
RAPPORT

TALGA AB

Bedömning av påverkan på recipienter – Nunasvaara Södra

UPPDRAGSNUMMER 30017283

KOMPLETTERINGAR



2021-02-18

LULEÅ MILJÖ

UNO STRÖMBERG

Granskare

Andreas Aronsson

Dmytro Siergieiev

Sammanfattning

Detta dokument utgör en komplettering till rapporten "Bedömning av påverkan på recipienter – Nunasvaara Södra - Vid full produktion" (bilaga B7 till ansökan). Dokumentet redovisar dels nya avsnitt som har tagits fram till följd av inkomna yttranden, dels vissa avsnitt från den ursprungliga rapporten som reviderats och/eller kompletterats.

De reviderade/kompletterade avsnitten innehåller dels information om sjön Hosiojärvis omsättningstid, dels platsspecifika gränsvärden och bedömningsgrunder för kadmium respektive sulfat som används som stöd vid påverkansbedömningen av verksamheten.

Nedan sammanfattas de avsnitt som behandlar frågor som tidigare inte beskrivits i bilaga B7 till ansökan.

Påverkan vid eventuellt utsläpp av orenat överskottsvattnet

I rapporten redovisas effekten av en teoretisk situation där överskottsvattnet av någon okänd anledning inte skulle renas innan det släpps ut till recipienten. Ett sådant scenario kommer inte att uppstå i praktiken, men syftar till att förstå vilken betydelse reningen av bräddvattnet har för recipienten. Resultaten av beräkningarna visar att halterna av de flesta ämnena, i det fall utsläppet skulle pågå under lång tid, skulle bli högre i recipienten än vid ansökt verksamhet med den rening som planeras. Halterna av totalfosfor och flera metaller riskerar att uppnå nivåer som överskrider HaV:s bedömningsgrunder och gränsvärden. Eftersom Talga avser att rena vattnet före utsläpp till recipient är detta endast ett teoretiskt scenario.

Påverkan efter avslutad verksamhet

Efter att gruvverksamheten avslutats kommer Hosiojärvi och den östra bäcken att påverkas av diffust läckage från det efterbehandlade området. Lakvatten från det efterbehandlade sand- och gråbergsmagasinet kommer relativt omgående att belasta Hosiojärvi och den östra bäcken, medan det kan ta flera år innan lakvatten från dagbrotten 1–3 (fylls med anrikningssand och sluttäcks) och dagbrottssjöarna 4–6 når recipienten efter att de har fyllts upp med vatten via naturlig tillrinning. De första åren kan lakvattnet från det efterbehandlade sand- och gråbergsmagasinet innehålla förhöjda halter av olika ämnen som t.ex. metaller, och därför kommer det under den första tiden att renas på samma sätt som under drifttiden för att inte riskera att recipienten påverkas negativt. Den västra bäcken kommer endast att påverkas marginellt eftersom det diffusa läckaget från de efterbehandlade dagbrotten 1–3 är mycket litet. Beräkningar för västra bäcken redovisas därför inte i denna rapport.

För att bedöma påverkan i efterbehandlingskedet har beräkningar av framtida halter i recipienten utförts för två scenarier som representerar 1 år respektive 15 år efter avslutad gruvdrift och genomförd efterbehandling. Resultaten visar att sulfathalten i främst Hosiojärvi även efter 15 år skulle vara något förhöjd. Risker för negativa effekter på sjöns ekosystem bedöms dock vara mycket liten. Halterna av totalkväve och dess fraktioner kommer att successivt sjunka ner mot bakgrundsnivåer i recipienten och därmed bedöms risken för negativa effekter av nitratkväve och ammoniakkväve som obefintlig. Även

halten totalfosfor beräknas sjunka ner mot naturliga nivåer efter avslutad verksamhet. Eftersom fosforbelastningen minskar successivt förväntas den måttliga övergödningseffekt, som bedöms uppstå i sjön under gruvans drifttid, avta med tiden.

Som en följd av att lakvattnet från avfallsanläggningen renas de första åren, i kombination med att läckageflödet från det efterbehandlade gruvområdet är mycket litet, sjunker halterna av de flesta metaller till nära bakgrunds nivåer efter att verksamheten avslutats och området har efterbehandlats. Efter 15 år, då orenat läckagevatten når recipienten, sjunker halterna av koppar och krom ytterligare medan halterna av andra metaller, t.ex. nickel och kobolt då ökar. Halterna av samtliga metaller beräknas dock underskrida de gränsvärden och bedömningsgrunder som anges i HVMFS 2019:25 med marginal, både år 1 och år 15. Långsiktiga negativa effekter på recipientens vattenlevande organismer bedöms därför inte uppstå.

Summary

This document is a supplement to the report “Bedömning av påverkan på recipienter – Nunasvaara Södra - Vid full produktion” (Appendix B7 to the application). The document reports both new sections that have been produced as a result of comments received, as well as certain revised sections from the original report.

The revised/supplemented sections contain information about Lake Hosiojärvi's turnover time, as well as site-specific limit values and assessment criteria for cadmium and sulphate, respectively, which are used to support the impact assessment.

The sections dealing with issues not previously described in Appendix B7 to the application are summarized below.

Impact of an eventual untreated discharge

The report describes the effect of a theoretical situation where the excess water for some unknown reason would not be purified before it is discharged to the recipient. Such a scenario will not occur in practice but aims to understand the importance of purification of the discharge before it reaches the recipient. The results of the calculations show that the levels of most substances, if the discharge would last for a long time, would become higher in the recipient than during normal operation with water purification. The levels of total phosphorus and several metals, risk increasing to levels that exceed HaV's assessment criteria and limit values. Since Talga intends to purify the water before discharge, this scenario is purely theoretical.

Impact after closure

After the mining operations are completed, Hosiojärvi and the eastern creek will be affected by diffuse leakage from the mining area. Leachate from the treated waste facility will affect Hosiojärvi and the eastern creek relatively immediately, while it can take several years before leachate from open pits 1–3 (filled with tailings sand and final cover) and open pit lakes 4–6 reaches the recipient after being filled with water via natural inflow. In the first years, the leachate from the treated waste facility may contain elevated levels of various substances such as metals, and it will therefore initially be purified in the same way as during the production phase so as not to risk that the recipient is adversely affected. The western creek will only be affected marginally because the diffuse leakage from the post-treated open pits 1–3 is very small. Calculations for the western creek are therefore not described in this report.

To assess the impact at the closure phase, calculations of future concentrations in the recipient have been performed for two scenarios representing 1 year and 15 years, respectively, after the end of mining and completed closure. The results show that the sulphate content in mainly Hosiojärvi would be slightly elevated even after 15 years. However, the risk of negative effects on the lake's ecosystem is considered to be very small. The levels of total nitrogen and its fractions will gradually decrease towards background levels in the recipient and thus the risk of negative effects of nitrate nitrogen and ammonia nitrogen is assessed as non-existent. The total phosphorus content is also expected to fall towards natural levels after the end of operations. As the phosphorus load gradually decreases, the moderate eutrophication effect, which is expected to occur in the lake during mining, is expected to decrease over time.

As a result of the leachate from the waste facility being purified in the first years, in combination with the leakage flow from the treated mining area being very small, the

levels of most metals drop to near background levels after the operation ceased and the area has undergone planned closure measures. After 15 years, when untreated leakage water reaches the recipient, the levels of copper and chromium fall further while the levels of other metals, e.g. nickel and cobalt then increase. However, the levels of all metals are estimated to fall below HaV's assessment criteria and limit values with margin, both in year 1 and year 15. Long-term negative effects on the recipient's aquatic organisms are therefore not expected to occur.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
2	Omsättningstid Hosiojärvi	1
3	Bedömningsgrunder för påverkansbedömning	1
4	Påverkan på recipientens vattenkvalitet - vid eventuellt utsläpp av orenat processvatten under drift	3
4.1	Kvalitet av orenat överskottsvatten	3
4.2	Utsläpp av orenat överskottsvatten till Hosiojärvi enligt scenario 1 (teoretiskt)	4
5	Miljöpåverkan efter avslutad verksamhet	10
5.1	Förutsättningar och åtgärder	10
5.2	Påverkan på recipientens vattenkvalitet	12
5.3	Påverkan på vattenlevande organismer	16
	Referenser	18

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Talga AB (Talga) har ansökt om bearbetningskoncession samt tillstånd enligt miljöbalken och avseende brytning av grafitfyndigheten vid Nunasvaara Södra. Kompletteringsönskemål har inkommit från remissmyndigheter i miljötillståndsprövningen.

Detta dokument utgör en komplettering till rapporten "Bedömning av påverkan på recipienter – Nunasvaara Södra - Vid full produktion" (bilaga B7 till ansökan). Dokumentet redovisar dels nya avsnitt som har tagits fram till följd av inkomna önskemål, dels vissa reviderade avsnitt från den ursprungliga rapporten. Syftet med de reviderade avsnitten är att förtydliga eller i vissa avseenden uppdatera och komplettera ursprungliga texter eller tabeller med ny information. Under varje avsnitt i detta dokument anges om det behandlar en ny fråga som inte beskrivits tidigare eller om det är en revidering/komplettering av avsnitt i den ursprungliga rapporten.

2 Omsättningstid Hosiojärvi

Detta kapitel är en komplettering till avsnitt 2.2.3 i bilaga B7 till ansökan.

Hosiojärvis volym är beräknad till ca 530 000 m³ (SMHI, 2009) och med ett naturligt medelflöde i utloppet (MQ) (enligt tabell 2 i bilaga B7) blir dess omsättningstid ca 11,5 månader.

Under drift bräddas renat överskottsvatten från verksamheten till Hosiojärvi (se avsnitt 2.4.5 i bilaga B7), vilket innebär att flödena i Hosiojärvis utlopp och i den östra bäcken kommer att öka något. Omsättningstiden för Hosiojärvi kommer därmed att minska, från idag 11,5 månader till drygt 9 månader.

3 Bedömningsgrunder för påverkansbedömning

Detta kapitel är en revidering och komplettering av tabellerna 7, 8 och 9 avsnitt 2.5 i bilaga B7 till ansökan. Kompletteringen utgörs främst av platsspecifika gränsvärden för kadmium och sulfat efter att verksamheten avslutats.

Tabell 7 (i bilaga B7 till ansökan). Bedömningsgrunder (SFÄ) och gränsvärden (PRIO) för god status i inlandsytvatten (HVMFS 2019:25). För arsenik, uran och zink är värdena framtagna för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrundshalt och gränsvärdena för kadmium beror av vattnets hårdhet (mg CaCO₃/l) (platsspecifika bedömningsgrunder, se tabell 8).

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).

Tabell 8 (i bilaga B7 till ansökan). Platsspecifika bedömningsgrunder för arsenik, uran och zink, där hänsyn tagits till naturlig bakgrundshalt. Gränsvärdena för kadmium beror av vattnets hårdhet (mg CaCO₃/l) och redovisas dels för sökt verksamhet, dels för den avslutade verksamheten.

Enhet: µg/l	Station	Särskilda förorenande ämnen (SFÄ)			Prioriterade ämnen
		As	Zn ¹	U	Cd
Årsmedelvärde	Hosiojärvi	0,6	8,4	0,18	0,25 ² , 0,09 ³ , ≤0,08 ⁴
	Östra bäcken	0,6	7,1	0,20	0,25 ² , ≤0,08 ^{3,4}
	Torneälven	0,6	8,5	0,31	≤0,08 ^{2,3,4}
Maximalt tillåten halt vid enskilt tillfälle		7,9	-	8,6	Hosiojärvi: 1,5 ² , 0,6 ³ , ≤0,45 ⁴ Östra bäcken: 1,5 ² , ≤0,45 ^{3,4} Torneälven: ≤0,45 ^{2,3,4}

1. Avser biotillgänglig halt.

2. Gäller för sökt verksamhet under drift.

3. Gäller för år 1 efter att verksamheten avslutats och området har efterbehandlats.

4. Gäller för år 15 efter att verksamheten avslutats och området har efterbehandlats.

Tabell 9 (i bilaga B7 till ansökan). Förslag till bedömningsgrunder för sulfat i inlandsytvatten (Sahlin och Ågerstrand, 2018). Hänsyn ska tas till naturlig bakgrundshalt.

Enhet: mg/l	Hårdhet (mg CaCO ₃ /l)		
	≤25-50	80-100	≥160
Årsmedelvärde	20,5 + bakgrundshalt ¹	25,6 + bakgrundshalt	56 + bakgrundshalt
Maximal tillåten halt vid enskilt tillfälle	57,6	72,5	271

1. Bakgrundshalter för de olika recipienterna, se tabell 1 i den ursprungliga rapporten (bilaga B7 till ansökan). Platsspecifika bedömningsgrunder (inkl. bakgrundshalt) för mjukt vatten (≤25-50 mg CaCO₃/l): Hosiojärvi 34,1 mg/l, Östra bäcken 24,3 och Torneälven 26,8 mg/l.

4 Påverkan på recipientens vattenkvalitet - vid eventuellt utsläpp av orenat processvatten under drift

Detta kapitel behandlar en fråga som inte beskrivits tidigare i bilaga B7 till ansökan och är en följd av inkomna yttranden.

I detta kapitel redovisas de halter som skulle kunna uppstå i recipienten under drift vid utsläppsscenario 1 (utsläpp till Hosiojärvi), i det fall processvattnet inte skulle renas. Ett sådant scenario kommer inte att uppkomma i praktiken, men syftar till att förstå vilken avgörande betydelse reningen av processvattnet har för recipienten.

4.1 Kvalitet av orenat överskottsvatten

I tabell 1 redovisas kvaliteten på överskottsvattnet i det fall det inte skulle renas innan det släpps ut till recipienten. Överskottsvattnet består av länshållningsvatten från dagbrottet, lakvatten från sand- och gråbergsmagasinet och dagvatten från gruvområdet. Halterna i det samlade, orenade vattnet har beräknats av Golder Associates (Karlsson E., 2021).

Tabell 1. Kvalitet av orenat överskottsvatten.

Parameter	Enhet	Halt		Parameter	Enhet	Halt
pH		6,4		As	µg/l	5,9
Ca	mg/l	28		Cd	µg/l	0,8
Mg	mg/l	33		Cr	µg/l	14
SO ₄	mg/l	712		Cu	µg/l	23
DOC	mg/l	29		Co	µg/l	52
P-tot	mg/l	0,3		Mo	µg/l	2,6
NO ₃ -N	mg/l	1,1		Ni	µg/l	141
NH ₄ -N	mg/l	2,1		Pb	µg/l	19
Fe	µg/l	8 900		Zn	µg/l	104
Mn	µg/l	2486		U	µg/l	9,7

4.2 Utsläpp av orenat överskottsvatten till Hosiojärvi enligt scenario 1 (teoretiskt)

I tabellerna 2–5 nedan redovisas de halter som beräknas uppstå i recipientens olika delar i scenario 1, dvs. om orenat överskottsvatten under en längre tid släpps ut till Hosiojärvi och sedan går via sjöns utlopp till den östra bäcken och vidare till Torneälven. Med "längre tid" menas att utsläppet pågår längre än sjöns omsättningstid, dvs. längre än nio månader.

Resultaten av beräkningarna visar att ett utsläpp av orenat överskottsvatten på lång sikt skulle orsaka högre halter av magnesium men lägre halter av kalcium i Hosiojärvi och i den östra bäcken jämfört med då reningsanläggningen är i drift. Beräkningarna visar att pH skulle sjunka till följd av det något lägre pH-värdet i det orenade överskottsvattnet (tabell 2).

Både nitratkväve- och ammoniumkvävehalterna skulle öka i sjön och i sjöns utloppsbäck. Den förhöjda ammoniumkvävehalten innebär att ammoniakkvävehalten ökar, men eftersom pH-värdet beräknas sjunka något i förhållande till nivåerna under drift överskrider trots allt inte bedömningsgrunden. Totalfosforhalten riskerar också att öka påtagligt, och då främst i sjön Hosiojärvi (tabell 3).

Halterna av alla metaller skulle i detta teoretiska scenario öka i Hosiojärvi och i den östra bäcken jämfört med då reningsanläggningen är i drift. Nivåerna av arsenik, kadmium, krom, nickel, bly, uran och zink skulle ligga över bedömningsgrunder och gränsvärden i HaV:s föreskrift HVMFS 2019:25 (tabell 4). Likaså kobilthalten skulle öka (tabell 5). Vattenkvaliteten i Torneälven nedströms den östra bäcken bedöms dock inte påverkas.

Tabell 2. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015–2016) och beräknade framtida halter av olika ämnen samt statusklassning i olika delar av recipienten vid långsiktig bräddning av orenat överskottsvatten från gruvområdet vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. Grön=god status, gul=uppnår ej god status.

Ämne	Scenario	Hosiojärvi	Östra bäcken nedströms Hosiojärvi	Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven	Torneälven nedströms Östra bäcken
pH	Medel (min-max) idag	7,3 (7,1-7,4)	7,1 (6,8-7,5) ¹	7,1 (6,8-7,5)	7,4 (7,2-7,5)
	Framtida halter vid	MQ	6,6	6,8	6,9
		MLQ	6,4	6,5	6,5
		LLQ	6,4	6,4	6,4
Ca mg/l	Medel (max) idag	7,3 (14)	7,7 (13,3) ¹	7,7 (13,3)	6,0 (8,1)
	Framtida halter vid	MQ	22	15	12
		MLQ	27	25	23
		LLQ	28	27	27
Mg mg/l	Medel (max) idag	2,1 (4,2)	1,5 (2,9) ¹	1,5 (2,9)	1,1 (1,4)
	Framtida halter vid	MQ	25	13	7,8
		MLQ	32	28	25
		LLQ	33	32	32
SO ₄ mg/l	Medel (max) idag	13,6 (26)	3,8 (7,4) ¹	3,8 (7,4)	6,3 (8,2)
	Framtida halter vid	MQ	529	252	145
		MLQ	690	608	523
		LLQ	708	697	677
Hårdhet mg CaCO ₃ /l	Medel (max) idag	27 (52)	25 (45) ¹	25 (45)	20 (26)
	Framtida halter vid	MQ	159	92	63
		MLQ	201	179	162
		LLQ	208	201	201
DOC	Medel (max) idag	5,0 (8,8)	5,0 (7,8) ¹	5,0 (7,8)	2,6 (3,8)
	Framtida halter vid	MQ	22	13	9,7
		MLQ	28	25	22
		LLQ	28	28	27

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp i Torneälven har använts som bakgrundshalt.

Tabell 3. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015–2016) och beräknade framtida halter av kväve och fosfor samt statusklassning i olika delar av recipienten vid långsiktig bräddning av orenat överskottsvatten från gruvområdet vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. För $\text{NO}_3\text{-N}$ och $\text{NH}_3\text{-N}$ gäller grön=god status och gul=uppnår ej god status. För totalfosfor (P-tot) används blå=hög status, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Ämne	Scenario		Hosiojärvi	Östra bäcken nedströms Hosiojärvi	Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven	Torneälven nedströms Östra bäcken
$\text{NO}_3\text{-N}$ mg/l	Medel (max) idag		0,004 (0,010)	0,04 (0,20) ¹	0,04 (0,20)	0,09 (0,19)
	Framtida halter vid	MQ	0,8	0,4	0,2	0,09
		MLQ	1,0	0,9	0,8	0,09
		LLQ	1,1	1,0	1,0	0,09
$\text{NH}_4\text{-N}$ mg/l	Medel (max) idag		0,048 (0,17)	0,012 (0,039) ¹	0,012 (0,039)	0,023 (0,073)
	Framtida halter vid	MQ	1,6	0,8	0,4	0,02
		MLQ	2,1	1,8	1,6	0,02
		LLQ	2,1	2,1	2,0	0,02
$\text{NH}_3\text{-N}^2$ mg/l	Medel (max) idag		0,10 (0,30)	0,02 (0,15) ¹	0,02 (0,15)	0,07 (0,23)
	Framtida halter vid	MQ	0,8	0,6	0,5	0,08
		MLQ	2,0	2,1	2,2	0,26
		LLQ	1,9	1,9	1,9	0,26
P-tot mg/l	Medel (max) idag		0,007 (0,013)	0,007 (0,012) ¹	0,007 (0,012)	0,006 (0,011)
	Framtida halter vid	MQ	0,223	0,110	0,066	0,006
		MLQ	0,291	0,257	0,222	0,006
		LLQ	0,299	0,294	0,286	0,006

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp till Torneälven används som bakgrundshalt vid beräkningarna av framtidsscenarioer.

2. Ammoniakkvävehalten är beräknad utifrån beräknade ammoniumkvävehalter i denna tabell och pH enligt tabell 24. För MQ används årsmedeltemperatur = 5 °C. För MLQ och LLQ används en hög temperatur, 20 °C. Detta ger överskattade halter för MLQ och LLQ eftersom ammoniumkvävehalterna under sommartid sjunker pga. nitrifikation till nivåer som ligger avsevärt under de halter som beräknas uppstå under dessa flöden.

Tabell 4. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015–2016) och beräknade framtida halter av metaller som utgör SFÄ eller Prio-ämnen samt statusklassning i olika delar av recipienten vid långsiktig bräddning av orenat överskottsvatten från gruvområdet vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. Grön=god status, gul=uppnår ej god status. Metallhalter som redovisas avser lösta halter (filtrerade prover 0,45 µm) om inte annat anges.

Ämne	Scenario		Hosiojärvi	Östra bäcken nedströms Hosiojärvi	Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven	Torneälven nedströms Östra bäcken
As µg/l	Medel (max) idag		0,10 (0,50)	0,05 (0,07) ¹	0,05 (0,07)	0,06 (0,08)
	Framtida halter vid	MQ	4,4	2,1	1,2	0,06
		MLQ	5,7	5,0	4,3	0,06
		LLQ	5,9	5,8	5,6	0,06
Cd µg/l	Medel (max) idag		0,008 (0,017)	0,002 (0,004) ¹	0,002 (0,004)	0,003 (0,006)
	Framtida halter vid	MQ	0,59	0,28	0,16	0,003
		MLQ	0,78	0,68	0,59	0,003
		LLQ	0,80	0,78	0,76	0,003
Cr µg/l	Medel (max) idag		0,44 (3,7)	0,18 (0,38) ¹	0,18 (0,38)	0,08 (0,12)
	Framtida halter vid	MQ	10	4,9	2,9	0,08
		MLQ	13	12	10	0,09
		LLQ	14	13	13	0,09
Cu µg/l	Medel (max) idag		1,10 (2,7)	0,54 (0,83) ¹	0,54 (0,83)	0,50 (0,73)
	Framtida halter vid	MQ	17 (0,25) ²	8,5 (0,16) ²	5,1 (0,14) ²	0,5
		MLQ	23 (0,42) ²	20 (0,31) ²	17 (0,29) ²	0,5
		LLQ	23 (0,43) ²	23 (0,43) ²	22 (0,42) ²	0,5
Ni µg/l	Medel (max) idag		3,87 (6,8)	0,61 (1,10) ¹	0,61 (1,10)	0,41 (0,53)
	Framtida halter vid	MQ	105 (11) ²	50 (7,5) ²	29 (5,4) ²	0,4
		MLQ	137 (12) ²	121 (13) ²	104 (11) ²	0,5
		LLQ	140 (12) ²	138 (12) ²	134 (11) ²	0,5
Pb µg/l	Medel (max) idag		0,026 (0,11)	0,015 (0,038) ¹	0,015 (0,038)	0,017 (0,052)
	Framtida halter vid	MQ	14 (0,31) ²	6,7 (0,25) ²	3,8 (0,19) ²	0,02
		MLQ	18 (0,35) ²	16 (0,38) ²	14 (0,31) ²	0,03
		LLQ	19 (0,36) ²	19 (0,36) ²	18 (0,41) ²	0,03
U µg/l	Medel (max) idag		0,005 (0,010)	0,032 (0,122) ¹	0,032 (0,122)	0,136 (0,19)
	Framtida halter vid	MQ	7,2	3,4	2,0	0,14
		MLQ	9,4	8,3	7,1	0,15
		LLQ	9,7	9,5	9,2	0,15
Zn µg/l	Medel (max) idag		8,1 (17,7)	3,0 (7,0) ¹	3,0 (7,0)	3,9 (15)
	Framtida halter vid	MQ	79 (13) ²	38 (8,4) ²	23 (6,6) ²	3,9
		MLQ	101 (20) ²	89 (16) ²	77 (14) ²	4,0
		LLQ	103 (20) ²	102 (20) ²	99 (16) ²	4,0

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp till Torneälven används som bakgrundshalt.

2. Värdena inom parentes avser biotillgängliga halter. Dessa har beräknats med verktyget Bio-Met 5.0 med stöd av pH, Ca och DOC i tabell 2.

Tabell 5. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015–2016) och beräknade framtida halter av kvicksilver samt övriga metaller i olika delar av recipienten vid bräddning av orenat överskottsvatten från gruvområdet vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. Grön=god status, gul=uppnår ej god status. Metallhalter som redovisas avser lösta halter (filtrerade prover 0,45 µm) om inte annat anges.

Ämne	Scenario	Hosiojärvi	Östra bäcken nedströms Hosiojärvi	Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven	Torneälven nedströms Östra bäcken
Co µg/l	Medel (max) idag	0,15 (0,29)	0,09 (0,34) ¹	0,09 (0,34)	0,01 (0,02)
	Framtida halter vid	MQ	38	18	10
		MLQ	50	44	38
		LLQ	52	51	49
Fe µg/l	Medel (max) idag	34 (58)	668 (2 540) ¹	668 (2 540)	89 (219)
	Framtida halter vid	MQ	6 573	3 554	2 314
		MLQ	8 622	7 695	6 707
		LLQ	8 855	8 723	8 493
Mn µg/l	Medel (max) idag	3,0 (7,1)	14,3 (92) ¹	14,3 (92)	1,3 (2,8)
	Framtida halter vid	MQ	1 834	881	509
		MLQ	2 408	2 124	1 827
		LLQ	2 473	2 432	2 364
Mo µg/l	Medel (max) idag	0,08 (0,18)	0,15 (0,52) ¹	0,15 (0,52)	0,39 (0,64)
	Framtida halter vid	MQ	2,2	1,1	0,7
		MLQ	2,8	2,5	2,2
		LLQ	2,9	2,8	2,8

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp till Torneälven används som bakgrundshalt.

Ovan redovisade halter är som nämnts beräknade utifrån antagandet att utsläppet av orenat överskottsvatten skulle bräddas under en lång tid (över 9 månader). Detta scenario kommer inte att uppkomma i praktiken. Om reningsanläggningen skulle sluta fungera kommer överskottsvattnet antingen att ledas till en reservanläggning där vattnet renas innan det släpps ut, eller så avbryts bräddningen till recipienten och vattnet kvarhålls. För det fall orenat överskottsvatten av någon anledning skulle nå recipienten visar utförda beräkningar hur lång tid det skulle ta innan halter av ämnen med bedömningsgrunder eller gränsvärden enligt HVMFS 2019:25 skulle överskridas i Hosiojärvi som helhet (tabell 6). Förutsättningarna för beräkningarna är följande:

- Hosiojärvis volym är 530 000 m³ och sjön vattenkvalitet är som den beskrivs i tabellerna 10–13 i bilaga B7 till ansökan (vid Scenario 1 – utsläpp av allt överskottsvatten till Hosiojärvi).
- Årsmedelflödet av det orenade överskottsvattnet till sjön är 0,0163 m³/s medan den naturliga (och av verksamheten påverkade) tillrinningen är 0,0058 m³/s.

Halterna i det orenade överskottsvattnet framgår av tabell 1 medan halterna i det naturliga tillflödet antas vara de samma dagens halter i sjön (se tabell 1 i bilaga B7 till ansökan).

- Antal dagar som krävs innan bedömningsgrunder eller gränsvärden överskrids beräknas genom att mängderna av respektive ämne och volymen från det orenade överskottsvattnet och den naturliga tillrinningen (som tillförts sjön under X antal dagar) blandas med mängden och den volym som kvarstår i sjön ($530\,000\text{ m}^3$ minus tillflödet under X dagar).
- De bedömningsgrunder eller gränsvärden som är uttryckta som biotillgängliga halter har räknats om till lösta halter genom att multiplicera dessa med kvoten löst halt/biotillgänglig halt som beräknats för scenario 1.

Resultaten av beräkningarna visar att det skulle ta ca två veckor innan arsenikhalten skulle uppnå årsmedelvärdet enligt HVMFS 2019:25 medan det skulle ta knappt två månader för kadmium, krom och nickel. För bly och zink skulle det ta längre tid uppnå årsmedelvärdet, ca 12 respektive fyra månader (tabell 6). Uranhalten beräknas också överskrida årsmedelvärdet för bedömningsgrunden, vilket den i viss mån beräknas göra redan under normal drift vid ansökt verksamhet (uranhalten i det renade överskottsvattnet under normal drift bedöms dock vara osäker och sannolikt överskattad, se avsnitt 3.3.1 i bilaga B7 till ansökan). För att uppnå de maximalt tillåtna halterna enligt HVMFS 2019:25 skulle det ta närmare 2,5 månader för nickel medan det för bly och uran skulle ta ca nio respektive 11 månader. Arsenik och kadmium skulle aldrig överskrida maximal tillåten halt i Hosiojärvi eller i den östra bäcken eftersom halterna i det orenade vattnet är lägre än de maximalt tillåtna halterna.

Arsenik är alltså det ämne som tidigast riskerar att överskrida HaV:s bedömningsgrund i Hosiojärvi, vilket beräknas ta ca två veckor. Eftersom Talga avser att rena vattnet före utsläpp till recipient är detta endast ett teoretiskt scenario.

Tabell 6. Tid (antal dagar) som krävs innan respektive bedömningsgrund överskrids vid händelse att orenat överskottsvatten under lång tid skulle bräddas till Hosiojärvi.

Ämne	MKN (löst halt) µg/l	Antal dagar innan MKN överskrids	
		Årsvärde	Maximal tillåten halt
As	År: 0,6, maximal tillåten halt: 7,9	15	Uppnås aldrig ²
Cd	År: 0,15, maximal tillåten halt: 0,9	56	Uppnås aldrig ²
Cr	År: 3,4	58	³
Cu	År: $0,5 \times 49 = 23,5$ (kvot löst/biotillgänglig halt = 49)	Uppnås aldrig ²	³
Ni	År: $4,0 \times 4,9 = 19,6$ (kvot löst/biotillgänglig halt = 4,9), maximal tillåten halt: 34	50	70
Pb	År: $1,2 \times 15 = 18$ (kvot löst/biotillgänglig halt = 15), maximal tillåten halt: 14	378	277
U	År: 0,18 (inkl. bakgrundshalt), maximal tillåten halt: 8,6	0 ¹	337
Zn	År: $8,4 (5,5 + \text{bakgrundshalt}) \times 4,5 = 37,8$ (kvot löst/biotillgänglig halt = 4,5), maximal tillåten halt saknas	125	³

1. Uranhalten beräknas överskrida bedömningsgrunden redan vid sökt verksamhet enligt scenario 1 (0,37 µg/l).
2. Halterna i det orenade överskottsvattnet underskrider bedömningsgrundernas nivåer, vilket innebär att dessa aldrig uppnås i recipienten, även om utsläppet sker under lång tid.
3. Bedömningsgrunden för krom, koppar och zink saknar maximalt tillåten halt.

5 Miljöpåverkan efter avslutad verksamhet

Detta avsnitt behandlar en fråga som inte beskrivits tidigare i bilaga B7 till ansökan och är en följd av inkomna yttranden.

I detta avsnitt redovisas och bedöms halter av ämnen som beräknas uppstå i Talgas recipienter efter att verksamheten avslutats, dvs. när grafitmalmen är utbruten och alla efterbehandlingsåtgärder för att återställa verksamhetsområdet är klara.

5.1 Förutsättningar och åtgärder

Efter att gruvverksamheten avslutats kommer Hosiojärvi och den östra bäcken att påverkas av diffust läckage från det efterbehandlade området. Lakvatten från det

efterbehandlade sand- och gråbergsmagasinet kommer att belasta Hosiojärvi och den östra bäcken relativt omgående efter avslutad verksamhet, medan det kan ta flera år innan lakvatten från dagbrotten 1-3 (fylls med anrikningssand och sluttäcks) och dagbrottssjöarna 4-6 når recipienten efter att de har fyllts upp med vatten via naturlig tillrinning. De första åren kan lakvattnet från den efterbehandlade avfallsanläggningen innehålla förhöjda halter av olika ämnen som t.ex. metaller, och därför kommer det under den första tiden att renas på samma sätt som under drifttiden för att inte riskera att recipienten påverkas negativt.

Den västra bäcken kommer också att kunna påverkas eftersom en viss andel av det diffusa läckaget, ca 50 %, från de efterbehandlade dagbrotten 1-3 bedöms rinna mot dess avrinningsområde. Då flödet beräknas vara så litet (0,025 l/s) kommer den vattenkemiska påverkan att bli marginell. Beräkningar för den västra bäcken redovisas därför inte i denna rapport.

Beräkningar av framtida halter i recipienten har utförts för två scenarier som representerar 1 år respektive 15 år efter avslutad gruvdrift och genomförd efterbehandling. Eftersom framtida klimatförändringar inte bedöms medföra någon förändring av betydelse vad gäller påverkan i efterbehandlingsskedet beskrivs inte de akvatiska effekterna för olika klimatscenarier i denna rapport.

Nedan beskrivs förutsättningarna för scenarierna:

- Diffust läckage från dagbrottssjöar (dagbrott 4–6).
 - Medelflödet mot Hosiojärvi antas vara noll år 1, medan det är beräknat till 1,33 l/s för år 15 (Siergieiev D. och Kemling K., 2019). Flödet följer den naturliga avrinningens variation.
 - Halter i läckagevattnet år 15 baseras på data från Golder (Karlsson, E., 2021). Halterna antas vara konstanta över året.
- Diffust läckage från dagbrott 1–3:
 - Medelflödet mot Hosiojärvi antas vara noll år 1 (0,025 l/s rinner mot Västra bäcken), medan det är beräknat till 0,017 l/s för år 15 (Karlsson, E. och Holmström H., 2021). Flödet följer den naturliga avrinningens variation.
 - Halter i läckagevattnet år 15 baseras på data från Golder (Karlsson, E., 2021). Halterna antas vara konstanta över året.
- Diffust läckage från efterbehandlad avfallsanläggning (IWF):
 - Medelflödet mot Hosiojärvi är beräknat till 0,48 l/s för år 1 och 0,16 l/s för år 15 (Karlsson, E. och Holmström H., 2021). Flödet följer den naturliga avrinningens variation.
 - De första åren renas läckagevattnet från sand- och gråbergsmagasinet på samma sätt som under drifttiden till nivåer som redovisats i tabell 5.

Reningen avslutas först när kvaliteten på läckagevattnet blivit tillräckligt bra för att kunna släppas direkt mot recipient. Halterna i det orenade läckagevattnet år 15 baseras på data från Golder (Karlsson, E. och Holmström H., 2021). Halterna antas vara konstanta över året.

- Flöden och bakgrundshalter i recipienten
 - Flödena i recipientens olika avsnitt är för år 1 fortfarande påverkade av grundvattenavsänkningen inom gruvområdet och motsvarar därför de flöden som redovisas i tabell 4 i bilaga B7 till ansökan. År 15 beräknas grundvattennivåerna ha återställts och flödet i recipienten motsvarar därför de naturliga flöden som redovisas i tabell 2 i bilaga B7 till ansökan minus det diffusa läckaget från det efterbehandlade området.
 - Bakgrundshalter för recipienten är baserade på uppmätta halter under perioden 2015–2016 (tabell 1 i bilaga B7 till ansökan).

5.2 Påverkan på recipientens vattenkvalitet

I detta avsnitt redovisas halter av olika ämnen som beräknas uppstå i de olika delarna av recipienten 1 år respektive 15 år efter att verksamheten har avslutats och området är efterbehandlat (se förutsättningar 5.1).

Beräkningarna för respektive scenario är utförda genom massbalansberäkningar (spädningsberäkningar), dvs. att nya halter i respektive recipientpunkt beräknats utifrån den sammanlagda mängden och flödet då det diffusa läckaget från de olika delarna av det efterbehandlade verksamhetsområdet och det naturliga vattnet i recipienten uppnått fullständig omblandning.

Beräkningarna tar inte hänsyn till fastläggningsmekanismer i vattensystemet (s.k. retention), vilket för vissa ämnen kan vara av betydelse med tanke på att bäcksystemet ner mot Torneälven har betydande partier som domineras av våtmarksområden, där vattnet åtminstone helt eller delvis silas genom organiskt substrat. De redovisade halterna bedöms därför överlag vara något överskattade.

Resultaten av beräkningarna (tabell 7) visar att halterna av kalcium, magnesium och sulfat i Hosiojärvi och i den östra bäcken beräknas sjunka påtagligt i förhållande till nivåerna under drift (jämför med tabell 10 i bilaga B7 till ansökan). Jämfört med dagens nivåer är dock halterna av kalcium och sulfat fortfarande tydligt förhöjda år 1, framför allt i Hosiojärvi. De något förhöjda kalcium- och magnesiumhalterna orsakar en viss förhöjning av hårdheten som avtar med tiden. Efter 15 år har halterna sjunkit ytterligare och närmar sig bakgrunds nivåer, även om sulfathalterna fortfarande är något förhöjda (tabell 7).

Halterna av nitratkväve och ammoniumkväve kommer att vara låga i recipienten i efterbehandlingsskedet och 15 år efter avslutat drift kommer halterna att ligga nära bakgrunds nivåer, även i Hosiojärvi (tabell 8). Den allt lägre ammoniumkvävehalten i kombination med lägre pH innebär vidare att ammoniakkvävehalten minskar. Halten totalfosfor beräknas sjunka ner mot bakgrunds nivåer i Hosiojärvi de första åren efter avslutad verksamhet (tabell 8).

Som en följd av att läckagevattnet renas de första åren, i kombination med att läckageflödet är mycket litet, sjunker halterna av de flesta metaller till nära bakgrunds nivåer efter att verksamheten avslutats och området har efterbehandlats (tabell 9 och 10). Efter ett antal, då orenat läckagevatten kan släppas ut i recipienten, sjunker halterna ytterligare av koppar och krom medan halterna av nickel och kobolt och till viss del även kadmium, uran, bly, zink då ökar. Halterna av samtliga metaller beräknas dock underskrida de gränsvärden och bedömningsgrunder som anges i HVMFS 2019:25 med marginal, både år 1 och år 15.

Torneälvens vattenkvalitet påverkas inte alls efter att verksamheten har avslutats och området har efterbehandlats (tabell 7–10).

Tabell 7. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015–2016) och beräknade framtida halter av olika ämnen samt statusklassning i olika delar av recipienten 1 år respektive 15 år efter att verksamheten har avslutats och området är efterbehandlat vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. Grön=god status, gul=uppnår ej god status.

Ämne	Flöde	Hosiojärvi		Östra bäcken nedströms Hosiojärvi		Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven		Torneälven nedströms Östra bäcken	
		År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15
pH	Medel (min-max) idag	7,3 (7,1-7,4)		7,1 (6,8-7,5) ¹		7,1 (6,8-7,5)		7,4 (7,2-7,5)	
	MQ	7,3	7,2	7,1	7,0	7,1	7,1	7,4	7,4
	MLQ	7,3	7,2	7,1	7,0	7,1	7,1	7,4	7,4
	LLQ	7,3	7,2	7,1	7,0	7,1	7,1	7,4	7,4
Ca mg/l	Medel (max) idag	7,3 (14)		7,7 (13,3) ¹		7,7 (13,3)		6,0 (8,1)	
	MQ	35	11	13	9,1	10	8,5	6,0	6,0
	MLQ	35	11	13	9,1	10	8,5	6,0	6,0
	LLQ	35	11	14	9,4	11	8,5	6,0	6,0
Mg mg/l	Medel (max) idag	2,1 (4,2)		1,5 (2,9) ¹		1,5 (2,9)		1,1 (1,4)	
	MQ	2,0	2,6	1,5	1,8	1,5	1,7	1,1	1,1
	MLQ	2,0	2,6	1,5	1,8	1,5	1,7	1,1	1,1
	LLQ	2,0	2,6	1,5	1,8	1,5	1,7	1,1	1,1
SO ₄ mg/l	Medel (max) idag	13,6 (26)		3,8 (7,4) ¹		3,8 (7,4)		6,3 (8,2)	
	MQ	108	33	23	12	13	8,5	6,3	6,3
	MLQ	107	33	23	12	13	8,4	6,3	6,3
	LLQ	107	33	27	14	14	8,8	6,3	6,3
Hårdhet mg CaCO ₃ /l	Medel (max) idag	27 (52)		25 (45) ¹		25 (45)		20 (26)	
	MQ	96	38	39	30	31	28	20	20
	MLQ	96	38	39	30	31	28	20	20
	LLQ	96	38	41	31	34	28	20	20

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp i Torneälven har använts som bakgrundshalt.

Tabell 8. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015–2016) och beräknade framtida halter av kväve och fosfor samt statusklassning i olika delar av recipienten 1 år respektive 15 år efter att verksamheten har avslutats och området är efterbehandlat vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. För NO₃-N och NH₃-N gäller grön=god status och gul=uppnår ej god status. För totalfosfor (P-tot) används blå=hög status, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Ämne	Flöde	Hosiojärvi		Östra bäcken nedströms Hosiojärvi		Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven		Torneälven nedströms Östra bäcken	
		År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15
NO ₃ -N mg/l	Medel (max) idag	0,004 (0,010)		0,04 (0,20) ¹		0,04 (0,20)		0,09 (0,19)	
	MQ	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,09	0,09
	MLQ	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,09	0,09
	LLQ	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,09	0,09
NH ₄ -N mg/l	Medel (max) idag	0,048 (0,17)		0,012 (0,039) ¹		0,012 (0,039)		0,023 (0,073)	
	MQ	0,08	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	MLQ	0,08	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	LLQ	0,08	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
NH ₃ -N ² mg/l	Medel idag	0,10 (0,30)		0,02 (0,15) ¹		0,02 (0,15)		0,07 (0,23)	
	MQ	0,20	0,10	0,03	0,02	0,03	0,02	0,08	0,08
	MLQ	0,62	0,33	0,10	0,08	0,08	0,07	0,24	0,24
	LLQ	0,62	0,33	0,11	0,08	0,09	0,07	0,24	0,24
P-tot mg/l	Medel (max) idag	0,007 (0,013)		0,007 (0,012) ¹		0,007 (0,012)		0,006 (0,011)	
	MQ	0,008	0,009	0,007	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006
	MLQ	0,008	0,009	0,007	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006
	LLQ	0,008	0,009	0,007	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp till Torneälven används som bakgrundshalt vid beräkningarna av framtidsscenarier.

2. Ammoniakkvävehalten är beräknad utifrån beräknade ammoniumkvävehalter i denna tabell och pH enligt tabell 24. För MQ används årsmedeltemperatur = 5 °C. För MLQ och LLQ används en hög temperatur, 20 °C. Detta ger överskattade halter för MLQ och LLQ eftersom ammoniumkvävehalterna under sommardag sjunker pga. nitrifikation till nivåer som ligger avsevärt under de halter som beräknas uppstå under dessa flöden.

Tabell 9. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015 – 2016) och beräknade framtida halter av metaller som utgör SFÄ eller Prio-ämnen samt statusklassning i olika delar av recipienten 1 år respektive 15 år efter att verksamheten har avslutats och området är efterbehandlat vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. Grön=god status, gul=uppnår ej god status. Metallhalter som redovisas avser lösta halter (filtrerade prover 0,45 µm) om inte annat anges.

Ämne	Flöde	Hosiojärvi		Östra bäcken nedströms Hosiojärvi		Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven		Torneälven nedströms Östra bäcken	
		År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15
As µg/l	Medel (max) idag	0,10 (0,50)		0,05 (0,07) ¹		0,05 (0,07)		0,06 (0,08)	
	MQ	0,13	0,15	0,06	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06
	MLQ	0,13	0,15	0,06	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06
	LLQ	0,13	0,15	0,06	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06
Cd µg/l	Medel (max) idag	0,008 (0,017)		0,002 (0,004) ¹		0,002 (0,004)		0,003 (0,006)	
	MQ	0,01	0,02	0,003	0,01	0,003	0,004	0,003	0,003
	MLQ	0,01	0,02	0,003	0,01	0,003	0,004	0,003	0,003
	LLQ	0,01	0,02	0,003	0,01	0,003	0,005	0,003	0,003
Cr µg/l	Medel (max) idag	0,44 (3,7)		0,18 (0,38) ¹		0,18 (0,38)		0,08 (0,12)	
	MQ	0,6	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,08	0,08
	MLQ	0,6	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,08	0,08
	LLQ	0,6	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,08	0,08
Cu µg/l	Medel (max) idag	1,10 (2,7)		0,54 (0,83) ¹		0,54 (0,83)		0,50 (0,73)	
	MQ	1,7 (0,08) ²	1,4 (0,06) ²	0,7 (0,03) ²	0,7 (0,03) ²	0,6 (0,02) ²	0,6 (0,02) ²	0,5	0,5
	MLQ	1,7 (0,08) ²	1,4 (0,06) ²	0,7 (0,03) ²	0,7 (0,03) ²	0,6 (0,02) ²	0,6 (0,02) ²	0,5	0,5
	LLQ	1,7 (0,08) ²	1,4 (0,06) ²	0,7 (0,03) ²	0,7 (0,03) ²	0,6 (0,02) ²	0,6 (0,02) ²	0,5	0,5
Ni µg/l	Medel (max) idag	3,9 (6,8)		0,61 (1,10) ¹		0,61 (1,10)		0,41 (0,53)	
	MQ	3,6 (1,1) ²	6,4 (1,9) ²	0,6	1,8	0,6	1,3	0,4	0,4
	MLQ	3,6 (1,1) ²	6,4 (1,9) ²	0,6	1,8	0,6	1,2	0,4	0,4
	LLQ	3,6 (1,1) ²	6,4 (1,9) ²	0,6	2,0	0,6	1,3	0,4	0,4
Pb µg/l	Medel (max) idag	0,026 (0,11)		0,015 (0,038) ¹		0,015 (0,038)		0,017 (0,052)	
	MQ	0,33	0,28	0,08	0,12	0,04	0,07	0,02	0,02
	MLQ	0,33	0,28	0,08	0,12	0,04	0,07	0,02	0,02
	LLQ	0,33	0,28	0,09	0,14	0,05	0,08	0,02	0,02
U µg/l	Medel (max) idag	0,005 (0,010)		0,032 (0,122) ¹		0,032 (0,122)		0,136 (0,19)	
	MQ	0,04	0,09	0,04	0,07	0,04	0,05	0,14	0,14
	MLQ	0,04	0,09	0,04	0,07	0,04	0,05	0,14	0,14
	LLQ	0,04	0,09	0,04	0,07	0,04	0,05	0,14	0,14
Zn µg/l	Medel (max) idag	8,1 (17,7)		3,0 (7,0) ¹		3,0 (7,0)		3,9 (15)	
	MQ	7,7 (2,9) ²	8,6 (3,1) ²	3,0	3,4	3,0	3,2	3,9	3,9
	MLQ	7,7 (2,9) ²	8,6 (3,1) ²	3,0	3,4	3,0	3,2	3,9	3,9
	LLQ	7,7 (2,9) ²	8,6 (3,1) ²	3,0	3,5	3,0	3,2	3,9	3,9

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp till Torneälven används som bakgrundshalt.
2. Värdena inom parentes avser biotillgängliga halter. Dessa har beräknats verktyget Bio-Met 5.0 med stöd av pH och Ca i tabell 7 samt dagens medelhalter av DOC (tabell 1 i bilaga B7 till ansökan).

Tabell 10. Nuvarande (medel- och maxvärde 2015 – 2016) och beräknade framtida halter av kvicksilver samt övriga metaller i olika delar av recipienten 1 år respektive 15 år efter att verksamheten har avslutats och området är efterbehandlat vid olika flödessituationer under året. Bedömningsgrunder och gränsvärden för statusklassning framgår av tabellerna 7 och 8 i bilaga B7 till ansökan. Grön=god status, gul=uppnår ej god status. Metallhalter som redovisas avser lösta halter (filtrerade prover 0,45 µm) om inte annat anges.

Ämne	Flöde	Hosiojärvi		Östra bäcken nedströms Hosiojärvi		Östra bäcken uppströms utlopp till Torneälven		Torneälven nedströms Östra bäcken	
		År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15	År 1	År 15
Co µg/l	Medel (max) idag	0,15 (0,29)		0,09 (0,34) ¹		0,09 (0,34)		0,01 (0,02)	
	MQ	0,2	0,8	0,1	0,4	0,1	0,3	0,01	0,01
	MLQ	0,2	0,8	0,1	0,4	0,1	0,3	0,01	0,01
	LLQ	0,2	0,8	0,1	0,4	0,1	0,3	0,01	0,01
Fe µg/l	Medel (max) idag	34 (58)		668 (2540) ¹		668 (2540)		89 (219)	
	MQ	33	120	658	682	663	676	90	89
	MLQ	33	120	658	681	663	676	89	89
	LLQ	33	120	656	684	663	676	89	89
Mn µg/l	Medel (max) idag	3,0 (7,1)		14,3 (92) ¹		14,3 (92)		1,3 (2,8)	
	MQ	3,0	33	14	27	14	21	1,3	1,3
	MLQ	3,0	33	14	26	14	21	1,3	1,3
	LLQ	3,0	33	14	29	14	22	1,3	1,3
Mo µg/l	Medel (max) idag	0,08 (0,18)		0,15 (0,52) ¹		0,15 (0,52)		0,39 (0,64)	
	MQ	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
	MLQ	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
	LLQ	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4

1. Bakgrundsdata saknas för denna station. Halter uppströms Östra bäckens utlopp till Torneälven används som bakgrundshalt.

5.3 Påverkan på vattenlevande organismer

Efter att gruvverksamheten avslutats och området har efterbehandlats kommer halterna av lågtoxiska ämnen som kalcium, magnesium och sulfat att sjunka avsevärt. Det medför även att vattnets hårdhet minskar betydligt. I främst Hosiojärvi beräknas dock sulfathalten vara förhöjd i förhållande till bakgrund och skulle även efter 15 år (33 mg/l) ligga strax under ACES förslag till bedömningsgrund (34,1 mg/l).

Miljödepartementet i Kanadas delstat British Columbia har för några år sedan reviderat sina bedömningsgrunder för sulfat och anger för mycket mjuka vatten (0–30 mg CaCO₃/l) en bedömningsgrund på 128 mg SO₄/l (Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate, Ministry of Environment, Province of British Columbia, 2013). För mjuka vatten (31–75 mg CaCO₃/l), vilket motsvarar det vatten som beräknas uppstå i recipienten i efterbehandlingskedet, är bedömningsgrunden 218 mg/l. Även om den kanadensiska metodiken för framtagandet av bedömningsgrunderna till viss del skiljer sig åt från den europeiska (bl.a. lägre säkerhetsfaktor), indikerar detta att de ekologiska riskerna till följd

av de måttligt förhöjda sulfathalter som beräknas uppstå i Hosiojärvi i efterbehandlingsskedet kan bedömas som mycket små.

Halterna av totalkväve och dess fraktioner kommer efter avslutad verksamhet att successivt sjunka ner mot bakgrundsnivåer i recipienten och därmed bedöms risken för negativa effekter av nitratkväve och ammoniakkväve som obefintlig. Även halten totalfosfor beräknas sjunka ner mot naturliga nivåer efter avslutad verksamhet. Eftersom fosforbelastningen minskar successivt förväntas den måttliga övergödningseffekt, som bedöms uppstå i sjön under gruvdriften, avta med tiden. För den östra bäcken, där statusen under gruvans produktionsfas är god, beräknas halten totalfosfor efter avslutad verksamhet motsvara hög status.

Genom att lakvatten från sand- och gråbergsmagasinet de första åren renas innan det släpps till recipienten, kommer att halterna av de flesta metallerna att minska i Hosiojärvi och i den östra bäcken jämfört med nivåerna under drifttiden. Halterna av samtliga metaller beräknas underskrida de gränsvärden och bedömningsgrunder som anges i HVMFS 2019:25 med marginal. Efter ett antal år, då lakvattnet från sand- och gråbergsmagasinet har nått en godtagbar kvalitet för att kunna släppas orenat mot recipienten, kommer halterna av flera metaller men främst nickel och kobolt att kunna öka i recipienten (år 15). Nickelhalten, liksom övriga metallhalter, beräknas dock fortfarande underskrida de gränsvärden och bedömningsgrunder som anges i HVMFS 2019:25 med marginal. Redan i dag är nickelhalten i Hosiojärvi (3,9 µg/l) påtagligt förhöjd i jämförelse med normalt förekommande halter i sjöar i norra Sverige (ca 0,2 µg/l, Naturvårdsverket, 1999). Detta beror sannolikt på att sjön påverkas av de naturligt förhöjda nickelhalter som förekommer i tillrinningsområdets berggrund och den grafitmalm som avses att brytas.

De kobolthalter som beräknas uppstå i Hosiojärvi år 15 (0,8 µg/l) ligger strax över det PNEC-värde (Predicted No Effect Concentration) på 0,62 µg/l som anges av ECHA (European Chemicals Agency) för sötvatten. Halten beräknas dock sjunka med tiden. I den östra bäcken underskrids däremot PNEC-värdet. Den förhöjda hårdheten i Hosiojärvi som uppstår till följd av de något förhöjda halterna av kalcium och magnesium bedöms generellt minska risken för metalltoxicitet och långsiktiga risker för negativa effekter på recipientens vattenlevande organismer av kobolt bedöms därför vara mycket liten.

Sammantaget är bedömningen att inga negativa effekter på recipientens vattenlevande organismer kommer att uppstå i efterbehandlingsskedet.

Referenser

HaV, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25. Konsoliderad elektronisk utgåva 2019-01-01.

Karlsson E., 2021. Tekniskt PM Beräkningsmetodik. 2021-02-10.

Karlsson, E., Holmström, H., 2021. Efterbehandlingsplan Nunasvaara. Golder Associates.

Siergieiev D. och Kemling K., 2019. Hydrogeology Nunasvaara. Bedömning av hydrogeologiska förhållanden vid Nunasvaara södra. Sweco Environment AB.