

## **Copperstone Viscaria AB**

# **TEKNISK BESKRIVNING**

**Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken  
till gruvverksamhet m.m.**



Kiruna kommun

2022-03-29

**Handlingen har upprättats av:**

Sanne Broström                      AFRY (ÅF-Infrastructure AB)  
Nadia Sandström                    AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

**AFRY uppdragsnummer: 779109****Medverkande:**

Anders Lundkvist	Copperstone Resources AB
Glenn Nilsson	Copperstone Resources AB
Johan Taaveniku	Copperstone Resources AB
Marcello Imaña	Copperstone Resources AB
Michael Mattsson	Copperstone Resources AB
Simon Krekula	Copperstone Resources AB
Tove Thelin Täckdal	Copperstone Resources AB
Åsa Partapuoli	Copperstone Resources AB
Erik Karlsson	Geosyntec Consultants AB
Malin Ekåsen	Geosyntec Consultants AB
Peter Wihlborg	Geosyntec Consultants AB
Kent Karlsson	Sweco
Mats Eriksson	Sweco
Ola Hansson	Sweco
Tobias Persson	Sweco
Thomas Nordmark	Railway Burger AB
Håkan Rosén	Mitta AB
Erik Niva	AFRY
Julia Gustavsson	AFRY
Thomas Lindholm	GeoVista AB
Niklas Östberg	Tailings Consultants Scandinavia AB
Annika Bjelkevik	Tailings Consultants Scandinavia AB

**Granskad av:**

Emma Mäkitaavola	Copperstone Resources AB
Johan Taaveniku	Copperstone Resources AB
Simon Krekula	Copperstone Resources AB
Anna Tyni	Copperstone Resources AB
Anders Enetjärn	Ecogain AB
Annika Lindblad-Påsse	Geosyntec Consultants AB

Kartmaterial/bakgrundskartor: Lantmäteriet

## ORDFÖRKLARINGAR

Term	Definition
Nollalternativ	Nuläget. Om ingen gruvetablering sker.
A-, B- och D-zon	Mineraliseringen vid Viscaria har delats in i tre zoner, A-, B- och D-zon.
Anrikning	Malning och separering för att öka koncentrationen av ett specifikt ämne. Anrikningen ökar koncentrationen av värdeminalet och avlägsnar orenheter.
Anrikningssand	Utvinningsavfall, i form av "sand", från anrikningsverk.
Avbördning	Att släppa vatten från ett system till ett annat.
Avrinning	Den del av nederbörden, regn eller snösmältning, som rinner av till sjöar och vattendrag samt dammanläggningar. Man brukar skilja på ytavrinning, där vattnet rinner av på markytan, och avrinning som sker via grundvattnet.
Avrinningsområde	Ett avrinningsområde är det landområde, inklusive sjöar, som avvattnas via samma vattendrag.
Avtäckningsmassor	Uppstår vid exploatering mark genom schaktning. Kan även benämnas överskottsmassor eller avbaningsmassor.
Brytningsrum	Tomrummet som skapas vid loss hållning av malm under jord.
Bräddvatten	Vatten som släpps ut från verksamheten till recipienten.
Bräddvattendike (system)	Dike/system som avleder bräddat vatten till utsläppspunkt i recipient.
Dagbrott	Brytning av ytlig malm, "i dagen". Anläggning i dagen för brytning av malm eller industrimineral
Dagvatten	Regn- eller smältvatten som avrinner från hårda industriytor samt byggnader och vägar.
Dagvattensystem	System för uppsamling och avledning av dagvatten.
Dammanläggning	Anläggning omfattande en eller flera dammar som tillsammans dämmer upp ett magasin I detta fall klarningsmagasin.
Delavrinningsområde	Avrinningsområde inom ett huvudavrinningsområde från vilket all ytvattenavrinning strömmar till en viss punkt i ett vattendrag
Driftnivå (DN)	Den vattennivå i damm- eller gruvdammanläggning som eftersträvas vid normal drift .
Dämningsgräns (DG)	Den högsta tillåtna vattennivån i damm- eller gruvdammanläggningen vid situationer med t.ex. kraftig nederbörd, snösmältning etc. (jämför även överdämningsgräns)
Efterbehandling	Efterbehandling syftar till att återetablera en funktion för det tidigare gruvområdet. Det kan till exempel handla om att återskapa naturmark för att gynna den biologiska mångfalden.
Flotation	Kemisk process för partikelseparering.
Förtjockare	Sedimentationsbassäng med skrapverk för avskiljning av partiklar från vatten. Vattenfasen (överloppet) återtas som returvattnet i processen. Det förtjockade underloppet (sand och vatten) leds till sandmagasinet.
Grundvatten	Grundvattnet är det vatten som finns i den del av marken där alla porer är fyllda med vatten. Begränsas uppåt av grundvattenytan och markvattenzonen.
Gruvdammanläggning	Anläggning omfattande en eller flera dammar som tillsammans dämmer upp ett magasin innehållande utvinningsavfall. I detta fall Sandmagasin.
Gruvvatten	Vatten som pumpas (läns hålls) från gruvan kallas gruvvattnet.
Gråberg	Berg som har otillräcklig halt av ekonomiskt utnyttbart mineral och som måste tas bort för att nå malmen. Ibland även kallat sidoberg.
Huvudelement	Kemiska element eller föreningar som i löst form dominerar vattenfasen med halter i nivå milligram per liter till exempel. Ca, Mg, Na, K, SO <sub>4</sub> , Cl, F samt HCO <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub> och NH <sub>4</sub> .
Industriområde	Centralområdet där merparten av gruvans faciliteter återfinns (anrikningsverk, kontor, verkstäder m.m.)

Term	Definition
Inre vattensystem	System som hanterar vatten i ett eller flera anrikningsverk. Det inre vattensystemet tillgodoser vattenbehovet i anrikningsprocessen.  Termer för olika vattenflöden; <b>Klarvatten</b> (KLV), klarnat vatten från klarningsmagasin med tillräckligt låg partikelhalt och andra egenskaper som kan nyttjas till följande; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Försörjning av vatten till anrikningen</li> <li>• Balansering av returvattensystem (vid behov)</li> <li>• Brandvatten</li> <li>• Kylvatten</li> <li>• Tätningvatten</li> <li>• Spolvatten</li> <li>• Vatten för beredning av reagenser och flockningsmedel</li> <li>• Borrwater</li> </ul> <b>Returvatten</b> (REV), bräddar från förtjockare, återanvänds som tvätt- och transportvatten i anrikningsprocesser.
Interrampsläntvinkel	Släntvinkel i den del av dagbrottslänten som ligger under rampen.
JORC 2012	Branschgemensam standard för rapportering av prospekteringsresultat, mineralresurs och malmreserv. JORC 2012 är den australiensiska varianten som gällde från och med 2012.
Kemiska ämnen	I rapporten är kemiska ämnen ett samlingsnamn för kemiska ämnen i vattenfasen, vilket inkluderar joner, spårämnen, metaller, salter och organiska ämnen i Viscarias processvatten.
Klarningsmagasin	Magasin som tar emot överskottsvatten från sandmagasinet. Klarningsmagasinets funktion är att ge uppehållstid för sedimentation av partiklar samt fungera som vattenreservoarbuffert för vattensystemet samt en slutlig sedimentation av partiklar.
Koncentrat	Produkterna från anrikningsverket kallas koncentrat. Kan i vissa fall även kallas slig.
Lakvatten	Vatten som infiltrerar genom och läcker ut ur en anläggning eller upplag.
Loss hållning	Lossbrytning av berg från ursprungligt läge med hjälp av ex. borrning eller sprängning.
Läckagevatten	Vatten som läcker ut från magasinerna damm- och gruvdammanläggningarna (genom dess omgivande dammar) genom dammanläggningar. Innefattar även benämningen lakvatten som innebär vatten som läcker ut ur en torr deponi.
Malm	Malm är en geologiskt bildad koncentration av ett eller flera metallhaltiga mineral som är ekonomiskt lönsam att bryta.
Malmlada	Lager för krossad råmalm från gruvan. Från malmladan transporteras sedan den krossade råmalmen till anrikningsverket.
Markavvattning	Markavvattning är ett samlingsnamn för de metoder som används för att avvattna mark med syftet att varaktigt öka områdets lämplighet för ett visst ändamål.
Meandrande vattendrag	Vattendrag med naturligt utvecklad starkt slingrande strömfåra, uppkommer ofta i flakt landskap.
Mineralisering	Naturlig förekomst av ett eller flera ekonomiskt värdefulla mineral.
Nödutskov	Konstruktion i dammanläggning för avbördning vid extrema situationer.
Nödutskovströskel	Konstruktion i dammanläggning för oreglerad avbördning av vatten till recipient vid extrema situationer.
Ort	Förbindelse i berg som inte mynnar i dagen.
Pall	Bergparti som föremål för sprängning i avsats.
Pallbrytning	En vanlig loss hållningsmetod där berget loss hålls i pallar.
Pallhöjd	Vertikalt avstånd från botten till översida av pall.

Term	Definition
PERC 2017	Branschgemensam standard för rapportering av prospekteringsresultat, mineralresurs och malmreserv. PERC 2017 är den europeiska varianten som gäller från och med 2017.
Planerat verksamhetsområde	Området där gruvdriften kommer att ske. Ibland även kallat markanvisningsområde.
Processkemikalier	Kemikalier som tillsätts i anrikningsprocessen, till exempel flotations- och flockningskemikalier.
Processvatten	Processvatten används i tekniska anläggningar och processer kopplat till produktionen.
Proppgrus	Proppgrus är en sk förladdning som fylls i de nedåtgående sprängämnesfyllda borrhålen i en dagbrottsalva. Består av finkrossat grus och används för att minimera stenkast vid sprängning
Ramp	Väg eller ort för transport mellan två nivåer.
Rasbrytning	Malmbrytning genom framkallande av ras varvid det utbrutna materialet successivt blir ersatt med ofyndigt rasberg.
Recipient	Mottagande område, ytvattenområde eller grundvattenmagasin, dit renat eller orenat vatten bräddas.
ReMining	Gruvavfall från tidigare gruvbrytning återförs i processen för att ta tillvara på mineraler som tidigare av någon anledning transporterats till antingen sand- eller gråbergsdeponi. Kallas även återanrikning.
Råmalm	Råmalm är det gruvan levererar till primärkrossen. Innehåller både gråberg och malm. Ibland även kallat rågods.
Råvatten	Obehandlat vatten, direkt från yt- eller grundvattenkälla. Kan till exempel vara överskottsvatten från gruvan.
Sandmagasin	Magasin för deponering av anrikningssand.
Sandpumpho	Innefattar en tank som försörjer en pump med vätska.
Schakt	Ort/långsträckt hålrum i berg i vertikal eller brantstupande lutning.
Selektiv brytning	Vid brytning av mineral med en asymmetrisk och komplex malmbild kan brytningsmetoderna anpassas individuellt utifrån olika produktionsområden och lokala variationer i mineraliseringen. Selektiv brytning möjliggör således optimeringar av brytning och anrikning gällande flertalet parametrar, vilka bland annat kan öka mängden mineral som kan tas till vara på sett till brutet ton.
Skivpallsbrytning	Underjordisk brytningsmetod där berget loss hålls genom pallbrytning med systematisk uppdelning av berget i horisontala skivor.
Skruvklasserare	Separationssteg som avskiljer finmaterial från grovt material
Slurry	Blandning av vatten och anrikningssand oavsett koncentration. Används även som benämning på underloppet från förtjockare.
Spigottering	Fördelning av sandslurryflödet vid deponering genom uppdelning av flödet från en sandledning i flertalet utsläppspunkter ut på sandmagasinet, sk spigotter.
Spolvatten	Vatten som används för att rensola ytor, spill från transportband och maskiner i anrikningsverk.
Sprängning	Loss hållning av material, oftast genom detonation av laddning i borrhål.
Strykningslängd	Strykning är en geologisk benämning på vilken riktning en formation har, t.ex.: en yta som stryker rakt åt öster har strykning 90 (eller 90 grader) och strykningslängden innebär hur lång formationen är i denna riktning.
Transpiration	Avdunstning av vatten via växternas klyvöppningar.
Tillredningsberg	Loss hållningsarbeten för att förbereda malmbrytning kallas tillredning. Tillredningsberg är det berg (ofta gråberg) som uppkommer i samband med detta förarbete.
Underlopp	På engelska "Thickener underflow" dvs det förtjockade flödet som tas ut i förtjockarens botten med relativt sett hög fastgodshalt.
Utskov	Konstruktion i dammanläggning för reglering av vattennivå och bräddning av vatten ut från dammanläggningen.

Term	Definition
Utsläppspunkt	Punkt där överskottsvatten från verksamheten når recipient.
Vattenförekomst	Vatten som delas in i mindre enheter kallas vattenförekomster. Det finns fyra sorters vattenförekomster: sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Vattenförekomsterna är identifierade av Vattenmyndigheten och är statusklassade.
Vattensystem	Vattensystem för hantering av vatten i gruvverksamheten. Delas in i det inre vattensystemet och det yttre vattensystemet.
Viscariafyndigheten	Mineral som förekommer naturligt i jordskorpan vid Viscaria.
Vårflod	En vårflod är en särskilt hög vattenföring på våren i vattendrag till följd av snö- och issmältning.
Ytvatten	En allmän definition av ytvatten är sjöar, vattendrag och hav.
Yttre vattensystem	<p>Det yttre vattensystemet tillför vatten till det inre vattensystemet. Yttre vattensystem hanterar följande typer av vatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klarnat vatten från klarningsmagasin</li> <li>• Vatten som pumpas (länshålls) från gruvan</li> <li>• Uppumpat vatten vid grundvattenavsänkning</li> <li>• Uppsamlat vatten från gråbergssupplag</li> <li>• Ytvatten</li> </ul> <p>I det yttre vattensystemet ingår även uppsamlingsdiken samt ledningssystem med pumpanordningar.</p>

**ADMINISTRATIVA UPPGIFTER**

Det sökande bolaget Copperstone Viscaria AB ägs till 100 % av Copperstone Resources AB. Både Copperstone Viscaria AB samt Copperstone Resources AB är svenska bolag.

<b>Sökande</b> Copperstone Viscaria AB	
<b>Postadress</b> Fasadvägen 43 981 41 KIRUNA	<b>Organisationsnummer</b> 556747-7798
<b>Kontaktperson</b> Anders Lundkvist	<b>E-post</b> Anders.lundkvist@copperstone.se
<b>Berörda fastigheter</b> Jukkasjärvi kronoöverlopsmark 1:1 Kiruna 1:1 Kurravaara 4:3 Ön 1:1	<b>Kommun</b> Kiruna
<b>Juridiskt ombud</b> Joel Mårtensson Helles Stoytcheva Mannheimer Swartling Advokatbyrå AB	<b>Tillsynsmyndighet</b> Länsstyrelsen i Norrbottens län
<b>Bestämmelser som föranleder tillståndsprövning</b> 9 kap miljöbalken 11 kap miljöbalken	<b>Koordinater och höjduppgifter</b> SWEREF 99 20 15 RH2000
<b>Verksamhetskoder enligt miljöprövningsförordningen (2013:251):</b> 13.10, 13.40, 90.290-i	

## SAMMANFATTNING

Copperstone Viscaria AB avser att återuppta gruvverksamheten vid den före detta Viscariagruvan, en malmförekomst som framförallt innehåller koppar men även järn (magnetit). Inom området finns tre identifierade malmzoner, dessa är från öster till väster benämnda A-zonen, B-zonen och D-zonen. Vid samtliga av dessa zoner kommer Copperstone att bedriva både dagbrotts- och underjordsbrytning. Inom närområdet finns ytterligare en identifierad mineraliserad zon som benämns som C-zonen, denna är dock inte slutligt undersökt och inkluderas därför inte i vare sig tillståndsansökan eller verksamhetsplaneringen. För att nå malmen måste gråberg (det berg som har otillräcklig halt av ekonomiskt utnyttjbart mineral) brytas, tas bort och deponeras. Brytning avses påbörjas så snart lagakraftvunnet tillstånd erhållits.

### Etablering av området och förberedande arbeten

Innan brytning kan påbörjas i dagbrotten kommer ovanliggande växtlighet och jordlager tas bort (avtäckas). En viktig del i förberedandet av malmbrytning i dagbrott och underjordsgruva är även hantering av yt-och grundvatten. Bland annat måste vatten pumpas upp från den gamla underjordsgruvan för att möjliggöra åtkomst till denna.

Avtäckning av områdena planeras utföras både initialt och löpande under produktionsåren. Avtäckningsmassorna planeras att förvaras i separata upplag för att senare kunna användas som anläggningsmaterial och material till efterbehandlingsåtgärder. Utöver avtäckning av dagbrottsområden kommer även schakt ur klarningsmagasinet krävas för att erhålla erforderlig volym utan att behöva höja omgivande dammar. Det kommer inte behövas någon generell avtäckning inom de planerade deponiområdena för gråberg, utan enbart mindre mängder torv kan behöva schaktas bort. Material som schaktas upp från området och som konstaterats innehålla kraftigt förhöjda halter av koppar avses mellanlagras inom industriområdet för att sedermera anrikas.

Diken och vallar kommer efter behov och löpande att anläggas runt dagbrott och gråbergsdeponier för att minimera inläckage av vatten från omgivningen. Vid dagbrottsbrytning i D-zonen krävs förberedande arbeten i våtmarker, vilket innebär avvattning och efterföljande avtäckning av torv och morän. Diken kan anläggas med syfte att påskynda avvattningen. Avvattningen omfattar de två tjärnar som finns i området samt att den bäck som löper genom området och korsar det planerade dagbrottet behöver ledas förbi dagbrottet och avbördas i bäckens lopp nedströms dagbrottet. Vissa vallar som anläggs kommer att vara körbara och användas som transportvägar, medan andra inte behöver vara körbara.

Parallellt med övriga förberedande arbeten behöver ett anrikningsverk och transportvägar anläggas och färdigställas. Det befintliga vägnätet avses nyttjas i så stor utsträckning som möjligt. Anläggandet av vägar kommer att utföras etappvis. Inpassering till gruvområdet planeras att ske via befintlig väganslutning från väg E10, och för den verksamhet som bedrivs nu inom området planeras en bro över järnvägen att anläggas. Gruvområdet kommer att stängslas in utefter markanvisningsgränsen. I verksamhetsområdet planeras även en bangård med tillhörande järnvägsspår att anläggas då huvudalternativet för externa transporter är järnväg. Den planerade bangården kommer att möjliggöra transport i Malmbanans båda riktningar.



### **Brytning av malm**

De tre identifierade malmzonerna i Viscaria kommer brytas som dagbrott samt genom underjordsbrytning ned till 800 m under markytan vid samtliga zoner. Gruvverksamheten begränsas av anrikningsverkets produktionskapacitet på 3 Mton per år. Brytningstakten i dagbrott och underjordsgruva beräknas därmed att uppgå till ca 3 Mton råmalm per år, med möjlighet till viss utökning vid behov.

Losshållning av berg i dagbrott planeras utföras med pallbrytning med en pallhöjd på upp till 15 m. Dagbrottens djup uppskattas variera mellan ca 50 och 230 m. Malmen i dagbrotten kommer att kunna börja brytas så snart avtäckningen av torv och morän färdigställts. Brytning i dagbrott består av följande huvudmoment: borring, laddning, produktionssprängning samt lastning och transport av gråberg och malm upp ur dagbrottet. Borring för laddning och sprängning planeras pågå året om under dygnets alla timmar. Produktionssprängning i dagbrott kommer att utföras vid fasta tider, vardagar mellan kl 07.00 fram till kl 18.00.

Brytningsmetoderna under jord kommer att utgöras av skivpallsbrytning eller liknande icke rasbrytningsmetod. Brytningen kommer att utföras genom att befintlig underjordsgruva restaureras och ny infrastruktur anläggs i och omkring malmkropparna. Produktionen i den befintliga underjordsgruvan i Viscarias A-zon kommer att återupptas parallellt med att nya produktionsområden byggs ut i malmkroppen. Från den befintliga underjordsgruvan kommer således produktionsområden anläggas i både A- och B-zonen. D-zonen kan anslutas till denna infrastruktur. Både befintliga och nya ventilationsschakt och ingångar kommer att användas under hela eller delar av gruvans livslängd.

### **ReMining – Återanrikning av restprodukter från tidigare verksamhet**

Den huvudsakliga restprodukten efter anrikning av både koppar och magnetit utgörs av finkornigt material kallat anrikningssand, vilket deponeras i sandmagasin. Anrikningssand från tidigare gruvverksamhet kan komma att schaktas upp från det befintliga sandmagasinet och transporteras till anrikningsverk, s.k. ReMining. Det befintliga sandmagasinet kommer avtäckas innan produktionsstart, varefter den planerade produktionsmetoden går ut på att schakta upp anrikningssanden och lägga den i så kallade limpör (långsträckta högar) eller långsmala stackar tvärs över befintligt sandmagasin.

Anrikningssanden transporteras sedan antingen till ett stationärt anrikningsverk, alternativt till externt anrikningsverk fram till dess att det stationära anrikningsverket finns på plats. I det stationära anrikningsverket blandas materialet upp med malm från gruvan och anrikas därefter. Den nya anrikningssanden kommer huvudsakligen att deponeras i det nya sandmagasinet men kan efter avslutad ReMining deponeras i befintligt sandmagasin för återfyllning.

Utöver ReMining av anrikningssand kan det även komma att bli aktuellt med ReMining av den befintliga gråbergsdeponin inom området. Gråberg som bedöms innehålla malm kommer återanrikas antingen i stationärt anrikningsverk och blandas med råmalm från gruvproduktionen, eller transporteras till externt anrikningsverk tillsammans med råmalm fram till dess att det stationära anrikningsverket är i drift.

## **Anrikningsprocess**

Processen för anrikning av koppar och magnetit startar med att malmen krossas och därefter transporteras till en malmlada eller upplagsyta. Från malmladan transporteras krossad malm till malningskretsen där materialet mals till lämplig partikelstorlek för att sedan gå vidare till flotationsprocessen.

Flotationsprocessen för kopparkoncentrat kan inledas genom ett första flotationssteg för att separera talk och grafit. En alternativ metod är att talk och grafit kan tryckas i kopparflotationen. Efter talkflotationen går den ofloterade produkten vidare till kopparflotationen. Kopparflotationen består av ett antal processteg som är nödvändiga för koncentratet att genomgå för att nå en tillräckligt hög kopparhalt innan koncentratet därefter ska avvattnas. Det färdiga koncentratet transporteras sedan till en väderskyddad lagringsplats för vidare transport till kund.

Efter kopparflotationen pumpas den ofloterade produkten antingen till sandförtjockare eller till våt magnetseparering med LIMS (Low Intensity Magnetic Separators) för att utvinna magnetit, beroende på om malmen innehåller magnetit eller ej. Efter första magnetsepareringen går magnetitkoncentratet till en ommalningskvarn. När magnetiten malts till rätt partikelstorlek pumpas den till ett andra magnetsepareringssteg. När magnetitsepareringen är klar leds det färdiga magnetitkoncentratet till pressluftsfiler för avvattning, och därefter transporteras magnetitkoncentratet till en väderskyddad lagringsplats. Restprodukter från separeringsstegen pumpas till sandförtjockaren.

## **Gråbergshantering**

Gråberget bryts löpande i takt med malmbrytningen, och den totala mängden gråberg vid maximal brytningstakt beräknas uppgå till 100 Mton. Gråberget som lossållits transporteras till gråbergsdeponi alternativt kan detta användas till anläggningsmaterial eller återfyllnad av dagbrott och underjordsgruva.

Uppbyggnad av gråbergsdeponier kommer utföras genom terrassering. Till skillnad från metoden där deponierna byggs nedifrån och upp i traditionella pallformationer, kommer deponierna terrängmodelleras för att efterlikna ett naturligt landskap. Inom verksamhetsområdet kommer det finnas två gråbergsdeponier, där en av dessa är placerad i nordvästra delen av verksamhetsområdet och är en väsentlig påbyggnad av den redan befintliga gråbergsdeponin. Den andra gråbergsdeponin blir en nyanlagd deponi i den sydvästra delen av verksamhetsområdet.

Gråberg som anläggningsmaterial kan användas inom diverse olika områden. En del av gråberget kan komma att krossas till erforderlig fraktion anpassat till de användningsområden som kan bli aktuella, exempelvis proppgrus, vägmateriäl, dammkonstruktioner och upplagsytor samt övrigt konstruktionsmaterial till infrastruktur och anläggningar inom området.

## **Anrikningssand och sandmagasin**

Systemet för hantering av anrikningssand består av ett nytt sandmagasin (med tillhörande dammar), ett befintligt sandmagasin (med tillhörande dammar), ett befintligt klarningsmagasin (med tillhörande dammar), system för deponering av anrikningssand, samt avbördningsanordningar för vattenhantering.

Ett nytt sandmagasin planeras att anläggas väster om det befintliga sandmagasinet inom verksamhetsområdet. Den i anrikningsprocessen producerade anrikningssanden, oavsett från ny malm eller från ReMining, kommer att deponeras i ett nytt sandmagasin. Om befintlig anrikningssand körs till externt anrikningsverk för ReMining så kommer den anrikningssanden att deponeras externt. Efter avslutad ReMining kan anrikningssand deponeras i befintligt sandmagasin för att fylla ut den volym som skapats där.

Det nya sandmagasinet kan klassas som ett släntmagasin med dammar på tre sidor och naturliga höjdparter i form av två kullar, en i sydväst och en mindre kulle i söder. Dammarna kring det nya sandmagasinet avses grundläggas på fast morän, alternativt på berg då moräntäckningen är begränsad. Dammar till befintligt sandmagasin kommer att förstärkas med stödbank på nedströmsslänten.

Vid drift pumpas anrikningssand och processvatten från anrikningsverket, via sandpumphoarna, till det nya sandmagasinet varifrån vattnet dränerar genom dammarna, samlas upp och pumpas till klarningsmagasinet.

### **Övrig avfallshantering/ Övrigt avfall**

Verksamheten kommer att generera gruvslam, huvudsakligen i sedimentationsbassänger från gruvan. Slammet består av finkornigt material med samma egenskaper som den malm och gråberg som förekommer i Viscaria. Det uppsamlade gruvslammet planeras att deponeras på det nya sandmagasinet. Ett slamflöde kommer även att genereras från vattenreningen. Slammet kommer att uppkomma antingen som avvattnat eller icke-avvattnat slam, beroende på vilka deponeringsmöjligheter som finns inom verksamheten under olika delar av driftfasen. Utredning pågår för att undersöka om det är möjligt att samdeponera slam från vattenreningen med sand från anrikningsverket i det nya sandmagasinet.

Industriavfall, så kallat ej branschspecifikt avfall, delas upp i icke-farligt avfall samt farligt avfall. Samtligt avfall kommer att samlas in och sorteras. Icke farligt industriavfall som kan uppkomma i den planerade verksamheten utgörs typiskt sett av metall, brännbart avfall, plast- och wellpappförpackningar, träavfall etc. Inom industriområdet kommer en avfallsstation för insamling av sådana fraktioner att anläggas.

Farligt industriavfall som kan uppkomma utgörs typiskt sett av spillolja, oljehaltigt slam/vatten (från oljeavskiljare), oljefilter, använda trasor/absorbenter etc. Andra typer av farligt avfall som kan uppkomma i mindre mängd kan vara lysrör, batterier, kemikalie- eller färgrester etc. Farligt avfall som uppkommer och samlas in avses hanteras i specifik miljöstation inom industriområdet.

### **Klarningsmagasin**

Det före detta klarningsmagasinet planeras att återställas för att nyttjas som klarningsmagasin. För att öka lagringsvolymen till den volym som behövs för den planerade verksamheten kommer en urschaktning av botten i klarningsmagasinet ske i stället för att dammarna höjs.

Klarningsmagasinet utgör processvattensystemets lägsta punkt till vilken allt påverkat vatten i systemet (nederbörd, läckagevatten och avrinning från industri- och gråbergsytor mm) pumpas. Avsikten är att allt påverkat vatten ska pumpas till klarningsmagasinet där partiklar tillåts sedimentera innan vattnet pumpas vidare till processvattensystemet. I magasinets nordvästra del planeras en pumpstation från vilken vatten pumpas till en processvattentank i anrikningsverket.

Vid behov kommer överskottsvatten från klarningsmagasinet att pumpas till vattenreninganläggningen innan det släpps i utsläppspunkt.

Likt dammarna till befintligt sandmagasin kommer klarningsmagasinets dammar att förstärkas med stödbank, dock på uppströmsslätten.

### **Vattenhantering**

Vatten tillförs verksamheten genom inflöde av grundvatten och avrinning av ytvatten samt som direktnederbörd över dammar och magasin. Vattnet pumpas vidare till oljeavskiljare/försedimenteringsbassäng innan det leds vidare till magasinet för processvatten, där det uppsamlade vattnet magasineras och används i anrikningsprocessen.

Vatten som uppkommer i etableringsfasen härrör framförallt från anläggningsarbeten inom området men också från avvattning av underjordsgruva. Vatten som uppkommer under driftfasen härrör från underjordsgruva, dagbrott, gråbergsdeponier och övrigt industriområde. Detta vatten kommer att pumpas till sandpumpning i anrikningsverket och vidare till sandmagasinet. Rening av det vatten som uppkommer sker i sandmagasinet genom neutralisering och sedimentering. Från anrikningsverket pumpas våt anrikningssand till sandmagasinet för deponering. Avrunnet vatten inom sandmagasinet samlas upp i diken och leds/pumpas till klarningsmagasinet. Från klarningsmagasinet recirkulerar vattnet till processen alternativt avbördas till recipient.

Överskottsvatten som inte recirkuleras inom verksamheten behöver avbördas vilket kommer att ske genom pumpning från klarningsmagasinet till reninganläggningen. Copperstone utvärderar för närvarande två alternativa vattenreningstekniker, rening genom kemisk fällning eller genom jonbyte. Efter vattenrening avbördas överskottsvattnet till recipient. Copperstone avser att brädda överskottsvatten i två punkter. Den primära avbördningspunkten ligger norr om verksamhetsområdet, nedströms Luossajärvi utloppskanal, där vattnet rinner via Pahtajoki ner till Rautasälven. Copperstone har också en möjlighet att avbörda vatten direkt till Luossajärvi via bäcksystemet som via Levjärvävi avvattnar det nuvarande sandmagasinet.

### **Energianvändning**

Hushållning av energi som resurs är en viktig del i den planerade etableringen av gruvverksamheten i Viscaria ur många perspektiv, mest framträdande betydelse har energianvändningen för klimatpåverkan liksom verksamhetsekonomiskt.

En prognostiserad energianvändning för den planerade gruvverksamheten har utförts. Den yttre systemgränsen för energibalansen av Viscariagruvan utgörs av mängden köpt el, mängden köpt drivmedel till interna transporter och arbetsmaskiner inom gruvområdet, samt mängden köpt träpellets eller bioolja för spetsvärme i biopanna.

En mindre biopanna kommer installeras för uppvärmning vid behov. Behov av tillskott från biopannan för att täcka uppvärmningsbehovet kommer vara begränsat då biopannan främst kommer att användas vid eventuella driftsstörningar eller underhållsstopp samt vid extremkalla utetemperaturer.

Försörjning av el kommer att ske från den 150 kV högspänningsledning som passerar området. Ställverk inom området kommer omvandla spänningen och distribuera den vidare till transformatorstationer.

Copperstone avser att till största del använda eldrivna fordonstyper när tillgänglig teknik och elförsörjning till området tillåter. I de fall där eldrivna fordonstyper ej är möjliga kommer fordon med fossilfritt drivmedel i huvudsak att användas, dock med reservation för marknadsbrist på tillgång till HVO. Externa transporter kommer företrädesvis gå på elektrifierad järnväg, varför förbrukning av drivmedel minimeras för externa transporter. Ett mindre tillskott av fossilfritt drivmedel behövs dock vid lastning och lossning av tåg.

### **Återfyllning av gruva**

I samband med att dagbrott och brytrum under jord har slutbrutits erhålls en möjlighet att återfylla dessa med gråberg och anrikningssand. Detta förfarande minskar mängderna gråberg som läggs på deponi och mängden anrikningssand som läggs på sandmagasinet. Möjlighet finns att återfylla succesivt. Återfyllnadsmaterialet kan komma att avvattnas samt lokalt cementeras för att säkerställa bergmassans stabilitet vilket innebär att mängden kvarlämnad malm i form av pelare reduceras, något som skulle tillgängliggöra en större del av fyndigheten.

Om det i framtiden blir aktuellt att fortsätta bryta kvarlämnad malm så är detta möjligt genom återanvändning av både icke återfyllda och återfyllda hålrum.

### **Insatsvaror och kemiska produkter**

#### ***Processkemikalier***

Kemikalier som främst kommer att användas är i anrikningsverkets flotationsdel. Dessa kemikalier är en förutsättning för att separationen av värdefull mineral skall kunna utföras. De flotationskemikalier som kan komma att användas delas in i ett antal undergrupper: modifierande reagens (pH-reglerande alternativt tryckande), samlarreagens samt skumbildare.

Modifierande reagens används för att påverka ytkemin i flotationsprocessen till fördel för det värdemineral som önskas anrikas. pH-reglerande reagens förbättrar selektiviteten för samlarreagens mot värdemineralet gentemot liknande mineral, medan tryckande reagens inaktiverar oönskade mineral genom att belägga mineralytor. I Viscarias fall är detta exempelvis talk och grafit, som är naturligt floterande. Som samlarreagens används vanligtvis reagenser med den aktiva gruppen xantat. Skumbildare bidrar till att sänka pulpvätskans ytspänning, vilket bidrar till mindre bubblor med bättre hållfasthet. De flotationskemikalier som avses nyttjas vid den planerade verksamheten är, i huvudsak, typiska vid flotation av sulfidmineral. Hydratkalk (släckt kalk) tillsätts till flotationen som pH-höjande åtgärd med syfte att förbättra selektiviteten för samlarreagensen.

Flockningsmedel används vid avvattning av anrikningssand och koncentrat i förtjockare i anrikningsverket. Flockningsmedel påskyndar sedimenteringen av partiklar och minskar mängden suspenderade partiklar i returvattnet från förtjockarna.

#### ***Råvaror och material***

Inom verksamhetsområdet kommer massor hanteras vilka uppkommer vid förberedande arbeten och anläggningsarbeten. Massor utgörs exempelvis av träd, röjningsrester, vegetation, torv och morän men också material från befintliga gråbergsdeponier inom området. Efterfrågan består av material för uppbyggnad av anläggningar inom området såsom dammar, vägar, planer och infrastrukturstråk för processvattenledningar och VA.

Malkroppar i form av stålkulor eller stänger kan komma att användas för att mala malmen i kvarnarna.

#### ***Sprängämnen***

Produktionssprängning kommer huvudsakligen att utföras med pumpbara sprängämnen baserade på ammoniumnitrat i en vatten-i-olja emulsion. Alternativt kan sprängämne baserat på väteperoxid användas.

Sprängämnen planeras att levereras i tankbil. Sprängämnet pumpas ner i borrhålen med ett speciellt laddfordon. I blöta områden kan det bli aktuellt med patronladdning.

Sprängämnesmängden beräknas uppgå till i medel runt 4000 ton per år och maximalt 7000 ton per år. Till detta tillkommer kommer en mindre mängd konventionella sprängmedel, primer, som används för att detonera emulsionssprängmedlet. Åtgången av sprängämne är till stor del beroende på mängden gråberg och förbrukningen förändras därmed under gruvans livstid. Genom planering av sprängningsarbeten kan onödig sprängämnesanvändning förhindras.

#### ***Övriga insatsvaror och kemiska produkter***

Lignin kommer att användas för dammbekämpning vid transport av magnetitkoncentrat i öppna tågagnar. För dammbekämpning av vägar avses även salt att användas. För vattenrening kan kalk och/eller konventionella flockningsmedel komma att användas för behandling av vatten innan utsläpp till recipient.

Inom verksamheten kommer även ett antal övriga kemikalier av mindre volymer att förbrukas. Detta inkluderar bl.a. oljor för smörjning och andra förbrukningskemikalier inom verksamheten.

#### **Efterbehandling**

Efter att gruvan avvecklats kommer området att efterbehandlas. Efterbehandlingen utförs med syftet att återställa landskapsbilden och möjliggöra en stabil utveckling av det efterbehandlade området ur ett långtidsperspektiv avseende deponier, vatten och växtlighet. Efter gruvans drifttid kommer nyttjade markområden att i möjligaste mån återanpassas till den omgivande terrängen genom täckning av morän, vegetationslager och vidare genom vegetering. De ytvattenavledande diken inom verksamhetsområdet kommer, där det är möjligt, redan vid anläggandet utformas för att efterlikna bäckar för att smälta väl in i omgivningen och kommer generellt att bibehållas under och efter genomförd efterbehandling.

Kvarvarande infrastruktur och byggnader inom området kommer att avvecklas, och industriområdet terrängmodelleras därefter till att smälta in i den naturliga landskapsbilden. Vissa vägar behållas under en period för att underlätta efterbehandlingsåtgärder och uppföljning. Underjordsgruvan kommer att stängas när infrastrukturen är avvecklad och därefter tillåts vatten åter strömma in i gruvan som kommer att vattenfyllas. För vissa delar av dagbrottsområdena kan sprängning av sidoväggar bli aktuellt. För att minimera fysiska risker kan vissa områden komma att stänglas in. De norra delarna av dagbrotten i A- och B-zonen kommer att bli övertäckta av gråberg medan bara delar av A-zonens södra del kommer återfyllas om ingen tillkommande återfyllning sker av de utbrutna volymerna. De centrala delarna av dagbrotten kommer att vara exponerade där vattenspeglar kan bildas. Eventuella malmrester deponeras under vatten i dagbrott eller under jord.

De två planerade gråbergsdeponierna kommer att genomgå geomorfologisk design för att efterlikna naturliga strukturer i landskapet. Efterbehandlingen kan dock utföras successivt under delar av gruvans livstid, där deponierna terrängmodelleras för att sedan täckas med avjämningslager, morän och växtetableringsskikt.

Sandmagasinen kommer att täckas med morän och växtetableringsskikt och vegeteras. Även diken kommer att anläggas på sandmagasinen för att möjliggöra ytavrinning. Dammvallarna inom området kommer att grävas av för att möjliggöra avledning av ytvattnet genom de anlagda dikena mot klarningsmagasinet, vars vallar kommer att grävas bort. Själva klarningsmagasinet kommer att återställas till en våtmark med dammar och ett eller flera diken som designas för att efterlikna naturliga bäckar. I klarningsmagasinet kommer torv och vegetationsskikt att läggas ut för att forma öar, holmar och dammar.

I samband med efterbehandlingsåtgärderna kommer också markundersökning utföras för att bedöma behov av sanering. Sanering utöver detta kan bli aktuell för att hantera mindre olje- eller kemikaliespill, som i så fall omhändertas externt efter sanering.

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

1	INLEDNING.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Lokalisering .....	1
1.3	Vad ansökan avser .....	2
1.3.1	Skäl för ansökan .....	3
2	OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2.1	Historik.....	4
2.2	Geologi.....	5
2.2.1	Kvartärgeologi och geotekniska förhållanden .....	5
2.2.2	Regional berggrundsgeologi .....	6
2.2.3	Viscariafyndighetens berggrundsgeologi.....	7
2.3	Mineraltillgångar.....	10
2.4	Grund- och ytvattenförhållanden .....	12
3	HÖJD- OCH KOORDINATSYSTEM SAMT STOMPUNKTER.....	14
4	FÖRBEREDANDE ARBETEN .....	15
4.1	Avtäckning och förberedande schakt .....	15
4.2	Diken och vallar.....	17
4.2.1	Omledning av bäck och länshållning av tjärn .....	19
4.3	Avvattning av underjordsgruva.....	20
5	GRUVBRYTNING .....	20
5.1	Dagbrottsbrytning.....	20
5.2	Underjordsbrytning.....	21
5.3	Brytningstakt.....	22
5.4	Produktionsplanering.....	22
5.4.1	Borrning .....	23
5.4.2	Laddning och sprängning .....	23
5.5	Malmhantering .....	24
5.6	Transport av gråberg.....	24
5.7	Återfyllning.....	24
5.8	Fordon.....	25
6	MALMBEHANDLING OCH ANRIKNINGSPROCESS .....	26
6.1	Anrikningsprocess .....	26
6.2	Processvatten.....	28



7	REMINING.....	28
8	EXTERNA TRANSPORTER .....	31
9	INFRASTRUKTUR.....	32
9.1	Servicebyggnader.....	32
9.2	Drivmedelsstationer .....	32
9.3	Rörledningar för vatten och anrikningssand.....	32
9.4	Mobil krossanläggning .....	32
9.5	Dammbekämpningsanläggning .....	33
9.6	Infart och stängsel.....	33
9.7	Vägar .....	34
9.8	Järnväg och bangård .....	36
10	GRÅBERG .....	36
10.1	Karakterisering och egenskaper .....	37
10.1.1	Fysikaliska egenskaper .....	37
10.1.2	Geokemiska egenskaper .....	37
10.2	Klassificering av gråberg .....	37
10.3	Gråbergsdeponier .....	38
10.4	Ballastproduktion.....	40
11	ANRIKNINGSSAND .....	41
11.1	Materialmängder .....	42
11.2	Karakterisering och egenskaper .....	42
11.2.1	Fysikaliska egenskaper .....	42
11.2.2	Geokemiska egenskaper .....	43
11.3	Klassificering av anrikningssand.....	43
12	MAGASIN.....	44
12.1	System för hantering av anrikningssand.....	44
12.2	Nytt sandmagasin .....	47
12.2.1	Lokaliseringsutredning.....	47
12.2.2	Studie av alternativa utformningar.....	47
12.2.3	Utformning nytt sandmagasin .....	48
12.2.4	Stabilitet.....	49
12.2.5	Vattenhantering.....	50
12.3	Befintligt sandmagasin.....	50
12.3.1	Stabilitet.....	50

12.3.2	Vattenhantering .....	51
12.4	Klarningsmagasin .....	51
12.4.1	Stabilitet.....	51
12.4.2	Vattenhantering .....	52
12.5	Konstruktionsmaterial .....	53
12.6	Dammsäkerhet.....	54
12.6.1	Dammsäkerhetsklassning .....	55
12.6.2	Dammhaveriutredning.....	55
12.7	Drift .....	58
12.8	Damning.....	58
12.9	Instrumentering och övervakning.....	59
13	VATTENHANTERING .....	59
13.1	Vattenhanteringsystem.....	59
13.1.1	Avvattning av gruva .....	60
13.2	Vattenbalans .....	61
13.3	Vattenkemi.....	62
13.4	Vattenrening .....	63
13.4.1	Vattenrening - kemisk fällning.....	63
13.4.2	Vattenrening - jonbytesteknik .....	64
13.5	Råvatten.....	65
13.6	Avbördning av överskottsvatten till recipient .....	65
13.7	Dagvatten.....	66
13.8	Dricksvatten .....	66
13.9	Spillvatten .....	67
14	HANTERING AV ÖVRIGT AVFALL .....	67
14.1	Slam från vattenrening .....	68
15	INSATSVAROR OCH KEMISKA PRODUKTER .....	68
15.1	Råvaror och material.....	68
15.1.1	Berg och morän.....	68
15.1.2	Malkroppar .....	69
15.2	Sprängämnen .....	69
15.3	Drivmedel.....	69
15.4	Kemiska produkter.....	69
15.4.1	Processkemikalier .....	69

15.4.2	Kemikalier för vattenrening.....	72
15.4.3	Övriga kemiska produkter.....	72
16	ENERGI OCH KLIMATPÅVERKAN.....	72
16.1	Energianvändning .....	73
16.1.1	Elenergi .....	74
16.1.2	Drivmedel, interna transporter och arbetsmaskiner.....	74
16.1.3	Externa transporter.....	75
16.1.4	Biopanna .....	75
16.1.5	Energianvändning över tid.....	75
16.2	Klimatpåverkan .....	75
17	ÖVERVAKNING OCH KONTROLLER.....	76
17.1	Utförandekontroll .....	76
17.2	Miljökontrollprogram .....	77
18	EFTERBEHANDLING .....	77
18.1	Underjordsgruva .....	77
18.2	Dagbrottsområden.....	77
18.3	Gråbergsdeponier .....	78
18.4	Sandmagasin .....	78
18.5	Klarningsmagasin .....	79
18.6	Diken .....	79
18.7	Övriga delar.....	80
19	BÄSTA MÖJLIGA TEKNIK.....	80
20	MILJÖKONSEKVENSER.....	81
21	UTVECKLINGSMÖJLIGHETER .....	81
22	REFERENSER .....	82

**BILAGOR**

<b>A1</b>	<b>Områdeslayout</b>
<b>A2</b>	<b>Vattenhanteringsplan</b>
A2:1	<i>Processvatten</i>
A2:2	<i>Vattenrening</i>
<b>A3</b>	<b>Designrapport - hantering av anrikningssand</b>
A3:1	<i>Dammhaveri – Utredning av påverkan från dammhaveri vid det nya sandmagasinet</i>
A3:2	<i>Flödesdimensionering - Hydraulisk utredning avseende hantering av höga flöden inom och nedströms planerad anläggning</i>
A3:3	<i>Säkerhetsledningssystem Copperstone</i>
<b>A4</b>	<b>Geomorfologisk design av gråbergsdeponi</b>
A4:1	<i>Lokaliseringsutredning Gråbergsdeponier</i>
<b>A5</b>	<b>Kontrollprogram</b>
<b>A6</b>	<b>Logistikutredning</b>
<b>A7</b>	<b>Prognostiserad energibalans</b>
<b>A8</b>	<b>Uppfyllande av BAT</b>
<b>A9</b>	<b>Prognostiserad klimatpåverkan</b>

## 1 INLEDNING

### 1.1 Bakgrund

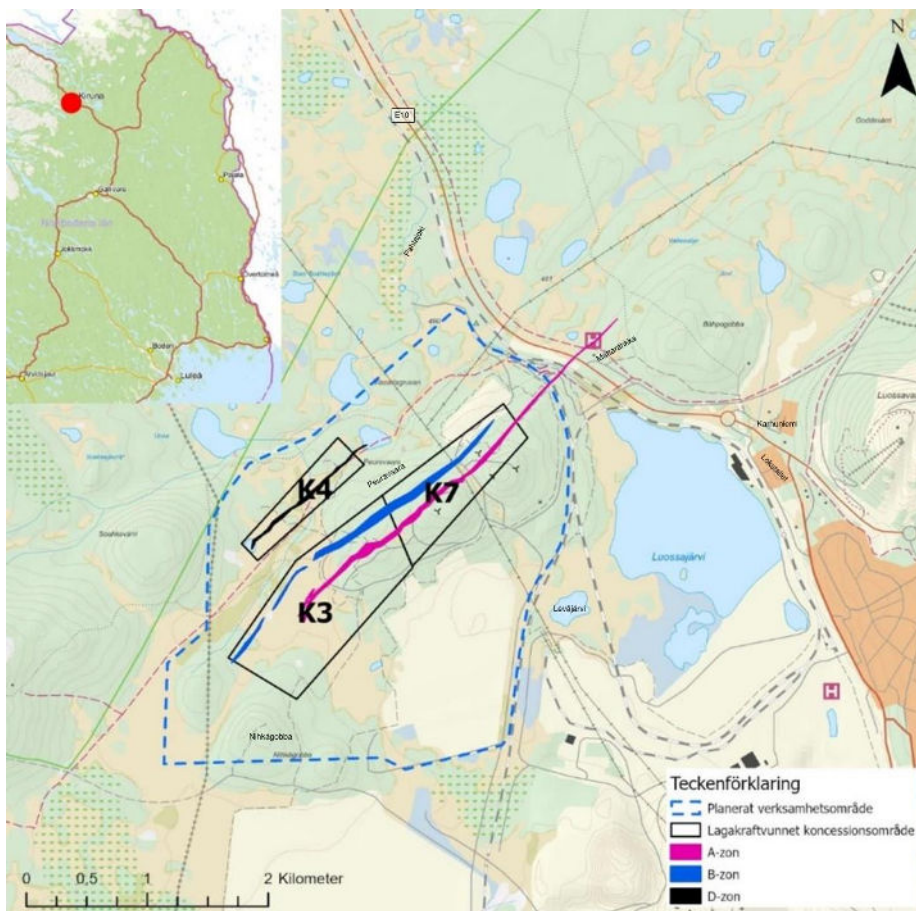
Copperstone Viscaria AB (nedan benämnt Copperstone eller bolaget) avser att söka tillstånd för att återuppta gruvverksamheten vid den före detta Viscariagruvan, Kiruna kommun. De aktuella malmerna innehåller framförallt koppar (kopparkis) men även järn (magnetit). Den planerade gruvverksamheten kräver tillstånd enligt miljöbalken (SFS 1998:808).

Syftet med denna tekniska beskrivning (TB) är att sammanfattande beskriva planerad verksamhet och de åtgärder som kommer att vidtas för att möjliggöra en hållbar gruvdrift.

### 1.2 Lokalisering

Viscariområdet är beläget ca 3 km nordväst om Kiruna samhälle i Kiruna kommun, i Norrbottens län. Området är beläget kring lågfjället Peuravaara. Inom Viscariområdet planeras gruvbrytning av koppar och magnetit i tre olika zoner, A-, B- och D-zonen (Figur 1).

Närmaste bebyggelse, Máttaráhkká Northen Light Lodge, ligger på ett avstånd om ca 400 m nordost om det planerade verksamhetsområdet. Närmaste bostadsbebyggelse, i Karhuniemi och Lokstallet, ligger på ett avstånd om ca 1,5 km öster om det planerade verksamhetsområdet.



Figur 1. Översiktskarta med det planerade verksamhetsområdet tillsammans med lagakraftvunna koncessionsområdena markerade. Redovisas gör även Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna A, B och D inom det planerade verksamhetsområdet.

### 1.3 Vad ansökan avser

Copperstone Viscaria AB avser att bryta och förädla koppar- och järnmalm i anslutning till den nerlagda Viscariagruvan. Den nya verksamheten kommer uppskattningsvis till två tredjedelar ligga på det äldre gruvområdet men en tredjedel tar även nya områden i norr och söder i anspråk.

Malmkropparna är belägna i tre identifierade zoner, benämnda som A-, B- och D-zonerna. Den tidigare gruvverksamheten bedrevs i huvudsak som en underjordsgruva inom A-zonen.

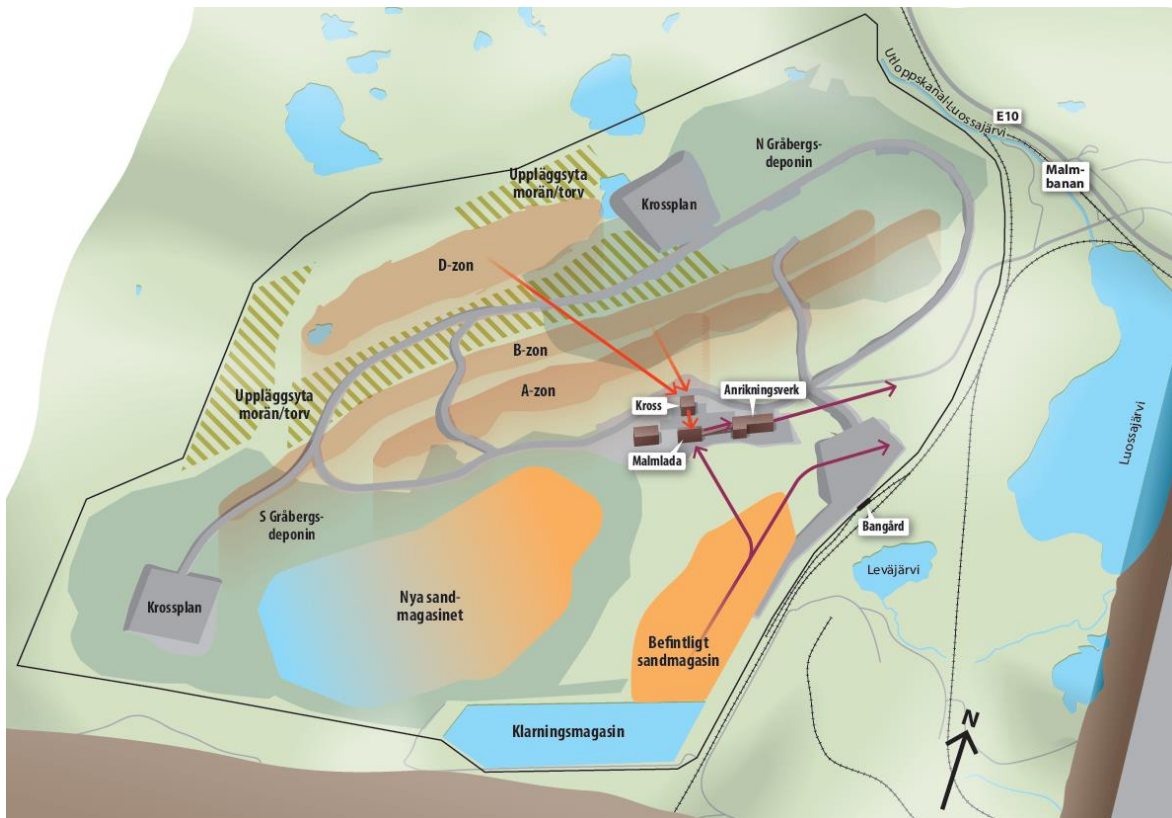
Copperstone ansöker om tillstånd enligt miljöbalken för gruvverksamhet vid före detta Viscariagruvan. Denna tekniska beskrivning för ansökan omfattar beskrivning av följande anläggningsdelar och verksamhet (se Figur 2 för verksamhetsområdet och dess huvudsakliga anläggningsdelar):

- Brytning av malm i dagbrott och underjordsgruva.
- Anläggande av anrikningsverk och tillhörande förädling av koppar- och järnmalm, med kapacitet att processa upp till 3 Mton råmalm per år.
- Transport av koppar- och järnmalmskoncentrat till kund.
- Anrikning av gråberg och anrikningssand från tidigare gruvbrytning i området.
- Krossning och transport av rågods till både internt och externt anrikningsverk.
- Deponering av gråberg och anrikningssand.
- Krossning och siktning av gråberg avsett för vägunderhåll samt framtagande av material avsett för vägunderhåll, förladdning (proppgrus), konstruktionsmaterial etc.
- Klarning och recirkulering av processvatten i klarningsmagasin.
- Anläggande av nytt sandmagasin med tillhörande dammar
- Restaurering av dammar för befintligt sand- och klarningsmagasin (inkluderande restaurering av avgrävda delar samt eventuellt tjälskadad moräntätkärna).
- Stabiliserande åtgärder (stödbankar) på nedströmsslätten av befintliga dammar till sandmagasinet och på uppströmsslätten av befintliga dammar till klarningsmagasinet.
- Urschaktning av klarningsmagasinets botten för erhållande av erforderlig kapacitet.
- Anläggande av nödutskovströsklar i samtliga magasin över dammkrön.
- Anläggande av industriområde med tillhörande byggnader, infrastruktur och upplagsytor samt vägar för verksamhetens drift.
- Anläggande av bro och järnväg in till området.
- Instängsling av verksamhetsområdet.

I samband med gruvverksamheten planeras även följande vattenverksamheter:

- Bortledning av yt- och grundvatten från bland annat dagbrott och underjordsgruva.
- Uppsamlade och avskärade diken runt anläggningar för avledning av vatten.
- Dämning av vatten genom dammar vid sand- och klarningsmagasinet samt vallar vid dagbrott.
- Avvattning av tjärn och omledning av mindre bäck inom verksamhetsområdet.

Avgränsning i tid redovisas i avsnitt 3.4 i framtagna miljökonsekvensbeskrivning (MKB), Bilaga B till denna ansökan.



Figur 2. Verksamhetsområdet och dess huvudsakliga anläggningsdelar. En detaljerad områdeslayout återfinns i Bilaga A1.

### 1.3.1 Skäl för ansökan

Copperstones skäl för återöppnandet av Viscariagruvan är följande:

- Viscariaområdet innehåller en naturresurs i form av kopparmineral som är efterfrågad i samhället. Mineraltillgångarna i fast berg har hittills kartlagts genom 363 000 meter kärnbörning. Mineraltillgångarna beskrivs ytterligare i avsnitt 2.3, där även tonnage och halt framgår.
- Genomförda undersökningar har definierat mineraliseringen till tre zoner med en total strykningslängd på ca 9 km. Nuvarande mineraltillgång i Viscaria har enligt PERC 2017-koden<sup>1</sup> beräknats till ca 74 miljoner ton koppar- och järnförande berg.
- Malmförekomsterna är omfattande och har höga halter vilket medför att bolaget funnit det motiverat ur ett företagsekonomiskt perspektiv att bryta, förädla och erbjuda denna malm till marknaden.
- Omfattande undersökningar i befintligt sandmagasin har visat att det i sanden finns en betydande kopparresurs som har förutsättning att förädlas tillsammans med malmen från gruvan. Företaget söker nu tillstånd enligt minerallagen för att kunna tillgodogöra sig denna vilande resurs.

<sup>1</sup> PERC 2017 – Organisationen Pan European Reserves and Resources Reporting Committee (PERC) har ansvar för att sätta standarder för redovisning av resultat från undersökningsarbeten och minerallaresursberäkningar mm för företag som finns listade på den europeiska marknaden. PERC 2017 är en rapporteringstandard, som i sin helhet överensstämmer med Committee For Mineral Reserves and International Reporting Standards (CRIRSCO)



- Malmernas anrikningsegenskaper är väl kända. Copperstones egna anrikningsförsök har verifierats med gamla anrikningsdata från den tidigare gruvdriften.

Även ur ett samhällsperspektiv menar Copperstone att det är motiverat att bryta, förädla och erbjuda malmen från Viscaria till marknaden. Koppar är en viktig förutsättning för samhällsomställningen till förnybar energi, samtidigt som det i Europa råder ett betydande kopparunderskott. Övergången till förnybar energi, i kombination med att elektrifieringstrenden förväntas öka globalt, kommer öka efterfrågan på koppar avsevärt. Viscariafyndighetens dubbelt så höga kopparhalt, relativt världssnittet, i kombination med dess geografiska placering intill befintliga industriverksamheter och på en ort med stort knowhow inom gruvnäringen, erbjuder goda förutsättningar för Copperstone att bli en viktig leverantör av hållbar och ansvarsfullt producerad koppar.

Genom en stark lokal förankring vill Copperstone bidra till Kirunas utveckling. Idrifttagandet av gruvan beräknas skapa cirka 250 direkta samt 240 indirekta arbetstillfällen. Vidare, under de ca två år då verksamheten etableras, kommer betydligt fler arbeten genereras vilket i sin tur skulle generera en betydande lokal ekonomisk stimulans. I Kiruna råder det i dagsläget brist på arbetskraft, varför ett pågående arbete för att stimulera inflyttning pågår mellan Kiruna kommun och andra berörda parter, och där Copperstone är engagerat.

Vidare är Copperstone aktivt i utvecklingen av ett attraktivt Kiruna, med initiativ som stödjer det aktiva friluftslivet och kulturaktiviteter. Avsikten är att öka Kirunas attraktionskraft för både unga och utbildade att vilja stanna och bosätta sig i Kiruna, något som i förlängningen möjliggör en positiv befolkningsutveckling.

## **2 OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR**

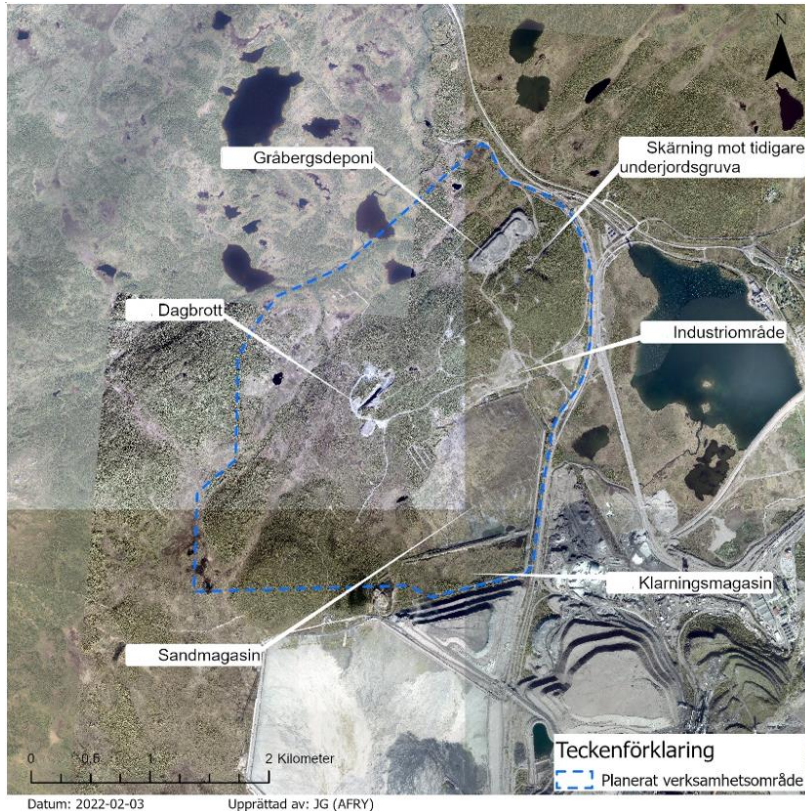
Följande avsnitt redogör översiktligt för vilka förutsättningar som gäller för det aktuella området och hur markanvändningen ser ut i dagsläget. Mer detaljerade beskrivningar redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen, Bilaga B till denna ansökan.

### **2.1 Historik**

Historien kring Viscariagruvan startade hösten 1972 då geologen Paul Forsell upptäckte en ovanligt riklig förekomst av den kopparkrävande örten fjällnejlika i förfjällsområdet utanför Kiruna. Fortsatt prospektering i området gav goda resultat och gruvan, som togs i drift år 1982, fick namnet Viscaria efter det latinska namnet på fjällnejlikan, Viscaria alpina. Viscariagruvan var i drift under åren 1982–1997 och drevs inledningsvis av LKAB. År 1986 övertogs verksamheten av finska Outokumpu som drev gruvan genom bolaget Viscaria AB. Under den tidigare gruvverksamheten bröts ca 12 Mton malm med en medelhalt om 2,3 procent koppar.

Gruvan avvecklades 1997 och alla byggnader ovan jord har därefter rivits och området har till stor del efterbehandlats. Tidigare gråbergsdeponi och sandmagasin med klarningsdamm finns kvar som nya formationer i landskapet och tydliga tecken på tidigare markanvändning (Figur 3). Slutbesiktning av efterbehandlingen har delvis utförts.



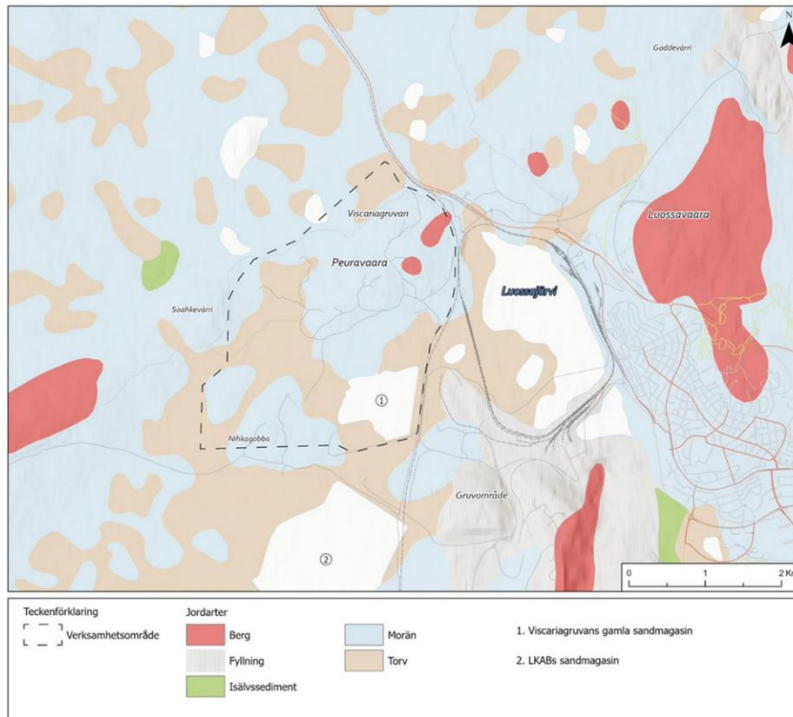


Figur 3. Befintliga och historiska anläggningar samt avgränsning för det planerade verksamhetsområdet vid f.d. Viscariagruvan.

## 2.2 Geologi

### 2.2.1 Kvärtärgeologi och geotekniska förhållanden

Huvuddelen av de kvartära sedimenten i området kring Viscariagruvan avsattes under den senaste istidens maximala utbredning, så kallade sena Weischeltiden men den regionala stratigrafin påvisar även överlagrade organiska och finkorniga sediment som är avsatta under olika isrörelser. Detta har resulterat i att de kvartära avlagringarna ofta uppvisar en komplex stratigrafi med morän som överlagrar äldre morän eller isälvsediment. Data från de närmaste borrade brunnarna i Kiruna har dock inte visat på några överlagrade sedimentlager utan moränen ligger direkt på berggrunden. I Viscariaområdet finns inte några registrerade brunnar enligt Brunnarkivet men data från övriga undersökningar och schaktverksamhet i området har inte indikerat att det skulle finnas överlagrade sediment. Detta är positivt då grundläggning av dammkropparna för stabilitetens skull bör ske på fast morän eller berg, (TCS, 2021). I Figur 4 visas en karta över de ytliga jordlager som omger Viscariagruvan och dess omgivning enligt SGU:s jordartskarta.

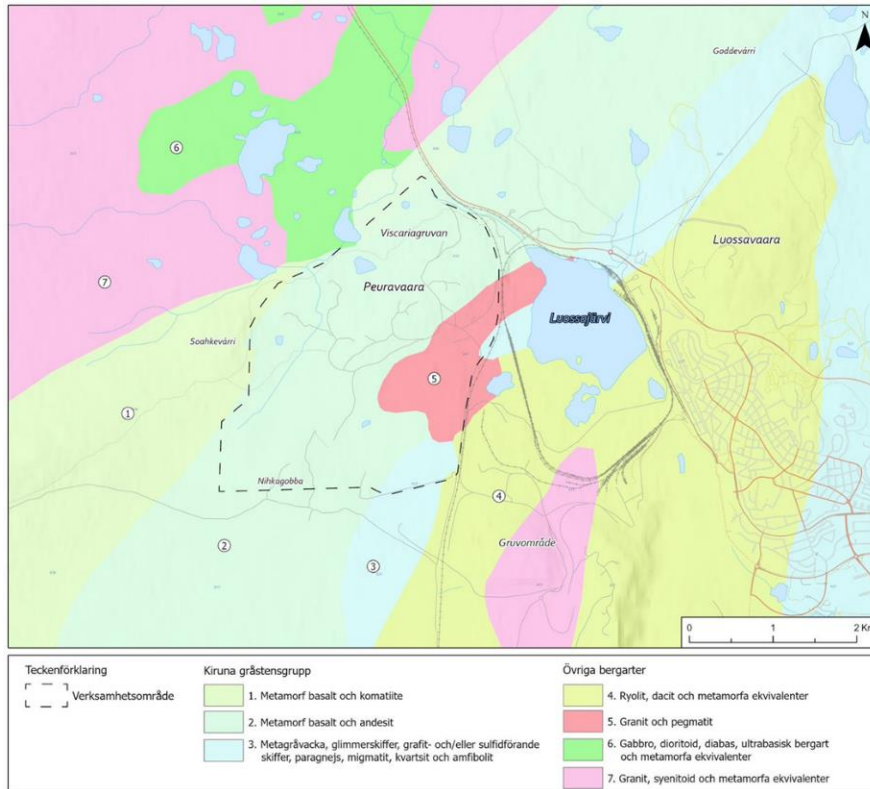


Figur 4. Visualisering av ytliga jordarter kring Viscariaområdet (Källa: SGU:s jordartskarta).

Jordarterna inom det framtida verksamhetsområdet domineras av morän, med torvmarker i låglänta områden och berg i dagen på höjderna. Mineralfyndigheterna är i medeltal överlagrade av sex meter så kallad normalmorän som är sandig siltig morän eller siltig sandig morän, med en normal sten- och blockhalt. Torvmarkerna utgör cirka 25% av verksamhetsområdet, generellt 1–3 m tjocka, och underlagras av morän (DHI, 2021). Inom torvområdena ligger generellt grundvattenytan ytligt, ibland helt i nivå med markytan. Mäktigheten hos både morän och torv varierar kraftigt i området och en jorddjupsmodell har tagits fram som visar jorddjupet i olika delar av området. Enligt jorddjupsmodellen varierar jorddjupet från tunna till obefintliga jordlager där berget går i dagen, samt upp till cirka 30 m mäktiga lager i låglänta områden (DHI, 2021). På ett flertal olika platser inom området förekommer även fyllningar som har sitt ursprung från tidigare gruvverksamhet eller från anläggandet av befintlig järnväg. Dessa fyllningar består av både moränjordar samt sprängt gråberg. I områdets södra del finns gruvdammar från tidigare gruvverksamhet. Dessa dammar innehåller huvudsakligen deponerad anrikningssand. Torv förekommer lokalt under vissa delar av den deponerade sanden.

### 2.2.2 Regional berggrundsgeologi

Områdets geologiska stratigrafi består av arkäisk granit-grönsten som överlagras av den yngre proterozoiska kovogruppens sediment och vulkaniter. Dessa överlagras i sin tur av Kiruna grönstensgrupp, i vilken Viscariafyndigheten är belägen (Figur 5). Kiruna Grönstensgrupp består i huvudsak av mafiska och ultramafiska vulkaniska bergarter, det vill säga bergarter med lågt eller mycket lågt innehåll av kvarts och fältspat. Dessa har sannolikt bildats i en kontinental riftmiljö när litosfären har dragits isär och en långsträckt smal spricka uppstår i jordskorpan. Senare har bergarterna genomgått ett flertal metamorfoser och ombildats till grönskiffer eller amfibolit.



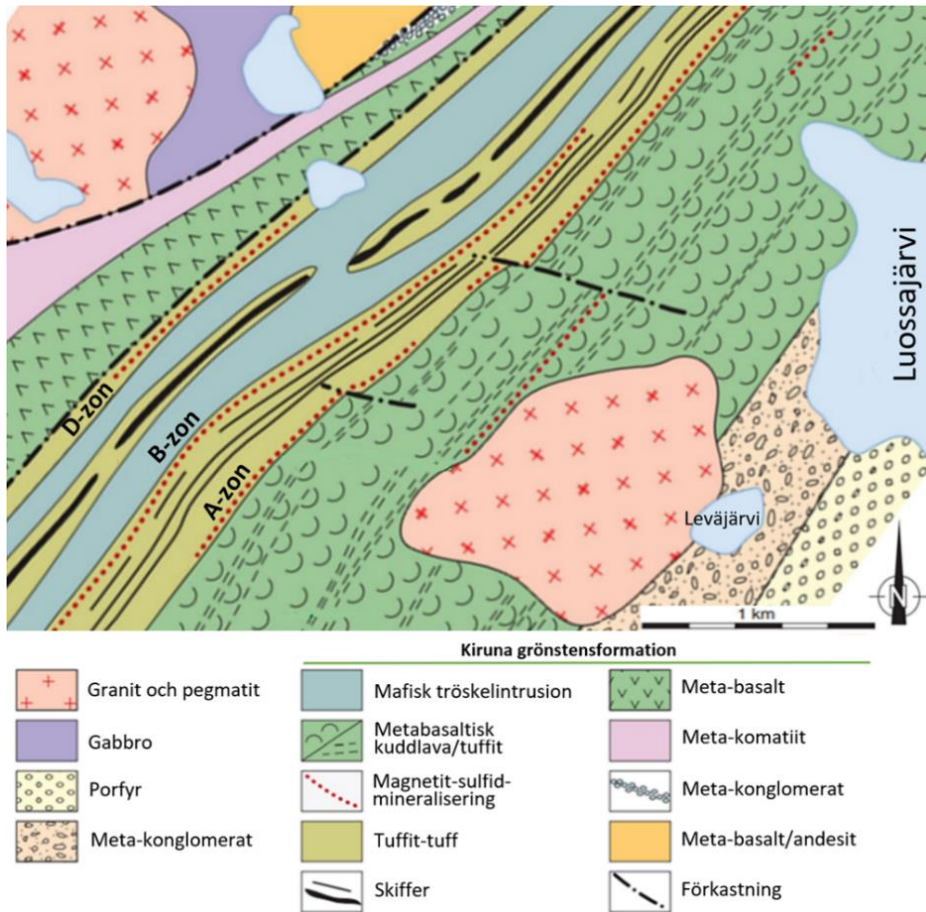
Figur 5. Förenklad geologisk karta över Kirunaområdet samt Viscariafyndighetens lokalisering i Kiruna grönstensformation (område 1,3 och 6) (Martinsson, 1997).

### 2.2.3 Viscariafyndighetens berggrundsgeologi

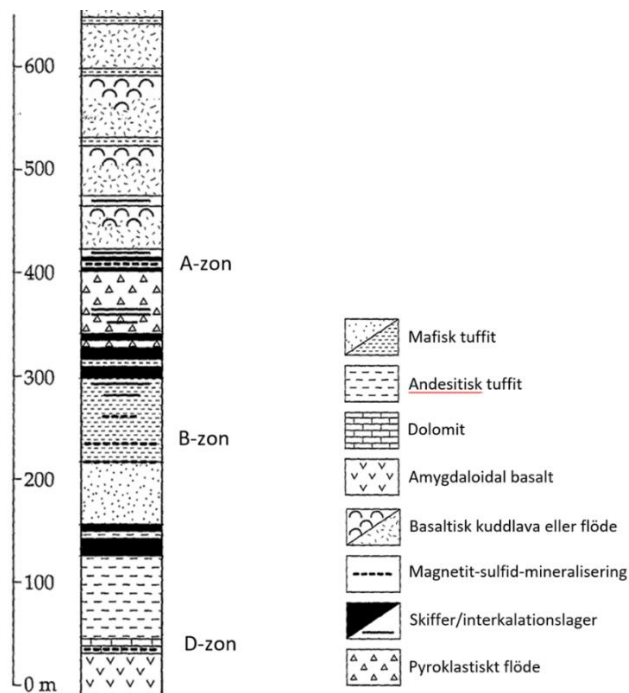
Viscariayfyndigheten är belägen i den så kallade Viscariaformationen, vilken bildades för ca 2 miljarder år sedan. Den består av tunna vulkanoklastiska sediment och bergarter som i den övre delen övergår till tjocka pyroklastiska flöden. Dessa avsattes under en period av ökad vulkanisk aktivitet. Området har genomgått kraftiga deformationer i flera skjuvzoner och uppvisar lokalt även välutvecklad foliation. En intensiv prospekterings, forsknings- och gruvverksamhet har producerat en stor mängd data om fyndigheten och en heltäckande sammanfattning kan återfinnas i Martinsson (1997) samt Gustavsson (1993).

I Viscariaformationen återfinns tre i nord-nordostlig riktning lagrade horisonter innehållande mineralförande sulfider och magnetit över en total strykningslängd på drygt 9 km, se Figur 6. Dessa är benämnda D, B och A räknat från väst till öst, där den sistnämnda horisonten är stratigrafiskt högst belägen, se Figur 7. Malmmineralen uppträder i huvudsak i form av kopparsulfider som förekommer både som ersättningsmineral, så kallad interkalation, i sedimentära lager och som ådror eller breccia längs delar av Viscariaformationen. Även magnetit förekommer, främst i de lägre delarna i den västra delen av fyndigheten där magnetiten ofta fungerat som fälla för koppar. De vanligast förekommande malmmineralen i de rika zonerna är magnetit, kopparkis, magnetkis och varierande mängder av pyrit, zinkblände och blyglans. Mineralen är vanligen finkorniga och uppträder som massiva lager och impregnationer, men även som omväxlande tunnare lager av magnetit och kopparkis. I de rikare delarna av malmzonen uppträder grovkornigare malmmineral. Malmzonernas geografiska utbredning visualiseras i Figur 8.





Figur 6. Geologisk karta över Viscariaområdet och mineraliserade zoner A, B och D. (Modifierad efter Bergman et al. 2001) © Sveriges geologiska undersökning.



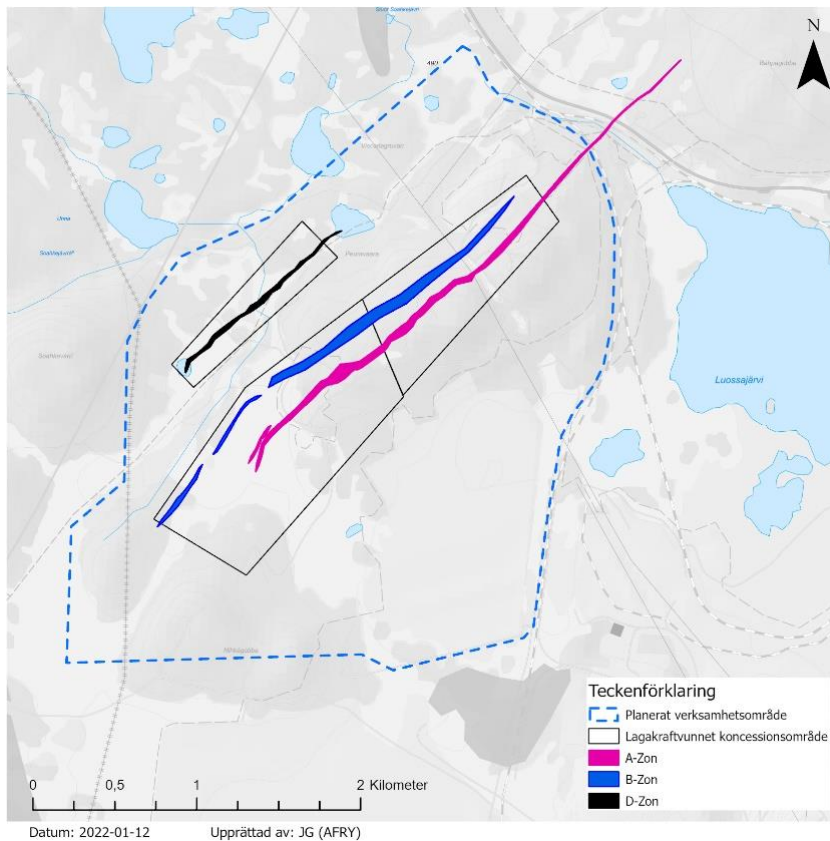
Figur 7. Översiktlig litostratigrafi i centrala Viscariafyndigheten (Modifierad efter (Martinsson, 1997).

### 2.2.3.1 Översiktlig geologi i A-, B- och D-zonen

A-zonen är lokaliserad mellan två lager av omvandlad svartskiffer nära toppen av Viscariaformationen och utgörs av en sulfid-magnetitrik karbonatenhet som är täckt av ett lager av chert (kiselrik bergart, liknande i kemisk sammansättning kvartsit). Tjockleken på malmzonen varierar mellan 2 och 10 m och är upp till 3,7 km lång. De högsta metallhalterna återfinns i karbonatrika bergarter som vanligen är täckta av chert med ovanliggande grafitisk skiffer.

Mineraliseringen i B-zonen hittas i ett 40 m tjockt lager av tuff med en längd på upp till 3 km. Mineraliseringen utgörs av kopparkis, magnetkis, pyrit och magnetit som impregnation, semi-massiva enheter och ådror. I den norra delen av B-zonen förekommer kopparkisen och magnetkisen som finkornig impregnation medan den i söder också innehåller varierande mängder pyrit och magnetit. Malmmineralen i den centrala delen av B-zonen tenderar att vara grovkornigare och uppvisa texturer som indikerar partiell återmobilisering.

D-zonen är lokaliserad längst ner i Viscariaformationen och består av en 15–30 m mäktig magnetit-dolomithorisont som är drygt 1 km lång. Mineraliseringen består av finkornig magnetit med mindre mängder pyrit och kopparkis. Områden med ekonomiska mängder koppar är ofta indikerade av förekomst av amfibol och grovkornigare magnetit. D-zonen ingår i en senare deformationszon som gett upphov till sulfidoxidation (supergenomvandling) med bildning av kopparoxid. I en övergångszon finns också sekundära sulfidmineraler med en svag kopparanrikning.



Figur 8. Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna (A, B och D) vid det planerade verksamhetsområdet.

## 2.3 Mineraltillgångar

Mineraliseringarna i området har noggrant kartlagts och är huvudsakligen funna i tre zoner med beteckningarna A-, B- respektive D-zonen, vilka har en sammanlagd känd längd om 9 km. Ytterligare en zon med beteckningen C-zonen har identifierats som potentiellt kopparförande, men denna zon är i dagsläget inte till fullo undersökt.

A-zonen har tidigare brutits under jord vilket medfört att vad som då bedömdes vara icke brytvärda malmkroppar kvarlämnats. I B-zonen har endast en provbrytning utförts, och då som underjordsgruva. Den huvudsakliga orsaken till att malmkroppen inte togs till produktion var att på den tiden bedömdes mineraliseringen som lågvärdig i förhållande till dåvarande låga kopparpris. Inom området för D-zonen har ingen tidigare brytning genomförts.

Kartläggningen av mineraliseringarna i A-, B- och D-zonen har delvis utförts inom tidigare genomförd gruvbrytning för koppar, men även genom nya undersökningar under åren 2008-2017 genom Avalon Minerals Viscaria AB samt under åren 2019-2022 av Copperstone. Utifrån redan befintlig borrhålsdatabas (som omfattar mer än 360 000 m kärnbörning), resultatet från de nya undersökningarna samt genom geologiska tolkningar har en uppskattning av mineraltillgångarna genomförts för var och en av de tre mineraliserade zonerna. Viscariafyndighetens kända och indikerade mineraltillgångar är uppskattade till ca 47 miljoner ton koppar- och järnmineraliseringar med ytterligare 26,9 miljoner ton i antagna mineraltillgångar. Till detta kommer en potential för ReMining av föregående verksamhets sandmagasin vilket inrymmer 12,7 miljoner ton sand innehållandes koppar, järn (magnetit), zink, guld, silver, vanadin och kobolt.

Redovisningen av mineraltillgångarna baseras på resultat från utfört undersökningsarbete, vilket sammanställts i tabell nedan för koppar (Tabell 1), järn (Tabell 2)) och sandmagasinet (Tabell 3). Resultaten för A- och B-zonen tillkännagavs senast 1 juli 2014 och rapporterades enligt JORC 2012. Resultaten för D-zonen tillkännagavs 30 november 2020 och rapporterades enligt PERC 2017. Mineraltillgångarna i A och B zonen förväntas att uppdateras enligt PERC 2017-koden när alla prospekteringsresultat från börningar som utförts under 2019-2022 inkluderats. En kombination av prospekterings- och resursbörning planeras under 2022 vilket ökar konfidensnivån och mängden av kända, indikerade och antagna mineraltillgångar. Under 2022 förväntas även att de mineraltillgångar som inkluderats (som lönsam del) i gruvans livslängd konverteras till bevisade och sannolika reserver.

Mineraltillgångarna utgör underlag och ingångsdata för dagbrottens föreslagna utformningar och för dimensionering av planerat anrikningsverk, sand- och klarningsmagasin samt gråbergsdeponier.

Tabell 1. Sammanställning av kopparmineral tillgångar i A-, B- och D-zonen, senast uppdaterad februari 2022.

Koppartillgångar	Mton	Cu (%)	Cu (kton)
<b>A-zonen (0.4% cut off)</b>			
Känd	14,4	1,7	240
Indikerad	4,7	1,2	57,2
Antagen	2,5	1	25,5
<b>Totalt A-zonen</b>	<b>21,6</b>	<b>1,5</b>	<b>322,7</b>
<b>B-zonen (0.4% cut off)</b>			
Känd	0,1	1,3	1,6
Indikerad	4,1	0,7	29,7
Antagen	15,4	0,8	118,7
<b>Totalt B-zonen</b>	<b>19,7</b>	<b>0,8</b>	<b>149</b>
<b>D-zonen (koppardomän) 0.8% Cu cut off</b>			
Indikerad	12,8	1,3	169,5
Antagen	4,9	1,2	58,2
<b>Totalt D-zonen koppardomän</b>	<b>17,7</b>	<b>1,3</b>	<b>227,7</b>
<b>VISCARIA PERC 2017/JORC 2012</b>	<b>59</b>		<b>699,4</b>

Tabell 2. Sammanställning av järnmineral tillgångar i D-zonen, senast uppdaterad februari 2022.

Järntillgångar	Mton	Fe (%)	Fe (kton)
<b>D-zonen (koppardomän) 0.8% Cu cut off</b>			
Indikerad	12,8	28,1	3 585
Antagen	4,9	29,4	1 451
<b>Totalt D-zonen, koppardomän</b>	<b>17,7</b>	<b>28,4</b>	<b>5 056</b>
<b>D-Zonen (järndomän) 20% Fe cut off</b>			
Indikerad	10,9	25,8	2 821
Antagen	4,1	27,4	1 130
<b>Totalt D-zonen, järndomän</b>	<b>15,1</b>	<b>26,2</b>	<b>3 951</b>
<b>VISCARIA PERC 2017/JORC 2012</b>	<b>32,8</b>		<b>9 007</b>

Tabell 3. Sammanställning av mineral tillgångar i sandmagasinet, senast uppdaterad februari 2022.

Mineral tillgångar	Mton	Cu (%)	Cu (kton)	Zn (%)	Zn (kton)	Au (g/t)	Au (t)	Ag (g/t)	Ag (t)	Co (ppm)	Co (kton)
Känd	12,5	0,3	34,0	0,2	30,3	0,1	0,8	0,9	11,0	145	1,8
Indikerad	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,0	0,5	0,1	146	0,0
<b>Totalt sandmagasin PERC 2017</b>	<b>12,7</b>	<b>0,3</b>	<b>34,2</b>		<b>30,7</b>		<b>0,8</b>		<b>11,1</b>		<b>1,8</b>

## 2.4 Grund- och ytvattenförhållanden

I nedanstående avsnitt beskrivs grund- och ytvattenförhållandena översiktligt. För utförligare beskrivning, se rapport från DHI gällande yt- och grundvattenmodellering i Viscariaområdet, Bilaga B3 till ansökan. Hydrologiska förutsättningar finns beskrivna i framtagna vattenhanteringsplan, Bilaga A2. Utförligare områdesbeskrivning med kartor samt bedömningar redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen, Bilaga B till ansökan.

Det hydrogeologiska systemet i Viscariaområdet är påverkat av tidigare gruvdrift. Under ostörda förhållanden följer grundvattenytan vanligtvis topografin med ett större djup till grundvattenytan i höjdområden och en ytligare grundvattenyta i lågpunkter. In- och utströmning av grundvatten mellan jord och berg styrs av den mer storskaliga topografin och vattenförande sprickzoner. I jordlagren förekommer istället ett lokalt system av in- och utströmning av ytligt grundvatten vilket styrs av lokala höjder och lågpunkter samt utbredning av hög- eller lågkonduktiva jordarter. Den nu vattenfyllda gruvan påverkar dock grundvattennivåerna över lågfjället Peuravaara och lägre grundvattennivåer än under ostörda förhållanden råder i nuläget på platsen (DHI, 2021).

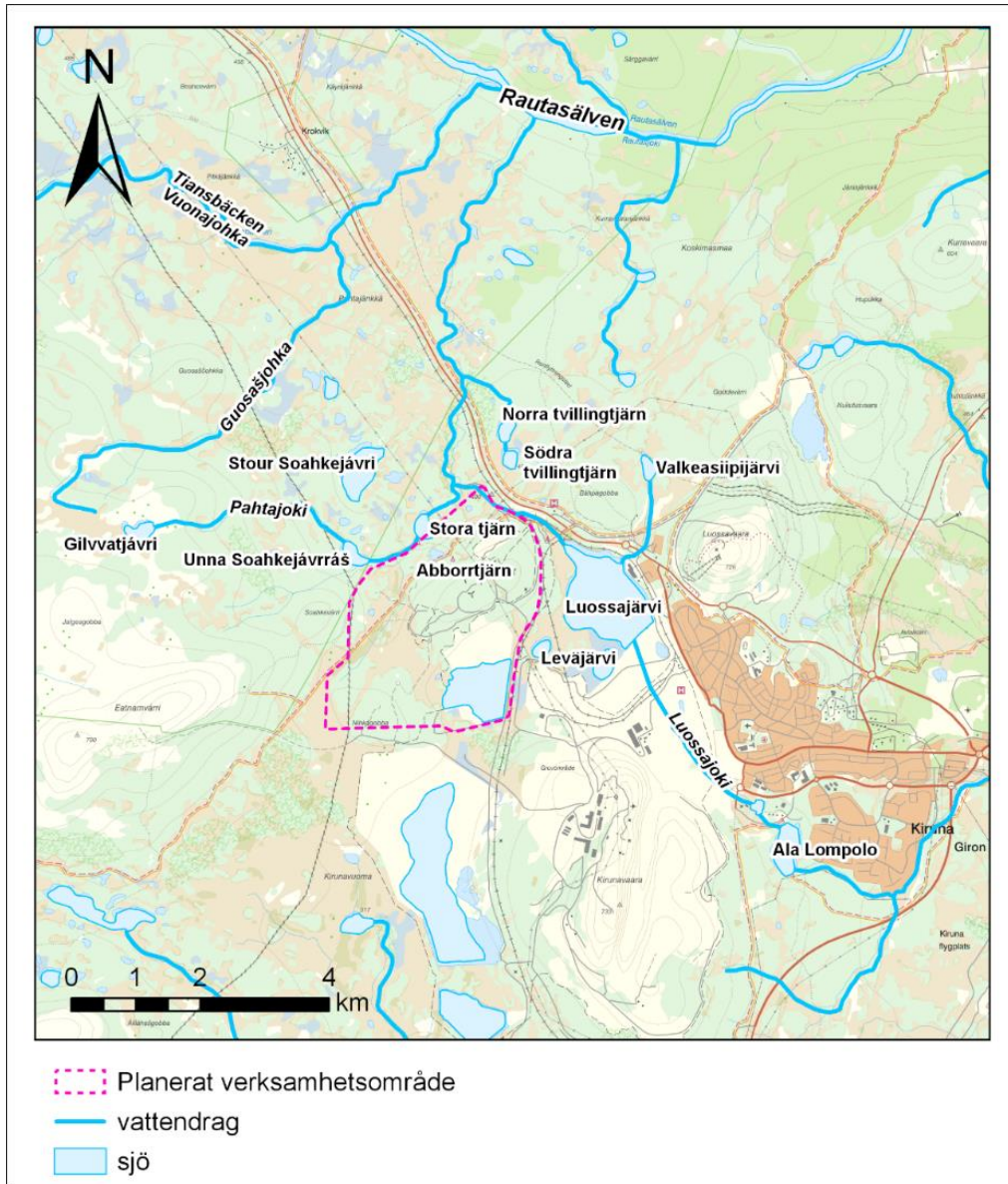
På grund av påverkan av tidigare gruvdrift är den topografiska ytvattendelaren som skiljer Kalixälven och Torneälvens avrinningsområden inte gällande för grundvattnet i området. Med undantag av den lilla andel av nederbörden som inte infiltrerar marken och bidrar till direkt ytavrinning (till exempel under inledande snösmältningsperiod eller under korta perioder med mycket intensiv nederbörd) så styrs grundvattenströmningen troligtvis av den ytvattendelare som är påverkad av både Viscariagruvan och verksamheten i Kirunavaaragruvan. Under helt ostörda förhållanden skulle grundvattnets strömning i huvudsak styras av topografin, men istället styrs det snarare av sprickzoner i hydraulisk kontakt med de två gruvorna samt de hydrogeologiska egenskaperna i övergången mellan jord och berg. Förmodligen påverkas den regionala grundvattenströmningen i berget av avsänkningen av det djupa grundvattnet till följd av verksamhet i Kirunavaaragruvan. Den fria grundvattenytans läge i Viscariaområdet bedöms dock inte påverkas av intilliggande gruva (DHI, 2021).

Avrinningsförhållandena styrs av den omgivande terrängens höjdförhållanden, där vatten naturligt rinner mot lågpunkter i landskapet. Ett avrinningsområde definieras som ett landområde som avvattnas via ett och samma vattendrag. Avrinningsområden kan definieras i olika skalor, beroende på hur stort landområde som avvattnas.

Området för och omkring det planerade verksamhetsområdet ligger på en vattendelare mellan avrinningsområden för Torneälven i norr och Kalixälven i söder. Viscariaområdet hamnar dessutom inom två delavrinningsområden: Pahtajoki i norr mot Torneälven och Mettä Rakkurijoki i söder mot Kalixälven. Ytvattenförekomster i Viscariaområdet illustreras i kartbilden nedan, se Figur 9. Norr om verksamhetsområdet passerar bäcken Pahtajoki, som rinner under järnvägen och E10 norrut via en våtmark till älven Rautasjoki, som i sin tur avrinner mot Torne älv. Bäckarna i området utgör källflöden till Pahtajoki. Områdets södra delar avrinner naturligt via våtmarken Kirunavuoma mot Rakkurisystemet som avrinner vidare mot Kalixälven. Själva gruvan och nuvarande norra gråbergsdeponin avrinner mot Luossajärvi och Tvillingtjärnarna, som i sin tur avrinner mot Pahtajoki, Rautasälven och sedan Torneälven. Området kring D-zonen avvattnas via våtmark och olika bäcksystem som avrinner mot Pahtajoki. Sandmagasinet och klarningsmagasinet ligger inom avrinningsområdet för Kalix älv, men genom ledning och dikning avrinner detta område mot Levjärväri och vidare mot Luossajärvi. Inom områdets våtmarker finns



mindre sjöar och kärr som delvis sammanbinds med bäckar (DHI, 2021).



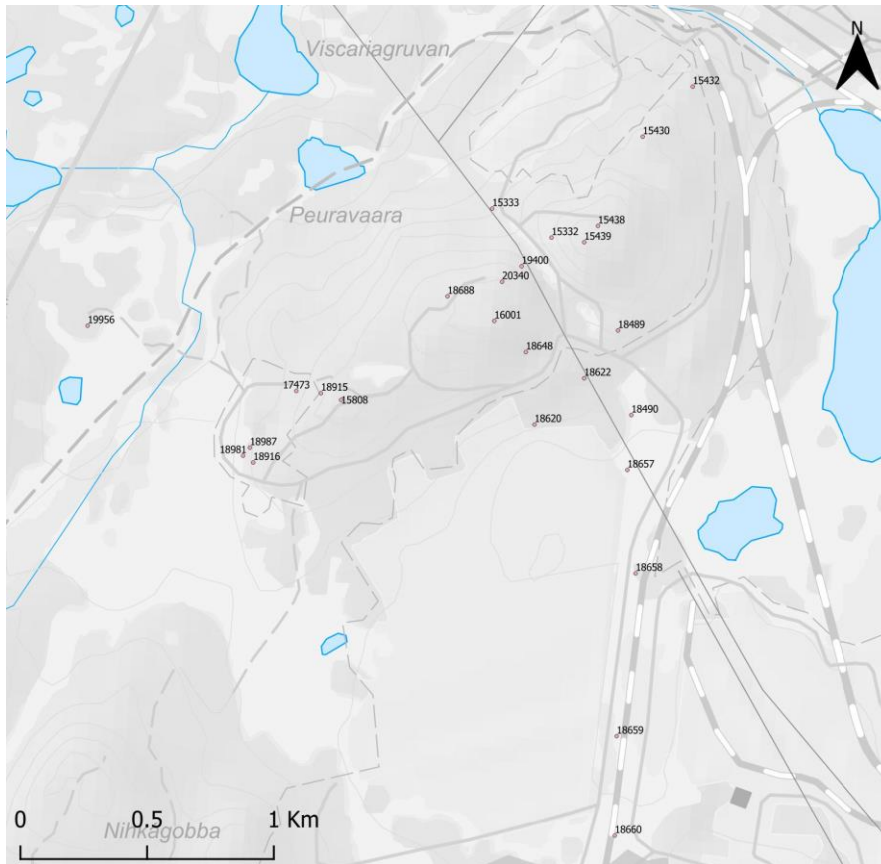
Figur 9. Ytvattenförekomster i Kiruna och Viscariaområdet. Planerat verksamhetsområde markeras med streckad linje. (DHI, 2021).

### 3 HÖJD- OCH KOORDINATSYSTEM SAMT STOMPUNKTER

För projektet används höjdsystem RH2000 och koordinatsystem SWEREF 99 20 15. Inom Viscariaområdet finns ett antal stompunkter som kommer att användas för gruvans verksamhet. Dessa redovisas i Tabell 4 samt Figur 10.

Tabell 4. Stompunkter inom det planerade verksamhetsområdet. Kolumn Z avser meter över havet (m ö. h.).

Stompunkter			
Nr	N	E	Z
15332	7531716,374	145337,245	575,35
15333	7531830,601	145103,438	536,46
15430	7532113,892	145697,227	549,58
15432	7532311,241	145894,703	523,93
15438	7531762,291	145520,557	585,25
15439	7531698,054	145466,385	589,48
15808	7531076,931	144507,107	568,34
16001	7531387,926	145111,714	594,57
17473	7531112,149	144330,585	550,19
18489	7531350,383	145599,540	542,56
18490	7531017,029	145652,139	512,81
18620	7530979,756	145270,077	519,99
18622	7531162,212	145466,068	527,89
18648	7531265,511	145235,973	558,4
18657	7530800,773	145636,390	504,18
18658	7530393,369	145669,073	505,04
18659	7529751,613	145594,230	506,8
18660	7529360,490	145586,942	511,51
18688	7531484,885	144926,980	577,76
18915	7531103,384	144427,956	561,44
18916	7530830,210	144160,675	542,63
18981	7530857,386	144120,595	527,49
18987	7530888,701	144147,422	526,75
19400	7531603,544	145219,561	563,42
19956	7531369,219	143507,426	517,49
20340	7531542,502	145142,334	580,42



Datum: 2021-10-11 Upprättad av Bo Fjellborg BLÅ Projekt, Process&6 GIS AB

Figur 10. Stompunkter inom det planerade verksamhetsområdet.

## 4 FÖRBEREDANDE ARBETEN

Innan brytning av malm kan påbörjas i planerade områden för dagbrott måste ovanliggande jordlager och växtlighet avlägsnas. Vid brytning i underjordsgruva finns inte samma behov av avtäckning, utan där är avsänkning av grundvatten och hantering av yt- och grundvatten en viktig förberedelse. Parallellt med detta kommer anrikningsverket att börja uppföras då detta är det mest tidskrävande anläggningsprojektet. Därtill ska transportvägar, vallar, diken samt upplagsytor anläggas inom det planerade verksamhetsområdet. Dessa markarbeten kräver tillgång till bergkross. Krossning av sådant material beskrivs närmare under avsnitt 10.4 (ballastproduktion), avsnitt 9.4 (mobil krossanläggning) samt avsnitt 15.1.1 (berg och morän).

### 4.1 Avtäckning och förberedande schakt

Morän och torv inom områdena för de planerade dagbrotten kommer att avlägsnas. Avtäckning av områdena kommer ske både initialt och löpande under produktionsåren. Växtlighet och torv samt morän ner till berggrunden schaktas bort och hanteras separat. Totalt beräknas avtäckningsmassorna från dagbrottsområdena uppgå till ca 6,24 (M)m<sup>3</sup> exklusive svällfaktor, se Tabell 5. Beräkningar av mängden torv har baserats på SGU:s jordartskarta, varifrån en torvmäktighet om 1,5 m över ca 40 % av området för D-zonen, samt över ca 30 % av området för A- och B-zonen har förutsatts. Baserat på prospekteringsborrningarna har moränens mäktighet beräknats till ca 7 m för D-zonen och ca 5 m för A- och B-zonen.

Bro över järnväg Mängden massor som beräknas schaktas ur klarningsmagasinet uppgår till ca 0,42 (M)m<sup>3</sup>, se Tabell 5.

Ingen generell avtäckning behövs inom de planerade deponiområdena för gråberg. Däremot behöver torv avtäckas för grundläggning av nya dammkroppar och förstärkning av befintliga dammar. Även mindre mängder torv kan behöva schaktas bort för eventuell vall och uppsamlade/avskärande diken. Torv kan också komma att schaktas bort från utkanten av gråbergsdeponierna av stabilitetsskäl om detta anses behövas.

Tabell 5. Preliminär beräkning över avtäckningsmassor. Volymerna är teoretiskt fasta m<sup>3</sup>. Svällfaktorn är ca 20 % för moränen vid hantering.

Yta	Malkroppens yta [ha]	Avtäckt yta [ha]	Humus/vegetation [m <sup>3</sup> ]	Torv [m <sup>3</sup> ]	Morän [(M)m <sup>3</sup> ]	Annat material [(M)m <sup>3</sup> ]	Totalt [(M)m <sup>3</sup> ]
Område kring A-zon	32,4	37,2	37 200	223 200	1,86		2,12
Område kring B-zon	23,9	27,5	27 500	123 700	1,38		1,53
Område kring D-zon	29,3	33,7	33 700	151 700	2,40		2,59
Schakt ny damm	-	50,2	107 500	322 500	0,08	0,39 <sup>1</sup>	0,90
Schakt förstärkning befintliga dammar, dränagedike	-	6,1	22 500	67 400	0,08	0,02 <sup>2</sup>	0,19
Klarningsmagasin, urschaktning magasinbotten	-	15,5	18 000	92 000	0,31		0,42
<b>Summa</b>	<b>85,6</b>	<b>113,9</b>	<b>116 400</b>	<b>590 600</b>	<b>6,11</b>	<b>0,41</b>	<b>7,75</b>

<sup>1</sup>Anrikningssand

<sup>2</sup>saSi, siSa och saGr

Avtäckningsmassorna planeras förvaras i separata upplag för att senare kunna användas som anläggningsmaterial och för efterbehandlingsåtgärder. Upplagsplatserna avses placeras nära massornas uppkomstplats, samt i närheten av de platser där dessa massor sedermera avses återanvändas. Förslag på placering av upplagsplatser framgår på Layout i Bilaga A1. I de fall massöverskott uppstår, och dessa massor har acceptabla halter för återanvändning utanför verksamhetsområdet, kan massor komma att säljas på extern marknad.

Hanteringen av torven styrs av behovet för intern användning och möjligheterna till eventuell extern avsättning. Separat tillstånd förutses erfordras för en eventuell hantering av torv för externt bruk.

För att möjliggöra avtäckningsarbeten i ett tidigt skede kan vägar komma att anläggas inom dagbrottsområdena. Sådana vägar kommer att anläggas av icke lakningsbenäget gråberg, se avsnitt 10.4 för föreslagna kriterier. Även de vallar som anläggs vid dagbrottsområdena (se beskrivning i avsnitt 4.2) kan komma att nyttjas som arbetsvägar. Om så bedöms vara nödvändigt kommer avvattande diken att anläggas för att påskynda avvattning av avtäckningsmassor, se avsnitt 4.2.

Material som schaktas upp från området och som konstaterats innehålla kraftigt förhöjda metallhalter avses mellanlagras inom industriområdet för att sedermera anrikas. Sådant påträffat material består i regel av rester från tidigare gruvbrytning. Schaktat material kommer provtas i

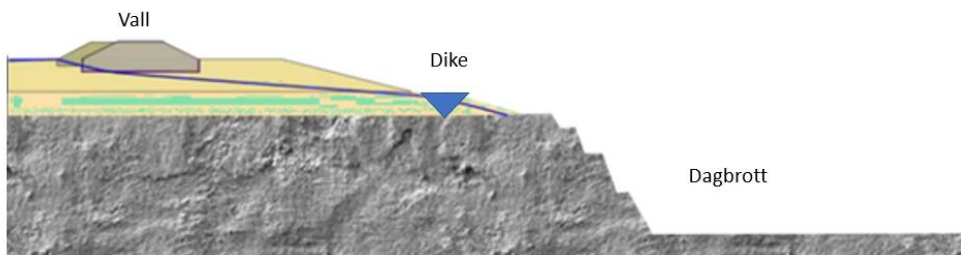


enlighet med Svenska institutet för standarder (SIS, 2013). Material som ska användas som ballast klassificeras och provas enligt samma principer som anges för gråberg, se avsnitt 10.4.

## 4.2 Diken och vallar

Vid dagbrottsbrytning i D-zonen krävs förberedande arbeten i våtmarker, vilket kan komma att genomföras stegvis i sekvensen avvattning och efterföljande avtäckning av torv och morän. Diken kan anläggas med syfte att påskynda avvattningen samt för att minsta möjliga mängd vattenmättade massor hanteras och läggs på upplag. Innan avtäckning av dagbrottsområden påbörjas kommer därmed tegdiken att anläggas tillsammans med större uppsamlade diken vilka leds mot befintlig tjärn i D-zonens norra del (se avsnitt 4.2.1 samt Figur 14). I tjärnen kommer suspenderat material från vattnet att sedimenteras. Vid högre flöden avleds vattnet från tjärnen i den naturliga flödesriktningen mot Pahtajoki. När avtäckningsmassorna är avvattnade töms tjärnen för att förbereda för brytning i D-zonens dagbrott, se avsnitt 4.2.1.

Diken och/eller vallar kommer efter behov att anläggas runt de planerade dagbrotten för att minimera inläckage av vatten från omgivningen, se princip i Figur 11. Att minimera inläckage ligger i bolagets egenintresse eftersom ett stort inflöde av vatten i dagbrotten innebär nackdelar i samband med brytning. Den exakta utbredningen av vallar respektive diken runt dagbrottsområdena är dock inte utredd till fullo utan kommer att bestämmas i samband med att detaljprojektering genomförs. Ett exempel på utbredning av diken och vallar kring gråbergsdeponierna visualiseras i Figur 12.

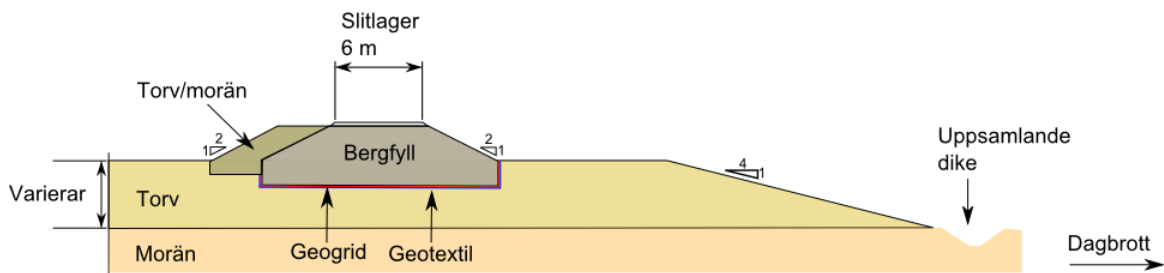


Figur 11. Principskiss över vall samt avskärande dike (blå linje) kring dagbrott.



Figur 12. Exempel på placering av diken (blå) och vallar (gul) runt norra gråbergsdeponin (t.v.) och södra gråbergsdeponin (t.h).

Vallarna avses byggas upp av bergmaterial och/eller morän i syfte att kompaktera och konsolidera underliggande torv och därmed minska genomsläppligheten, se princip i Figur 13. Lämpligt gråbergsmaterial som uppfyller rätt kvalitet och kriterier (avsnitt 10.4) tas från befintliga gråbergsdeponier samt från avtäckningsarbeten inom området. Anlagda vallar skall även fungera som vägar i samband med avtäckningsarbeten inom våtmarksområdet och som transportvägar. Mindre vallar som inte behöver vara körbara kan byggas upp med morän från området direkt på underliggande morän. Detta förutsätter dock en relativt tät morän för att uppnå tillfredställande funktion.



Figur 13. Schematisk illustration av vall/körväg anlagd med gråberg kring dagbrott för att minimera vatteninläckage till dagbrott i våtmarksområde.

Vid behov kommer uppsamlade diken att anläggas innanför vallarna som omger dagbrotten i våtmarksområde samt nedströms gråbergsdeponierna för att minska påverkan på nedströms liggande områden samt för att möjliggöra uppsamling av vatten. Eventuellt kan avledande diken behöva anläggas på uppströmssidan av gråbergsdeponierna för att minimera lakvattenbildning, men på grund av det ringa avrinningsområdet till deponierna bedöms detta ej vara nödvändigt. Där terrängen är låg och längslutningen flack kan det vara aktuellt med anläggning av mindre vallar längs dikena.

Uppsamlat vatten avses att ledas till uppsamlade bassänger tillsammans med dagvatten, varifrån vattnet pumpas från lämpliga lågpunkter till processvattentanken eller sandmagasinet.

De uppsamlingsbassänger som nämns ovan används som fördröjningsvolym för ytligt avrinnande vatten nedströms gråbergsdeponierna och avses att vallas in för att säkerställa tillräcklig reglervolym. Uppsamplingsbassängerna kommer vid behov att utrustas med oljelänsar. I den mån det är möjligt kommer lokala lågpunkter att anslutas till varandra genom ett dikessystem, detta för att minska antalet pumpanläggningar.

Dikena kommer att anläggas så att dessa följer den naturliga topografin med eventuella mindre bassänger för att minska vattnets hastighet och möjliggöra sedimentation av eventuella partiklar i vattnet. Dikena kommer förses med erosionsskydd på kortare sträckor där dikeslutningen är brantare.

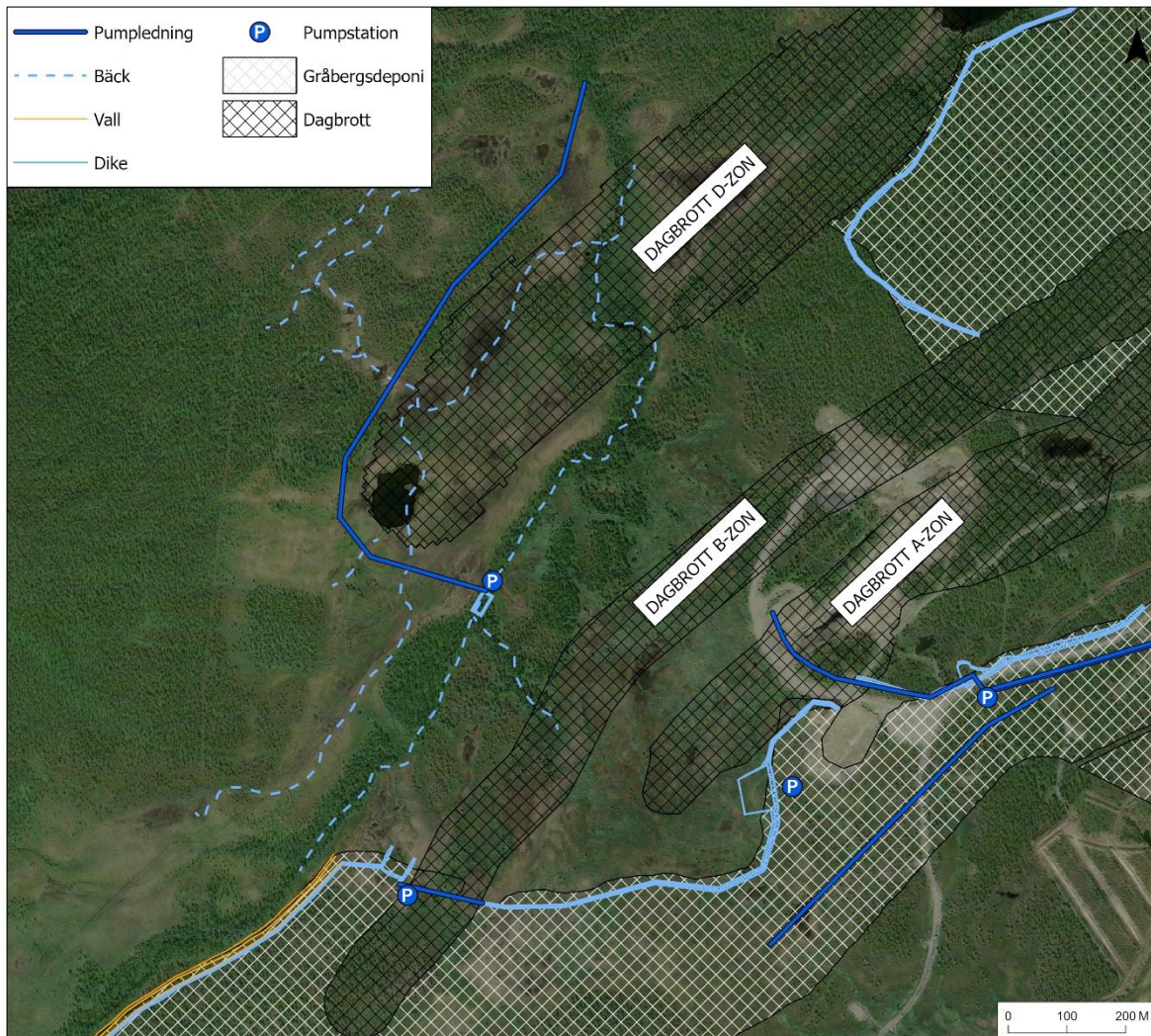
Anläggande av vallar samt avskärmande och uppsamlade diken vid dagbrott och gråbergsdeponier kommer att utföras löpande i den takt som är nödvändig med hänsyn till planerad brytning och hantering på upplag. Diken och vallar kan komma att flyttas i takt med att verksamheten fortgår.



### 4.2.1 Omledning av bäck och länshållning av tjärn

Brytning av malm i D-zonen medför att vattnet från den bäck som löper genom området (Figur 14) och korsar det planerade dagbrottet behöver ledas förbi dagbrottet och avbördas i bäckens lopp nedströms dagbrottet. Uppströms dagbrottet kommer en pumpgrop anläggas i en lågpunkt. Inget vatten kommer att dämmas uppströms men låga vallar anläggs för att styra det inrinnande ytvattnet in mot pumpgropen. Vattnet pumpas i ledning som mynnar nedströms dagbrottet, se Figur 14 för exempel på hur ledningar, pumpgropar och vallar kan komma att placeras. Vallar kan byggas med överskottsmassor från schaktning och behöver inte vara körbar.

Inom D-zonen finns två tjärnar, en mindre i den södra delen samt en något större i den norra delen, se Figur 14. I samband med de förberedande arbetena kommer tjärnarna att avvattnas och deras vatten avleds via ett anlagt dike norrut för att sedermera låta vattnet avrinna i den naturliga flödesriktningen mot Pahtajoki. Alternativt kan avvattning utföras genom pumpning av vatten till ny pumpstation vid schakt i de södra delarna av A/B-zonen, se avsnitt 13.1.1.



Figur 14. Exempel på placering av pumpgrop för omledning av bäck (streckad blå linje) förbi D-zonen, liksom förslag på placering av vallar (gul), pumpledning (blå linje) och avbördningspunkt. Av figuren framgår även de båda tjärnar inom södra respektive norra delen av D-zonen som kommer att avvattnas.

### 4.3 Avvattning av underjordsgruva

Befintlig underjordsgruva vid A- och B-zonen är uppdelad i två delar, norra och södra gruvan. I dagsläget är underjordsgruvan vattenfylld, och behöver avvattnas innan gruvbrytning kan påbörjas. Avvattning kan komma att utföras stegvis. Genom pumpning ur befintlig underjordsgruva kan såväl A-zonen, B-zonen samt delar av D-zonen avvattnas innan tillredningsarbeten har påbörjats under jord samt i dagbrotten. Vid tömning av gruvan, innan produktion, kommer vatten från gruvan att pumpas till en vattenreningsanläggning som vid normal produktion kommer att rena huvuddelen av gruvans avbördade vatten, se avsnitt 13.4. Det reade vattnet kommer sedan avbördas till recipient (se avsnitt 13.6).

Då produktionen i anrikningsverket tas i drift leds uppfordrat vatten från gruvan om till processvattensystemet för att pumpas till sandmagasinet tillsammans med bland annat sand från anrikningsverket samt vattenflöden från gråbergsdeponier. Efter sandmagasinet leds vattnet till klarningsmagasinet för att sedan pumpas upp till anrikningsverket. Vid behov kommer överskottsvatten från klarningsmagasinet att pumpas till vattenreningsanläggningen innan det släpps i utsläppspunkt.

För att reducera tillflödet till underjordsgruvan har förutsättningar för att avsänka grundvattnet i området undersökts. Avsikten är att, förutom att minska inflödet till gruvan, även kunna avleda ett opåverkat vatten till recipient. För att reducera mängden inläckande vatten i den befintliga underjordsgruvan kan avsänkning av grundvatten i området utföras genom anläggning av grundvattenbrunnar. Utredning gällande placering av sådana grundvattenbrunnar pågår.

Över året behöver mellan 340 och 550 m<sup>3</sup>/h vatten uppfodras för att torr hålla underjordsgruvan vilket beskrivs mer detaljerat i framtagna vattenhanteringsplan, se Bilaga A2.

## 5 GRUVBRYTNING

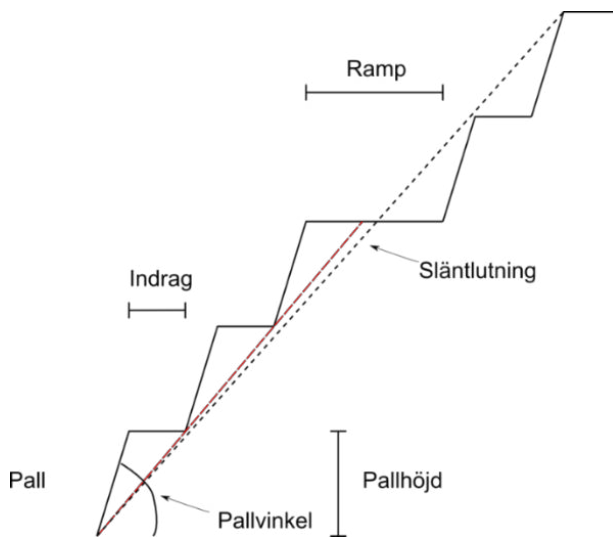
De identifierade malmkropparna i Viscaria kommer brytas som dagbrott samt genom underjordsbrytning ned till 800 m under markytan vid A-, B-, och D-zonen. Mineraliseringarna är öppna mot djupet, vilket innebär att brytning under 800 m kan bli aktuellt i framtiden.

Vid brytning av malm följer även gråberg med i produktionsflödet. Gråberget sorteras ut i olika skeden av processen men det som inte kan sorteras ut från malmen följer med in i anrikningsverket och går igenom hela processen och pumpas slutligen ut som anrikningssand. Den största mängden gråberg uppkommer vid dagbrottsbrytning. Vid underjordsbrytning uppkommer förhållandevis mindre mängder gråberg.

### 5.1 Dagbrottsbrytning

Lokalisering av planerade dagbrott visualiseras i Bilaga A1 samt återfinns i Figur 2. Losshållning av berg i dagbrotten planeras utföras med pallbrytning med en pallhöjd på upp till 15 m. Dagbrottens djup uppskattas komma att variera mellan ca 50 och 230 m. Dagbrottens släntlutning planeras inom spannet 45-60°. Ramper för transport till och från gruvan planeras med en lutning upp till 1:10 och en bredd på upp till 25 m för att möjliggöra mötande fordon. Terminologi för dagbrottsbrytning redovisas i Figur 15. Av stabilitets- och arbetsmiljömässiga skäl kan slänter komma att dräneras från grundvatten. Denna dränering har tagits hänsyn till i utförda grundvattenmodelleringar för området (se Bilaga B3).





Figur 15. Terminologi vid dagbrottsbrytning. Streckad linje visualiserar släntlutning. Röd linje visualiserar interrampsläntvinkel.

## 5.2 Underjordsbrytning

Brytningsmetoderna under jord kommer att utgöras av skivpallsbrytning eller liknande icke rasbrytningsmetod. För att bland annat säkerställa stabila bergförhållanden under och efter gruvsdriften är återfyllnad av brytningsrum och orter möjligt, se avsnitt 5.7. Pallhöjden under jord kommer att anpassas till bergets lokala beskaffenhet och pelare kan komma att lämnas av stabilitetsskäl.

Brytningen kommer att utföras genom att befintlig underjordsgruva restaureras och ny infrastruktur anläggs i och omkring malmkropparna. Brytrumsgeometrin kommer att anpassas till bergets lokala beskaffenhet.

Den befintliga underjordsgruvan består av cirka 64 km ort samt ventilationsschakt och brytrum. Denna anläggning avses att användas som utgångspunkt vid uppstart av underjordsgruvan. Produktionen i den befintliga underjordsgruvan i Viscarias A-zon kommer att återupptas parallellt med att nya produktionsområden byggs ut i malmkroppen. Från den befintliga underjordsgruvan kommer produktionsområden anläggas i A- och B-zonen. D-zonen kan anslutas till denna infrastruktur genom ett antal orter mellan B-zonen och D-zonen. Befintliga ventilationsschakt kommer att användas under hela eller delar av gruvans livslängd. När befintliga ventilationsschakt blir obrukbara på grund av dagbrottsbrytningen kommer dessa ersättas med nya.

Till den befintliga gruvan finns tre ingångar vilka avses att användas initialt och kan komma att användas under hela eller delar av gruvans livslängd. När gruvsdriften fortlöper kan de två ingångarna på västra sidan om A-zonen komma att ersättas med en eller två nya ingångar. Detta eftersom de gamla ingångarna bryts upp av dagbrottet eller täcks med gråberg från den norra gråbergsdeponin. Dessa nya ingångar avses att placeras mellan B- och D-zonen. För lokalisering av befintliga ingångar samt förslag på placering av nya ingångar, se layout i Bilaga A1.

### 5.3 Brytningstakt

Verksamheten begränsas av anrikningsverkets produktionskapacitet på 3 Mton per år. Brytningstakten i dagbrott och underjordsgruva beräknas därmed att uppgå till ca 3 Mton råmalm per år, med möjlighet till viss utökning vid behov. Den totala mängden gråberg vid maximal brytningstakt beräknas uppgå till 100 Mton om största möjliga dagbrott anläggs. Mängden losshållet gråberg per år beräknas uppgå till i genomsnitt 10 Mton, där en viss variation och avvikelse på grund av produktion och brytningsmetod kan innebära att gråbergsmängden vissa år kan uppgå till maximalt 20 Mton. Densiteten för gråberg uppgår i genomsnitt till 1,75 ton/m<sup>3</sup>, vilket innebär att 10 Mton motsvarar ca 5,7 (M)m<sup>3</sup>.

Optimeringar och uppdateringar av brytningsplanerna kommer kontinuerligt utföras vilket leder till att malmbasen kommer att förändras över tid. Den slutliga brytningsplanen har i dagsläget inte fastställts varför förhållandet mellan dagbrottsbrytning och underjordsbrytning inte har bestämts. I Tabell 6 redovisas därför ett exempel på hur gråbergsmängderna varierar beroende på hur stor andel malm som bryts i dagbrotts. Notera att mängden malm som är lämplig för dagbrottsbrytning är mindre än den djupare liggande malm som enbart är lämpad för underjordsbrytning. I övergångszonen mellan dagbrottsbrytning och underjordsbrytning överlappar en liten del av tonnaget. Underjordsbrytningen genererar i genomsnitt 50% gråbergstonnage per utbrutet malmtonnage oavsett brytningsdjup. Dagbrottsbrytningen på större djup genererar i detta exempel nästan 20 gånger mer gråberg än malm när de sista 1 Mton malmtonnaget bryts ut i dagbrottets botten.

Tabell 6. Exempel på mängder gråberg som genereras vid dagbrottsbrytning respektive underjordsbrytning. Slutlig brytningsplan är ej beslutad och delar av tonnaget går inte att bryta ut samtidigt med båda brytningsmetoderna varför den totala gråbergsmängden uppskattas till ca 100 Mton.

Procent av utbruten del dagbrott/underjordsgruva	Total tillgängligt tonnage för respektive brytningsmetod			
	Dagbrott [Mton]		Underjord [Mton]	
	Malm	Gråberg	Malm	Gråberg
25%	3,75	8,8	7,5	3,75
50%	7,5	26,4	15	7,5
75%	11,25	52,8	22,5	11,25
100%	15	88	30	15

### 5.4 Produktionsplanering

Malmen i dagbrotten kommer att kunna börja brytas så snart lagakraftvunnet tillstånd erhållits och avtäckning av torv och morän färdigställts för den bergmassa som ska losshållas. För underjordsbrytningen och för dagbrottsbrytningen kommer tillredning av nya produktionsområden succesivt att utföras i samtliga tre zoner för att upprätthålla en produktionskapacitet i anrikningsverket om 3 Mton. Tillredning i dagbrott omfattar avtäckning av torv och morän, samt övriga förberedelser för produktionssalvor. Tillredning under jord omfattar restaurering och utbyggnad av orter, ventilationsschakt, ramper samt övriga förberedelser för produktionssalvor.

### 5.4.1 Borrning

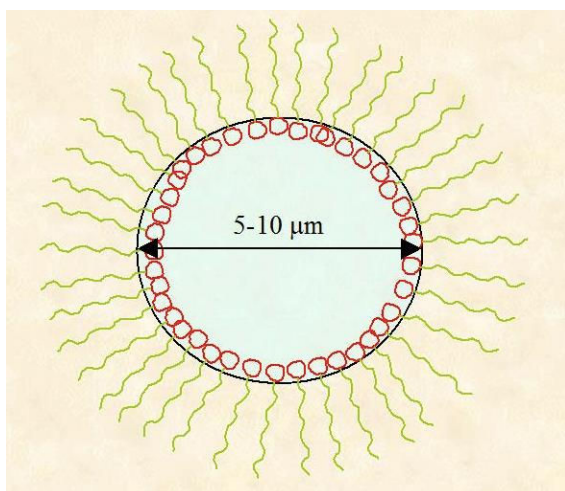
Borrning för laddning och sprängning kommer att utföras i huvudsak med borrarregat, vilka i första hand avses vara biobränsle- och/eller eldrivna. Borrning utförs med sänkhammar-, topphammar-, eller rotationsborrning. Stigortsborrning (även kallat raiseborrning) kommer också utföras för att anlägga schakt för exempelvis gruvventilation för underjordsgruvan. Även olika sorters av öppningsborrning kan bli aktuellt i produktionsområdena i underjordsgruvan. Borrning planeras pågå året om under dygnets alla timmar samt anpassas så att det säkerställs att gällande gränsvärden för buller och vibrationer innehålls.

Borrning planeras utföras med upp till 6.5 tums håldiameter.

### 5.4.2 Laddning och sprängning

Produktionssprängning kommer huvudsakligen att utföras med pumpbara sprängämnen baserade på ammoniumnitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) i en vatten-i-olja emulsion, där oljan består av relativt högraffinerad mineralolja. Emulsionen består av små droppar (5-10  $\mu\text{m}$ ) av oxidationslösningen omslutna med ett tunt lager (0,1  $\mu\text{m}$ ) olja och i gränsskiktet finns emulgeringsmedlet som stabiliserar systemet. Figur 16 visar hur emulgeringsmolekylerna verkar i gränssnittet mellan vattenlösningen och oljan.

Det kan också bli aktuellt att använda ett nytt sprängämne baserat på väteperoxid i stället för ammoniumnitrat. Copperstone ser på möjligheterna att använda detta sprängämne åtminstone för en del av losshållningsarbetet.



Figur 16. Visualisering av hur emulgeringsmolekylerna verkar i gränssnittet mellan vattenlösningen och oljan

Sprängämnet pumpas ner i borrhålen med ett speciellt laddfordon. I blöta områden kan det bli aktuellt med patronladdning. För initiering av sprängämnet kommer både elektriska och icke elektriska standardsystem att användas. Valet anpassas beroende på typ av sprängning och kravställningar på sprängningen.

Mängden sprängämnesspill kommer att minimeras genom att allt spill i samband med laddningsarbete och hantering av sprängämne kommer att samlas upp för destruering eller återanvändning. I de fall delar av, eller hela borrhål, ej detonerar kommer sprängämnet, där det

finns möjlighet, samlas upp för motsvarande hantering som ovan. Bolaget bedömer att sprängämnesförlusterna på detta sätt uppgår till som mest 5% av den laddade mängden.

Produktionssprängning i dagbrott kommer att utföras vid fasta tider under dagtid på vardagar mellan kl 7.00 och kl 18.00. Ingen sprängning planeras därmed under helger, röda dagar eller under kvällar och nätter. Företrädesvis kommer produktionssprängning att utföras under eftermiddagar. Sprängning underjord kommer att utföras under årets alla dagar med skjuttider fördelade över hela dygnet. Produktionssalvor underjord anpassas till fasta skjuttider nattetid.

Vid planering av sprängarbeten kommer hänsyn att tas till gällande gränsvärden för buller och vibrationer, befintliga anläggningar och infrastruktur. Sprängning utförs, av säkerhetsskäl, efter det att det berörda området har utrymts.

Mängden losshållet berg i varje salva kommer vid normala salvor i dagbrott vara cirka 100 000-300 000 ton, men kan uppgå till 1 Mton. Mängden losshållet berg i salvor underjord kommer att uppgå till 300 –30 000 ton per salva. Skuthantering och annan mindre hantering kan komma att utföras med andra metoder (exempelvis skutknackning) och under dygnets alla timmar. Den specifika laddningen kommer att vara beroende av vilken typ av sprängningar som genomförs.

Dagbrottbrytning innebär normalt lägre specifik laddning av sprängämne än underjordsbrytning, men samtidigt blir mängden berg större eftersom det blir väsentligt mer berg som måste brytas loss i form av gråberg. Förbrukningen av sprängmedel kommer i detta fall förändras under gruvans livstid samt om brytningsplanen förändras.

## **5.5 Malmhantering**

Utbruten malm transporteras med fordon till stationär kross intill anrikningsverket. Beroende på lagersituation kan malmen tippas direkt in i krossen, alternativt läggas på malmupplag (malmlada eller sekundärt utomhuslager) för okrossad råmalm i anslutning till krossen. Efter att malmen krossats transporteras denna via malmupplaget in till anrikningsverket.

Malmupplaget har som syfte att utjämna de produktionsskillnader som tidvis uppkommer. På så sätt kan malmupplaget också medge en viss blandning för att utjämna variationer i ingående malm. Malmupplaget utgör också en buffert mot kortvariga driftstörningar i gruvan och anrikningsverket. Upplaget innebär även att viss brytning av malm kan utföras innan anrikningsverket tagits i drift. För lokalisering av planerat malmupplag, se layout i Bilaga A1.

## **5.6 Transport av gråberg**

För att frilägga malmen bryts ovanliggande gråberg i den utsträckning som erfordras för att erhålla stabila dagbrottslänter. Gråberget bryts löpande i takt med malmbrytningen. I vissa skeden av verksamheten kan dagbrott komma att utvidgas i så kallade omtag, då nya brytningsområden öppnas. Förhållandet mellan brutet gråberg och malm kommer därför att variera under gruvans livstid. Gråberget som losshållits lastas på fordon av samma typ som för transport av malm och transporteras till närmaste gråbergsdeponi, alternativt används för anläggningsmaterial eller återfyllnad.

## **5.7 Återfyllning**

I samband med att dagbrott och brytrum under jord har slutbrutits erhålls en möjlighet att återfylla dessa med gråberg eller anrikningssand. Detta förfarande minskar mängderna gråberg

som läggs på deponi och mängden anrikningssand som läggs på sandmagasinet. Detta skulle även innebära en förbättrad brytningsekonomi, vilket innebär att lägre halter kan brytas och därav kan mer av resursen tas tillvara. Återfyllningen har också en stabiliserande funktion vilket innebär att mängden kvarlämnad malm i form av pelare reduceras vilket skulle tillgängliggöra en större del av fyndigheten.

Möjlighet finns att återfylla dagbrottsområdena succesivt med gråberg från produktionen. Gråberg som inte används för återfyllning kommer att läggas på deponi eller användas som konstruktionsmaterial. Återfyllning av dagbrottsområden kan även utföras med anrikningssand. Anrikningssanden leds i detta fall med rörledning till aktuellt dagbrott för återfyllning. Sanden sedimenterar och överflödsvattnet pumpas upp till processvattensystemet för återanvändning och rening. Återfyllningen av dagbrott kan utföras upp till 15 m under grundvattenytan, med undantag för de dagbrottsområden som återfylls under planerade gråbergsdeponier.

För underjordsgruvan finns möjlighet att återfylla brytrum och produktionsorter succesivt, allt eftersom dessa blir utbrutna. Syftet med återfyllning under jord är primärt att stabilisera bergmassan, minska transportkostnaden och att reducera antalet kvarlämnade pelare. Beroende på kravställning på täthet, hållfasthet etc. kan återfyllnadsmaterialet komma att avvattnas samt lokalt cementeras för att säkerställa bergmassans stabilitet.

Om det i framtiden blir aktuellt att fortsätta bryta kvarlämnade resurser så är detta möjligt genom återanvändning av icke återfyllda samt återfyllda hålrum (orter, schakt, brytrum, etc). Kostnaden för det senare alternativet blir något högre än om hålrummen inte återfyllts, men brytning efter återställning omöjliggörs således inte.

## **5.8 Fordon**

De fordon som kommer att användas i samband med dagbrottsbrytning är gruvtruckar med en kapacitet om mellan 50 och 100 ton, alternativt dumper eller lastbil (bergbil). Lastning i dagbrott kommer att utföras med lastmaskiner med en vikt på upp till 300 ton. Övriga fordonstyper som planeras att användas ovan jord är ändamålsenliga borrhjullar.

För bergtransporter under jord, och upp till krossen, kommer fordon med en kapacitet om mellan 20 och 55 ton att användas. Under jord kommer lastning att utföras med lastmaskiner anpassade för underjordsarbeten. Övriga maskiner och fordon som planeras att användas under jord består bland annat av borrhjullar, bultriggare och servicefordon.

Befintliga anläggningar under jord avses att nyttjas för service och verkstadsarbeten. Truckverkstad kommer även att anläggas ovan jord.

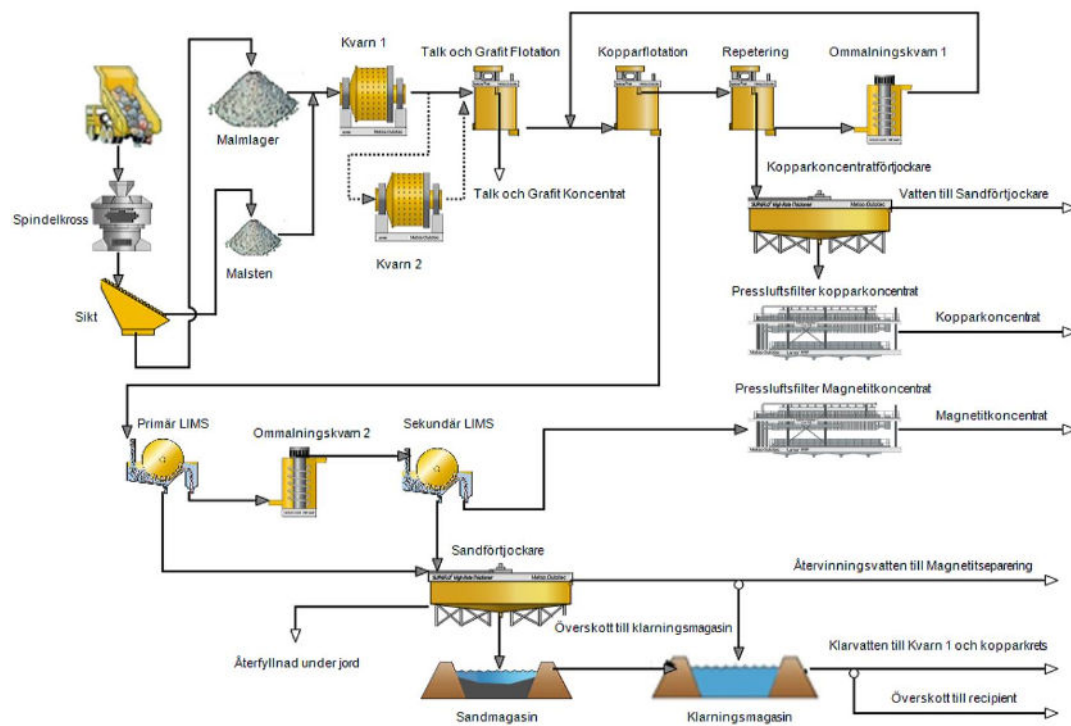
Utöver ovan beskrivna fordonstyper kommer viss del av insatsvaror att transporteras in på lastbil från allmän väg, samt att personbilar och hjullastare kan komma att vistas på området.

## 6 MALMBEHANDLING OCH ANRIKNINGSPROCESS

I följande avsnitt återfinns planerad konceptuell anrikningsprocess, en process där koppar och magnetit avses att anrikas. Slutlig design av anrikningsprocessen kan i mindre avseenden komma att skilja sig från den konceptuella efter att detaljprojektering är slutförd. Konceptet kommer dock att vara densamma även om mindre ändring av exempelvis utformningen av flotation genomförs.

### 6.1 Anrikningsprocess

Ett konceptuellt flödesschema för anrikningsprocessen redovisas nedan i Figur 17. De olika delmomenten redovisas nedan.



Figur 17. Konceptuellt flödesschema och design för planerat anrikningsverk.

#### Krossning och malmlager

Malmen från gruvan fraktas till kross och siktverk. Malmtransporten till anrikningsverket och krossning kommer att utföras under hela året, med undantag för underhållsstopp. Krossen har behov av ett regelbundet planerat underhåll. Det är därför nödvändigt med ett lager av krossat material för att alltid kunna garantera malm till anrikningsverket. Detta kan komma att lagras i malmlager utomhus eller i malmlada.

Eventuellt kan det krävas fraktionerad malning i processen, vilket innebär att malmen siktas och en grov fraktion avskiljs efter krossning och lagras separat. Sekundär krossning kan krävas på delar av malmen. Den krossade malmen bandtransporteras sedan till en malmlada. Under malmladan finns det matare som förses med malm från krossen. En matare kan användas för att tillföra externt material, samt för att kalibrera bandvågen på bandet till anrikningsverket. I malmladan finns möjlighet att särhålla olika malmtyper i separata fickor. Från malmladan kommer krossad malm föras på transportband till malningskretsen.

**Malningskrets**

Matarna i malmladan förser transportbandet med malm till kvarnen. För att få en jämnare styrning kan det komma att krävas en kvarnficka innan kvarn. Vid fraktionerad malning krävs även en ficka för den grova fraktionen. Materialet från krossen mals i en kvarn i en sluten malkrets där det ingår en skruvklasserare som avskiljer finmalet material. Kvarnen maler ner materialet till partiklar lämpliga för flotation. Det tillräckligt finmalda materialet går vidare till flotationsprocessen. Det grova materialet återförs till kvarnen för malning till rätt partikelstorlek. Som alternativ till skruvklasserare finns även ett cyklonkluster där ytterligare avskiljning av grovt respektive fint material kan ske. Om det skulle krävas kan kvarnkretsen kompletteras med ytterligare en kvarn för att få rätt nedmalningsgrad.

**Talk- och grafitflotation**

Det finmalda materialet leds till flotationsprocessen. Flotationsprocessen kan inledas genom att separera oönskade hydrofoba mineral som talk och grafit i de första två flotationsapparaterna. Skumolja som t.ex. tallolja tillsätts för att få ett bärande skum med talk och grafit, där skummet pumpas till sandförtjockaren. Detta kallas för talkflotation. Alternativt kan talk- och grafit tryckas så att det går i bottenprodukten i kopparflotationen.

**Kopparflotation och ommalning**

Kopparflotation består av ett antal flotationsceller i olika uppkopplingar: råserie, scavanger och repetering samt ett ommalningssteg. För att få kopparkis att flotera justeras pH-värdet med kalkmjölk så att pH-värdet blir ca. 10-11. Flotation av kopparsulfidmineral från övriga partiklar utförs med hjälp av ett antal reagenser samt genom att en stor mängd luft tillsätts i centrum av flotationscellerna och sönderdelas till små bubblor. De malda mineralpartiklarnas ytkemiska egenskaper gör att partiklarna fastnar på luftbubblorna, dessa stiger upp till ytan och sprids sedan jämnt över ytan i tanken. På så sätt bärs kopparsulfidmineralen upp av luftbubblor och bildar ett skumtäck som kan avskiljas.

Skummet från råserien repeteras, dvs floterar om i flera steg, för att höja kopparhalten i koncentratet. Returen från det första repeteringssteget och koncentratet från scavengerflotationen cykloneras, varefter grovprodukten mals i en varvtalsstyrd ommalningskvarn. Malprodukten, eventuellt tillsammans med cyklonöverloppet, pumpas sedan tillbaka till flotationen. Se avsnitt 15.4.1 för beskrivning av kemikalier som används i flotationsprocesserna.

**Avvattning med förtjockning och filtrering**

Från det sista repeteringssteget pumpas det slutliga kopparkoncentratet till en koncentratförtjockare för avvattning. Överloppsvattnet pumpas till sandförtjockaren och underloppet pumpas till en mixertank och sedan vidare batchvis till pressluftfilter med högtryckspumpar. Möjlighet finns att överloppsvattnet pumpas tillbaka till processen. Med pressluftfilter filtreras koncentratet till ca 7% fukthalt. Det färdiga kopparkoncentratet transporteras till en väderskyddad lagringsplats. Vatten från filtrering pumpas tillbaka till kopparförtjockaren. Lagret fungerar som mellanlagring och från denna går kopparkoncentrat vidare för transport till slutkund.

Flockningsmedel (polymer) tillsätts till förtjockarna med en polymerberedare för att öka på sjunkhastigheten av fina partiklar och därmed förbättra avskiljningen av kopparkoncentrat och sand från överloppsvattnet.



### **Separering och ommalning av magnetitkoncentrat**

Restprodukten från scavengerflotationen pumpas till en primärmagnetseparering med LIMS (Low Intensity Magnetic Separator) för utvinning av magnetit. Det primära magnetitkoncentratet går sedan via pumpning till ommalning i en ommalningskvarn med tillhörande cyklonbatteri.

Magnetiten mals preliminärt till  $k_{80}$ , ca. 45  $\mu\text{m}$ , d.v.s. 80 % av mineralkornen har en partikelstorlek mindre än 45  $\mu\text{m}$ , alternativt till storlek efter kunds önskemål. Den malda magnetiten pumpas till sekundärseparationen.

Sekundärseparationen utförs även den med våtmagnetisk separering (LIMS). Det färdiga magnetitkoncentratet leds sedan till en stor lagringstank.

### **Filtrering av magnetitkoncentrat**

Från lagringstanken pumpas magnetitkoncentratet till pressluftsfiler, vilka har samma uppbyggnad som kopparfiltren men är större. Efter filtrering transporteras magnetitkoncentratet till en väderskyddad lagringsplats.

### **Avvattning och återvinning av processvatten**

Den omagnetiska produkten från magnetsepareringen pumpas till sandförtjockaren. Överloppsvattnet från sandförtjockaren används som spädvatten i magnetitsepareringen och benämns returvatten. Överskottsvattnet leds till sandmagasinet.

### **Deponering i sandmagasin**

Underloppet från sandförtjockaren pumpas till sandmagasinet tillsammans med överskott av returvatten, vattenflöden från vattenuppföring från gruva samt omhändertaget vatten från gråbergsdeponier och industriområdet. Deponering i sandmagasin beskrivs utförligare i avsnitt 12.1.

### **Hantering av koncentrat**

De erhållna filterkakorna av koncentrat av koppar och magnetit kommer efter avvattning lagras på en väderskyddad lagringsplats, varifrån dessa kan lastas för vidare transport via järnväg alternativt lastbil. För externa transportalternativ av koncentrat, se beskrivning i avsnitt 8.

Interna transporter kan också komma att ske med bandtransportör till omlastningsstation.

## **6.2 Processvatten**

Processvatten definieras som det vatten som skapas och som kan lämna anrikningsverket. Det vatten som tillförs processvattensystemet utgörs av vattenöverskott från olika områden inom gruvverksamheten och det består av klarvatten och returvatten, där klarvatten återvinns via pumpning från klarningsmagasinet. Returvatten är vatten som återvinns inom anrikningsprocessen. Processvattnet recirkuleras i största möjliga omfattning i ett system som beskrivs i Bilaga A2.

## **7 REMINING**

Copperstone avser att återanrika anrikningssand från befintligt sandmagasin inom det planerade verksamhetsområdet (ReMining). Anrikningssanden innehåller främst koppar och magnetit men även zink, guld, silver, vanadin och kobolt förekommer. Anrikning avses att göras av primärt koppar och järn, men detta kan i framtiden komma att utökas då tekniker för anrikning utvecklas över tid.



Det befintliga sandmagasinet täcker en yta av ca 800 000 m<sup>2</sup>. Anrikningssand från tidigare gruvverksamhet har deponerats i magasinet, där sandlagret samt jordlager från efterbehandlingen har en mäktighet av 5 – 20 meter. Den totala mängden anrikningssand i det befintliga sandmagasinet uppskattas till ca 12,7 Mton.

Magasinet är efterbehandlat och är täckt med jord och vegetationsskikt som behöver schaktas bort. Avtäckta massor mellanlagras för att avslutningsvis återanvändas vid efterbehandling efter avslutad verksamhet.

Produktionsmetoden som planeras går ut på att schakta upp anrikningssanden och lägga denna i så kallade limpor (långsträckta högar) eller långsmala stackar tvärs över befintligt sandmagasin, se Figur 18. Anrikningssanden är vattenmättad bortsett från de översta 1-2 metrarna. Vattnet från schaktade massor leds till rännor mellan limporna och pumpas därefter in i processvattensystemet för återanvändning. Porvatten som inte dräneras ur sanden följer med materialet in i anrikningsprocessen.

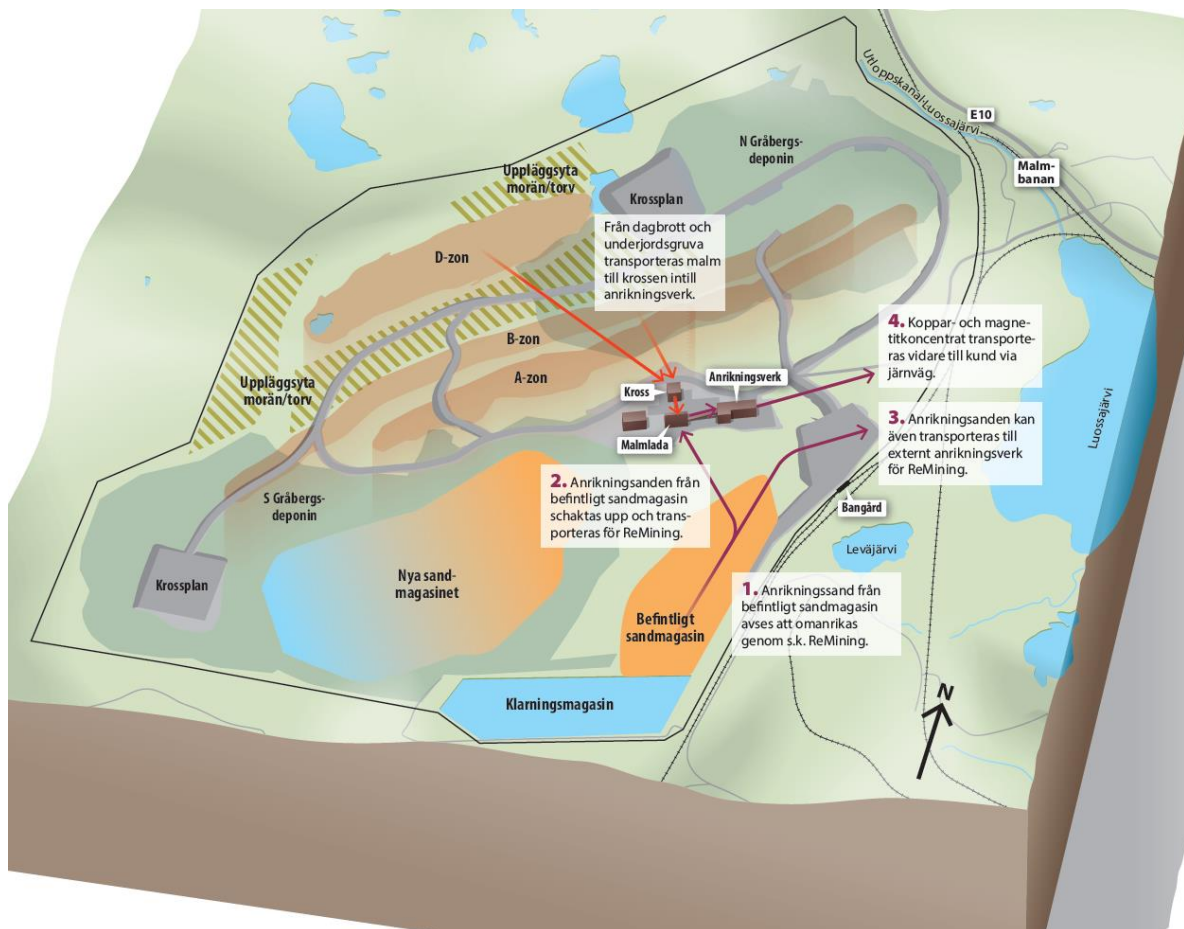
Copperstone utreder även alternativa metoder ifall beskriven metod inte lämpar sig sett till materialets geotekniska egenskaper. Ett sådant annat alternativ kan exempelvis vara att vintertid hyvla av ett fruset toppskikt av anrikningssanden.



*Figur 18. Koncept på utvinning av anrikningssand från existerande sandmagasin.*

När anrikningssanden avvattnats naturligt lastas den på transportfordon och förs via en transportväg till industriområdet invid det stationära anrikningsverket med tillhörande mellanlager. I det stationära anrikningsverket blandas materialet med malm från gruvan och anrikas därefter. Alternativt transporteras materialet till extern anläggning för anrikning fram till dess att det stationära anrikningsverket finns på plats. Se principiell skiss över ReMinings olika delmoment i Figur 19.

Utvinningsavfallet från processen, dvs. anrikningssanden, kommer huvudsakligen att deponeras i det nya sandmagasinet, men anrikningssand kan efter avslutad ReMining även deponeras i befintligt sandmagasin för att återfylla den volym som tagits ut, se avsnitt 12.1. Vid anrikning i externt verk utförs deponering av anrikningssand i anslutning till denna anläggning.



Figur 19. Principiell visualisering av koncept för ReMining.

Utöver ReMining av anrikningssand kan det även komma att bli aktuellt med ReMining av den befintliga gråbergsdeponin som finns inom området från tidigare verksamhet. Gråberget innehåller rester av främst koppar från den tidigare gruvbrytningen, där provtagning visat att kopparhalterna uppgår till ca 0,2 %. Vid gråbergsdeponin kommer sovring att ske med hjälp av grävmaskin och hjullastare för att sortera ut det material som inte bedöms bestå av malm. Lastning på transportfordon från gråbergsdeponin kommer att utföras med hjälp av grävmaskin och/eller hjullastare. Copperstone avser att återanrika material från gråbergsdeponin i det stationära anrikningsverket genom att blanda detta gråberg med den råmalm som uppkommer från produktionen i gruvan för att således erhålla lämplig kopparhalt in i anrikningsverket. Inblandningen kommer att utföras i primärkrossen. Det kan även bli aktuellt att transportera både bruten råmalm från gruvan samt gråberg som ska återanrikas till externt anrikningsverk fram till att det stationära anrikningsverket är i drift.

En miljöteknisk markundersökning inom det tidigare industriområdet har visat att bergkrossmassor som lagts ut i detta område innehåller höga halter av koppar. Copperstone planerar därför att även att schakta upp, mellanlagra och anrika dessa.

## 8 EXTERNA TRANSPORTER

Copperstone har utrett vilka logistikalternativ som kan komma att bli aktuella för leverans av koppar- och magnetitkoncentrat till kund. Denna logistikutredning presenteras i sin helhet i Bilaga A6.

Utgångspunkterna för utredda alternativ har varit att logistiksystemet ska vara energieffektivt, robust och skalbart samt anpassat för de klimatförhållanden som råder inom regionen, även beaktat eventuella effekter av klimatförändringar. Logistiksystemet skall även vara anpassat för den volym malmkoncentrat som avses att transporteras. På grund av detta har det bedömts att järnvägstransporter är den transportmetod som uppfyller samtliga kriterier ovan och transporter på lastbil kommer därför minimeras. Undantagsfall kan dock förekomma, exempelvis vid stopp på Malmbanan eller för koncentrat från ReMining (avsnitt 7) där transport med lastbil till externt anrikningsverk skulle kunna bli aktuellt om järnvägslösning ej finns etablerad vid tillfället. Ytterligare ett undantag är om det blir aktuellt att transportera rågods från gruvan i Viscaria för anrikning i ett externt anrikningsverk, innan anrikningsverket är färdigställt. Då järnvägstransport avses vara huvudalternativ för transport av koncentrat avser Copperstone att anlägga en bangård med tillhörande omlastningsstation inom området, detta beskrivs närmare under avsnitt 9.8. För val av vagnar och loktyper, se Logistikutredning i Bilaga A6.

Eftersom avtal med kund i dagsläget inte är förhandlade innehåller logistikutredningen fyra möjligheter till transport av slutprodukt, samtliga genom transport på järnväg:

- Om koncentrat säljs till EU eller på världsmarknaden gäller:
  - Till hamnen i Narvik med tåg och vidare transport med båt till kund.
  - Till hamnen i Luleå med tåg och vidare transport med båt till kund
- Om koncentrat säljs till, eller via, gruvbolagen Boliden och LKAB gäller:
  - Tåg med kopparkoncentrat till Bolidens smältverk i Skelleftehamn.
  - Tåg med järnmalmskoncentrat till någon av LKAB:s anläggningar eller hamnar.

Utöver de upptagna alternativen ovan kan även samtransporter med existerande järnvägstransporter från Boliden, LKAB och Kaunis Iron komma ifråga, i så fall utifrån särskilda utredningar och överenskommelser.

Logistikkedjan har dimensionerats med en överkapacitet på 10% för att möjliggöra att kunna köra ikapp vid störningar på exempelvis Malmbanan. På grund av detta har kapaciteten beräknats för 149 000 ton kopparkoncentrat och 500 000 – 600 000 ton magnetitkoncentrat per år. Denna kapacitet erhålls genom fem tågset per vecka, där varje tågset består av 34 vagnar. Detta är dock skalbart och kan anpassas efter Bolagets produktionsplan. Produktionen kan påbörjas från tiden för lagakraftvunnet tillstånd och transporter på järnväg kan påbörjas så snart infrastrukturen färdigställts.

Ovan indata har presenterats till Trafikverket och har använts som en del av underlaget till den kapacitetsanalys som ligger till grund för Trafikverkets uppdrag att ta fram åtgärder i transportinfrastrukturen. Trafikverket presenterade detta uppdrag till regeringen den 30:e november 2021, där 7,5 miljarder föreslås satsas på utbyggd järnvägskapacitet mellan Luleå-Riksgränsen (Trafikverket, 2021). Copperstones tillskott med fem tåg i veckan anses inte påverka

kapaciteten nämnvärt, utan ryms inom osäkerheten i analysen och nämns därför inte i rapporten (Ahlm, 2021).

## **9 INFRASTRUKTUR**

Verksamhetsområdet och dess huvudsakliga anläggningsdelar redovisas i figur 2. Områdeslayouten återfinns i Bilaga A1.

### **9.1 Servicebyggnader**

Servicebyggnader kommer främst att finnas i anslutning till anrikningsverket och inrymmer bland annat kontor, laboratorium, omklädnings- och duschutrymmen, truckverkstad, lunchrestaurang med mera. I anslutning till dagbrotten kan tillfälliga byggnader komma att anläggas för den personal som arbetar i dagbrotten.

### **9.2 Drivmedelsstationer**

Drivmedelsstationer kommer att anläggas vid truckparkeringen, vilken avses vara huvudstation för all påfyllning av drivmedel. Ett antal mindre stationer kommer att placeras i närheten till produktionsområdena för att minska miljöpåverkan med långa avstånd, damning, buller och trafiksäkerhet. Drivmedelsstationer kommer att vara i storleksordningen 20-40 m<sup>3</sup>.

Cisterner där drivmedlet lagras kommer vara dubbelmantlade samt utrustas med påkörningsskydd. Som åtgärd mot spridning av spill till recipient kommer en markbädd med tätduk att anläggas. Utformandet av stationerna kommer således att följa Naturvårdsverkets föreskrift 2017:5.

Utöver drivmedelsstationer avses laddinfrastruktur att byggas ut och anläggas i takt med utvecklingen av elfordon.

### **9.3 Rörledningar för vatten och anrikningssand**

Rörledningar kommer att anläggas internt inom verksamheten för vatten och anrikningssand. Vatten från flera områden inom gruvan kommer att pumpas med sand från anrikningsverket till nya sandmagasinet. Dessa delströmmar samlas i en gemensam tank från ett antal sandlinjer.

Dimensioner på rörledningar väljs så att en stabil transport av sanden till sandmagasinet kan säkerställas. Varje sandlinje kan bestå av ett antal seriekopplade slurrypumpar med separat ledning till sandmagasinets inlopp i öster. Ledningarna kan komma att bestå av gummerade stålrör och tjockväggiga polyetenrör som är avsedda för sandtransport.

Ledningssystemet planeras att luta upp mot sandmagasinet. I lågpunkt vid pumpstationen ordnas dräneringsmöjligheter till slambassänger i anslutning till anrikningsverket. Dessa bassänger kommer vid behov tömmas och pumpas genom sandpumpning till sandmagasinet.

### **9.4 Mobil krossanläggning**

Under etableringsfasen fram till driftfasen kommer en mobilkross (av typen käft- alt. spindelkross) finnas inom verksamhetsområdet. Denna avses användas för krossning av gråberg till olika fraktioner. Vid behov kan krossen även användas till malmproduktion under etableringsfasen. Vid övergången från etableringsfas till driftfas och sedermera under hela gruvans livslängd kommer

en stationär malmkross i huvudsak användas. Den mobila krossen kommer då att användas periodvis för krossning av material till vägunderhåll samt framtagande av proppgrus.

Det största behovet av krossmaterial bedöms uppstå under etableringsfasen, där uppskattningsvis 1 Mton kommer behövas. Krossmaterialet kommer användas för till exempel nybyggnationer av vägar, upplagsplatser och dammar. Under driftsfasen kommer behovet av krossmaterial mestadels användas till vägunderhåll, vilket har uppskattats till ca 150 kton årligen.

Huvudsaklig placering av den mobila krossanläggningen kommer vara bakom bullerreducerande vall i områdena för gråbergsdeponierna. Som komplement till den mobila krossen kommer ett siktverk att krävas för att säkerställa rätt kornstorleksfördelning på krossmaterial. Placeringen av siktverket kommer att vara i anslutning till den mobila krossen.

### **9.5 Dammbekämpningsanläggning**

Transport på järnväg av magnetitkoncentrat kommer utföras med öppna vagnar för att kunna lastas och lossas på ett effektivt sätt. För att förhindra damning under vår, sommar och höst kommer ytan på vagnarna att vid behov besprutas med en blandning av vatten och lignin. Konceptet kallas "limning" eftersom ligninblandningen binds ihop med koncentrat i ett tunt sammanhållande ytskikt på toppen av vagnarna vilket förhindrar damning. Limning kommer att utföras vid en fast anläggning lokaliserad i direkt anslutning till omlastningsstationen, se avsnitt 10 i Logistikutredning i Bilaga A6.

Övriga skyddsåtgärder för damning beskrivs i framtagna miljökonsekvensbeskrivning, se Bilaga B till ansökan.

### **9.6 Infart och stängsel**

För infart planeras befintlig väganlutning från väg E10 att användas. Utredning pågår dock gällande möjligheterna att anlägga en ny infart via cirkulationsplats Karhuniemi och därefter användande av LKAB:s truckväg norr om E10.

För den verksamhet som nu bedrivs inom området planeras en bro över järnvägen att anläggas. Denna bro kommer att dimensioneras för att kunna användas för den sökta gruvverksamheten, där bron kommer att ha bärighetsklass BK4 men med möjlighet att trafikerats med 90 tons ekipage. Bron kommer även på sikt att inneha en gång- och cykelbana. Copperstone har upplyst tillsynsmyndigheten om det planerade brobygget, om tillsynsmyndigheten bedömer att bron ska ingå i den sökta verksamheten så kommer denna att omfattas av ansökan. Förslag på placering av bro och planerad infart redovisas i Figur 20. Projektering och dialog med Trafikverket pågår fortsatt. Tidigast startdatum för anläggning av ny bro är troligtvis under hösten 2022.

Befintlig utfart mot LKAB:s verksamhetsområde avses att kvarstå, där denna kan komma att användas vid behov.

Området kommer att instängslas, där stängseldragning avses att följa markanvisningsgräns. Vaktlokaler kommer att anläggas vid infart till området, där all passering kommer att vara reglerad samt övervakad.

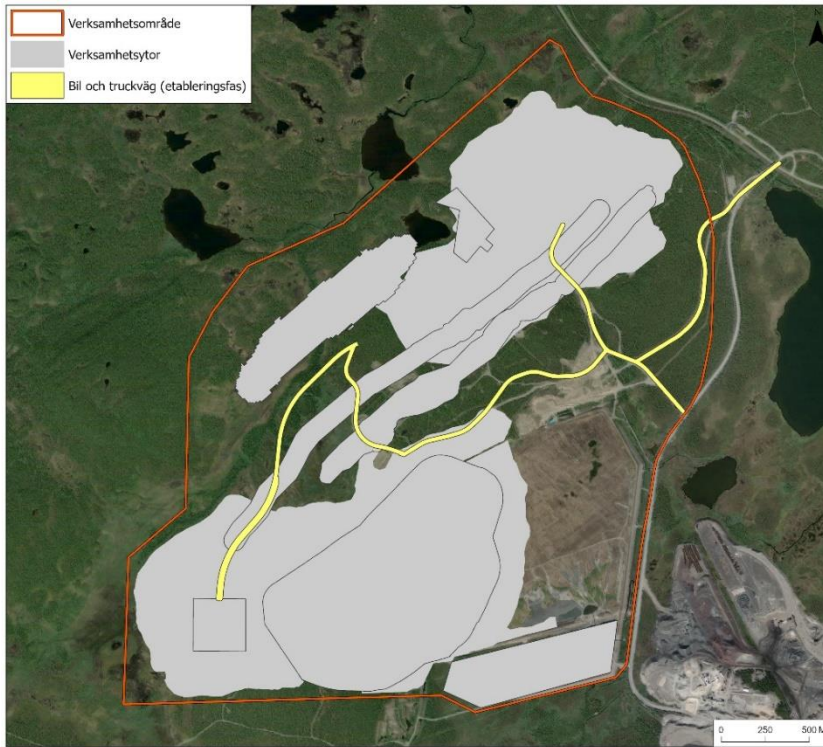




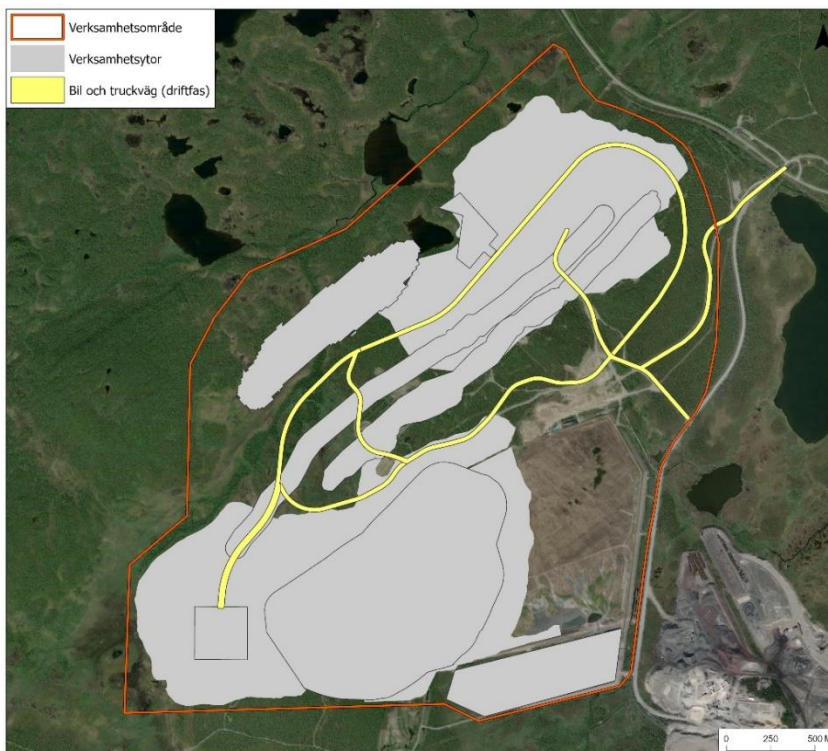
Figur 20. Planerad anslutning till Viscaria industriområde.

## 9.7 Vägar

Vägar inom området avses att anläggas i etapper. Principiell skiss över planerade vägkorridorer inom verksamhetsområdet redovisas i Figur 21 (initialt vid påbörjad drift) samt i Figur 22 (slutliga vägkorridorer). Detaljprojektering gällande vägarnas uppbyggnad och mer exakt placering fortgår. Under driftfasen kan också del av anlagda vägar komma att avvecklas på grund av dagbrottens utbredning. I så stor utsträckning som möjligt kommer befintligt vägnät att nyttjas inom området, vilket dock kommer att behöva breddas från dagens bredd på ca 10 meter till 25 meter, samt eventuellt förstärkas. Materialet för anläggande av vägar tillhandahålls genom att återanvända gråberg. Till de dagbrott som skall brytas kommer också insticksvägar anläggas.



Figur 21. Förslag till vägkorridorer (gul) vid verksamhetens etableringsfas.



Figur 22. Förslag till vägkorridorer (gul) inom planerat verksamhetsområde under driftfas.

## 9.8 Järnväg och bangård



Figur 23. Planerad järnvägsanslutning och bangård (rött) tillsammans med omlastningsstation (blått) och befintlig järnväg (svart).

Huvudalternativet för externa transporter har bedömts vara järnväg, se avsnitt 8 samt logistikutredning i Bilaga A6. Därför planeras en bangård anläggas med anslutningar både norrut och söderut till Malmbanan, se Figur 23. Vid placering av bangården har möjligheten till anläggandet av växel samt tillgängligheten till området beaktats. Placeringen av bangården med anslutningar till Malmbanan är godkänd av Trafikverket. Layouten på bangården kommer att optimeras under pågående detaljprojektering.

Till bangården kommer även en omlastningsstation att anläggas. Denna avses att bestå av en väderskyddad hall samt vara avdelad för att rymma både koppar- och magnetitkoncentrat. Bangården tillsammans med omlastningsstationen är dimensionerade för att transportera all produktion av både koppar- och magnetitkoncentrat till kund.

Omlastningsstationen är därför dimensionerad för en buffertvolym motsvarande 10 dagars stopp på Malmbanan. Lastning för järnvägstransport planeras utföras med mobila maskiner. Även mottagning av insatsvaror till produktion och gods kan komma att hanteras på bangården.

## 10 GRÅBERG

Gråberg är det icke malmhaltiga berg som bryts för att komma åt malmen. Gråberget utgörs av sidoberg vid dagbrottsbrytning och s.k. tillredningsberg vid underjordsbrytning. Gråberg kan innehålla spår av malmens värdemineral, men dessa förekommer i för låga halter för att en anrikning ska vara ekonomiskt lönsam. Gråberget kan dessutom innehålla sulfider som pyrit och magnetkis. Den största mängden gråberg uppkommer vid dagbrottsbrytning.

Uppfyller gråberget kvalitetskriterier avseende lakning baserat på buffringsförmåga och metallinnehåll avses gråberget även användas som konstruktionsmaterial (ballast) vid exempelvis dammbyggnation och vägar, se avsnitt 10.4 för föreslagna kriterier.

Gråberg som ej kommer att användas för återfyllning eller ballastproduktion kommer att läggas på deponi, se avsnitt 10.3.



## 10.1 Karakterisering och egenskaper

En sammanfattning av resultatet från den genomförda karakteriseringen av gråberg för A-, B- respektive D-zonen vid Viscaria presenteras nedan. En mer ingående beskrivning av karakteriseringen återfinns i avfallshanteringsplanen med tillhörande bilagor, se Bilaga E till denna ansökan.

### 10.1.1 Fysikaliska egenskaper

Gråberget utgörs av losshållet berg med stor spännvidd på styckefallet. Dessa fraktioner varierar mellan alltifrån block på upp till 1 m i diameter till siltpartiklar med en partikeldiameter i storleksordningen 10 µm. Huvuddelen av gråbergsmaterialet utgörs dock av grov sten och grus.

Visuell bedömning av gråbergets kornstorleksfördelning har utförts på befintligt deponerat gråberg från Viscaria i samband med provgrovsgrävning, där merparten av gråberget bedöms komma att utgöras av grövre block och stenar medan mindre än en femtedel utgörs av finmaterial. Porositeten för denna typ av materialblandning ligger normalt på ca 35-38 volymprocent med en normal dränerad vattenhalt på ca 8-12 volymprocent. Gråbergets kornstorleksfördelning samt genomsläppliga egenskaper ger ett geoteknisk stabilt material med låg vattenhållande förmåga.

### 10.1.2 Geokemiska egenskaper

Förhöjda halter av olika huvudelement, som exempelvis natrium (Na), kalium (K), kalcium (Ca), järn (Fe) och magnesium (Mg) återspeglar den lokala berggrundens sammansättning med höga magnetithalter samt riklig förekomst av exempelvis fältspater och karbonatmineral.

Utförda undersökningar visar huvudsakligen att:

- En relativt stor andel av sulfidmineralen i gråberget vid Viscaria föreligger som kopparkis ( $\text{CuFeS}_2$ ) vilket är potentiellt syrabildande då detta är en järnsulfid, eller som zinkblände ( $\text{ZnS}$ ) vilket inte är syrabildande.
- Gråberg från D-zonen är nettobuffrande med en sulfidsvavelhalt på 0,18 vikt-% (efter avdrag av zink) samt med en NPR<sup>2</sup>-kvot på 24,2.
- Gråberg från A- och B-zonen har en sulfidsvavelhalt i genomsnitt på 0,64 vikt-% sulfidsvavel samt en NPR-kvot på 1,6. Gråberg från A- och B-zonen hamnar således inom osäkerhetsintervallet avseende buffrande förmåga.
- Gråberget som helhet kan bedömas som inert med avseende på syrabildande egenskaper, men ej med avseende på metallinnehåll.
- Om A-B-zonerna särskiljs från D-zonen så innebär detta att den genomsnittliga anrikningsfaktorn för element är lägre i D-zonen än i A- och B-zonen.

## 10.2 Klassificering av gråberg

Gråberg från brytning av metallhaltig malm klassificeras i enlighet med avfallsförordningen (SFS 2020:614) som "01 01 01 - avfall från brytning av metallhaltiga mineral", en klassificering som

---

<sup>2</sup> NPR är kvoten mellan buffrande/potentiellt syrabildande förmåga (NP/AP), och kan beskrivas som neutraliseringspotentialkvot.

gäller oaktat både gråbergets syrabildande potential och innehåll av olika metaller och andra ämnen. Orsaken till detta är att gråberg har en fast ingång som icke farligt avfall i avfallslistan.

Gråberget som uppkommer från Viscariagruvan klassificeras inte som farligt avfall då halterna i Viscaria understiger de haltgränser som utgör grund för att gråberget skall betraktas som farligt avfall.

Utöver klassificeringen enligt avfallsförordningen har bedömning även gjorts i enlighet med 6 § utvinningsavfallsförordningen (2013:319) i syfte att avgöra huruvida gråberget som uppkommer vid brytning i Viscaria är att betrakta som inert avfall.

Gråberget som helhet uppfyller utvinningsavfallsförordningens krav på NPR >3 och en sulfidsvavelhalt <1 vikt-%. Däremot uppvisar gråberg från A- och B-zonen en NPR <3 och bedöms då som osäkert avseende buffrande förmåga då sulfidsvavelhalten är 0,64 vikt-%. Motsvarande för D-zonen är 0,18 vikt-% sulfidsvavel och NPR på 24,2.

På grund av att gråberget i A- och B-zonen, i det fall det deponeras separat, klassificeras som osäkert avseende buffrande förmåga samt har metallhalter som överstiger bakgrundshalt i svensk morän så kan inte gråberget från A- och B-zonen klassificeras som inert.

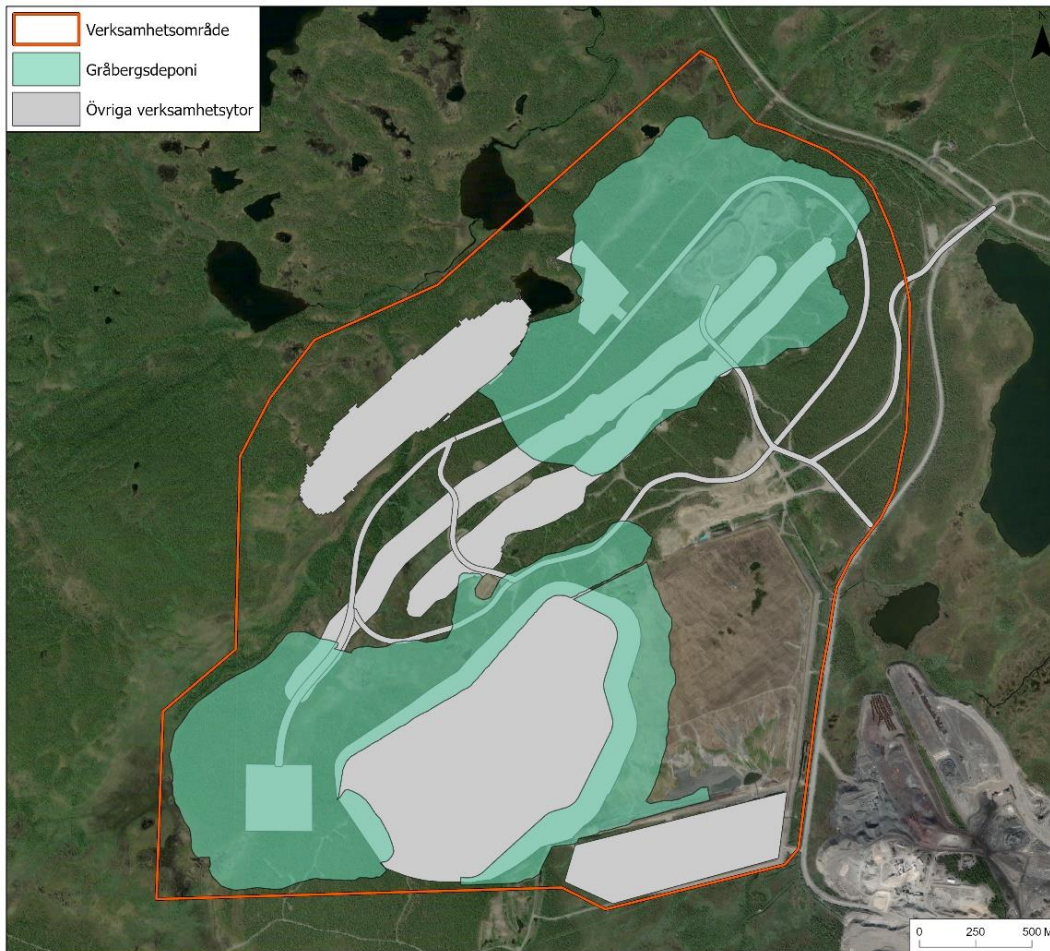
Gråberg från D-zonen är påtagligt mer buffrande och med en lägre sulfidsvavelhalt än från A- och B-zonen och klassificeras som inert med avseende på buffrande förmåga men eftersom metallhalter överstiger svensk bakgrundshalt för morän så kan inte heller gråberg från D-zonen klassificeras som inert.

Övriga punkter anses uppfyllas av gråberget då det inte kan självantända eller brinna, och inte heller bedöms laka signifikanta mängder av metaller som kan skada miljön.

### 10.3 Gråbergsdeponier

En lokaliseringsutredning har genomförts (Bilaga A4:1) där de lämpligaste placeringarna för gråbergsdeponier har identifierats. Gråberg kommer placeras vid två gråbergsdeponier, varav en är placerad i nordvästra delen av verksamhetsområdet och är en utbyggnation av den redan befintliga gråbergsdeponin. Utbyggnaden av en gråbergsdeponi där det redan finns en mindre sådan är ett sätt att begränsa påverkan på tidigare ostörda områden. Den andra gråbergsdeponin blir en nyanlagd deponi i den sydvästra delen av verksamhetsområdet. Lokalisering av planerade gråbergsdeponier redovisas i Figur 24 och dimensioneringen redovisas i Tabell 7. Totalt är gråbergsdeponierna dimensionerade för cirka 51 (M)m<sup>3</sup>, vilket motsvarar ca 100 Mton.

Uppfordrat gråberg avses att deponeras på den norra befintliga deponin, alternativt direkt på torven utan att denna dessförinnan avtäckts. Eventuellt kan torv belägen under ytterkanten av gråbergsdeponin schaktas ur för att öka stabiliteten om stabilitetsberäkningar visar att detta är nödvändigt. Torven tillsammans med underliggande morän och de allmänna hydrauliska förhållandena (de befintliga gråbergsupplagen är belägna precis i kanten av omgivande myrmark vilken bildar ett utströmningsområde) samverkar då till att bilda en naturlig barriär som förhindrar infiltration till grundvattnet. Diken kring gråbergsupplagen planeras att anläggas i enlighet med beskrivning i avsnitt 4.2.



Figur 24. Lokalisering av planerade gråbergsdeponier (turkosa områden).

Tabell 7. Dimensionering av gråbergsdeponier

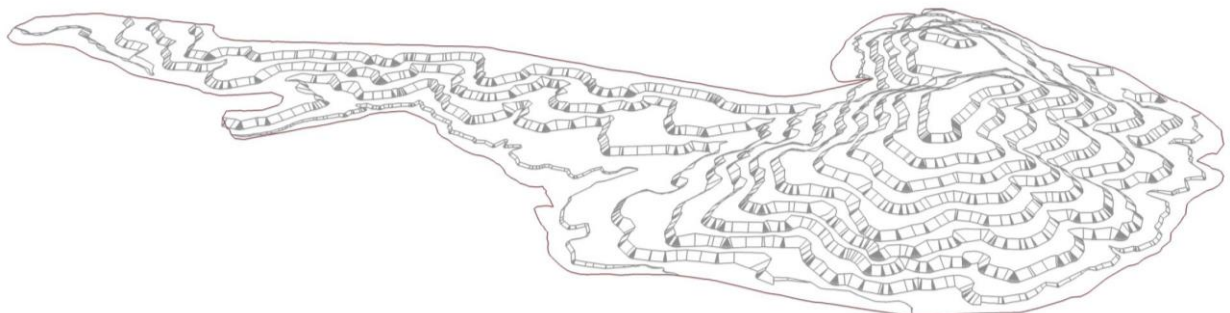
	Parameter	Storlek
<b>Deponi 1 Norra</b>	Lutande bottenarea	Ca 149 ha
	Höjd, RH2000	+605 möh
	Volym	Ca 36 miljoner m <sup>3</sup>
<b>Deponi 2 Södra</b>	Lutande bottenarea	Ca 117 ha
	Höjd, RH2000	+630 möh
	Volym	Ca 15 miljoner m <sup>3</sup>
<b>Total kapacitet (Deponi 1+ Deponi 2)</b>		Ca 51 miljoner m <sup>3</sup>

Gråbergsdeponierna avses att i efterbehandlingskedet utformas med geomorfologisk design, vilket innebär att gråbergsdeponierna både kommer att byggas upp och återställas löpande under gruvans livslängd. Återställning och terrängmodellering kan dock påbörjas först då upplagen nått en viss höjd, se mer under avsnitt 18.3. Gråberg kommer även användas för att skapa den geomorfologiska designen i form av sluttningar mot sandmagasinet i syfte att på så sätt minska dammens visuella påverkan på vyer från Kiruna stad.

Den inledande deponeringen för att åstadkomma den geomorfologiska designen skiljer sig dock inte nämnvärt från traditionell deponering av gråberg, där uppbyggnad kommer utföras genom terrassering. Till skillnad från den konventionella metoden är terrasserna dock inte avsatta i en lång linjär formation, utan matchar istället den organiska formen av den geomorfologiska designen. I princip placeras därmed det deponerade gråbergsmaterialet korrekt från början (VAST, 2021). Exempel på deponeringsplan med terrassering visualiseras i Figur 25 samt Figur 26. Ytterligare beskrivning av geomorfologisk design av gråbergsupplagen beskrivs i Bilaga A4. De delar av gråbergdeponierna som byggts ut till full höjd redan innan dagbrottet är avslutat och inte kommer att användas för återfyllning av dagbrott kan bli föremål för efterbehandling (täckning) under pågående drift, liksom de slänter som nått full höjd och vetter mot allmän väg och bebyggelse.



Figur 25. Exempel på deponeringsplan med terrassering (organisk form) för den norra gråbergsdeponin (VAST, 2021).



Figur 26. Exempel på deponeringsplan med terrassering (organisk form) för den södra gråbergsdeponin (VAST, 2021).

#### **10.4 Ballastproduktion**

En andel av det gråberg som kommer att produceras, samt det gråberg som finns i befintlig gråbergsdeponi, är av sådan kvalitet att gråberget kan användas som ballast. Detta innebär att gråberg kommer att kunna användas till anläggningsarbeten inom och utanför verksamhetsområdet (exempelvis vallar, dammar och vägar), men innebär även att gråberg kan komma att säljas om möjlighet uppstår och kvaliteten är lämplig.



För användning av gråberg som ballastmaterial krävs att detta uppfyller härmed föreslagna kriterier:

- Klassificerat som nettobuffrande med en neutralisationspotential (NP/AP) större än 3 och sulfidsvavelhalt lägre än 1 vikt-%.
- Får inte klassas som farligt avfall med avseende på metaller och bör inte överstiga Naturvårdsverkets generella riktvärden (Naturvårdsverket, 2016) för mindre känslig mark (MKM).

Copperstone kommer i möjligaste mån enbart använda och sälja ballast från gråberg med en sulfidsvavelhalt <0,1 vikt-%. För ballast som används internt inom gruvområdet föreslås platsspecifika riktvärden som är upp till 2 x MKM för vissa ämnen, se Tabell 8. Notera att material med kopparhalter >0,4% kommer att klassificeras som malm. Metallhalter i ballast för försäljning ska dock inte överstiga riktvärdena för MKM.

Tabell 8. Relevanta riktvärden (mg/kg TS) för förorenad mark: Mindre känslig mark (MKM), farligt avfall (FA), platsspecifika riktvärden samt gråbergets medelhalt vid tidigare verksamhet.

Ämne	Riktvärde MKM	Riktvärde FA	Platsspecifikt riktvärde	Medelhalt gråberg
Arsenik	25	1 000	50	24,8
Bly	400	2 500	400	76,9
Kadmium	12	1 000	12	1,4
Kobolt	35	1 000	70	70
Koppar	200	2 500	400	1177
Krom	150	10 000	150	129
Molybden	100	10 000	100	4,1
Nickel	120	1 000	120	88
Vanadin	200	10 000	300	217
Zink	500	2 500	750	679

Ballastmaterial kan komma att hanteras genom att särskilt lämpliga partier avskiljs och läggs upp separat eller i anslutning till gråbergsdeponierna, såvida denna särhållning är praktiskt genomförbar.

Provtagningsfrekvensen på ballastmaterial kommer uppfylla Svenska institutet för standarder (SIS, 2013).

## 11 ANRIKNINGSSAND

Anrikningssand är en restprodukt som uppstår i anrikningsprocessen då malmen krossats, malts och aktuella mineral, i detta fall magnetit och kopparkis, har utvunnits. Anrikningssanden kommer att pumpas till ett sandmagasin, vilket beskrivs närmare i avsnitt 12. För att bibehålla största möjliga produktionsflexibilitet har sandmagasinet dimensionerats så att det inrymmer hela den mängd anrikningssand som förväntas uppkomma för den sökta verksamheten. Om återfyllning sker av utbrutna volymer i underjordsgruva och dagbrott kommer detta förfarande att minska den

mängd anrikningssand som behöver deponeras i sandmagasin. Vid ReMining kan, efter att denna avslutats, anrikningssand även deponeras i befintligt sandmagasin. För att inte överskatta effekten av återfyllnad i gruvan samt potentiell deponering i befintligt sandmagasin antas ett konservativt alternativ där den positiva effekten av dessa åtgärder inte medräknas.

### **11.1 Materialmängder**

Mängden anrikningssand som produceras per verksamhetsår kommer att variera under gruvans livstid, främst beroende på intensiteten i magnetitanrikningen och variationer i malmens magnetitnehåll. För att inte underskatta den erforderliga sandvolym som behöver hanteras görs ett konservativt antagande där endast koppar utvinns varför den maximala mängden anrikningssand ligger på knappt 3 Mton/år. Anrikningssanden bedöms ha en torrdensitet på ca 1,4 t/m<sup>3</sup> vilket motsvarar en volym på ca 22 (M)m<sup>3</sup>. Om hela denna sandvolym deponeras ovan jord i sandmagasinet kan deponering fortgå i ca 10 år innan den ansökta volymen är ianspråktagen.

Den fördjupade gruvutredning som pågår visar på att om anrikningssand återförs i utbrutna volymer i dagbrott och underjordsgruva förlängs den möjliga produktionstiden innan sandmagasinet är fullt. Bedömningen är att vid återfyllning av anrikningssand kan tiden förlängas innan sandmagasinet är fullt med ytterligare 15-20 år.

### **11.2 Karakterisering och egenskaper**

Anrikningssanden i det befintliga sandmagasinet har provtagits och karakteriserats vid flera tillfällen, bl.a. inför den ursprungliga nedstängningen av verksamheten (Lundkvist, 1993). Inför omstarten har Copperstone genomfört ytterligare provtagning i 13 provgropar där samlingsprov i metersektioner ned till tre meters djup karakteriserats med stöd av kemisk fullanalys, ABA, mineralogi och fuktkammarförsök. Anrikningssand har även tagits ut som halvmetersprov från överyta till undergrund i samband med installation av grundvattenrör på nio platser i sandmagasinet. På dessa har fullanalys utförts samt ABA på utvalda prover som representerade låg till hög svavelhalt i fullanalysen. En mer ingående beskrivning av karakteriseringen av anrikningssanden återfinns i Bilaga E1.

#### **11.2.1 Fysikaliska egenskaper**

Anrikningssandens kornstorleksfördelning förväntas bli densamma som anrikningssanden i befintligt sandmagasin. Kornstorleksfördelningskurvor för anrikningssand i befintligt sandmagasin i Viscaria har tagits fram under 1987, januari 2011, samt mars 2021. Anrikningssandens kornstorleksfördelning i den deponerade sanden är i stort sett densamma som för den sand som lämnade anrikningsverket. En sammanfattning av anrikningssandens fysikaliska egenskaper beskrivs i Bilaga E1, avsnitt 3.7.1.2.

Dammarna till befintligt sandmagasin kommer inte att höjas och ingen ytterligare anrikningssand kommer att deponeras innanför dem. Den sedan tidigare deponerade anrikningssandens egenskaper och hållfasthet utgör därför inte någon kritisk information. Anrikningssanden ingår inte heller som en del i dammkroppen och påverkar därmed inte dammarnas stabilitet.

### 11.2.2 Geokemiska egenskaper

Anrikningssanden är nettobuffrande med en genomsnittlig kvot mellan buffrande och potentiellt syrabildande förmåga på 3,3 och en sulfidsvavelhalt på knappt 1,5 vikt-%. Gränsen för osäkert till potentiellt syrabildande material för anrikningssanden skulle vara knappa 4 vikt-% sulfidsvavel och inget anrikningssandprov är i närheten av denna sulfidsvavelhalt. Anrikningssand från den planerade brytningen i A-, B- och D-zonen kommer dessutom att innehålla lägre metallhalter jämfört den gamla anrikningssanden på grund av effektivare anrikningsprocess. Karbonathalten bedöms bli högre jämfört med befintlig anrikningssand eftersom D-zonen innehåller större mängd karbonater, vilket ger en högre kvot mellan buffrande och potentiellt syrabildande egenskaper.

Resultatet från ABA-testerna som utförts på anrikningssanden visar huvudsakligen att:

- Svavelhalten på proverna från de översta tre metrarna i medel är 1,7 vikt-% och sulfidsvavelhalten är 1,48 vikt-%, samt en NPR-kvoten på 3,3. Detta innebär att anrikningssanden är nettobuffrande men inte kan klassificeras som inert avseende syrabildande egenskaper. ABA-test på anrikningssand från installationen av grundvattenrör bekräftar denna slutsats.
- Om hänsyn tas till innehållet av zinkblände sjunker den potentiellt syrabildande sulfidsvavelhalten till 1,38 vikt-%. Resultatet visar att det finns en god buffert vid en eventuell framtida vittring och att någon tydlig förändring i NPR-kvot mot djupet inte föreligger.
- Sulfidsvavelhalt samt metallinnehåll överstiger svensk bakgrundshalt i morän.

Anrikningssanden är mycket finkornig ( $d_{80}$  ca 40-45  $\mu\text{m}$ ) och har därför en hög vattenhållande förmåga. Tillsammans med den buffrande förmågan som förhindrar att sura förhållanden uppstår kommer vittring efter avslutad deponering ske relativt långsamt och med en relativt hög sekundär fastläggning.

Halten av metaller i anrikningssanden är något högre än för gråberg och särskilt gäller detta koppar som överstiger förslag till riktvärde för farliga egenskaper (Avfall Sverige 2019). Det bedöms dock att kopparkis inte har de egenskaper som ligger till grund för det beräknade riktvärdet varför anrikningssand inte klassificeras som farligt avfall. På grund av tidigare redovisad sulfidsvavelhalt samt metallinnehåll som överstiger svensk bakgrundshalt i morän kan inte anrikningssanden klassificeras som inert avfall enligt utvinningsavfallsförordningen.

Anrikningssandens geokemiska egenskaper beskrivs mer detaljerat i Bilaga E1.

### 11.3 Klassificering av anrikningssand

Vare sig anrikningssanden som kommer att produceras eller befintlig anrikningssand är potentiellt syrabildande, vilket innebär att de båda klassificeras som "01 03 06 Annat gruvavfall än det som anges i 01 03 04 och 01 03 05". Detta motiveras nedan.

Anrikningssanden är inte inert med avseende på sulfidsvavelhalt då sulfidsvavelhalten överstiger 1 vikt-% och men NPR-kvoten är över 3, varför den inte kan uppfylla kriteriet avseende inert klassificering i detta avseende trots att den bedöms som nettobuffrande. Halterna av element överstiger svensk bakgrundshalt i morän varför inte heller detta kriterium uppfylls.



Anrikningssanden kan inte självantända eller brinna och kan inte heller i någon betydande grad sönderfalla eller lösas upp. Anrikningssanden klassificeras således inte som inert avfall.

Halterna av metaller i anrikningssanden är inte så höga att det skulle kunna klassas som farligt avfall, med undantag för koppar, vilket överskrider FA-gräns föreslagen i rapport av Avfall Sverige. Referenssubstanserna som anges definierade för koppar i CLP-databasen är lösliga hydroxider, och inte förekomstformen som finns i Viscaria som i huvudsak är kopparkis. Då kopparkis inte har samma egenskaper som de lösliga kopparföreningarna så innehålls klassificeringsgräns för farliga egenskaper, varför anrikningssand inte klassificeras som farligt avfall. Utförda fuktkammarförsök uppvisar en låg utlakning för koppar liksom faktiskt uppmätta kopparhalter i lakvatten från befintligt sandmagasin.

## **12 MAGASIN**

Nedan beskrivs aktuella magasin och dammar översiktligt. I fokus är hantering av anrikningssand samt konstruktionerna för nytt sandmagasin, befintligt sandmagasin samt klarningsmagasin. För mer detaljerad beskrivning, se Bilaga A3.

### **12.1 System för hantering av anrikningssand**

Strategin för hantering och deponering av anrikningssand är att den ska deponeras på ett sätt som ger en i alla avseenden långtidsstabil deponi, såväl under drift som efter avslutad drift, utan risk för diffust läckage av vatten med en kvalitet som kan ha en negativ påverkan på omgivningen.

Systemet för hantering av anrikningssand består av följande delar:

- Nytt sandmagasin med tillhörande dammar
- Befintligt sandmagasin med tillhörande dammar
- Befintligt klarningsmagasin med tillhörande dammar
- System för deponering av anrikningssand
- Avbördningsanordningar för vattenhantering

Figur 27 visar en översiktsplan över magasin och dammar.



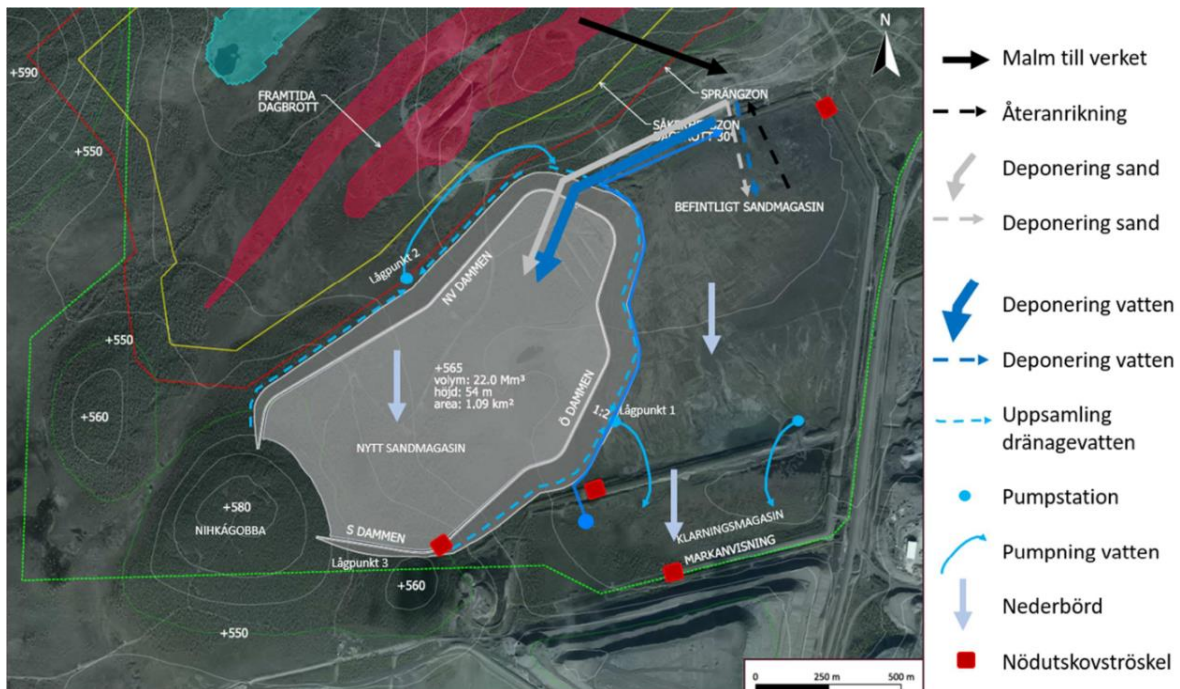
Figur 27. Översiktplan som visar nytt sandmagasin, befintligt sand- och klarningsmagasin, gruvans dagbrott (rödsuggat område) samt de sektioner (svarta streck) för vilka stabilitetsberäkningar har utförts. Dammsträckor visualiseras med bokstäverna A-E.

Den i anrikningsprocessen producerade anrikningssanden, oavsett om den kommer från ny malm eller ReMining av befintlig anrikningssand, kommer att deponeras i ett nytt sandmagasin, se Figur 28 och avsnitt 12.2. Om befintlig anrikningssand körs till externt anrikningsverk för återanrikning så kommer den därefter uppkomna anrikningssanden även att deponeras externt, se avsnitt 7. Efter avslutad ReMining kan anrikningssand deponeras i befintligt sandmagasin för att fylla ut den volym som tagits ut från ReMining. Detta tillsammans med eventuell återfyllnad (se avsnitt 11.1) ger en marginal på kapaciteten för deponering av anrikningssand i nytt sandmagasin.

En generell systembeskrivning av hur anrikningssand och vatten är tänkt att hanteras i de båda sandmagasinen och klarningsmagasinet beskrivs kort i Tabell 9 och Figur 28 nedan och sedan mer utförligt i följande avsnitt.

Tabell 9. Översiktlig beskrivning av hur producerad anrikningssand avses hanteras.

	<b>Nytt sandmagasin</b>	<b>Befintligt sandmagasin (om aktuellt)</b>
Påverkat vatten (processvatten, gruvvatten samt vatten från gråbergssupplag och industriområde)	Allt påverkat vatten pumpas till en sandpumpho där det blandas med anrikningssanden som ska deponeras. På detta sätt sker en del fastläggning av föroreningar på sanden, vilket medför att en viss rening av vattnet erhålls.	
Deponering	Anrikningssanden deponeras hydrauliskt som en slurry med direktutsläpp i sandmagasinets norra del.	Anrikningssanden deponeras som en slurry i de områden där sand tagits ut för återanrikning.
Nederbörd	Magasinen omges mer eller mindre av dammar runt om, vilket innebär att den nederbörd som tillförs magasinerna faller mer eller mindre direkt på dessa, dvs tillrinning från omgivningen är relativt liten.	
Vattenhantering	Allt vatten från magasinet rinner som ytavrinning till magasinets lågpunkt i sydost där det dräneras genom dammarna till dränagesystemet i dammtån från vilket det pumpas vidare till klarningsmagasinet.	Allt vatten från magasinet rinner som ytavrinning till magasinets lågpunkt i söder där det samlas upp och pumpas vidare till klarningsmagasinet.
Klarning av vatten	I klarningsmagasinet får vattnet klarna innan det pumpas till reningsverket (intill anrikningsverket). Renat vatten återanvänds i processen eller bräddas, vid överskott, till recipient.	
Hantering av högflöden (Klass1-flöden)	En nödutskovströskel anläggs strax över dämningensgräns i magasinets södra del med bräddning direkt till klarningsmagasinet för att kunna brädda högflöden om dessa ej dämpas i magasinet.	En nödutskovströskel anläggs på dämningensgräns i magasinets norra eller sydvästra del med bräddning till recipient (N alt.) eller klarningsmagasinet (SV alt.) för att kunna brädda högflöden om dessa ej dämpas i magasinet.
	Båda magasinerna har kapacitet att buffra ett Klass 1-flöde under föreslagna tröskelnivåer, varför nödutskovströsklarna endast utgör en försiktighetsåtgärd. Detta innebär att inget vatten går från sandmagasinen till klarningsmagasinet vid en högflödessituation.	
	Från klarningsmagasinet hanteras endast nederbörd som kommer direkt till klarningsmagasinet. Klass 1-flödet magasineras delvis och bräddas delvis till recipient via en nödutskovströskel strax över dämningensgräns i sydvästra anfanget.	
Efterbehandling	Anslutning av gråbergssupplag mot dammarna med geomorfologisk utformning och sedan torrtäckning	Justering av dammslänter och torrtäckning.



Figur 28. Schematisk översikt som visar systembeskrivningen, dvs den generella principen, för hantering av anrikningssand och vatten med nytt sandmagasin mot nordöstra slutningen av Nihkågobba (+580), befintligt sandmagasin öster om nytt sandmagasin och klarningsmagasin söder om befintligt sandmagasin.

## 12.2 Nytt sandmagasin

Ett nytt sandmagasin planeras att anläggas väster om det befintliga sandmagasinet inom verksamhetsområdet, se Figur 28. Syftet med magasinet är att dämna in anrikningssand. Processvatten och nederbörd avses ej under normala förhållanden däckas i magasinet, utan dräneras genom dammarna. Dränagevatten från sandmagasinet kommer att samlas upp via dränagediken i lågpunkter nedströms dammarna och pumpas till klarningsmagasinet. För NV och S dammen sker detta via pumpstationer i Lågpunkt 1 och 3, se Figur 28. I klarningsmagasinet lagras vatten samtidigt som en viss klarning hinner ske innan vattnet pumpas till anrikningsverket.

### 12.2.1 Lokaliseringsutredning

I den lokaliseringsutredning som utförts (Bilaga A3, avsnitt 4.5) har möjliga placeringar av ett sandmagasin i området runt Viscariagruvan jämförts. Placeringarna bedömdes baserat på ett antal på förhand valda tekniska, ekonomiska och miljömässiga kriterier. Utredningen har utgjort underlag för beslut om huvudalternativ för placering av en anläggning för hantering av producerad anrikningssand i ett sandmagasin. Huvudalternativet innebär att ett nytt sandmagasin anläggs väster om det befintliga sandmagasin, som en utökning av detta, inom verksamhetsområdet. Efter beslut om lokalisering har sedan en alternativstudie utförts, se avsnitt 12.2.2.

### 12.2.2 Studie av alternativa utformningar

För sandmagasinets utformning inom vald lokalisering har en studie av alternativa utformningar vad det gäller magasins- och dammdesign samt deponeringsmetod genomförts, vilken kallas "alternativstudie" (Bilaga A3, avsnitt 4.6). Studien utgick inledningsvis från olika alternativa deponeringsmetoder, där metoderna förtjockad, filterpressad och hydraulisk deponering samt

Samdeponering med gråberg utvärderades. Förtjockad och hydraulisk deponering kombinerades vidare med olika utsläppsmetoder som direktutsläpp och spigottering (deponering med flera utsläppspunkter).

I studien valdes metoden med förtjockad deponering bort. Detta dels med hänsyn till anrikningssandens förväntade egenskaper (mycket finkornig, vilket gör det svårt att pressa ut vatten), dels med hänsyn till vattenkvalitet - då en viss rening av påverkat vatten förväntas kunna ske genom inblandning i sandpumphon och deponering tillsammans med anrikningssanden. Detta är möjligt med hydraulisk deponering.

Jämförelse mellan utsläppsmetoderna; direktutsläpp från en utsläppspunkt i norr nära anrikningsverket och spigottering längs nordvästra sidan av magasinet visade att fördelarna övervägde för direktutsläpp. Fördelarna utgjordes av; deponeringspunkt nära verket, vilket ger korta ledningar, enkel skötsel och drift av en utsläppspunkt, låg fastgodshalt på deponerad sand ger en flack sandlutning vilket ger bra utnyttjande av magasinets kapacitet trots att endast en utsläppspunkt nyttjas. Designen på de nya dränerande utåtdammarna, där inget vatten förväntas dämmas i magasinet, ställer inte krav på en stabil beach för kommande dammhöjning.

Utvärderingen baserades på följande förutsättningar:

- Kapacitet för deponering av total volym för LOMP (Life Of Mine Plan, dvs magasinets livslängd), vilken uppskattats till 22 (M)m<sup>3</sup>
- Möjlighet att utöka kapaciteten utöver LOMP
- Möjlighet att återanrika anrikningssanden i befintligt sandmagasin (ReMining)

Möjligheten till utökning efter LOMP innebär att nya och/eller befintliga dammar ska kunna höjas i framtiden. ReMining av befintlig anrikningssand medför att deponering ej kan ske i befintligt sandmagasin så länge ReMining pågår.

### **12.2.3 Utformning nytt sandmagasin**

Utformningen av det nya sandmagasinet har tagit hänsyn till yttre begränsningar, erforderlig kapacitet, deponeringsmetoder, markförhållanden och grundläggning samt dammstabilitet. Den optimerade utformningen visas i Figur 28 (översiktsplan), Figur 29 (typsektion) samt i områdeslayout, Bilaga A1.

Magasinet kan klassas som ett släntmagasin med dammar på tre sidor och naturliga höjdparter i form av två kullar, Nikhågobba i sydväst och en mindre kulle i söder (längdmätning ca 0+400), se Figur 28. I slutet av magasinets livslängd behöver även en damm i söder anläggas mellan dessa naturliga höjdparter.

Magasinet täcker totalt en yta om ca 1,2 km<sup>2</sup>, varav ca 0,5 km<sup>2</sup> utgörs av dammarnas grundläggning. Det ger en inre magasinbotten om ca 0,7 km<sup>2</sup>. Den maximala sandytan, med antagen sandlutning om 1:300 från deponeringspunkten, uppgår till ca 0,8 km<sup>2</sup> utan fritt vatten i magasinet.

Det nya sandmagasinet innebär ett utökat "footprint", dvs utökad area, för hantering av anrikningssand utöver befintligt sandmagasin.



Att utforma sandmagasin med hänsyn till efterbehandling (så kallad "design for closure") är idag praxis. Här styr dock vald efterbehandling inte alls utformningen, utan efterbehandlingen kommer att anpassas till sandmagasin och tillhörande dammar.

#### 12.2.4 Stabilitet

En stabilitetsutredning har utförts i syfte att säkerställa tillräcklig stabilitet för den planerade utformningen av nytt sandmagasin, se avsnitt 4.10 i Bilaga A3. Utredningen har skett med hjälp av gränslastberäkningar (eng. *limit equilibrium method*) ur vilka totalsäkerhetsfaktorer beräknats. Erforderliga säkerhetsfaktorer är i enlighet med de krav som ställs i GruvRIDAS (SveMin, 2013).

Beräkningarna har utförts för en sektion av sandmagasinets dammar. Sektionen motsvarar ett läge längs Ö dammen (östra dammen) som bedöms mest kritisk ut stabilitetssynpunkt, vilket motsvarar magasinets högsta dammhöjd (längdmätning ca 1+200). Sektionen är markerad med ett svart streck i Figur 27.

Dammarna kring det nya sandmagasinet avses grundläggas på fast morän, alternativt på berg då moräntäckningen är begränsad. Material som överlagrar moränen, dvs. förekommande skikt av torv, silt, sand och/eller grus, kommer att avlägsnas från grundläggningsytan.

Dammkroppen avses helt och hållet anläggas med kompakterade krossprodukter. Dammen avses inte ha en vattendämmande funktion. Värden på hållfasthet, hydraulisk konduktivitet samt tunghet har valts utifrån erfarenhetsvärden. Den deponerade anrikningssanden kommer ej vara en del av dammkroppen, och har i beräkningarna ej tillsatts en bärande förmåga (dvs. ingen skjuvhållfasthet).

Sektionen har analyserats i tre lastfall (enligt GruvRIDAS):

- **Normalt driftförhållande med stationär strömning genom dammkroppen**  
I aktuell beräkning har uppströms vattenyta ansatts ligga på dämningegräns.  
Krav: säkerhetsfaktor,  $SF \geq 1,5$
- **Extremt lastfall motsvarande överdämning vid dimensionerande flöde**  
I aktuell beräkning har uppströms vattenyta ansatts ligga på överdämningnivå.  
Krav: säkerhetsfaktor,  $SF \geq 1,3$
- **Dimensionerande läckage (då dammen förväntas tillhöra dammsäkerhetsklass B)**  
I aktuell beräkning har uppströms vattenyta ansatts ligga på dämningegräns.  
Krav: säkerhetsfaktor,  $SF \geq 1,1$

För respektive beräkningsfall har porvattentryck i dammen beräknats via genomströmningsberäkningar. Beräknade porvattentryck har därefter nyttjats i gränslastberäkningarna.

Av de tre lastfallen visade sig **Dimensionerande läckage** bli dimensionerande för dammens utformning. Via en iterativ process uppdaterades dammens geometri/zonering till dess att tillräcklig säkerhet uppnåddes, dvs säkerhetsfaktor om 1,1. Den fastställda dammutformningen beräknades därefter för Normala och Extrema förhållanden. För dessa fall uppfyller de beräknade säkerhetsfaktorerna de erforderliga. Vald dammutformning bedöms således uppfylla god nivå ur stabilitetshänseende.



### 12.2.5 Vattenhantering

Det nya sandmagasinet är ej tänkt att hålla någon egentlig vattenvolym då vattnet ska dränera ut genom dammarna och pumpas vidare till klarningsmagasinet. Vid mycket nederbörd, och framför allt vid dimensionerande flöde (Klass 1-flöde), kan magasinet dock lagra vatten upp till storleksordningen två Klass 1-flöden. Trots denna kapacitet avses en nödutskovströskel att anläggas vid Ö dammens södra anfang för att säkerställa bräddning till klarningsmagasinet utifall vattenytan av någon anledning skulle bli oväntat hög i magasinet. Se Bilaga A3:2 för detaljerad information kring hanteringen av högflöden i nytt magasin.

### 12.3 Befintligt sandmagasin

Det befintliga sandmagasinet kommer initialt inte nyttjas för deponering av ny anrikningssand. Vid ReMining kan det dock bli aktuellt att deponera anrikningssand för att fylla den volym som ReMiningen skapat. För mer ingående detaljer kring ReMining, se avsnitt 7. Vatten (nederbörd) från det befintliga sandmagasinet samlas i lågpunkten i söder för att därifrån pumpas till klarningsmagasinet. Denna del av sandmagasinet, lågpunkten, kan eventuellt även vid behov nyttjas som fördröjningsvolym. Det område som nyttjas för detta kommer vid behov erosionskyddas.

#### 12.3.1 Stabilitet

På samma sätt som för nytt sandmagasin har en stabilitetsutredning utförts för dammarna kring befintligt sandmagasin. Beräkningarna har utförts som gränslastberäkningar, ur vilka totalsäkerhetsfaktorer har beräknats. Erforderliga säkerhetsfaktorer är i enligt med de krav som upptas i GruvRIDAS (SveMin, 2013).

De befintliga dammarna, damm A-B och damm B-C, har beräknats via en sektion i vardera dammdel. Respektive sektion bedöms vara den mest kritiska ur stabilitetshänseende för respektive damm. Sektionerna är markerade med svarta streck i Figur 27 ovan.

- En sektion, ca längdmätning 0+850, representerar **dammsträcka A-B** i befintligt sandmagasin.
- En sektion, ca längdmätning 1+800, representerar **dammsträcka B-C** i befintligt sandmagasin.

Befintliga dammar är uppbyggda likt konventionella, vattendämmande dammar med central tät kärna. Värden på hållfasthet, hydraulisk konduktivitet samt tunghet har valts utifrån erfarenhetsvärden. Den uppströms deponerade anrikningssanden utgör ej en del av dammkroppen, och har i beräkningarna ej tillsatts en bärande förmåga (dvs. ingen skjuvhållfasthet).

Sektionerna har analyserats via samma lastfall som vid stabilitetsberäkningarna för nytt sandmagasin, se avsnitt 12.2.4. För respektive beräkningsfall har porvattentryck i dammen beräknats via genomströmningsberäkningar. Beräknade porvattentryck har därefter nyttjats i gränslastberäkningarna.

Resultatet från beräkningarna tyder på att befintliga dammar, med nuvarande utformning, har otillräcklig stabilitet för de studerade lastfallen. Lastfallet med **Normala driftförhållanden** innebär otillräckliga säkerhetsfaktorer och förstärkningsåtgärder är således nödvändiga.

Ytterligare beräkningar utfördes via en iterativ process, där förstärkningsåtgärdernas utformning alternerades till dess att tillräcklig säkerhet uppnåddes. Förstärkningen föreslås ske med hjälp av en stödbank av väl-dränerande material. För dammsträckorna A-B och B-C krävs en stödbank längs dammfoten (nedströms).

Stödbankarna förutsätts grundläggas på fast morän. Eventuella skikt av torv, silt, sand och/eller grus ska avlägsnas från grundläggningsytan.

Med de föreslagna förstärkningsåtgärderna visade sig lastfallet **Normalt driftförhållande** bli dimensionerande. Vid detta fall är säkerhetsfaktorn 1,5, medan för lastfallen **Extrema förhållanden** och **Dimensionerande läckage** är beräknade säkerhetsfaktorer högre än erforderliga. Föreslagna förstärkningsåtgärder innebär således dammutformningar som bedöms uppfylla god nivå ur stabilitetshänseende.

### 12.3.2 Vattenhantering

Befintligt sandmagasin kommer, utan ReMining, ej att användas för hantering av anrikningssand, varför vattennivån i magasinet avses att hållas så låg som möjligt genom att pumpa tillrinnande vatten till klarningsmagasinet. Magasinet ger dock en möjlighet till dämpning och lagring av höga flöden (se avsnitt 12.3 ovan). Drygt ett Klass 1-flöde kan innehållas i magasinet under den planerade tröskelnivån för nödutskovströskeln. Två alternativa placeringar för nödutskovströskeln, som anläggs vid dämningssgräns (+519), föreslås: antingen i nordöstra hörnet av damm A-B eller i sydvästra anfanget på damm B-C. Nödutskovströskeln är således endast till för att kontrollera avbördning utifall vattenytan av någon anledning skulle bli oväntat hög i magasinet. Se Bilaga A3:2 för detaljerad information kring hanteringen av högflöden i befintligt sandmagasin.

## 12.4 Klarningsmagasin

Det befintliga klarningsmagasinet, se Figur 27 för läge i plan, planeras att återställas för att nyttjas som klarningsmagasin. För att öka lagringsvolymen, som behövs för den planerade verksamheten, kommer en urschaktning av botten i klarningsmagasinet ske i stället för att dammarna höjs. Detta med hänsyn till att utrymmet för att höja dammarna är begränsat.

### 12.4.1 Stabilitet

På samma sätt som för nytt och befintligt sandmagasin har en stabilitetsutredning utförts för dammarna kring klarningsmagasinet. Beräkningarna har utförts som gränslastberäkningar där totalsäkerhetsfaktorer har beräknats. Erforderliga säkerhetsfaktorer är i enlighet med de krav som upptas i GruvRIDAS (SveMin, 2013).

- De befintliga dammarna i klarningsmagasinet, damm B-D och D-E, har beräknats i en sektion som ur stabilitetshänseende bedöms vara den mest kritiska; En sektion, ca längdmätning 0+150, representerar både **dammsträcka B-D** och **D-E** i klarningsmagasinet.

Sektionen är markerad med svart streck i Figur 27 ovan.

Befintliga dammar är uppbyggda likt konventionella, vattendämmande dammar med central tät kärna. Värden på hållfasthet, hydraulisk konduktivitet samt tunghet har valts utifrån erfarenhetsvärden.

Sektionen har analyserats via samma lastfall som vid stabilitetsberäkningarna för nytt och befintligt sandmagasin, se avsnitt 12.2.4 samt 12.3.1. För respektive beräkningsfall har porvattentryck i dammen beräknats via genomströmnings-beräkningar. Beräknade porvattentryck har därefter nyttjats i gränslastberäkningarna.

Resultatet från beräkningarna tyder på att befintliga dammar, med nuvarande utformning, har otillräcklig stabilitet för de studerade lastfallen. Lastfallet med **Normala driftförhållanden** innebär otillräckliga säkerhetsfaktorer och förstärkningsåtgärder är således nödvändiga.

Ytterligare beräkningar utfördes via en iterativ process, där förstärkningsåtgärdernas utformning alternerades tills dess att tillräcklig säkerhet uppnåddes. Förstärkningen föreslås ske med hjälp av en stödbank på dammens (främst damm B-D:s) uppströmssida.

Stödbankarna förutsätts grundläggas på fast morän. Eventuella skikt av torv, silt, sand och/eller grus ska avlägsnas från grundläggningsytan.

Med de föreslagna förstärkningsåtgärderna visade sig lastfallet **Normalt driftförhållande** bli dimensionerande. Vid detta fall är säkerhetsfaktorn 1.5, men för lastfallen **Extremt läckage** och **Dimensionerande läckage** är beräknade säkerhetsfaktorer högre än erforderliga. Föreslagna förstärkningsåtgärder innebär således dammutformningar som bedöms uppfylla god nivå ur stabilitetshänseende.

#### 12.4.2 Vattenhantering

Det totala behovet av vattenlagringskapacitet i det återställda och urschaktade klarningsmagasinet är 600 000 m<sup>3</sup>. För att säkerställa drift, dvs tillgång till processvatten, ska minst 240 000 m<sup>3</sup> vatten finnas i magasinet. Den reglerbara volymen i klarningsmagasinet uppgår därmed till 360 000 m<sup>3</sup>.

Klarningsmagasinet utgör processvattensystemets lägsta punkt till vilken allt påverkat vatten i systemet (nederbörd, läckagevatten och avrinning från industri- och gråbergsytor mm) pumpas. I magasinets nordvästra del planeras en pumpstation från vilken vatten pumpas till en processvattentank i anrikningsverket. Se Figur 28.

Från denna processvattentank fördelas vatten ut till följande huvudförbrukare:

- Anrikningsverkets olika förbrukare
- Borrwater till gruvan
- Vatten för begjutning av vägar för att reducera damning
- Kylvatten till utrustning som kräver vattenkylning
- Överskott till vattenrening som sedan bäddas till recipient

Processvattentanken töms aldrig, utan den nedersta delen av tanken reserveras för "brandvatten". Brandvattnet pumpas till ett separat system med separat pump med reserverhet.

Med hänsyn till att tömning av gruvan är det första som kommer att ske när verksamheten ska startas upp måste anläggningsarbetena för klarningsmagasinet, som ska ta emot detta vatten, inklusive pumpstation vara klara tidigt. När vattenvolymen uppgår till 240 000 m<sup>3</sup> (maximal kapacitet vid driftnivå, DN, 600 000 m<sup>3</sup>) kan vatten börja pumpas från klarningsmagasinet till



Tabell 10. I dammarna ingående material till nytt sandmagasin.

Material	Funktion	Krav
Anrikningssand	Begränsar läckage genom dammen där den täcker slänten.	
Erosionsskydd	Skydda geotextil mot yttre påverkan, t.ex. nederbörd, vind eller tillfälliga ansamlingar av vatten mot dammkropp.	Ej för grov med hänsyn till geotextilen, t.ex. material motsvarande dränagelager.
Geotextil	Filtrerande egenskaper mot erosionsskydd uppströms åt, dvs skydda finfiltret mot urspolning in i magasinet.	Lämplig kvalitet m.h.t. erosionsskydd.
Finfilter, slänt	Filtrerande egenskaper mellan anrikningssand och grovfilter.	Uppfylla filtrerande krav enligt riktlinjer.
Finfilter, botten	Filtrerande och dränerande egenskaper mellan undergrund av morän samt grovfilter.	Uppfylla filtrerande och dränerande krav enligt riktlinjer.
Grovfilter	Filtrerande och dränerande egenskaper mellan finfilter och dränagelager.	Uppfylla filtrerande och dränerande krav enligt riktlinjer.
Dränagelager	Säkerställa dränagekapacitet och skydda grovfiltret.	Uppfylla filtrerande och dränerande krav enligt riktlinjer.
Osorterad stödfyllning	Stabiliserande och dränerande funktion.	
Tåsten	Stabiliserande funktion.	Uppfylla stabiliserande egenskaper vid dimensionerande läckage (minsta stenstorlek ca 350 mm)

## 12.6 Dammsäkerhet

Arbetet med dammsäkerhet kommer att planeras utifrån analys av risker i verksamheten och utvärdering av säkerheten. Analysen baseras på kunskap om och utvärdering av gruvdammanläggningens utformning, prestanda och tillstånd samt potentiella konsekvensers omfattning och risk att leda till dammhaveri. Dammsäkerhetsarbetet syftar till att både reducera sannolikheten för att dammhaveri kan inträffa och reducera potentiella konsekvenser.

Dammsäkerhetsklassning och dammhaveriutredning baseras helt på värsta tänkbara, men möjliga, konsekvenser, dvs sannolikheten för att dessa konsekvenser kan inträffa beaktas ej. Klassningen av dammarna och haveriutredningen kan därför inte kopplas till risker med anläggningen eftersom risk, per definition, är sannolikhet multiplicerat med konsekvens. Dammsäkerhetsarbetet kommer däremot att baseras på bedömningar av sannolikhet och i det följande beskrivna konsekvenser samt ytterligare, mindre allvarliga, konsekvenser. Riskerna kommer att samlas i ett riskregister, vilket ses över och uppdateras löpande under faserna anläggande, drift och efterbehandling. För övergripande beskrivning av vilka dammsäkerhetskrav som ställs på Copperstone som gruvdammanläggningsägare, se Bilaga A3:4 Säkerhetsledningssystem.

### 12.6.1 Dammsäkerhetsklassning

Dammsäkerhetsklassificering utförs i Sverige enligt 11 kap. 24 och 25 §§ miljöbalken (Dammsäkerhetsklass A, B och C) och RIDAS/ GruvRIDAS (Dammsäkerhetsklass D och E). Om en damm ej faller inom ramarna för klassificeringen benämns den U, dvs damm utan dammsäkerhetsklassificering. Sedan augusti 2020 har svenska gruvföretag även börjat implementera Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM), varför en klassificering enligt detta system även redovisas.

Dammsäkerhetsklassificeringen styr och påverkar arbetet med dammsäkerhet i flera avseenden, till exempel följande:

- Dimensionering av dammarna
- Omfattning och frekvens av erforderligt underhåll av dammarna
- Myndighetsrapportering
- Tillsynsavgiftens storlek för anläggningen
- Kompetenskraven för den som utför arbetsuppgifter avseende dammsäkerhet

I Tabell 11 sammanfattas föreslagna dammsäkerhetsklassningar och konsekvensklassningar enligt Miljöbalken, RIDAS/GruvRIDAS och GISTM. För ytterligare information se Bilaga A3.

*Tabell 11. Sammanfattning av föreslagna dammsäkerhetsklassningar och konsekvensklassningar enligt Miljöbalken, RIDAS/GruvRIDAS och GISTM. Dammarnas placering framgår på karta/ritning i Figur 27.*

Magasin	Damm	Miljöbalken	RIDAS	GISTM
Nytt sandmagasin	Ö dammen	B	B	High
	NV dammen	B	B	Very High
	S dammen	C	C	Significant
Bef. sandmagasin	Damm AB	B	B	Very High
	Damm BC	B	B	Very High
Bef klarningsmagasin	Damm BD	B	B	Very High
	Damm DE	B	B	Very High

### 12.6.2 Dammhaveriutredning

Sweco har på uppdrag av Copperstone Viscaria AB utfört en dammhaveriutredning i syfte att visa på vilka skador, konsekvenser, ett potentiellt dammhaveri i någon av dammarna kan komma att orsaka. Utredningen tittar på vilka de maximala konsekvenserna av ett dammhaveri kan komma att bli och tar inte hänsyn till sannolikheten för att ett dammhaveri skulle kunna inträffa. Sannolikheten inkluderas i den riskanalys som kommer att utföras i ett senare skede. Vald dammdesign, dränerande utåtdamm, uppbyggd av krossmaterial bedöms dock vara en stabil konstruktion med god stabilitet. I och med att dammkonstruktionen är "frikopplad" från driften, dvs deponeringen av anrikningssand, är risken att erhålla svaga zoner i dammkonstruktionen låg.



Fullständig rapport av dammhaveriberäkningarna återfinns i Bilaga A3:1. Utredningen har utförts i linje med nationella riktlinjer, RIDAS tillämpningsvägledning 3 (RIDAS, 2019) och GISTM krav 2.3 (GISTM, 2020).

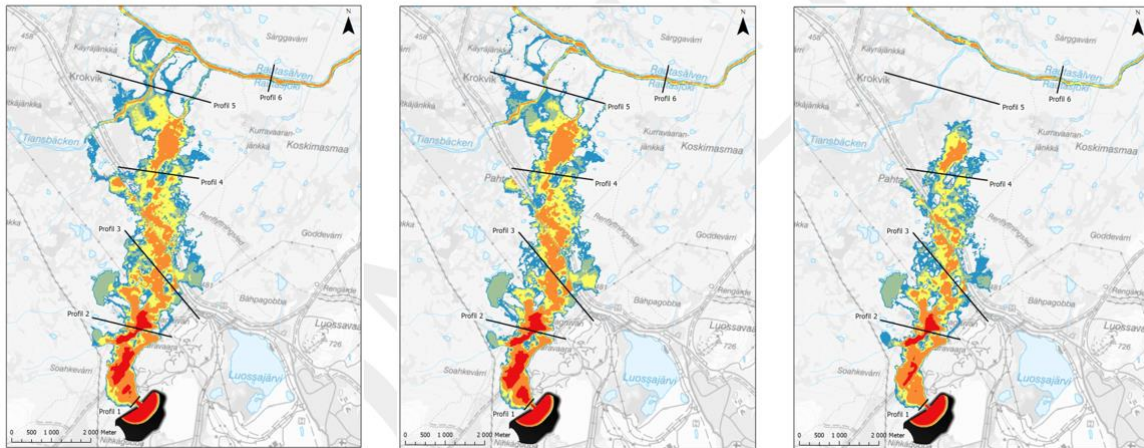
Simulering av dammhaveriflöden har utförts för 3-5 scenarion för respektive damm till nytt sandmagasin. Scenario 1-4 representerar en situation med vatten vid DG samt två värden för bräschens utvecklingstid respektive flytspänning för utströmmande anrikningssand. Det sista scenariot representerar magasinet vid normal drift, dvs med en mycket liten vattenvolym i magasinet. Dammhaveri i befintliga dammar har ej simulerats med hänsyn till att konsekvenserna för dessa blir betydligt mindre jämfört med haveri i Ö dammen till nytt sandmagasin inklusive följdhaveri i nedströmliggande dammar. Resultaten, dvs utströmningskartorna, från simuleringarna visas i Figur 30 till Figur 32 nedan för NV, Ö respektive S dammen.

Scenario 1  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=15 min

Scenario 4  
 $\tau_y=1000$  Pa  
Utv. tid=1 h

Scenario 5  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=1 h

Maximalt djup [m]  
■ < 0,5  
■ 0,5 - 1  
■ 1 - 2  
■ 2 - 5  
■ > 5



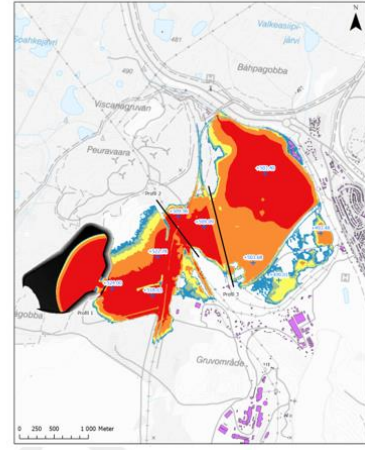
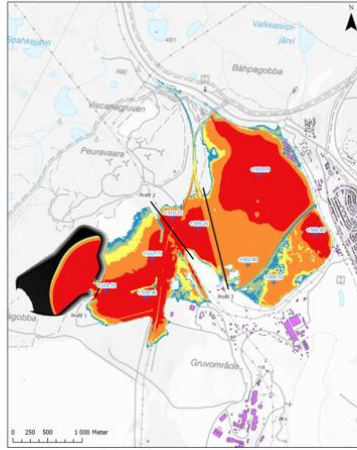
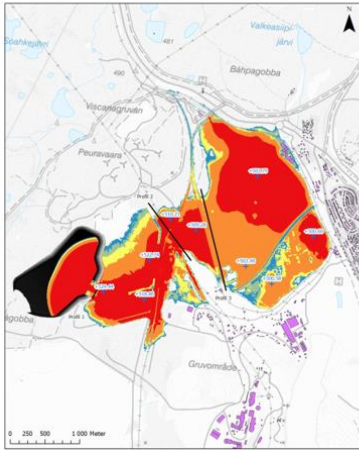
Figur 30. Utströmningskartor vid dammhaveri i NV dammen till nya sandmagasinet för scenario 1, 4 och 5

Scenario 1  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=30 min

Scenario 2  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=1 h

Scenario 3  
(motsv. 5 för NV)  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=1 h

Maximalt djup [m]  
■ < 0.5  
■ 0.5 - 1  
■ 1 - 2  
■ 2 - 5  
■ > 5



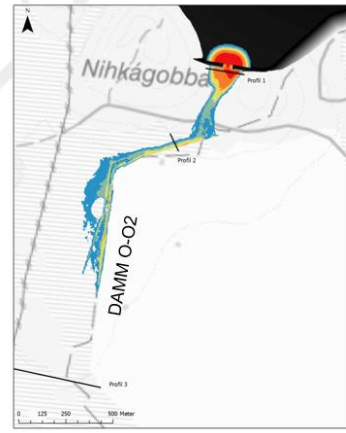
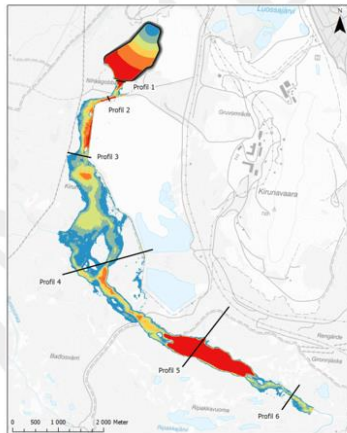
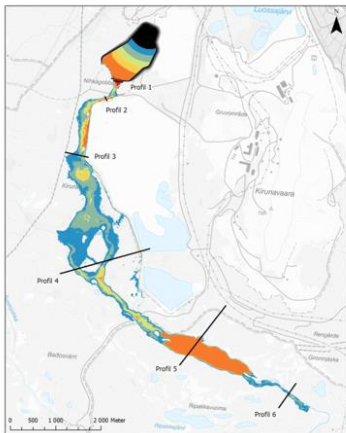
Figur 31. Utströmningskartor vid dammhaveri i Ö dammen till nya sandmagasinet för scenario 1, 2 och 3

Scenario 1  
 $V_{tot}=0,93$  Mm<sup>3</sup>  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=30 min

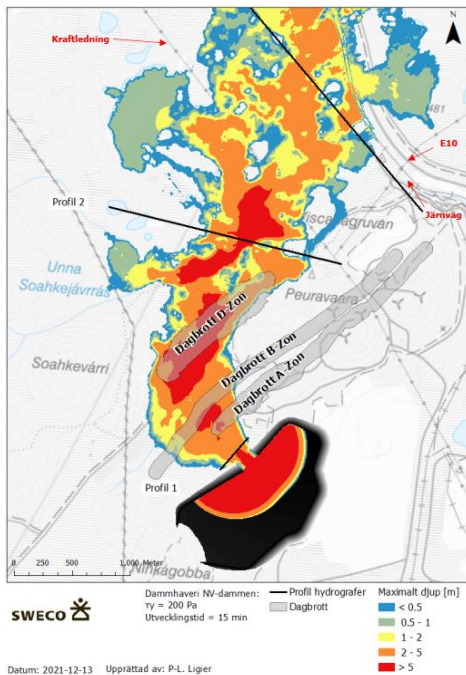
Scenario 3  
 $V_{tot}=1,88$  Mm<sup>3</sup>  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=30 min

Scenario 5  
 $V_{tot}=0,051$  Mm<sup>3</sup>  
 $\tau_y=200$  Pa  
Utv. tid=1 h

Maximalt djup [m]  
■ < 0.5  
■ 0.5 - 1  
■ 1 - 2  
■ 2 - 5  
■ > 5



Figur 32. Utströmningskartor vid dammhaveri i S dammen till nya sandmagasinet för scenario 1, 3 och 5



Figur 33. Utströmningskarta Scenario 1 med dagbrotten (A-zon, B-zon och D-zon) redovisade för dammhaveri i NV dammen till nytt sandmagasin

En annan åtgärd för att minska konsekvenserna av ett potentiellt dammhaveri är att minimera vattenvolymen i sandmagasinen, vilket utgör en del av designen då vatten är tänkt att dränera ut från det nya sandmagasinet och en minimal vattenspegel är tänkt i befintligt sandmagasin under normala driftförhållanden. Här redovisade konsekvenser av dammbrott kommer även att utgöra underlag för kommande detaljprojektering i vilken både konsekvenser av och sannolikhet för dammbrott avses minimeras i möjligaste mån. Generellt sett så bedöms sannolikheten för dammhaveri i detta skede vara låg, främst baserat på, som nämnts ovan, vald dammdesign.

## 12.7 Drift

Nedan följer en övergripande beskrivning av planerad drift av magasin och dammar, mer detaljerad beskrivning återfinns i avsnitt 7 i Bilaga A3.

För att säkerställa en säker drift av gruvdammanläggningarna tas ett kontrollprogram fram i form av en Drift- Tillsyns- och Underhållsmanual, en s k DTU-manual. Denna innehåller en beskrivning av dammsäkerhetsorganisationen samt rutiner och instruktioner för drift, tillståndskontroll, underhåll och beredskap.

## 12.8 Damning

Ytor med anrikningssand som ligger öppna har en tendens att damma när det blåser. Risken för damning beror på anrikningssandens kornfördelning, vattenmättnadsgrad, styrka, vindriktning och typ av vind, dvs om den är laminär eller turbulent.

Damm från ytan av deponerad anrikningssand kan påverka kringliggande miljö och vara en arbetsmiljörisk för personalen. Även för rennaringen och närboende kan detta innebära en olägenhet. Det är därför viktigt att begränsa damning så att minimalt med luftburna partiklar och

Konsekvenserna av ett potentiellt dammhaveri vad det gäller människoliv utgörs främst av gruvan, friluftsledna väster om verksamhetsområdet, järnvägen (östra och västra), väg E10 samt LKAB:s industriområde där foljdbrott vid Norra Luossajärvi ej kan uteslutas.

För NV dammen kan konsekvenserna utanför verksamheten minimeras genom att säkerställa att det finns volym i dagbrotten som kan ta emot flodvågen, se Figur 33. Detta minskar dock inte risken för personal i gruvan. Andra åtgärder som kan minska konsekvenser av dammhaveri inkluderar att minimera vattenvolymen i magasinerna samt vad det gäller S dammen samverka med LKAB angående damm O-O2 till deras sandmagasin. Vald dammdesign medför stabila dammar som är helt oberoende av anrikningssandens hållfasthet.

eventuella föroreningar sprids. Skyddsåtgärder för hantering av damning med damningsförebyggande åtgärder kommer att genomföras vid behov.

## **12.9 Instrumentering och övervakning**

Generellt baseras övervakning och instrumentering på rekommendationer som återfinns i RIDAS och GruvRIDAS, vilket innebär mätning och övervakning av portryck, erosion, sättningar/deformationer samt läckage. För att kunna anpassa övervakningen till de specifika förhållanden som råder i dammområdet kommer slutlig utformning bestämmas efter anläggande av dammarna för att kunna inkludera den information som då erhålls.

Generellt avses följande aspekter/funktioner övervakas:

- Vattennivåer i dammar mäts för att verifiera att nivåer ligger inom ramarna för designen. Automatisk mätning, loggning och redovisning av nivåer i klarningsmagasinet ska utföras.
- Läckagevatten mäts och samlas upp i mätbrunnar i respektive lågpunkt.
- Rörelser och deformationer mäts, till exempel med inklinometer, i varje damm.
- Portryck mäts i undergrund och filter/dränagelager.
- Erosion övervakas okulärt genom regelbunden rondering.
- Anrikningssandens materialegenskaper bedöms inte behöva följas upp då materialet inte ingår i dammens bärande delar.
- Damning övervakas okulärt.

## **13 VATTENHANTERING**

### **13.1 Vattenhanteringssystem**

I det initiala skedet, i samband med etableringsfasen, kommer vattenreningsanläggning, diken, ledningar och pumpar att anläggas för att användas under hela etableringsfasen och sedermera under gruvans hela livslängd. Vatten som uppkommer i etableringsfasen härrör framför allt från anläggningsarbeten inom området men också från avvattning av underjordsgruva. Vid behov kommer vattnet att ledas via vattenreningsanläggning innan vattnet släpps till recipient.

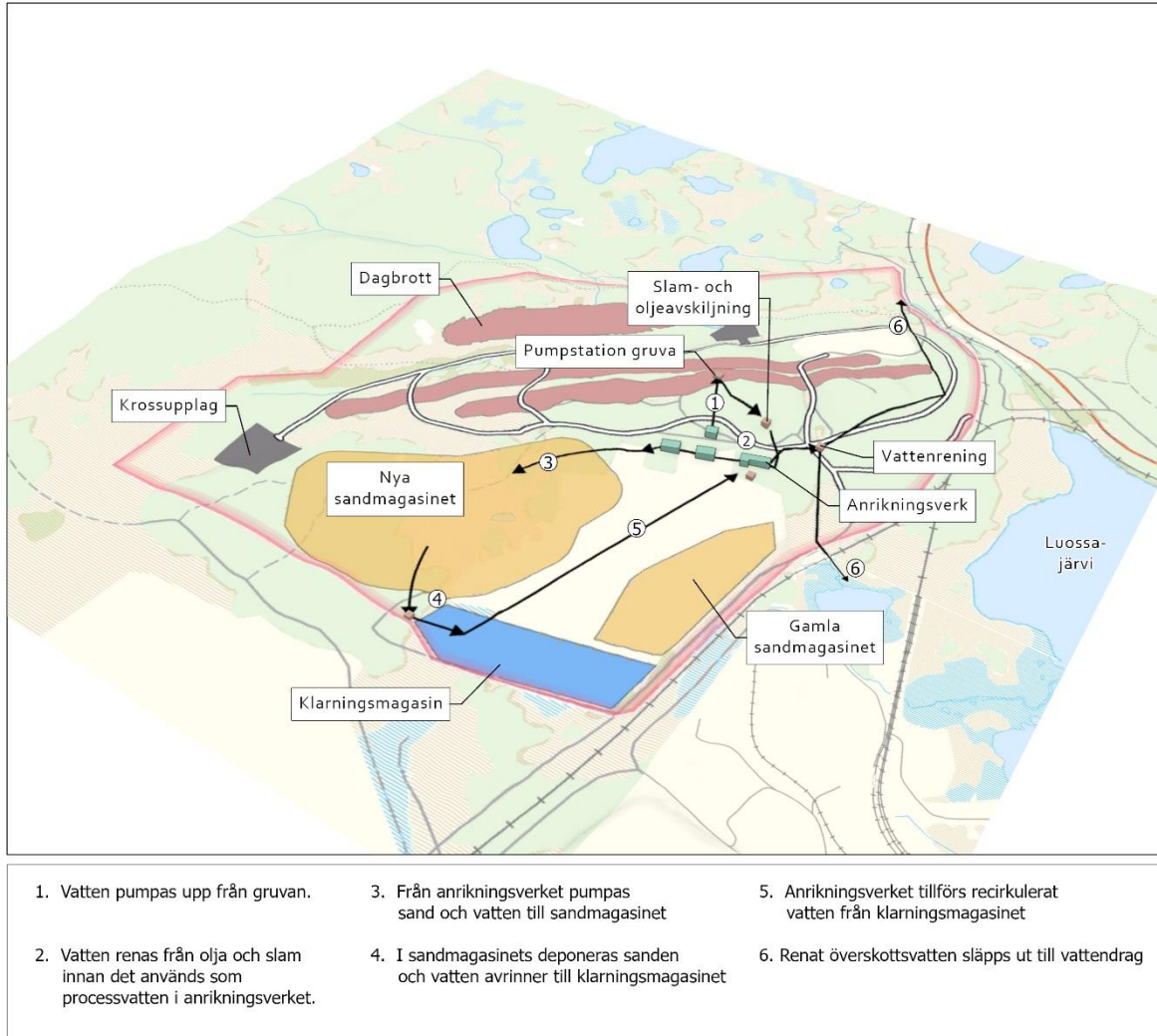
Vatten som uppkommer under driftfasen härrör från underjordsgruva, dagbrott, gråbergsdeponier och övrigt industriområde. Detta vatten kommer att pumpas till sandpumpning i anrikningsverket och vidare till sandmagasinet. Rening av det vatten som uppkommer sker i sandmagasinet genom neutralisering och sedimentering. Vatten som uppkommer från underjordsgruvan under produktionsfasen kommer att renas från olja innan det introduceras till pumpstation för sandpumpning i anrikningsverket.

I Figur 34 återfinns en schematisk visualisering av den planerade verksamhetens vattenhantering i samband med driftfas. I stort kommer vattenhanteringen ske genom följande:

1. Vatten pumpas upp från underjordsgruva genom två uppfodringsanläggningar, se avsnitt 13.1.1. Vatten samlas även upp från ytavrinning etc. via dikessystem (avsnitt 4.2).
2. Uppsamlat vatten genomgår sedimentering samt rening med avseende på olja för att därefter pumpas till anrikningsverkets sandpumpning.
3. Via sandpumpningen pumpas vatten vidare till nya sandmagasinet, där vattnet dräneras genom dammvallarna och pumpas vidare till klarningsmagasinet.



4. I klarningsmagasinet sker slutlig sedimentering.
5. Vatten från klarningsmagasinet pumpas till anrikningsverket för att återanvändas som processvatten. Överskottsvatten pumpas via vattenreningsverk (se avsnitt 13.4).
6. Efter rening släpps överskottsvatten ut till recipient, se avsnitt 13.6.



Figur 34. Schematisk illustration över den planerade verksamhetens vattenhantering.

### 13.1.1 Avvattning av gruva

Genom pumpning av vatten från befintlig underjordsgruva kan såväl A-zonen, B-zonen samt delar av D-zonen avvattnas. Vatten från underjordsgruvan planeras att uppföras via två anläggningar enligt följande:

- **Södra uppföringen:** Schakt A - eller via närliggande ramp/snedbana Avses användas för uppföring av vatten för A/B-zonen i söder.
- **Norra uppföringen:** Schakt B - eller via närliggande ramp/snedbana. Avses användas för uppföring av vatten för A-zonens norra del.

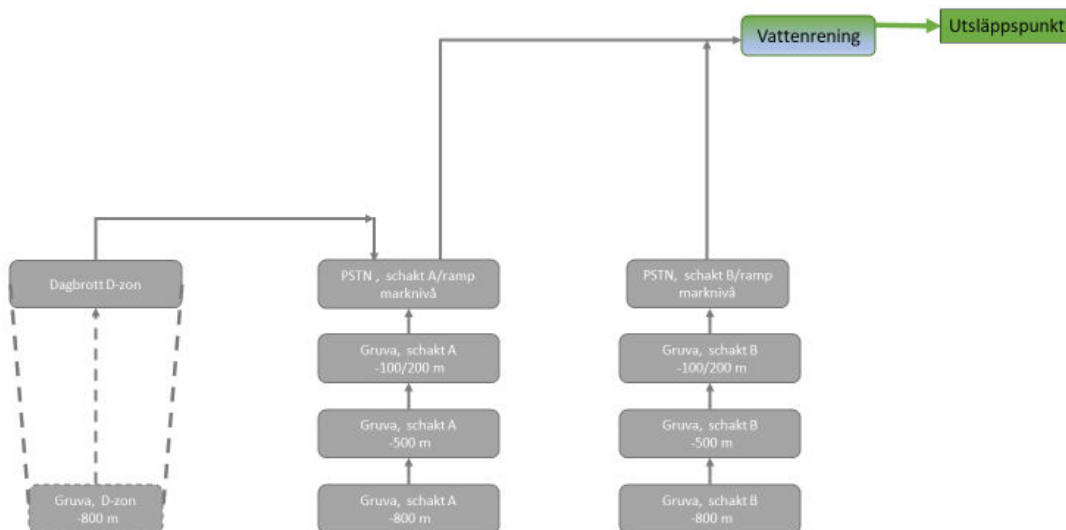
Uppföring av vatten utförs genom att vatten samlas upp i ändamålsenliga bassänger i underjordsgruvan för föravskiljning av slam. Därefter pumpas vattnet upp i rörledningar i befintligt



schakt alternativt via borrhåll till markytan. På grund av stor uppfordringshöjd kan uppfordringen komma att ske i ett antal steg. I marknivå pumpas vattnet från bägge schakten vidare till anrikningsverkets sandpumpning.

För vattenundanhållning från dagbrott i D-zonen, från avsänkning tills att dagbrottet ansluts till övriga delar av underjordsgruvan, avses vatten att pumpas över dagbrottskanten till pumpstation vid schakt A för vidare transport till vattenrening. När orter mellan D-zonens dagbrott och A/B-zonen har etablerats kommer vatten från D-zonen att uppfordras på samma sätt om beskrivits ovan för A/B-zonen via schakt A i söder. Om så krävs kan vatten från de olika zonerna särhanteras för separat efterbehandling. Vattnet transporteras sedan vidare från schakt A med pumpning till anrikningsverkets sandpumpning.

Princip för avvattning av gruva visualiseras schematiskt i Figur 35 nedan.

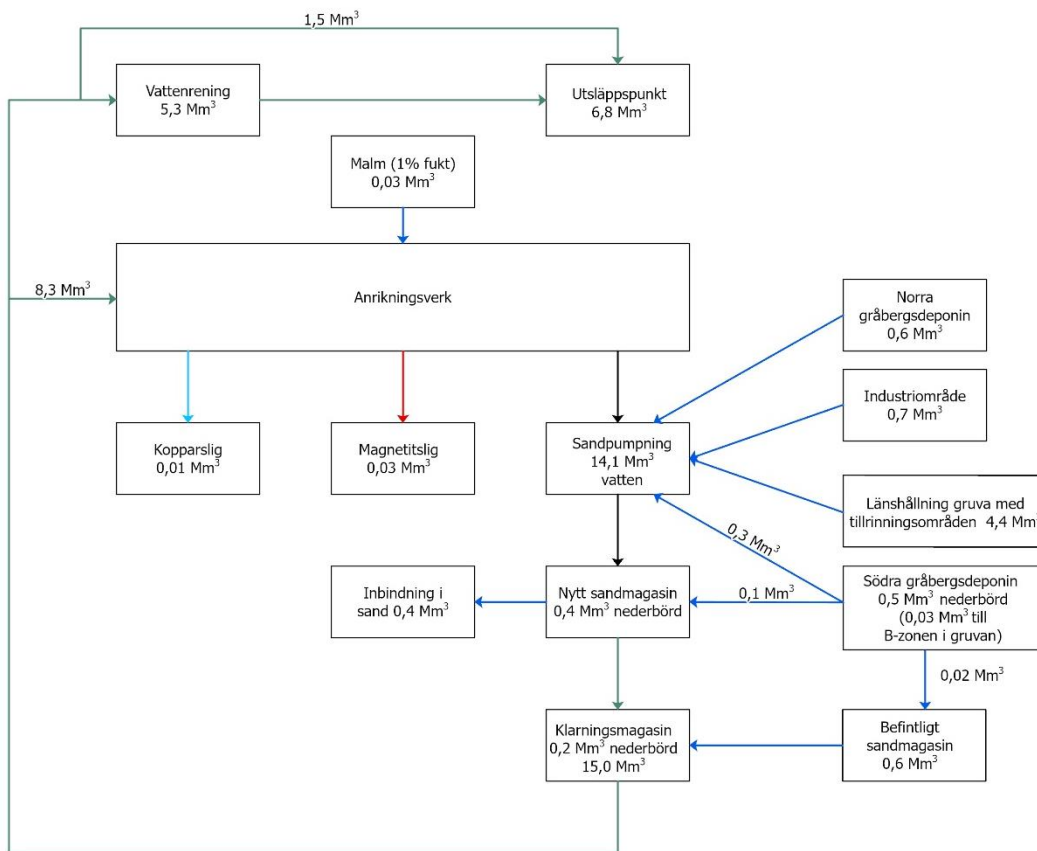


Figur 35. Princip för uppfordring av vatten från gruva via schakt A och schakt B.

## 13.2 Vattenbalans

Verksamhetens vattenhantering förenklas till ett koncept där de små bassängerna (pumpbassänger och försedimenteringsbassänger) inte existerar då dess betydelse för vattenbalansen är försumbar. Kvar återstår de stora vattenhanteringsdelar och källor enligt den schematiska översikten i Figur 36.

Flöden av vatten såsom inläckage från gruvorna, avrinning från gråbergsdeponier och övriga ytor samt inläckage från befintligt sandmagasin kommer generellt att nyttjas vid sandpumpningen inom anrikningsverket. Inom anrikningsverket kommer en del av processvattnet att recirkuleras för att minimera volymen råvatten. Processvattnet, som inte återanvänds inom anrikningsverket, kommer att tillsammans med sandavfall pumpas till det nya sandmagasinet och därefter till klarningsmagasinet. Vatten från klarningsmagasinet kommer att recirkuleras till anrikningsverket. Överskottet av vatten kommer att pumpas till recipient efter erforderlig rening. Dock kommer en mindre volym släppas till recipient utan rening.



Figur 36. Övergripande vattenbalans med beräknade flöden

### 13.3 Vattenkemi

Enligt utförda modelleringar och beräkningar kommer förhöjda halter av metaller, sulfat och kväve att förekomma i processvattnet. Den huvudsakliga källan till de förhöjda metallhalterna är gruvvattnet från A- och B-zon. Från A- och B-zon väntas förhöjda halter av halten uran, zink och kobolt. I vattnet från D-zonen väntas förhöjda halter av koppar. Vidare kommer även gråbergsdeponierna tillföra förhöjda halter av metaller och kväve. Vidare innehåller även det gamla sandmagasinet förhöjda halter Uran. Vattnet från den Norra gråbergsdeponin innehåller förhöjda halter av zink och kobolt. Observera att lakvattnet från det gamla sandmagasinet innehåller förhöjda halter av metaller vilka också påverkar vattenkemin i klarningsmagasinet dock i en mindre omfattning än under kommande gruvdrift.

Beräkningar med avseende på processvattnet visar att genom att höja pH-värdet till 10-11,5 i anrikningsprocessen minskar halterna av metaller med cirka 25-50%. Dock är beräkningarna utförda med en konstant inkommande koncentration. Under produktionsfasen kommer inkommande koncentrationer variera under året.

Modelleringar och utredningar med avseende på vattenkvalité under driftfasen redovisas i Bilaga A2:1, Bilaga B3 samt Bilaga B5.

## 13.4 Vattenrening

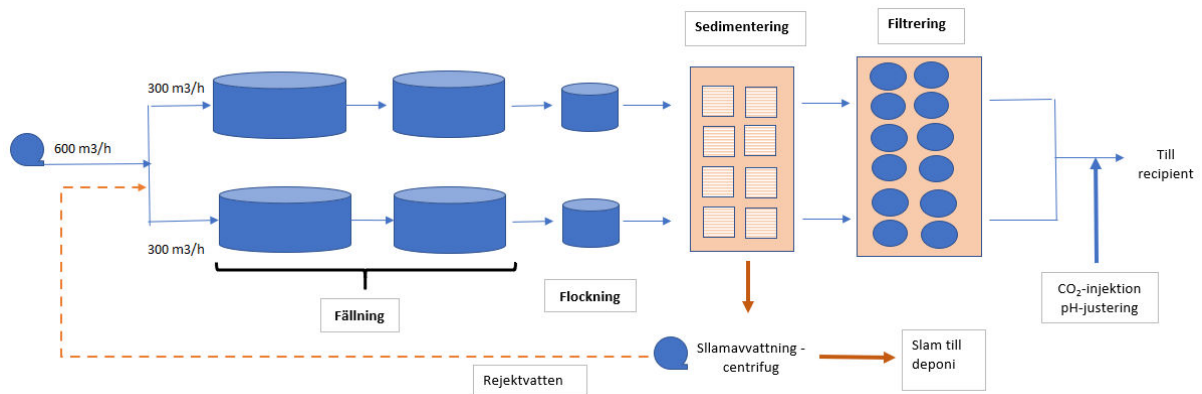
Copperstone utvärderar för närvarande två alternativa reningstekniker från SWECO respektive Teollisuuden Vesi. De både nedanstående alternativa förslagen på vattenrening skall därför ses som en idéstudie. Vidare bedömningar med avseende på teknik och genomförda laborationstester kommer att avgöra vilken teknik som anses vara den bästa reningstekniken. Nedan följer en sammanfattande beskrivning av de två alternativa reningsteknikerna. För utförligare beskrivning samt förväntad reningsgrad se Bilaga A2.

### 13.4.1 Vattenrening - kemisk fällning

Reningstekniken som i dagsläget är den vanligaste tekniken är rening genom kemisk fällning. I grunden utgörs den kemiska fällningen av pH-justering, tillsats av flockningsmedel (polymer) samt flockning. Efter den kemiska fällningen sker sedimentering och filtrering. Som teknik för avvattning av slam föreslås centrifugering. Vilken kemikalie som kommer att användas för pH-justeringen kommer att utvärderas genom laborieförsök. Preliminärt bedöms släckt kalk vara ett alternativ. Justering av pH med natriumhydroxid kan vara ett alternativ för att kunna reducera mängden slam jämfört med släckt kalk. Hantering av metallhydroxidslam beskrivs i avsnitt 14.1.

Vattnet kommer att innehålla förhöjda halter av uran. Utförda försök i laboratorium visar att uran kan avskiljas genom att justera pH till ca pH 10,0 – 10,5.

I Figur 37 beskrivs den övergripande systemlösningen för planerad vattenreningsanläggning, där vatten från klarningsmagasinet pumpas till reningsanläggningen i ett flöde av 600 m<sup>3</sup>/h. Klarningsmagasinet är tänkt att användas för att säkerställa ett jämnt flöde in till processen där sand- och klarningsmagasinet kan ta upp variationer i flöden.



Figur 37. Förslag på processlösning.

Samma vattenreningsanläggning planeras att användas vid tömning av underjordgruvan inför uppstart av verksamheten samt för rening av överskottsvatten när verksamheten startat. Halterna i ingående vatten vid tömning av gruvan bedöms preliminärt vara något högre än halter i överskottsvatten när verksamheten startat.

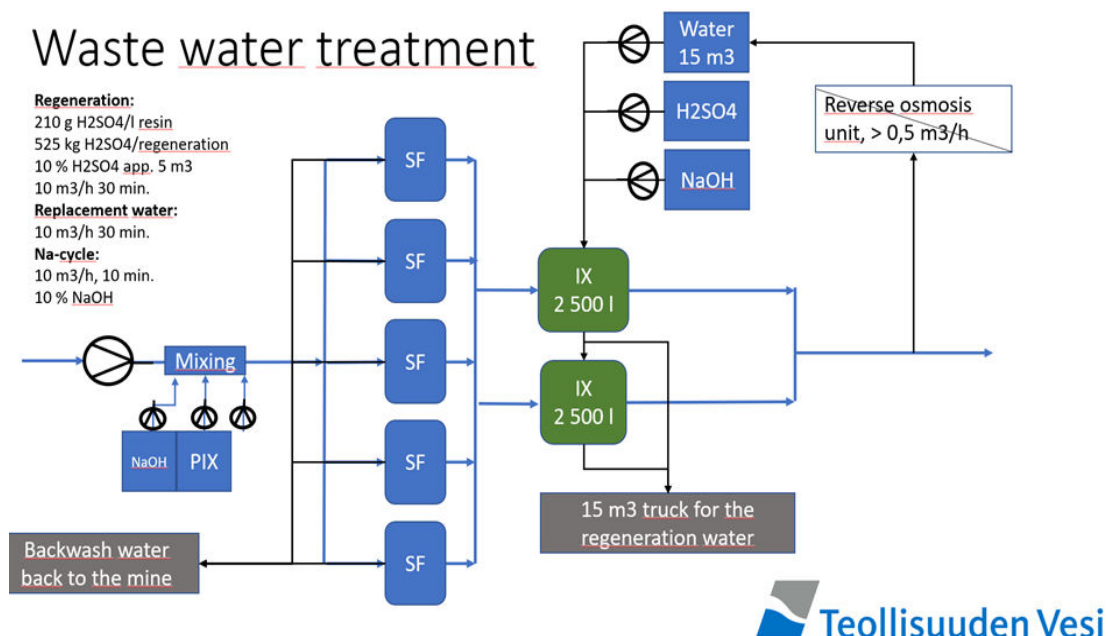
En utförligare beskrivning av reningstekniken redovisas i Bilaga A2:2.

### 13.4.2 Vattenrening - jonbytesteknik

Copperstone har inlett en utvärdering av en vattenrening som bygger på sandfiltrering och jonbyte. Reningstekniken har använts framgångsrikt av Teollisuuden Vesi OY vid ett flertal gruvor i Finland. Processen som är relativt kompakt i sin utformning beskrivs schematiskt i Figur 38. Observerar att om föreliggande reningsteknik kommer att installeras kommer kapaciteten på anläggningen att anpassas till erforderliga flöden.

Processens första steg består av koagulering med järnsulfat och natriumhydroxid. Därefter avlägsnas suspenderade partiklar i ett sandfilter. Systemet kan bakåtpolas för att tillse att sandfiltren alltid fungerar på bästa sätt.

Processavloppsvattnet renas och regenereras i ett tredje reningssteg som bygger på jonutbytesteknik och så kallad omvänd osmos. Jonutbytesfiltren renar bort joner (avskiljs) från lösningen vid passagen av jonbytarmassan. Jonutbytesfiltren regenereras sedan löpande med hjälp av natriumhydroxid, svavelsyra och avjonat processavloppsvatten från ett omvänd osmos-steg ("reverse osmos", "RO"). Omvänd osmos innebär att en del av processavloppsvattnet avjonas "mekaniskt" då vattnet att med högtryck pressats genom ett membranfilter som bara släpper igenom vattenmolekyler (och därmed övervinner det osmotiska trycket), medan alla i vattnet lösta joner avskiljs. Vid regenereringen av jonutbytesfiltret pressas natriumhydroxid och svavelsyra samt det avjonade vattnet genom jonbytarmassan. Regenereringen sker alternerande där minst två jonutbytesenheter är alltid i produktion under regenereringsprocessen av övriga enheter.



Figur 38. Schematisk beskrivning av reningslösning för 100m<sup>3</sup>/h med sandfilter (SF) och jonbytesteknik (IX). PIX= koagulant (Järnsulfat). Denna lösning kommer att skalas upp till erforderliga flöden.

### 13.5 Råvatten

Uppfordrat vatten från gruvan kommer att täcka det behov av vatten som uppstår på grund av avdunstning, inbindning i sandmagasin samt avgång av vatten i de vattnade koncentraterna. Detta innebär att något externt råvatten ej kommer att erfordras.

### 13.6 Avbördning av överskottsvatten till recipient

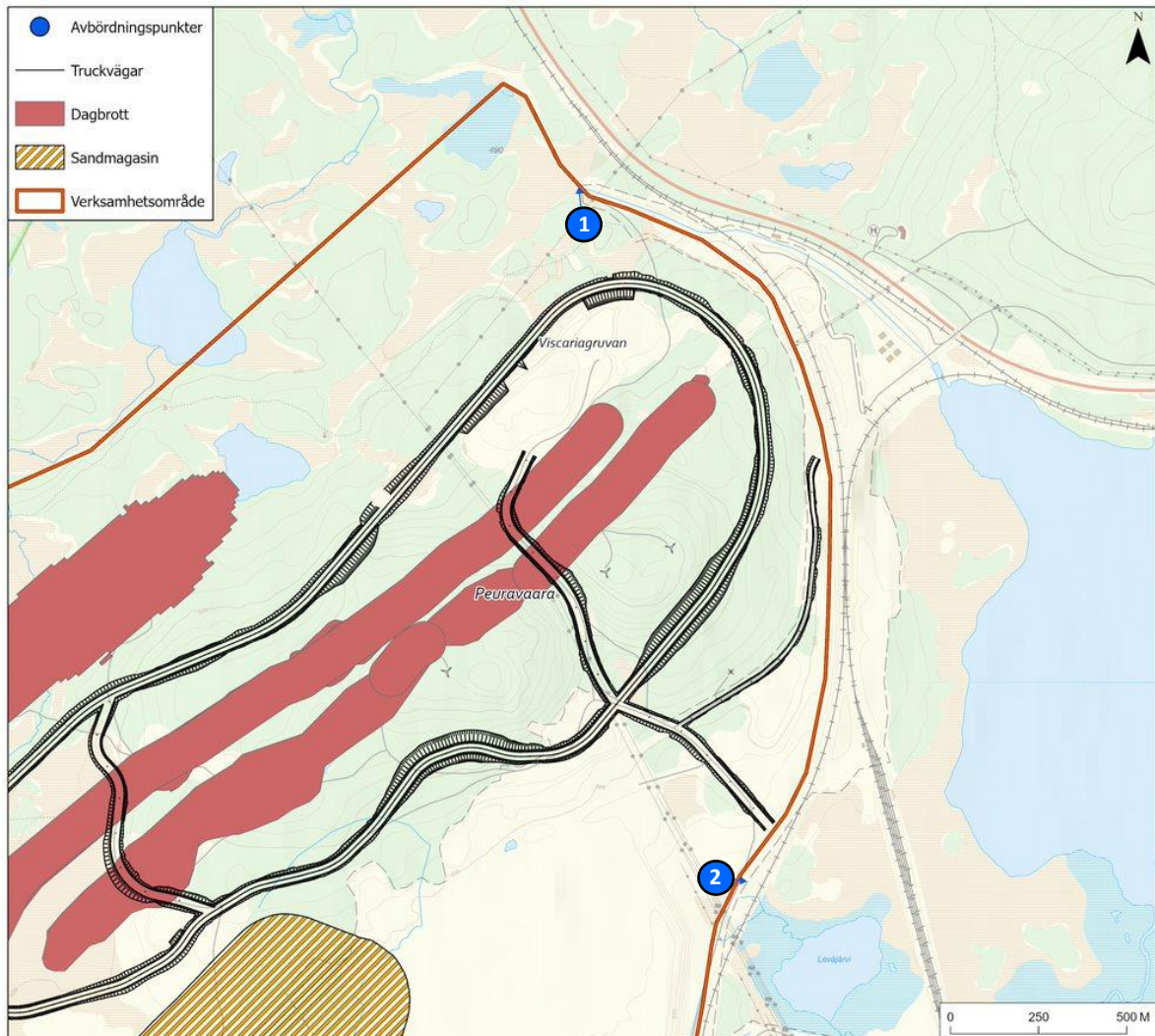
Vattenvolymen som inte recirkuleras inom verksamheten behöver avbördas vilket kommer att ske genom pumpning från klarningsmagasinet till reningsanläggningen. Därefter avbördas vattnet till recipient. Huvuddelen av vattnet kommer att genomgå erforderlig rening innan avbördning till recipient men under höglödesperioder är det inte tekniskt möjligt att rena allt vatten. På årsbasis motsvarar orenad bräddning förbi reningsverket endast drygt 10% av den vattenvolym som årligen hanteras inom verksamheten, vilket beskrivs i Bilaga A2.

Copperstone kan brädda överskottsvatten i två punkter, se Figur 39.

En avbördningspunkt (1) ligger norr om verksamhetsområdet, nedströms Luossajärvi utloppskanal, där vattnet tillåts infiltrera i våtmarken söder om Pahtajoki för att sedan rinna via Pahtajoki ner till Rautasälven.

Copperstone har också en möjlighet att efter samverkan med LKAB avbörda vatten direkt till Luossajärvi via bäcksystemet (2) som via Leväjärvi avvattnar det nuvarande sandmagasinet. Vattnet som avbördas direkt från Copperstones reningsanläggning kommer att medföra att Luossajärvis vattenbalans upprätthålls samt det inte blir någon försämring av vattenkvalitén.





Figur 39. Lokalisering för avbördningspunkter av överskottsvatten. ①: Vid slutet av Luossajärvis utloppskanal med avbördning mot Pahtajoki. ②: Uppströms Leväjärvi, med avbördning mot Luossajärvi.

### 13.7 Dagvatten

Dagvattnet från de hårdgjorda ytorna på industriområdet avleds med ett självfallsledningsnät mot en pumpstation inom industriområdet. Från pumpstationen kommer vattnet att pumpas till anriktningsverkets sandpumpning för vidare samdeponering i nya sandmagasinet. Från sandmagasinet leds vattnet till klarningsmagasinet för att nyttjas som processvatten.

### 13.8 Dricksvatten

För uttag av dricksvatten pågår utredningar gällande den mest optimala lösningen för planerad verksamhet. Försörjningen kan säkras genom ett eller flera alternativ i kombination. Huvudalternativet kommer vara bergbördad brunn, där vattenkvalitet och brunnens placering fortsatt utreds. I anslutning till brunnarna anläggs tryckstegringar med tryckklockor som distribuerar vattnet via ett ledningsnät till uttagspunkterna.

Som ett alternativ till bergbördad brunn har Copperstone en pågående utredning gällande alternativet att erhålla dricksvattenmatning från det kommunala dricksvattennätet. Närmaste

anslutningspunkt för kommunalt dricksvatten är i sådana fall vid lokstallsområdet väster om Kiruna.

### **13.9 Spillvatten**

Spillvatten kan delas upp i svartvatten (från vattenklosetter) samt gråvatten (från handfat, duschar, kök etc.). På grund av olika kapacitetsbehov krävs olika omhändertaganden under uppstarts- och driftsfas.

Under uppstartsfas avses svartvatten från industriområdet att samlas upp i slutna tankar i anslutning till byggnader med vattenklosetter. Tankarna dimensioneras för att totalt kunna hantera 750 PE som mest under uppstartsfasen och töms av Kiruna Kommun. Gråvattnet leds till markbäddar för att därefter med självfall ledas mot Pahtajoki.

I driftsfasen avser Copperstone att anlägga ett minireningsverk för omhändertagande av både gråvatten och svartvatten, se lokalisering på layout i Bilaga A1. Reningsverket dimensioneras för 300 PE och klarar kraven för hög skyddsnivå. Från reningsverket kommer vattnet att med självfall ledas österut mot Luossajärvi.

Som ett alternativ till internt minireningsverk utreder Copperstone alternativet att ansluta spillvattenledning till det kommunala VA-systemet. Om det beslutas att dricksvatten kommer att uttas genom förläggandet av dricksvattenledningar som ansluter till det kommunala dricksvattennätet kan spillvattenledning samförläggas med denna ledning.

## **14 HANTERING AV ÖVRIGT AVFALL**

Verksamheten kommer att generera gruvslam, huvudsakligen i sedimentationsbassänger från gruvan. Mängderna gruvslam som bedöms uppkomma per år har beräknats till ca 650-700 m<sup>3</sup> per år, eller ca 1250 ton/år.

Slammet består av finkornigt material med samma egenskaper som den malm och gråberg som förekommer i Viscaria. Tömningen av bassängerna kommer utföras med slambil. Det uppsamlade gruvslammet planeras att deponeras på det nya sandmagasinet.

Industriavfall, så kallat ej branschspecifikt avfall, delas upp i icke-farligt avfall samt farligt avfall. Samtligt avfall kommer att samlas in och sorteras genom att det läggs i för ändamålet avsedda behållare. Icke farligt industriavfall som kan uppkomma i den planerade verksamheten utgörs typiskt sett av metall, brännbart avfall, plast- och wellpappförpackningar, träavfall etc. Inom industriområdet kommer en avfallsstation för insamling av sådana fraktioner att anläggas.

Farligt industriavfall som kan uppkomma utgörs typiskt sett av spillolja, oljehaltigt slam/vatten (från oljeavskiljare), oljefilter, använda trasor/absorbenter etc. Andra typer av farligt avfall som kan uppkomma i mindre mängd kan vara lysrör, batterier, kemikalie- eller färgrester etc. Farligt avfall avses förvaras väderskyddat och för flytande fraktioner med möjlighet att samla upp eventuellt spill. Oljor och dylikt avses att förvaras i slutna container. Farligt avfall som uppkommer och samlas in avses hanteras i specifik miljöstation inom industriområdet.

Allt industriavfall hämtas av kontrakterade entreprenörer godkända för att utföra avfallstransporter och förs till en mottagningsanläggning för vidare omhändertagande i form av återvinning, deponering, behandling eller destruktion.

## 14.1 Slam från vattenrening

Ett slamflöde kommer att genereras från vattenreningen (se beskrivning i avsnitt 13.4 samt vattenhanteringsplan i Bilaga A2). Slammets kommer att uppkomma antingen som avvattnat eller icke-avvattnat slam, beroende på vilka deponeringsmöjligheter som finns inom verksamheten under olika delar av driftfasen. Utredning pågår för att undersöka om det är möjligt att samdeponera slam från vattenreningen med sand från anrikningsverket i det nya sandmagasinet. I andra hand utreds om deponering kan ske i särskilda celler i sandmagasinet alternativt genom deponering i geotuber.

Slammängder i Tabell 12 är beräknade utifrån antagande om slammets densitet med 1 000 kg/m<sup>3</sup> för icke-avvattnat slam och 1500 kg/m<sup>3</sup> för avvattnat slam.

Tabell 12. Bedömda slammängder från vattenrening med ett flöde av 600 m<sup>3</sup>/h.

Slamtyp	ton/år
Slammängd, ton TS/år	2 100
Avvattnat slam (30% TS)	7 000
Icke-avvattnat slam (4% TS)	53 000

## 15 INSATSVAROR OCH KEMISKA PRODUKTER

### 15.1 Råvaror och material

#### 15.1.1 Berg och morän

Hanteringen av massor inom Copperstones verksamhetsområde styrs av två delar:

1. **Utbud** av befintliga material inom området som frigörs vid förberedande arbeten och anläggningsarbeten. I detta utbud ingår till exempel träd, röjningsrester, vegetation, torv och morän men också material från befintliga gråbergsdeponier inom området.
2. **Efterfrågan** av material för uppbyggnad av anläggningar inom området såsom dammar, vägar, planer och infrastrukturstråk för processvattenledningar och VA.

I projektet eftersträvas en balans mellan utbud och efterfrågan med syfte att minimera överskottsmassor inom området samt inköp och externa transporter.

Innan det befintliga materialet kan användas krävs ett visst förberedande arbete och bearbetning såsom provtagning, fräsning och krossning. För att materialet ska produceras på ett så hållbart sätt som möjligt behöver en krossanläggning för ändamålet att stationeras inom verksamhetsområdet, se avsnitt 9.4. Denna ska ha kapacitet att producera de nödvändiga materialfraktionerna.

Bearbetningen av bergmaterialet utförs till följande fraktioner som efterfrågas för uppbyggnad av nya anläggningar:

- Osorterad sprängsten <500 mm
- Krossat material 0-200 mm avsett för förstärkningslager och fyllningsmaterial
- Krossat material 0-30 mm avsett för bärlager
- Erosionsskydd 100-300 mm

- Makadam 16-32 mm dränerande material
- Konstruktionsmaterial för dammar: grovfilter, finfilter, dränagelager, tåsten med varierande kornstorleksfördelning.

Den totala volymen bergmaterial som krävs för uppbyggnad av vägar, dammar och övrig infrastruktur bedöms till 12 (M)m<sup>3</sup>.

### **15.1.2 Malkroppar**

Malkroppar i form av stålkulor eller stänger kan komma att användas för att mala malmen i kvarnarna. Förbrukningen kan komma att vara upp till 2 kg/ton malm men är i normalfallet lägre.

## **15.2 Sprängämnen**

Produktionssprängning kommer huvudsakligen att ske med pumpbara sprängämnen baserade på ammoniumnitrat, se beskrivning i avsnitt 5.4.2, alternativt sprängämne baserat på väteperoxid.

Genom planering av sprängningsarbeten kan onödig sprängämnesanvändning förhindras. Åtgången av sprängämne är till stor del beroende på mängden gråberg. Förbrukningen förändras därmed under gruvans livstid samt om brytningsplanen förändras. Sprängämnesmängden beräknas uppgå till i medel runt 4000 ton per år och maximalt 7000 ton per år. Till detta tillkommer en mindre mängd (vanligtvis någon procent av den totala mängden sprängmedel) konventionella sprängmedel, primer, som används för att detonera emulsionssprängmedlet.

Sprängämnen planeras att levereras i tankbil, för att sedan slutberedas i samband med laddning. Lagring kommer att ske i låsta sprängämnesförråd. Lagring av tändhattar och sprängkapslar kommer att ske i låsta sprängämnesförråd enligt tillståndsbevis utfärdat av den lokala räddningstjänsten.

Mängden sprängämnen som lagras på området i samband med sprängning kommer att medföra att verksamheten omfattas av den högre kravnivån enlighet med Seveso-lagstiftningen (SFS 1999:381 och 2015:236), med krav på bl.a. säkerhetsrapport. Sådan säkerhetsrapport har framtagits och redovisas i Bilaga G till denna ansökan, där hantering av sprängämnen beskrivs mer utförligt.

## **15.3 Drivmedel**

Förbrukningen av drivmedel för de arbetsmaskiner och fordon som krävs för verksamheten uppskattas uppgå till mellan 5 200 m<sup>3</sup> och 10 500 m<sup>3</sup> per år beräknat på en normal produktion. Variationen kommer av ökad förbrukning med ökat brytningsdjup och osäkerheten i vilken elektrifieringsgrad av fordon som kan komma att uppnås innan 2030 då målet är 100% elektrifierade transporter.

## **15.4 Kemiska produkter**

### **15.4.1 Processkemikalier**

Den planerade gruvverksamheten innebär att kemikalier och insatsmaterial kommer att användas. Främst kommer kemikalierna att användas i anrikningsverkets flotationsdel, där de är en förutsättning för att separationen av värdefull mineral från gråberg skall kunna utföras.

Vid avvattning av anrikningssand och koncentrat i förtjockare i anrikningsverket används flockningsmedel. Detta påskyndar sedimenteringen av partiklar och minskar mängden suspenderade partiklar i returvattnet från förtjockarna.

Flotationskemikalier kan delas in i ett antal undergrupper:

1. Modifierande reagens
  - a. pH-reglerande
  - b. Tryckande
2. Samlarreagens
3. Skumbildare

Modifierande reagens används för att påverka ytkemin i flotationsprocessen till fördel för det värdemineral som önskas anrikas. pH-reglerande reagens förbättrar selektiviteten för samlarreagens mot värdemineralet gentemot liknande mineral. Tryckande reagens inaktiverar oönskade mineral genom att belägga mineralytor. I Viscarias fall exempelvis talk och grafit, som är naturligt floterande.

Som samlarreagens används vanligtvis reagenser med xantat. Samlarreagenser binds till mineralytor av värdemineralen och bildar samtidigt en kontaktpunkt för luftbubblor.

Skumbildare bidrar till att sänka pulpvätskans ytspänning, vilket bidrar till mindre bubblor med bättre hållfasthet. Skummets beteende är viktigt för en fungerande flotation.

De flotationskemikalier som avses nyttjas vid den planerade verksamheten är, i huvudsak, typiska vid flotation av sulfidmineral. För oxiderade malmpartier kan annat förfarande bli aktuellt. Exakt vilka kemikalier/leverantörer, som kommer att användas är ännu inte klarlagt då flera alternativ är möjliga. Copperstone kommer i första hand att använda liknande reagenskemikalier som idag används vid andra anläggningar med kopparflotation i Sverige.

#### *15.4.1.1 Förbrukning och hantering*

Den beräknade förbrukningen av insatsvaror till anrikningsverket baseras på de laborationsförsök som hittills har utförts. Metoden medför ett så kallat "öppen krets" förfarande, då försöken utförs stegvis. I fullskalig operation medför skaleffekter samt återcirkulerande av vissa flöden, innehållande flotationskemikalier, att förbrukningen minskar. En sammanställning av den bedömda årliga genomsnittsförbrukningen redovisas i Tabell 13.

#### **Tryckare**

Tryckande reagens inaktiverar oönskade mineral genom att belägga mineralytor, exempelvis talk och grafit som är naturligt floterande. Exempel på möjliga tryckare är; karboxymetylcellulosa (CMC) och dextrin. Förbrukningen beräknas uppgå till 200 – 600 gram per ton råmalm.

#### **Samlare**

Idag används huvudsakligen xantater vid flotation av koppamineral. Som hjälpsamlare kan även ditiofosfater och ditiofosfinater användas.

#### **Xantat**

Xantater fungerar som samlare för sulfidmineralet. Exempel på möjliga produkter är; Natriumetylxantat (SEX), Natriumisopropyloxantat (SIPX) och Kaliumamylxantat (PAX/KAX). Förbrukningen beräknas uppgå till 100 – 300 gram per ton råmalm.



### **Skumbildare**

Skumbildare bidrar till att sänka pulpvätskans ytspänning, vilket bidrar till mindre bubblor med bättre hållfasthet. Exempel på möjliga produkter är; metylisobutylkarbinol (MIBC) och tripropylenglykolmetyleter (Dowfroth 250). Förbrukningen beräknas uppgå till 100 – 300 gram per ton råmalm. Produkterna levereras i 1 m<sup>3</sup> IBC-behållare.

### **Hydratkalk**

Hydratkalk (släckt kalk) tillsätts till flotationen som pH-höjande åtgärd med syfte att förbättra selektiviteten för samlarreagensen, riktvärde för pH är 10,5 – 11,5. Tillsatsen av släckt kalk medför att anrikningssanden kommer vara alkalisk, vilket minimerar halten av skadliga metalljoner till sandmagasinets vattenfas. Förbrukningen beräknas uppgå till 1500 – 3000 gram per ton råmalm. Vid behov kan detta komma att köpas i form av bränd kalk som släckas i egen anläggning.

### **Flockningsmedel**

Flockningsmedel används vid förtjockning av anrikningssand och koncentrat i anrikningsverket för att få snabbare sedimentering och renare vatten. De produkter som är aktuella är, som tidigare angivits, av typen biologiskt nedbrytbara tensider och polymerer t.ex. anjonisk polyakrylamid. Den antagna tillsatsen av flockningsmedel uppgår till ca 20-40g/ton anrikningssand, vilket ger en uppskattad årlig förbrukning på ca 100-150 ton för den planerade verksamheten.

I Tabell 13 redovisas en beräknad årlig genomsnittlig förbrukning av de kemiska produkter som planeras att användas i flotationskretsen. Tillsatsen av kemiska produkter i flotationskretsen är beräknad på anrikningsverkets produktionskapacitet om 3 Mton årligen. Effekter och konsekvenser av användningen av kemiska produkter beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen, se Bilaga B. För de kemiska produkter som används i flotationsprocessen pågår en särskild utredning för att beskriva hur dessa och deras eventuella nedbrytningsprodukter reagerar vid upplagring i sandmagasin.

*Tabell 13. Beräknad årlig genomsnittlig förbrukning (ton/år) av de kemiska produkter som planeras att användas i flotationskretsen.*

<b>Produkttyp</b>	<b>Uppskattad förbrukning</b>
Tryckare	600 - 1800
Samlare	300 - 900
Skumbildare	300 - 900
Hydratkalk	4500 - 9000

### 15.4.2 Kemikalier för vattenrening

Förbrukningen av kemikalier som årligen kommer att förbrukas i vattenreningsanläggningen om denna går på full effekt och 600 m<sup>3</sup>/h renas kontinuerligt framgår av Tabell 14.

Tabell 14. Årlig kemikalieförbrukning (ton/år) i vattenreningsanläggningen.

Kemikalie	Uppskattad förbrukning
<b>Reningsteknik enligt 13.4.1</b>	
Kalciumhydroxid - Ca(OH) <sub>2</sub>	1050
Flockningsmedel (typ Polyrex 4.0 0,1%)	9
<b>Reningsteknik enligt 13.4.2</b>	
Järnsulfat	26
Svavelsyra 98%	41
Natriumhydroxid 50%	31
Saltsyra 37%	175

### 15.4.3 Övriga kemiska produkter

Lignin kommer att användas vid behov för dammbekämpning vid transport av magnetitkoncentrat i öppna tågagnar. Ligninet blandas med vatten för att erhålla en ligninblandning (cirka 90 % vatten och 10 % lignin) som vid användandet skapar ett tunt ytskikt i magnetitkoncentratet. Förbrukningen av ligninblandningen ligger på ca 8 liter/vagn. Med antagandet att hälften av de årliga 200 tågseten (å 34 vagnar) kommer att transporteras under sommarmånaderna innebär detta en årlig förbrukning av lignin om ca 3 m<sup>3</sup>. Detta under förutsättning att dessa tågset transporterar enbart magnetitkoncentrat. Ligninet levereras i IBC tankar å 1 000 liter och blandas med vatten i själva limstationen.

För dammbekämpning av vägar under perioden maj-oktober avses även salt att användas. Den årliga förbrukningen av salt har beräknats uppgå till ca 300 ton/år.

Inom verksamheten kommer även ett antal övriga kemikalier av mindre volymer att förbrukas. Detta inkluderar bl.a. oljor för smörjning och andra förbrukningskemikalier inom verksamheten. Fat med oljor kommer placeras på uppsamlingstråg. Övriga kemikalier ska förvaras på avsedd plats i kemikalieskåp.

## 16 ENERGI OCH KLIMATPÅVERKAN

En grundförutsättning för att kunna etablera en gruva är tillgången till energi, rätt energikvalitet och tillräcklig effekt i den utsträckning verksamheten behöver. En pågående trend om hårdnande konkurrens om effekt och energi från förnybara energikällor leder till att ett strategiskt och systematiskt arbete med energifrågan, där både energianvändning och kostnader hanteras, är av direkt affärskritisk karaktär. Med Copperstones höga målsättningar att driva en fossilfri gruva ingår energianvändningen som en del i affärsidén och kan sägas utgöra ett kärnvärde för Copperstone.

En prognostisering av energibalansen för den planerade gruvverksamheten i Viscaria har utförts. Detta är en sammanvägd prognos över Viscariagruvans kommande energibalans och

förutsättningar som kommer att påverka energianvändningen över tid. Energianvändningen i Viscariagruvan kommer att variera över tid och i de olika faserna genom gruvans hela livstid. För att i viss mån kvantifiera variationen i energianvändning på årlig basis har två driftfall tagits fram, "Medium energy intensity" samt "High energy intensity". En mer ingående beskrivning av denna prognostiserade energibalans finns i Bilaga A7 "Prognostiserad energibalans Viscariagruvan" till denna ansökan.

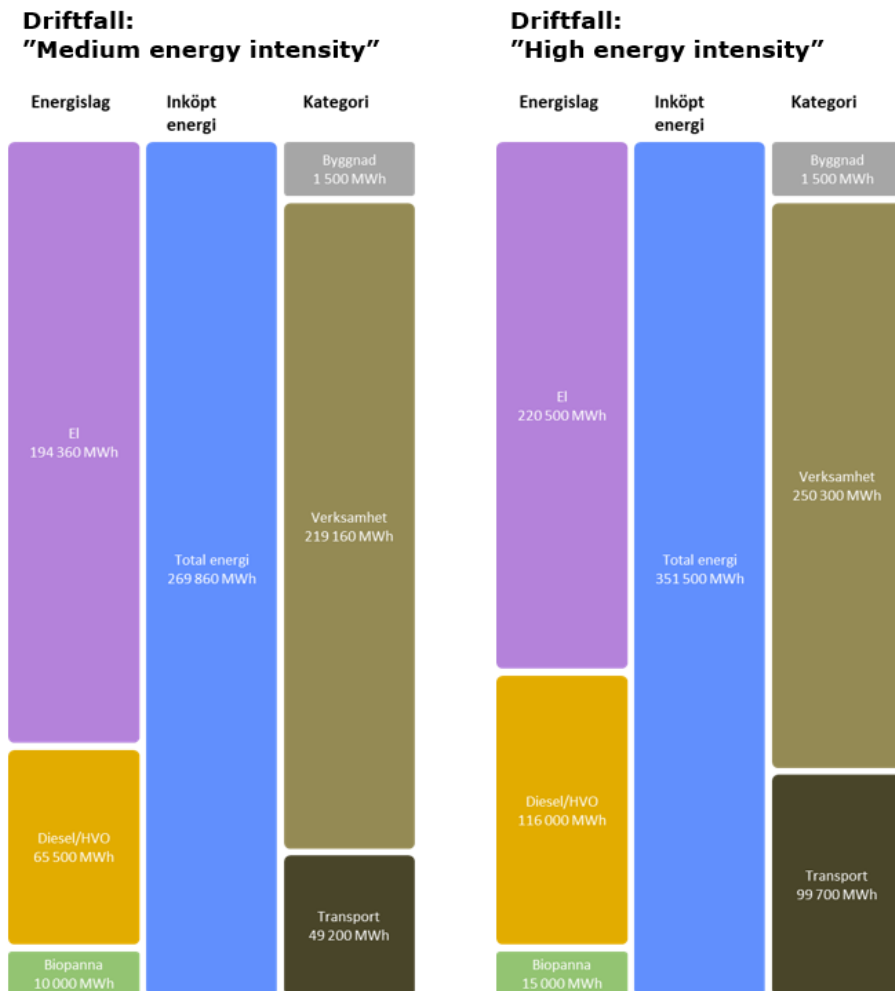
Hushållning av energi som resurs är en viktig del i den planerade etableringen av gruvverksamheten i Viscaria ur många perspektiv, mest framträdande betydelse har energianvändningen för klimatpåverkan och rent verksamhetsekonomiskt.

### **16.1 Energianvändning**

En prognostiserad energianvändning ligger i ett spann på mellan 270-350 GWh per år med fördelning enligt Figur 40, där de två olika driftfallen "Medium intensity energy" samt "High intensity energy" visualiseras. Den yttre systemgränsen för energibalansen av Viscariagruvan utgörs av:

- Mängden köpt el
- Mängden köpt drivmedel till *interna transporter* och arbetsmaskiner inom gruvområdet
- Mängden köpt träpellets eller bioolja för spetsvärme i biopanna.

Anriktningsverk och interna transporter kommer utgöra de största energianvändarna, men det åtgår även en betydande mängd pumpenergi för hantering av vatten. Inom Viscariagruvan planeras inte för någon egenproduktion av energi men beslut finns om värmeåtervinning från ventilation och varmvatten från kylning av motordrifter.



Figur 40. Energibalans för två driftfall "medium energy intensity" och "high energy intensity"

### 16.1.1 Elenergi

Försörjning av el kommer att ske från den 150 kV högspänningsledning som passerar området. Ställverk inom området omvandlar spänningen till 10kV och distribueras därefter vidare till ett antal transformatorstationer lokaliserade vid de större förbrukarna så som kross, anrikningsverk samt kontorsbyggnader. Effektbehovet beräknas till 30 MW men det möjliga uttaget kommer att vara 70 MW.

Copperstone har för avsikt att i första hand teckna avtal om 100% ursprungsmärkt förnybar el.

### 16.1.2 Drivmedel, interna transporter och arbetsmaskiner

Copperstone strävar efter att till största del använda eldrivna fordonstyper när tillgänglig teknik och elförsörjning till området så tillåter. I detta fall avses även laddstationer att uppföras inom området. I de fall där eldrivna fordonstyper ej är möjliga kommer fordon med fossilfritt drivmedel, HVO100 (hydrogenererad vegetabilisk olja) i huvudsak att användas - dock med reservation för marknadsbrist på tillgång till HVO. Utredning pågår för att undersöka möjligheten att uppföra ett trolleysystem som kombinerar eldrift med drivmedelsdrift, där vissa kontinuerliga och krävande

vägsträckor driver fordon med el genom trolleysystem. Förbrukningen av drivmedel redovisas i avsnitt 15.3.

En god gruvplanering påverkar behovet av interna transporter, se vidare i genomförd logistikutredning Bilaga A6.

### **16.1.3 Externa transporter**

Externa transporter med tåg kommer företrädesvis gå på elektrifierad järnväg, varför ingen förbrukning av drivmedel sker. Ett mindre tillskott av drivmedel behövs dock vid själva lastning och lossningen av tåg. Där används lokens förbränningsmotor eftersom lastning- och lossningsstation inte går att elektrifiera. Utöver dessa externa transporter av producerade produkter, så kommer externa transporter att ske för t ex avfallshantering och leverans av tillsatsmedel och annat gods. Se vidare i transportutredning Bilaga B13 och logistikutredning A6.

### **16.1.4 Biopanna**

En mindre biopanna som kan eldas med träpellets alternativt flis avses att installeras för uppvärmning vid behov, detaljprojektering gällande denna biopanna pågår. Behov av tillskott från biopannan för att täcka uppvärmningsbehovet kommer vara begränsat och har i detta initiala skede uppskattats uppgå till mellan 10-15 000 MWh per år (Se Figur 40). Den största delen av uppvärmningsbehovet kommer dock tillgodoses från värmeåtervinning från ventilation av gruvan samt från anrikningsverket. Biopannan kommer främst att användas vid eventuella driftsstörningar eller underhållsstopp samt vid extremkalla utetemperaturer då värmeåtervinningen inte räcker till för att säkerställa att igenfrysning inte sker.

### **16.1.5 Energianvändning över tid**

För att realisera arbetet med en god energihushållning i enlighet med de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken anlägger Copperstone ett systematiskt angreppssätt i linje med ISO 50 001 som ska vara över tid på ett rationellt sätt. Detta arbete kommer se olika ut i de olika skedena sett över gruvans livslängd. Detaljerat underlag förväntas tas fram under respektive etapp.

## **16.2 Klimatpåverkan**

Gruvan ger upphov till klimatpåverkan från de olika aktiviteter som sker i verksamheten. Den totala klimatpåverkan kan påverkas och minskas dels genom att använda mindre naturresurser (effektiviseringar), dels genom att använda resurser som härrör från förnybara naturresurser. Kvantifieringen av klimatpåverkan för gruvan är baserad på aktiviteter i alla produktionssteg och en komplett lista finns i Bilaga A9, Prognostiserad klimatpåverkan från Viscaria.

Beräkningarna av klimatpåverkan baseras på två olika driftfall då energianvändningen i Viscariagruvan kommer att variera över tid och i de olika faserna genom hela dess livslängd. De olika driftfallen relaterar till energianvändningen som "Medium energy intensity" samt "High energy intensity" vilka benämns i avsnitt 16.1, samt finns närmare beskrivna i rapporten Prognostiserad energibalans Viscariagruvan (Bilaga A7).

Beräkningarna har så långt som möjligt följt principerna och riktlinjerna i Greenhouse Gas Protocol (GHG-protokollet) och där detta inte varit möjligt har konservativa antaganden gjorts i enlighet



med försiktighetsprincipen. Inom GHG-protokollet benämns direkta utsläpp som Scope 1, indirekta utsläpp från köpt el och värme som Scope 2 och övriga indirekt utsläpp som Scope 3. Systemgränserna för beräkningen inkluderar driften av gruvan, t.ex. brytning, krossning och anrikning. För emissionsfaktorer har det så långt som möjligt valts offentligt tillgängliga faktorer som passar gruvnäringen. Emissionsfaktorerna anses ha god tillförlitlighet.

Två scenarier har simulerats. I det första, i Tabell 15 nedan kallat Scenario 1, har förnybara energikällor antagits i alla aktiviteter vilket innebär förnybar el, förnybara bränslen (HVO100) och pellets. I det andra scenariot, i Tabell 15 nedan kallat Scenario 2, har fossila bränslen antagits (fossil diesel), nordisk elmix med hänsyn till import och export samt eldningsolja.

Tabell 15. Tabell över utsläpp av växthusgaser per ton bruten mängd (malm och gråberg) samt per ton producerad koppars. Siffrorna är angivna i kg CO<sub>2</sub>e

	Scenario 1 (kg CO <sub>2</sub> e)	Scenario 2 (kg CO <sub>2</sub> e)
Utsläpp per ton bruten mängd	2,98	15,94
Utsläpp per ton producerad koppars	263	1407

Vid analys av Scenario 1, med förnybar el och biobränslen, kommer de största emissionerna från processerna brytning och anrikning. För brytningen handlar det framför allt om direkta emissioner (scope 1) från arbetsmaskiner och sprängämnen samt indirekta utsläpp från produktionen av cement (Scope 3) medan det för anrikning huvudsakligen är emissioner relaterade till elanvändningen (Scope 2). Även i Scenario 2, där nordisk elmix och fossila bränslen har använts, är det brytning och anrikning som har störst emissioner. I detta scenario har utsläpp från produktion av cement relativt sett lägre betydelse eftersom de övriga förbränningsrelaterade emissionerna ökar betydligt.

En jämförelse mellan de två scenarierna visar att utsläppen av växthusgaser från Scenario 2 är mer än fem gånger så höga som från Scenario 1. Med anledning av detta bör man om möjligt välja att använda både en förnybar elmix och biobränslen för att på så sätt minimera emissioner från produktionen. I denna tekniska beskrivning framgår att Copperstone avser att välja både förnybar el samt biobränslen förutsatt tillgång. Med dessa initiala prognosticerade utsläpp av växthusgaser kan man konstatera att Viscariagruvan mest sannolikt kommer producera koppars med betydligt lägre utsläpp än de flesta andra koppargruvor.

## 17 ÖVERVAKNING OCH KONTROLLER

### 17.1 Utförandekontroll

I samband med att bygg- och anläggningsarbetena pågår kommer inspektioner att genomföras på entreprenörernas egenkontrollprogram. Omfattningen av egenkontrollprogrammet kommer att krävställas i upphandlingarna och kommer att framgå av upphandlingarnas tekniska beskrivning. Innehållet av kontrollpunkter beror på arbetes art, men kan t.ex. innefatta packningsprover, siktkurvor och kalibrering av mätutrustningar.

Copperstone kommer utöver detta ställa krav på att leverantörer följer Copperstones uppsatta regler med avseende på kvalitet-, miljö- och arbetsmiljöarbetet. Dessa krav kommer att framgå i

Copperstones leverantörshandbok och kan t.ex. innefatta regler för hur ritningar hanteras, hur skydds- och miljöronder ska genomföras och hur risk- och tillbud ska inrapporteras och följas upp.

## **17.2 Miljökontrollprogram**

Förslag på kontrollprogram redovisas i Bilaga A5. Kontrollprogrammet kommer inom ramen för ett nytt miljötillstånd att uppdateras i enlighet med den planerade verksamheten.

## **18 EFTERBEHANDLING**

För planerad verksamhet har en efterbehandlingsplan för området framtagits. Nedan följer sammanfattande beskrivning av planerade efterbehandlingsåtgärder. För mer detaljerad beskrivning hänvisas till Bilaga E2. Avsättningsplan och ekonomisk säkerhet redovisas i Bilaga E4.

Den övergripande strategin är att efterbehandlingsåtgärderna ska syfta till att minska direktexponeringen för människor och djur samt minska risk för damning från deponier, återställa övriga ytor till ett område som efterliknar ett naturligt landskap och som inte påtagligt avviker från omgivningen. Detta avses åstadkommas genom nyttjandet av geomorfologisk design och ekologisk efterbehandling. Vidare ska efterbehandlingsåtgärderna syfta till att genomföra en miljöriktig efterbehandling av utvinningsavfallen. Detta baseras på att de framtida utvinningsavfallen är nettobuffrande och måttligt lakande och inte kommer att försämra förhållandena i recipienten.

De efterbehandlingsåtgärder som föreslagits syftar i första hand till att återställa landskapsbilden och möjliggöra en långtidsstabil utveckling av det efterbehandlade området både vad gäller utvinningsavfallsdeponiernas stabilitet, dess vattenhantering och framtida växtlighet.

### **18.1 Underjordsgruva**

I samband med efterbehandlingsåtgärderna kommer infrastruktur i underjordsgruvan att demonteras varefter länshållning avslutas och gruvan tillåts börja vattenfyllas. Tillträde till underjordsgruva förhindras genom återfyllning av rampöppning med morän. Moränfyllningen anpassas till den omgivande terrängen. Schakt stängs för med betongplatta och moräntäcks. Även här anpassas moräntäckningen till omgivande mark. Efter täckningen med morän påförs vegetationslager och områdena vegeteras.

### **18.2 Dagbrottsområden**

De norra delarna av dagbrotten i A- och B-zonen kommer att bli övertäckta av gråberg. Även delar av södra delen av A-zonen kommer delvis att bli återfyllt. Detta innebär att den centrala delen av dagbrotten kommer att vara exponerad och vattenspegel kommer att bildas i dessa delar.

Tillträde till dessa delar avses att vid behov förhindras genom instängsling för att minimera fysiska risker. Om så är möjligt med hänsyn till brytningssekvens och säkerhet, samt förutsatt att det godkänns av Bergsstaten, så kan även de för närvarande ofyllda centrala delarna av dagbrotten komma att återfyllas upp till den ursprungliga markytans nivå. Detta medför ett mindre inläckage och minskad lakvattenbildning jämfört med basalalternativet. En återfyllning skulle även minska ytbehovet för gråbergsdeponierna. Eftersom denna åtgärd dels kräver tillstånd från Bergsstaten samt en anpassad brytningsplan (för att återfyllning skall kunna ske i samband med pågående drift) så är detta ett kompletterande tillägg till den konceptuella efterbehandlingsplanen.

På grund av D-zonens lokalisering i ett huvudsakligen låglänt våtmarksområde, med enbart delar av södra och norra delens sidor i ett område som är något mer höglänt, kommer enbart en mindre del av dagbrottets sidovägg (1-2 m i höjd) att befinna sig ovanför den framtida jämviktsnivån. För att minska risk för människor och djur planeras dessa sidoväggar att sprängas ned, alternativt att ytlagret avtäcks ned till bergöverytan i anslutning till dagbrottet så att en hylla under den framtida vattenspegelns nivå utbildas. Dagbrottets avrinning kommer att ske via kontakten med den naturliga tjärnen i nord-nordost, med vilken dagbrottet kommer att bilda en gemensam vattenspegel.

Anlagd moränvall från driftskedet kring dagbrottet i D-zonen avses att behållas under efterbehandlingsens uppfyllnadsskede för att minimera risken för avvattnings av omgivande våtmark. Bibehållandet av vallen är även fördelaktigt ur en tillgänglighetssynpunkt avseende framtida provtagning och övervakning. Då dagbrottet närmar sig sin jämviktsnivå kan denna vall grävas av för att möjliggöra ytvattenavrinning i dess naturliga riktningar.

### **18.3 Gråbergsdeponier**

De två planerade gråbergsdeponierna kommer att bestå av gråberg från samtliga zoner. På grund av att gråberget från de olika zonerna kommer att blandas i deponierna görs bedömningen att gråbergsdeponierna kommer att vara nettobuffrande men inte inerta. Efterbehandlingen för de båda gråbergsdeponierna kommer att ske på samma sätt, där täckning planeras genomföras med ett utjämningslager på gråberget, vilket sedan täcks med morän och växtetableringsskikt.

De båda gråbergsdeponierna kommer att vara geomorfologiskt uppbyggda. Detta innebär att först då upplaget har nått en viss höjd så kan ytkonturerings påbörjas och efter denna kan moräntäckning, påförande av växtetableringsskikt och vegetering utföras. Detta leder till att successiv efterbehandling bedöms med initial produktionsplanering kunna påbörjas som tidigast efter 5-6 års drift och deponering i de båda upplagen, men tidsspannet kan komma att ändras när mer detaljerad produktionsplanering tagits fram.

De dalgångar som den geomorfologiska designen skapar möjliggör en ytavrinning främst under snösmältningen. Erosion kommer att förhindras genom flack lutning. I botten av dalgången anläggs ytvattenavledande strukturer i form av en enklare dikesanvisning, vilken i viss utsträckning är meandrande samt erosionsskyddad. I de delområden där så anses behövas kommer uppsamlade diken att finnas. Dikena leder vatten till den naturliga utströmningspunkten, varifrån vattnet tillåts att strömma diffust genom våtmark mot recipient.

### **18.4 Sandmagasin**

Innan efterbehandlingen utförs kommer ledningar på sandmagasinets yta att demonteras. Inre dränagedningar och liknande i dammvallarnas tåsektioner lämnas. Detta bedöms inte påverka långtidsstabiliteten eller funktionen hos vallen i ett efterbehandlat skede eftersom geomorfologiskt utformade stödbankar på nedströmssidan kommer att göra att stabiliteten i ett långtidsskede blir tillfredsställande.

Vid efterbehandlingen kommer diken anläggas på sandmagasinen, detta för att möjliggöra ytavrinning i samband med snösmältning och kraftigt regn. Dikenas botten kommer dock ej att vara tät, vilket möjliggör infiltration under övrig tid på året. Anlagda diken ges en geomorfologisk utformning för att efterlikna naturliga bäckar. Dikena kommer generellt att inneha flack lutning,

men kommer i brantare delar att erosionsskyddas. Erosionsskydd är mest aktuellt vid bortledning från nya sandmagasinet till gamla sandmagasinet, eller från gamla sandmagasinet till klarningsdammen eftersom dessa diken kommer att erhålla en något brantare lutning.

För ett mer varierat utseende kommer uppgrävt material att placeras i mindre vallar eller kullar på sandmagasinets yta.

Dammvallarna kommer att grävas av, där nivån på avgrävningen kommer att variera beroende på sandmagasinens uppfyllnadsgrad. Avgrävningen syftar till att hamna i nivå med anrikningssanden på insidan av dammvallen och möjliggöra avledning av ytvattnet genom de anlagda diken. I det fall sandmagasinen inte är fyllda maximalt så kommer avgrävningen att terränganpassas.

Sandmagasinen kommer att täckas med morän och växtetableringsskikt och vegeteras.

För mer detaljerad beskrivning av efterbehandling av de två sandmagasinen, se framtagna Efterbehandlingsplan, Bilaga E2.

### **18.5 Klarningsmagasin**

Klarningsmagasinet är lokaliserat söder om de båda sandmagasinen och i direkt anslutning till järnväg i öster och sidobergsupplag (LKAB) i söder. Efter avslutad verksamhet kommer ytvatten att rinna in i det tidigare klarningsmagasinet genom att ytvattenavledande strukturer kommer att anläggas på de båda sandmagasinen. Vallarna i öst och syd kommer efter tömning av klarningsmagasinet att kunna grävas bort. Den morän som erhålls kan användas för att delvis täcka det geomorfologiskt utlagda gråberget i sandmagasinens ytterkanter. Själva klarningsmagasinet kommer att återställas till en våtmark med dammar och ett eller flera meandrande diken som ansluts till det existerande dike som går parallellt med järnvägen och som avrinner mot Luossajärvi. Detta dike kommer med hänsyn till järnväg att fortsatt behöva vara utformat som ett traditionellt dike. I klarningsmagasinet kommer torv och vegetationsskikt att läggas ut för att forma öar, holmar och dammar.

### **18.6 Diken**

Inom området kommer det i samband med drift att anläggas ett antal diken för ytvattenavledning. Dessa utformas geomorfologiskt för att efterlikna bäckar redan vid anläggandet där så är möjligt. Det längsta diket under drift utgår från södra gråbergsdeponins norra sida och ansluter till naturlig bäck strax norr om verksamhetsområdet. Generellt så kommer anlagda diken att bibehållas under och efter genomförd efterbehandling, varför en geomorfologisk utformning redan vid anläggandet är en fördel.

Som en del av efterbehandlingen så kommer dessa diken att undersökas och vid behov göras långtidsbeständiga genom erosionsskydd och underhåll av anlagda mindre vattensamlingar i vilka suspenderat material kan sedimentera. Generellt leder diken till anlagda våtmarksområden efter dess uppsamlingspunkt (där vattenkvalitet kan följas upp i kontrollprogrammet) eller till vattendrag. Från de vattenfyllda dagbrotten kommer avledning i form av diken att anläggas om utströmning bedöms kunna ske för att förhindra en diffus avrinning.

## 18.7 Övriga delar

Efter genomförd efterbehandling kommer anlagda vägar inom området delvis att bibehållas. Detta kan ske under en period på upp till 30 år och syftar till att förenkla tillträde till områdets olika delar. Detta anses fördelaktigt för att följa upp efterbehandlingen, dokumentera vattenkvalitet och vegetering samt vid behov kunna utföra kompletterande åtgärder.

I samband med efterbehandlingsåtgärderna kommer industribyggnaderna samt stickspår/lastningsområde för järnvägstransport att demonteras, hårdgjorda ytor tas bort och en markundersökning utförs för att bedöma behov av eventuell sanering. Eventuella malmrester deponeras under vatten i dagbrott eller under jord. Eventuell sanering utöver malmrester kan handla om mindre olje- eller kemikaliespill som omhändertas externt efter sanering.

Området kontureras därefter till att efterlikna den ursprungliga, dvs. i huvudsak återfå karaktären av en sluttning. Då detta utförts påförs vegetationsskikt och vegetering utförs.

Eventuell kvarvarande torv och/eller morän kontureras i upplaget där torv används som ytlager ovanpå konturerad morän. Denna vegeteras därefter. Om ingen torv eller morän kvarstår så kommer ytan att vegeteras efter återställning.

## 19 BÄSTA MÖJLIGA TEKNIK

2 kap., 3 § Miljöbalken ställer krav på att bästa möjliga teknik (BMT) ska användas för att förebygga, hindra eller motverka skada eller olägenhet för människors hälsa och miljön. Kravet innebär att tekniken ska vara industriellt möjlig att använda, både ur ett tekniskt och ett ekonomiskt perspektiv, och att den är tillgänglig, d.v.s. inte endast förekommer på experimentstadiet, i Sverige eller i världen. Copperstone har för avsikt att verksamheten ska använda sig av bästa möjliga teknik under etablering, drift, underhåll och avveckling. I tillägg till detta redovisar bolaget de BAT-slutsatser (Best Available Techniques) som omfattas av EU:s MWEI BREF-dokument (MWEI BREF EUR 28963 EU, 2018) avses att implementeras. Hur Copperstone planerar att applicera BAT i sin verksamhet har sammanställts i Bilaga A8 tillsammans med referenser till i vilka dokument som detta beskrivs. Copperstone har dessutom för avsikt att ytterligare minska sin miljö- och klimatpåverkan genom att i alla skeden implementera den bästa möjliga teknik som finns tillgänglig.

Målsättningen är att inte bara "checka av" EU:s BAT-slutsatser utan att aktivt och löpande implementera den bästa möjliga teknik som finns att tillgå och är implementerbar. Viss påverkan kommer inte gå att undvika men bolaget vill där så är möjligt etablera, utveckla och avveckla verksamheten på absolut ett ansvarsfullt och hållbart sätt. Copperstone vill lyfta fram följande tekniker som ligger i absoluta framkant inom svensk gruvindustri.

Utformning av vattensystem och nyttjande av naturliga förutsättningar till avledning till olika vattensystem under projektets alla faser. Rena en stor del av det påverkade vatten som släpps ut med "state of the art" reningsteknik för metallhaltigt vatten med bland annat jonutbytes teknik. Detta möjliggör att bolaget kan uppfylla bedömningsgrunder för väsentliga parametrar med avseende på miljö kvalitetsnormer för vatten (MKN) under projektets alla faser.

Konstruera och bygga gråbergsupplag med en geomorfologisk utformning och successivt implementera ekologisk efterbehandling när ett upplag fått sin slutliga utformning.

Copperstone vill avslutningsvis lyfta fram att bolaget kommer att använda sig av den nyligen utvecklade bioreaktormetoden Nitrem för att omhänderta eventuellt kvävehaltigt lakvatten från gråbergsupplag. Bolaget deltar också i utvecklingen morgondagens teknik med motsvarande passiva bioreaktorteknik för rening av sulfat i lakvattenvatten. Detta som partner i Vinovaprojektet Sulfrem.

## **20 MILJÖKONSEKVENSER**

En miljökonsekvensbeskrivning, MKB, har upprättats där de planerade verksamheternas påverkan på bland annat natur- och kulturmiljöer i närområdet och Natura 2000-området beskrivs och bedöms. MKB:n återfinns som Bilaga B till denna ansökan, och innehåller även en bedömning av de planerade verksamheternas effekter relaterat till intentioner i nationella, regionala och lokala miljömål. Även planerade skyddsåtgärder för att minska den negativa miljöpåverkan och/eller risken för negativ miljöpåverkan beskrivs i MKB:n.

## **21 UTVECKLINGSMÖJLIGHETER**

Den nuvarande mineraltillgångsbasen uppgår till ca 727 000 ton koppar fördelat på 74 Mton malm i vilken det även finns ca 9 007 000 ton järn. Förutom detta finns mineraltillgångar på 34 200 ton koppar i det befintliga sandmagasinet fördelat på 12,7 Mton anrikningssand. Sammanlagt omfattar de kända, indikerade och antagna koppartillgångarna 761 200 ton. I sandmagasinet finns dessutom mineraltillgångar på 30 700 ton zink, 0,8 ton guld, 11 100 ton silver samt 1 800 ton Kobolt.

Förutom dessa tillgångar finns goda förutsättningar utifrån mineralogin att C-zonen, som ligger mellan B och C-zonen, innehåller brytvärda mineraltillgångar. Viscariafyndigheten är inte i någon del helt utforskad vare sig mot djupet eller längs strykriktningen. Översiktlig prospekteringsborrning har dock indikerat att malmtillgången inte verkar avta på djupet där det finns öppna utforskade linser. Det finns därför goda skäl att anta att det finns avsevärda mängder brytvärda mineral i direkt anslutning till de nu ansökta brytningsområdena.

Företaget bedriver därför aktiv prospektering inom området med det uttalade syftet att identifiera tillkommande fyndigheter i form av nya malmkroppar och fler element som kan utvinnas i framtiden. Beroende på den tekniska utvecklingen samt marknadsläget avseende mineraler, kan även idag icke brytvärd malm komma att bli aktuell för anrikning i framtiden. Det kan även bli aktuellt att ansöka om utvinning av tillkommande koncessionsmineral.

Innevarande miljötillståndsansökan avser en maximal årlig takt i anrikningsproduktion om 3 Mton malm, samt en total deponering av 130 Mton gråberg och anrikningssand, varav maximalt 100 Mton gråberg. Copperstone utarbetar för närvarande sin slutgiltiga brytningsplan. Beroende av hur stort dagbrott som anläggs och hur stor andel av anrikningssanden och gråberget som återfylls i utbrutna volymer kan verksamheten förlängas med allt från 5 till 50 år innan samtliga ansökta deponivolymen är ianspråktagna. Eftersom bolaget yrkar på att det sökta tillståndet inte begränsas i tid eller till total mängd bruten och anrikad malm, finns således goda förutsättningar att det tidsspänn som verksamheten kan bedrivas i väsentligen förlängs. Detta kan, med rätt brytningsplan och deponeringsstrategi, ske utan att någon ytterligare extern påverkan av väsentlig karaktär tillkommer jämfört med den innevarande miljötillståndsansökan. En sådan förlängning innebär självklart vinster för lokalsamhället.



Copperstone planerar även för att energieffektivisera sina processer och verksamheten i stort. Bolaget kommer löpande fasa ut fossila drivmedel både inom den egna verksamheten samt vid upphandlingen av externa transporter. Bolaget kommer således så snabbt som möjligt välja fossilfria lösningar och elektrificera de delar av verksamheten där så är möjligt.

## 22 REFERENSER

- Ahlm, N. (den 17 september 2021). Trafikverket. (T. Nordmark, Intervjuare)
- Bergman, S., Kübler, L., & Martinsson, O. (2001). *Description of regional geological and geophysical maps of northern Norrbotten county*. Sveriges Geologiska Undersökning.
- DHI. (2021). *Integrerad yt- och grundvattenmodellering Viscaria*. Stockholm: DHI Sverige AB.
- Geosyntec. (2021). *Karakterisering och klassificering - Gråberg och anrikningssand*. Stockholm: Geosyntec Consultants AB.
- Gustavsson, B. (1993). *The Swedish Norrbotten Greenstone Belt. NSG nr 93003*. Sveriges geologiska AB. Hämtat från [https://resource.sgu.se/dokument/publikation/prospekteringsrapport/prospekteringsrapport3323rapport/ns\\_g\\_93003.pdf](https://resource.sgu.se/dokument/publikation/prospekteringsrapport/prospekteringsrapport3323rapport/ns_g_93003.pdf)
- Lundkvist, A. (1993). *Acid-base accounting och humidity cell test på gråbergsavfall från Viscariagruvan*.
- Martinsson, O. (1997). *Tectonic setting and metallogeny of the Kiruna Greenstones*. Environmental planning and design, Applied Geology. Luleå: Luleå Tekniska Universitet. Hämtat från [https://www.researchgate.net/publication/34304651\\_Tectonic\\_Setting\\_and\\_Metallogeny\\_of\\_the\\_Kiruna\\_Greenstones](https://www.researchgate.net/publication/34304651_Tectonic_Setting_and_Metallogeny_of_the_Kiruna_Greenstones)
- MWEI BREF EUR 28963 EU. (2018). *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC, EUR 28963 EN*. Luxembourg: Garbarino, E; Orveillon, G; Saveyn, H; Barthe, P; Eder, P. Publications Office of the European Union. Hämtat från [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109657/jrc109657\\_mwei\\_bref\\_-\\_for\\_pubsy\\_online.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109657/jrc109657_mwei_bref_-_for_pubsy_online.pdf)
- Naturvårdsverket. (2016). *Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark 2016*. Hämtat från Riktvärden för förorenad mark: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>
- SIS. (2013). *Svenska standard Institutet (SIS). Karaktärisering av avfall - Provtagning av avfall från utvinningsindustrin. Teknisk rapport SIS-CEN TR 16365:2013*.
- TCS. (2021). *Viscaria - designrapport, Hantering av anrikningssand*. Stockholm: Tailings Consultants Scandinavia AB.
- Trafikverket. (2021). *Åtgärder i transportinfrastrukturen för de stora industriinvesteringarna i Norrbottens län och i Västerbottens län*. Borlänge: Trafikverket.
- VAST. (2021). *Viscaria - Geomorphic Design Phase 1*. Stockholm: VAST AB.