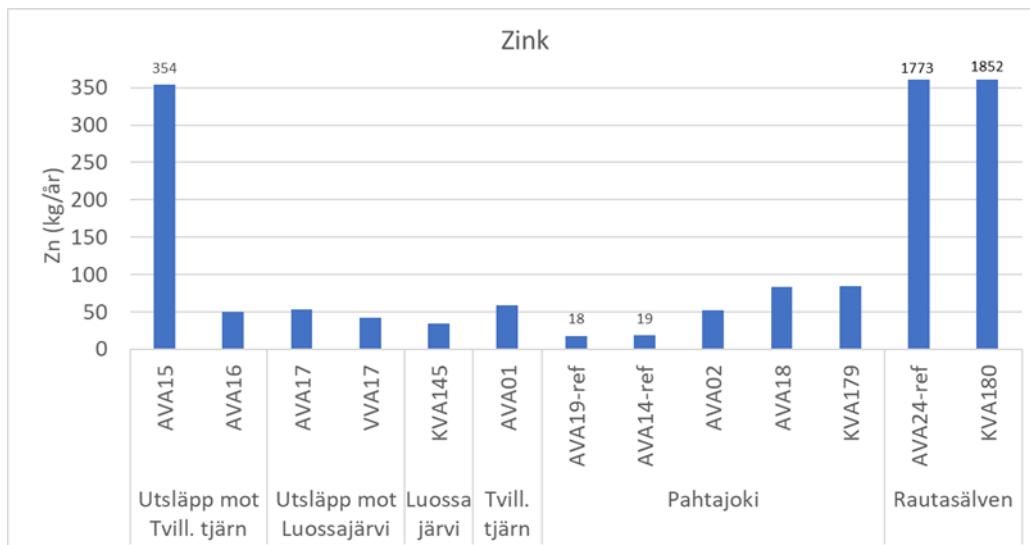
1. Värden från tidigare modellering och rapport.



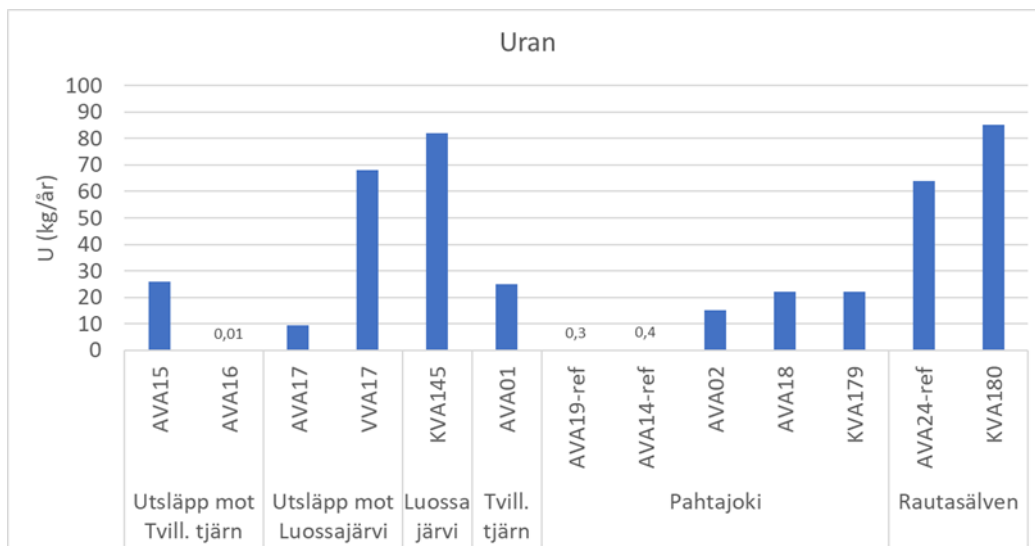
Figur 18. Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter av kobolt (löst, filtrerad) under ett år med normalflöde.



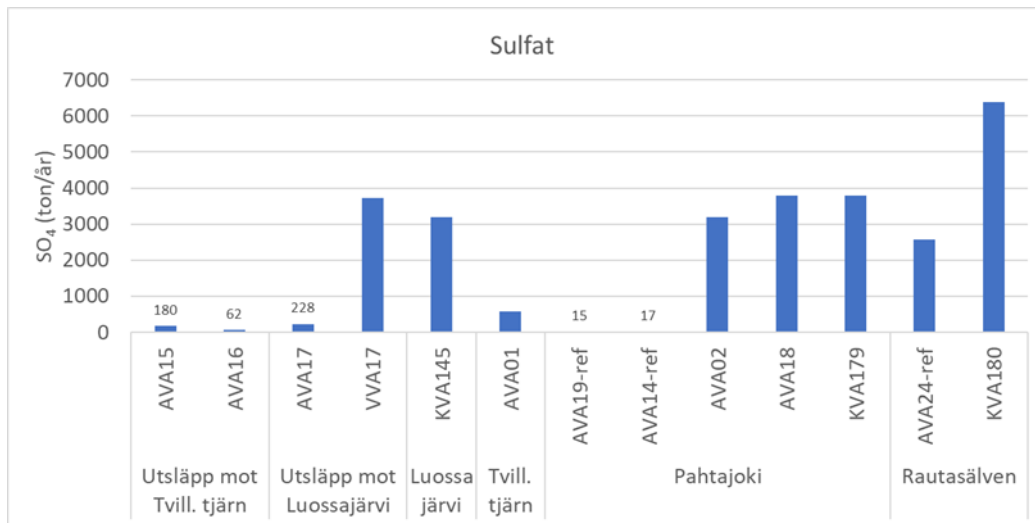
Figur 19. Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter av koppar (löst, filtrerad) under ett år med normalflöde.



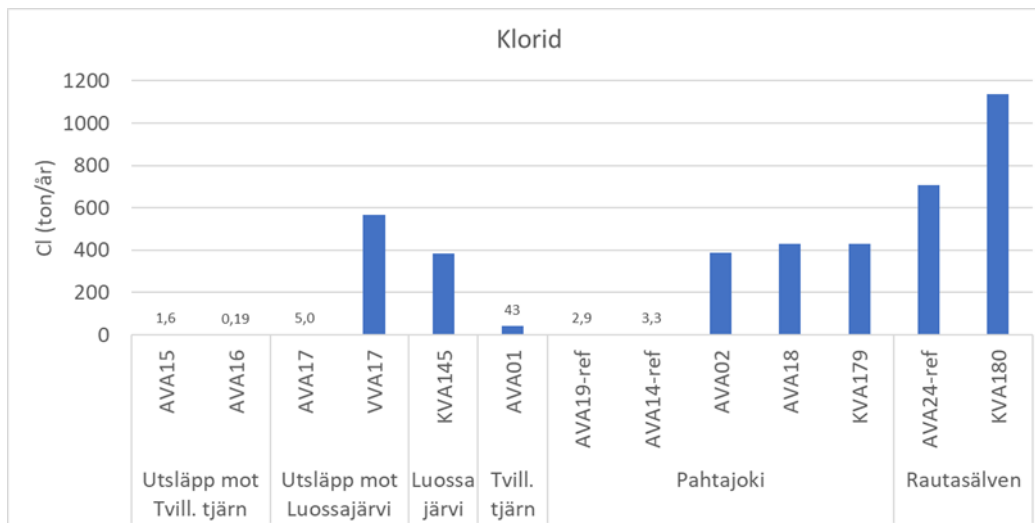
Figur 20. Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter av zink (löst, filtrerad) under ett år med normalflöde.



Figur 21. Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter av uran (löst, filtrerad) under ett år med normalflöde.



Figur 22. Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter av sulfat under ett år med normalflöde.



Figur 23. Nuvarande utsläppsmängder och masstransporter av klorid under ett år med normalflöde.

3.5 Andra verksamheter med utsläpp till aktuella recipienter

I detta avsnitt redovisas tillståndspliktiga verksamheter som har vattenutsläpp till de recipienter som är berörda av den sökta verksamheten. Informationen är hämtad från länsstyrelsernas Geodatakatalog (2022).

3.5.1 Luossajärvi och Pahtajoki

Viscariagruvan ligger i anslutning till LKAB:s verksamhetsområde för Kirunagruvan (A-verksamhet), vars huvudsakliga processvattenutsläpp sker söderut mot Rakkurisystemet, som i sin tur rinner till Kalixälven. Dagvatten från bl.a. gråbergsdeponier och läckagevatten från LKAB:s sandmagasin avrinner emellertid norrut via Leväjoki till Luossajärvi. Luossajärvis vatten avrinner dels österut till Luossajoki och vidare till Torneälven, dels västerut till Pahtajoki som rinner till Rautasälven och vidare till Torneälven. Utsläppet består främst av makroelement (salter) som t.ex. kalcium, klorid och sulfat, men även av kväve och metaller.

Till följd av att deformationszonerna kring LKAB:s järnmalmsgruva utvidgas med tiden pågår en successiv flytt av delar av Kirunas centrala områden till en plats ca 3 kilometer öster om dess nuvarande position. Dagvatten från bostadsområden i Kirunas västra del leds till Luossajärvi.

Kirunas avloppsreningsverk (B-verksamhet) ligger ca 6 km öster om nuvarande centrum, strax norr om flygplatsen (A-verksamhet). Flygplatsen ligger invid ett biflöde till Luossajoki medan reningsverket har sitt utsläpp direkt till Luossajoki, som i sin tur rinner ut i Torneälven strax uppströms Jukkasjärvi. Utsläppet från avloppsreningsverket består främst av näringsämnen och organiskt material.

Andra tillståndspliktiga verksamheter i Kiruna som har sitt utsläpp mot Luossajoki är Kiruna krematorium, Kiruna värmeverk, Kiruna deponi, Stena miljö AB-mellanlagring och Kuusakoski Kirunaanläggningen (samtliga B-verksamheter). En B-verksamhet av tillfällig karaktär, behandling av muddermassor från den kvicksilverförorenade sjön Ala Lombolo, är planerad i Kiruna och kommer även denna att ha sitt utsläpp till Luossajoki.

3.5.2 Rautasälven

Både uppströms och nedströms Pahtajokis utlopp i Rautasälven finns enstaka fritidshus med enskilda avlopp, i övrigt finns inga tillståndspliktiga verksamheter med utsläpp till vatten. Rautasälven mynnar i Vakojaure som är en sjö i Torneälven.

3.5.3 Torneälven

Längst uppströms i Torneälven, ca 11 respektive 8 mil uppströms Rautasälvens utlopp, är Katterjokk och Björklidens avloppsreningsverk belägna (B-verksamheter). Recipienter för verkens utsläpp är Vassijaure respektive Torne träsk. Några kilometer nedströms Vakojaure (nedströms Rautasälvens inlopp) rinner älven förbi orten Kurravaara som har en omfattande fritidshusbebyggelse med enskilda avlopp. Vid Laxforsen ca 10 km nedströms Kurravaara har Luossajoki sitt utlopp i Torneälven. Luossajokis vatten är påverkat av utsläpp från ett flertal verksamheter, se avsnitt 3.5.1.

I Jukkasjärvi och Vittangi driftar Kiruna kommun avloppsreningsverk som har sitt utsläpp till Torneälven. Vid Svappavaara mellan Jukkasjärvi och Vittangi finns även fyra tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter som har sitt utsläpp till Torneälven via biflödet Luongasjoki; LKAB:s järnmalmsgruvor Mertainen, Gruvberget och Leveäniemi (A-verksamheter). Till följd av ett förändrat marknadsläge efter att miljötillstånd erhöles av Mark- och miljödomstolen år 2016 har ingen egentlig produktion skett vid Mertainengruvan. I Svappavaara har även Svevia en efterbehandlingsanläggning (A-verksamhet).

Några kilometer nedströms Luongasjokis utlopp i Torneälven och ca 10 km uppströms Vittangi ligger Nunasvaara. Talga Resources har nyligen lämnat in en tillståndsansökan till Mark- och miljödomstolen om att få bryta grafit i området och släppa sitt överskottsvatten till Torneälven.

Bolaget planerar även att söka miljötillstånd för brytning i det närliggande området Niska. Utsläppet planeras då ske till Vittangiälven som rinner ihop med Torneälven vid Vittangi.

Nedströms Vittangi är sex tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter i drift: Tapuligruvan (A-verksamhet, vilken mynnar i Muonioälven), Pajala flygplats (A-verksamhet), Pajala avloppsreningsverk och Pajala slamavvattningsanläggning (B-verksamheter), Övertorneå avloppsreningsverk (B-verksamhet) samt Haparanda/Torneå gemensamma avloppsreningsverk Sundholmen vid Torne älvs mynning i Bottenviken (B-verksamhet).

I Torneälvens avrinningsområde finns även drygt 20 täkter (grus eller berg), samtliga B-verksamheter.

4 Sökt verksamhet

4.1 Utsläppsscenario för avvattning av gruvan

Innan malmbrytning kan påbörjas måste den nuvarande underjordsgruvan tömmas på grundvatten. I kapitel 5 redovisas beräknade halter i recipienterna vid avvattningen av gruvan. Under avvattningen kommer allt vatten att genomgå rening innan det släpps till recipient. Reningskapaciteten uppgår till 600 m³/h (ca 0,167 m³/s) och avvattningen planeras ske med ett konstant pumpflöde under året som motsvarar reningskapaciteten. Utsläppet sker antingen till Luossajärvi utloppskanal eller ett delat utsläpp till både Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki.

4.2 Utsläppsscenarioer för produktionsfasen

I kapitel 6 redovisas beräknade halter i recipienterna vid sökt verksamhet under gruvans drift, d.v.s. vid full produktion vid fullt utbruten gruva. Redovisning sker dels för scenarier med skyddsåtgärder såsom vattenrening för att minska utsläppen samt fördelning av bräddvatten mellan Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki, dels för scenarier utan skyddsåtgärder.

Tre olika utsläppsscenarioer för den sökta verksamheten har modellerats och redovisas i denna rapport:

Scenario 1. Överskottsvatten bräddas till Pahtajoki (i slutet av Luossajärvi utloppskanal) utan skyddsåtgärder.

Scenario 2. Överskottsvatten bräddas till Pahtajoki (i slutet av Luossajärvi utloppskanal) med permanenta skyddsåtgärder.

Scenario 3. Vatten fördelas mellan Pahtajoki och Luossajärvi (utsläpp i Leväjoki) med permanenta skyddsåtgärder – utsläpp av renat överskottsvatten som fördelas till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki.

Copperstone förordar scenario 3 vilket innebär att renat överskottsvatten från gruvområdet bräddas till recipient i två utsläppspunkter, en punkt i Luossajärvi via Leväjoki, samt en punkt i Pahtajoki, via slutet av Luossajärvi utloppskanal. De mängder som avbördas till olika recipienter varierar mellan gruvans faser, vilket redovisas i avsnitt 4.3. Sökt verksamhet innebär också att de i dag kontinuerliga utsläppen från Viscariaområdets sandmagasin (AVA17) till Luossajärvi och från gruvan (AVA15) till Tvillingtjärnarna upphör, se Figur 2.

I kapitel 6 redovisas beräknade halter i recipienterna vid avslutad verksamhet.

4.3 Skyddsåtgärder

För att säkerställa den externa påverkan på recipientsystemet förespråkar bolaget permanenta skyddsåtgärder som bland annat behövs för att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas och för att tillse att ingen försämring sker över tid, se avsnitt 4.3.1 och avsnitt 4.3.2 för potentiella skyddsåtgärder som efter tillkommande avvägning kan bli aktuella. Dessutom finns behovsstyrda skyddsåtgärder, se avsnitt 4.3.3, som kan initieras om påverkan indikerats genom

den provtagning och övervakning som beskrivs i kontrollprogrammet (Bilaga A5) och effekterna av denna påverkan riskerar att påverka kvalitetsfaktorerna negativt, se avsnitt 5, 6 och 7.

4.3.1 Permanenta skyddsåtgärder

Anpassad avbördning i både Pahtajoki och Luossajärvi

Det är ofrånkomligt att en betydande mängd vatten behöver avbördas för att gruvan ska kunna torr hållas. I genomsnitt, över ett år (modellerat över 20 år med naturlig variation mellan torra och våta år) behöver 167 l/s bräddas under avvattningsfasen och i genomsnitt under full produktion bräddas 189 l/s, vilket normalt motsvarar maximal belastning. Under efterbehandlingskedet kommer i genomsnitt 51 l/s bräddas.

Copperstone har primärt valt att betrakta Pahtajoki som recipient men det är även möjligt att använda sig av Luossajärvi som recipient då detta minimerar negativ påverkan på flödet i Pahtajoki, främst avseende på volymsavvikelsen som i detta avseende torde vara mest väsentlig att innehålla.

LKAB kompensationspumpar idag ca 50 liter vatten till Luossajoki som via Lombolosjöarna avrinner till Torneälven. LKAB har uttryckt en önskan om att få pumpa upp till 100 l/s från Luossajärvi, men de är i dag oförmögna att göra detta då det inte finns någon lokal tillgång på vatten som kan fylla detta behov. Som en möjlig skyddsåtgärd kan Copperstone återföra den volym av vatten som verksamheten leder in i sin vattenhantering och som således inte avrinner naturligt till Luossajärvi, vilket motsvarar ca 47 l/s. Denna åtgärd skulle primärt göras för att upprätthålla Luossajärvis vattenbalans. Eftersom det vatten som Copperstone avbördar är renare än Luossajärvis vatten medför detta ingen försämring av sjöns vattenkvalitet. Åtgärden får högst effekt om utsläpp via Luossajärvi utloppskanal minimeras eller upphör.

LKAB ansvarar idag för regleringen av nivån i sjön Luossajärvi. Rent praktiskt sköts det genom att flödet i utskovet i sjöns norra del regleras med av hjälp av luckor. Dessutom pumpar LKAB vatten från sjöns östra del mot Luossajokisystemet, vars naturliga lopp i den övre delen är förändrat som en följd av Kirunavaaragruvans deformationsområde. Vattnet pumpas därför i ledningar förbi deformationsområdet ner mot de nedströms liggande sjöarna Yli Lombolo och Ala Lombolo.

Följaktligen förespråkar bolaget att den avbördade volymen fördelas mellan Pahtajoki och Luossajärvi enligt nedanstående fördelning per fas.

- | | |
|----------------------|---|
| Avvattning: | 80 l/s avbördas till Luossajärvi medan resten, i medeltal 87 l/s avbördas till Pahtajoki. Succesivt så minskar den naturliga avbördningen från Viscariaområdet till Luossajärvi varför under slutet av Fas 2 ca 47 l/s av dessa 80 liter kompenserar detta bortfall i avbördning. Nettoavbördningen till Luossajärvi, jämfört med dagens situation, blir då ca +33 l/s. |
| Full drift: | 108 l/s avbördas till Luossajärvi varav ca 47 l/s kompenserar bortfallet av den naturliga avbördningen varför nettoavbördningen till Luossajärvi, jämfört med dagens situation, då blir ca +61 l/s. Återstoden, ca 81 l/s avbördas till Pahtajoki. |
| Avslutad verksamhet: | All avbördning avrinner naturligt till endera Luossajärvi eller Pahtajoki. I början avbördas i genomsnitt ca 51 liter medan gruvan och dagbrotten återfylls, innan ett rent naturligt flöde uppstår och flödesregimen i stort sett återgår till den flödesregim som rådde innan gruvbrytning. |

Rening av avbördat vatten med jonbytesteknik under tömning och drift

Avbördat vatten upp till 600 m³/h kommer att genomgå rening i både utsläppsscenario 2 och 3. Utsläppsscenarierna 2 och 3 innebär att det avbördade överskottsvattnet renas med jonbytesteknik, vilket beskrivs i Bilaga A2:2 till ansökan. På detta sätt kan halterna för koppar och zink sänkas så pass mycket att miljö kvalitetsnormerna för dessa ämnen följs i samtliga faser och scenarier. Jonbytestekniken renar även uran så att bräddvattenhalterna blir < 1 µg/l, vilket är lägre än vad halterna i nedströms kringliggande recipienter är idag. Beräkningarna inkluderar även vatten som bräddas förbi reningsanläggningen vid högflödesepisoder under vårmältningen och under sommaren och höstens nederbördsstyrda högre flöden. Eftersom halterna i Luossajärvi av bland annat koppar, zink och uran är förhöjda på grund av tidigare verksamhet och då bolaget förordar avbördning av renat vatten med lägre halter, kommer en tillförsel av vatten i sjön (scenario 3) inte medföra någon försämring av vattenkvaliteten i Luossajärvi eller nedströms i Luossajoki.

Rening av gruvvatten under gruvans återfyllnad och selektiv avbördning

När uppfordringen av gruvvatten upphör i de utbrutna gruvorna, kommer de att återfyllas med ett flöde på upp till 485 m³/h tills vattennivån når utströmningsområdena i dagen, där vattnet på nytt bräddas. Vattnet från gruvorna bedöms då kunna innehålla förhöjda halter av framför allt zink, koppar och kobolt. Dessa ämnen har mobiliserats under gruvornas driftfas, då sulfidmineral oxiderats vilket har genererat vittringsprodukter som sedan löst sig i gruvans vatten när vattennivån successivt stiger i de tidigare gruvområdena. Som möjlig skyddsåtgärd för att minska den negativa effekten av att den avsänkta gruvan fortfarande har en avsänkande effekt på grundvattnet och dessutom medför ett minskat flöde, kan en viss avbördning upprätthållas under tiden gruvan återfylls.

Copperstone är beredd att selektivt avbörda upp till ca 100 m³/h (27,8 l/s) renat vatten under gruvans uppfyllnadperiod och därmed minska de negativa effekter som en flödesminskning och fram för allt den potentiella påverkan som förhöjda halter från det avrinnande gruvvattnet kan innebära på nedströms liggande biotoper och naturmiljöer.

4.3.2 Potentiella skyddsåtgärder

Rening av avbördat vatten med MBBR-teknik

MBBR-processen (Moving Bed Biofilm Reactor), används i flera olika processkonfigurationer för att skapa optimala lösningar för att rena avloppsvatten. Den utnyttjar fördelarna med aktivslam- och biofilmsystem utan att begränsas av deras nackdelar. Grundidén bakom biofilmsteknik är att ha en kontinuerligt fungerande, icke-igensatt biofilmsreaktor utan behov av backspolning eller återföring av returslam, lågt tryckfall över anläggningen och hög specifik biofilmsyta. Detta uppnås genom att biofilm odlas på små bärarelement som hålls i suspension i reaktorn genom luftning och/eller med mekanisk omrörning. I första steget omvandlas ammonium till nitrit/nitrat under syresatta förhållanden varefter nitrit/nitrat omvandlas till kvävgas under anoxiska förhållanden. Förväntad reningsgrad överstiger 80% reduktion av nitratkvävet, se Bilaga A2.4.

4.3.3 Behovsstyrda skyddsåtgärder

Tillförsel av vatten i övre delen av Pahtajoki samt Natura 2000-området och i närliggande myrområden

Åtgärden består i att vid behov pumpa upp till 1–5 l/s till den övre delen av Pahtajoki med avbördning uppströms AVA14. Vattnet kan ledas in i bäcksystemet i Gullijokis nedre del alternativt längre ner mot AVA14. Syftet är att kompensera för den vattenvolym som infiltrerar till gruvan när denna avsänkts och den ytavrinning som innehålls i gruvans vattenhantering vilket sammantaget medför en mindre volymsavvikelse i Pahtajoki. Copperstone kommer även skapa beredskap för att pumpa upp till 5 l/s vatten till eventuellt påverkade områden inom Natura

2000-området. Primärt avses området mellan verksamhetsområdet och Stour Soahkejavri där DHIs grundvattenmodellering (Bilaga B3) indikerar en möjlig avsänkning av det ytliga grundvattnet som kan påverka myrmiljöerna och arter som uppehåller sig i dessa. Även andra områden kan bli aktuella för denna typ av skyddsåtgärd. Detta vatten kan bestå av det överskottsvatten som normalt sett avbördas under drift men det finns även goda möjligheter att pumpa upp lokalt grundvatten i anslutning till gruvan som visat sig ha låga metallhalter inklusive zink. Provtagning i borrhål har genomförts under hösten 2021 till vintern 2022, se Bilaga B 20:1. Denna pumpning kommer att ske i en position så att den tar upp vatten som ändå skulle ha infiltrerat till gruvan varför någon ytterligare påverkan på den lokala grundvattennivån är osannolik.

Åtgärden kan påbörjas under avvattningens senare del, fortgå under gruvans normala driffas och avslutas när gruvan är återfylld och inga effekter kan detekteras på flöden och i grundvattennivåerna i aktuella myrområden. Åtgärdens behov kommer att indikeras av den kontrollerande grundvattenövervakning som bolaget yrkar på att få bedriva i aktuella områden. När gruvans avvattning når ett djup där påverkan indikeras i grundvattenövervakningen, kommer åtgärden att genomföras under de perioder då det finns risk för nedsatt ekologisk funktion i och kring vattendraget, varför ingen pumpning sker under högflödesperioder eller innan påverkan detekterats. Övervakningen kommer även att indikera när lämplig effekt är uppnådd och pumpningen kan avbrytas eller anpassas med ett lämpligt flöde. Denna åtgärd återställer vattennivåerna i angränsande våtmarker och minskar således den negativa ekologiska effekten som en mindre grundvattensänkning kan ha på detta habitat. Detta vatten påverkar inte volymsavvikelsen i AVA14 då det ändå skulle ha avrunnit till Pahtajoki.

Brytningsplan som producerar mindre mängd gråberg

Beroende på hur Copperstone utformar sin slutliga brytningsplan kan mängden gråberg komma att minska väsentligt. En större andel malm kan komma brytas med underjordsbrytning vilket kan minska gråbergsmängden med mellan 25–50% beroende på vald brytningsplan. En mindre mängd gråberg innebär en korresponderande minskad påverkan. När den slutliga brytningsplanen är beslutad kommer även mängden och vilken typ av avfall som kommer att återfyllas i de utbrutna volymerna att vara definierad. Detta leder till en tillkommande minskning av det material som kan urlakas på metaller samtidigt som en återfyllning minskar den lakning som kan ske från den utbrutna gruvans orter och schakt.

5 Miljöpåverkan vid sökt verksamhet – avvattningsfas

5.1 Flöden av överskottsvatten som bräddas till recipient

Vid avvattningen kommer allt vatten att genomgå rening innan det släpps till Luossajärvi utloppskanal alternativt fördelat mellan Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki. Avvattningen av gruvan planeras ske med ett konstant pumpflöde under året som motsvarar reningsanläggningens kapacitet, d.v.s. 600 m³/h (ca 0,167 m³/s). Detta motsvarar en årsvolym på ca 5,26 Mm³ per år.

Det finns två alternativ för fördelningen av det renade vattnet, antingen leds allt vatten till Luossajärvi utloppskanal eller så fördelas det renade vattnet så att 80 l/s leds till Leväjoki och vidare till Luossajärvi och resterande 87 l/s, i medeltal, leds till Luossajärvi utloppskanal. Det vatten som leds till Luossajärvi avses att pumpas vidare till Luossajoki, utöver det som LKAB pumpar i dag.

5.2 Kvalitet av renat vatten som bräddas till recipient

I Tabell 22 redovisas halter i det vatten som avleds från gruvområdet efter att det renats (reningsanläggning med kapacitet att rena upp till 600 m³/h). Halterna av koppar och zink bedöms vara avsevärt lägre än HaV:s bedömningsgrunder för ytvatten och kobolthalten underskrider ECHA:s PNEC-värde. Uranhalten överskrider bedömningsgrunden, men är

betydligt lägre än den halt som idag uppmäts (13 µg/l) i Luossajärvi utloppskanal (KVA145). Även halterna av sulfat och klorid är avsevärt lägre i det renade vattnet jämfört med nuvarande halter i KVA145 (458 resp. 61 mg/l).

Tabell 22. Kvalitet av det renade vattnet som släpps från gruvområdet efter att det renats i reningsanläggningen.

pH	Co µg/l	Cu µg/l	U µg/l	Zn µg/l
7,5	1,0	5,0	2,0	10
SO ₄ mg/l	Cl mg/l	Ca mg/l	DOC mg/l	
273	1,0	128	2,0	

5.3 Utsläpp och masstransporter

I detta avsnitt redovisas årsutsläppen samt årstransporter (massflöden) i recipientstationer vid de olika utsläppsscenarierna för sökt verksamhet, då utsläppet av renat vatten antingen sker till Luossajärvi utloppskanal, eller med delat utsläpp av renat vatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki. Massflöden redovisas för vissa ämnen vid ett normalår, torrår respektive våtår. Under avvattningen av gruvan kommer dagens flöde från gruvan (AVA15) till Tvillingtjärnsystemet att fortsätta, lika så med utsläppet från det befintliga sandmagasinet (AVA17) till Luossajärvi.

Baserat på flödet och halter som redovisats i avsnitt 5.1 och 5.2 har de årliga utsläppen av olika ämnen beräknats (Tabell 23).

Tabell 23. Årsutsläpp av olika ämnen vid avvattning av gruvan.

Co kg/år	Cu kg/år	U kg/år	Zn kg/år
5,3	26,3	10,5	52,6
SO ₄ ton/år	Cl ton/år	Ca ton/år	
1 435	5,3	699	

I Tabell 24 redovisas utsläppsmängder och massflöden i recipienterna då utsläppet av renat vatten sker till Luossajärvi utloppskanal och med delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki.

Tabell 24. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal och vid delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki samt masstransporter i berörda recipienter av ett urval av metaller. Som jämförelse anges de nuvarande masstransporterna

Provpunkt	Ämne	Co	Cu	U	Zn	SO ₄	Cl	Ca
	Enhet	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	ton/år	ton/år	ton/år
	Scenario	Normalår	Normalår	Normalår	Normalår	Normalår	Normalår	Normalår
Utsläpp till Luossajärvi utloppskanal vidare till Pahtajoki								
Avbördning		5,3	26	11	52,6	1 435	5,3	699
Utsläpp mot Luossajärvi								
VVA17 ¹ Leväjoki	Nuvarande	2,8	15	80	42	3 722	568	1 504
	Luossajärvi utloppskanal	2,8	15	80	42	3 722	568	1 504
	Delat utsläpp	5,3	28	85	67	4 411	571	1 839
Luossajärvi								
KVA145 ¹ Utlopp Luossajärvi	Nuvarande	0,5	14	90	32	3 021	400	1 155
	Luossajärvi utloppskanal	0,5	14	90	32	3 021	400	1 155
	Delat utsläpp	0,8	17	72	39	2 700	309	1 046
Tvillingjärnsystemet								
AVA15 ¹ Gruvan	Nuvarande	22	0,7	26	356	179	1,5	95
	Luossajärvi utloppskanal	22	0,7	26	356	179	1,5	95
	Delat utsläpp	22	0,7	26	356	179	1,5	95
AVA01 ¹ Nedstr. N Tvillingtj.	Nuvarande	0,9	2,1	26	68	592	49	243
	Luossajärvi utloppskanal	0,9	2,1	26	68	595	49	244
	Delat utsläpp	0,9	2,4	24	68	555	38	236
Pahtajoki								
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	Nuvarande	0,5	15	15	43	2 628	349	614
	Luossajärvi utloppskanal	2,5	25	17	80	4 367	359	1 007
	Delat utsläpp	1,2	22	15	66	2 989	315	782
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	Nuvarande	0,8	21	25	92	3 395	413	771
	Luossajärvi utloppskanal	2,9	31	24	114	5 010	402	1 140
	Delat utsläpp	1,5	27	27	134	3 880	374	965
KVA179 Utlopp till Rautasälv	Nuvarande	0,9	21	25	95	3 398	413	773
	Luossajärvi utloppskanal	2,9	32	24	117	5 022	400	1 142
	Delat utsläpp	1,5	28	27	137	3 973	373	965
Rautasälven								
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	Nuvarande	20	811	91	1 917	6 333	1 183	3 857
	Luossajärvi utloppskanal	22	821	89	1 948	7 901	1 187	4 230
	Delat utsläpp	21	818	91	1 949	6 244	1 170	3 915

1. De beräknade framtida halterna i Leväjoki VVA17, Luossajärvi (KVA145) och norra Tvillingtjärn (AVA01) är oberoende av utsläpp endast till Luossajärvi utloppskanal eftersom de inte påverkas direkt av utsläppet.

5.4 Påverkan på recipienternas vattenkvalitet

I detta avsnitt redovisas beräknade framtida halter i recipienterna vid avvattningen av den nuvarande underjordsgruvan då utsläppet av renat vatten antingen sker till Luossajärvi utloppskanal eller genom delat utsläpp, dels till Luossajärvi utloppskanal, dels till Leväjoki. Halter redovisas i tabellform som årsmedelvärden, högsta månadsmedelvärden för ett normalår samt ett maximalt månadsmedel (motsvarar högsta månadsmedel som kan uppstå i recipienten, oavsett typår avseende flöden). Som jämförelse redovisas bedömningsgrunder och gränsvärden enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25 (för zink och uran gäller platsspecifika bedömningsgrunder, se Tabell 3), samt modellerade årsmedelvärden (DHI, 2021) av nuvarande halter (alltså inte de periodmedelvärden som redovisats i avsnitt 2.5).

Biotillgängliga halter av koppar och zink har beräknats med verktyget Bio-met (version 5.1) om den lösta halten överskrider bedömningsgrundernas årsvärden. Beräkningarna av biotillgängliga halter har utförts genom att använda dagens medelvärden för pH (uppmätta, se avsnitt 3.2.5, pH har inte modellerats och dagens pH bedöms inte påverkas nämnvärt), samt modellerade årsmedelhalter av Ca och DOC i respektive station.

5.4.1 Utsläpp till Luossajärvi utloppskanal

I Tabell 25 och Tabell 26 redovisas beräknade (modellerade) halter som uppstår i recipienterna då utsläpp av renat överskottsvatten från den sökta verksamheten (scenario 2) sker till Luossajärvi utloppskanal.

Beräkningarna visar sammanfattningsvis att utsläpp till Luossajärvi medför halter av koppar och zink som motsvarar god status, med undantag för zink i AVA01, och kobolthalter som underskrider PNEC-värdet i alla recipientstationer.

Uranhalten beräknas minska något i Pahtajoki, medan den ligger kvar på dagens nivåer i Luossajärvi och Tvillingtjärnarna. Uranhalten beräknas alltså ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnen och Pahtajoki. I Rautasälven påverkas inte uranhalten och statusen blir fortsatt god.

I Luossajärvi (KVA145) ligger halterna kvar i samma nivå som i dag då inte tillrinningsområdet berörs av avvattningen vid utsläpp endast till Luossajärvi utloppskanal och flödet genom sjön inte påverkas.

I Tvillingtjärnarna (AVA01) ligger metallhalterna och sulfat-, klorid- och kalciumhalterna i samma nivå som nuläget. Det beror på att den nuvarande belastningen av metaller från den befintliga gruvan är kvar under avvattningsfasen. Även läckaget från Luossajärvi till Tvillingtjärnarna med förhöjda halter av sulfat, klorid och kalcium, fortsätter alltså.

Under avvattningsfasen beräknas halterna av kobolt, koppar och zink öka jämfört med idag i hela Pahtajoki. Däremot minskar uranhalten, framför allt nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18 och KVA179). Sulfathalten förväntas öka något i hela Pahtajoki (AVA02, AVA18 och KVA179). Kloridhalten minskar något medan kalciumhalten beräknas öka något i hela Pahtajoki jämfört med idag.

Rautasälven (KVA180) beräknas inte påverkas på något sätt av betydelse, dock förväntas en svag ökning av kobolt, sulfat och kalcium jämfört med idag.

Tabell 25. Modellerade årsmedelhalter under ett normalår (oavsett typår) av ett urval av metaller i berörda recipienter vid sökt verksamhet med utsläpp till Luossajärvi utloppskanal. Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrunderna, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÅ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022).

Ämne	Co µg/l				Cu µg/l				U µg/l				Zn µg/l			
	PNEC-värde: 1,06				År: 0,5 biotillg. Max: -				År: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6				År: 6,6 biotillg. ^{1,2} Max: -			
Prov-punkt	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 Utlopp	0,08	0,08	0,09	0,11	2,4 (0,11)	2,4 (0,11)	2,4	2,7	15	15	17	19	5,5 (1,8)	5,5 (1,8)	6,4	7,4
Tvillingjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,32	0,32	0,61	0,67	0,6 (0,04)	0,6 (0,04)	1,1	1,4	11	11	15	17	35 (14)	35 (14)	65	70
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,04	0,18	0,34	0,40	0,8 (0,04)	1,2 (0,13)	1,5	1,8	0,8	0,7	1,7	2,5	2,3 (1,0)	4,1 (2,4)	7,6	8,8
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,05	0,16	0,30	0,36	0,7 (0,04)	1,1 (0,11)	1,3	1,6	1,3	0,8	1,7	2,3	6,0 (2,6)	5,0 (2,8)	9,3	10
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,05	0,16	0,30	0,36	0,7 (0,04)	1,1 (0,10)	1,3	1,6	1,3	0,8	1,7	2,3	6,0 (2,6)	4,9 (2,8)	9	10
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,02	0,03	0,05	0,08	0,7 (0,06)	0,7 (0,08)	0,8	1,0	0,2	0,2	0,3	0,4	4,1 (3,3)	4,0 (3,3)	7,6	8,8

1. Platsspecifik bedömningsgrund för uran i Luossajärvi och Pahtajoki.

2. Platsspecifik bedömningsgrund för uran Rautasälven.

Tabell 26. Modellerade årsmedelhalter under ett normalår av sulfat, klorid, kalcium och löst organiskt kol (DOC) i berörda recipienter innan och under sökt verksamhet (scenario 2). Den planerade vattenreningens effekt har inte bedömts.

Ämne	SO ₄ mg/l				Cl mg/l				Ca mg/l				DOC mg/l			
Bed.grund mg/l	Saknas				Saknas				Saknas				Saknas			
Prov- punkt	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Luossajärvi utloppskanal - årsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Högsta månadsmedel	Luossajärvi utloppskanal - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 ¹ Utlopp	514	514	542	591	68	68	72	80	185	185	196	205	4,8	4,8	5,1	5,4
Tvillingtjärnsystemet																
AVA01 ¹ Nedstr. N Tvillingtj.	257	258	341	364	23	23	33	36	104	105	137	148	1,8	3,4	3,6	3,7
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	109	218	283	318	15	11	32	39	30	46	87	106	4,2	2,2	4,1	4,5
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	143	208	246	278	17	11	28	33	36	43	76	93	4,0	2,4	4,2	4,5
KVA179 Utlopp till Rautasälv	140	205	244	271	16	11	27	32	35	42	75	92	4,0	2,4	4,2	4,6
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	7,5	16	60	40	1,5	1,5	2,2	2,3	5,5	6,7	13	24	3,1	1,8	2,1	3,0

1. De beräknade framtida halterna i Luossajärvi (KVA145) och norra Tvillingtjärn (AVA01) är oberoende av utsläpp endast till Luossajärvi utloppskanal eftersom de inte påverkas direkt av utsläppet.

5.4.2 Delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki

I Tabell 27 och Tabell 28 redovisas modellerade halter i recipienterna då utsläpp av renat överskottsvatten vid avvattningen fördelas till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki.

Beräkningarna visar sammantaget att fördelade utsläpp mellan Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki medför halter av koppar och zink som motsvarar god status och kobolthalter som underskrider PNEC-värdet i alla recipientstationer. Uranhalten beräknas alltså ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnarna och Pahtajoki. I Rautasälven påverkas dock inte uranhalten och statusen blir fortsatt god.

Detta alternativ ger emellertid ett större flöde till Luossajärvi (KVA145) och påverkar halterna i sjön. Årsmedelhalterna av uran, sulfat, klorid och DOC kommer att sänkas. Statusen för uran beräknas fortfarande vara måttlig, men med en viss förbättring. Däremot beräknas årsmedelhalterna av kobolt, koppar och zink att bli högre. Alla tre ämnen har dock fortfarande god status.

Rautasälven (KVA180) beräknas inte påverkas på något sätt av betydelse, det förväntas dock ske en svag ökning av sulfat och kalcium jämfört med idag.

Tabell 27. Modellerade årsmedelhalter under ett normalår av Co, Cu, U och Zn i berörda recipienter innan och under sökt verksamhet (Scenario 3). Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrundernas värden, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÄ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022).

Ämne	Co µg/l				Cu µg/l				U µg/l				Zn µg/l			
Bed.grund µg/l	PNEC-värde: 1,06				År: 0,5 biotillg. Max: -				År: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6				År: 6,6 biotillg. ^{1,2} Max: -			
Prov-punkt	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 Utlopp	0,08	0,14	0,13	0,23	2,4 (0,11)	3,1 (0,22)	3,1	3,7	14	13	14	14	5,5 (1,8)	6,8 (2,7)	8,2	9,2
Tvillingjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,32	0,32	0,62	0,67	0,6 (0,04)	0,7 (0,06)	1,2	1,6	11	11	15	15	35 (14)	35 (16)	65	70
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,04	0,06	0,10	0,19	0,8 (0,04)	0,9 (0,05)	1,3	1,4	0,8	0,7	1,9	2,7	2,3 (1,0)	2,8 (1,3)	4,9	5,1
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,05	0,06	0,09	0,18	0,7 (0,04)	0,8 (0,05)	1,4	1,3	1,3	1,2	2,0	2,5	6,0 (2,6)	6,0 (2,7)	12	15
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,05	0,06	0,09	0,18	0,7 (0,04)	0,8 (0,05)	1,2	1,3	1,3	1,2	2,0	2,5	6,0 (2,6)	6,0 (2,6)	12	15
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,02	0,02	0,02	0,02	0,7 (0,06)	0,7 (0,06)	0,8	0,9	0,2	0,2	0,4	0,4	4,1 (3,3)	4,1 (3,3)	80	9,7

1. Platsspecifik bedömningsgrund för Luossajärvi och Pahtajoki.

2. Platsspecifik bedömningsgrund för Rautasälven.

Sammantaget för båda alternativen är att halterna i det renade utgående vattnet under avvattningsfasen kommer att ligga på nivåer som underskrider bedömningsgrunderna (se avsnitt 5.2). Undantaget är uranhalten, men halten kommer att ligga på betydligt lägre nivåer än de som idag förekommer i Luossajärvi utloppskanal (se avsnitt 3.2.7).

Tabell 28. Modellerade årsmedelhalter under ett normalår av sulfat, klorid, kalcium och löst organiskt kol (DOC) i berörda recipienter innan och under sökt verksamhet (scenario 3). Den planerade vattenreningens effekt har inte bedömts.

Ämne	SO ₄ mg/l				Cl mg/l				Ca mg/l				DOC mg/l			
Bed.grund mg/l	Saknas				Saknas				Saknas				Saknas			
Prov- punkt	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Delat utsläpp - årsmedel	Delat utsläpp - Högsta månadsmedel normalår	Delat utsläpp - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 Utlopp	514	486	529	540	68	56	62	63	185	184	199	201	4,8	3,4	3,7	4,4
Tvillingjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	257	248	338	348	23	19	28	29	104	104	139	147	1,8	2,9	3,3	3,5
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	109	146	302	347	15	16	34	41	30	36	73	107	4,2	3,7	4,0	4,6
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	143	162	260	302	17	16	28	35	36	39	63	89	4,0	3,6	4,1	4,6
KVA179 Utlopp till Rautasälv	140	159	253	294	17	16	27	34	35	38	62	86	4,0	3,6	4,1	4,7
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	7,5	8,6	19	28	1,5	1,5	2,3	2,3	5,5	5,7	9,9	14	3,1	1,8	2,2	3,0

5.5 Påverkan på recipienternas flöden

Under avvattningsfasen kommer pumpningen att ske kontinuerligt med ett flöde som motsvarar reningsanläggningens kapacitet, d.v.s. 600 m³/h, vilket är ett flöde på ca 167 l/s. Detta flöde föreslås släppas ut till Pahtajoki via Luossajärvi utloppskanal under hela året alternativt släppas med ett delat utsläpp med fördelning mellan Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki, där 80 l/s leds till Leväjoki och resterande vatten till Luossajärvi utloppskanal, d.v.s. i medel 87 l/s.

Enligt bilaga 3 i HaV:s föreskrift HVMFS 2019:25 ska påverkan på den hydrologiska regimen i vattendrag klassificeras utifrån parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse, flödets förändringstakt samt vattenståndets förändringstakt. Vid beräkningarna har modellerade dygnsflöden i Pahtajoki och Rautasälven för nuläget (för perioden 1999–2021), jämförts med modellerade flöden under avvattningsfasen. Under avvattningsfasen reduceras dock basflödet successivt i Pahtajoki till följd av allt större grundvattenavsänkning, vilket gör att nettoeffekten på basflödet blir mindre. Denna reduktion har inte beaktats och avvikelserberäkningarna är därför konservativa.

I Tabell 29 redovisas parametrarnas status för de enskilda delsträckorna i Pahtajoki nedre vattenförekomst, men även för hela vattenförekomstens längd. Slutligen redovisas den sammanvägda statusen för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim (sammanvägning av de tre parametrarna, där den parameter som uppvisar sämst status ska vara utslagsgivande).

Beräkningarna har utförts för tre stationer i vattenförekomsten (AVA14, AVA02 och KVA179; tre delsträckor) eftersom olika delar av vattenförekomsten påverkas på olika sätt. Den övre delen, från Abborrtjärnens utlopp till utloppet från Luossajärvi påverkas ytterst lite vid avvattningen, medan delsträckorna upp- och nedströms Tvillingtjärnsystemet utlopp i Pahtajoki påverkas i olika grad vid avvattningsfasen. För Rautasälven har avvikelserna beräknats för en station, KVA180 som ligger ca 1 km nedströms Pahtajokis utlopp.

I Tabell 29 presenteras även de relativa avvikelserna och statusen för parametrarna samt den sammanvägda statusen för vattenförekomsterna. Av resultaten framgår att avvikelserna för parametrarna specifik flödeseffekt och volymsavvikelse blir som störst i AVA02 och något lägre i Pahtajokis utlopp (KVA179) vid de olika scenarierna. Statusen för båda delsträckorna och för vattenförekomstens hela längd blir måttlig för dessa parametrar vid avvattning till Luossajärvi utloppskanal. Vid delat utsläpp blir statusen för båda delsträckorna och för vattenförekomstens hela längd god för nämnda parametrar. Flödets förändringstakt påverkas däremot inte alls, vilket medför hög status för parametern. Den sammanvägda statusen för vattenförekomsten blir dock måttlig vid avvattning enbart till Luossajärvi utloppskanal samt god vid delat utsläpp.

I Rautasälven där flödet är stort, blir avvikelserna marginella och statusen för parametrarna och den hydrologiska regimen blir hög.

Tabell 29. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis nedre vattenförekomst WA64104032 och Rautasälven WA47755367 avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim vid den sökta verksamhetens avvattningsfas med utsläpp av renat överskottsvatten vid de olika alternativen. Det ena alternativet innebär avbördning till Luossajärvi utloppskanal och det andra är delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki. Avvikelseerna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status, grön= god status och gul=måttlig status.

Vattenförekomst, station, delsträcka	Alternativ	Relativ avvikelse för		
		Specifik flödeseffekt	Volym-avvikelse	Förändringstakt
Pahtajoki nedre vattenförekomst (WA64104032)				
AVA14 Från utlopp Abborrtjärn till utlopp från Luossajärvi (650 m)	Luossajärvi utloppskanal	-1%	0%	0%
	Delat utsläpp	-1%	0%	0%
AVA02 Från utlopp Luossajärvi utloppskanal till utlopp från Tvillingtjärnarna (2 000 m)	Luossajärvi utloppskanal	39%	39%	0%
	Delat utsläpp	20%	20%	0%
KVA179 Från utlopp från Tvillingtjärnarna till utlopp i Rautasälven (5400 m)	Luossajärvi utloppskanal	27%	27%	0%
	Delat utsläpp	14%	14%	0%
Status för vattenförekomstens hela längd (8050 m)	Luossajärvi utloppskanal	Måttlig status	Måttlig status	Hög status
	Delat utsläpp	God status	God status	Hög status
Nuvarande status	Nuläge	Måttlig status		
Sammanvägd status hydrologisk regim för vattenförekomstens hela längd	Luossajärvi utloppskanal	Måttlig status		
	Delat utsläpp	God status		
Rautasälvens vattenförekomst (WA47755367)				
KVA180	Luossajärvi utloppskanal	0,20%	0,50%	-0,70%
1 km nedströms Pahtajoki	Delat utsläpp	0,20%	0,50%	-0,70%
Sammanvägd status hydrologisk regim	Luossajärvi utloppskanal	Hög status		
	Delat utsläpp	Hög status		

En kontinuerlig avbördning innebär framför allt att lågflödena märkbart kommer att höjas i Pahtajoki, men även till viss del i Rautasälven. Alternativet med delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki skiljer sig från avbördning enbart till Luossajärvi utloppskanal, med konsekvent lägre flöden i Pahtajoki, vilket höjer statusen i denna vattenförekomst. I Tabell 30 jämförs nuvarande lågflöden med de lågflöden som avvattningen medför vid de båda olika utsläppsscenarierna.

Tabell 30. Lågflöden Pahtajoki och Rautasälven (LLQ, lägsta lågflöde och MLQ, medellågflöde), idag och under avvattningen av gruvan vid avbördning till Luossajärvi utloppskanal samt vid delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki.

Provpunkt	Enhet, m ³ /s					
	LLQ idag	LLQ vid avvattning -Luossajärvi utloppskanal	LLQ vid avvattning -delat utsläpp	MLQ idag	MLQ vid avvattning -Luossajärvi utloppskanal	MLQ vid avvattning -delat utsläpp
Pahtajoki						
AVA02 Nedströms Luossajärvi	0,012	0,179	0,099	0,029	0,196	0,116
AVA18 4 km nedströms utlopp från Tvillingtjärnarna	0,028	0,194	0,114	0,047	0,214	0,134
KVA179 Utlopp till Rautasälven	0,028	0,195	0,115	0,048	0,214	0,134
Rautasälven						
KVA180 1 km nedströms Pahtajoki	0,955	1,123	1,04	1,72	1,89	1,81

5.6 Påverkan på recipienternas biologi

5.6.1 Påverkan av förändrad vattenkvalitet

Utsläpp till Luossajärvi utloppskanal

Av avsnitt 5.4.1 framgår att avvattningen med utsläpp till Luossajärvi utloppskanal medför koppar- och zinkhalter som med marginal underskrider högsta tillåtna halt för god status (bedömningsgrunderna) samt kobolthalter som tydligt underskrider PNEC-värdet. Detta gäller för alla recipienter, med undantag för zinkhalterna i Tvillingtjärnarna som ligger kvar på samma halt som i dag och klassas som måttlig. Tvillingtjärnarna påverkas inte direkt av utsläppet. Det samma gäller för Luossajärvi. Halterna av kobolt, koppar och zink vid avvattningsfas med avbördning till Luossajärvi utloppskanal bedöms därför inte orsaka negativa effekter på de akvatiska organismerna i någon av recipienterna.

Uranhalten beräknas fortsatt ligga på samma nivåer som idag vilket motsvarar måttlig status i Pahtajoki samt god status i Rautasälven. Eftersom uranhalterna beräknas ha samma halter som i dagsläget i Pahtajoki vid avvattningen, innebär det även att eventuella ekologiska risker med uran är samma jämfört med idag, även om uranhalterna fortsatt överskrider bedömningsgrunden. Kloridhalten skulle minska något i Pahtajoki och beräknas underskrida de kanadensiska riktvärdena för både kroniska och akuta effekter.

Sulfathalterna kommer vid utsläpp till Luossajärvi utloppskanal öka något och beräknas uppgå till 205–218 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot ca 244–318 mg/l. Hårdheten i Pahtajoki, som idag är ca 108–142 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, innebär ett riktvärde på 309 mg/l enligt British Columbias bedömningsgrunder. Så väl årsmedelvärdet som högsta månadsmedelhalter ligger under riktvärdet för sulfat, förutom vid maximalt månadsmedel vid AVA02. Då sulfathalterna i Pahtajoki beräknas vara lägre än i dagsläget samt att maximalt månadsmedel vid AVA02 endast ligger lite över riktvärdet bedöms halterna inte medföra någon risk för negativa effekter.

Sammantaget bedöms halterna av kobolt, koppar, uran, zink och klorid vid utsläpp till Luossajärvi utloppskanal inte medföra en risk för negativa biologiska effekter i någon av recipienterna. Vad avser sulfat bedöms inga negativa effekter uppstå i Pahtajoki eller i Rautasälven.

Delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki

Som framgår av avsnitt 5.4.2 visar beräkningarna att delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki generellt medför lägre halter av metaller och sulfat i Pahtajoki än utsläpp endast till Luossajärvi utloppskanal. Statusen för koppar och zink skulle vara god och kobolthalterna skulle underskrida PNEC-värdet i alla recipienter.

Uranhalten beräknas minska och det blir fortsatt måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnarna och Pahtajoki samt god status i Rautasälven. Eftersom uranhaltarna beräknas ha samma halter som i dagsläget i Luossajärvi, Pahtajoki och Tvillingtjärnarna vid avvattningen, innebär det även att eventuella ekologiska risker med uran är samma jämfört med idag, även om uranhaltarna fortsatt överskrider bedömningsgrunden. Kloridhalten beräknas minska i samtliga recipienter förutom vid AVA02 i Pahtajoki, där halten skulle öka något. Kloridhalterna skulle underskrida de kanadensiska riktvärdena för både kroniska och akuta effekter.

Sulfathalterna kommer vid delat utsläpp att minska i Luossajärvi och i Tvillingtjärnarna. Sulfathalten i Luossajärvis utlopp (KVA145) beräknas vid delat utsläpp uppgå till 486 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot ca 529–540 mg/l, vilket är högre än riktvärdet. Hårdheten i Luossajärvi, som idag är ca 525 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet (både avvattning och drifffas), är emellertid mycket högre än 250 mg CaCO₃/l, vilket medför att riktvärdet för sulfat i Luossajärvi bedöms ligga klart högre än 429 mg/l. Något platsspecifikt värde har inte beräknats för Luossajärvi, men risken för negativa effekter av de förhöjda sulfathalterna kan inte helt uteslutas men då både årsmedelvärdet samt högsta månadsmedelhalter lägre än dagens minskar den risken.

Som nämnts kommer sulfathalten i Tvillingtjärnarna att minska något och kommer vara lägre än riktvärdet från British Columbia. Halterna kommer att öka vid lokalerna i Pahtajoki men beräknas ligga under riktvärdet på 309 mg/l, som gäller för vattendraget. I Rautasälven medför delat utsläpp endast en liten ökning av sulfathalten, vilket inte medför någon risk för negativa effekter.

Sammantaget bedöms halterna av kobolt, koppar, uran, zink och klorid vid delat utsläpp inte medföra en risk för negativa biologiska effekter i någon av recipienterna. Vad avser sulfat bedöms inga negativa effekter uppstå i Pahtajoki eller i Rautasälven. På samma sätt som för de övriga utsläppsscenarierna, går det däremot inte att utesluta negativa effekter av de generellt höga sulfathalterna i Luossajärvi, som dock minskar från dagens halter.

5.6.2 Påverkan av förändrade flöden

Den kontinuerliga avbördningen vid avvattningen av gruvan medför att flödena i Pahtajoki kommer att öka något jämfört med idag, särskilt vintertid och under andra perioder med lågflöden då avbördningen väsentligt ökar flödena i vattendraget. Den naturliga flödesdynamiken kommer att vara oförändrad, men med ett högre basflöde.

Vattendragens morfologi i denna region är anpassade till mycket höga flöden i samband med vårfloden, där stabila förhållanden med t.ex. permanenta och erosionskänsliga sedimentskikt inte förekommer i någon större utsträckning. Bottnarna i Pahtajoki och Rautasälven består troligen i stället till stora delar av block och sten med en fauna och flora som inte är känslig för ett visst mått av flödesförändringar. I oreglerade naturvatten är den naturliga flödesvariationen vanligtvis stor, och skillnaden i flöde mellan t.ex. vårflod och basflöde under högsommar kan vara avsevärd.

Avbördningen under avvattningsfasen innebär att förutsättningarna för sedimentation av partiklar kan komma att försämrans något under perioder med lägre flöden. De högre vattenstånden och hastigheterna i Pahtajoki bedöms dock inte orsaka en ökad erosion av betydelse i vattendragsfåran. De något högre vattenstånden och flöden som beräknas uppstå under avvattningsfasen bedöms därför inte påverka förutsättningarna för de vattenlevande organismerna på något sätt av betydelse.

5.6.3 Påverkan av förändrade flöden – vid föreslagna skyddsåtgärder

Copperstone beskriver möjliga skyddsåtgärder för att minska flödesförändringarna i Pahtajoki under avvattningsfasen och således ytterligare minska risken för negativa effekter på biologin (se avsnitt 4.3 Skyddsåtgärder). Den ena skyddsåtgärden är att under avvattningsens senare del pumpa upp till 5 l/s till den övre delsträckan av Pahtajokis nedre vattenförekomst, med avbördning uppströms AVA14. Syftet är att kompensera för den vattenvolym som infiltrerar till gruvan när denna avsänks. Åtgärden fortgår under gruvans driftfas och avslutas när gruvan är återfylld efter avslutad verksamhet. Pumpning avses att endast utföras under lågflödesperioder då det finns risk för att en negativ påverkan uppkommer i vattendraget, varför ingen pumpning sker under normal- eller högflödesperioder. Åtgärden kommer därmed ha en positiv effekt på volymsavvikelsen och specifikt flödeseffekt i AVA14 som förväntas uppstå i slutskedet av avvattningen, vilket säkerställer att delsträckan inte erhåller måttlig status avseende volymsavvikelse.

Copperstone beskriver dessutom en skyddsåtgärd som innebär att Luossajärvi återförs det vatten som verksamheten leder in i sin vattenhantering och som annars skulle avrinna naturligt till sjön. Denna skyddsåtgärd skulle medföra dels att Luossajärvis vattenbalans upprätthålls, dels att volymsavvikelsen och specifik flödeseffekt i Pahtajokis nedre vattenförekomst vid utsläpp till endast Luossajärvi utloppskanal skulle minska till ca 19 % i AVA02 och till ca 13 % i KVA179 (jämför med Tabell 29). Det innebär i sin tur att statusen för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim skulle bli god. Negativa effekter på biologin till följd av förändrade flöden bedöms därför utebli.

6 Miljöpåverkan vid sökt verksamhet – produktionsfas

6.1 Flöden av överskottsvatten som avbördas till recipient

I Tabell 31 redovisas framtida bräddflöden vid sökt verksamhet. Bräddflöden påverkas inte av vart vattnet sedan bräddas, antingen till Luossajärvi utloppskanal (scenario 1 och 2) eller genom till delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (scenario 3). De totala bräddflödena är samma oavsett scenario eller om vattnet delvis renas eller är orenat. Bräddflödet består vid rening av dels renat processvatten (reningsanläggning med kapacitet att rena upp till 600 m³/h), dels vatten som släpps ut orenat (bypass). Vid utsläpp av orenat vatten är hela flödet orenat.

Tabell 31. Karakteristiska bräddflöden ut från sökt verksamhet (inkluderar både renat och orenat bypassvatten). LLQ=lågsta lågflöde, MLQ= medellågflöde, MQ=årsmedelflöde, MHQ=medelhögflöde, HHQ=högsta högflöde. Flödena är beräknade genom modellering för perioden 1999–2021 och inkluderar normalår, torrår och våtår.

Avbördning	Enhet: m ³ /s				
	LLQ	MLQ	MQ	MHQ	HHQ
Totalt flöde av bräddvatten	0,105	0,111	0,189	0,328	0,401

I Tabell 32 redovisas även årsmedelflöden och årsvolymer av bräddvatten vid sökt verksamhet för normalår, torrår och våtår. I tabellen redovisas värden för renat vatten, orenat bypass-vatten samt totalt bräddflöde.

Tabell 32. Årsmedellöden och årsvolymer av bräddvatten från sökt verksamhet under normalår (okt 2013–sep 2014), torrår (okt 2010–sep 2011) och våtår (okt 1999–sep 2000).

Scenario	Avbördning	Normalår		Torrår		Våtår	
		m ³ /s	Mm ³ /år	m ³ /s	Mm ³ /år	m ³ /s	Mm ³ /år
1	Utsläpp av orenat vatten	0,194	6,13	0,183	5,78	0,218	6,88
2 och 3	Utsläpp av renat vatten	0,150	4,71	0,151	4,76	0,155	5,23
	Bypass	0,045	1,42	0,032	1,03	0,063	1,65
	Totalt	0,194	6,13	0,183	5,78	0,218	6,88

6.2 Kvalitet av överskottsvatten som bräddas till recipient

I Tabell 33 och Tabell 34 redovisas halter i överskottsvatten som bräddas till recipient vid sökt verksamhet utan rening (scenario 1; till Luossajärvi utloppskanal) eller inklusive rening (scenario 2; till Luossajärvi utloppskanal, och scenario 3; delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki). Bräddvattnet består vid scenarierna 2 och 3 av dels renat processvatten (reningsanläggning med kapacitet att rena upp till 600 m³/h), dels vatten som släpps ut orenat (bypass). Halterna som redovisas för dessa scenarier motsvarar halter som uppstår efter att det renade vattnet omblandats med bypass-vatten. Vid scenario 1 släpps allt vatten ut orenat.

Tabell 33. Halter av vissa metaller i bräddvattnet vid utsläpp av orenat vatten (utsläppscenario 1) och vid rening av överskottsvatten (utsläppscenario 2 och 3) under ett normalår, våtår respektive torrår.

Ämne	Co		Cu		U		Zn	
	µg/l		µg/l		µg/l		µg/l	
Enhet	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår
Orenat vatten (1)	6,3	6,6–5,9	13	14–13	4,1	4,2–3,9	54	62–54
Renat vatten (2 och 3)	1,5	1,6–1,3	4,3	4,0–4,3	1,6	1,4–1,6	14	12–16

Tabell 34. Halter av sulfat, klorid, kalcium och DOC (löst organiskt kol) i bräddvattnet vid utsläpp av orenat vatten (utsläppscenario 1) och vid rening av överskottsvatten (utsläppscenario 2 och 3) under ett normalår, våtår respektive torrår.

Ämne	SO ₄		Cl		Ca		DOC	
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
Enhet	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår
Orenat vatten (1)	150	188–152	1,5	1,6–1,3	318	399–354	2,0	2,0–2,0
Renat vatten (2 och 3)	151	188–152	1,5	1,6–1,34	443	445–368	0	0

6.3 Utsläpp och masstransporter

I detta avsnitt redovisas årsutsläppen samt årstransporter (massflöden) i recipientstationer vid de olika utsläppsscenarierna för sökt verksamhet, då utsläppet av orenat eller renat vatten antingen sker till Luossajärvi utloppskanal (scenarierna 1 och 2), eller med delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (scenario 3). Massflöden redovisas för vissa ämnen vid ett normalår, torrår respektive våtår. Som nämnts ovan innebär den sökta verksamheten att nuvarande utsläpp från sandmagasinet (AVA17) till Luossajärvi och från gruvan (AVA15) till Tvillingjärnsystemet upphör. Massflöden för dessa stationer redovisas därför inte.

6.3.1 Scenario 1 och 2 – utsläpp till Luossajärvi utloppskanal

I Tabell 35 och Tabell 36 samt i figur 24–29 redovisas utsläppsmängder och massflöden i recipienterna då utsläppet av orenat (scenario 1) eller renat vatten sker till Luossajärvi utloppskanal (scenario 2).

Tabell 35. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av ett urval av metaller vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår, torrår respektive våtår. Som jämförelse anges de nuvarande masstransporterna.

Provpunkt	Ämne	Co		Cu		U		Zn	
	Enhet	kg/år		kg/år		kg/år		kg/år	
	Scenario	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår
Utsläpp till Luossajärvi utloppskanal vidare till Pahtajoki									
Avbördning	Scenario 1	39	38–40	76	76–81	26	25–27	351	363–382
	Scenario 2	14	11–16	30	25–33	11	9,2–13	114	86–139
Utsläpp mot Luossajärvi									
VVA17 Leväjoki	Nuvarande	2,8	1,9–3,2	15	16–18	80	79–88	42	42–47
	Scenario 1 & 2 ¹	1,4	1,0–1,6	8,3	8,0–9,4	69	68–74	32	32–35
Luossajärvi									
KVA145 Utlopp	Nuvarande	0,5	0,4–0,6	14	14–18	90	92–107	32	34–37
	Scenario 1 & 2 ¹	0,2	0,2–0,3	7,8	7,6–10	72	73–85	22	23–25
Tvillingtjärnsystemet									
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	Nuvarande	0,9	0,8–1,2	2,1	1,8–2,9	26	24–32	68	59–90
	Scenario 1 & 2 ¹	0,001	0,001–0,001	0,7	0,7–1,0	9,0	8,7–11	0,8	0,8–0,9
Pahtajoki									
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	Nuvarande	0,5	0,4–0,6	15	13–20	15	19–18	43	38–54
	Scenario 1	15	13–15	40	36–45	17	20–20	286	264–311
	Scenario 2	5,5	4,3–6,4	23	19–28	15	17–17	122	84–151
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	Nuvarande	0,8	0,7–1,0	21	17–28	25	28–31	92	76–106
	Scenario 1	16	14–16	45	40–52	20	23–23	299	271–328
	Scenario 2	5,7	4,5–6,8	28	22–34	17	20–21	130	91–163
KVA179 Utlopp till Rautasälv	Nuvarande	0,9	0,7–1,1	21	18–29	25	28–32	95	78–109
	Scenario 1	16	14–16	46	41–53	20	23–23	301	272–332
	Scenario 2	5,8	4,5–6,9	28	23–35	17	20–21	132	92–166
Rautasälven									
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	Nuvarande	20	18–25	811	734–1 072	91	91–108	1 917	1 811–2 251
	Scenario 1	34	32–40	835	757–1 073	88	87–103	2 140	2 030–2 081
	Scenario 2	25	22–31	818	738–1 056	85	83–98	1 971	1 836–2 317

1. Utsläppen till Luossajärvi via Leväjoki (VVA17) samt masstransporterna från Luossajärvi (KVA145) och norra Tvillingtjärn (AVA01) är oberoende av scenarierna 1 och 2 eftersom de inte påverkas direkt av utsläppet.

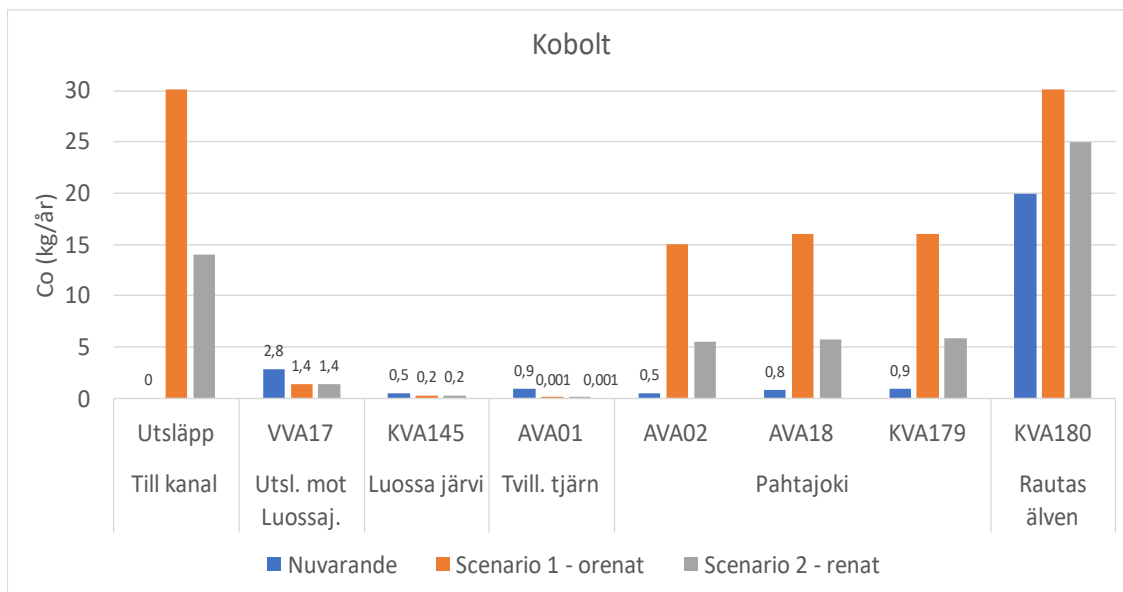
Tabell 36. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av sulfat, klorid och kalcium vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår, torrår respektive våtår. Som jämförelse anges de nuvarande masstransporterna. Eftersom den planerade vattenreningen inte reducerar halterna av dessa ämnen i utgående vatten blir utsläppen lika stora för de båda scenarierna.

Provpunkt	Ämne	SO ₄		Cl		Ca	
		ton/år		ton/år		ton/år	
	Enhet	Normalår	Torr-våtår	Normalår	Torr-våtår	Normalår	Torr-våtår
Utsläpp till Luossajärvi utloppskanal vidare till Pahtajoki							
Avbördning	Scenario 1 & 2 ¹	970	1 099– 1 060	9,6	9,6–9,9	2 527	2 438– 2 300
Utsläpp mot Luossajärvi							
VVA17 Leväjoki	Nuvarande	3 722	3 620– 4 319	568	552–663	1 757	1 708– 2 087
	Scenario 1 & 2 ¹	3 482	3 371– 4 006	564	547–658	1 361	1 312– 1 615
Luossajärvi							
KVA145 Utlopp	Nuvarande	3 021	3 067– 3 641	400	409–482	1 115	1 112– 1 379
	Scenario 1 & 2 ¹	2 500	2 491– 3 024	349	349–424	889	869– 1 100
Tvillingjärnsystemet							
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	Nuvarande	592	549–719	49	47–59	243	224–302
	Scenario 1 & 2 ¹	468	437–555	65	61–77	163	150–199
Pahtajoki							
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	Nuvarande	3197	2 871– 3 339	349	384–444	614	800–800
	Scenario 1 & 2 ¹	3 275	3 470– 3 952	326	343–411	1 898	1 795– 1 877
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	Nuvarande	3 395	3 517– 4 225	413	439–517	771	936–994
	Scenario 1 & 2 ¹	3 707	3 863 – 4 480	382	396–479	2 043	1 892– 2 044
KVA179 Utlopp till Rautasälv	Nuvarande	3 398	3 517– 4 231	413	439–517	773	946–996
	Scenario 1 & 2 ¹	3 705	3 860 – 4 483	381	393–479	2054	1 895– 2 058
Rautasälven							
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	Nuvarande	6 333	6 232– 7 611	1 182	1 161– 1 415	3 857	3 824– 4 710
	Scenario 1 & 2 ¹	6 653	6 639– 7 882	1 150	1 121– 1 379	5 042	4 816– 5 682

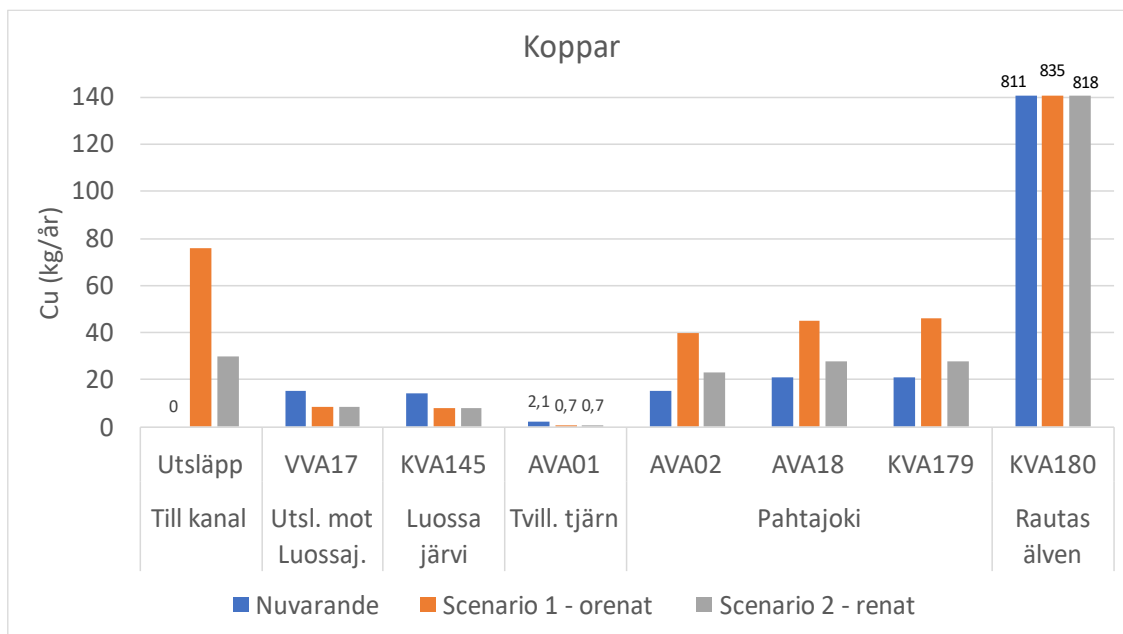
1. Utsläppen till Luossajärvi via Leväjoki (VVA17) samt masstransporterna från Luossajärvi (KVA145) och norra Tvillingjärn (AVA01) är oberoende av scenarierna 1 och 2 eftersom de inte påverkas direkt av utsläppet.

För att få en bättre överblick av ovan redovisade mängder visas utsläppsmängder och masstransporter i figurerna 24–29 nedan (kalcium visas ej). Figurerna visar endast värden för ett normalår. Av figurerna framgår att den sökta verksamheten medför att de nuvarande utsläppen till Luossajärvi via Leväjoki (VVA17) och masstransporterna från Luossajärvi (KVA145) minskar för alla ämnen. Detta beror på att allt vatten från Viscariaområdet, som idag rinner mot Luossajärvi, samlas upp vid sökt verksamhet och i stället släpps ut till Luossajärvi utloppskanal. Masstransporterna i Tvillingjärnarna (AVA01) minskar avsevärt då gruvans utsläpp mot denna recipient upphör.

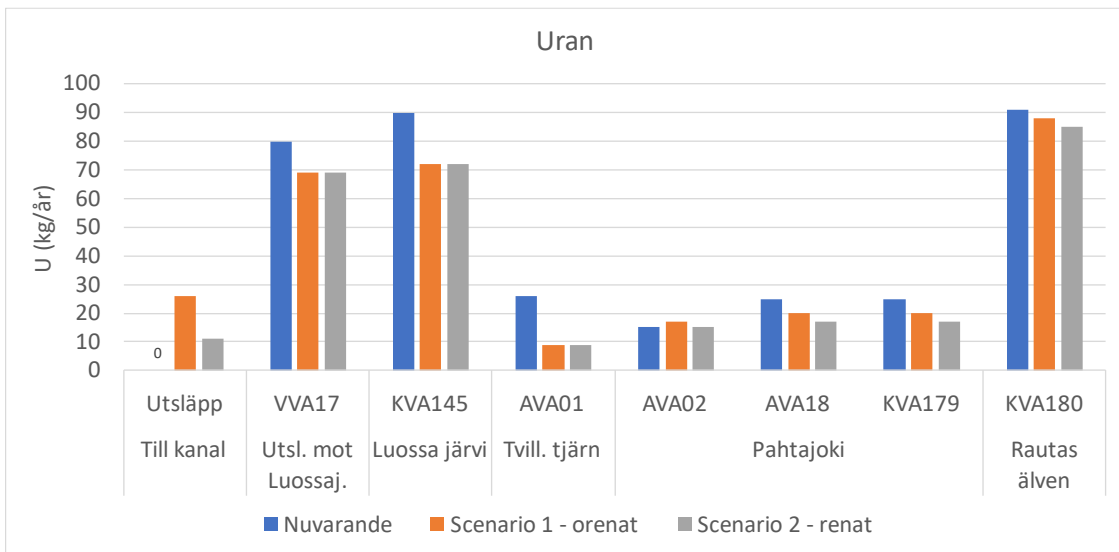
I Pahtajoki (AVA02, AVA18 och KVA179), liksom i Rautasälven (KVA180) ökar generellt masstransporterna vid sökt verksamhet, även vid scenario 2 då överskottsvattnet från området renas. Ett undantag är uran där massflödena i AVA02 i Pahtajoki blir lika stora vid scenario 2 (med rening) jämfört med idag. Nedströms Tvillingtjärnarnas utlopp (AVA18 och KVA179) och i Rautasälven minskar t.o.m. massflödena av uran oavsett scenario (figur 26). Det beror på att det betydande utsläppet av uran från gruvan (AVA15) upphör.



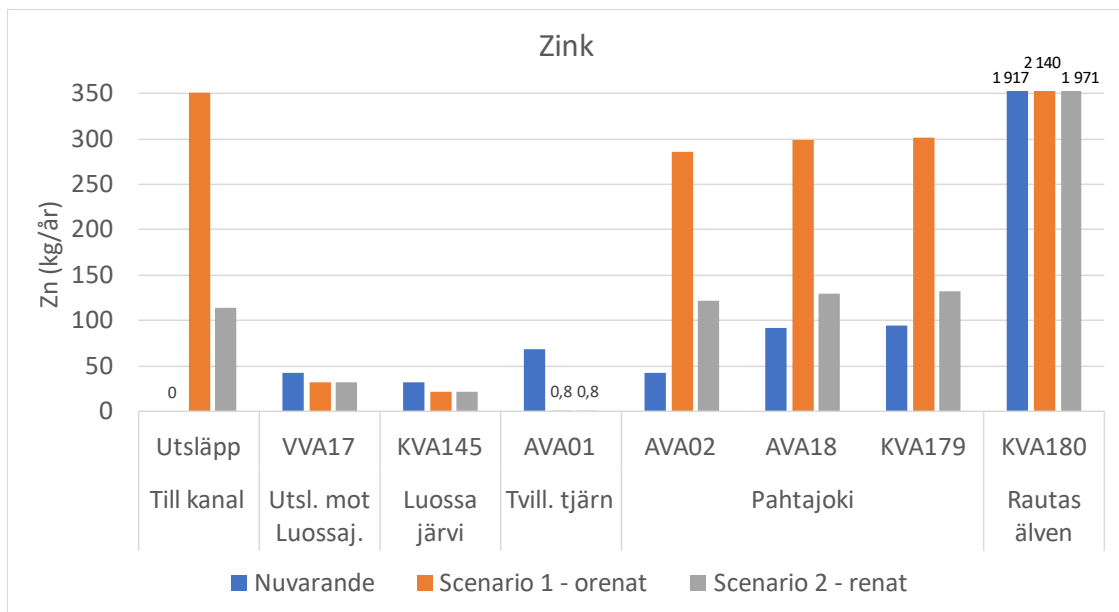
Figur 24. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av kobolt vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



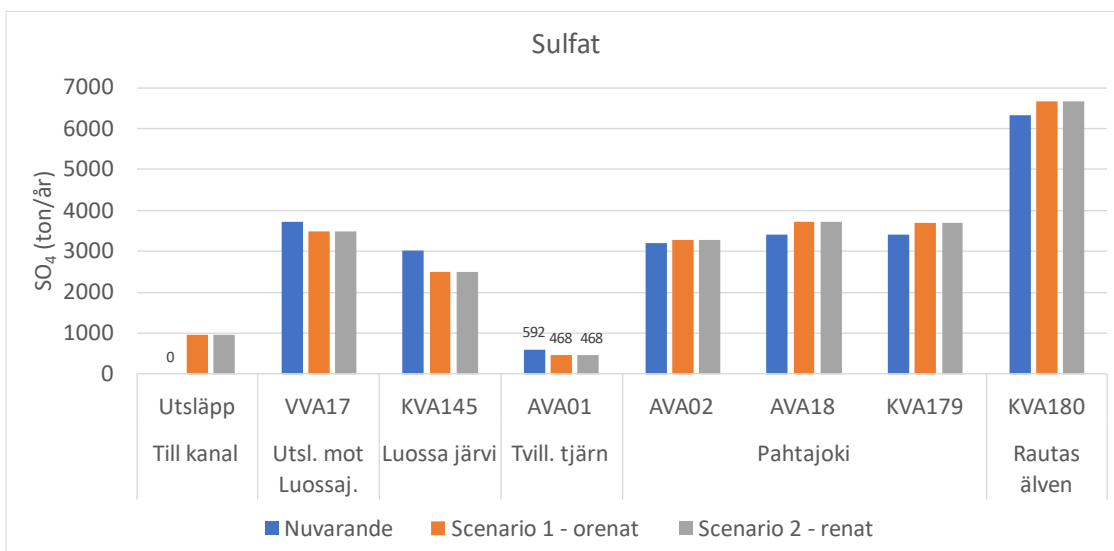
Figur 25. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av koppar vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



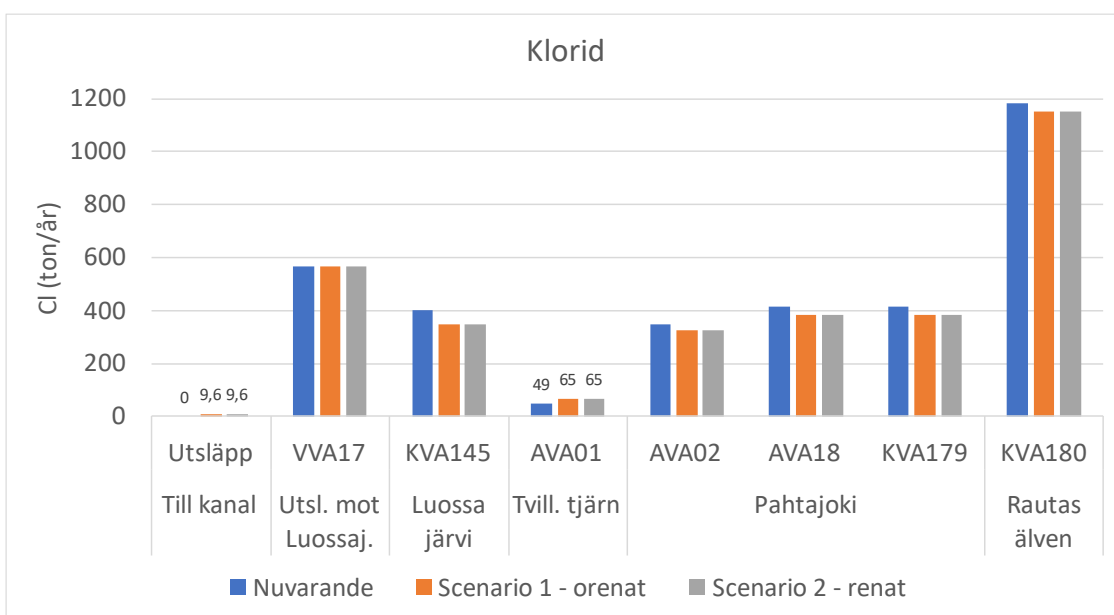
Figur 26. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av uran vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



Figur 27. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av zink vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



Figur 28. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av sulfat vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



Figur 29. Utsläppsmängder till Luossajärvi utloppskanal samt masstransporter i berörda recipienter av klorid vid utsläppscenario 1 (orenat vatten) och 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.

6.3.2 Scenario 3 – delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki

I Tabell 37 och Tabell 38 samt i figurerna 30–35 redovisas utsläppsmängder och massflöden i recipienterna då utsläppet av renat vatten sker med delad bräddning Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki (scenario 2).

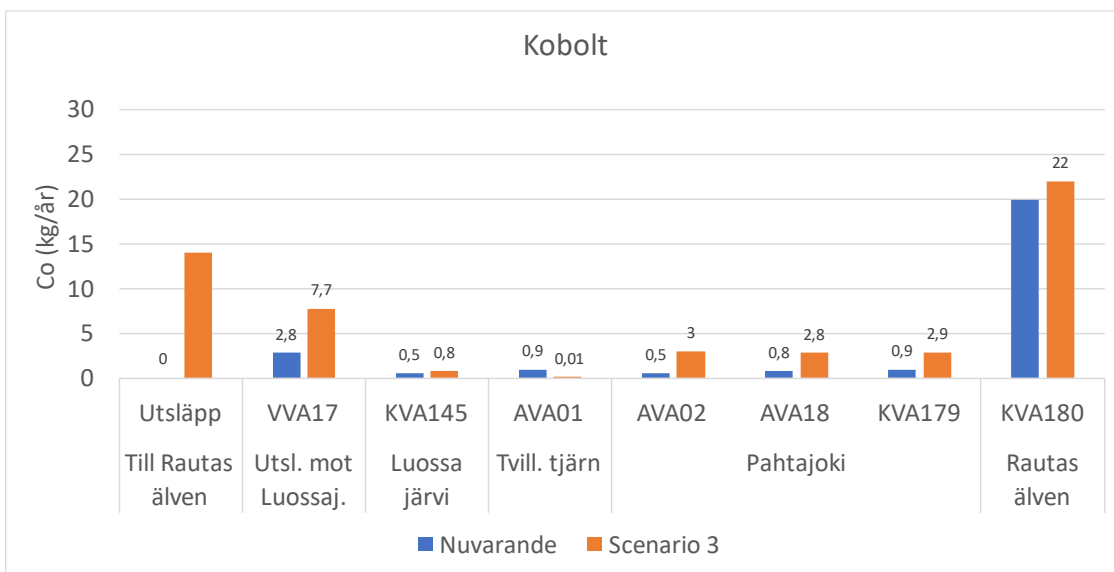
Tabell 37. Utsläppsmängder vid delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki samt masstransporter i berörda recipienter av ett urval av metaller vid utsläppscenario 3 (renat vatten) under ett normalår, torrår respektive våtår. Som jämförelse anges de nuvarande masstransporterna.

Provpunkt	Ämne	Co		Cu		U		Zn	
	Enhet	kg/år		kg/år		kg/år		kg/år	
	Scenario	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår	Normal år	Torr-våtår
Utsläpp direkt till Rautasälven via ledning									
Avbördning	Scenario 3	14	11–16	30	25–33	11	9,2–13	115	86–139
Utsläpp mot Luossajärvi									
VVA17	Nuvarande	2,8	1,9–3,2	15	16–18	68	67–77	42	42–47
Leväjoki	Scenario 3	7,7	6,5–8,1	23	22–24	75	73–80	32	32–35
Luossajärvi									
KVA145	Nuvarande	0,5	0,4–0,6	13	13–18	82	81–104	34	35–41
Utlopp	Scenario 3	0,8	0,7–0,9	11	10–13	49	47–62	22	23–25
Tvillingjärnsystemet									
AVA01	Nuvarande	0,7	0,7–1,0	2,1	1,9–2,8	25	23–32	59	62–89
Nedstr. N Tvillingtj.	Scenario 3	0,01	0–0,01	1,0	0,9–1,4	6,1	5,5–7,7	0,8	0,7–0,9
Pahtajoki									
AVA02	Nuvarande	0,5	0,4–0,6	18	17–24	15	18–19	52	51–64
Nedstr. Luossajärvi	Scenario 3	3,0	2,4–3,6	21	17–26	12	13–14	122	84–151
AVA18	Nuvarande	1,1	1,0–1,3	25	23–33	21	24–27	83	80–107
4 km nedstr. Tvillingtj.	Scenario 3	2,8	2,4–3,5	25	20–31	14	16–17	130	91–163
KVA179	Nuvarande	1,1	1,0–1,4	25	24–34	21	24–27	85	82–110
Utlopp till Rautasälv	Scenario 3	2,9	2,4–3,5	25	21–32	14	15–17	132	92–166
Rautasälven									
KVA180	Nuvarande	20	18–25	800	725–1035	85	85–102	1861	1776–2194
1 km nedstr. Pahtaj.	Scenario 3	22	20–27	814	736–1 052	79	77–93	1 972	1 836–2 317

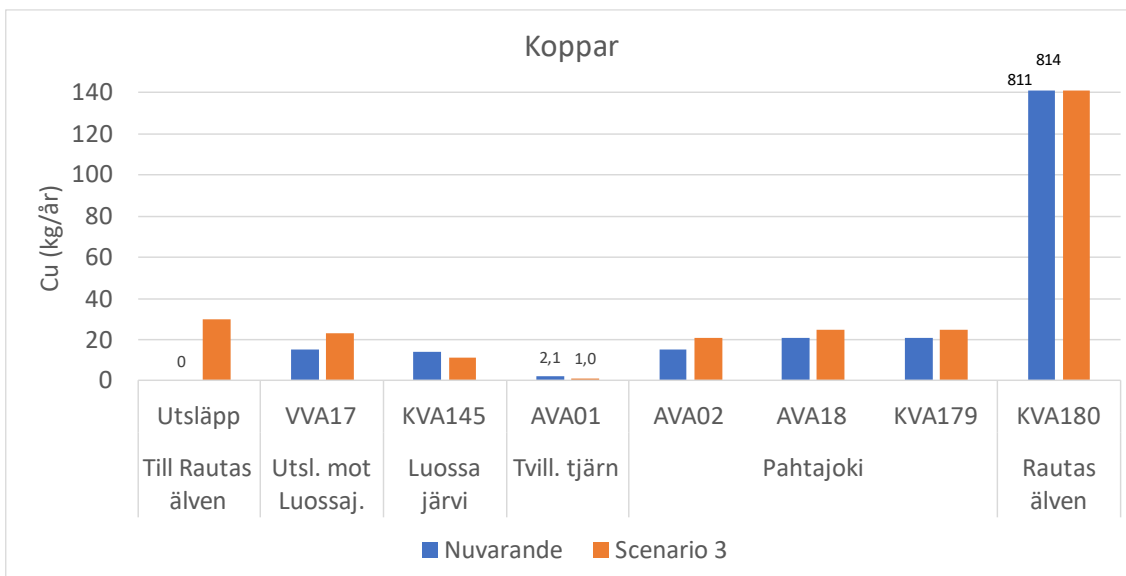
Tabell 38. Utsläppsmängder vid delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki samt masstransporter i berörda recipienter av sulfat, klorid och kalcium vid utsläppsscenario 3 (renat vatten) under ett normalår, torrår respektive våttår.

Provpunkt	Ämne	SO ₄		Cl		Ca	
	Enhet	ton/år		ton/år		ton/år	
	Scenario	Normal år	Torr-våttår	Normal år	Torr-våttår	Normal år	Torr-våttår
Utsläpp direkt till Rautasälven via ledning							
Avbördning	Scenario 3	970	1 099– 1 060	9,6	9,6–9,9	2 527	2 438– 2 300
Utsläpp mot Luossajärvi							
VVA17	Nuvarande	228	237–300	5,0	5,2–6,6	121	126–159
Leväjoki	Scenario 3	3 997	4 014– 4 526	569	553–662	2 874	2 834– 2 873
Luossajärvi							
KVA145	Nuvarande	3 021	3 067– 3 641	399	409–482	1 155	1 112– 1 379
Utlopp	Scenario 3	1 852	1 823– 2 353	233	221–302	1 187	1 185– 1 334
Tvillingtjärnsystemet							
AVA01	Nuvarande	592	549–719	49	47–59	243	224–302
Nedstr. N Tvillingtj.	Scenario 3	340	315–425	42	38–53	224	208–247
Pahtajoki							
AVA02	Nuvarande	2 628	2 871– 3 339	349	384–444	614	800–800
Nedstr. Luossajärvi	Scenario 3	2 620	2 788– 3 038	283	291–338	1 346	1 489– 1 354
AVA18	Nuvarande	3 395	3 516– 4 225	413	439–517	771	936–944
4 km nedstr. Tvillingtj.	Scenario 3	3 100	3 156– 3 587	346	337–409	1 473	1 596– 1 500
KVA179	Nuvarande	3 398	3 517– 4 231	413	438–517	773	936–996
Utlopp till Rautasälv	Scenario 3	3 093	3 144– 3 577	345	336–409	1 486	1 596– 1 500
Rautasälven							
KVA180	Nuvarande	6 333	6 232– 7 611	1 183	1 163– 1 391	3 857	3 824– 4 646
1 km nedstr. Pahtaj.	Scenario 3	5 147	5 083– 6 163	1 007	984–1 212	4 255	4 239– 4 939

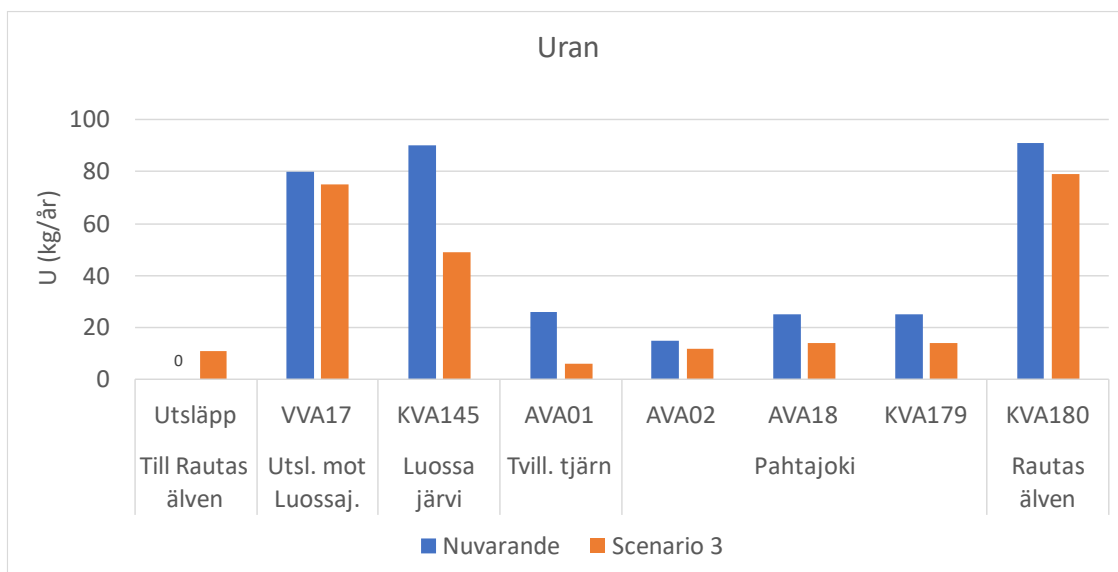
För att få en bättre överblick av ovan redovisade mängder visas utsläppsmängder och masstransporter för scenario 3 i figurerna 30–35 nedan (kalcium visas ej). Figurerna visar endast värden för ett normalår. Av figurerna framgår att den sökta verksamheten vid scenario 3, minskar masstransporterna i Luossajärvi (KVA145) av koppar, uran, zink, sulfat och zink jämfört med idag. Däremot ökar kobolthalterna något. I Pahtajoki och Rautasälven minskar masstransporterna av uran och sulfat, klorid är i ungefär samma nivå som i dag medan kobolt, koppas och zink ökar något. Dock inte i samma omfattning som vid scenario 2.



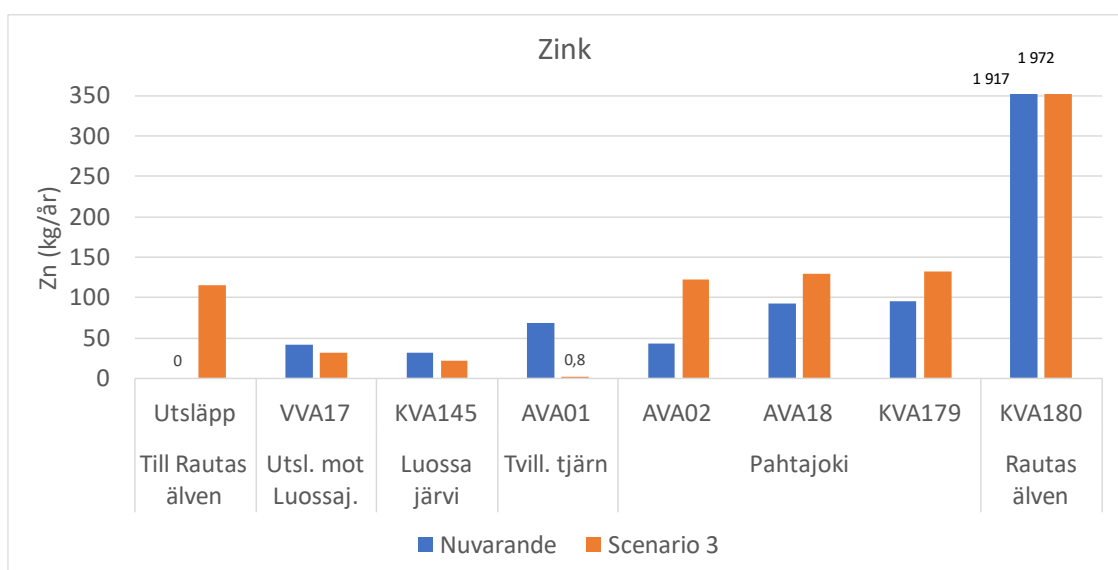
Figur 30. Utsläppsmängder till Rautasälven samt masstransporter i berörda recipienter av kobolt vid utsläppscenario 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



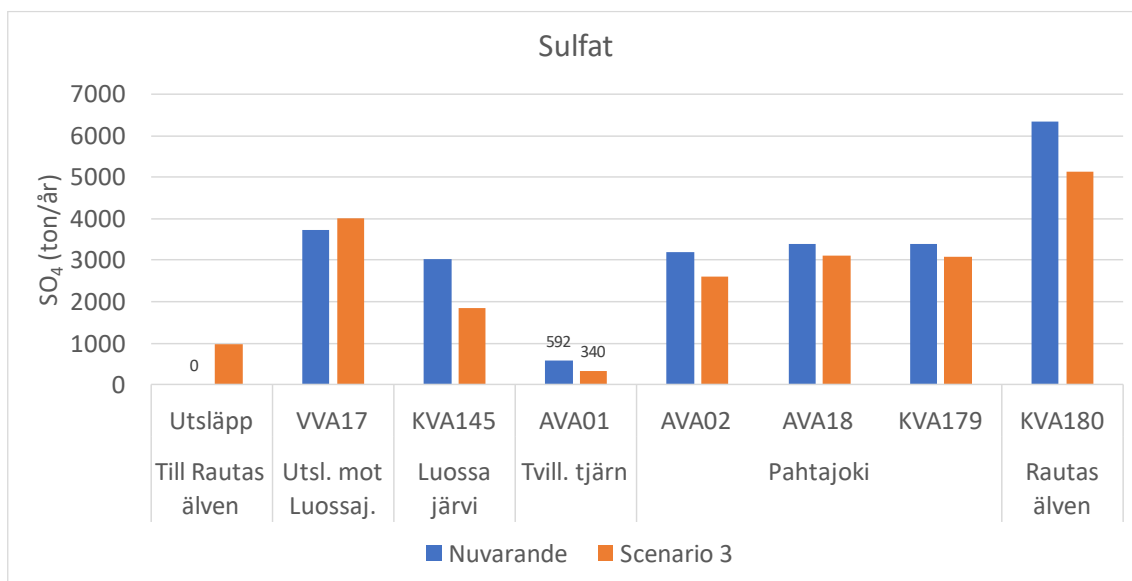
Figur 31. Utsläppsmängder till Rautasälven samt masstransporter i berörda recipienter av koppar vid utsläppscenario 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



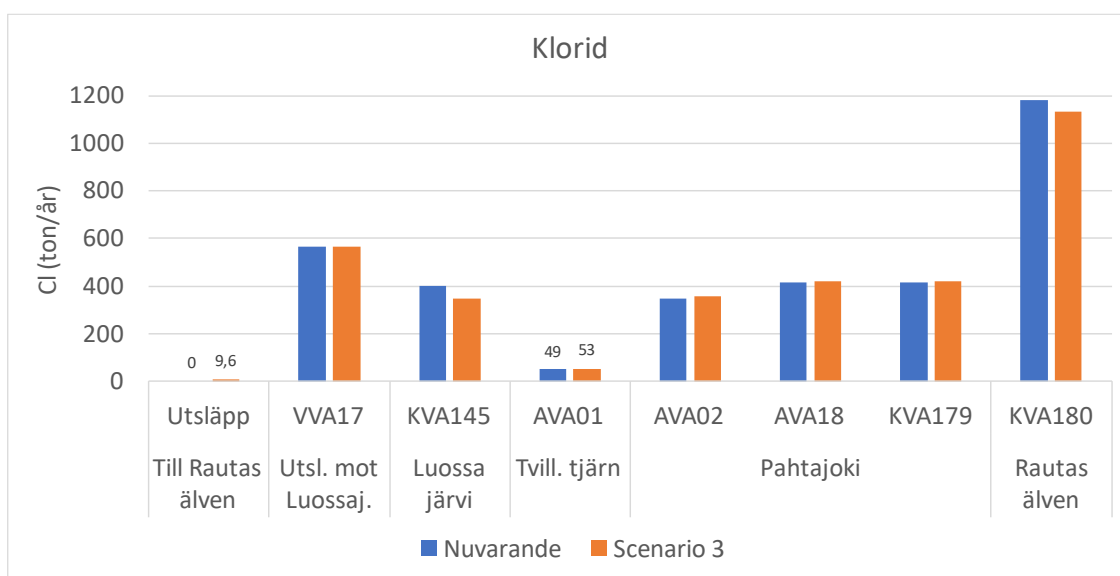
Figur 32. Utsläppsmängder till Rautasälven samt masstransporter i berörda recipienter av kobolt vid utsläppscenario 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



Figur 33. Utsläppsmängder till Rautasälven samt masstransporter i berörda recipienter av zink vid utsläppscenario 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



Figur 34. Utsläppsmängder till Rautasälven samt masstransporter i berörda recipienter av sulfat vid utsläppscenario 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.



Figur 35. Utsläppsmängder till Rautasälven samt masstransporter i berörda recipienter av klorid vid utsläppscenario 2 (renat vatten) under ett normalår. Som jämförelse visas även nuvarande masstransporter.

6.4 Påverkan på recipienternas vattenkvalitet

I detta avsnitt redovisas beräknade framtida halter i recipienterna vid de olika utsläppsscenarierna för sökt verksamhet då utsläppet av orenat eller renat vatten antingen sker till Luossajärvi utloppskanal (scenarierna 1 och 2), eller renat vatten med delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki (scenario 3). Halter redovisas i tabellform som årsmedelvärden, högsta månadsmedelvärden för ett normalår samt ett maximalt månadsmedel (motsvarar högsta månadsmedel som kan uppstå i recipienten, oavsett typår avseende flöden). Som jämförelse redovisas bedömningsgrunder och gränsvärden enligt Havs- och

vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25 (för zink och uran gäller platsspecifika bedömningsgrunder, se tabell 3), samt modellerade årsmedelvärden (DHI, 2021) av nuvarande halter (alltså inte de periodmedelvärden som redovisats i avsnitt 2.5).

I avsnitt 6.4.3 visas även figurer över nuvarande halter och vid de olika utsläppsscenarierna under ett normalår (Ca och DOC visas ej).

Biotillgängliga halter av koppar och zink har beräknats med verktyget Bio-met (version 5.1) om den lösta halten överskrider bedömningsgrundernas årsvärden. Beräkningarna av biotillgängliga halter har utförts genom att använda dagens medelvärden för pH (uppmätta, se avsnitt 3.2.5, pH har inte modellerats och dagens pH bedöms inte påverkas nämnvärt), samt modellerade årsmedelhalter av Ca och DOC i respektive station.

6.4.1 Scenario 1 och 2 – utsläpp till Luossajärvi utloppskanal

Scenario 1 – utsläpp av orenat vatten

I Tabell 39 och Tabell 41 redovisas beräknade (modellerade) halter som uppstår i recipienterna då utsläpp av orenat överskottsvatten från den sökta verksamheten (scenario 1) sker till Luossajärvi utloppskanal.

I Luossajärvi (KVA145) och Tvillingtjärn (AVA01) är halterna oberoende av scenario eftersom de ligger uppströms utsläppet. Eftersom sulfat- och kloridhalten inte reduceras vid reningen blir de beräknade halterna av dessa ämnen också lika för båda scenarierna 1 och 2 i alla stationer.

Vid utsläpp av orenat vatten skulle halterna i Pahtajoki av kobolt, koppar och zink öka mer än vid scenario 2 (utsläpp av renat vatten). Kopparhalten skulle fortsatt motsvara god status i hela Pahtajoki och även i övriga recipienter. PNEC-värdet för kobolt beräknas underskridas som årsmedel i alla recipienter, men skulle överskridas vissa månader i Pahtajoki. Zinkhalten i Pahtajoki skulle öka till nivåer som motsvarar måttlig status, medan statusen i övriga recipienter fortsatt skulle vara god. Uranhalten i AVA02 i Pahtajoki beräknas minska något jämfört med dagens nivåer. Även halten nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18 och KVA179) minskar till följd av att nuvarande utsläpp, via tvillingtjärnarna, från gruvan upphör.

I Rautasälven (KVA180) skulle halterna av kobolt, koppar och zink öka något, medan uranhalten inte skulle påverkas. Statusen i Rautasälven skulle därför vid scenario 1 fortsatt vara god för koppar, uran och zink samt att PNEC-värdet för kobolt skulle underskridas.

Scenario 2 – utsläpp av renat vatten

I Tabell 40 och Tabell 41 redovisas beräknade (modellerade) halter som uppstår i recipienterna då utsläpp av renat överskottsvatten från den sökta verksamheten (scenario 2) sker till Luossajärvi utloppskanal.

Beräkningarna visar sammanfattningsvis att scenario 2 medför halter av koppar och zink som motsvarar god status och kobolthalter som underskrider PNEC-värdet i alla recipientstationer.

Uranhalten beräknas öka något i Luossajärvi, medan den minskar i Tvillingtjärn och Pahtajoki. Uranhalterna beräknas alltså ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnen och Pahtajoki. I Rautasälven påverkas inte uranhalten och statusen blir fortsatt god. Nedan kommenteras resultaten mer ingående.

I Luossajärvi (KVA145) sjunker halterna av kobolt och koppar jämfört med idag till följd av att belastningen från Viscariaområdet upphör. Däremot beräknas halterna av uran, zink, sulfat, klorid och kalcium öka, vilket beror på att flödet genom sjön minskar till följd av den minskade tillrinningen från Viscariaområdet. Det medför i sin tur en mindre utspädning av det vatten som kommer från LKAB:s område.

I Tvillingtjärnen (AVA01) sjunker metallhalterna medan sulfat-, klorid och kalciumhalterna ökar jämfört med nuläget. Det beror på att den nuvarande belastningen av metaller från gruvan upphör. Läckaget från Luossajärvi till Tvillingtjärnarna med förhöjda halter av sulfat, klorid och

calcium, fortsätter alltså, men det reducerade flödet genom Tvillingtjärnarna orsakar en minskad utspädning.

I hela Pahtajoki beräknas halterna av kobolt, koppar och zink öka jämfört med idag. Däremot minskar uranhalten, framför allt nedströms Tvillingtjärnarna (AVA18 och KVA179) eftersom nuvarande utsläpp från gruvan upphör. Sulfathalten förväntas öka något i AVA02, medan den i AVA18 och KVA179 ligger kvar på ungefär samma nivåer som idag. Kloridhalten minskar något medan kalciumhalten beräknas öka påtagligt i hela Pahtajoki jämfört med idag.

Rautasälven (KVA180) beräknas inte påverkas på något sätt av betydelse, dock förväntas en svag ökning av kobolt, sulfat och kalcium jämfört med idag.

Tabell 39. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av ett urval av metaller i berörda recipienter vid sökt verksamhet med utsläpp av orenat processvatten till Luossajärvi utloppskanal (utsläppscenario 1). Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrundernas värden, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÄ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022).

Ämne	Co µg/l				Cu µg/l				U µg/l				Zn µg/l			
	Bed. grund µg/l	PNEC-värde: 1,06				År: 0,5 biotillg. Max: -				År: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6				År: 6,6 biotillg. ^{1,2} Max: -		
Prov- punkt	Årsmedel idag	Scenario 1 - årsmedel	Scenario 1 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 1 - årsmedel	Scenario 1 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 1 - årsmedel	Scenario 1 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 1 - årsmedel	Scenario 1 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 - Maximalt månadsmedel
	Luossajärvi															
KVA145 Utlopp	0,08	0,06	0,06	0,07	2,4 (0,11)	2,0 (0,10)	2,0	2,1	15	18	20	22	5,5 (1,8)	5,7 (2,0)	6,6	7,7
Tvillingtjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,32	0,00	0,00	0,00	0,6 (0,04)	0,5 (0,03)	0,7	1,0	11	7,4	11	14	35 (14)	0,9 (0,3)	1,6	2,2
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,04	1,13	2,22	2,69	0,8 (0,04)	2,8 (0,20)	3,7	4,9	0,8	0,8	2,3	2,8	2,3 (1,0)	19 (8,1)	35	54
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,05	0,99	2,02	2,47	0,7 (0,04)	2,5 (0,17)	3,5	4,6	1,3	0,8	2,0	2,5	6,0 (2,6)	16 (2,5)	32	49
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,05	0,98	2,02	2,44	0,7 (0,04)	2,5 (0,16)	3,5	4,6	1,3	0,8	2,0	2,4	6,0 (2,6)	16 (2,5)	32	49
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,02	0,07	0,20	0,37	0,7 (0,06)	0,8 (0,09)	0,9	1,2	0,2	0,2	0,3	0,4	4,1 (3,3)	4,6 (3,3)	7,7	13

1. Platsspecifik bedömningsgrund för Luossajärvi och Pahtajoki.

2. Platsspecifik bedömningsgrund för Rautasälven.

Tabell 40. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av ett urval av metaller i berörda recipienter vid sökt verksamhet med utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal (utsläppscenario 2). Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrunderna, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÄ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022).

Ämne	Co µg/l				Cu µg/l				U µg/l				Zn µg/l			
	PNEC-värde: 1,06				År: 0,5 biotillg. Max: -				År: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6				År: 6,6 biotillg. ^{1,2} Max: -			
Bed.grund µg/l	Årsmedel idag	Scenario 2 - årsmedel	Scenario 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 2 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 2 - årsmedel	Scenario 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 2 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 2 - årsmedel	Scenario 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 2 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 2 - årsmedel	Scenario 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 2 - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 Utlopp	0,08	0,06	0,06	0,07	2,4 (0,11)	2,0 (0,10)	2,0	2,1	15	18	20	22	5,5 (1,8)	5,7 (2,0)	6,6	7,7
Tvillingjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,32	0,00	0,00	0,00	0,6 (0,04)	0,5 (0,03)	0,7	1,0	11	7,4	11	14	35 (14)	0,9 (0,3)	2,2	1,6
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,04	0,28	0,43	0,63	0,8 (0,04)	1,1 (0,08)	1,7	2,0	0,8	0,6	1,7	2,6	2,3 (1,0)	4,6 (0,8)	11	16
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,05	0,24	0,37	0,58	0,7 (0,04)	1,0 (0,07)	1,5	1,8	1,3	0,6	1,6	2,1	6,0 (2,6)	4,0 (1,8)	10	13
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,05	0,24	0,36	0,57	0,7 (0,04)	1,0 (0,06)	1,5	1,7	1,3	0,6	1,5	2,0	6,0 (2,6)	4,0 (1,7)	9	13
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,02	0,03	0,12	0,19	0,7 (0,06)	0,7 (0,08)	0,9	1,0	0,2	0,2	0,3	0,3	4,1 (3,3)	4,1 (3,0)	7,1	9,1

1. Platsspecifik bedömningsgrund för uran i Luossajärvi och Pahtajoki.

2. Platsspecifik bedömningsgrund för uran Rautasälven.

Tabell 41. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av sulfat, klorid, kalcium och löst organiskt kol (DOC) i berörda recipienter vid sökt verksamhet med utsläpp av orenat eller renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal (utsläppscenario 1 och 2). Eftersom den planerade vattenreningen inte antas reducera halterna av dessa ämnen i utgående vatten blir halterna lika för de båda scenarierna. Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget.

Ämne	SO ₄ mg/l				Cl mg/l				Ca mg/l				DOC mg/l			
	Saknas								Saknas							
Bed. grund mg/l	Saknas								Saknas							
Prov- punkt	Årsmedel idag	Scenario 1 och 2 - årsmedel	Scenario 1 och 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 och 2 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 1 och 2 - årsmedel	Scenario 1 och 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 och 2 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 1 och 2 - årsmedel	Scenario 1 och 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 och 2 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 1 och 2 - årsmedel	Scenario 1 och 2 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 1 och 2 - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 Utlopp	514	632	657	708	68	88	92	100	185	220	230	240	4,8	4,6	4,8	5,2
Tvillingtjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	257	378	588	647	23	53	82	91	104	129	200	222	1,8	4,3	4,6	4,7
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	109	164	301	348	15	11	36	45	30	115	189	236	4,2	3,0	4,1	4,3
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	143	163	264	306	17	13	32	40	36	103	163	207	4,0	3,2	4,2	4,6
KVA179 Utlopp till Rautasälv	140	160	256	297	16	12	31	39	35	102	160	206	4,0	3,2	4,3	4,7
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	7,5	11	20	35	1,5	1,5	2,4	2,5	5,5	10	32	61	3,1	1,8	2,2	3,0

6.4.2 Scenario 3 – delat utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki

I Tabell 42 och Tabell 43 redovisas beräknade (modellerade) halter som uppstår i recipienterna då utsläpp av renat överskottsvatten från den sökta verksamheten (scenario 3) sker med delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki.

Beräkningarna visar sammantaget att scenario 3 medför halter av koppar och zink som motsvarar god status och kobolthalter som underskrider PNEC-värdet i alla recipientstationer. Uranhalten beräknas alltjämt ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnarna och Pahtajoki. I Rautasälven påverkas dock inte uranhalten och statusen blir fortsatt god. Nedan kommenteras resultaten mer ingående.

Vid delad bräddning enligt scenario 3 beräknas halterna av metaller, sulfat, klorid och kalcium i Pahtajoki minska eller ligga kvar på ungefär samma nivåer som idag, eventuellt något högre.

Detta scenario ger emellertid ett större flöde till Luossajärvi (KVA145) och påverkar halterna i sjön. Årsmedelhalterna av uran, sulfat, klorid och DOC kommer att sänkas. Statusen för uran beräknas fortfarande vara måttlig, men med en förbättring. Däremot beräknas årsmedelhalterna av kobolt, koppar och zink att bli högre. Alla tre ämnen är dock fortfarande god status. Även halterna av kalcium kommer att bli högre.

Tvillingtjärn (AVA01) är oberoende av de olika utsläppsscenarierna, vilket innebär att resultaten blir lika för alla ämnen vid alla tre scenarierna. Beräknade resultat för dessa stationer kommenteras endast för scenario 2.

Rautasälven (KVA180) beräknas inte påverkas på något sätt av betydelse, dock förväntas en svag ökning av sulfat och kalcium jämfört med idag, samtidigt som en minskning av zinkhalterna kan förväntas.

Tabell 42. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av ett urval av metaller i berörda recipienter vid sökt verksamhet med delat utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppscenario 3). Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrundernas värden, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÅ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Kobolt jämförs mot PNEC-värde (ECHA, 2022).

Ämne	Co µg/l				Cu µg/l				U µg/l				Zn µg/l			
	PNEC-värde: 1,06				År: 0,5 biotillg. Max: -				År: 0,30 ¹ /0,41 ² Max: 8,6				År: 6,6 biotillg. ^{1,2} Max: -			
Prov-punkt	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel
Luossajärvi																
KVA145 Utlopp	0,08	0,19	0,21	0,22	2,4 (0,11)	2,7 (0,17)	2,7	2,8	14	12	12	12	5,5 (1,8)	8,3 (3,2)	9,0	9,3
Tvillingjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	0,32	0,001	0,01	0,01	0,6 (0,04)	0,7 (0,05)	1,0	1,4	11	4,9	7,4	8,4	35 (14)	1,2 (0,5)	2,4	2,9
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	0,04	0,14	0,23	0,38	0,8 (0,04)	0,9 (0,06)	1,5	1,6	0,8	0,6	1,5	2,0	2,3 (1,0)	5,4 (1,8)	10	13
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	0,05	0,11	0,18	0,29	0,7 (0,04)	0,9 (0,05)	1,4	1,4	1,3	0,7	1,3	1,7	6,0 (2,6)	3,9 (1,5)	8,5	10
KVA179 Utlopp till Rautasälv	0,05	0,11	0,18	0,29	0,7 (0,04)	0,9 (0,06)	1,4	1,4	1,3	0,6	1,3	1,7	6,0 (2,6)	3,9 (1,1)	8,3	10
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	0,02	0,02	0,03	0,03	0,7 (0,06)	0,7 (0,06)	0,9	0,9	0,2	0,2	0,3	0,3	4,1 (3,3)	4,0 (3,3)	7,4	8,9

1. Platsspecifik bedömningsgrund för Luossajärvi och Pahtajoki.

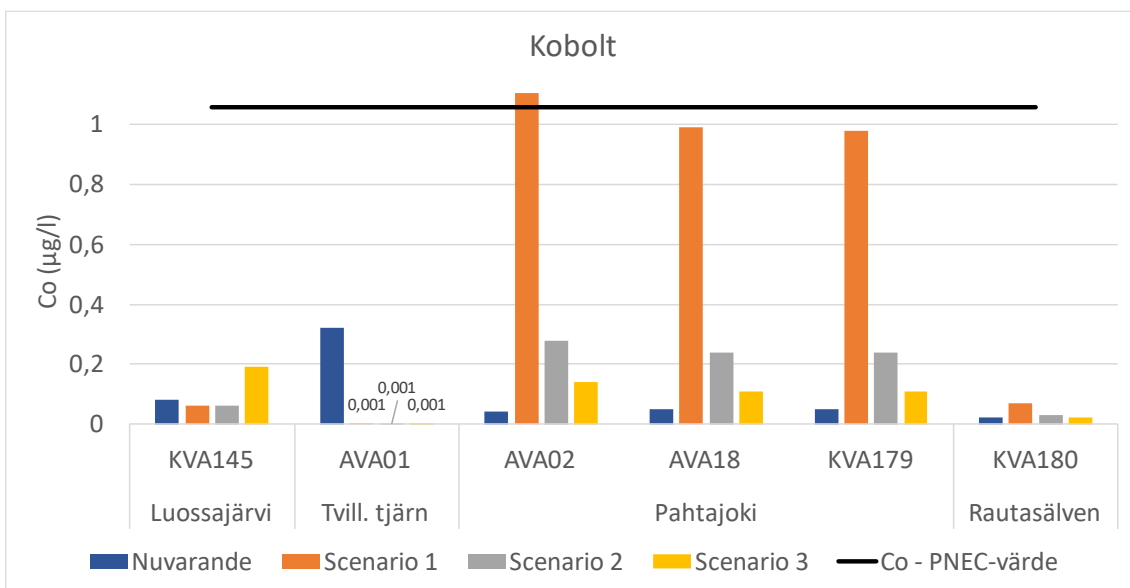
2. Platsspecifik bedömningsgrund för Rautasälven.

Tabell 43. Modellerade årsmedelhalter och högsta månadsmedel under ett normalår samt maximalt månadsmedel (oavsett typår) av sulfat, klorid, kalcium och löst organiskt kol (DOC) i berörda recipienter vid sökt verksamhet med delat utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppscenario 3). Den planerade vattenreningen inte antas reducera halterna av dessa ämnen i utgående vatten. Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget.

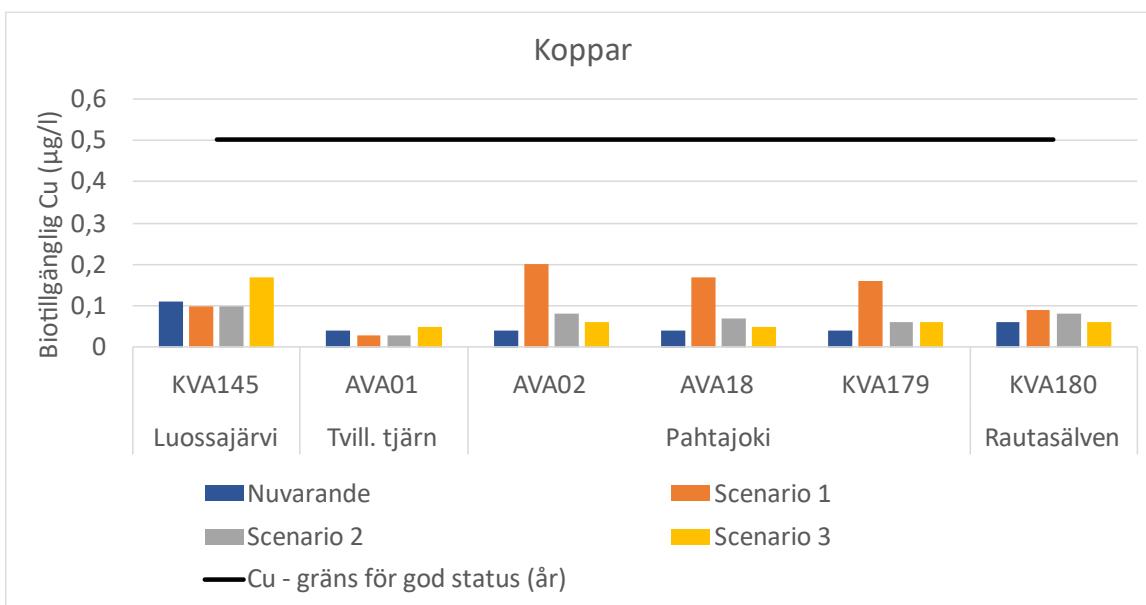
Ämne	SO ₄ mg/l				Cl mg/l				Ca mg/l				DOC mg/l			
	Saknas								Saknas							
Bed.grund mg/l	Saknas								Saknas							
Prov- punkt	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel	Årsmedel idag	Scenario 3 - årsmedel	Scenario 3 - Högsta månadsmedel normalår	Scenario 3 - Maximalt månadsmedel
	Luossajärvi															
KVA145 Utlopp	514	463	465	480	68	56	58	59	185	297	338	363	4,8	3,6	4,0	4,5
Tvillingtjärnsystemet																
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	257	276	414	441	23	33	50	53	104	174	297	334	1,8	3,7	4,3	4,5
Pahtajoki																
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	109	156	216	269	15	16	24	31	30	74	135	180	4,2	3,6	4,2	4,7
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	143	160	196	268	17	23	30	25	36	70	113	148	4,0	3,7	4,5	4,9
KVA179 Utlopp till Rautasälv	140	156	195	268	17	23	30	25	35	69	110	145	4,0	3,7	4,5	4,9
Rautasälven																
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	7,5	7,6	12	16	1,5	1,5	2,4	2,7	5,5	6,2	9,3	14	3,1	1,8	2,2	3,0

6.4.3 Sammanställning över halter idag och vid olika utsläppsscenarioer

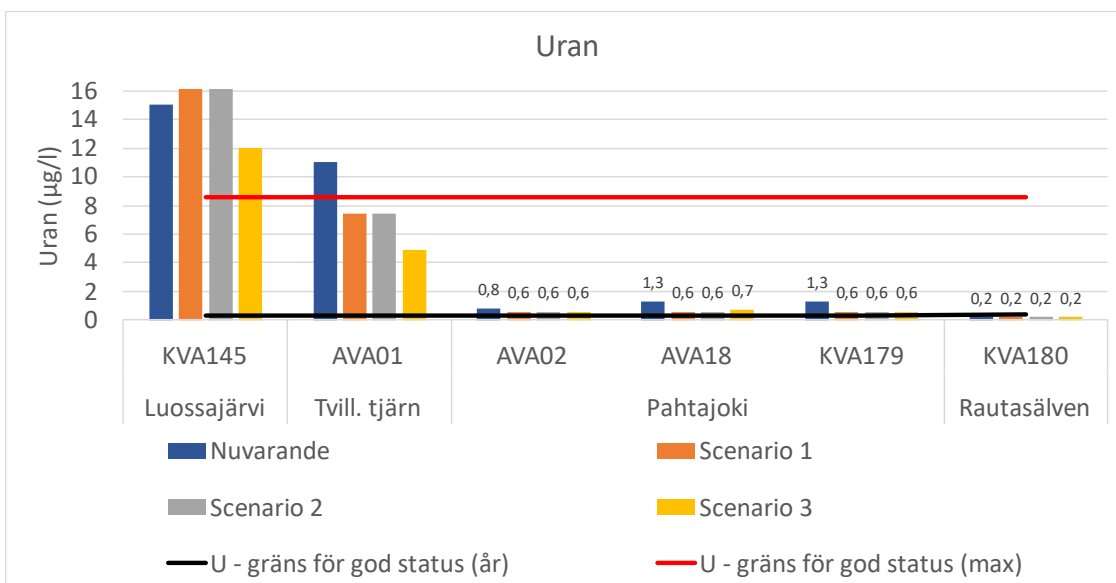
För att få en bättre överblick av redovisade värden i tabellerna i avsnitt 6.4.1 och 6.4.2, redovisas beräknade halter för de olika scenarierna i figurerna 36–41 nedan (kalcium och DOC visas inte). Figurerna visar endast värden för ett normalår. Halterna av kobolt och uran visas som lösta halter, medan koppar och zink redovisas som biotillgängliga halter. Som jämförelse visas även PNEC-värdet (kobolt) och bedömningsgrundernas värden enligt HVMFS 2019:25.



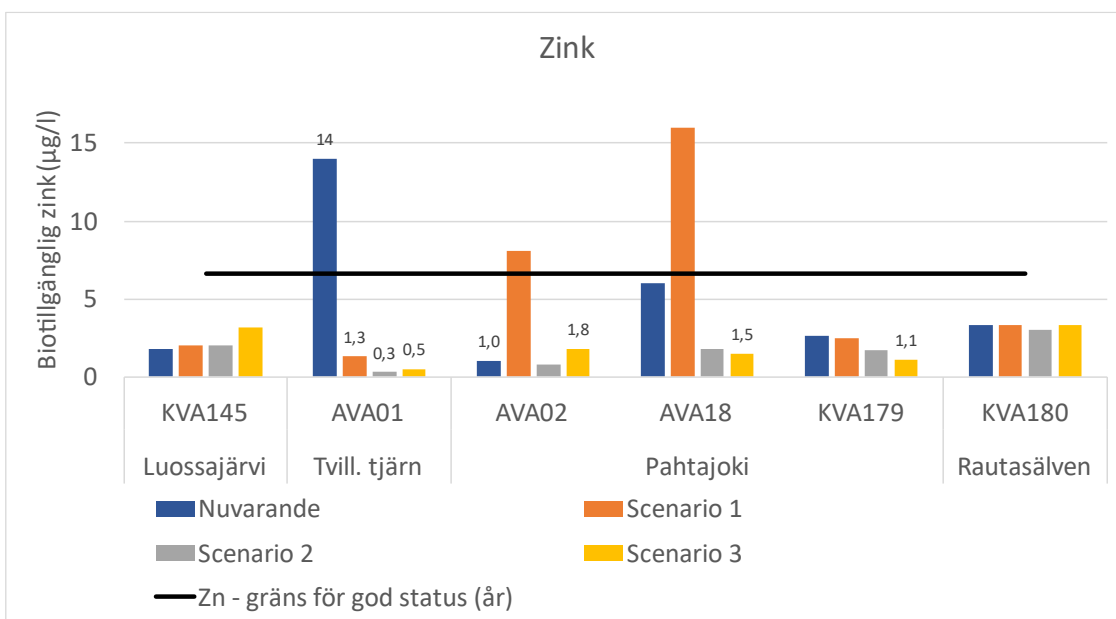
Figur 36. Halter av kobolt i berörda recipienter idag och vid olika utsläppscenarier, 1 och 2 (orenat respektive renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal) samt 3 (renat processvatten vid delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki) under ett normalår. Som jämförelse visas även PNEC-värdet för kobolt.



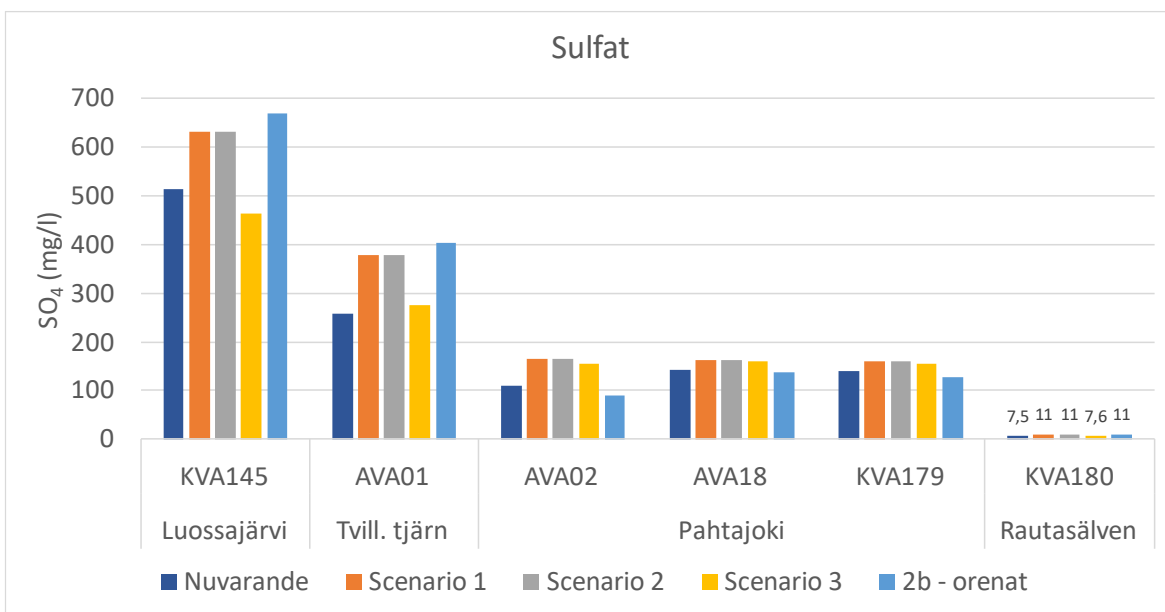
Figur 37. Halter av biotillgänglig koppar i berörda recipienter idag och vid olika utsläppscenarier, 1 och 2 (orenat respektive renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal) samt 3 (renat processvatten vid delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki) under ett normalår. Som jämförelse visas även bedömningsgrunden för koppar.



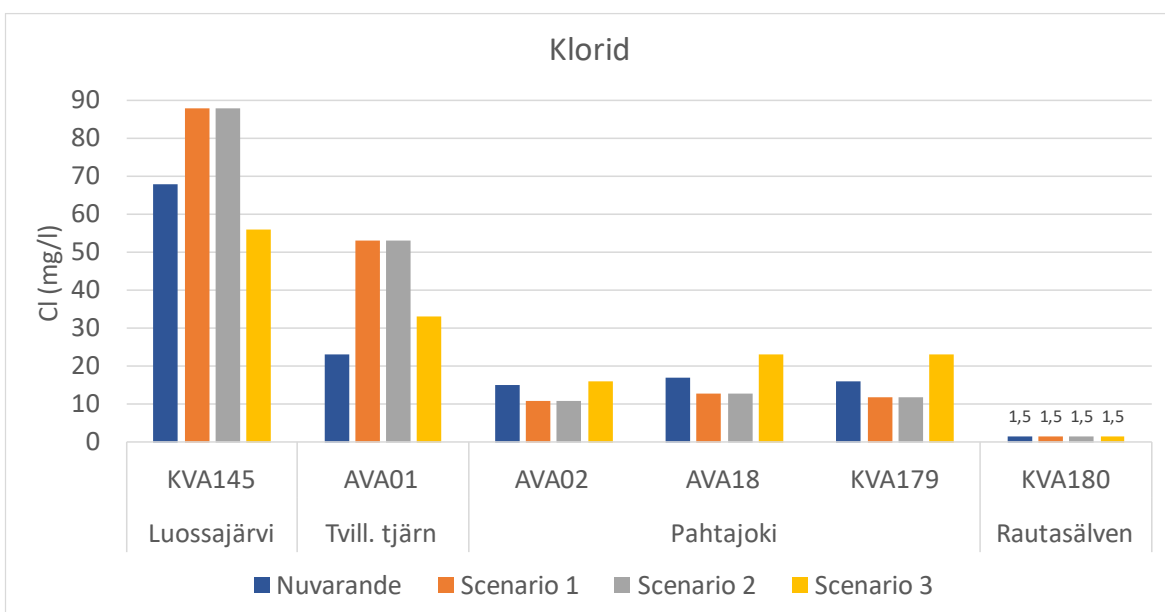
Figur 38. Halter av uran i berörda recipienter idag och vid olika utsläppscenarier, 1 och 2 (orenat respektive renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal) samt 3 (renat processvatten vid delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki) under ett normalår. Som jämförelse visas även bedömningsgrunden för uran (års- och max-värde).



Figur 39. Halter av biotillgänglig zink i berörda recipienter idag och vid olika utsläppscenarier, 1 och 2 (orenat respektive renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal) samt 3 (renat processvatten vid delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki) under ett normalår. Som jämförelse visas även bedömningsgrunden för zink.



Figur 40. Halter av sulfat i berörda recipienter idag och vid olika utsläppscenarier, 1 och 2 (orenat respektive renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal) samt 3 (renat processvatten vid delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki) under ett normalår.



Figur 41. Halter av klorid i berörda recipienter idag och vid olika utsläppscenarier, 1 och 2 (orenat respektive renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal) samt 3 (renat processvatten vid delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki) under ett normalår.

6.5 Påverkan av nitrat samt effekter av en potentiell kväverening

Nitralthalterna förväntas öka under pågående verksamhet på grund av att ammoniumnitratbaserat (ANFO) sprängämne troligtvis kommer att användas. Mängden sprängmedel varierar beroende på om brytning sker i dagbrott, underjordsgruva eller en kombination av de båda. Vid dagbrottsbrytning antages att 5% sprängämnet inte detonerar, motsvarande förhållande vid underjordsbrytning antages vara 7,5%. Då ingen brytningsplan är fastställd antages att dagbrottet utbryts under de tre första åren och att underjordsgruvan

successivt börjar att brytas från år 2. Detta innebär att den största mängden sprängmedel används år 1 och 2 varefter den minskar snabbt när enbart underjordsgruvan utbrytes, vilket antas sker från år 4 och framåt. De avbördade halterna, utan hänsyn tagen till en potentiell MBBR-kväverening, beräknas från år 4 och framåt ligga på ca 6 mg/l, vilket motsvarar nuvarande halter i Luossajärvi. Recipienthalterna i övrigt förväntas ligga under gränsvärdet på 2,2 mg/l förutom under den tid då dagbrottet utspränges, se Tabell 44.

Vid MBBR-rening beräknas de avbördade halterna inte överstiga 5 mg/l under de tre första åren varefter de succesivt förväntas sjunka under 1,5 mg/l. Pahtajokis halter sänks med minst 80% och bedömningsgrunden innehålls under samtliga av gruvans faser. I Luossajärvi avbördas halter som är lägre än de nuvarande under år ett till tre och därefter innehålls bedömningsgrunden även i det avbördade vattnet.

Tabell 44. Nitralter [mg/l] i Pahtajokis nedre vattenförekomst samt Rautasälven i scenario 3 med och utan MBBR rening, under gruvans tömning, driftsfaser och under efterbehandling. Halterna är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 för SFÄ (grön=god status, gul=måttlig status).

Vattenförekomst	Avvattning	Drift – 30%	Drift – 70%	Drift – 100%	Efter avslutad verksamhet
Pahtajoki nedre – ej MBBR	1,3	9,8	1,9	1,9	<1,9
Pahtajoki nedre – med MBBR	0,3	2,0	0,4	0,4	<0,4
Rautasälven – ej MBBR	0,15	0,21	0,22	0,22	0,18

Eftersom fosforsyra tillförs i processen finns en risk för ökade utgående halter av fosfat. För närvarande pågår utvärdering av effekten av att fälla fosfat i endera sandfilterdelen i jonbytesreningen, där kan en utgående halt på ca 0,02–0,07 mg/l kan uppnås, vid en konservativt bedömd reningsgrad på minst 90%. Parallellt utreds en separat rening, med traditionell fosforfällning med aluminiumsulfat där reningsgrader över 95% kan uppnås. I samtliga fall där fosfor renas är de utgående breddhalterna klart under de villkor som normalt ges till kommunala reningsverk (0,2 mg/l).

Kvävereningen process tar bort ett icke begränsande näringsämne och tillför ökande halter av ett begränsande ämne. Nyttan med att införa en nitratrening behöver därför vägas mot de tillkommande effekterna i recipienterna. Nuvarande status för näringsämnen (totalfosfor) är Hög status för Pahtajoki och Måttlig status för Luossajärvi. I Tabell 45 redovisas klassning av totalfosfor, under antagandet att allt fosfor i gruvans avbördningsvatten består av fosfat.

Fosforhalterna i Luossajärvi är i nuläget förhöjda och vilket leder till att statusen är fortsatt Måttlig under avvattningen. Hur övrig påverkan utanför verksamhetens kontroll kommer att utvecklas efter avslutad grubbrytning kan inte bedömas varför en återgång till ursprungsläget antages. Under år 1–3, motsvarande driftsfas – 30%, med simultan utsprängning av dagbrott och underjordsgruva, ökar halterna temporärt. Vid enbart underjordbrytning under driftsfas 70 och 100% avgår mindre fosfor då MBBR-reningen renar mindre mängder nitrat, vilket innebär en tillförsel av avbördat renat vatten som sänker koncentrationerna.

Tabell 45. Halter och klassning av fosfor [$\mu\text{g/l}$], i Pahtajokis nedre vattenförekomst samt Luossajärvi i scenario 3 med MBBR rening och tillkommande fosforrening i sandfilter samt med kemisk fällning, under gruvans tömning, produktionsfas och under efterbehandling. Referensvärde 6,1 $\mu\text{g/l}$ i Pahtajoki och 4,1 $\mu\text{g/l}$ i Luossajärvi. Halterna är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status, orange = otillfredsställande status).

Vattenförekomst	Innan och under avvattning	Drift – 30%	Drift – 70%	Drift – 100%	Efter avslutad verksamhet
Pahtajoki nedre – sandfilterrening	6	18	8	8	<5
Pahtajoki nedre – kemisk fällning	6	12	7	7	<5
Luossajärvi – sandfilterrening	13	23	9	9	~13
Luossajärvi – kemisk fällning	13	14	7	7	~13

6.6 Påverkan på recipienternas flöden

I Tabell 46 redovisas nuvarande och framtida karakteristiska flöden i de recipientstationer som påverkas av den sökta verksamheten. Nuvarande och framtida flöden redovisas för de tre olika utsläppsscenerierna:

- 1 och 2: Alternativ Pahtajoki – utsläpp av överskottsvatten till Luossajärvi utloppskanal.
- 3: Alternativ Rautasälven – delat utsläpp av överskottsvatten till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki.

Utsläppet av överskottsvatten påverkar flödena i Pahtajoki nedströms Luossajärvi utloppskanal, d.v.s. Pahtajokis nedre vattenförekomst WA64104032. Den sökta verksamheten medför en viss grundvattenavsänkning i den övre delen av Pahtajokis tillrinningsområde, vilket innebär att flödena i Pahtajokis referensstationer AVA19 och AVA14 påverkas. Däremot påverkas inte flödena i referensstationen AVA21 som ligger nedströms Una Soahkejärvis utlopp. AVA19 ligger inom Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312) medan AVA14 ligger inom den nedre (WA64104032). Eftersom den sökta verksamheten även innebär att utsläppen från det nuvarande gruvindustriområdet och från den nuvarande gruvan upphör, redovisas även flödesförändringarna i Luossajärvis utlopp (KVA145) och Norra Tvillingtjärnens utlopp AVA01. Dessa stationer ligger inte inom utpekade vattenförekomster.

Tabell 46. Karakteristiska flöden i utsläpps- och recipientstationer. LLQ=lägsta lågflöde, MLQ=medellågflöde, MQ=årsmedelflöde, MHQ=medelhögflöde, HHQ=högsta högflöde.

Provpunkt	Scenario	Enhet: m ³ /s				
		LLQ	MLQ	MQ	MHQ	HHQ
Luossajärvi (WA76574251)						
KVA145 Utlopp Luossajärvi	Idag	0	0	0,178	2,09	2,56
	Scenario 1 & 2	0	0	0,116	1,15	1,48
	Scenario 3	0	0	0,164	1,22	1,58
Tvillingjärnsystemet (övrigt vatten)						
AVA01 Nedstr. N Tvillingtj.	Idag	0,010	0,015	0,078	0,400	0,819
	Scenario 1 & 2	0,005	0,009	0,047	0,246	0,354
	Scenario 3	0,005	0,008	0,047	0,246	0,354
Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312)						
AVA19 Una Soahkejoki, referens	Idag	0,009	0,024	0,18	1,26	1,89
	Scenario 1 & 2	0,007	0,018	0,16	1,11	1,66
	Scenario 3	0,007	0,018	0,16	1,11	1,66
Pahtajokis nedre vattenförekomst (WA64104032)						
AVA14 Pahtajoki nedströms Abbortjärn, referens	Idag	0,012	0,029	0,222	1,57	2,34
	Scenario 1 & 2	0,008	0,021	0,190	1,33	2,00
	Scenario 3	0,008	0,021	0,190	1,33	2,00
AVA02 Nedstr. Luossajärvi	Idag	0,012	0,029	0,427	2,88	4,11
	Scenario 1 & 2	0,067	0,132	0,513	2,09	2,84
	Scenario 3	0,036	0,051	0,453	2,21	3,03
AVA18 4 km nedstr. Tvillingtj.	Idag	0,028	0,047	0,600	3,85	5,79
	Scenario 1 & 2	0,102	0,148	0,656	3,05	4,27
	Scenario 3	0,048	0,063	0,595	3,23	4,65
KVA179 Utlopp till Rautasälv	Idag	0,028	0,048	0,623	4,03	6,08
	Scenario 1 & 2	0,102	0,149	0,679	3,247	4,63
	Scenario 3	0,049	0,064	0,619	3,43	5,01
Rautasälven (WA47755367)						
KVA180 1 km nedstr. Pahtaj.	Idag	0,955	1,72	29,2	289	434
	Scenario 1 & 2	1,09	1,85	29,3	289	432
	Scenario 3	1,01	1,76	29,2	289	433

Av Tabell 47 framgår att de båda utsläppsscenarierna särskilt medför förändrade lågflöden i Pahtajoki, men även i Rautasälven. Uppströms Luossajärvi utloppskanal (AVA19 och AVA14) beräknas lågflödena minska med ca 20–30%, vid samtliga utsläppsscenarier. Nedströms Luossajärvi utloppskanal (AVA02, AVA18 och KVA179) beräknas lågflödena öka påtagligt vid de tre scenarierna, men betydligt mer vid scenario 1 och 2. I Rautasälven medför utsläppsscenario 1 och 2 att det lägsta lågflödet (LLQ) ökar med ca 15 % och medellågflödet (MLQ) ökar med 7 %. För utsläppsscenario 2 är ökningen betydligt mindre, 6% respektive 2%.

Tabell 47. Förändring av lågflöden (LLQ, lägsta lågflöde och MLQ, medellågflöde) i Pahtajoki och Rautasälven vid sökt verksamhet med utsläpp av överskottsvatten till Luossajärvi utloppskanal (utsläppsscenario 1) eller med delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppsscenario 2).

Vattenförekomst, station, delsträcka		Flödesförändring vid	
		LLQ	MLQ
Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312)			
AVA19 Utlopp Una Soahkejoki, referens	Scenario 1 & 2	-22 %	-25 %
	Scenario 3	-22 %	-25 %
Pahtajoki nedre vattenförekomst (WA64104032)			
AVA14 Pahtajoki nedströms Abborrtjärn, referens	Scenario 1 & 2	-33 %	-28 %
	Scenario 3	-33 %	-28 %
AVA02 Nedströms Luossajärvi utloppskanal	Scenario 1 & 2	+458 %	+355 %
	Scenario 3	+200 %	+76 %
AVA18 4 km nedströms Tvillingtjärnarna	Scenario 1 & 2	+265 %	+215 %
	Scenario 3	+71 %	+34 %
KVA179 Utlopp till Rautasälven	Scenario 1 & 2	+264 %	+210 %
	Scenario 3	+75 %	+33 %
Rautasälvens vattenförekomst (WA47755367)			
KVA180 1 km nedströms Pahtajoki	Scenario 1 & 2	+15 %	+7 %
	Scenario 3	+6 %	+2 %

1. Vid beräkningarna har flöden med fler decimaler använts än vad som framgår av tabell 41, i syfte att inte över- eller underskatta flödesförändringarna.

6.6.1 Påverkan på den hydrologiska regimen

I Tabell 48 och Tabell 49 presenteras de relativa avvikelserna för de tre parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse och förändringstakt i Pahtajokis båda vattenförekomster, dels den övre (WA73598312) som endast påverkas av grundvattenavsänkning, dels den nedre (WA64104032) som påverkas av den sökta verksamheten vid de två olika utsläppsscenarierna 1 (utsläpp till Luossajärvi utloppskanal vidare till Pahtajoki) och 2 (delar utsläpp till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki). I tabell 44 redovisas även avvikelserna och status för Rautasälven.

Vid beräkningarna har modellerade dygnsflöden för perioden 1999–2021, d.v.s. nuvarande flöden, jämförts med de modellerade flödena i vattenförekomsterna vid sökt verksamhet. I tabellerna redovisas parametrarnas status för enskilda delsträckor i Pahtajoki, men även för vattenförekomsternas hela längd. Slutligen redovisas den sammanvägda statusen för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim, vilket görs genom en sammanvägning av de tre parametrarna. Den parameter som uppvisar sämst status är utslagsgivande.

I Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312) har avvikelseberäkningar utförts för två stationer (AVA21 och AVA19; två delsträckor). Eftersom vattenförekomsten inte påverkas av

den sökta verksamhetens utsläpp av överskottsvatten utan endast av grundvattensänkningen, blir påverkan lika stor vid utsläppsscenarierna 1, 2 och 3. Den översta och längsta delen av vattenförekomsten, från sjön Gilvattjärvi till Una Soahkejärvis utlopp (AVA21) påverkas inte alls och har därmed hög status för alla tre parametrarna. Sträckan från Una Soahkejärvis utlopp till utloppet från Abborrtjärn (AVA19) påverkas i viss grad av grundvattenavsänkningen och beräknas ha god status för alla tre parametrarna.

Statusen för Pahtajokis övre vattenförekomst som helhet blir hög för alla tre parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse och förändringstakt vid de olika utsläppsscenarierna. Den sammanvägda statusen avseende kvalitetsfaktorn hydrologisk flödesregim blir också hög vid de tre utsläppsscenarierna (Tabell 48).

Tabell 48. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis övre vattenförekomst WA73598312 avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim vid sökt verksamhet med utsläpp av överskottsvatten till Luossajärvi utloppskanal (utsläppsscenario 1) eller delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och till Leväjoki (utsläppsscenario 2). Avvikelse har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status och grön= god status.

Vattenförekomst, station, delsträcka	Scenario	Relativ avvikelse för		
		Specifik flödeseffekt	Volymsavvikelse	Förändringstakt
Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312)				
AVA21 Från utlopp Gilvattjärvi till utlopp från Una Soahkejärvi (Längd 4 000 m)	Scenario 1, 2 & 3	-2,7%	0%	0%
AVA19 Från utlopp Una Soahkejärvi till utlopp från Abborrtjärn (Längd 1 000 m)	Scenario 1, 2 & 3	-11,1%	-13,2%	-10,2%
Status för vattenförekomstens hela längd (5 000 m)	Scenario 1, 2 & 3	Hög status	Hög status	Hög status
Sammanvägd status hydrologisk regim för vattenförekomstens hela längd (5 000 m)	Scenario 1, 2 & 3	Hög status		

I Pahtajokis nedre vattenförekomst (WA64104032) har beräkningarna utförts för tre stationer (AVA14, AVA02 och KVA179; tre delsträckor) eftersom olika delar av vattenförekomsten påverkas på olika sätt.

Den övre delen, från Abborrtjärnens utlopp till utloppet från Luossajärvi utloppskanal påverkas endast av grundvattenavsänkningen, medan delsträckorna upp- och nedströms Tvillingtjärnsystemet utlopp i Pahtajoki påverkas i olika grad av den sökta verksamhetens utsläpp av överskottsvatten. För Rautasälven har avvikelsen beräknats för en station, KVA180 som ligger ca 1 km nedströms Pahtajokis utlopp.

I den översta delsträckan (AVA14) blir påverkan lika stor vid de tre utsläppsscenarierna eftersom grundvattenavsänkningen är oberoende av scenarierna. Avvikelsen de tre parametrarna, specifik flödeseffekt, volymsavvikelse och förändringstakt, beräknas motsvara god status.

Vid utsläppsscenario 1 och 2 blir de relativa avvikelseerna för alla tre parametrarna som störst i Pahtajoki direkt nedströms utloppskanalen från Luossajärvi (AVA02). Det är framför allt under vårfloden i maj-juni som avvikelseerna blir betydande. I Pahtajokis utlopp till Rautasälven (KVA179) blir avvikelseerna mindre, där statusen blir god för specifik flödeseffekt men måttlig för

volymsavvikelse och förändringstakt. Statusen för Pahtajokis hela vattenförekomst beräknas vid utsläppsscenario 1 och 2 bli god för specifik flödeseffekt, men måttlig för parametrarna volymsavvikelse och förändringstakt (Tabell 49).

Även vid utsläppsscenario 3, då utsläppet är delat och leds dels till Luossajärvi utloppskanal, dels till Leväjoki blir avvikelserna något högre i Pahtajoki direkt nedströms utloppskanalen från Luossajärvi (AVA02) jämfört med längre nedströms KVA179. I AVA02 blir statusen god för specifik flödeseffekt och måttlig för de två andra parametrarna vid scenario 3. För Pahtajokis utlopp (KVA179) blir statusen för specifik flödeseffekt hög, för volymsavvikelse blir den god medan för parametern förändringstakt beräknas statusen till måttlig vid scenario 3 (Tabell 49).

Statusen för Pahtajokis nedre vattenförekomst som helhet blir god för specifik flödeseffekt och för volymsavvikelse och förändringstakt blir statusen måttlig vid utsläppsscenario 1 och 2. Vid scenario 3 blir statusen för Pahtajokis nedre vattenförekomst som helhet hög för specifik flödeseffekt, god för volymsavvikelse och måttlig för förändringstakt. Den sammanvägda statusen avseende kvalitetsfaktorn hydrologisk flödesregim blir också måttlig för Pahtajokis nedre vattenförekomst vid båda utsläppscenarierna (Tabell 49). I scenario 3 innehålls den naturliga dygnsvariationen inom gruvans vattenhanteringssystem varför avbördningen inte uppvisar samma snabba variation som vid helt naturliga flöden. I detta fall minskar variationen 4% för mycket för att statusen skulle förbli god.

Detta är en effekt av att sökanden fokuserar minska volymsavvikelsen som anses vara en viktigare parameter att följa, detta är en förutsättning för att vattenreningen ska kunna operera med full kapacitet, än att upprätthålla en snabbare korttidsvariation. Jämfört med nuläget sker dock ingen sammanvägd försämring då Pahtajoki i dagsläget är påverkat av flödesregleringar i och med att vatten bräddas via utloppskanalen. Denna bräddning leder till att den relativa volymsavvikelsen i Pahtajoki är 25% och att den nuvarande sammanvägda statusen är Måttlig. Följaktligen sker ingen försämring av den sammanvägda statusen för hydrologisk regim under gruvverksamhetens olika faser eller scenarier.

I Rautasälven blir påverkan på alla tre parametrarna marginell, dock något mindre i scenario 3. Statusen för parametrarna och den hydrologiska regimen blir hög vid samtliga utsläppsscenarier (Tabell 49).

Tabell 49. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis nedre vattenförekomst WA64104032 och Rautasälven WA47755367 avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim vid sökt verksamhet med utsläpp av orenat och renat överskottsvatten till Luossajärvi utloppskanal (utsläppsscenario 1) eller med delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki (utsläppsscenario 3). Avvikelseerna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status, grön= god status och gul=måttlig status.

Vattenförekomst, station, delsträcka	Scenario	Relativ avvikelse för		
		Specifik flödeseffekt	Volymavvikelse	Förändringstakt
Pahtajoki nedre vattenförekomst (WA64104032)				
AVA14 Från utlopp Abborrtjärn till utlopp från Luossajärvi (650 m)	Scenario 1 & 2	-14,4%	15,3%	-13,4%
	Scenario 3	-14,4%	15,3%	-13,4%
AVA02 Från utlopp Luossajärvi utloppskanal till utlopp från Tvillingtjärnarna (2 000 m)	Scenario 1 & 2	20,1%	31,4%	-22,5%
	Scenario 3	6,1%	18,8%	-21,5%
KVA179 Från utlopp från Tvillingtjärnarna till utlopp i Rautasälven (5 400 m)	Scenario 1 & 2	9,0%	21,9%	-20,0%
	Scenario 3	-0,6%	12,3%	-19,4%
Status för vattenförekomstens hela längd (8 050 m)	Scenario 1 & 2	God status	Måttlig status	Måttlig status
	Scenario 3	Hög status	God status	Måttlig status
Nuvarande status WA64104032	Nuläge	Måttlig status		
Sammanvägd status hydrologisk regim för vattenförekomstens hela längd	Scenario 1 & 2	Måttlig status		
	Scenario 3	Måttlig status		
Rautasälvens vattenförekomst (WA47755367)				
KVA180 1 km nedströms Pahtajoki	Scenario 1 & 2	0,55%	0,46%	-0,51%
	Scenario 3	0,27%	0,26%	-0,45%
Sammanvägd status hydrologisk regim	Scenario 1 & 2	Hög status		
	Scenario 3	Hög status		

6.7 Påverkan på recipienternas biologi

6.7.1 Påverkan av förändrad vattenkvalitet

Scenario 1 – utsläpp av orenat processvatten till Luossajärvi utloppskanal

Av avsnitt 6.4.1 framgår att utsläpp enligt scenario 1 medför kopparhalter som motsvarar god status i alla recipienter. Årsmedelhalterna av kobolt beräknas underskrida PNEC-värdet för kobolt i alla recipienter, men i Pahtajoki skulle värdet riskera att överskridas vissa månader. Den höga vattenhårdheten i Pahtajoki bedöms dock minska risken för att de tillfälligt högre kobolthalterna skulle kunna ge negativa effekter på biologin. I Pahtajoki skulle zinkhalten öka till nivåer som motsvarar måttlig status, medan statusen i övriga recipienter skulle fortsatt vara god. Statusen för uran skulle fortsatt vara måttlig i Luossajärvi, Tvillingtjärnarna och Pahtajoki samt god i Rautasälven.

Sulfat- och kloridhalterna beräknas för alla stationer ligga på samma nivåer i scenario 1 som i scenario 2, under scenario 2 kommenteras resultaten.

Sammantaget bedöms scenario 1 medföra risk för negativa effekter på de vattenlevande organismerna i Pahtajoki till följd av de förhöjda zinkhalterna. På samma sätt som i scenario 2 kan de höga sulfathalterna i Luossajärvi och Tvillingtjärnarna utgöra en biologisk risk.

Scenario 2 – utsläpp av renat processvatten till Luossajärvi utloppskanal

Av avsnitt 6.4.1 framgår att utsläpp enligt scenario 2 medför koppar-, och zinkhalter som med marginal underskrider gränserna för god status (bedömningsgrunderna) samt kobolthalter som tydligt underskrider PNEC-värdet. Detta gäller för alla recipienter. Halterna av kobolt, koppar och zink vid sökt verksamhet bedöms därför inte orsaka negativa effekter på de akvatiska organismerna i någon av recipienterna.

Uranhalterna kommer vid scenario 2 att minska i alla recipienter utom i Luossajärvi, där en viss ökning förutses. Halterna beräknas alltså ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnen och Pahtajoki. I Pahtajoki beräknas dock halterna ligga nära bedömningsgrunden. Nuvarande uranhalt i Rautasälven påverkas inte och statusen blir fortsatt god. På senare tid har flera utredningar av urans kemi och toxicitet i vattenmiljöer visat att uran i sådana recipienter som nu är aktuella, inte utgörs av toxiska former utan nästan uteslutande förekommer som lösta komplex som inte är biotillgängliga (se Bilaga B4 till ansökan). Resultat från biologiska undersökningar i recipienterna visar inte heller att det idag skulle förekomma en toxisk effekt av uran. Eftersom uranhalterna beräknas minska påtagligt i Pahtajoki och Tvillingtjärnarna vid sökt verksamhet, innebär det även att eventuella ekologiska risker med uran minskar jämfört med idag, även om uranhalterna fortsatt överskrider bedömningsgrunden.

Som en följd av att flödet vid sökt verksamhet upphör från Viscariaområdet till Luossajärvi samt från Viscariagruvan till Tvillingtjärnarna, ökar halterna av sulfat, klorid och kalcium i Luossajärvi och Tvillingtjärnarna. Den sökta verksamheten medför alltså inte större utsläpp i dessa recipienter, men däremot minskar utspädningen av den belastning som sker idag. Kloridhalterna i alla recipienter underskrider idag, och även vid sökt verksamhet, de kanadensiska riktvärdena för både kroniska och akuta effekter. Risken för att kloridhalterna vid sökt verksamhet ska orsaka negativa effekter på de akvatiska organismerna i någon av recipienterna bedöms därför som liten.

Enligt British Columbias riktlinjer för sulfat ger vatten med en hårdhet upp till 250 mg CaCO₃/l ett riktvärde på 429 mg SO₄/l, medan det rekommenderas att plats specifika riktvärden tas fram med hjälp av toxicitetstester vid hårdheter över 250 mg CaCO₃/l. Sulfathalten i Luossajärvis utlopp (KVA145) beräknas vid scenario 2 (liksom vid scenarierna 1) uppgå till 632 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot ca 657-708 mg/l, vilket är högre än riktvärdet från British Columbia på 429 mg/l. Hårdheten i Luossajärvi, som idag är ca 525 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, är emellertid mycket högre än 250 mg

CaCO₃/l, vilket medför att riktvärdet för sulfat i Luossajärvi bedöms ligga klart högre än 429 mg/l. Något platsspecifikt värde har inte beräknats för Luossajärvi, men risken för negativa effekter av de förhöjda sulfathalterna kan inte uteslutas, inte ens för den nuvarande situationen.

Även i Tvillingtjärn (AVA01) beräknas sulfathalten som nämns öka. Sulfathalten beräknas vid scenario 2 (liksom vid scenarierna 1) uppgå till 378 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot 588–647 mg/l. Årsmedelvärdet vid sökt verksamhet ligger därför strax under riktvärdet från British Columbia på 429 mg/l, medan de högsta månadsmedelvärdena ligger tydligt över riktvärdet. Hårdheten i Tvillingtjärn, som idag är ca 319 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, är emellertid högre än 250 mg CaCO₃/l, vilket medför att riktvärdet för sulfat i Tvillingtjärn bedöms ligga klart högre än 429 mg/l. Något platsspecifikt värde har inte beräknats för Tvillingtjärn, men risken för negativa effekter av de höga sulfathalterna som uppstår vid sökt verksamhet, åtminstone under vissa månader, kan inte uteslutas.

I Pahtajoki beräknas sulfathalten vid scenario 2 (och vid scenario 1) uppgå till 160–164 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot 256–348 mg/l (beroende på station, högst i AVA02). Hårdheten i Pahtajoki, som idag är ca 108–142 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, innebär ett riktvärde på 309 mg/l enligt British Columbias bedömningsgrunder. Årsmedelvärdet vid sökt verksamhet ligger därmed under riktvärdet, medan de högsta månadsmedelvärdena ligger men bit över riktvärdet. Risken för negativa effekter av de stundvis höga sulfathalterna som uppstår vid sökt verksamhet, åtminstone under vissa månader, kan inte helt uteslutas vid scenario 1 och 2, dock är det endast vid AVA02 som sulfathalten ibland kan vara strax över riktvärdet.

I Rautasälven medför scenario 2 endast en liten ökning av sulfathalten, vilket inte medför någon risk för negativa effekter, inte ens under de månader då högsta halter uppstår.

Sammantaget bedöms halterna av kobolt, koppar, uran, zink och klorid vid scenario 2 för sökt verksamhet, inte medföra en risk för negativa biologiska effekter i någon av recipienterna. Vad avser sulfat bedöms inga negativa effekter uppstå i Rautasälven. Det går däremot inte att utesluta negativa effekter av de generellt höga sulfathalterna i Luossajärvi och av de tidvis höga sulfathalterna i Tvillingtjärnarna och i en lokal i Pahtajoki.

Scenario 3 – utsläpp av renat processvatten med delad avbördning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki

Som framgår av avsnitt 6.4.2. visar beräkningarna att scenario 3 med delad bräddning till Luossajärvi utloppskanal och Leväjoki generellt medför lägre halter av metaller och sulfat i Pahtajoki än scenario 1 och 2. Statusen för koppar och zink skulle vara god och kobolthalterna skulle underskrida PNEC-värdet i alla recipienter. Uranhalten skulle fortsatt ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnarna och Pahtajoki samt god status i Rautasälven. Kloridhalten skulle öka något i Pahtajoki som en följd av de något lägre flöde. Kloridhalterna skulle dock underskrida de kanadensiska riktvärdena för både kroniska och akuta effekter.

Uranhalten kommer vid scenario 3 att minska i alla recipienter även Luossajärvi, till skillnad från de andra två scenarierna. Halterna beräknas dock alltså ligga på nivåer som motsvarar måttlig status i Luossajärvi, Tvillingtjärnen och Pahtajoki. Som i scenario 2 beräknas dock halterna i Pahtajoki ligga nära bedömningsgrunden. Nuvarande uranhalt i Rautasälven påverkas inte och statusen blir fortsatt god. Eftersom uranhalterna beräknas minska påtagligt i Pahtajoki och Tvillingtjärn vid sökt verksamhet, innebär det även att eventuella ekologiska risker med uran minskar jämfört med idag, även om uranhalterna fortsatt överskrider bedömningsgrunden.

Till skillnad från de andra scenarierna minskar halterna av sulfat och klorid i Luossajärvi, dock ökar kalciumhalterna. I Tvillingtjärnarna ökar halterna av sulfat, klorid och kalcium, precis som

vid scenario 1 och 2, dock blir ökningen mindre av sulfat- och kloridhalterna. Stor del av minskningen i Luossajärvi består i ökad utspädning av den belastning som sker i dag.

Kloridhalterna i alla recipienter underskrider idag, och även vid sökt verksamhet, de kanadensiska riktvärdena för både kroniska och akuta effekter. Risker för att kloridhalterna vid sökt verksamhet ska orsaka negativa effekter på de akvatiska organismerna i någon av recipienterna bedöms därför som liten.

Enligt British Columbias riktlinjer för sulfat ger vatten med en hårdhet upp till 250 mg CaCO₃/l ett riktvärde på 429 mg SO₄/l, medan det rekommenderas att platsspecifika riktvärden tas fram med hjälp av toxicitetstester vid hårdheter över 250 mg CaCO₃/l. Sulfathalten i Luossajärvis utlopp (KVA145) beräknas vid scenario 3 uppgå till 463 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot ca 465-480 mg/l, vilket är högre än riktvärdet från British Columbia på 429 mg/l. Hårdheten i Luossajärvi, som idag är ca 525 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, är emellertid mycket högre än 250 mg CaCO₃/l, vilket medför att riktvärdet för sulfat i Luossajärvi bedöms ligga klart högre än 429 mg/l. Något platsspecifikt värde har inte beräknats för Luossajärvi, men risken för negativa effekter av de förhöjda sulfathalterna kan inte uteslutas, inte ens för den nuvarande situationen. Dock är både årsmedelvärdet samt högsta månadsmedelhalter lägre än dagens.

I Tvillingtjärn (AVA01) beräknas sulfathalten som nämnts öka. Sulfathalten beräknas vid scenario 3 uppgå till 276 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot 414–441 mg/l. Årsmedelvärdet vid sökt verksamhet ligger väl under riktvärdet från British Columbia på 429 mg/l, medan de högsta månadsmedelvärdena ligger strax över riktvärdet. Hårdheten i Tvillingtjärn, som idag är ca 319 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, är emellertid högre än 250 mg CaCO₃/l, vilket medför att riktvärdet för sulfat i Tvillingtjärn bedöms ligga klart högre än 429 mg/l. Något platsspecifikt värde har inte beräknats för Tvillingtjärn, men risken för negativa effekter av höga maximalt månadsmedel av sulfat som uppstår vid sökt verksamhet, kan uteslutas.

I Pahtajoki beräknas sulfathalten vid scenario 3 uppgå till 156–160 mg/l som årsmedelvärde med högsta månadsmedelhalter upp mot 195–216 mg/l. Hårdheten i Pahtajoki, som idag är ca 108–142 mg CaCO₃/l och som bedöms öka vid sökt verksamhet, innebär ett riktvärde på 309 mg/l enligt British Columbias bedömningsgrunder. Så väl årsmedelvärdet som högsta månadsmedelhalter vid sökt verksamhet ligger därmed under riktvärdet vid scenario 3, vilket inte medför någon risk för negativa effekter.

I Rautasälven medför scenario 3 en ytterst liten ökning av sulfathalten, vilket inte medför någon risk för negativa effekter, inte ens under de månader då högsta halter uppstår.

Sammantaget bedöms halterna av kobolt, koppar, uran, zink och klorid vid utsläppsscenario 3, inte medföra en risk för negativa biologiska effekter i någon av recipienterna. Vad avser sulfat bedöms inga negativa effekter uppstå i Pahtajoki eller i Rautasälven. På samma sätt som för de övriga utsläppsscenarierna, går det däremot inte att utesluta negativa effekter av de generellt höga sulfathalterna i Luossajärvi, som dock minskar från dagens halter.

6.7.2 Påverkan av förändrade flöden

Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312)

Som framgår av avsnitt 6.5.1 påverkas inte flödena i Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312) av den sökta verksamhetens utsläpp av överskottsvatten. Den översta delsträckan av vattenförekomsten, från sjön Gilvatjärvi till Una Soahkejärvis utlopp (AVA21) påverkas inte alls, medan hydrologiska regimen i den nedersta delsträckan från Una Soahkejärvis utlopp till utloppet från Abborrtjärn (AVA19) endast påverkas av den av verksamheten förutsedda grundvattenavsänkningen. Påverkan blir här lika stor för utsläppsscenario 1, 2 och 3. Vattenförekomsten som helhet beräknas ha fortsatt hög status avseende kvalitetsfaktorn hydrologisk flödesregim oavsett utsläppsscenario. I den nedersta

delsträckan (AVA19) beräknas emellertid lågflödena minska med ca 20-25 % vid samtliga utsläppsscenario, vilket kan innebära en risk för de vattenlevande organismerna.

Negativa effekter på de vattenlevande organismerna i den översta delsträckan i Pahtajokis övre vattenförekomst (WA73598312) bedöms därför utebli, oavsett utsläppsscenario. Däremot går det inte att utesluta negativa effekter i vattenförekomstens nedre delsträcka vid lågvattenflöden.

Pahtajokis nedre vattenförekomst (WA64104032)

I Pahtajokis nedre vattenförekomst (WA64104032) blir påverkan på den hydrologiska flödesregimen mer tydlig vid samtliga utsläppsscenario jämfört med nuvarande situation. Den övre delsträckan av vattenförekomsten, från utloppet av Abborrtjärn till utloppet från Luossajärvi, påverkas endast av grundvattenavsänkningen och här blir också avvikelserna för de olika ingående parametrarna relativt begränsade (ca 14–15 %). Statusen för specifik flödeseffekt och förändringstakt blir god medan statusen för volymsavvikelse blir måttlig, men ligger på gränsen till god.

Den delsträcka som påverkas mest jämfört med förhållandena idag, är sträckan från utloppet av Luossajärvi utloppskanal till utloppet från Tvillingtjärnarna. Påverkan vid samtliga utsläppsscenario medför ökade flöden jämfört med dagens, dock markant mer i scenario 1 och 2. Det är framför allt under vårflo den i maj-juni som avvikelserna blir betydande. Samtliga utsläppscenarierna medför att parametrarna för den hydrologiska flödesregimen inom denna delsträcka blir måttlig, förutom specifik flödeseffekt i scenario 3.

I den nedersta delsträckan nedströms Tvillingtjärnarnas utlopp, är avvikelserna mindre eftersom flödestillskottet vid scenario 1, 2 och 3 är mindre i denna del av Pahtajoki, där det naturliga flödet är större. Den specifika flödeseffekten blir god medan volymsavvikelsen och flödesförändringen blir måttlig i denna delsträcka vid utsläppsscenario 1 och 2. Medan för scenario 3 blir den specifika flödeseffekten hög, medan volymsavvikelsen blir god och flödesförändringen blir måttlig.

Sett till hela vattenförekomstens längd blir statusen för delparametern specifik flödeseffekt god vid scenario 1 och 2, samtidigt som den blir hög för vid scenario 3. De båda andra parametrarna volymsavvikelse och förändringstakt blir måttlig för scenario 1 och 2. För scenario 3 blir volymsavvikelse och förändringstakt god respektive måttlig. Den sammanvägda statusen för den hydrologiska regimen i vattenförekomsten blir sammantaget måttlig för båda scenarierna.

Om enbart statusen för den hydrologiska flödesregimen beaktas, bedöms den sökta verksamheten medföra en viss risk för negativa effekter på de vattenlevande organismerna i Pahtajokis nedre vattenförekomst. Risken bedöms vara större vid scenario 1 och 2 då flödet ökar och varierar mer än vid scenario 3. Då det vid samtliga scenario är ökade flöden riskerar det inte medföra minskad habitatytta i vattendraget (ingen ökad torrläggning av delar av bäckfåran). Vid samtliga utsläppsscenario blir lågflödena högre, vilket bedöms vara gynnsamt för de vattenlevande organismerna, eftersom risken för torrläggning minskar.

De största flödesavvikelserna uppstår, oavsett utsläppsscenario, under en begränsad period i samband med vårflo den som inträffar i slutet av maj till början av juni. Under denna period dämpas de högsta dygnsflödena i Pahtajoki nedströms Luossajärvi något, eftersom tidpunkten då avbördningen från Luossajärvi måste påbörjas (för att inte överskrida sjöns dämningssgräns), förskjuts till följd av den minskade avrinningen från Viscariaområdet. Eftersom tidpunkten för vårflo dens start varierar påtagligt mellan åren, samt att vårflo det i denna del av Pahtajoki, även utan tillskottet från Luossajärvi ändå blir betydande (ca 2–5 m³/s istället för som idag ca 2,5–6,5 m³/s), bedöms dessa flödesavvikelser under vårflo den ha en mindre ekologisk betydelse.

Som tidigare nämnts (se avsnitt 4.6.2) är vattendragens morfologi i denna region anpassade till mycket höga flöden i samband med vårflo den, där stabila förhållanden med t.ex. permanenta och erosionskänsliga sedimentskikt inte förekommer i någon större utsträckning. Bottnarna i Pahtajoki (och Rautasälven) består troligen i stället till stora delar av block och sten med en

fauna och flora som inte är känslig för ett visst mått av flödesförändringar. De något högre vattenstånden och hastigheterna i Pahtajokis nedre vattenförekomst vid scenario 1 och 2, bedöms därför inte orsaka en ökad erosion i vattendragsfåran som skulle ha betydelse för de vattenlevande organismerna.

Den hydromorfologiska statusen ska enligt bedömningsgrunderna i HaV:s föreskrift HVMFS 2019:25 bedömas utifrån kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Som nämnts tidigare påverkar den sökta verksamheten inte konnektiviteten eller det morfologiska tillståndet i något av de aktuella vattendragen, utan det är endast den hydrologiska regimen som kan påverkas. Enligt vägledningen till föreskriften avser klassificeringen av den hydrologiska regimen förhållandet mellan reglerade och oreglerade förhållanden i vattendrag. Det ska betonas att den sökta verksamheten inte innebär någon aktiv reglering av flödet i Pahtajoki men däremot en generell ökad tillrinning. Detta innebär att den naturliga flödesdynamiken med påtagliga flödesvariationer under året, i sig inte kommer att förändras i Pahtajoki även om vattenföringen ökar något.

Sammantaget bedöms den ekologiska statusen avseende hydromorfologi i Pahtajokis nedre vattenförekomst endast påverkas av sökt verksamhet genom att statusen för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim blir måttlig jämfört med nuvarande situation, oavsett utsläppsscenario. Risken för negativa effekter på de vattenlevande organismerna i Pahtajokis nedre vattenförekomst bedöms vara liten vid samtliga utsläppsscenarier.

Rautasälvens vattenförekomst (WA47755367)

Den sökta verksamheten bedöms inte medföra någon påverkan av betydelse på någon av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Rautasälven. Statusen för alla parametrar beräknas bli hög vid både utsläppsscenario 1 och 2 och biologin i älven bedöms därmed inte heller påverkas.

6.7.3 Påverkan av förändrade flöden – vid föreslagna skyddsåtgärder

Copperstone beskriver möjliga skyddsåtgärder för att minska flödesförändringarna i Pahtajoki under avvattningsfasen och således ytterligare minska risken för negativa effekter på biologin i avsnitt 4.3 Skyddsåtgärder. Den ena skyddsåtgärden är att under avvattningens senare del pumpa upp till 5 l/s till den övre delsträckan av Pahtajokis nedre vattenförekomst, med avbördning uppströms AVA14. Syftet är att kompensera för den vattenvolym som infiltrerar till gruvan när denna avsänkts. Åtgärden fortgår under gruvans driftfas och avslutas när gruvan är återfylld efter avslutad verksamhet. Pumpning avses att endast utföras under lågflödesperioder då det finns risk för att en negativ påverkan uppkommer i vattendraget (och i intilliggande våtmarker), varför ingen pumpning sker under normal- eller högflödesperioder. Åtgärden kommer därmed ha en positiv effekt på volymsavvikelsen (men även den specifika flödeseffekten) i AVA14 som förväntas uppstå i slutskedet av avvattningen, vilket säkerställer att delsträckan inte erhåller måttlig status avseende dessa parametrar.

Copperstone beskriver dessutom en skyddsåtgärd som innebär att Luossajärvi återförs det vatten som verksamheten leder in i sin vattenhantering och som annars skulle avrinna naturligt till sjön, vilket redovisas som scenario 3. Denna skyddsåtgärd skulle medföra dels att Luossajärvis nuvarande vattenbalans upprätthålls, dels att volymsavvikelsen i Pahtajokis nedre vattenförekomst vid utsläppsscenario 1 och 2 skulle minska till ca 13 % i AVA02 och till ca 8 % i KVA179 (jämför med Tabell 49). Åtgärden medför också att avvikelserna för den specifika flödeseffekten men även för förändringstakten skulle minska. Negativa effekter på biologin till följd av förändrade flöden bedöms därför utebli.

6.8 Kumulativ påverkan

6.8.1 I närområdet

I de beräkningar av vattenkvalitet och flöden som utförts för den sökta verksamheten och som redovisats i avsnitt 6.4–6.5 är den nuvarande belastningen från LKAB och dagvatten från Kiruna stad inkluderad. Beräkningarna (modelleringarna) har utförts med hänsyn till nuvarande halter i Luossajärvi, Pahtajoki och Rautasälven, vilket medför att resultaten visar på de kumulativa effekterna i dessa recipienter utifrån dagens förutsättningar. Övriga befintliga verksamheter i närområdet påverkar inte nämnda recipienter.

LKAB lämnade år 2018 in en ansökan om fortsatt verksamhet med utökad produktion för verksamheten i Kiruna. Ansökan kompletterades 2020, men av vissa skäl har Mark- och miljödomstolen avvisat ansökan. Processen med framtagande av en ny ansökan är påbörjad under hösten 2022. I LKAB:s tidigare ansökan finns ett antal skyddsåtgärder beskrivna för den fortsatta verksamheten i Kiruna som skulle kunna medföra en minskad belastning mot Luossajärvi och Pahtajoki. Eftersom det är svårt att bedöma om dessa åtgärder faktiskt kommer att genomföras, kan de framtida kumulativa effekterna i aktuella recipienter inte beskrivas mer ingående i denna rapport.

6.8.2 Torneälven

Som framgår av avsnitt 6.4 medför utsläppet från den sökta verksamheten en liten eller t.o.m. marginell påverkan på Rautasälvens vattenkvalitet eller flöden. Det finns t.ex. ingen risk att bedömningsgrunder eller gränsvärden kommer att överskridas i vattenförekomsten nedströms Pahtajoki. Rautasälven mynnar i sjön Vakojaure i Torneälven, ca 14 km nedströms Pahtajoki. I utloppet från Vakojaure är medelflödet ca 4 gånger större än i Rautasälven, vilket innebär att den marginella inverkan från verksamhetens utsläpp minskar ytterligare. Utsläppsflödets andel av flödet i Rautasälven är vid medelflöde ca 0,64 % medan det minskar till att utgöra ca 0,16 % av flödet i Torneälven (Tabell 50). Värdena i tabellen är för scenario 1 och 2. För scenario 3 blir andelen än mindre eftersom flödena fördelas både till Pahtajoki och till Luossajärvi. För scenario 3 skulle andelen av det totala årsmedelvattenflödet efter omblandning bli hälften än för scenario 1 och 2.

Tabell 50. Totala bräddflöden vid sökt verksamhet vid scenario 1 & 2 samt karakteristiska flöden i Rautasälven och i Torneälven i Vakojaures utlopp. LLQ=lågsta lågflöde, MLQ=medellågflöde, MQ=årsmedelflöde, MHQ=medelhögflöde, HHQ=högsta högflöde. Flödena i utsläppet och i Rautasälven är beräknade genom modellering för perioden 1999–2021 medan flödena i Torneälven är hämtade från SMHI:s Vattenweb för tidsperioden 1991–2020.

		Enhet: m ³ /s		
		MLQ	MQ	MHQ
Totalt utsläppsflöde från sökt verksamhet		0,111	0,189	0,328
Rautasälven, station KVA180		1,85	29,3	289
Torneälven, uppströms Rautasälven, inlopp Vakojaure		15,3	69,9	239
Torneälven, nedströms Rautasälven, utlopp Vakojaure		18,5	117	450
Scenario 1 & 2 Utsläppsflödets andel av totalt flöde efter omblandning i	Rautasälven nedströms Pahtajoki, KVA180	5,66%	0,64%	0,11%
	Torneälven, utlopp från Vakojaure	0,58%	0,16%	0,07%

För att göra en mycket konservativ uppskattning av hur utsläppet från sökt verksamhet skulle kunna påverka halterna i Torneälven nedströms Rautasälven, har utsläppsmängderna vid ett normalår spänts med medelflödet i Torneälvens utlopp från Vakojaure. Beräkningen visar vilket halttillskott som utsläppet skulle orsaka (Tabell 51). Observera att beräkningen troligen ger överskattade halttillskott eftersom ingen hänsyn har tagits till att det sker en fastläggning längs sträckan från utsläppet till Torneälven. Resultaten visar trots det konservativa beräkningsexemplet att halttillskotten blir mycket små i Torneälven.

Tabell 51. Beräknat halttillskott av ämnen i Torneälven nedströms Rautasälven, i utloppet av Vakojaure, vid utsläpp från sökt verksamhet vid scenario 2 under ett normalår.

	Co µg/l	Cu µg/l	U µg/l	Zn µg/l	SO₄ mg/l	Cl mg/l
Beräknat tillskott vid sökt verksamhet	0,002	0,007	0,003	0,023	0,24	0,002

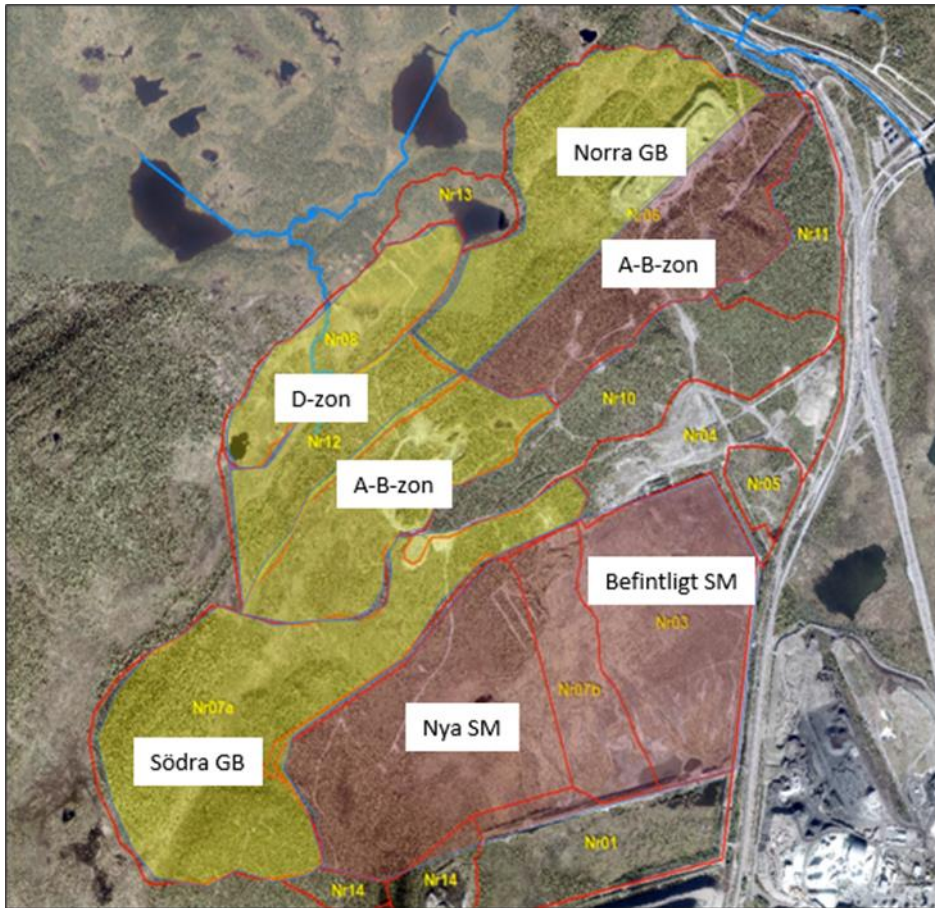
De fåtal verksamheter som idag förekommer flera mil uppströms Rautasälvens utlopp (bland annat Katterjokk och Björklidens avloppsreningsverk) medför knappast någon påverkan på vattenkvaliteten i Torneälven som är av betydelse. Den sökta verksamheten marginella halttillskott medför därmed inte heller några kumulativa effekter som skulle ha betydelse för den akvatiska miljön i Torneälven.

7 Miljöpåverkan efter avslutad verksamhet

7.1 Belastning från Viscariaområdet på recipienter

Copperstone har låtit utreda den framtida diffusa belastningen från respektive delområde inom verksamhetsområdet i samband med fullt utbyggd verksamhet och utan särskilda efterbehandlingsåtgärder som syftar till att begränsa läckaget. Baserat på bl.a. fukt-kammarförsök på representativt bergmaterial (från befintliga deponier, från borrhärlor samt anrikningssand erhållen från anrikningsförsök), har en konceptuell modell tagits fram som beskriver detta scenario. Förutsättningar, metodik och resultat från belastningsberäkningarna beskrivs i bilaga E2 till ansökan.

Respektive delområdes bidrag av metaller når recipienten antingen via Luossajärvi eller genom diffus transport norrut mot Pahtajoki. En grov uppdelning av dessa delområden redovisas i figur 41.



Figur 42. Grov uppdelning av delområden beroende på recipientväg. Röda delområden bedöms rinna via Luossajärvi/kanalen medan gula områden bedöms avrinna diffust norrut. GB=gråbergsupplag, SM=sandmagasin.

I Tabell 52 är beräknade årsbelastningar från de olika delområdena till respektive recipient beskrivna. Belastningen beräknas bli större mot Pahtajoki än vad den blir mot Luossajärvi.

Tabell 52. Respektive delområdes bidrag av metallbelastning genom läckage till recipienterna Luossajärvi respektive Pahtajoki, efter fullt utbyggd och avslutad verksamhet. Beräkningarna kommer från Swecos tidigare rapport daterad den 28 mars 2022, med tillägg för krom och bly.

Recipient	Ämne	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	U	Zn
	Delområde	Kg/år							
Luossajärvi	Dagbrott A- och B-zon ¹	0,16	0,03	0,05	0,2	4,3	0,0075	5,3	71,0
	Nya sandmagasinet	0,14	0,01	0,004	1,8	0,1	0,005	0,1	2,7
	Befintligt sandmagasin	0,14	0,02	0,03	4,3	1,2	0,02	1,7	9,4
	Totalt	0,44	0,06	0,084	6,3	5,6	0,32	7,1	83,1
Pahtajoki	Dagbrott A- och B-zon ¹	0,16	0,03	0,05	0,2	4,3	0,0075	5,3	71,0
	Dagbrott D-zon	0,03	0,001	0,01	7,7	0,03	0,4	0,4	2,0
	Norra gråbergsupplaget	1,3	0,52	0,07	33,3	1,3	0,3	2,4	23,0
	Södra gråbergsupplaget	0,8	0,33	0,05	21,1	0,8	0,2	1,5	14,6
	Totalt	2,29	0,88	0,18	62,3	6,43	0,91	9,6	110,6
Totalt till recipient (Luossajärvi + Pahtajoki)		2,73	0,94	0,2	68,6	12,0	0,94	16,7	193,7

1. Hälften av läckaget från dagbrottets A- och B-zoner antas läcka till Luossajärvi, hälften till Pahtajoki.

7.2 Påverkan på recipienternas vattenkvalitet

Under sommaren 2022 har nya modelleringar gjorts avseende halterna av Cu, Zn och U i recipienterna samt masstransporter efter avslutad verksamhet med en kontinuerlig rening med 100m³/h, vilka redovisas för i Tabell 53. Över tid kommer halterna sjunka och behovet av rening minskar inom en tioårsperiod. Det bör tilläggas att även halterna för koppar och zink utan rening har marginal till gällande gränsvärden. Uranhalterna i både Luossajärvi och Pahtajoki (AVA02) är dessutom något lägre än för nuvarande situation varför statusen även i efter avslutad gruvbrytning, liksom idag, förväntas bli måttlig. Uppskattningsvis avgår 30,5 kg zink, 35,5 kg koppar, 1,1 kg uran och 1,4 kg kobolt från det efterbehandlade verksamhetsområdet.

Tabell 53. Modellerade årsmedelhalter och masstransporter av koppar, uran och zink efter avslutad verksamhet. Biotillgängliga halter inom parentes, tillkommande halter och mängder har adderats till in situ halter och mängder i recipienterna. Värdena avser löst halt efter filtrering med 0,45 µm filter. I de fall de lösta halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrunderna, redovisas beräknade biotillgängliga halter inom parentes. Halterna för metaller som utgör SFÅ är statusklassificerade enligt HVMFS 2019:25 (grön=god status, gul=måttlig status). Som jämförelse visas även de halter som modellerats för nuläget.

Recipient	Ämne	Cu		U		Zn	
	Bed.grund µg/l	År: 0,5 µg/l biotillg. Max: -		År: 0,30 inkl bakgrund. ¹ Max: 8,6		6,6 biotillg. inkl. bakgrund. ¹ Max: -	
	Fas	µg/l	kg/år	µg/l	kg/år	µg/l	kg/år
Luossajärvi	Nuvarande	2,4 (0,11)	13,7	15	90	5,5 (1,8)	32,2
	Efter avslutad verksamhet	5,2 (0,23)	33,8	15	82,5	7,7 (2,5)	46,1
AVA02 Pahtajoki	Nuvarande	0,8 (0,04)	15,1	0,8	14,8	2,3 (1,0)	43,3
	Efter avslutad verksamhet	1,1 (0,06)	22,2	0,9	15,2	2,8 (1,1)	53,1
KVA180 Rautasälven	Nuvarande	0,7 (0,06)	811	0,2	91	4,1 (3,3)	1 917
	Efter avslutad verksamhet	0,7 (0,06)	821	0,2	87,8	4,1 (3,3)	1 906

1. Platsspecifik bedömningsgrund för Luossajärvi och Pahtajoki

7.3 Påverkan på recipienternas flöden

I och med att verksamheten avslutats och efterbehandlats kommer avbördningen av överskottsvatten att upphöra. Under en period av ca 40 år, d.v.s. den tiden det tar för underjordsgruvor och dagbrott att återmättas med grundvatten, kommer effekten av grundvattenavsänkningen inom Pahtajokis tillrinningsområde att minska successivt.

Det övergripande syftet med efterbehandlingen är att återskapa en funktionell miljö där ekologisk funktion och landskapsbild arbetar i samklang med den tekniska utformningen. Ytvattenavrinningen från det efterbehandlade området kommer hanteras genom att den geomorfologiska utformningen av deponier och landformer inklusive diken, anläggs på sådant sätt som leder vattnet i dess naturliga riktningar (Bilaga E2). På sikt kommer därmed flödena i recipienterna att återgå till de förhållanden som råder i nuläget. Under ett antal år efter att verksamheten avslutats kommer dock effekten av grundvattenavsänkningen fortsatt att påverka flödena i Pahtajoki och likna de flödesförhållanden som skulle råda under produktionsfasen i kombination med lägre flöden till följd av grundvattenavsänkningen. Särskilt i de nedre delarna av Pahtajokis nedre vattenförekomst (WA64104032) kan därför flödena under lågflödesperioder minska något men god status innehålls fortfarande för både volyms förändring och flödets förändringstakt.

Tabell 54 visar ur de flödesspecifika parametrarna direkt efter avslutad verksamhet. Över tid så kommer dock dessa effekter minska när gruvan är helt återfylld och flödena återgår den regim som rådde innan verksamheten startade.

Tabell 54. Beräknad relativ avvikelse och status i Pahtajokis nedre vattenförekomst WA64104032 och Rautasälven WA47755367 avseende parametrar för kvalitetsfaktorn hydrologisk regim efter avslutad verksamhet. Avvikelserna har statusklassats med stöd av bedömningsgrunderna för hydrologisk regim i HVMFS 2019:25. Blå=hög status, grön= god status och gul=måttlig status.

Vattenförekomst, station, delsträcka	Relativ avvikelse för		
	Specifik flödeseffekt	Volymsavvikelse	Förändrings-takt
Pahtajoki nedre vattenförekomst (WA64104032)			
AVA14 Från utlopp Abborrtjärn till utlopp från Luossajärvi (780 m)	-14,4 %	15,3%	-13,4%
AVA02 Från utlopp Luossajärvi utloppskanal AVA 02 (1745 m)	-14,9 %	14,9 %	-9,1 %
AVA 18 Från AVA 02 till AVA 18 (4420 m)	-15,8 %	15,1 %	-12,2 %
KVA179 Från AVA 18 utlopp i Rautasälven (5 400 m)	-15,2 %	14,6 %	-11,4 %
Status för hela vattenförekomsten (WA64104032)	God status	God status	God status
Sammanvägd status hydrologisk regim	God status		
Rautasälvens vattenförekomst (WA47755367)			
KVA180 1 km nedströms Pahtajoki	0,3%	0,3%	-0,5%
Sammanvägd status hydrologisk regim	Hög status		

7.4 Påverkan på recipienternas biologi

Resultaten indikerar att det framtida läckaget av koppar och zink inte riskerar att medföra förhöjda årsmedelhalter av zink i Pahtajoki och de biotillgängliga halterna överskrider inte bedömningsgrunden i HaV:s föreskrift 2019:25, medan uranhalten troligen kommer att ligga på ungefär samma nivåer som idag. Halterna i Luossajärvi hamnar även de i samma storleksordning som idag.

I Rautasälven bedöms de nuvarande metallhalterna inte påverkas på ett sätt av betydelse och statusen för koppar, uran och zink kommer även efter avslutad verksamhet att vara god.

Flödesregimen i recipienterna kommer på sikt att återgå till nuvarande förhållanden, men under en inledande period efter att verksamheten avslutats, kommer grundvattenavsänkning i kombination med att utsläppet av överskottsvatten upphör, medföra en mindre minskning av flödena i Pahtajoki jämfört med idag. Särskilt i de nedre delarna av Pahtajoki, nedströms utloppet från Tvillingtjärnarna, kan det uppstå minskade lågflöden.

Sammantaget är bedömningen att det efter avslutad verksamhet knappast föreligger en långsiktig risk för negativa effekter på biologin i Pahtajoki till följd av förhöjda metallhalter. För Luossajärvi förväntas ingen skillnad jämfört med dagens situation. Under en inledande period

efter avslutad verksamhet, innan grundvattennivåerna inom verksamhetsområdet har återställts, kan minskade lågflöden, främst i Pahtajokis nedre del, innebära en mindre risk för de vattenlevande organismerna. Över tid så minskas dock denna risk. Risken för negativa effekter på biologin i Rautasälven bedöms vara obefintlig.

Referenser

CCME, 2011. Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Chloride.

ECHA, 2021. European Chemical Agency. Information om kemikalier. Cobalt.
<https://echa.europa.eu/sv/brief-profile/-/briefprofile/100.028.325>

Havs och vattenmyndigheten, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25.

Havs och vattenmyndigheten, 2020a. Bedömningsgrunder för ytvattenförekomster. Näringsämnen i vattendrag. Vägledning till HVMFS 2019:25.

Havs och vattenmyndigheten, 2020b. Bedömningsgrunder för ytvattenförekomster. Näringsämnen i sjöar. Vägledning till HVMFS 2019:25.

Ministry of Environment, Province of British Columbia, 2013. Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate.