

# Preliminärt förslag till kontrollprogram, Nunasvaara Södra

## 1. Introduktion

Talga AB har ansökt om tillstånd till gruvverksamhet vid Nunasvaara Södra nära Vittangi, Kiruna kommun. Gruvdrift planeras ske i dagbrott och utvinningen beräknas pågå i cirka 25 år, följt av en period av efterbehandling och inspektioner.

Förslag till tillståndsvillkor, kontroll och uppföljning beskrivs i ansökan med bilagor. Det slutliga förslaget till kontrollprogram kommer att tas fram efter att tillståndet har meddelats och sedan delas med tillsynsmyndigheterna enligt villkorsförslag 10:

*10. Ett förslag till kontrollprogram ska ges in till tillsynsmyndigheten senast tre månader från det att tillståndet tas i anspråk eller vid den senare tidpunkt som tillsynsmyndigheten bestämmer.*

Bolaget kommer att bedriva verksamheten i enlighet med det föreslagna allmänna villkoret:

*1. Om inte annat framgår av nedan angivna villkor ska anläggningar m.m. utföras och verksamheten bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad bolaget i ansökningshandlingarna och i övrigt i målet angett eller åtagit sig.*

## 2. Generell information

Anläggningens namn:

Anläggningsnummer:

Verksamhetsutövare: Talga AB

Kontaktinformation, huvudkontakt: Peter French

Kontaktinformation, platschef:

Kontaktperson, tillsynsmyndighet:

## 3. Gällande tillståndsbeslut och andra bestämmelser

Kompletteras när tillstånd har meddelats.

## 4. Syfte

Syftet med detta preliminära kontrollprogram är att beskriva de kontroller och mätningar som ska utföras i förhållande till de föreslagna tillståndsvillkoren.

## 5. Mätningar, provtagning, analyser, skyddsåtgärder och rutiner

Följande mätningar, skyddsåtgärder och rutiner baseras på tillståndsvillkoren som föreslås i tillståndsansökan.

### 5.1. Sprängningar

2. *Sprängningar i dagbrotten får endast utföras vardagar mellan 07.00-18.00 under april till september. Närboende som så önskar ska informeras om tider för sprängningar.*

Sprängning utförs endast på vardagar mellan kl. 07.00 och 18.00 under april till september. Ett system för att informera närboende som så önskar kommer att inrättas.

### 5.2. Buller

3. *Buller från verksamheten får inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå vid bostäder än:*

*Dagtid måndag–fredag (kl. 06–18) 50 dB(A)*

*Kvällstid (kl. 18–22) samt dagtid lördag, söndag och helgdag 45 dB(A)*

*Nattetid (kl. 22–06) 40 dB(A)*

*Arbetsmoment som typiskt sett kan medföra momentana ljudnivåer över 55 dB(A) vid bostäder får inte utföras nattetid.*

*Kontroll ska ske genom närfältsmätningar och beräkningar. En första kontroll ska ske inom tre månader från det att samtliga verksamhetsdelar som kan medföra buller har tagits i drift. Kontroll ska därefter ske så snart det skett förändringar i verksamheten som kan medföra ökade bullernivåer, dock minst en gång per år. Om värdena överskrids vid en kontroll ska åtgärder vidtas så att värdena kan innehållas vid en uppföljande kontroll vid tidpunkt som tillsynsmyndigheten bestämmer.*

Den första kontrollen kommer ske inom tre månader från det att alla delar av verksamheten som kan orsaka buller har tagits i drift. Därefter kommer kontroll att ske årligen eller vid förändringar som kan leda till ökade ljudnivåer.

För att reducera buller planeras att bygga en moränvall runt primärkrossen, borring kommer endast att ske under dagtid, vardagar. Sprängningar i dagbrotten kommer inte att ske under vintertid.

Bergborr med ljuddämpning kommer att användas, vilket kommer att minska ljudnivån vid källan med ca 10 dBA. En bullerskyddsvall med minst tre meters höjd planeras att anläggas längs sydöstra kanten på dagbrotten. Beräkningar utförs på motsvarande sätt som inför ansökan, se Ansökan 200526, bilaga B10 - Nunasvaara, Kiruna kommun, Utredning av externt buller från gruvverksamhet.

### 5.3. Kemikalier och farligt avfall

4. *Lagring av kemikalier och flytande farligt avfall får endast förekomma på invallad och tät yta försedd med nederbördsskydd. Invallningen ska inrymma det största förvaringskärls volym samt 10 procent av den samlade volymen av övriga förvaringskärl. Lagringen ska vara skyddad mot påkörning. Spill och läckage ska omgående samlas upp och tas omhand.*

Alla kemikalier och flytande farligt avfall kommer att lagras i ett invallat område med tät yta skyddad från nederbörd. Invallningen kommer att rymma åtminstone volymen för det största förvaringskärl och 10 procent av den totala volymen för andra förvaringskärl. Arbetssätt och utrustning för hantering av spill och läckage kommer att finnas på plats och dokumenteras i ett ledningssystem. Ledningssystemet kommer också att innehålla information om vilka kemiska produkter som används samt information om förbrukning etc.

## 5.4. Damning

*5. Åtgärder ska vidtas för att begränsa spridning av damm som kan utgöra en olägenhet för människors hälsa och miljön.*

Rutiner för dammreducerande åtgärder för verksamheten kommer att finnas på plats. För att minska risken för damning vid torrt väglag kan vägar till och inom verksamhetsområdet hållas fuktiga alternativt behandlas med bindemedel. En förebyggande åtgärd är regelbundet underhåll och avstädning av dammande material från vägar. Samma metod kan användas även vid andra aktiviteter vid risk för damning. I öppna ytor i sand- och gråbergsmagasinet eller vid återfyllning av dagbrotten kan även större material läggas ut för att minimera risken för spridning av damm. Anrikningssanden har en viss vattenhalt när den placeras i sand- och gråbergsmagasinet eller i dagbrotten vilket även det minskar risken för damning.

## 5.5. Samråd med samebyar

*6. Bolaget ska årligen genomföra samråd med Talma och Gabna samebyar i syfte att minimera verksamhetens negativa påverkan på rennäringsen. Senast två månader efter genomfört samråd ska bolaget lämna en redogörelse för detta till tillsynsmyndigheten.*

Samebyarna kommer att inbjudas till årliga samråd och en redogörelse kommer att överlämnas till tillsynsmyndigheten. Ytterligare samråd planeras i samband med aktiviteter som kan påverka rennäringsen, t.ex. vid anläggningsarbeten för gruvan.

## 5.6. Sand- och gråbergsmagasin

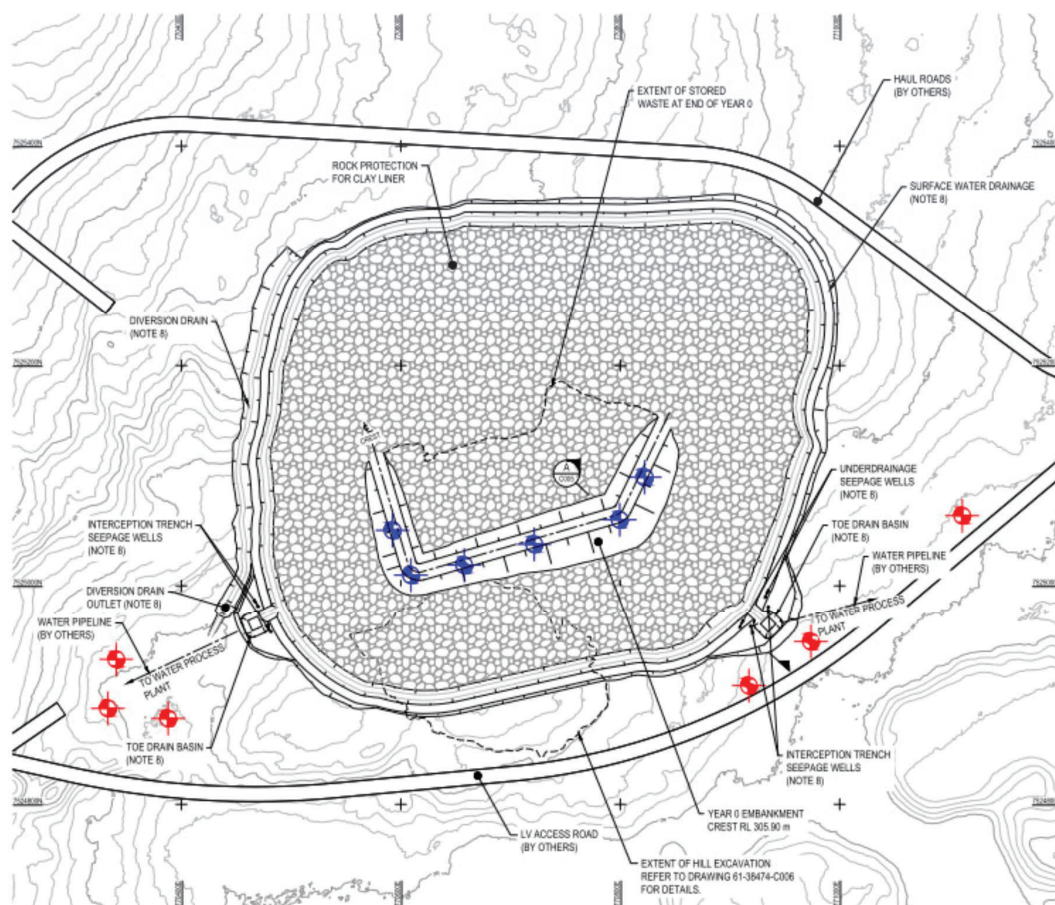
Följande föreslås för att övervaka sand- och gråbergsmagasinet under drift och efter stängning:

- Övervakning av magasinets stabilitet (kontinuerlig under drift)
- Mätning av porvattentryck (efter stängning, se bilaga 1)
- Flödesmätningar i uppsamlingssystemet för dränagevatten/lakvatten (under drift och en viss tid efter stängning)
- Övervakning av grundvattenkvalitet och grundvattennivåer uppströms och nedströms magasinet (se även avsnitt 5.7)

Mätpunkter för ytrörelser kommer placeras ut på krönet av gråbergsvallen för att övervaka anläggningens stabilitet. Övervakningen ska säkerställa säkerheten under konstruktionsfasen (Figur 1). Efter att den slutliga utformningen av sand- och gråbergsmagasinet har uppnåtts kommer ytterligare mätpunkter att installeras över ytan för att övervaka prestandan på lång sikt.

Porvattentrycket kommer att mätas genom integrerad elektrisk piezometer eller en BAT porttrycksmätare inuti magasinet när detta är efterbehandlat (bilaga 1).

Dränagevattenflödena kommer att mätas för att ge en indikation på inträngande vatten (regnvatten och vatten från snösmältning) genom det magasinerade gruvavfallet. Efter att sand- och gråbergsmagasinet har stängts kommer dränagevattenflödena att användas för att upptäcka när konsolideringen av gruvavfallet och avrinningen har avslutats. När dränagevattenflödet slutar, vilket indikerar att den primära konsolideringen är klar, kommer dräneringssystemet injekteras med betong.



Figur 1 Blå: föreslagna övervakningspunkter för ytrörelser under det första driftsåret.

## 5.7. Efterbehandling

7. En slutlig efterbehandlingsplan ska lämnas in till tillsynsmyndigheten senast ett år innan verksamheten upphör eller det blir aktuellt med slutlig efterbehandling av något delområde.

8. Sand- och gråbergsmagasinet ska efterbehandlas med en kvalificerad täckning bestående av ett 0,5 m tjockt tätskikt av morän med inblandning av bentonit, ett 2 m tjockt skyddsskikt av morän samt ett 0,1 meter tjockt växtetableringsskikt som vegeteras.

En slutlig efterbehandlingsplan kommer att lämnas in inom den angivna tidsperioden och sluttäckningen kommer att konstrueras i enlighet med villkoret.

Arbetet kontrolleras av oberoende kontrollant och kontrollen föreslås bland annat bestå i:

- Kontroll av respektive skikt i den kvalificerade täckningen för att verifiera utlagda mängder
- Kontroll av packningsgrad och permeabilitet/vattengenomsläpplighet på utlagt tätskikt
- Kontroll av lager med jordförbättrande material
- Kontroll av vegetering vid sådd så att inga ytor förblir obevuxna
- Arbetet dokumenteras i skrift och i bild.

För efterbehandlad verksamhet föreslås följande funktionskontroll:

- Visuella inspektioner (erosion, vegetering, sättningar etc.)
- Provtagning av eventuellt lakvatten från det kombinerade sand- och gråbergsmagasinet (kvalitet) minst 3 gånger per år under minst 10 år (för att kontrollera och verifiera att inga föroreningar förekommer i oacceptabel omfattning i lakvattnet).
- Provtagning av grundvatten i morän (uppströms och nedströms i förhållande till det efterbehandlade avfallsmagasinet samt provtagning av ytvatten och nedströms grundvatten i/vid dagbrottssjöarna, minst 3 gånger per år under minst 10 år.
- Funktionskontroll av kvalificerad täckning mm 2 gånger per år under minst 10 år och därefter 1 gång per år under 20 år
  - Funktionskontroll kan vara mätning och utvärdering av parametrar (vattenhalt i tätskikt, vattenhalt i anrikningssand under täckningen, syrehalt under täckning är tänkbara parametrar mm) för att bedöma den kvalificerade täckningens effektivitet som syrespärr.
- Utvärdering av resultat med en bedömning av åtgärdernas funktion.

## 5.8. Utsläpp till vatten

För utsläpp till vatten har ett utredningsvillkor och ett provisoriskt villkor föreslagits.

*U1. Bolaget ska utreda de tekniska, miljömässiga och ekonomiska förutsättningarna att begränsa verksamhetens utsläpp till vatten av koppar, nickel och zink. Resultatet av utredningarna ska ges in till mark- och miljödomstolen senast två år efter det att anrikningsverket har tagits i drift. Bolaget ska underrätta mark- och miljödomstolen och tillsynsmyndigheten om när anrikningsverket tas i drift.*

Undersökning kommer att genomföras.

*P1 Till dess att annat bestäms får halterna av koppar, nickel och zink i renat överskottsvatten som släpps ut till recipient inte överskrida följande värden. För pH gäller att värdet ska ligga inom det angivna intervallet.*

| Parameter | Månadsmedelvärde | Maxvärde |
|-----------|------------------|----------|
| pH        | 6,5-7,5          | 6,0-8,0  |
| Cu (µg/L) | 15               | 25       |
| Ni (µg/L) | 6                | 12       |
| Zn (µg/L) | 20               | 30       |

*Månadsmedelvärdena ska innehållas under minst 10 av 12 månader under ett kalenderår. Kontroll ska ske varje vecka under de perioder utsläpp sker (prover ska tas under veckor då utsläpp sker under tre eller flera dagar).*

Vattenprover kommer att tas vid flera punkter inom verksamhetens vattenhantering (totalt 10 planerade provpunkter, se bilaga 1). Utsläppspunkten till sjön Hosiojärvi ingår i programmet. Vattenkemin kontrolleras en gång varje månad under driften. Andra parameter som pH, elektrisk konduktivitet och temperatur kommer mätas kontinuerligt vid utsläppspunkten. Vattnet ska analyseras av ett ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia) genom GV-3 plus som omfattar bland annat metaller, anjoner och fys-kem parameter.

I bilaga 1 presenteras miljökontrollprogrammet där övervakning av yt- och grundvatten ingår. Under driften ska provtagning genomföras månadsvis. När verksamheten stängs minskar provtagningsfrekvensen efter några år till fyra gånger per år. Det ingår även övervakning av flödet i vissa ytvattenpunkter och övervakning av grundvattennivån.

I övervakningsprogrammet ingår även biologiska undersökningar av recipienterna som ska genomföras vart tredje år under verksamhetens drift. För parametrar som ingår i programmet hänvisas till bilaga 1.

## 6. Förorenad mark

Ej tillämpligt, de provbrytningar som utförts har efterbehandlats och bedöms inte orsakat någon förorening av betydelse av mark eller grundvatten.

För att förhindra förorening av mark har villkor 4 för hantering av kemikalier föreslagits.

## 7. Kontrollpunkter

Alla planerade provtagningspunkter för ytvatten, grundvatten och processvatten återfinns i kartor i bilaga 1. I bilagan presenteras exakta koordinater för yt- och grundvattenprovpunkter. För både yt- och grundvatten ingår provpunkter uppströms verksamhetsområdet som kunna anses vara opåverkade av verksamheten.

## 8. Periodisk besiktning

Omfattningen av periodiska besiktningar och hur rapporteringen ska utföras kommer att fastställas i samråd med tillsynsmyndigheten.

## 9. Rapportering

Såvida inte tillsynsmyndigheten begär något annat sker rapportering av provtagning och mätningar som utförs inom ramen för tillståndsvillkoren i den årliga miljörapporteringen.

**Bilaga 1.** Kontrollprogram för vatten för Talgas verksamhet vid Nunasvaara Södra, Sweco 2021-02-10

# MILJÖÖVERVAKNING – KONTROLLPROGRAM

TALGA AB

**Nunasvaara Södra**

UPPDRAGSNUMMER 30017283

**KONTROLLPROGRAM FÖR VATTEN FÖR TALGAS VERKSAMHET VID NUNASVAARA SÖDRA**



ORIGINAL

2021-02-10

LULEÅ MILJÖ

**NIKLAS GUNNARSSON**

**Sweco Sverige**

Granskare

**UNO STRÖMBERG**

1(25)

2021-02-10  
ORIGINAL  
NUNASVAARA SÖDRA

## Sammanfattning

Talga AB har planer på att starta gruvdrift vid grafitfyndigheten vid Nunasvaara Södra. För att kontrollera att den tänkta verksamheten inte bidrar genom betydande påverkan på närliggande naturvärden har ett kontrollprogram framtagits som kontrollerar, utsläpp till yt- och grundvatten samt hur detta påverkar det biologiska livet kring verksamheten. Detta innefattar kontroller innan start för att se hur området är påverkat naturligt, sen under driften för att förhindra oacceptabla utsläpp samt efter avslutat brytning för att kontrollera att efterbehandlingen varit tillräcklig.

Kontroller sker i både ytvatten, grundvatten samt inom processen gällande vattenkvalitet. Det kommer även ske biologisk kontroll för att se påverkan från verksamhetens utsläpp.

Kontroller kommer ske fyra gånger om året innan drift gällande vattenkvalitet av både ytvatten och grundvatten. Under driften kontrolleras vattenkvaliteten månadsvis för att snabbt se förändringen. Efter avslutat verksamhet görs detta månadsvis de två första åren för att sedan övergå till fyra gånger om året till år 10 och sedan 1 gång om året till år 30 efter stängning. Den biologiska undersökningen kommer ske vart tredje år både innan, under driften samt efter stängning. Efter efterbehandlingen kommer grundvatten kontrolleras mer omfattande genom extra rör som ska kontrollera läckage från avfallsupplag samt dagbrott. Ytvatten i dagbrottsjöar samt kvaliteten på sluttäckning av både avfallsupplag och dagbrott kommer också ske som del av funktionskontrollprogrammet för efterbehandling.

## Innehållsförteckning

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Administrativa uppgifter</b>                                | <b>6</b>  |
| <b>2. Ramverk</b>                                                 | <b>6</b>  |
| <b>3. Giltighetstid</b>                                           | <b>7</b>  |
| <b>4. Verksamhetsbeskrivning</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>5. Efterbehandlingsplan</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>6. Närliggande vattenförekomster</b>                           | <b>10</b> |
| <b>7. Verksamhetens påverkan på närliggande vattenförekomster</b> | <b>10</b> |
| <b>8. Kontrollprogram ytvatten</b>                                | <b>11</b> |
| 8.1 Vattenkvalitet                                                | 11        |
| 8.1.1 Provtagningspunkter                                         | 11        |
| 8.1.2 Analyspaket                                                 | 12        |
| 8.1.3 Provtagningsmetod och provhantering                         | 13        |
| 8.1.4 Provtagningsfrekvens                                        | 13        |
| 8.2 Vattenflöde                                                   | 14        |
| 8.2.1 Mätpunkter                                                  | 14        |
| 8.2.2 Mätmetod                                                    | 14        |
| 8.2.3 Mätfrekvens                                                 | 14        |
| 8.3 Vattennivå                                                    | 15        |
| 8.3.1 Mätpunkter                                                  | 15        |
| 8.3.2 Mätmetod                                                    | 15        |
| 8.3.3 Mätfrekvens                                                 | 15        |
| 8.4 Utvärdering av resultaten                                     | 15        |
| <b>9. Kontrollprogram grundvatten</b>                             | <b>15</b> |
| 9.1 Grundvattenkvalitet                                           | 15        |
| 9.1.1 Provpunkter                                                 | 15        |
| 9.1.2 Analyspaket                                                 | 17        |
| 9.1.3 Provtagningsmetod och provhantering                         | 17        |
| 9.1.4 Provtagningsfrekvens                                        | 17        |
| 9.2 Grundvattennivå                                               | 17        |
| 9.2.1 Mätpunkter                                                  | 17        |
| 9.2.2 Mätmetod                                                    | 17        |
| 9.2.3 Mätfrekvens                                                 | 17        |
| 9.3 Utvärdering av resultaten                                     | 17        |
| <b>10. Kontrollprogram processvatten</b>                          | <b>18</b> |
| 10.1 Vattenkvalitet – manuell provtagning                         | 18        |

3(25)

|            |                                                  |           |
|------------|--------------------------------------------------|-----------|
| 10.1.1     | Provpunkter                                      | 18        |
| 10.1.2     | Analyspaket                                      | 19        |
| 10.1.3     | Provtagningsmetod och provhantering              | 19        |
| 10.1.4     | Provtagningsfrekvens                             | 19        |
| 10.2       | Vattenkvalitet – Kontinuerlig mätning            | 19        |
| 10.2.1     | Mätpunkter                                       | 19        |
| 10.2.2     | Mätmetod                                         | 20        |
| 10.2.3     | Mätfrekvens                                      | 20        |
| 10.3       | Vattenflöde                                      | 20        |
| 10.3.1     | Mätpunkter                                       | 20        |
| 10.3.2     | Mätmetod                                         | 20        |
| 10.3.3     | Mätfrekvens                                      | 20        |
| 10.4       | Utvärdering av resultaten                        | 20        |
| <b>11.</b> | <b>Kontrollprogram biologiska undersökningar</b> | <b>21</b> |
| 11.1       | Biologisk status                                 | 21        |
| 11.1.1     | Provtagningspunkter                              | 21        |
| 11.1.2     | Provtagningsmetod                                | 21        |
| 11.1.3     | Provtagningsfrekvens                             | 22        |
| 11.2       | Utvärdering av data                              | 22        |
| <b>12.</b> | <b>Kontrollprogram efterbehandlingsåtgärder</b>  | <b>22</b> |
| 12.1       | Tätskiktets kvalitet                             | 23        |
| 12.1.1     | Mätpunkter                                       | 23        |
| 12.1.2     | Mätmetod                                         | 23        |
| 12.1.3     | Mätfrekvens                                      | 23        |
| 12.2       | Vattenkvalitet avrinning och dränage             | 24        |
| 12.2.1     | Provpunkter                                      | 24        |
| 12.2.2     | Analyspaket                                      | 24        |
| 12.2.3     | Provtagningsmetod och provhantering              | 24        |
| 12.2.4     | Provtagningsfrekvens                             | 24        |
| 12.3       | Grundvattenkvalitet                              | 24        |
| 12.3.1     | Provpunkter                                      | 24        |
| 12.3.2     | Analyspaket                                      | 24        |
| 12.3.3     | Provtagningsmetod och provhantering              | 25        |
| 12.3.4     | Provtagningsfrekvens                             | 25        |
| 12.4       | Utvärdering av resultaten                        | 25        |
| <b>13.</b> | <b>Referenser</b>                                | <b>25</b> |

# BILAGOR

**Bilaga 1 – Kontrollprogram ytvatten**

**Bilaga 2 – Kontrollprogram grundvatten**

**Bilaga 3 – Kontrollprogram processvatten**

**Bilaga 4 – Kontrollprogram biologisk undersökning**

**Bilaga 5 – Funktionskontrollprogram i efterbehandlingsfasen**

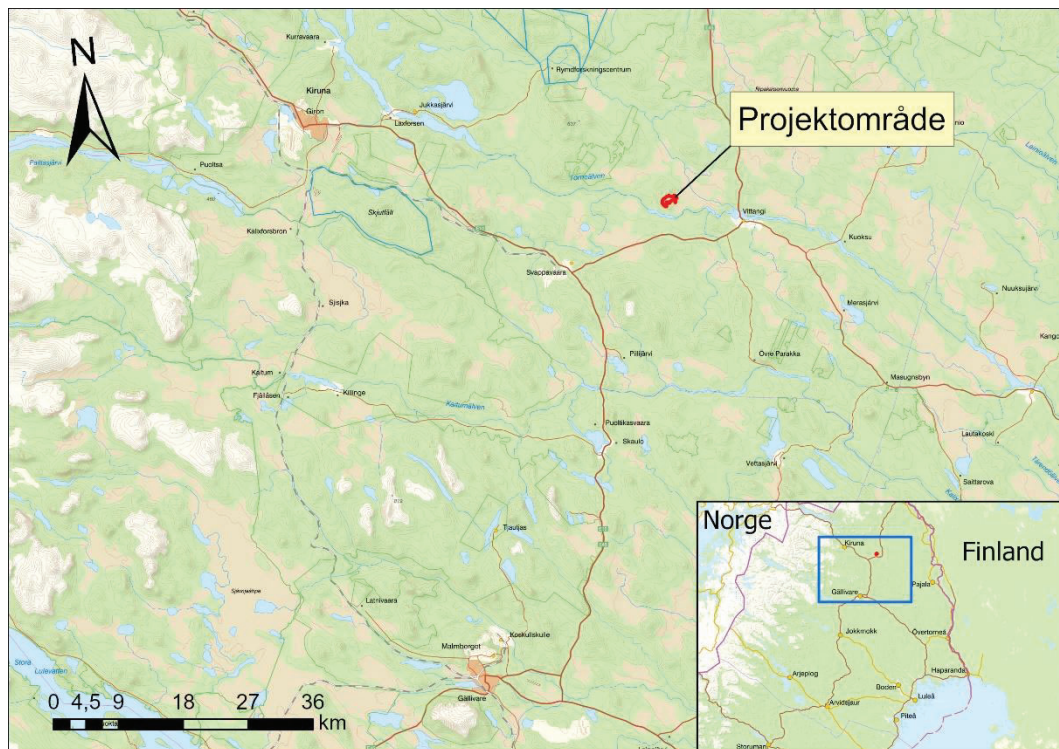
## 1 Administrativa uppgifter

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Organisationsnummer | 55 91 55-0677                            |
| Adress              | Talga AB<br>Storgatan 7E<br>972 38 Luleå |
| Kontaktperson       | Tom Kearney                              |
| Telefonnummer       | +46(0)76 782 53 97                       |
| e-post              | tom.kearney@talgagroup.com               |
| Kommun              | Kiruna                                   |
| Län                 | Norrbottn                                |
| Tillsynsmyndighet   | Länsstyrelsen Norrbottens län            |

## 2 Ramverk

Verksamheter som innefattas av tillstånds- eller anmälningsskyldighet ska enligt förordningen (1998:901) om verksamheters självkontroll, kontinuerligt planera, bevaka och följa upp sin verksamhet gällande miljö och hälsopåverkan. De som driver en verksamhet som kan medföra negativ påverkan på människors hälsa eller på miljön ska enligt kapitel 26 §19 i Miljöbalken, hålla sig informerad om sin verksamhets påverkan och därmed på begäran anmäla ett kontrollprogram till tillsynsmyndigheten. I detta fall är det Länsstyrelsen i Norrbotten som är tillsynsmyndighet.

Talga AB (hädanefter Talga) planerar för gruvbrytning av grafitfyndigheten vid Nunasvaara södra (Figur 1). Detta dokument utgör Talgas kontrollprogram och täcker den planerade verksamheten på platsen.



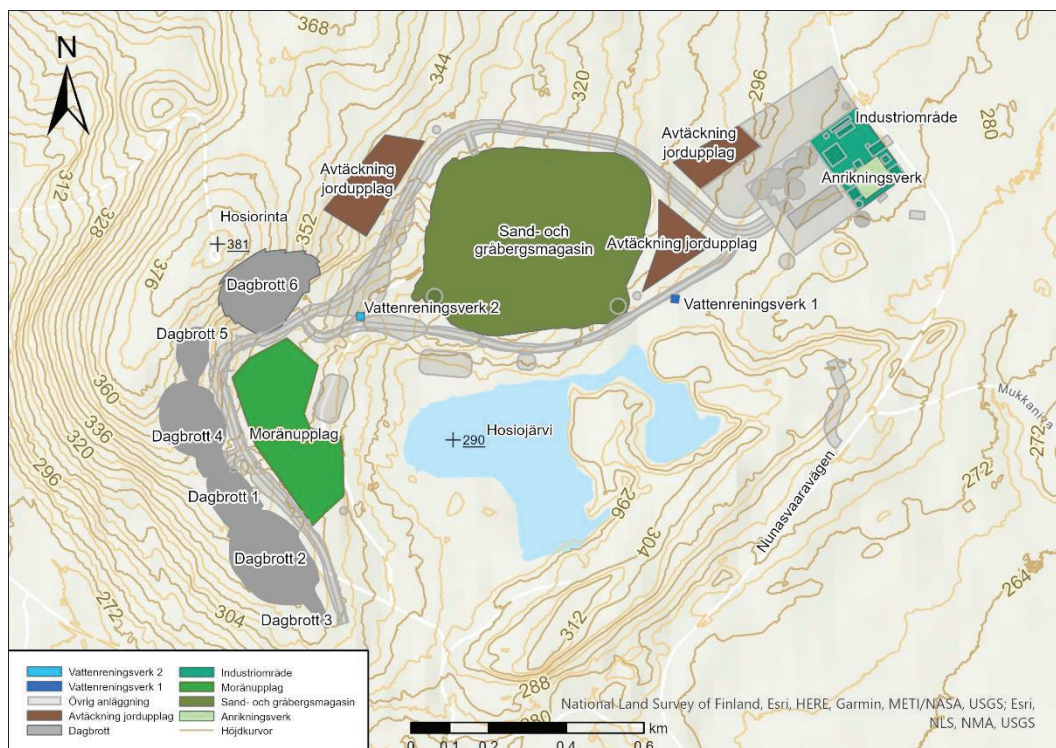
Figur 1. Lokalisering av Nunasvaara Södra grafitfyndighet.

### 3 Giltighetstid

Detta kontrollprogram är preliminärt och kommer uppdateras och färdigställas när tillstånd för verksamheten har meddelats. Kontrollprogrammet kommer då att redovisas för tillsynsmyndigheten och kommer att gälla tills vidare. Framtida uppdateringar kommer att utföras vid behov i samråd med tillsynsmyndigheten.

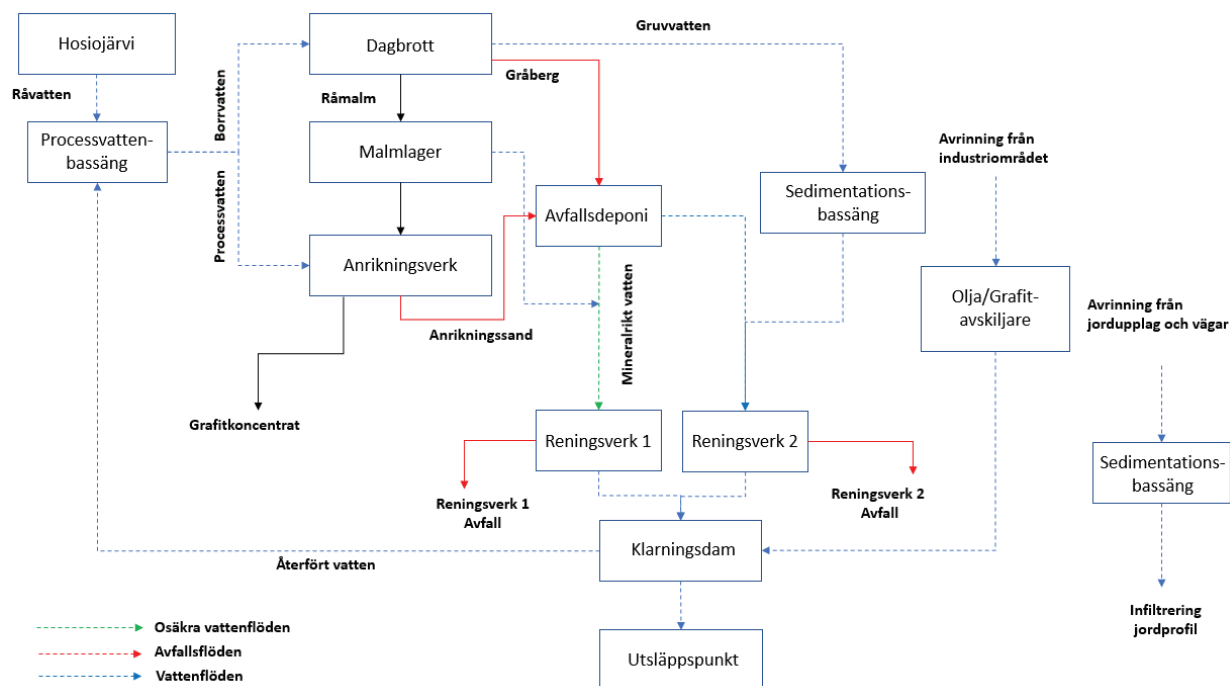
### 4 Verksamhetsbeskrivning

Talga planerar gruvbrytning i sex dagbrott som följer malmkroppen där medeldjupet kommer vara ca 70 m. I angränsning till dagbrotten planeras ett industriområde med lagringsutrymmen, anrikningsverk och vattenreningsverk. Malmen innan anrikning kommer lagras på ett malmlager kallad ROM-pad (run-of-mine), och producerad anrikningssand avvattnas och lagras på ett sand- och gråbergsmagasin där den lagras tillsammans med gråberget som brutits (Figur 2).



Figur 2. Skiss industriområdet.

Avrinning från malmlagret och avfallsupplaget samt gruvvatten kommer behandlas i vattenrenningsverk innan det släpps till recipienten (Figur 3). Renat vatten kommer återanvändas i största möjliga mån medan överskottsvatten släpps tillbaka till sjön. Det gör det möjligt att enbart använda sjön som källa till råvatten.



Figur 3. Skiss vattenhantering process.

Råvatten kommer tas från Hosiojärvi och mellanlagras i en processvattenbassäng innan majoriteten går till anrikningsverket och en mindre del används som borrsvatten i dagbrotten. Länshållningsvatten från dagbrotten pumpas till en sedimentationsbassäng innan det går till rening i vattenreningsverk 2. Malmagret och avfallsupplaget kommer omges av diken som samlar upp ytavrinning och dränagevatten. Detta vatten pumpas sedan vidare för rening i vattenreningsverk 1 (malmagret) och vattenreningsverk 2 (avfallsupplag och gruvvatten). När avfallsupplaget är litet kommer avrinningen pumpas till reningsverk 2 men anläggningen kommer designas så att vid full utbyggnad kommer vatten även skickas till reningsanläggning 1. Ytavrinning och dränage av jord och matjordsupplag samt avrinning på vägar samlas i diken som leds till mindre sedimentationsbassänger innan det får infiltrera i omkringliggande mark. Ytavrinning från industriområdet kommer samlas i ett dagvattensystem med diken där vattnet får gå genom en olje-grafitavskiljare. Allt behandlat vatten samlas i en klarningsbassäng innan vatten pumpas tillbaka till processbassängen och överskottet går tillbaka till sjön (Figur 3).

## 5 Efterbehandlingsplan

Då brytning pågått i ca 11 år kommer de tidigare utbrutna dagbrotten att återfyllas med avfall som uppkommer från brytning av återstående dagbrott. Detta leder till att dagbrott 1-3 kommer vara helt eller delvis fyllda med gråberg och anrikningssand samt sluttäckta antingen med kvalificerad täckning (tätskikt och skyddslager) likt avfallsupplaget eller genom vattentäckning, när verksamheten upphör. De dagbrott som inte fylls igen kommer låtas fyllas upp med vatten (Golder 2020). Kontrollprogrammet kräver därför anpassning för att täcka in kontroll av sluttäckningen samt diffusa flöden som kan tänkas innehålla föroreningar som riskerar att spridas till naturen efter verksamhetens avslut.

## 6 Närliggande vattenförekomster

I de centrala delarna av området ligger sjön Hosiojärvi, vilken klassas som övrigt vatten och därmed saknar miljö kvalitetskrav i form miljö kvalitetsnormer (VISS 2020). Sjön har ett utlopp i nordöstra hörnet som leder till en liten bäck kallad Östra bäcken som rinner söderut till Torneälven. Bäckan ingår i Natura 2000-området Torne Kalix älvsystem (SE0820430). Torneälven är en viktig dricksvattenkälla, är en vattenförekomst med miljö kvalitetsnormer samt utgör Natura 2000-område (VISS 2020). Förutom Östra bäcken går det en bäck väster om det planerade verksamhetsområdet (kallad Västra bäcken), vilken även den ingår i Natura 2000-området (Figur 4). Trots att båda bäckarna utgör Natura 2000 så saknar de miljö kvalitetsnormer eftersom de inte klassas som vattenförekomster. Östra bäcken går genom myrmarken Mukkanivanjänkkä som har höga naturvärden på sin väg ner mot Torneälven. Flera diffusa småbäckar korsar vägen söder om Hosiojärvi och tros gå ner mot Torneälven men dessa utgör varken vattenförekomster eller ingår i Natura 2000-området.



Figur 4. Vattendrag som ingår i Natura 2000-området Torne Kalix älvsystem.

## 7 Verksamhetens påverkan på närliggande vattenförekomster

Sjön Hosiojärvi kommer användas som råvattenkälla samt kommer vara recipient för utsläpp av renat vatten. Utsläppet kommer påverka vattenkemin i sjön genom förhöjda halter av sulfat, kalcium och klorid samt av en mindre haltförhöjning av enskilda spårmetaller (Sweco 2021). Till följd av den planerade verksamheten kommer även vattenbalansen i sjön att påverkas. Östra bäcken kommer påverkas genom den förändrade vattenkemin som följer av utsläppet av renat vatten. Man förutspår även ökat vattenflöde i östra bäcken under tiden verksamheten pågår. Västra bäcken förutspås enbart att påverkas genom minskat flöde till följd av grundvattenavsänkning som

10(25)

MILJÖÖVERVAKNING – KONTROLLPROGRAM  
2021-02-10  
ORIGINAL  
NUNASVAARA SÖDRA

uppstår under brytningstiden. Bedömningen är att Torneälven inte kommer påverkas av den planerade verksamheten.

Efter avslutad verksamhet kommer vattenbalansen att återgå till det normala. Det kommer dock fortfarande finnas behov av att kontrollera efterbehandlingen, dels genom uppföljning av vattenkemin i vattendragen och grundvatten, dels genom kontroll av vattenmättnaden i täckningen på dagbrotten och avfallsupplaget.

## 8 Kontrollprogram ytvatten

### 8.1 Vattenkvalitet

#### 8.1.1 Provtagningspunkter

I Hosiojärvi kommer ett ytvattenprov tas nära sjöns utlopp i norra delen av sjön.

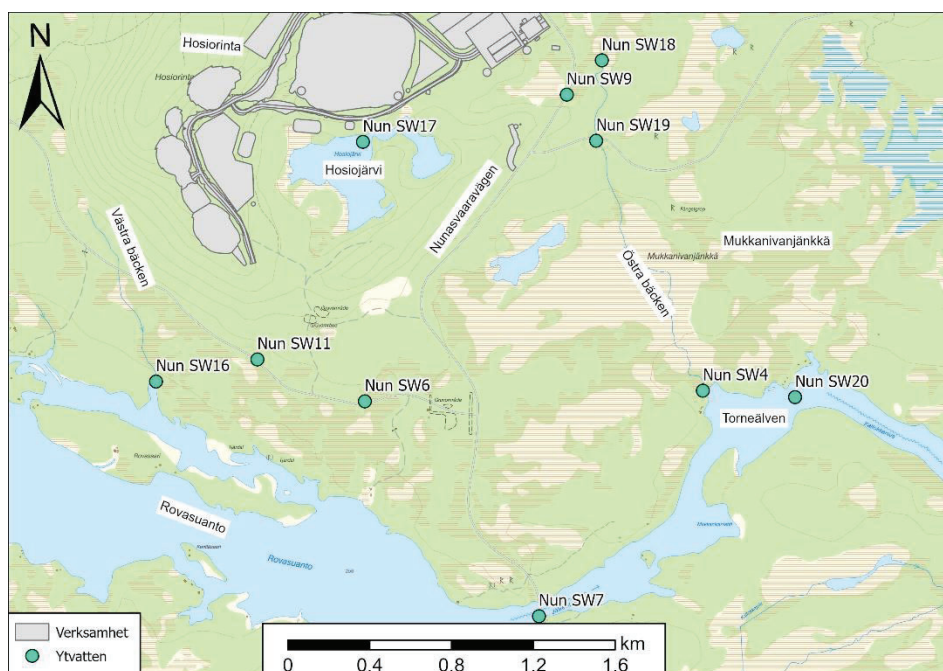
I Östra bäcken tas det tre ytvattenprov före och under verksamhetens drift:

- Ett referensprov uppströms utloppet från Hosiojärvi (referensstation)
- Ett prov nedströms utloppet från Hosiojärvi (i anslutning till vägen)
- Ett prov strax uppströms utloppet till Torneälven

Även om Västra bäcken inte förutspås påverkas kemiskt av verksamheten under driften tas prov i en station strax uppströms dess utlopp till Torneälven. (Figur 5)

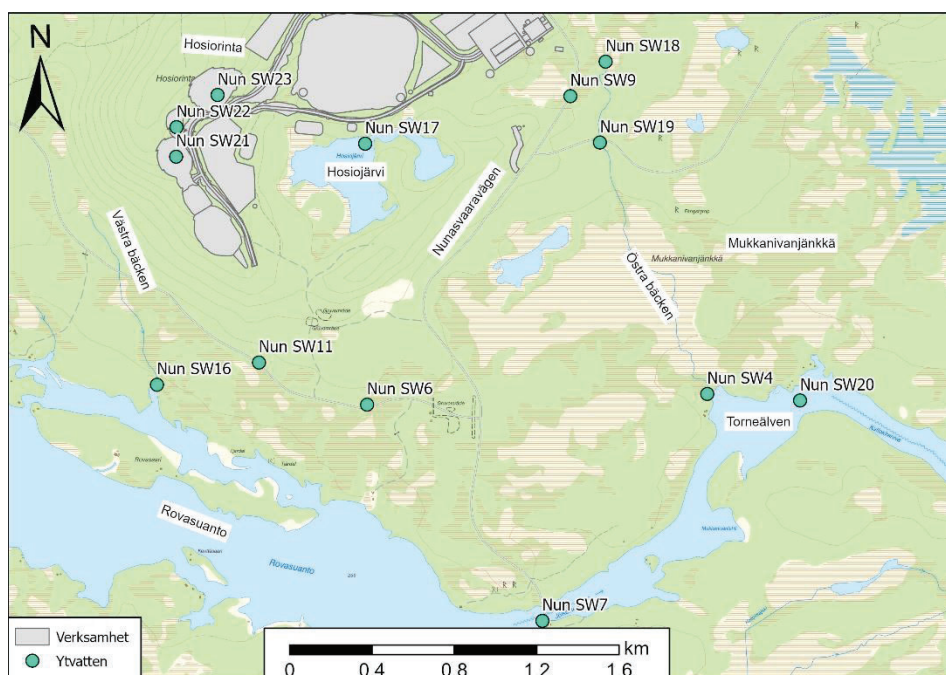
Det föreslås även att prov tas i två små bäckar som har utlopp på södra sidan av Hosiorinta, i anslutning till vägen.

I Torneälven provtas två stationer, en uppströms forsen Kallokkaniva (strax nedströms Östra bäckens utlopp) och ett prov på uppströmssidan av bron över forsen Jölketurkkio (referensprov).



Figur 5. Provpunkter ytvatten innan drift.

Efter verksamheten upphört kommer Hosiojärvi fortsatt påverkas av dränage och läckage från både de vattenfyllda dagbrotten samt det täckta avfallsupplaget. Läckage från dagbrotten kommer till viss del även gå till den västra bäcken. Därför kommer Hosiojärvi, Östra bäcken och Västra bäcken fortsatt kontrolleras efter stängning i samma stationer som provtas under drift. Tre stationer som kontrollerar vattenkvaliteten i dagbrottssjöarna kommer också provtas efter stängning (Figur 6). Används vattentäckning av dagbrott 1-3 kommer även deras vattenkvalitet att kontrolleras.



Figur 6. Provtagningspunkter ytvatten efter avslutad verksamhet.

### 8.1.2 Analyspaket

Ytvattenproven analyseras av ALS Scandinavia enligt deras analyspaket GV-3 plus (tabell 1) med tillägg för uran, löst organiskt kol (DOC) och absorbans 420 nm (5 cm kyvett).

Tabell 1. Analysinnehåll i paketet GV-3 plus.

| Metaller |    |    | Fysik-kemiska parametrar | Övriga ämnen |
|----------|----|----|--------------------------|--------------|
| Al       | Fe | Ni | Turbiditet               | Ammonium     |
| As       | Hg | P  | COD-Mn                   | Nitrat       |
| Ba       | K  | Pb | Konduktivitet            | Nitrit       |
| Ca       | Mg | Si | pH                       | Fosfat       |

12(25)

MILJÖÖVERVAKNING – KONTROLLPROGRAM  
2021-02-10  
ORIGINAL  
NUNASVAARA SÖDRA

|    |    |    |              |         |
|----|----|----|--------------|---------|
| Cd | Mn | Sr | Alkalinitet  | Flourid |
| Co | Mo | V  | Totalhårdhet | Klorid  |
| Cr | Na | Zn |              | Sulfat  |
| Cu |    |    |              |         |

### 8.1.3 Provtagningsmetod och provhantering

Provtagningen ska utföras i enlighet med Havs- och Vattenmyndighetens undersökningstyper Vattenkemi i sjöar (Version 1:2, 2016-11-01) och Vattenkemi i vattendrag (Version 1:4, 2016-11-01). Proven i vattendrag tas med en teleskop-provtagare med flaskhållare där flaskorna låses fast med en justerbar rem (Figur 7). I vattendragen tas proven i mitten av flodfåran eller så långt från strandkanten som möjligt. Vid provtagningen ska ytskiktet undvikas. I bäckarnas utlopp till Torneälven ska provpunkterna ligga så de undviker eventuellt intryckt vatten från älven. Dagbrottssjöar och Hosiojärvi provtas med ruttnerhämtare för att kunna justera provtagningsnivå efter behov.



Figur 7. Teleskop-provtagare för ytvattenprovtagning.

Provflaskorna sköljs ur innan provtagning. Prov för metallanalys filtreras i fält med 0,45 µm filter och sprutas innan det skickas på analys. Proverna förvaras svalt, torrt och mörkt under hela tiden tills de skickas till labbet. Provtagning bör tas i början av veckan för att undvika förseningar över helg samt gynna rätt hantering på labbet

### 8.1.4 Provtagningsfrekvens

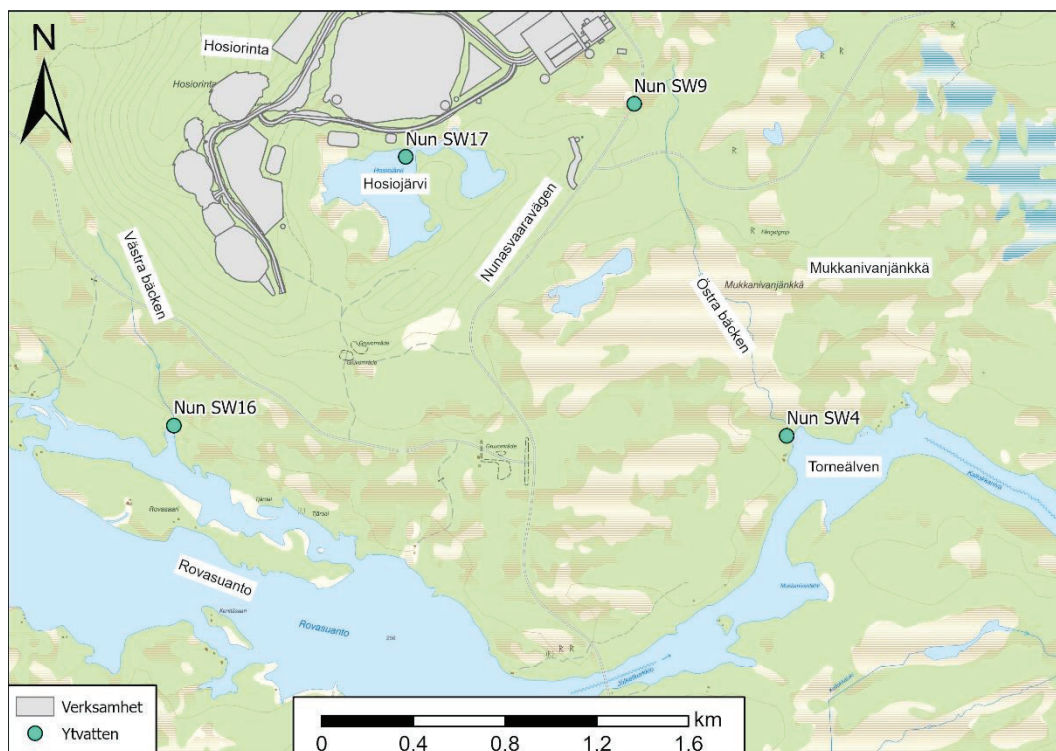
Prov tas fyra gånger per år innan verksamhetens uppstart (mars, maj, augusti, och oktober). Under drift tas prov månadsvis, bortsett från maj där prover tas två gånger för att täcka vårfloeden. Detta gäller för alla ytvatten förutom Västra bäcken där prov tas fyra gånger om året (mars, maj, juni och september), vilket även gäller under drift.

Efter verksamheten upphört tas prov vid alla provpunkter månadsvis under år 0-1, fyra gånger om året (mars, maj, augusti och oktober) under år 2-10 och årligen (augusti) under år 11-30.

## 8.2 Vattenflöde

### 8.2.1 Mätpunkter

Vattenflödet i Östra och Västra bäcken samt vid utloppet från Hosiojärvi kommer mätas kontinuerligt. Mätstationer kommer att etableras strax innan bäckarna når älven alternativt längst lämpliga partier samt vid utloppet från Hosiojärvi (Figur 8). Torneälvens flöde bedöms inte påverkas av bäckarnas ändrade flöde och kommer därför inte mätas.



Figur 8. Punkter för flödes och nivåmätning i ytvatten.

### 8.2.2 Mätmetod

En tryckgivare mäter vattnets flöde över ett V-överfall. Data hämtas två gånger per år eller kontinuerligt via en GSM anslutning.

### 8.2.3 Mätfrekvens

Flödet mäts kontinuerligt under hela året innan uppstart (baslinjedata) och kommer fortsätta mätas kontinuerligt under driften. Efter verksamheten upphört mäts flödet kontinuerligt under de två första åren för att sedan upphöra helt. Flödesmätningen kan förlängas om normalflöde inte uppnås inom föreslagna tidsram.

## 8.3 Vattennivå

### 8.3.1 Mätpunkter

För att kontrollera vattenbalansen i sjön utförs vattennivåmätningar. Mätstationen kommer placeras i västra delen av sjön (Figur 8).

### 8.3.2 Mätmetod

Vattennivån mäts med en fast tryckgivare som antingen placeras på en flytbrygga eller en pir som är ansluten till industriområdet. En uppvärmd hytta kommer byggas för att förebygga isfria förhållanden för både provtagning och vattennivåmätning. Data hämtas två gånger per år eller kontinuerligt via en GSM anslutning.

### 8.3.3 Mätfrekvens

Vattennivån mäts kontinuerligt året om under drifttiden. Efter avslutad verksamhet kommer utsläppet från reningsverken att upphöra och vattenbalansen återgår till det normala. Den kontinuerliga mätningen fortsätter därför under de två första åren efter stängning för att sedan upphöra helt. Mätningarna kan fortsätta om balansen inte återhämtat sig inom den förslagna tidsramen.

## 8.4 Utvärdering av resultaten

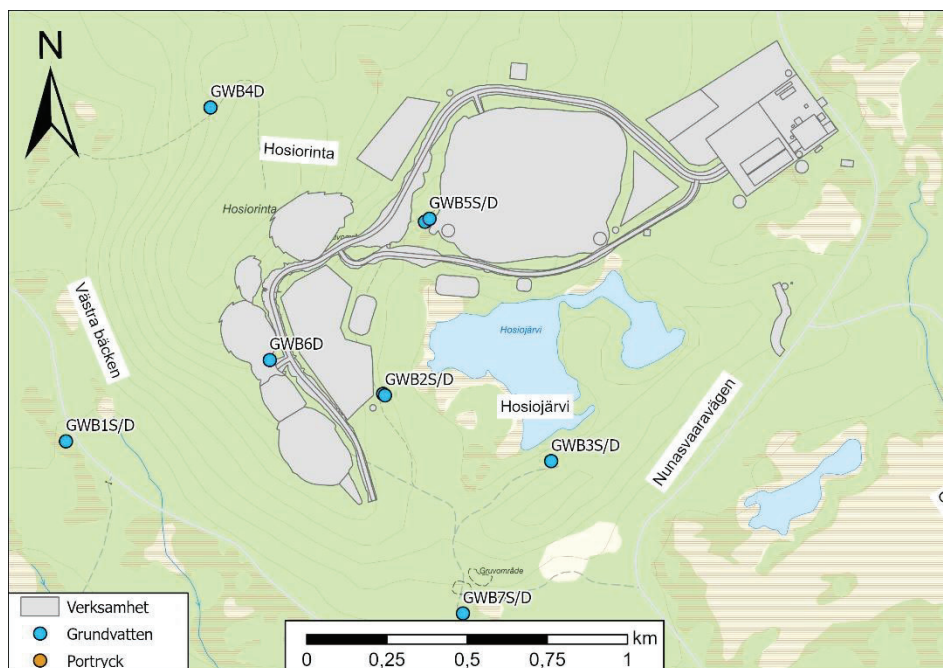
Analysresultaten från recipientkontrollen kan jämföras mot riktvärdena i Havs och Vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25) och Naturvårdsverket (rapport 4913). Analyser av utsläppet jämförs mot beslutade utsläppsvillkor. Vattennivåer och flödesmätningar under drift samt efter stängning jämförs mot bakgrundsdata för att kontrollera effekten under drift samt dess återhämtning efter avslutad verksamhet.

## 9 Kontrollprogram grundvatten

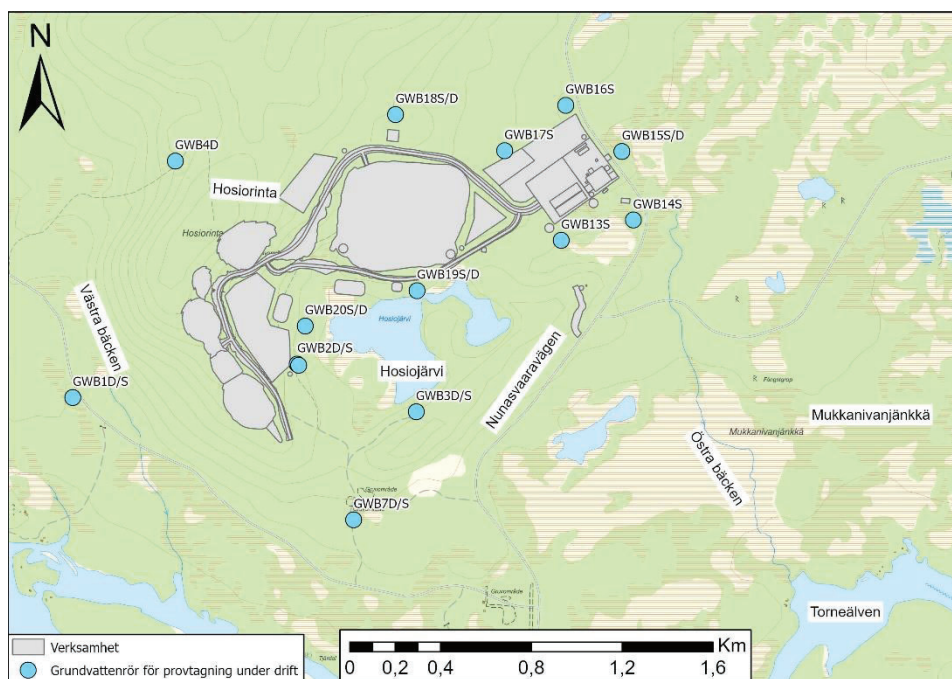
### 9.1 Grundvattenkvalitet

#### 9.1.1 Provpunkter

Det finns några befintliga grundvattenrör (GWB1, 2, 3, 4, 6, 7 S/D) som i dagsläget provtas för att samla in bakgrundsdata innan drift (Figur 9). Vid varje station finns två rör, S i jord och D i berg. Under drift och efter avslutad verksamhet kommer rören GWB1, 2, 3, 4, 7 S/D fortsatt provtas. Fem grundvattenrör (två uppströms, två nedströms och ett i östra delen) sätts runt industriområdet för att kontrollera om eventuellt oljeläckage sker till närliggande yt- och grundvatten. Då verksamheten avvecklas lämnas enbart ett av dessa rör kvar för fortsatt provtagning. Det kommer även sättas tre grundvattenrör som bevakar läckage från verksamheten mot Hosiojärvi samt uppströms området (Figur 10).



Figur 9. Befintliga grundvattenrör för bakgrundshalter.



Figur 10. Provpunkter för grundvatten under drift.

### 9.1.2 Analyspaket

Grundvattenproven analyseras av ALS Scandinavia enligt deras paket GV-3 plus (tabell 1) med tillägg för uran och löst organiskt kol (DOC). De rör som sätts till driften analyseras enligt paketet OV-21a med fokus på potentiella oljeföroreningar.

### 9.1.3 Provtagningsmetod och provhantering

Grundvattenrören töms på minst tre rörvolymmer och innan prov uttas behöver vattnet tillrinna. Provtagning sker med en dränkbar pump, peristaltisk pump eller en bailer. Slang och bailer byts mellan provpunkterna för att undvika korskontaminering. Provflaskorna sköljs ur innan provtagning. Prov för metallanalys filtreras i fält med 0,45 µm filter med spruta innan det skickas till labbet för analys. Prov för oljeanalys (OV-21a) tas i 250 ml mörka glasflaskor. Prov förvaras svalt, torrt och mörkt hela tiden tills det når labbet. Provtagning sker i början av veckan för att underlätta hantering på labbet samt undvika försening över helgen.

### 9.1.4 Provtagningsfrekvens

Prov tas fyra gånger om året (mars, maj, augusti och oktober) innan drift samt månadsvis under drift.

Då verksamheten upphört tas prov månadsvis under år 0-1, fyra gånger om året (mars, maj, augusti och oktober) under år 2-10 samt årligen (augusti) under år 11-30.

## 9.2 Grundvattennivå

### 9.2.1 Mätpunkter

Grundvattennivån mäts kontinuerligt i alla befintliga grundvattenrör (Figur 9) samt kommer utökas till de grundvattenrör som sätts inför driften. Nivån kommer inte mätas i rören som sätts kring industriområdet.

### 9.2.2 Mätmetod

Grundvattennivåerna mäts kontinuerligt innan och under drift med divers fästa i grundvattenrören. Data hämtas två gånger per år.

### 9.2.3 Mätfrekvens

Mätningarna håller på i dagsläget och kommer fortsätta under driften samt förslås fortsätta två år efter verksamheten upphört eller tills grundvattnet nått sin basnivå. Mätningar utökas till de punkterna som tillkommer utöver redan befintliga grundvattenrör.

## 9.3 Utvärdering av resultaten

Analysresultaten av vattenkvaliteten kan jämföras mot och klassificeras enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) riktvärden för grundvatten. Dessutom kan resultaten jämföras mot bakgrundsnivåer som samlas in innan verksamheten inleds. Grundvattennivåer under och efter drift kan jämföras mot basnivåer för att följa påverkan och återhämtning.

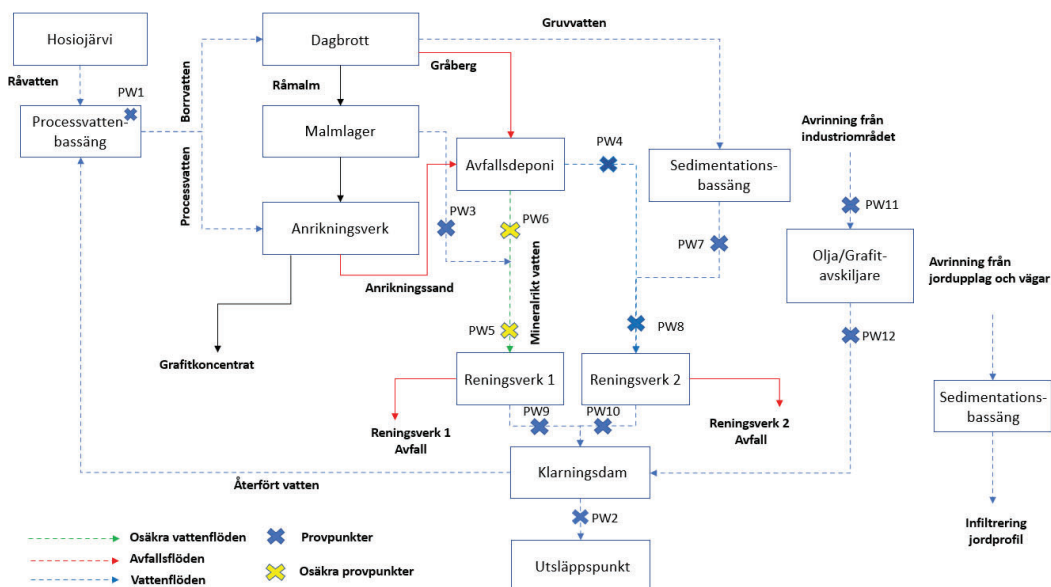
## 10 Kontrollprogram processvatten

### 10.1 Vattenkvalitet – manuell provtagning

#### 10.1.1 Provpunkter

För att övervaka generella kemiska ändringar av vattenkvaliteten på processvatten tas prov i följande punkter (Figur 11):

- ett prov från processvattenbassängen,
- ett prov vardera på dränagevatten från malmlager och avfallsupplag innan rening,
- ett prov på gruvvatten efter sedimentering men innan rening,
- ett prov vardera på det totala ingående flödet i reningsverken då vissa vattenflöden sammanflätas till gemensamt flöde vid reningsverken,
- ett prov på avrinning från industriområdet innan rening,
- ett prov vardera efter reningsverken och avskiljare, totalt tre prov,
- slutligen tas även ett prov i utsläppspunkten till Hosiojärvi.



Figur 11. Provtagningspunkter för processvatten.

Avfallsupplaget designas för att samla upp dränagevatten och avrinning i diken som går till två pumpbrunnar. När upplaget är litet används enbart en brunn som pumpar vatten till reningsverk 2, då upplaget blir stort används båda brunnarna med tillfört flöde till reningsverk 1. Detta innebär att 10 provpunkter provtas då avfallsupplaget är litet men övergår till 12 provpunkter med tiden allteftersom upplaget växer.

### 10.1.2 Analyspaket

Prov på processvatten analyseras av ALS Scandinavia enligt paketet GV-3 plus med tillägg för uran och löst organisk kol (DOC). Proven på dagvatten från industriområdet föreslås att enbart analyseras enligt paketet OV-21a.

### 10.1.3 Provtagningsmetod och provhantering

Provtagning i bassängen för processvatten, efter sedimentation av gruvvatten, i utsläppspunkten samt avrinning från industriområdet innan rening sker med teleskop-provtagare med flaskhållare för enklare provtagning.

Prov på vatten från malmlagret och avfallsupplaget innan rening samt renad avrinning från industriområdet tas direkt i pumpbrunnar med bailers eller passade pumputrustning.

Inkommande och utgående vatten till reningsverken provtas via tappkranar i respektive reningsverk.

Provtagningsflaskor sköljs ur innan provtagning. Prov för metallanalys filtreras i fält genom 0,45 µm filter med spruta innan det skickas på analys. Prov för oljeanalys tas i 250 ml mörka glasflaskor. Proven förvaras svalt och torrt under all hantering innan det kommer till labbet. Provtagning sker i början av veckan för att underlätta hantering på labbet och för att undvika förseningar över helgen.

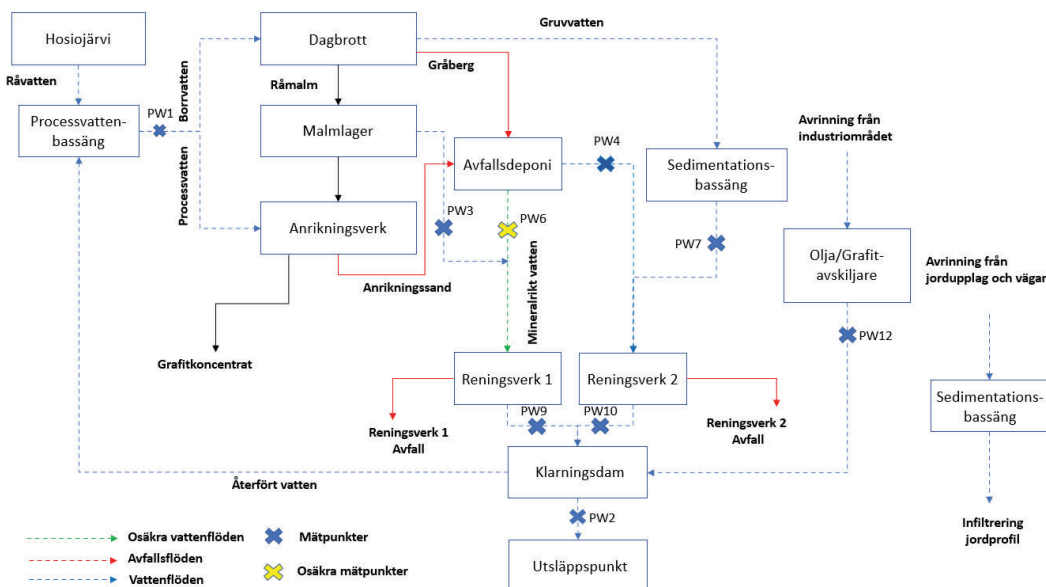
### 10.1.4 Provtagningsfrekvens

Provtagningen sker månadsvis under drift och upphör helt då verksamheten upphört.

## 10.2 Vattenkvalitet – Kontinuerlig mätning

### 10.2.1 Mätpunkter

Kontinuerlig mätning av pH, elektrisk konduktivitet och temperatur sker vid utvalda platser i processen (Figur 12). Det gör det möjligt att kontrollera vattenrensningens kvalitet och fånga upp avvikande värden som kan antingen försämrade reningen eller tyda på försämrade rening.



Figur 12. Mätstationer för flöde samt fysiska parametrar.

#### 10.2.2 Mätmetod

En permanent multimeter kommer installeras på varje vald provpunkt. Denna kommer kontinuerligt mäta varje vald parameter. Rätt typ av elektrod kommer väljas under detaljprojekteringen.

#### 10.2.3 Mätfrekvens

Parametrarna mäts kontinuerligt året runt under driften. Mätdata hämtas en gång i månaden eller överförs till en server genom ett online-system.

### 10.3 Vattenflöde

#### 10.3.1 Mätpunkter

Flödet på processvatten mäts i flera utvalda punkter (Figur 12):

- mellan processvattenbassängen och anrikningsverket,
- mellan pumpbrunnarna för avfallsupplaget och reningsverk 1 och 2,
- mellan malmupplaget och reningsverk 1,
- mellan sedimentationsbassängen för gruvvatten och reningsverk 2,
- mellan oljeavskiljaren och klarningsbasängen,
- efter reningsverken,
- slutligen i utsläppspunkten.

#### 10.3.2 Mätmetod

En permanent flödesmätare kommer installeras i varje punkt som mäter flödet kontinuerligt. Typ av flödesmätare kommer bestämmas i slutgiltiga projekteringen av processen.

#### 10.3.3 Mätfrekvens

Flödet mäts kontinuerligt året om under driften med ett online-mätsystem.

### 10.4 Utvärdering av resultaten

Analysresultaten på vattenkvaliteten kan jämföras mot reningsverkens prestandavärden och designvärden. Vattenflödet kan jämföras mot de förutspådda eller modellerade flödena.

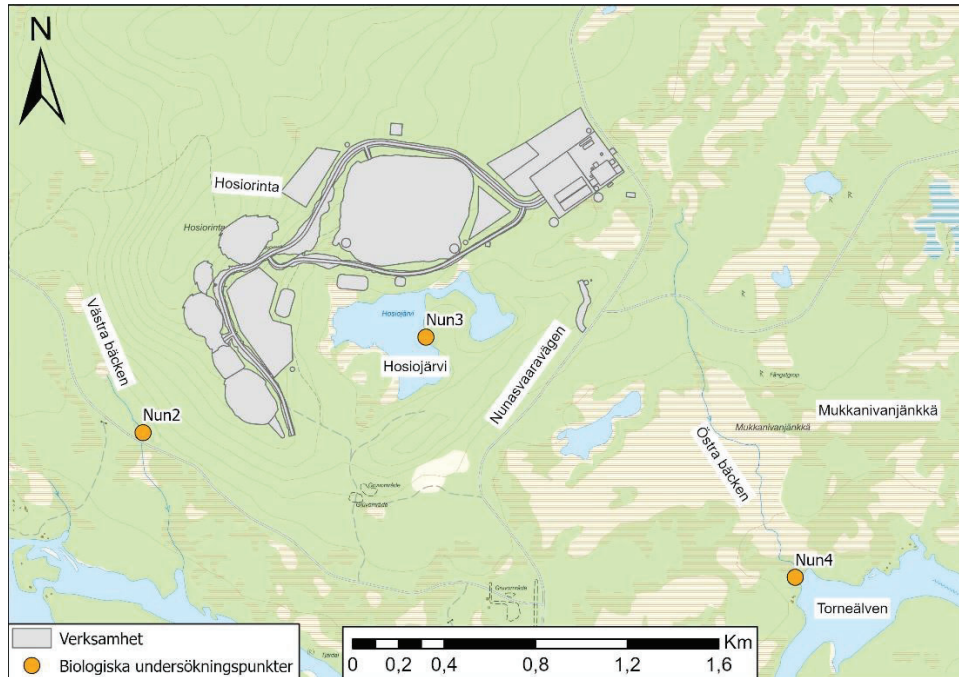
## 11 Kontrollprogram biologiska undersökningar

Syftet med kontrollprogrammet är att utvärdera den biologiska statusen i närliggande sjöar och vattendrag under verksamhetens olika faser; innan uppstart, under drift och efter avslutad verksamhet.

### 11.1 Biologisk status

#### 11.1.1 Provtagningspunkter

Biologiska undersökningar utförs i en station vid Östra bäckens utlopp till Torneälven, i en station där Västra bäcken korsar vägen samt i en station i Hosiojärvi (Figur 13).



Figur 13. Lokaler för biologiska undersökningar.

#### 11.1.2 Provtagningsmetod

Undersökningar utförs med avseende på de biologiska kvalitetsfaktorerna kiselalger, bottenfauna, växtplankton, makrofyter och fisk. Alla parametrar undersöks dock inte på alla lokaler. Samtliga provtagningar följer gällande standard och genomförs i enlighet med Havs- och Vattenmyndighetens metodbeskrivningar som finns att hämta på dess hemsida. Omfattningen av provtagningarna beskrivs övergripande nedan:

##### Hosiojärvi

Den biologiska undersökningen av Hosiojärvi omfattar provtagning och analys av växtplankton, bottenfauna, makrofyter och fisk. Provtagningen av bottenfauna delas in i provtagning av litoral zon (strandzon) och profundal zon (djupzon).

##### Vattendrag

De biologiska undersökningarna av Östra och Västra bäcken omfattar provtagning och analys av kiselalger, bottenfauna och fisk.

### 11.1.3 Provtagningsfrekvens

Biologiska undersökningar utförs vart tredje år innan drift, under drift samt efter avslutad verksamhet.

Växtplankton i Hosiojärvi och kiselalger i vattendragen provtas i augusti. Bottenfauna i både Hosiojärvi och vattendragen provtas under september-oktober. Makrofytinventering och provfiske i Hosiojärvi samt elfiske i vattendragen sker i augusti.

## 11.2 Utvärdering av data

I Havs och Vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25) beskrivs bedömningsgrunder för respektive provtagningsmedia och biologisk analys i detalj. Nedan följer en kort summering av den utvärdering som krävs:

- Växtplankton i Hosiojärvi klassificeras genom parametrarna totalbiomasa, klorofyll-a och växtplanktonindex (PTI).
- Makrofyter i Hosiojärvi klassificeras genom parametern trofiindex (TMI).
- Bottenfauna i Hosiojärvi klassificeras genom parametrarna ASPT (Average Score Per Taxon), BQI och MILA (Multimetric Index for Lake Acidification). ASPT och MILA används för sjöns litorala del och BQI för den profundala delen.
- Bottenfauna i vattendrag klassificeras genom parametrarna ASPT och DJ-index.
- Fisk i Hosiojärvi klassificeras enligt parametrarna fiskindex (EQR8) surhetsindex (AindexW5) samt näringspåverkansindex (EindexW3).
- Fisk i vattendrag klassificeras genom beräkning av fiskindex (VIX). För klassificering och koppling till typ av påverkan används tre sidoindeks, surhet (VIXsm), hydrologisk (VIXh) och morfologisk (VIXmorf).
- Kiselalger i vattendrag och sjöar klassificeras med parametrarna IPS och ACID där IPS visar förekomst av näringsämnen och lättnedbrytbart organiskt material medan ACID visar på surheten. För att få ett bättre underlag för bedömningen, för att identifiera påverkantyp eller då statusen enligt IPS är osäker kan någon eller flera av följande stödparametrar användas:
  - %PT (Pollution Tolerant valves),
  - TDI (Trophic Diatom Index),
  - missbildningsfrekvens (inklusive missbildningstyp),
  - antal räknade taxa,
  - diversitet beräknad som Shannon-indexet  $H'$  (Shannon 1948).

## 12 Kontrollprogram efterbehandlingsåtgärder

I efterbehandlingsplanen för Nunasvaara Södra (Golder, 2020) ges förslag på ett funktionskontrollprogram, dvs vad som skulle tänkas kunna ingå för att kontrollera

22(25)

MILJÖÖVERVAKNING – KONTROLLPROGRAM  
2021-02-10  
ORIGINAL  
NUNASVAARA SÖDRA

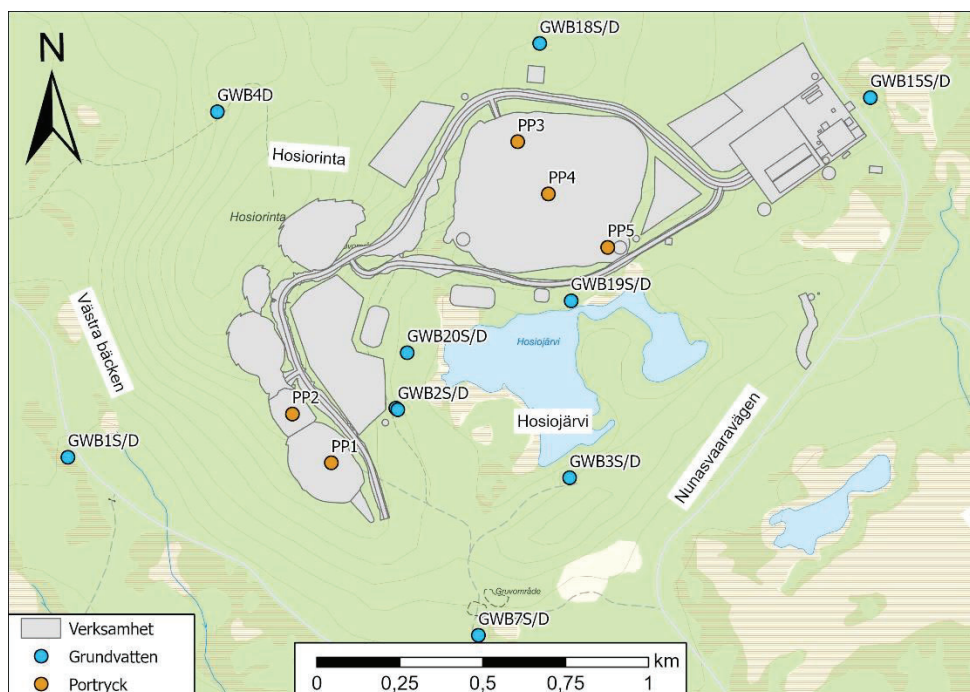
efterbehandlingsåtgärderna efter avslutad brytning. Här nedan kommer en utförligare beskrivning om vad som ska kontrolleras.

## 12.1 Tätskiktets kvalitet

Efter verksamheten upphört kommer dagbrott 1-3 att antingen vara helt återfyllda eller delvis vara återfyllda med avfall från brytning av dagbrott 4-6. Är de delvis återfyllda används vattentäckning men är de helt återfyllda kommer de tillsammans med avfallsupplaget att täckas med kvalificerad sluttäckning. Täckningens prestanda är beroende av fuktigheten i tätskiktet vilket ska förhindra diffusion av syre genom täckmaterialet. Därför behövs kontroll av täckningens prestanda efter verksamhetens upphörande.

### 12.1.1 Mätpunkter

För att kontrollera täckningens prestanda mäts portrycket i två punkter i dagbrottens täckning samt i tre punkter i avfallsupplagets täckning (Figur 14). Mätningar i upplagets tätskikt börjar redan under år 11 då detta efterbehandlas. Vid vattentäckning utgår dessa punkter och ersätts med en punkt för ytvattenprovtagning.



Figur 14. Provpunkter för grundvatten och portryck vid efterbehandlingsfasen.

### 12.1.2 Mätmetod

Vattenmättnaden fås genom att mäta porvattentrycket i jorden, vilket mäts med en integrerad elektrisk piezometer eller en BAT portrycksmätare. Data hämtas två gånger per år.

### 12.1.3 Mätfrekvens

Mätningarna sker kontinuerligt under 10 år efter verksamheten upphört. Efter 10 år fortsätter kontrollen ytterligare 20 år men med hämtning av data 1 gång per år. För avfallsupplaget fortsätter mätningen fram tills även mätningen för dagbrotten upphör.

## 12.2 Vattenkvalitet avrinning och dränage

### 12.2.1 Provpunkter

Avfallsupplaget kommer efterbehandlas med kvalificerad täckning efter ca 11 år. Brytning kommer då fortsätta i övriga dagbrott i ca 15 år. Efter sluttäckning av avfallsupplaget kommer fortfarande en del avrinning och eventuellt även dränage att förekomma. Detta vatten behöver kontrolleras med avseende på föroreningar. Eftersom brytning fortsätter i minst 15 år kommer vattenuppsamlingen fortsätta under den tiden vilket möjliggör fortsatt provtagning av vatten i pumpbrunn och reningsanläggning som beskrivs i avsnitt 10.1.

### 12.2.2 Analyspaket

Prov på dränagevatten analyseras av ALS Scandinavia enligt paketet GV-3 plus med tillägg för uran och löst organisk kol (DOC).

### 12.2.3 Provtagningsmetod och provhantering

Prov på vatten från avfallsupplaget om rening inte genomförs tas direkt i pumpbrunnar med bailers eller passade pumpputrustning. Vid avsaknad av pumpbrunnar används teleskop-provtagare med rem för provflaskor för provtagning i uppsamlingsdike. Vid behov tas prov i direkt anslutning till reningsanläggningen på både renat och orenat vatten.

Provtagningsflaskor sköljs ur innan provtagning. Prov för metallanalys filtreras i fält genom 0,45 µm filter med spruta innan det skickas på analys. Proven förvaras svalt och torrt under all hantering innan det kommer till labbet. Provtagning sker i början av veckan för att underlätta hantering på labbet och för att undvika förseningar över helgen.

### 12.2.4 Provtagningsfrekvens

Provtagning av dränagevatten kommer ske fyra gånger om året (mars, maj, augusti och oktober) år 0-10 och en gång per år (augusti) år 11-30.

## 12.3 Grundvattenkvalitet

### 12.3.1 Provpunkter

Efter täckning av avfallsupplaget är det viktigt att kontrollera så inget diffust läckage sker till omgivande natur. Kontrollen sker genom grundvattenrör som sätts i morän och berg kring dagbrotten och avfallsupplaget. För att kontrollera östra sidan kommer rören 15 S/D, som sätts under driften, att lämnas kvar efter driften (Figur 14).

### 12.3.2 Analyspaket

Prov på grundvatten analyseras av ALS Scandinavia enligt paketet GV-3 plus med tillägg för uran och löst organisk kol (DOC).

### 12.3.3 Provtagningsmetod och provhantering

Grundvattenrören töms på minst tre rörvolymmer och innan prov uttas behöver vattnet tillrinna. Provtagning sker med en dränkbar pump, peristaltisk pump eller en bailer. Slang och bailer byts mellan provpunkterna för att undvika korskontaminering. Provtagning för metallanalys filtreras i fält med 0,45 µm filter med spruta innan det skickas till labbet för analys. Proverna förvaras svalt, torrt och mörkt hela tiden tills de når labbet. Provtagning sker i början av veckan för att underlätta hantering på labbet samt undvika försening över helgen.

### 12.3.4 Provtagningsfrekvens

Provtagning sker en gång i månaden under år 0-1, fyra gånger om året (mars, maj, augusti och oktober) under år 2-10 och sedan årligen (augusti) under år 11-30.

## 12.4 Utvärdering av resultaten

Analysresultaten av vattenkvaliteten på grundvatten jämförs mot och klassificeras enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) riktvärden för grundvatten. Dessutom kan resultaten jämföras mot beslutade villkorsnivåer. Analysresultaten på vattenkvaliteten på dränagevatten kan jämföras mot reningsverkens prestandavärden och designvärden.

## 13 Referenser

HaV (2016). Undersökningstyp. Vattenkemi sjöar. Version 1:2, 2016-11-01.

HaV (2016). Undersökningstyp. Vattenkemi vattendrag. Version 1:4, 2016-11-01.

HaV (2018). Metoder och undersökningstyper för miljöövervakning inom programområde Sötvatten.

HaV (2019). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25.

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Sweco (2017). Vattenkemi Nunasvaara. Vattenkemi 2015-2016.

Sweco (2019). Bedömning av påverkan på recipienter – Nunasvaara Södra. Vid full produktion.

Golder (2020). Efterbehandlingsplan Nunasvaara.

VISS (2020) Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>.