

Avfallshanteringsplan

Viscaria

Bilaga E

Upprättad för

Copperstone Viscaria AB

Upprättad av

Geosyntec Consultants AB

Medborgarplatsen 3

SE- 118 26 Stockholm

Geosyntecs projektnummer SE2100075

2022-03-29

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING OCH AVGRÄNSNING.....	1
2	ALLMÄNNA UPPGIFTER.....	2
2.1	Administrativ information.....	2
2.2	Lokalisering.....	2
2.3	Planförhållanden och markanvändning.....	3
2.4	Koordinater och höjduppgifter.....	5
3	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV DE VERKSAMHETER OCH ÅTGÄRDER SOM GER UPPHOV TILL UTVINNINGSAVFALL.....	5
3.1	Allmänt.....	5
3.2	Planerad verksamhet.....	6
3.2.1	Avtäckning.....	6
3.2.2	Diken och vallar.....	8
3.2.3	Omledning av bäck och länshållning av tjärn.....	10
3.2.4	Avvattning av underjordsgruva.....	11
3.3	Gruvbrytning.....	12
3.3.1	Brytningsmetoder.....	12
3.3.2	Dagbrottsbrytning.....	12
3.3.3	Underjordsbrytning.....	13
3.4	Brytningstakt.....	14
3.5	Produktionsplanering.....	15
3.5.1	Borrning.....	15
3.5.2	Sprängning.....	15
3.6	Malmhantering.....	16
3.7	Transport av gråberg.....	19
3.8	Återfyllning.....	19
3.9	Fordon.....	19
4	BESKRIVNING AV COPPERSTONE:S UTVINNINGSAVFALL, UTVINNINGSAVFALLSHANTERING OCH UTVINNINGSAVFALLSANLÄGGNINGAR.....	20
4.1	Utvinningsavfallens uppkomst.....	20
4.2	Gråberg.....	20
4.2.1	Mängder gråberg.....	20
4.2.2	Gråbergets egenskaper.....	21
4.2.3	Kemiska ämnen som kan associeras till gråberg.....	21
4.3	Metoder och anläggningar för omhändertagande av gråberg.....	23
4.3.1	Hantering av gråberg.....	23
4.3.2	Gråbergsdeponiernas utformning.....	23

4.4	Vattenhantering vid gråbergsdeponier	26
4.4.1	Hantering av lakvatten under produktion	26
4.4.2	Hantering av lakvatten efter avslutad drift	26
4.5	Anrikningssand	27
4.5.1	Mängder anrikningssand	27
4.5.2	Anrikningssandens egenskaper	28
4.5.3	Kemiska ämnen som kan associeras till anrikningssand.....	29
4.6	Metoder och anläggningar för omhändertagande av anrikningssand ...	30
4.6.1	Sandmagasinets utformning.....	31
4.6.2	Klarningsmagasinets utformning.....	34
4.6.3	Deponering i sandmagasin	34
4.6.4	Arbete med dammsäkerhet.....	35
4.7	Vattenhantering vid sand- och klarningsmagasin.....	35
4.7.1	Vattenhantering under produktion	35
4.7.2	Vattenkvalitet.....	37
4.7.3	Vattenhantering efter avslutad drift	40
5	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	41
5.1	Berggrund och bergarter	41
5.2	Beskrivning av fyndigheten.....	42
5.2.1	Översiktlig geologi i A-, B- och D-zonen.....	44
6	KARAKTERISERING AV GRÅBERG OCH ANRIKNINGSSAND.....	45
6.1	Gråberg	45
6.1.1	Provtagning och analyser	45
6.1.2	Fullanalys.....	46
6.1.3	ABA-test.....	46
6.1.4	Fuktkammarförsök.....	47
6.1.5	Eventuella tillsatser och rester i gråberg	47
6.2	Anrikningssand	47
6.2.1	Provtagning och analyser	48
6.2.2	Fullanalys.....	48
6.2.3	ABA-test.....	48
6.2.4	Fuktkammarförsök.....	51
6.2.5	Eventuella tillsatser och rester i anrikningssand	51
7	KLASSNING AV UTVINNINGSAVFALL ENLIGT AVFALLSFÖRORDNINGEN.....	52
7.1	Gråberg	52
7.2	Anrikningssand	52
8	HUR AVFALLETS SKADLIGHET FÖREBYGGS ELLER MINSKAS GENOM ATT HÄNSYN TILL AVFALLSHANTERINGEN TAS REDAN VID UTFORMNINGEN AV VERKSAMHETEN.....	53

9	HUR VALDA METODER FÖR UTVINNING OCH BEARBETNING FÖREBYGGER UPPKOMST AV AVFALL OCH AVFALLETS SKADLIGHET	54
9.1	Kontinuerliga åtgärder	54
9.2	Andra åtgärder.....	54
9.2.1	Möjlighet till selektiv hantering och mineralutvinning ur gråberg.....	54
9.2.2	Möjlighet till utvinning av ytterligare produkter ur anrikningssand.....	55
10	BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER SOM VIDTAS FÖR ATT UNDVIKA FÖRORENING AV LUFT, YTVATTEN OCH GRUNDVATTEN SAMT MARK VID HANTERING AV UTVINNINGSAVFALLET	55
11	OMGIVNINGSPÅVERKAN OCH RISKER	57
11.1	Påverkan på markområden.....	57
12	PÅVERKAN PÅ YTVATTEN.....	60
12.1	Gråbergsdeponier	60
12.2	Sand- och klarningsmagasinet.....	60
12.3	Påverkan på grundvatten.....	60
13	BEDÖMNING AV OM AVFALLSANLÄGGNINGARNA ÄR RISKANLÄGGNINGAR.....	61
13.1	Bedömningskriterier	61
13.2	Bedömning med avseende på risk för allvarlig olycka.....	61
13.2.1	Gråbergsdeponier	61
13.2.2	Sandmagasin	61
13.3	Bedömning med avseende på innehåll av farligt avfall.....	64
13.4	Bedömning med avseende på innehåll av farliga ämnen eller beredningar	64
13.4.1	Gråbergsdeponier.....	64
13.4.2	Sand- och klarningsmagasin.....	64
13.5	Strategi för förebyggande av allvarliga olyckor.....	64
14	REDOGÖRELSE FÖR HUR ANLÄGGNINGARNA SKA ÖVERVAKAS OCH INSPEKTERAS	65
14.1	Miljöledningssystem och egenkontroll.....	65
14.2	Kontroll och uppföljning av gråbergsdeponering	65
15	TILLSTÅNDSKONTROLL FÖR DAMMANANLÄGGNING I VISCARIA.....	66
15.1	DTU-manual.....	66
15.2	Tillståndskontroll.....	67
15.2.1	Driftmässig kontroll	67
15.2.2	Inspektion	67
15.2.1	Tillståndsövervakning	67
15.2.2	Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering	68
15.2.3	Dokumentation och relationshandlingar	68
15.3	Säkerhetsledningssystem	68

16	SAMMANFATTNING AV HUR AVFALLSHANTERINGSPLANEN FÖLJER 22, 44–45, 51–56, 67–71 OCH 74 §§ I UTVINNINGSAVFALLSFÖRORDNINGEN.....	69
16.1	Hantering av utvinningsavfall (22 §)	69
16.2	Bedömning om riskanläggningar (44–45, 51–54 §§)	70
16.3	Lokalisering och utformning av utvinningsavfallsanläggningar (55–56 §§) 70	
16.3.1	Alternativa lokaliseringar.....	70
16.3.2	Utformning.....	71
17	DRIFTEN AV EN UTVINNINGSAVFALLSANLÄGGNING (67–70 §§)	71
17.1	Stängning av en utvinningsavfallsanläggning (71 § och 74 §)	72
17.1.1	Underjordsgruvor och dagbrottet.....	73
17.1.2	Industriområdet.....	74
17.1.3	Gråbergsdeponier.....	74
17.1.4	Sandmagasin och klarningsmagasin	75
17.1.5	Kontroll och uppföljning	75
18	REFERENSER	75

TABELLER

Tabell 1.	Preliminär beräkning över avtäckningsmassor. Volymerna är teoretiskt fasta m ³ . Svällfaktorn ligger på ca 20 % på moränen vid hantering.....	7
Tabell 2.	Totalt tillgänglig tonnage från respektive brytningsmetod. En del av tonnaget överlappar, med det totala tonnaget malm är begränsat till det ansökta 30 Mton. Mängden gråberg är uppskattad för respektive brytningsmetod och kan variera beroende på bergets beskaffenheter.	15
Tabell 3.	Dimensionering av gråbergsdeponier.....	25
Tabell 4	Beräknade halter på utgående vatten till klarningsmagasinet.	38
Tabell 5	Beräknade halter och mängder i Klarningsmagasinet.	38
Tabell 6.	Översiktlig stratigrafi över Kiruna grönstensbälte. Fel! Bokmärket är inte definierat.	
Tabell 7	Sammanställning av ABA-resultat för ytlig anrikningssand.....	49
Tabell 8	Sammanställning av ABA-resultat för borrade prov på sandmagasinet, sommaren 2021.	50

FIGURER

Figur 1.	Översiktskarta med det planerade verksamhetsområdet tillsammans med lagakraftvunna koncessionsområden markerade. Redovisas gör även Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna A, B och D vid det planerade verksamhetsområdet.	3
Figur 2.	Befintliga och historiska anläggningar samt avgränsning för det planerade verksamhetsområdet vid f.d. Viscariagruvan.....	4
Figur 3.	Principskiss över vall samt avskärande dike kring dagbrott.	8

Figur 4 Schematisk illustration av vall/körväg anlagd med gråberg kring dagbrott för att minimera vatteninläckage till dagbrott i våtmarksområde.....	9
Figur 5. Exempel på placering av diken (blå) och vallar (gul) runt norra gråbergsdeponin (t.v) och södra gråbergsdeponin (t.h).....	10
Figur 6 Exempel på placering av diken (blå) och vallar (gul) för omledning av bäck förbi södra delen av D-zonen. Principiell sträckning av bäck illustrerad med streckad linje.	11
Figur 7. Terminologi vid dagbrottsbrytning.	13
Figur 8. Lokalisering av planerade gråbergsdeponier (turkosa områden).	24
Figur 9 Exempel på deponeringsplan med terrassering (organisk form) för den norra gråbergsdeponin (VAST, 2021).	26
Figur 10 Exempel på deponeringsplan med terrassering (organisk form) för den södra gråbergsdeponin (VAST, 2021).	26
Figur 11 Modellerade avrinningsområden samt avrinningsriktningar för respektive område (DHI 2022).....	27
Figur 12 Kornstorleksfördelning anrikningssand, där cirklar motsvarar finaste d_{85} och grövsta d_{15}	28
Figur 13. Översiktsplan som visar nytt sandmagasin, befintligt sand- och klarningsmagasin, Trafikverkets järnväg samt gruvans dagbrott (rött).	31
Figur 14 Typsektion dränerande damm till nytt sandmagasin med ungefärliga mått och materiallager.	33
Figur 15. Principskiss för hur segregering på beachen sker.....	34
Figur 16 Övergripande figur över vattenhanteringen inom området.	36
Figur 17 Vattenbalans årsvis baserat på ett normalår.....	37
Figur 18 Årsmedelhalterna vid olika mätstationer längs Pahtajoki för ett normalår (DHI, 2021)	40
Figur 19. Förenklad geologisk karta över Kirunaområdet (Martinsson, 1997).	42
Figur 20. Översiktlig stratigrafi i Viscariaområdet (Martinsson, 1997). Fel! Bokmärket är inte definierat.	
Figur 21 Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna A, B och D vid det planerade verksamhetsområdet. Fel! Bokmärket är inte definierat.	
Figur 22. Geologisk karta över Viscariaområdet (Bergman et al. 2001) © Sveriges geologiska undersökning. Fel! Bokmärket är inte definierat.	
Figur 23 Redovisning av ABA-resultat som sulfidsvavel vs NPR för alla prov inklusive medelvärden.	47
Figur 24 ABA-resultat i provgropar 0-3 m djup redovisat som sulfidsvavelhalt mot NPR.	50
Figur 25 Redovisning av NPR som funktion av Sulfid-S för borrhade prov.	51
Figur 26. Översiktskarta Natura 2000-områden i anslutning till det planerade verksamhetsområdet. Berörda Natura 2000-områden är Rautas fjällurskog och Torne och Kalix älvsystem.	57
Figur 27 Översiktlig karta över naturvärdesobjekt inom inventeringsområdet. Myrkomplex och vattendrag som sträcker sig utanför inventeringsområdets gräns redovisas med preliminär naturvärdesbedömning. Planerat verksamhetsområde med blå markering.....	58
Figur 28. Områden av riksintresse för rennärning vid det planerade verksamhetsområdet.	59

Figur 29 Översiktsplan som visar nytt sandmagasin, befintligt sand- och klarningsmagasin, Trafikverkets järnväg samt gruvans dagbrott (rött)	63
Figur 30 Redovisning av planerade moränupplag.....	73

BILAGOR

Områdeskarta

E1 – Karakterisering och klassificering

E2 – Konceptuell efterbehandlingsplan

E3 – Ekologisk efterbehandling

E4 - Avsättningsplan ekonomisk säkerhet

1 INLEDNING OCH AVGRÄNSNING

Enligt 23 § i förordning (2013:319) om utvinningsavfall (utvinningsavfallsförordningen) ska den som driver en verksamhet som ger upphov till utvinningsavfall eller driver en utvinningsavfallsanläggning ha en avfallshanteringsplan. Vad avfallshanteringsplanen ska omfatta beskrivs i 24–26 §§ utvinningsavfallsförordningen och innebär i korthet att verksamhetsutövaren ska kunna visa att den avsedda verksamheten kan bedrivas på ett för människor och miljön säkert sätt under driftsperioden och i ett långtidsperspektiv.

Med avfallshanteringsplan avses i utvinningsavfallsförordningen "en plan för hur en verksamhet vidtar avfallsförebyggande åtgärder, återvinner, bortskaffar eller på annat sätt fysiskt hanterar utvinningsavfall samt hanterar faror för och konsekvenser av olyckor så att en hållbar utveckling främjas".

Föreliggande avfallshanteringsplan gäller för Copperstone Viscaria AB:s (Copperstone) planerade verksamhet i Kiruna och är utarbetad i enlighet med utvinningsavfallsförordningen och gäller för de utvinningsavfall som uppkommer i form av gråberg från gruvverksamheten och ett vått avfall från anrikningsprocesserna i förädlingsverksamheten, som deponeras i därför avsedda deponier och benämns anrikningssand.

Uppgifterna i denna plan kommer att revideras i enlighet med 29 § utvinningsavfallsförordningen och ska inte uppfattas som statiska i vidare mån än vad som framgår av tillståndsansökningarnas tekniska beskrivningar och miljökonsekvensbeskrivningar.

Uppgifter har i huvudsak hämtats från den tekniska beskrivningen (bilaga A) med underbilagor samt bilaga C Kartor och Planer och de bilagor som ligger direkt under denna avfallshanteringsplan (Bilaga E) dvs. Karakterisering och klassificering, Konceptuell efterbehandlingsplan och Ekologisk efterbehandling.

2 ALLMÄNNA UPPGIFTER

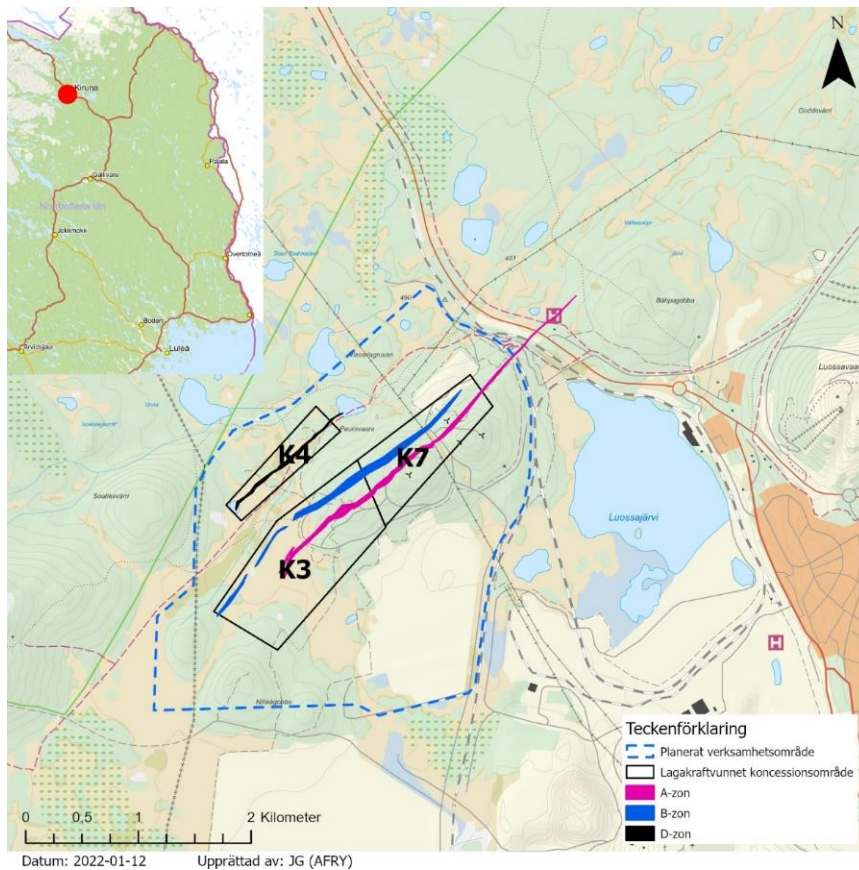
2.1 Administrativ information

Företag	Copperstone Viscaria AB
Org.nr.	556747-7798
Berörda fastigheter	Jukkasjärvi kronoöverloppsmark 1:1 Kiruna 1:1 Kurravaara 4:3 Ön 1:1
Postadress	Fasadvägen 43 981 41 KIRUNA
Kontaktperson	Anders Lundkvist E-post: Anders.lundkvist@copperstone.se
Verksamhetskoder	13.10 13.40 90.290-i

2.2 Lokalisering

Viscariaområdet är beläget ca 3 km nordväst om Kiruna samhälle i Kiruna kommun, i Norrbottens län (Figur 1). Den aktuella malmen innehåller framförallt koppar, men även järn i form av magnetit. Inom Viscariaområdet planeras gruvbrytning av koppar och magnetit i tre olika zoner, A-, B- och D-zonen (Figur 1).

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

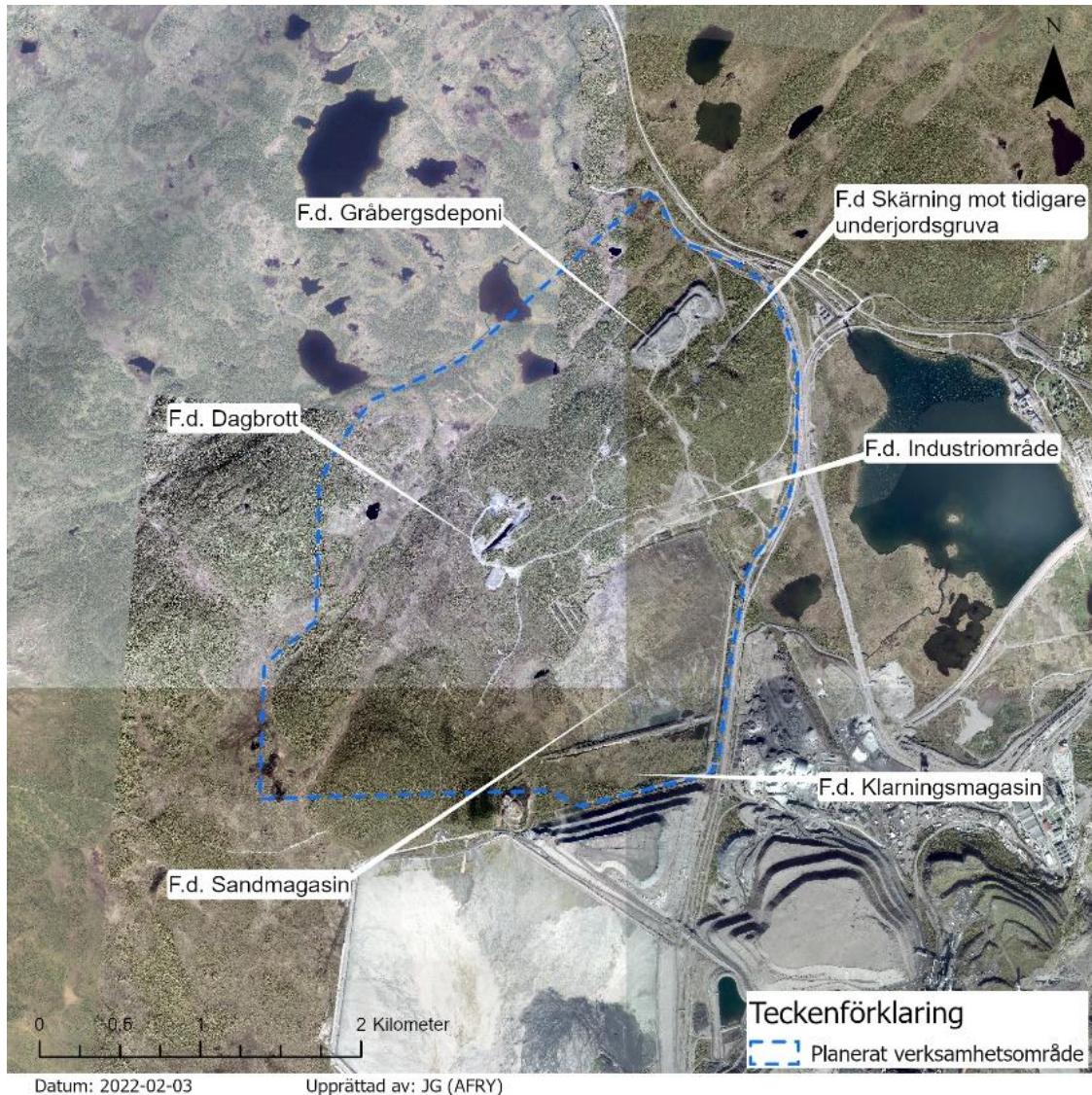


Figur 1. Översiktsskarta med det planerade verksamhetsområdet tillsammans med lagakraftvunna koncessionsområden markerade. Redovisas gör även Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna A, B och D vid det planerade verksamhetsområdet.

2.3 Planförhållanden och markanvändning

Historien kring Viscariagruvan startade hösten 1972 då malmletaren Paul Forsell upptäckte en ovanligt riklig förekomst av den koppartåliga 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 fjällnejlika, *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.

Alla byggnader ovan jord har rivits och området har till stor del efterbehandlats efter att gruvan stängdes 1997. Tidigare gråbergsdeponi (gråbergsupplag) och sandmagasin med klarningsdamm finns kvar som nya formationer i landskapet och tydliga tecken på tidigare markanvändning (Figur 2). Slutbesiktning av efterbehandlingen har delvis utförts.



Figur 2. Befintliga och historiska anläggningar samt avgränsning för det planerade verksamhetsområdet vid f.d. Viscariagruvan.

Kiruna kommun har den 21 november 2013 beslutat att verksamhetsområdet kring Viscaria är detaljplanlagt för gruvverksamhet. Området är utpekad som riksintresse för fyndigheter av värdefulla ämnen eller material som är av stor betydelse bl.a. för landets försörjningsberedskap.

I det planerade verksamhetsområdet finns i dagsläget tre detaljplaner antagna av Kiruna kommun.

- Detaljplan (byggnadsplan) för Kiirunavaara industriområde, DP 25 P81/28: Detaljplanen (byggnadsplan) för Kiirunavaara industriområde ger förutsättningar och anvisning om hur området kan nyttjas för industriverksamhet, gruvhantering. Planen vann laga kraft 1987-06-23.
- Detaljplan för Järnvägen, del av Kiruna 1:1, del av Jukkasjärvi kronoöverloppsmark 1:1 m.fl. DP 2584-P09/1: Detaljplanen ger förutsättningar att anlägga en ny järnväg väster om Kiruna tätort.

Järnvägen är byggd och tagen i drift sensommaren 2012. Planen vann laga kraft 2008-12-30.

- *Detaljplan för Viscariagruvan del av Kiruna 1:1, Jukkasjärvi Kronööverloppsmark 1:1 DP 2584-P14/12:* Detaljplanen ger förutsättningar för vindkraft och gruvindustri inom planområdet. Planen vann laga kraft 2013-11-21.

Direkt söder och öster om det planerade verksamhetsområdet ligger LKAB:s gruvverksamhet. I Kiruna bryter LKAB järnmalm i underjordsgruva. Verksamheten omfattar även upplag för gråberg och andra massor, dammar för deponering av anrikningssand, sovringsverk, anrikningsverk samt pelletsverk för framställning av slutprodukt m.m. LKAB:s triangeldeponi angränsar direkt söder om Viscariagruvans tidigare klarningsmagasin och i direkt anslutning till detta åt söder sandmagasinet (Figur 2).

Närmsta bebyggelse med infartsväg från väg E10, vid den tidigare norra infarten till f.d. Viscariagruvan, är Máttarákká Northern Light Lodge. Verksamheten omfattar hotell med upplevelse- och aktivitetsturism som bedrivs året runt med vinteraktiviteter som snöskoterturer, hundspann och skidåkning. Under vintertid (dec-april) besöks Máttarákká av ca 1500 gäster. Sommar och höst har de även helikopterverksamhet som startar och landar där.

Närmsta bostadsbebyggelse ligger vid Lokstallsområdet ca 1,5 km nordost om det planerade verksamhetsområdet. Intill parkeringen vid den tidigare infarten till f.d. Viscariagruvan finns även ett skotergarage.

Det planerade verksamhetsområdet berör främst Laevas sameby men även Gabna sameby.

2.4 Koordinater och höjduppgifter

Det höjdsystem som generellt avses användas i verksamheten överensstämmer med rikets allmänna kartverks, RAK:s, höjdsystem, system RH2000.

Koordinatsystemet som används är SWEREF 99 20 15.

3 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING AV DE VERKSAMHETER OCH ÅTGÄRDER SOM GER UPPHOV TILL UTVINNINGSAVFALL

3.1 Allmänt

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

3.2 Planerad verksamhet

Innan brytning av malm kan påbörjas i planerade områden för dagbrott måste ovanliggande jordlager avtäckas, vilket utförs genom att växtlighet och överliggande jordlager 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 för underjordsbrytningen. 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.

3.2.1 Avtäckning

Morän och torv inom områdena för de planerade dagbrotten kommer att avlägsnas. Avtäckning av områdena kommer ske både initialt och löpande under produktionsåren. Massor av morän ned till berggrunden, torv samt annan växtlighet schaktas bort och hanteras enskilt. Totalt beräknas avtäckningsmassorna uppgå till ca 6,24 (M)m³ exklusive svällfaktor, se Tabell 1. Beräkningar för 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. För morän har ett medeldjup beräknats från utförda prospekteringsborrningar där moränens medeldjup uppgår till ca 7 m för D-zonen och ca 5 m för A- och B-zonen.

Avtäckningsmassorna planeras förvaras i separata upplag för att senare kunna användas som anläggningsmaterial och för efterbehandlingsåtgärder. Hanteringen av den avtäckta 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. Torv som avtäckts och som skall användas internt i samband med efterbehandlingsarbeten läggs upp inom verksamhetsområdet.

Tabell 1. Preliminär beräkning över avtäckningsmassor. Volymerna är teoretiskt fasta m³. Svällfaktorn ligger på ca 20 % på moränen vid hantering.

Yta	Malkroppens yta [ha]	Avtäckt yta [ha]	Humus/vegetation [m ³]	Torv [m ³]	Morän [(M)m ³]	Annat material [(M)m ³]	Totalt [(M)m ³]
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 ¹	0,90
Schakt förstärkning befintliga dammar, dränagedike	-	6,1	22 500	67 400	0,08	0,02 ²	0,19
Klarningsmagasin, urschaktning magasinbotten	-	15,5	18 000	92 000	0,31		0,42
Summa	85,6	113,9	116 400	590 600	6,11	0,41	7,75

För att påskynda avtäckningsarbeten kan vägar komma att anläggas inom dagbrottsområdena. Sådana vägar kommer att anläggas av icke lagningsbenäget gråberg. Även de vallar som anläggs vid dagbrottsområdena kan komma att nyttjas som arbetsvägar vid avtäckningsarbetena. Om så bedöms vara nödvändigt kommer avvattande diken att anläggas för att påskynda avvattning av avtäckningsmassor.

Ingen generell avtäckning behövs inom de planerade deponiområdena för gråberg. Däremot behöver torv avtäckas för grundläggning av nya dammkroppar och förstärkning av befintliga dammar. Från klarningsmagasinets botten kommer en mängd torv behöva schaktas bort. Även mindre mängder torv kan behöva schaktas bort för eventuell vall och uppsamlade/avskärande diken. Torv kan också komma att vid behov schaktas bort från utkanten av gråbergsdeponierna av stabilitetsskäl om detta anses behövas. Denna torv hanteras på samma sätt som torv från dagbrottsområdet.

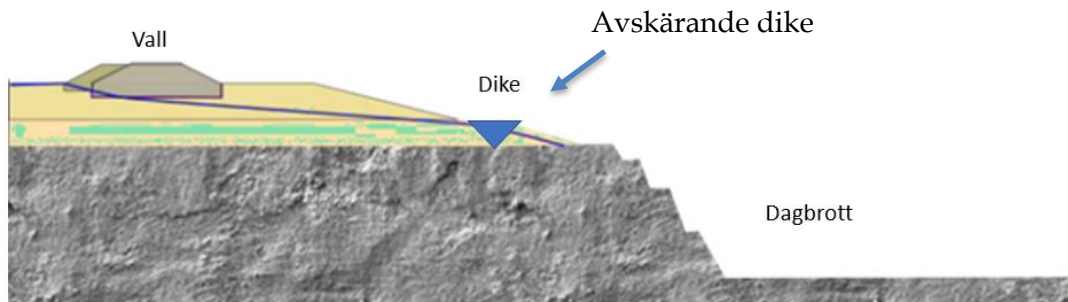
Material som schaktas upp från området och som efter provtagning konstaterats innehålla kraftigt förhöjda metallhalter avses mellanlagras inom industriområdet för att sedermera anrikas. Sådant påträffat material består i regel av rester från tidigare gruvbrytning.

3.2.2 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. 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.

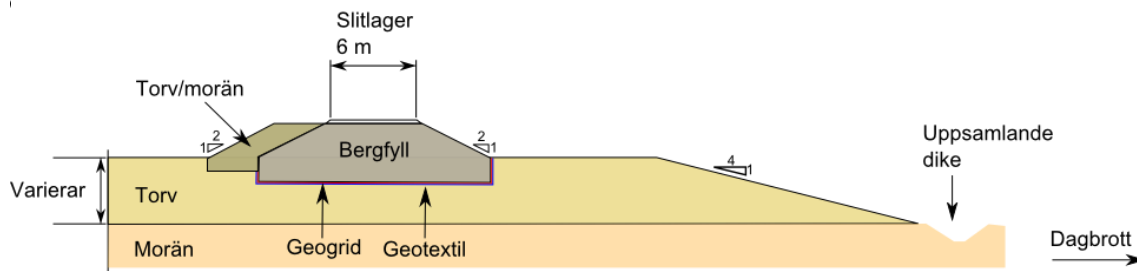
Diken och vallar kommer efter behov att anläggas runt de planerade dagbrotten för att minimera inläckage av vatten från omgivningen, se princip i Figur 3. Att minimera inläckage ligger i bolagets egenintresse eftersom ett stort inflöde av vatten i dagbrotten innebär nackdelar i samband med brytningen. 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 5.

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.



Figur 3. Principskiss över vall samt avskärande dike kring dagbrott.

Vallarna byggs upp av bergmaterial och/eller morän i syfte att kompaktera och konsolidera underliggande torv och därmed minska genomsläppligheten, se princip i Figur 4. Lämpligt gråbergsmaterial som uppfyller rätt kvalitet och kriterier 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 4 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 lakvatten avses att ledas till uppsamlade bassänger tillsammans med dagvatten, varifrån vatten 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. Inte heller dessa vallar behöver vara körbara och kan byggas upp med morän från området direkt på underliggande morän. Detta förutsätter dock en relativt tät morän för att uppnå tillfredställande funktion. Uppsamplingsbassängerna avses att vid behov utrustas med oljelänsar. I den mån det är möjligt kommer lokala lågpunkter att anslutas mot varandra genom ett dikessystem, detta för att minska antalet pumpanläggningar.

Diken 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.

I högre liggande terräng kommer enbart ett uppsamlade dike att anläggas. Ett exempel på utbredning av diken och vallar kring gråbergsdeponierna visualiseras i Figur 5.



Figur 5. Exempel på placering av diken (blå) och vallar (gul) runt norra gråbergsdeponin (t.v) och södra gråbergsdeponin (t.h).

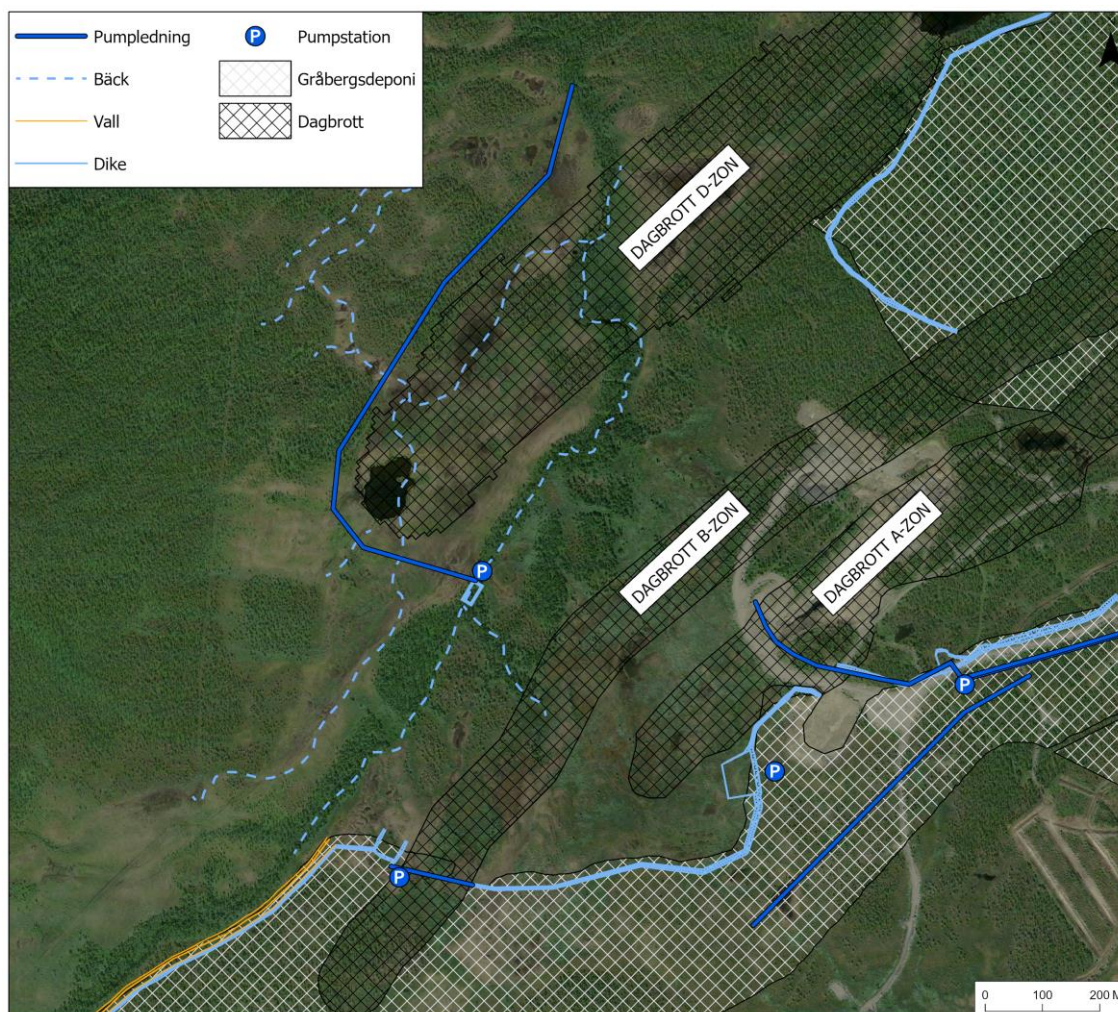
Diken kommer att anläggas så att dessa följer den naturliga topografin med eventuella mindre bassänger för att minska vattnets hastighet och möjliggöra sedimentation av eventuella partiklar i vattnet. Dikena kommer förses med erosionsskydd på kortare sträckor där dikeslutningen är brantare.

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.

3.2.3 Omledning av bäck och länshållning av tjärn

Brytning av malm i D-zonen medför att bäcken som löper genom området och korsar det planerade dagbrottet behöver ges en ny dragning väster om brytningsområdet. Omledningen av bäcken, hädanefter benämnt dike, avses utföras genom anläggande av dike som leder om vattnet norrut, väster om planerat dagbrott i D-zonen. Den nya dragningen av bäcken anpassas till den omgivande terrängen innan den ansluter till den ursprungliga sträckningen av bäcken på den nordvästra sidan av D-zonen. Öster om diket som leder om bäcken planeras en vall för att förhindra att vatten bräddas från diket till dagbrottet (D-zonen), se Figur 6 för exempel på hur diken och vallar kan komma att placeras. Vallarna kan byggas upp med överskottsmassor från schakt av diket och behöver inte vara körbara.

Inom D-zonen finns två tjärnar, en mindre i den södra delen samt en något större i den norra delen, se Figur 6. 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



Figur 6 Exempel på placering av diken (blå) och vallar (gul) för omledning av bäck förbi södra delen av D-zonen. Principiell sträckning av bäck illustrerad med streckad linje.

3.2.4 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. Det rena vattnet kommer sedan avbördas till recipient

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 m³/h vatten uppfodras för att torr hålla underjordsgruvan vilket beskrivs mer detaljerat i framtagna vattenhanteringsplan

3.3 Gruvbrytning

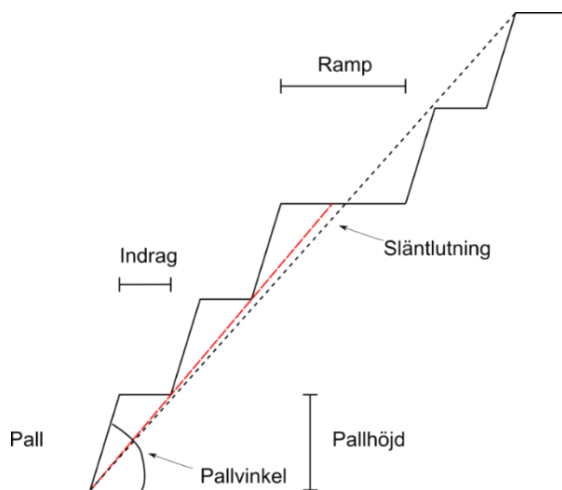
3.3.1 Brytningsmetoder

De identifierade malmkropparna i Viscaria kommer brytas som dagbrott samt genom underjordsbrytning ned till 800 m under markytan vid samtliga malmzoner, dvs. 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.

3.3.2 Dagbrottsbrytning

Dagbrottsbrytning kommer att ske inom tre zoner (A-, B-, och D-zonen). Terminologi för dagbrottsbrytning redovisas i Figur 7. 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 7. 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 till bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning).



Figur 7. Terminologi vid dagbrottsbrytning.

3.3.3 Underjordsbrytning

Underjordsbrytning planeras för samtliga malmzoner. Brytningsmetoderna under jord kommer att utgöras av skivpallsbrytning eller liknande icke rasbrytningsmetod. Igenfyllnad av utbrutna brytningsrum och orter kommer att eftersträvas för att bland annat säkerställa stabila bergförhållanden under och efter gruvdriften. Pallhöjden underjord 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, 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 och ingångar kommer att användas under hela eller delar av gruvans livslängd. När befintliga ventilationsschakt blir obrukbara på grund av dagbrottsbrytningen kommer dessa ersättas med nya ventilationsschakt.

Till den befintliga gruvan finns tre ingångar vilka avses att användas initialt. När gruvdriften 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 områdeskarta.

3.4 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/m³, vilket innebär att 10 Mton motsvarar ca 5,7 (M)m³.

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 2 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 2. Totalt tillgänglig tonnage från respektive brytningsmetod. En del av tonnaget överlappar, med det totala tonnaget malm är begränsat till det ansökta 30 Mton. Mängden gråberg är uppskattad för respektive brytningsmetod och kan variera beroende på bergets beskaffenheter.

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

3.5 Produktionsplanering

Malmen i dagbrotten kommer att kunna börja brytas så snart lagakraftvunnet tillstånd erhållits och avtäckning av torv och morän färdigställt 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 anriktningsverket 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.

3.5.1 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.

3.5.2 Sprängning

Produktionssprängning kommer huvudsakligen att ske med pumpbara sprängämnen (emulsionssprängämne) baserade på ammoniumnitrat. 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. 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.

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 dygnet runt. 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.

3.6 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 områdeskarta.

3.6.1 ReMining

Copperstone avser att återanrika anrikningssand från befintligt sandmagasin inom det planerade verksamhetsområdet (ReMining). Anrikningssanden innehåller främst koppar och magnetit men även guld, zink, kobolt, silver och vanadin 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 m². 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 limpör (långsträckta högar) eller långsmala stackar tvärs över befintligt sandmagasin, se Figur 8. 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.

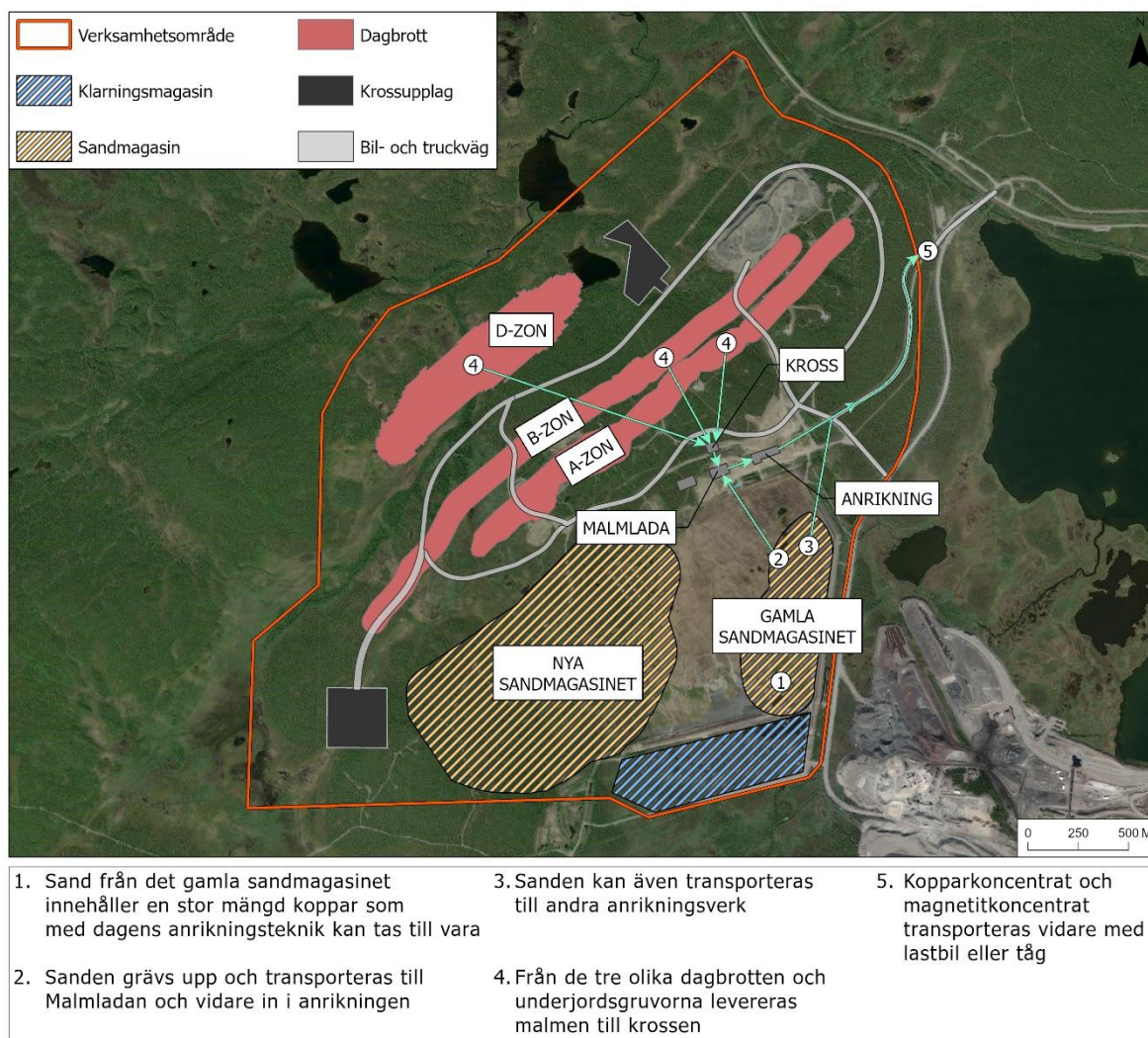
Copperstone utreder även alternativa metoder ifall beskriven metod inte lämpar sig sett till materialets geotekniska egenskaper. Ett sådant annat alternativ kan exempelvis vara att vintertid hyvla av ett fruset toppskikt av anrikningssanden.



Figur 8. 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.

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. Vid anrikning i externt verk utförs deponering av anrikningssand i anslutning till denna anläggning.



Figur 9. 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.

3.7 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 lossållits lastas på fordon av samma typ som för transport av malm och transporteras till närmaste gråbergsdeponi, alternativt används för anläggningsmaterial eller återfyllnad.

3.8 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 överflödsvatten 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.

3.9 Fordon

De truckar som kommer att användas i samband med dagbrottsbrytning är gruvtruckar med en kapacitet om mellan 50 och 100 ton. Lastning i dagbrott kommer att utföras med lastmaskiner med en vikt upp till 300 ton. Övriga fordonstyper som planeras att användas ovan jord är ändamålsenliga borrhjappar.

För bergtransporter under jord, och upp till krossen, kommer truckar med en kapacitet om mellan 20 och 55 ton att användas. Under jord kommer lastning att utföras med lastmaskiner anpassade för underjordsarbeten. Övriga fordonstyper som planeras att användas under jord består 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.

4 BESKRIVNING AV COPPERSTONE:S UTVINNINGSAVFALL, UTVINNINGSAVFALLSHANTERING OCH UTVINNINGSAVFALLSANLÄGGNINGAR

4.1 Utvinningsavfallens uppkomst

Som tidigare angivits uppkommer i gruv- och förädlingsverksamheten i Viscaria ett torrt och ett vått utvinningsavfall i form av:

- Gråberg uppkommer vid brytning av malmkroppen, medan tillrednings- eller anläggningsgråberg uppkommer vid tillredning, eller ortdrivning och anläggningsarbeten vid sidan av malmkroppen. I huvudsak tillförs uppfordrat gråberg en deponi. Om kvalitetskrav (geotekniska och miljökrav) uppfylls så kan gråberg användas internt och externt som ballast. Gråbergsavfallet som därefter deponeras definieras som torrt utvinningsavfall.
- Anrikningssand är det finkorniga material som uppstår sedan malmen krossats och därefter malts samt blandats med vatten innan det förts till anrikningsverket och anrikats genom magnetseparation och flotation i anrikningsverkens våta process. Anrikningssanden avleds från anrikningsverken, deponeras i sandmagasinet och definieras som vått utvinningsavfall.
- Anrikningssand kan även uppkomma om omanrikning av befintlig anrikningssand från det befintliga sandmagasinet utförs (REMINING). I detta fall har anrikningssanden samma egenskaper som den anrikningssand som uppkommer vid krossning, malning och anrikning av malm.

I följande avsnitt beskrivs utvinningsavfallen med avseende på hanterade mängder, utvinningsavfallens fysikaliska och geokemiska egenskaper samt metoder och anläggningar för omhändertagande.

4.2 Gråberg

4.2.1 Mängder gråberg

Den totala mängden gråberg under 10 års produktionstid vid maximal brytningstakt beräknas uppgå till 100 Mton. Variationer i bruten mängd kommer att föreligga under perioden men att denna maximalt kan komma att uppgå till 20 Mton.

4.2.2 Gråbergets egenskaper

Beskrivningen av gråbergets fysikaliska och geokemiska egenskaper bygger på genomförda karakteriseringar vilka sammanfattas i avfallshanteringsplanen och beskrivs mer ingående i Bilaga E1.

Mineralogiskt domineras det gråberget av Na-fältspat (albit), kloritmineral (klinoklor), hornblände (Ca-amfibol), skikt-silikater (muskovit/biotit) vilka generellt utgör ca 95 vikt-% av mineralinnehållet.

Gråberget i Viscaria har nettobuffrande egenskaper i D-zonen och bedömt osäkra buffrande egenskaper i A- & B-zonen dvs. kvoten mellan buffrande och syrabildande förmåga ligger mellan 1–3. Slutsatserna från genomförda karakteriseringar är dock att det inte föreligger någon risk att gråbergsdeponierna ska ge upphov till surt lakvatten. Förekomst av vissa ämnen, exempelvis koppar, i förhöjda koncentrationer gör att gråberget inte kan klassas som inert enligt utvinningsavfallsförordningens definition. Lakvatten från gråbergsdeponierna bedöms innehålla låga koncentrationer av metaller på såväl kort som lång sikt.

4.2.3 Kemiska ämnen som kan associeras till gråberg

De kemiska ämnen som huvudsakligen används vid malmbrytningen och därmed associeras till utbruten malm och gråberg utgörs av sprängmedelsrester.

Losshållning av berg i gruvan sker genom konventionell borrhållnings- och sprängningsteknik. Borrhål laddas därvid med sprängämne som pumpas in i hålen.

Huvudsakligen används ett emulsionssprängämne och en mindre mängd (vanligtvis <5 procent av den totala mängden sprängmedel) konventionella sprängmedel, så kallad booster eller patronerat sprängämne. Det sprängämne som planeras användas är kvävebaserat och består till 70–80 % av oorganiska nitrater såsom ammonium- och natriumnitrat. Som kolkälla används en högraffinerad mineralolja.

Emulsionssprängämne anses vara det bästa som finns på marknaden idag ur både miljö-, arbetsmiljö-, och säkerhetssynpunkt. Den främsta fördelen med sprängämnet är att det tillverkas/känsliggörs på platsen för laddning, när matrisen och gasningsmedlet blandas, vilket innebär en säkrare hantering.

Vid en optimal detonation bildas kvävgas, koldioxid och vatten. Under verkliga förhållande kan inte optimala förhållanden uppnås fullt ut varför även en mindre mängd giftiga gaser bildas såsom kolmonoxid och kväveoxider. Efter detonering kan även en mindre mängd ej detonerat sprängämne finnas kvar i det sprängda berget. För underjordsbrytning rör det sig om storleksordningen upp till ca 10 % av det använda sprängmedlet. En del av det ej detonerade sprängämnet följer med gruvvattnet och en del följer med malmen till anrikningsverket och en del följer med gråberget till gråbergsupplaget. Detta leder till något förhöjda kvävehalter i processvatten, gruvvatten och i viss mån i dränagevatten från

gråbergsdeponier och sandmagasin. Halterna kan ackumuleras genom recirkulation av processvatten internt i processen och från sand- och klarningsmagasinet.

Sprängämnen betraktas som farliga ämnen till följd av att de är explosiva, men även i viss mån hälsoskadliga. Endast en mycket liten del av sprängämnen föreligger som vattenlösta sprängämnesrester efter detonation, ca 10 % vid underjordsbrytning. Överslagsmässigt används ca 0,4 kg sprängämne per ton sprängt berg. Detta innebär att <40 g löst ej detonerat sprängämne per ton gråberg och malm finns kvar efter detonation. Detta motsvarar 0,004 %, vilket ligger mycket långt under de haltgränser som gäller för att berget ska bedömas utgöra farligt avfall även om sprängmedlet skulle betraktas som stabilt. I det interna vattenhanteringssystemet sker ytterligare kraftig utspädning med en hög recirkulationsgrad. Utöver kväverester kan en mycket begränsad restmängd av olja och emulgeringsmedel förekomma i ej detonerat sprängämne för att sedan bindas till mineralytor och följa med materialflödena, från anrikningsprocessen antingen med anrikningssanden och fastläggas i dammsystemet genom sedimentation, eller med sligen till pelletsverken där det förbränns. Mot bakgrund av ovanstående bedöms andelen sprängämnesrest som avleds till recipient via bräddvatten som låg.

Vid gruvbrytningen används, förutom sprängämnen, även kemiska produkter för bergförstärkning, såsom betongacceleratorer etc. Andra kemiska produkter som används i större volym vid gruvbrytning är sådana som används i gruvans maskinpark. De vanligaste produkterna utgörs av drivmedel (diesel), motorolja, kompressorolja, hydraulolja, smörjfett samt glykolblandning. Av dessa utgör diesel den mest hanterade produkten räknat i volym.

Copperstone kommer att arbeta för en ur miljö- och hälsoskyddsaspekt säker hantering av drivmedel, oljor etc. Tillsyn av maskinernas utrustning såsom slangar, ledningar och anslutningar utförs för att minimera risken för läckage och spill. Förvaring av kemikalier sker inom industriområdet. Påfyllnad av drivmedel samt service och liknande för lätttrörliga maskiner såsom lastbilar och truckar görs inne på industriområdet.

För att säkerställa att kemiska produkter hanteras enligt gällande föreskrifter kommer särskilda rutiner att upprättas. Copperstone kommer att ställa krav på såväl egen personal som på entreprenörer vad gäller ordning, säkerhet, arbetsmiljö, brandskydd, och källsortering samt kemikalieföreskrifter och kunskap om vad som ska göras vid en olycka med kemikalier.

Copperstone avser inför ett system som kommer att gälla för alla kemiska produkter som ska användas eller köpas in vilket innebär att dessa först ska bedömas och godkännas av Copperstone. Principen är att en produkt vars egenskaper medför risker för hälsa och miljö om möjligt ska ersättas med en mindre skadlig produkt. Ett säkerhetsdatablad på svenska ska medfölja produkten. Säkerhetsdatablad samt kemikaliereregister för specifika arbetsplatser finns tillgängliga i en databas (ECO-online) där anställda kan ta del av informationen.

4.3 Metoder och anläggningar för omhändertagande av gråberg

4.3.1 Hantering av gråberg

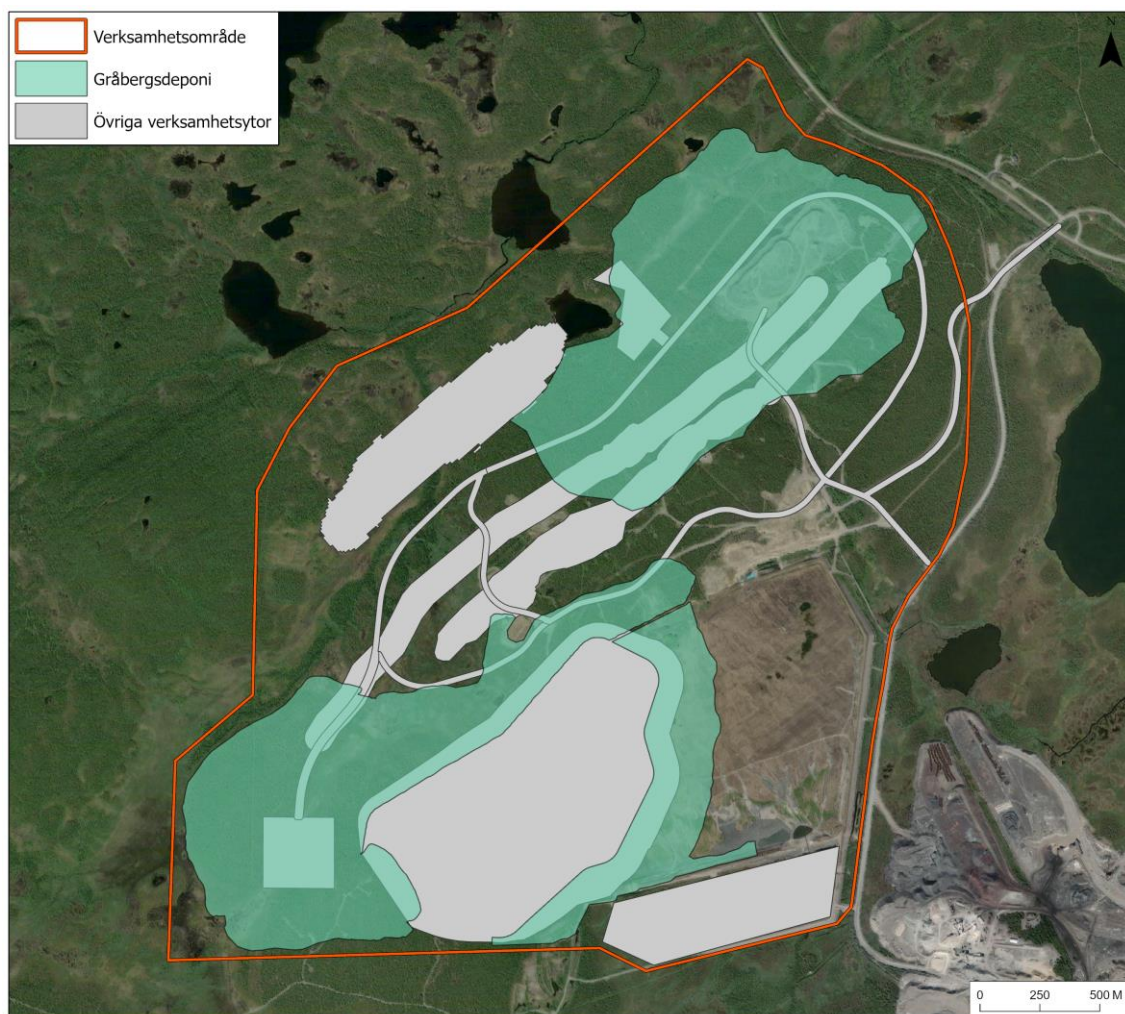
För att frilägga malmen i dagbrott bryts ovanliggande gråberg i den utsträckning som erfordras för att erhålla stabila dagbrottslänter. I en underjordsgruva bryts gråberg vid anläggande av ramp samt orter och schakt liksom i brytrum. Gråberget bryts löpande i takt med malmbrytningen. I vissa skeden av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

I samband med att dagbrott och brytrum underjord har slutbrutits avses dessa att återfyllas där det finns möjlighet. Återfyllningen avses att göras med gråberg och anrikningssand från dagbrott och underjordgruva. Detta förfarande minskar mängderna gråberg som läggs på deponi och uppkomsten av anrikningssand som läggs på sandmagasinet. Detta innebär också en reducerad kostnad för malmanteringen, 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.

Dagbrottsområdena avses återfyllas succesivt med gråberg från produktionen. Då dessa fyllts upp så kan gråbergsdeponier anläggas ovanpå (Figur 10). Gråberg som inte kan användas för återfyllning till följd av den volymökning som sker av gråberget i samband med brytningen, eller av andra skäl, kommer att läggas på deponi.

4.3.2 Gråbergsdeponiernas utformning

Uppfordrat gråberg avses att deponeras på befintligt upplag, alternativt direkt på torven utan att denna dessförinnan avryms. Eventuellt kan torv belägen under ytterkanten av gråbergsupplagen banas av 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 för uppsamling av lakvatten.



Figur 10. Lokalisering av planerade gråbergsdeponier (turkosa områden).

Tabell 3. Dimensionering av gråbergsdeponier

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

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. Gråberg kommer även användas för att skapa den geomorfologiska designen i form av sluttningar mot sandmagasinet för att på så sätt minska den visuella påverkan av dammen som ses 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. Exempel på deponeringsplan med terrassering visualiseras i Figur 11 samt Figur 14. Ytterligare beskrivning av geomorfologisk design av gråbergsupplagen beskrivs i Bilaga A4 till den tekniska beskrivningen.

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



Figur 12 Exempel på deponeringsplan med terrassering (organisk form) för den södra gråbergsdeponin (VAST, 2021).

4.4 Vattenhantering vid gråbergsdeponier

4.4.1 Hantering av lakvatten under produktion

Gråbergets förmåga att bygga upp grundvatten i deponierna bedöms vara begränsad eftersom materialet i upplagen är dränerande. Även om delar av materialet är något finkornigare bedöms smält- och nederbördsvatten transporteras genom den öppna konstruktionen som deponin utgör. Inte heller bedöms en eventuell tjälning påverka grundvattenytans läge.

Gråbergsdeponierna underlagras i allmänhet av morän direkt under fyllningen. Inom vissa områden förekommer även torv i begränsad omfattning.

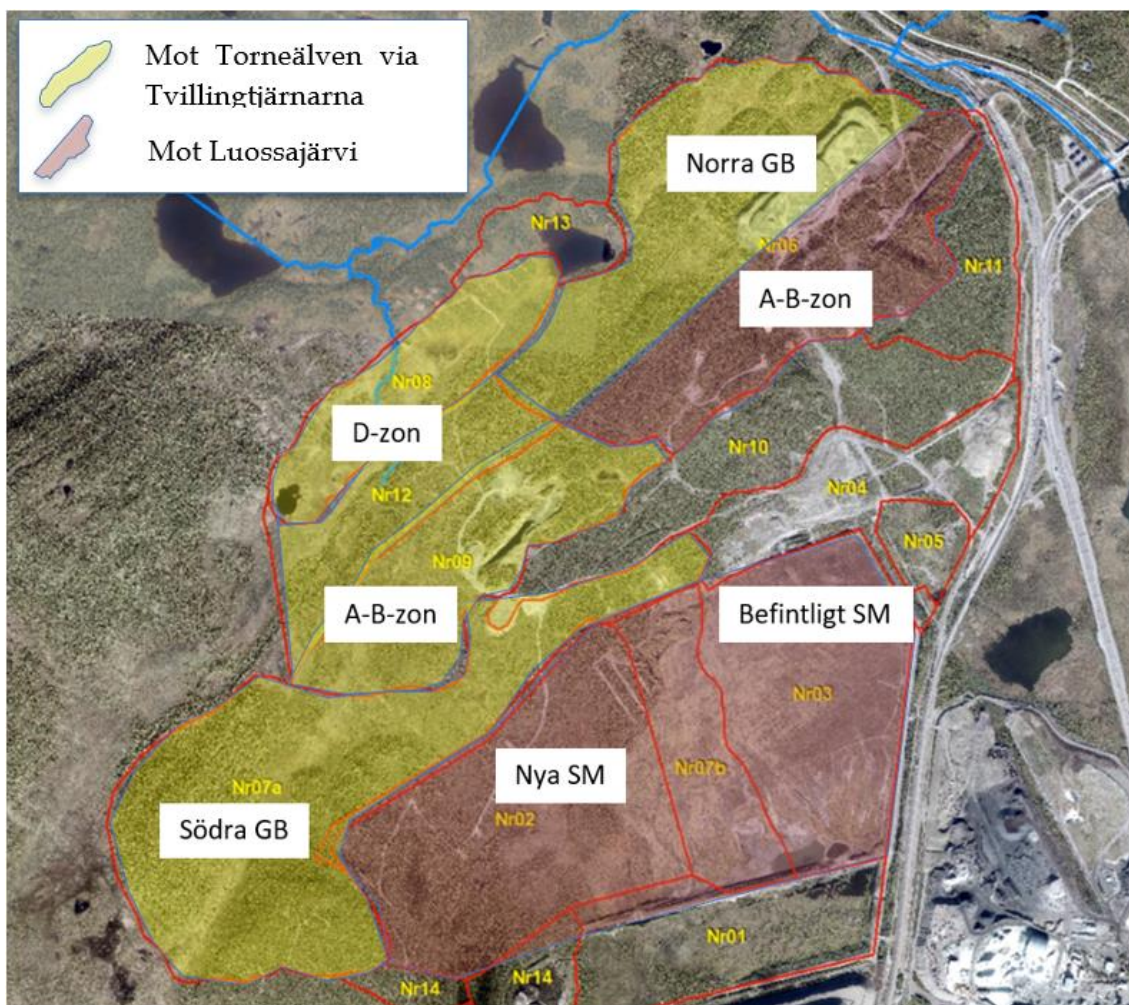
Ytligt avrinnande vatten samlas upp i diken och omhändertas. Uppsamlad lakvatten går in i processvattenkretsen.

4.4.2 Hantering av lakvatten efter avslutad drift

Efter att verksamheten i Viscaria avslutas kommer underjordsgruvan att vattenfyllas. Med tiden stiger vattennivån så att dagbrottet i D-zonen samt delar av dagbrottet i A- & B-zonen

vattenfylls. Detta beräknas ske inom ca 40 år efter avslutad länshållning i underjordsgruvan i D-zonens dagbrott (Bilaga B3 till bilaga B Miljökonsekvensbeskrivning).

Vatten från södra gråbergsupplaget, dagbrottet i D-zonen samt delar av dagbrott i A- & B-zonen samt norra gråbergsupplaget avrinner diffust mot Torneälven via Tvillingtjärnarna medan nya och befintliga sand- och klarningsmagasinet samt delar av dagbrott i A- & B-zonen avrinner mot Luossajärvi.



Figur 13 Modellerade avrinningsområden samt avrinningsriktningar för respektive område (DHI 2022).

För en mer ingående beskrivning hänvisas till efterbehandlingsplanen, Bilaga E2.

4.5 Anrikningssand

4.5.1 Mängder anrikningssand

Anrikningssand uppkommer som restprodukt från anrikningsverket och erhålls efter att malmen krossats, malts och aktuella mineraler, i detta fall magnetit och kopparkis, har utvunnits. Anrikningssanden kommer att hanteras genom deponering i sandmagasin inom Viscarias verksamhetsområde samt nyttjas vid återfyllnad av underjordsgruvan.

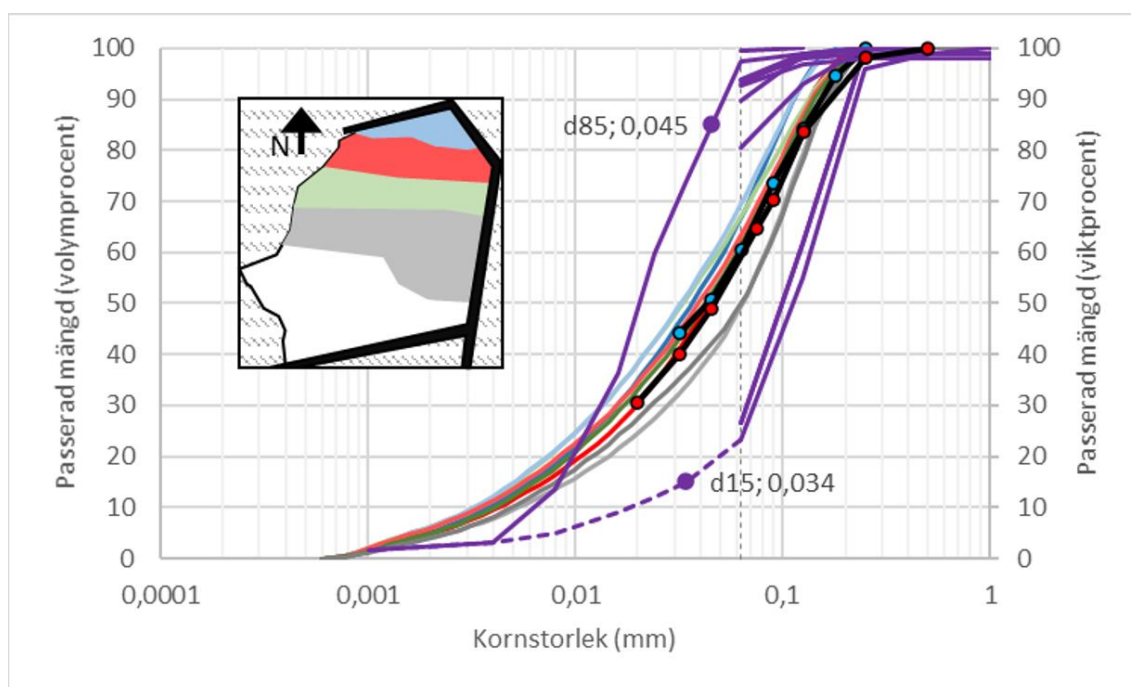
Mängden anrikningssand kommer att variera över tid under gruvans livstid. Främst beroende på när magnetitutvinning sker, samt att mängden magnetit i den ingående malmen då kommer att variera.

Ett konservativt antagande är att endast koppar utvinns under 10 år, vilket ger en maximal mängd anrikningssand om 30 Mton under perioden eller 3 Mton/år. Med en antagen torrdensitet på deponerad anrikningssand om 1,4 t/m³ ger det ett behov av ca 22 (M)m³ kapacitet för att kunna deponera all producerad anrikningssand.

4.5.2 Anrikningssandens egenskaper

Beskrivningen av anrikningssandens fysikaliska och geokemiska egenskaper bygger på genomförda karakteriseringar vilka sammanfattas i avfallshanteringsplanen och beskrivs mer ingående i Bilaga E1 (Karakterisering och klassificering).

Kornstorleksfördelningskurvor för anrikningssand i befintligt sandmagasin i Viscaria har tagits fram under 1987, i januari 2011, samt i mars 2021. En sammanställning av anrikningssandens kornstorlek presenteras i Figur 14. Denna visar att kurvorna ligger i ett samlat band med finjordshalter mellan 50 och 70%. Viss spridning går att utläsa, med något grövre fraktioner i magasinets södra delar. Gällande kurvan som motsvarar anrikningssandens totalfraktion (från verket), daterad 2021, går det att utläsa att hittills utförd deponering genererat en kornstorleksfördelning som är lik den kurva som lämnat anrikningsverket. Den hydrauliska deponeringen har inte inneburit någon betydande sortering av anrikningssandens fraktioner.



Figur 14 Kornstorleksfördelning anrikningssand, där cirklar motsvarar finaste d_{85} och grövsta d_{15} .

Enligt de observationer i provgröpar som genomförts i november 2010 var anrikningssanden skiktad i 0,1–0,5 m tjocka lager. Vattenhalten ökade generellt sett med djupet och varierade från ”torr” vid ytan till ”våt” jord.

Anrikningssandens skjuvhållfasthet undersöktes 2011, där friktionsvinkeln utvärderades till 22,2° för det finare materialet och till 26,5° för det grövre materialet. Eftersom dammarna till befintligt sandmagasin inte planeras höjas utgör anrikningssandens egenskaper, dess hållfasthet, ej kritiska information. Anrikningssanden ingår inte heller som en del i dammkroppen och påverkar därmed inte dammarnas stabilitet. För befintligt sandmagasin bedöms risken för damning som liten, med anledning av att sandytan efterbehandlats och numer täcks av växtlighet.

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 för anrikningssanden skulle vara knappa 4 vikt-% sulfidsvavel och inget anrikningssandprov är i närheten av denna sulfidsvavelhalt.

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-%. NPR-kvoten är 3,3 i anrikningssanden. Detta innebär att anrikningssanden är nettobuffrande.
- Om hänsyn tas till innehållet av zinkblände så 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.

Anrikningssanden innehåller förhöjda koncentrationer av vissa ämnen vilket gör att det inte kan klassas som inert enligt utvinningsavfallsförordningen, vilket särskilt gäller koppar som överstiger förslag till riktvärde för farliga egenskaper (Avfall Sverige 2019). Dock är detta förslag till riktvärde baserat på lösliga kopparhydroxider och inte på kopparsulfid. Lakvatten från deponerad anrikningssand bedöms trots detta innehålla relativt låga koncentrationer av metaller på såväl kort som lång sikt.

- Sulfidsvavelhalt samt metallinnehåll överstiger svensk bakgrundshalt i morän.

4.5.3 Kemiska ämnen som kan associeras till anrikningssand

De kemiska ämnen som i huvudsak kan associeras till anrikningssanden utgörs dels av sprängmedelsrester i ingående rågods dels av de kemikalier som används i anrikningsprocessen.

Malmen krossas och sovras innan den förs vidare till anrikningsverken där flotationsprocessen inleds 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.

Kopparflotationen består av en råserie, scavengerflotation och en repeteringskrets. För att få kopparkis att floter justeras pH-värdet med kalkmjölk så att pH-värdet blir ca. pH 10-11. Flotation av kopparsulfidmineral från övriga partiklar sker med hjälp av ett antal reagenser samt genom att en stor mängd luft tillsätts i flotationscellerna. Luften tillsätts i centrum av flotationscellen 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 skumtäckle som kan avskiljas.

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.

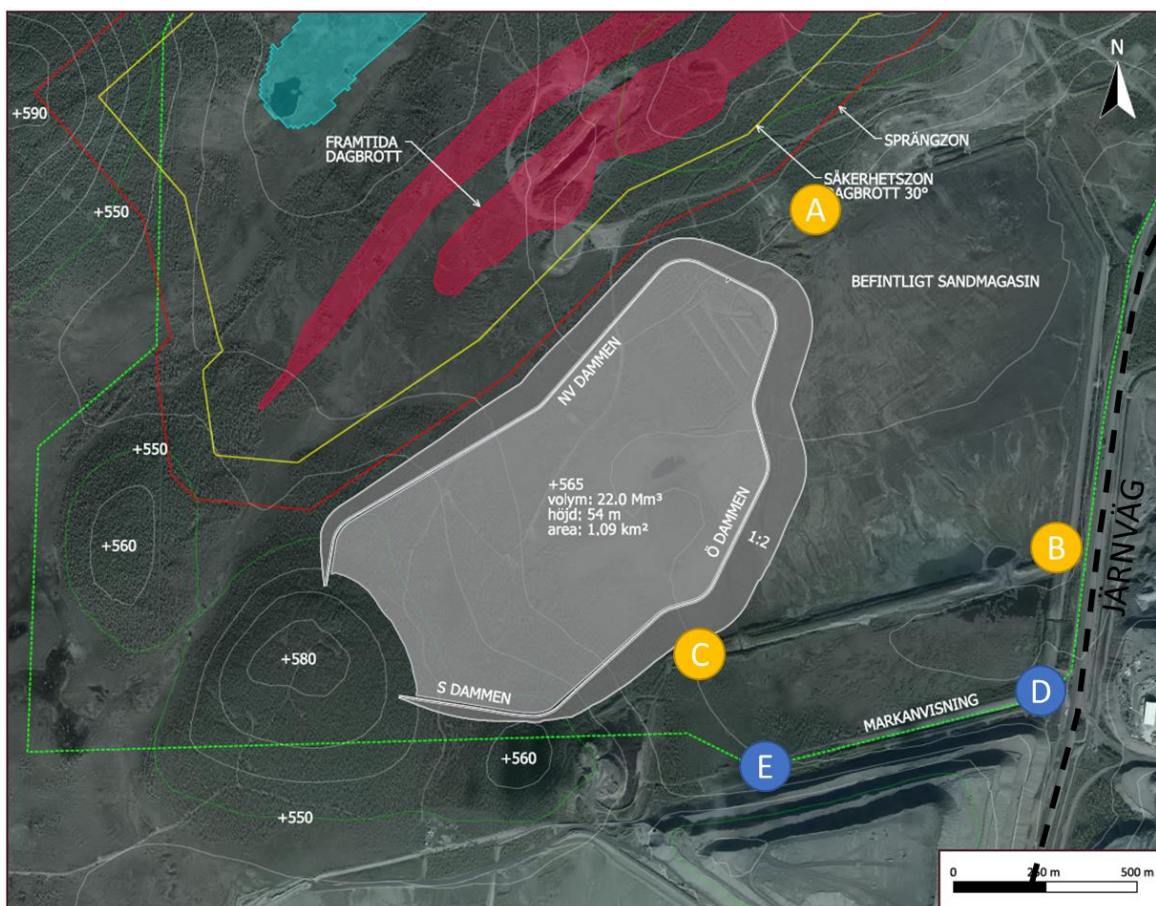
Flockningsmedel (polymer) tillsätts till förtjockarna med en polymerberedare för att öka på sjunkhastigheten av fina partiklar och därmed förbättra avskiljningen av kopparkoncentrat och sand från överloppsvattnet

Som tidigare angivits kommer det att finnas särskilda rutiner och ett systematiskt arbetssätt för Copperstone:s inköp och hantering av kemiska produkter.

4.6 Metoder och anläggningar för omhändertagande av anrikningssand

I föreliggande avsnitt lämnas en beskrivning av dammanläggning i Viscaria som används för deponering av anrikningssand. I dammanläggningen ingår sandmagasin och klarningsmagasin. Sandmagasinet utgör både en deponi för anrikningssand och ett första klarningssteg för processvattnet. Klarningsmagasinet utgör det slutliga klarningssteget samt ett magasin för återtag av processvatten. Dammarna som ingår i Copperstone:s dammanläggningar prövas inom ramen för vattenverksamhet (11 kap. miljöbalken).

Dammanläggningen ingår i det yttre processvattensystemet. En översikt av anläggningen och det yttre vattensystemet visas i Figur 15. Detaljerade beskrivningar av dammarnas konstruktion kommer dels att finnas i anläggningens DTU-manual men även i den tillståndsansökning som ligger till grund för dammarnas tillstånd. I detta avsnitt beskrivs dammanläggningen övergripande samt processen för deponering av anrikningssand, hanteringen av det våta avfallet.



Figur 15. Översiktsplan som visar nytt sandmagasin, befintligt sand- och klarningsmagasin, Trafikverkets järnväg samt gruvans dagbrott (rött).

4.6.1 Sandmagasinets utformning

Utformningen av det nya sandmagasinet har tagit hänsyn till yttre begränsningars erforderliga kapacitet, deponeringsmetod, markförhållanden och grundläggning samt dammstabilitet. Den optimerade utformningen visualiseras i Figur 15.

Magasinet kan klassas som ett släntmagasin med dammar på tre sidor och naturliga höjdparter i form av två kullar (Nikhågobba till väster och en mindre kulle till öster) i söder. I slutet av magasinets livslängd behövs även en damm i söder mellan dessa naturliga höjdparter.

Magasinet täcker totalt en yta om 1,16 km², utav vilken 0,5 km² utgörs av dammarnas grundläggning. Det ger en inre magasinbotten om ca 0,66 km². Den maximala sandytan, med antagen sandlutning om 1:300 från deponeringspunkten uppgår till 0,82 km² utan något vatten i magasinet.

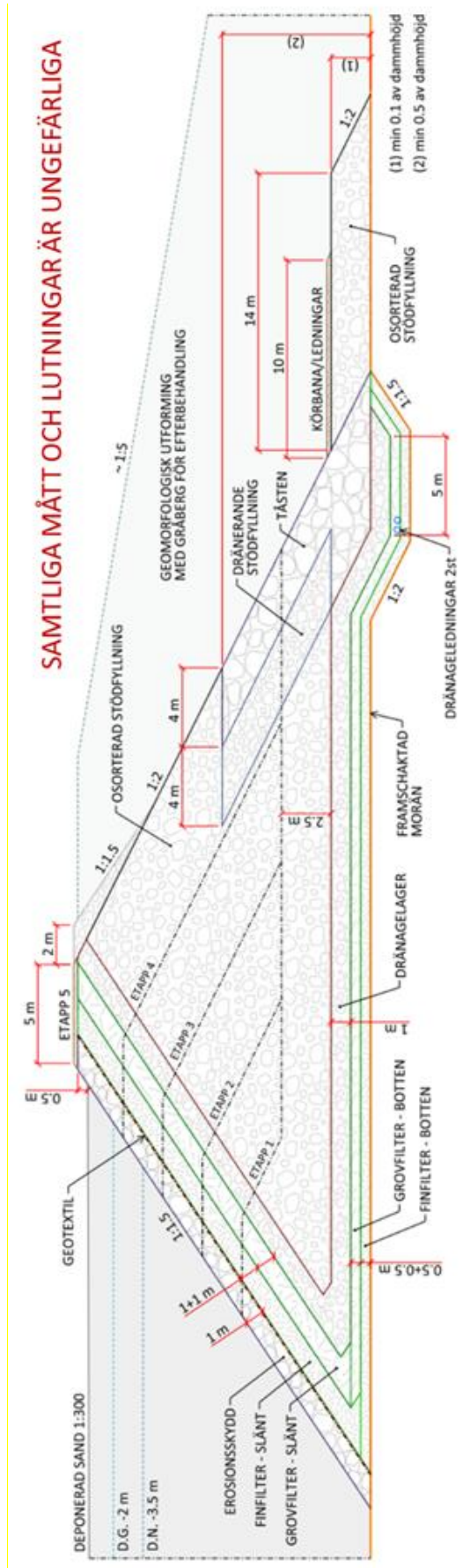
Det nya sandmagasinet utgör geografiskt en utökning av befintligt sandmagasin. I magasinet planeras anrikningssand från nybruten malm (från malmkropparna i A-, B- och D-zonen) att deponeras samt eventuellt anrikningssand från återanrikning av sand i befintligt sandmagasin.

Erforderlig kapacitet utgörs av 22 (M)m³, vilket ska klara 10 års produktion, utan någon återfyll av utbrutna volymer.

”Design for closure” (design för efterbehandling) kan numera betraktas som god praxis. I detta fall har dock efterbehandlingen utformats på ett sätt så att sandmagasinet och tillhörande dammar ej styrs av efterbehandlingen, utan efterbehandlingen anpassas till sandmagasin och dammar. Därmed har hänsyn tagits indirekt till efterbehandling, medan den i praktiken egentligen inte styr val av design för sandmagasin och dammar.

Det redan befintliga sandmagasinet inom verksamhetsområdet kommer initialt inte nyttjas. Detta innebär att det därför exempelvis inte blir påverkat av att detta magasin innehåller deponerat material från tidigare verksamhet som kan komma att återvinnas vid en eventuell framtida ReMining.

Det kommer att krävas stora mängder dammbyggnadsmaterial av olika fraktioner för att bygga de nya dammkropparna kring det nya sandmagasinet och reparera de gamla dammarna kring befintligt sand- och klarningsmagasin. Typsektion med materiallager visualiseras i Figur 16.



Figur 16 Typsektion dränerande damm till nytt sandmagasin med ungefärliga mått och materiallager.

4.6.2 Klarningsmagasinets utformning

Det befintliga klarningsmagasinet planeras att återställas till driftsäkert skick. För att kunna öka lagringsvolymen som behövs för verksamheten kommer en urschaktning av botten av klarningsmagasinet ske.

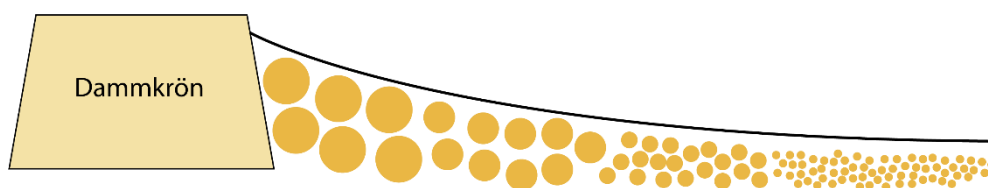
Den totala lagringskapaciteten som verksamheten planerar för är 0,6 (M)m³. För att säkerställa drift vid oplanerad vattenbrist kommer minst 0,24 (M)m³ vatten finnas i magasinet. Den reglerbara volymen i klarningsmagasinet uppgår därmed till mellan 0,24-0,6 (M)m³.

Klarningsmagasinet utgör processvattensystemets lägsta punkt. I magasinet nordvästra del planeras en platsbyggd pumpstation med dränksäkra pumpar som pumpar vattnet vidare till en processvattentank i anrikningsverket.

4.6.3 Deponering i sandmagasin

Till sandmagasinet kommer slurry från anrikningsverket. Slurryn består av anrikningssand (ca 30 vikt-%) och vatten. Slurryn transporteras i ledningar

Syftet med att ha flera utsläppspunkter öppna på varje ledning är att sakta ner flödet i utsläppspunkten så att sanden i slurryn ges bästa möjliga förutsättningar att sedimentera i magasinet. Tyngre sandpartiklar sedimenterar tidigare än lättare partiklar, vilket gör att större sandkorn stannar närmare dammarna medan finare korn tar sig längre in i magasinet. Som ett resultat av metoden erhålls en sortering av kornfraktionerna i sanden (beachen) närmast utsläppspunkterna utgående från dammarna, se principskiss i Figur 17.



Figur 17. Principskiss för hur segregation på beachen sker.

Området närmast dammen som ligger ovanför magasinet kallas för beach. Hur väl sorteringen/separationen sker samt vilka egenskaper det innebär hos den deponerade sanden kontrolleras genom det kontrollprogram som ställts upp i deponeringsplanen.

Deponeringsplanen ska beskriva målsättningen med deponeringen samt hur denna ska följas upp.

Följande uppgifter ingår normalt vid arbete med deponeringen:

- Deponeringsplanering och uppföljning i enlighet med fastlagda deponeringsplaner.
- Aktivt justera utsläppspunkt vid behov.
- Sköta driften av deponeringsutrustningen, exempelvis rör, förtjockare och pumpar.
- Utföra eventuella åtgärder på beachen.

Driftpersonalen kommer också säkerställa vattenhanteringen genom drift och skötsel av pumpar och nödutskovströsklar, justering av flöden samt drift och skötsel av dränagesystemet i dammarna.

Följande aspekter/funktioner avses att övervakas med kommande instrumentering kompletterat med manuell övervakning.

- 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.
- Porttryck mäts i undergrund och filter/dränagelager.
- Erosion övervakas okulärt genom regelbunden rondering.
- Anrikningssandens materialegenskaper bedöms inte följas upp då materialet inte ingår i dammens bärande delar.
- Damning övervakas okulärt.

4.6.4 Arbete med dammsäkerhet

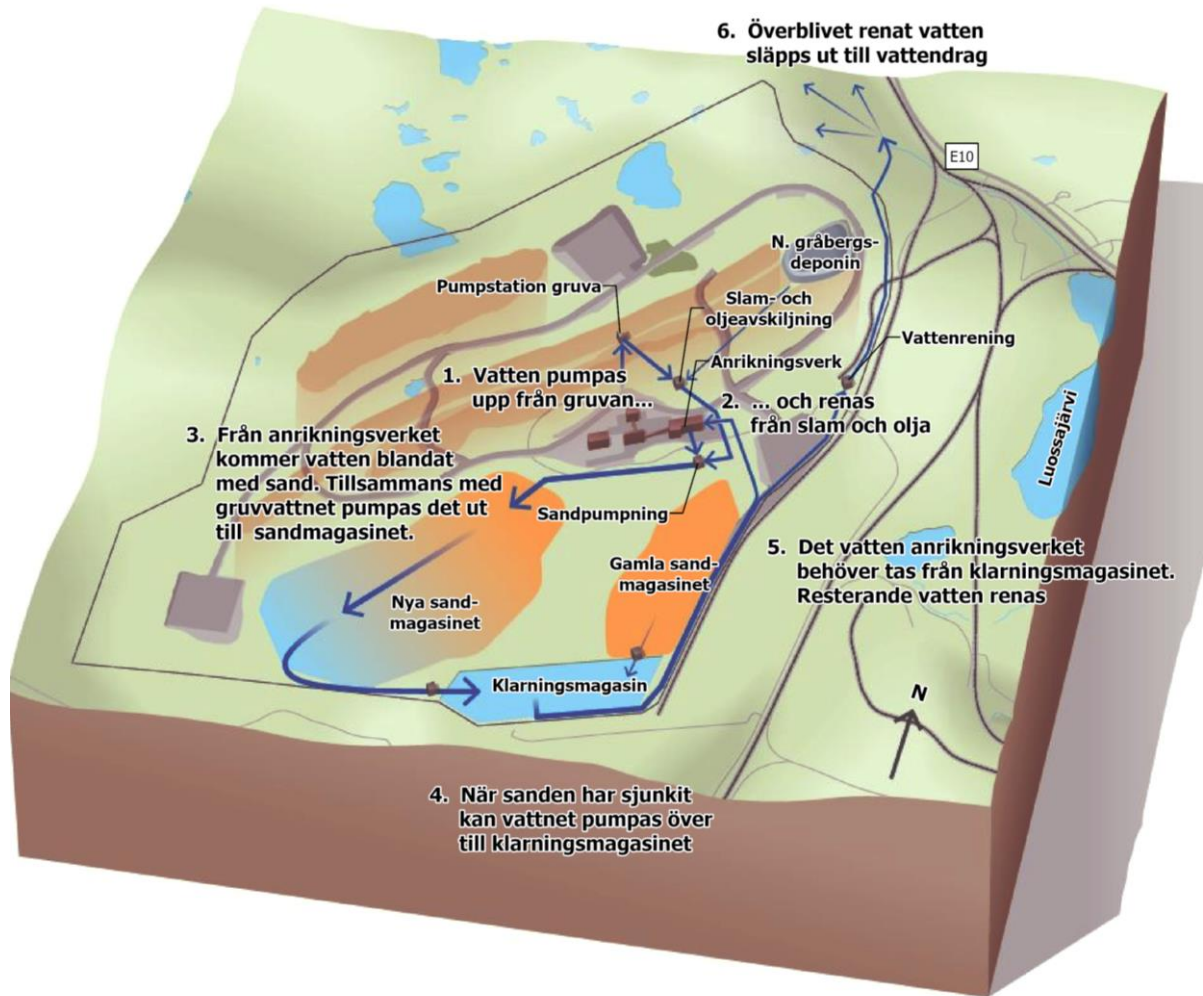
Copperstone kommer att arbeta kontinuerligt med deponering, drift och dammsäkerhet och kommer att implementera ett system som följer utvinningsavfallsförordningen samt förordning (2014:214) om dammsäkerhet. Arbetet sker i enlighet med rekommendationer som finns i GruvRIDAS. Arbetssättet kommer att finnas beskrivet i anläggningens DTU-manual.

4.7 Vattenhantering vid sand- och klarningsmagasin

4.7.1 Vattenhantering under produktion

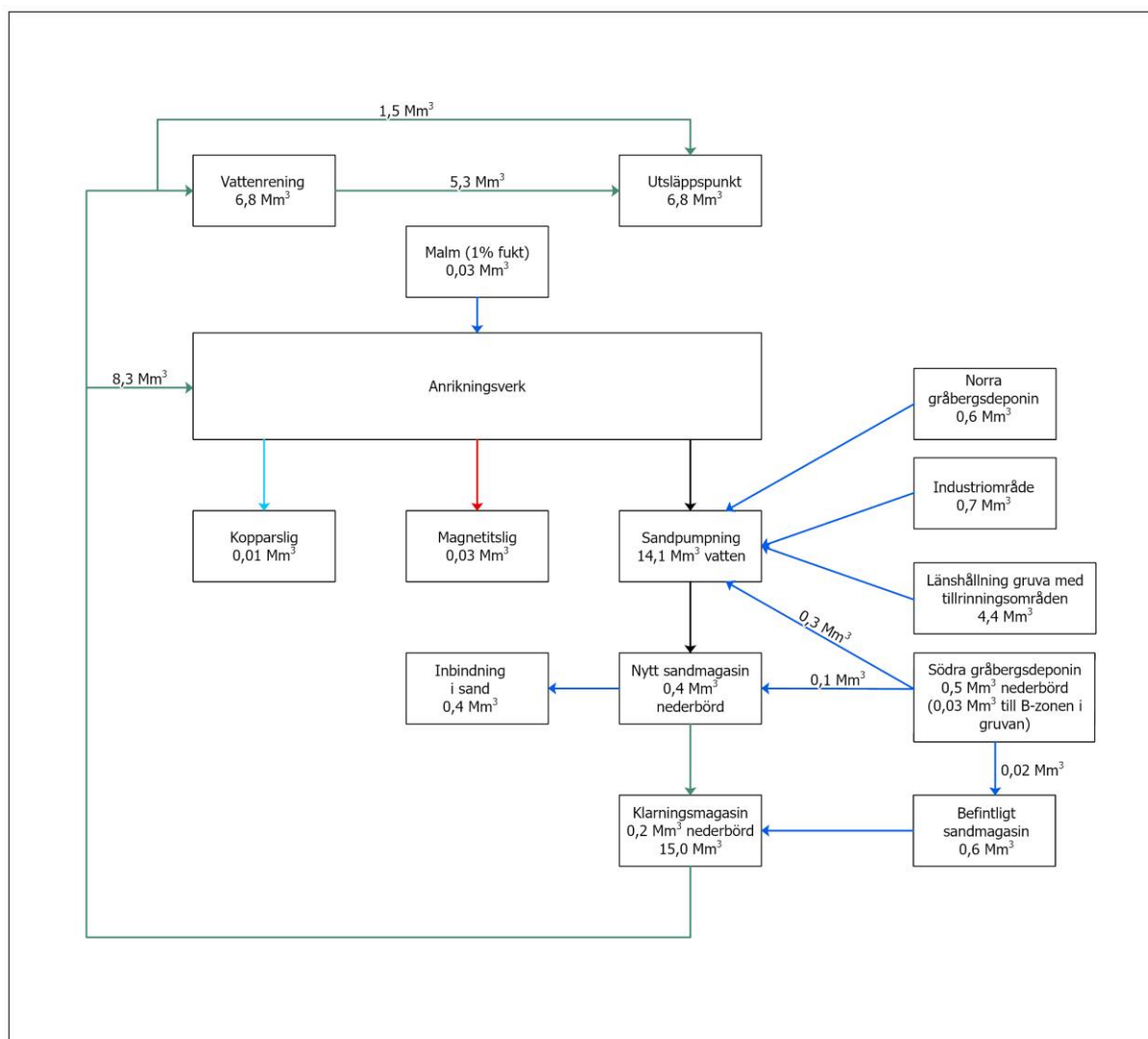
Vattenbalansen för Copperstone:s planerade verksamhet har simulerats i en numerisk modell för de utvalda typåren. De tre typåren ska representera ett typiskt torrt, normalt och vått år med avseende på hydrologin. Syftet är att bl.a. generera bräddflöde till recipienten.

Resultat från yttre systemmodellen utgör underlag för att ta fram ett koncept för vattenhantering inom de yttre och inre vattensystemen samt för att ta fram vattenreningsstrategier och säkerställa verksamhetens vattenbehov. Modellen hanterar de stora vattenhanteringsdelarna och källor för det yttre systemet och tar hänsyn till relevanta processer för det inre vattensystemet.



Figur 18 Övergripande figur över vattenhanteringen inom området.

Den modellerade årliga vattenbalansen baserat på normalår redovisas i Figur 19. Blåa linjer visar på flöden av vatten såsom inläckage från gruvorna, avrinning från gråbergsdeponier och övriga ytor samt inläckage från befintligt sandmagasin. Gröna linjer visar på flöden från processen och som går via det nya sandmagasinet och klarningsmagasinet. För att minska andelen tillsatt råvatten i anrikningsprocessen kommer delar av processvattnet att recirkuleras inom anrikningsprocessen (redovisas ej i nedanstående vattenbalans). Överskottet går till recipient. Svarta linjer visar flödet av sand från anrikningsprocessen.



Figur 19 Vattenbalans årsvis baserat på ett normalår

4.7.2 Vattenkvalitet

Anrikningssanden förs till sandmagasinet i slurryform. Sanden sedimenterar i sandmagasinet och vattnet leds till klarningsmagasinet vartefter det huvudsakligen återtas i processvattensystemet. Överskottsvatten bräddas vid behov till recipienten. Kvaliteten på anrikningssandens vattenfas, dvs. vattnet som bräddas till klarningsmagasinet, har beräknats och redovisas i Tabell 4.

Beräkningar visar att genom att höja pH-värdet till 10–11,5 i anrikningsprocessen minskar halterna av metaller med cirka 25–50%. Beräkningarna är utförda med en konstant inkommande koncentration men under produktionsfasen kommer de inkommande koncentrationerna variera under året.

Tabell 4 Beräknade halter på utgående vatten till klarningsmagasinet.

	Alk	pH	SO4	Ca	K	Mg	Na	SILICA	F	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	P tot.	Pb	U	Zn
	Estim. Estim.		Estim.																
	mg/L		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
Oct.	50	7.5	201	130	19	8.2	6.6	5.0	0.5	18	0.6	7.5	0.40	10	9.1	12.8	0.7	4.9	68
Nov.	50	7.5	129	132	20	7.9	5.7	5.0	0.4	21	0.8	6.5	0.42	13	10.3	22.5	0.7	3.3	38
Dec.	50	7.5	91	135	21	7.9	5.2	5.0	0.3	23	0.9	6.4	0.43	14	10.9	28.5	0.7	3.3	38
Jan	50	7.5	77	147	23	8.4	5.2	5.0	0.3	25	1.0	6.7	0.47	17	12.1	34.9	0.8	3.5	38
Feb	50	7.5	69	151	24	8.5	5.2	5.0	0.3	26	1.1	6.3	0.47	17	12.4	37.2	0.8	3.3	36
Mar	50	7.5	59	139	23	7.9	4.9	5.0	0.3	23	1.0	5.7	0.43	14	11.3	34.2	0.7	3.0	33
Apr	50	7.5	52	98	15	5.7	4.4	5.0	0.4	15	0.6	4.0	0.28	8	7.2	21.1	0.5	2.8	25
May	50	7.5	137	96	12	5.1	5.3	5.0	0.5	10	0.4	5.1	0.22	8	5.3	14.1	0.3	5.4	51
June	50	7.5	183	117	14	6.3	5.9	5.0	0.4	13	0.6	7.6	0.37	12	8.0	17.4	0.4	6.6	79
July	50	7.5	175	112	14	5.9	5.4	5.0	0.4	16	0.6	6.8	0.31	13	7.8	18.2	0.6	4.7	57
Aug.	50	7.5	167	106	13	5.7	5.3	5.0	0.4	14	0.5	6.1	0.32	11	7.2	16.8	0.7	5.1	58
Sept	50	7.5	187	118	15	6.2	5.4	5.0	0.4	16	0.6	7.5	0.35	14	8.5	19.5	0.9	5.6	69

Resultatet av beräkningarna avseende halter och mängder i Klarningsmagasinet under ett normalår redovisas i Tabell 5. Beräkningarna är utförda på ett vatten som ej har renats.

Tabell 5 Beräknade halter och mängder i Klarningsmagasinet.

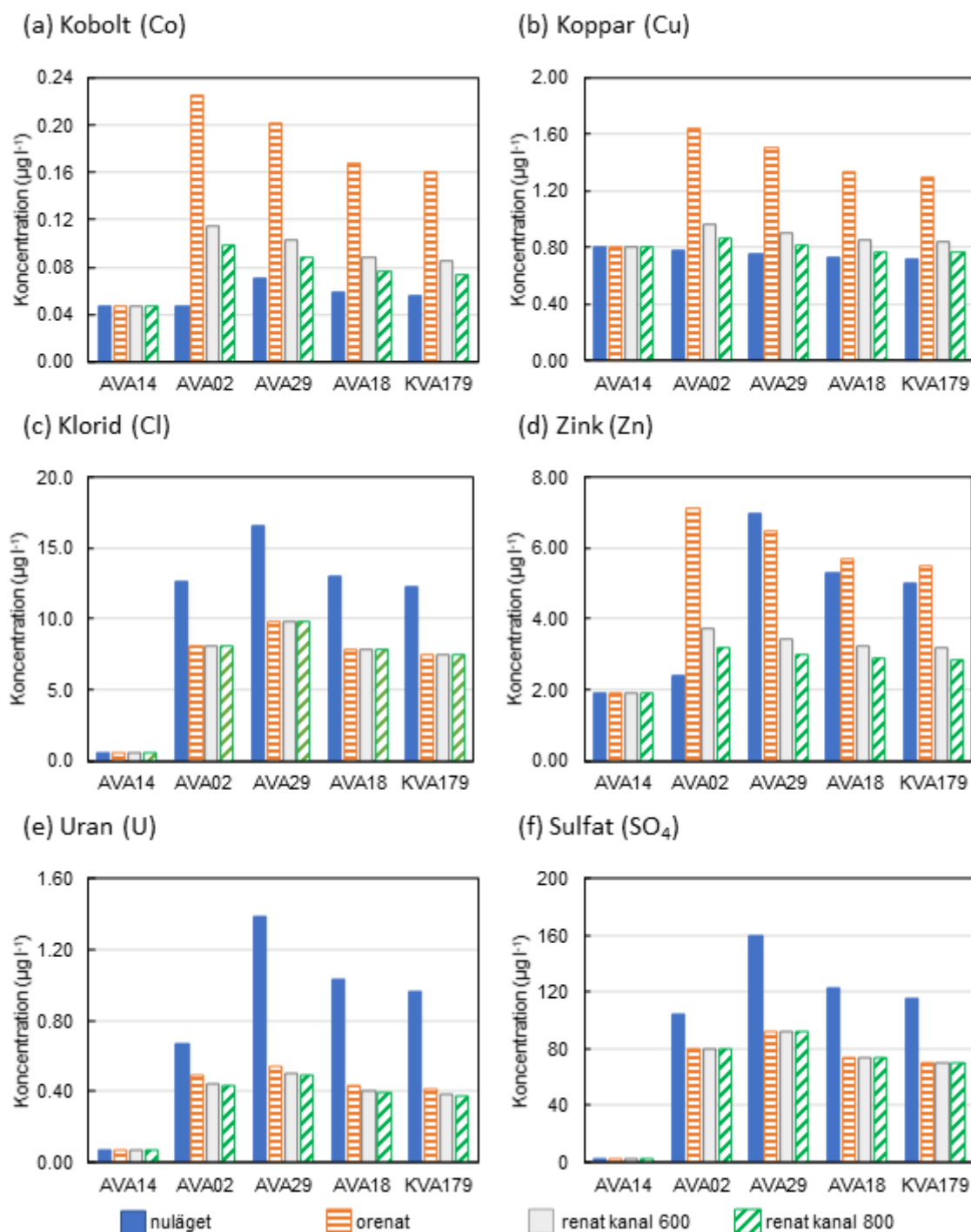
SETTLING POND QUALITY AND DISCHARGE MASSES, NORMAL YEAR,											
DISCHARGE WATER QUALITY						DISCHARGE MASS					
	SULF.	COBALT	COPPER	URAN.	ZINC	SULFATE	COBALT	COPPER	URAN.	ZINC	DHI Dec1
	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	kg/mnd	g/mnd	g/mnd	g/mnd	g/mnd	m3/mnd
Oct.	201	7.5	9.9	4.9	68	103,05	3,84	5,08	2,75	34,81	511,92
Nov.	129	6.5	13.1	3.3	38	43,94	2,23	4,47	1,12	12,95	341,50
Dec.	91	6.4	14.3	3.3	38	34,16	2,40	5,39	1,12	14,14	375,84
Jan	77	6.7	17.2	3.5	38	18,53	1,60	4,13	942,00	9,20	239,76
Feb	69	6.3	17.1	3.3	36	18,32	1,68	4,55	858,00	9,65	265,45
Mar	59	5.7	14.3	3.0	33	19,78	1,93	4,82	1,08	11,09	336,96
Apr	52	4.0	7.5	2.8	25	30,69	2,31	4,40	1,93	14,36	584,78
May	137	5.1	7.7	5.4	51	138,62	5,18	7,74	5,58	51,24	1,008,720
June	183	7.6	12.1	6.6	79	117,51	4,86	7,76	3,66	50,70	642,82
July	175	6.8	12.7	4.7	57	110,11	4,30	8,00	3,06	36,01	628,56
Aug.	167	6.1	10.9	5.1	58	154,37	5,66	10,13	4,05	53,73	926,64
Sept.	187	7.5	13.5	5.6	69	101,19	4,07	7,34	3,02	37,62	542,38
AVG	127	6	13	4	49						

Beräkningarna visar att halterna varierar med årstiderna. Den största skillnaden påvisas under snösmältningsperioden. Under denna period ökar volymen vatten i Klarningsmagasinet. Klarningsmagasinet fungerar som ett utjämningsmagasin som delvis utjämnar säsongsvariationerna.

Påverkan på recipient av bräddvatten har modellerats dels med vattenrening och dels utan. Årsmedelhalterna vid olika mätstationer (AVA14, AVA02, AVA29, AVA18 samt längs Pahtajoki för ett normalår redovisas i Figur 20. Copperstone utvärderar för närvarande två alternativa reningstekniker från SWECO respektive Teollisuuden Vesi. De båda 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.

Ett slamflöde kommer 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. I andra hand utreds om deponering kan ske i särskilda celler i sandmagasinet alternativt genom deponering i geotuber. Mängden torrsbstans (TS) som beräknats uppkomma per år är 2100 ton.



Figur 20 Årsmedelhalterna vid olika mätstationer längs Pahtajoki för ett normalår (DHI, 2021)

4.7.3 Vattenhantering efter avslutad drift

Under verksamhetens aktiva drift är vattenbalansen i vattenhanteringssystemet helt dominerad av länshållnings- och processvattenflödet. Efter avslutad drift upphör tillflödet av processvatten (inklusive länshållet gruvvatten) till dammanläggningen. Uppdämt fritt vatten avbördas från klarningsmagasinet till Luossajärvi.

Sedan magasinerna tömts på fritt vatten kommer sådant processvatten som bundits som porvatten i sandmagasinet dränera genom dammar och undergrund fram till att grundvattnet

inuti sandmagasinet uppnått ett jämviktsläge på en lägre nivå. I samband med att grundvattenytans läge i sandmagasinet sjunker kommer läckagevattenmängderna successivt att minska allteftersom gradienten minskar. Sedan deponering i magasinet avslutats kommer porvattnet i anrikningssanden, som till stor del härrör från processvatten och infiltrerande nederbörd, att sköljas ut. Merparten av vattenflödet från nederbörd kommer att, efter det att sandmagasinet dränerats, ske som yttlig avrinning.

Avrinningsområdet till sand- och klarningsmagasinen uppgår till ca 187 ha och avrinningen från sand- och klarningsmagasinet uppgår efter avslutad verksamhet till totalt 0,6 (M)m³/år enligt modellberäkningar. Denna vattenmängd kommer att avledas direkt till recipienten (Luossajärvi). Vattenbalansen bedöms efter genomförd efterbehandling i princip vara oförändrad i ett långtidsperspektiv.

Under uppfyllandsfasen för gruvorna efter avslutad produktion planeras för skyddsåtgärder som bland annat omfattar omledning av vatten samt vattenrening under en tidsperiod av 30 år.

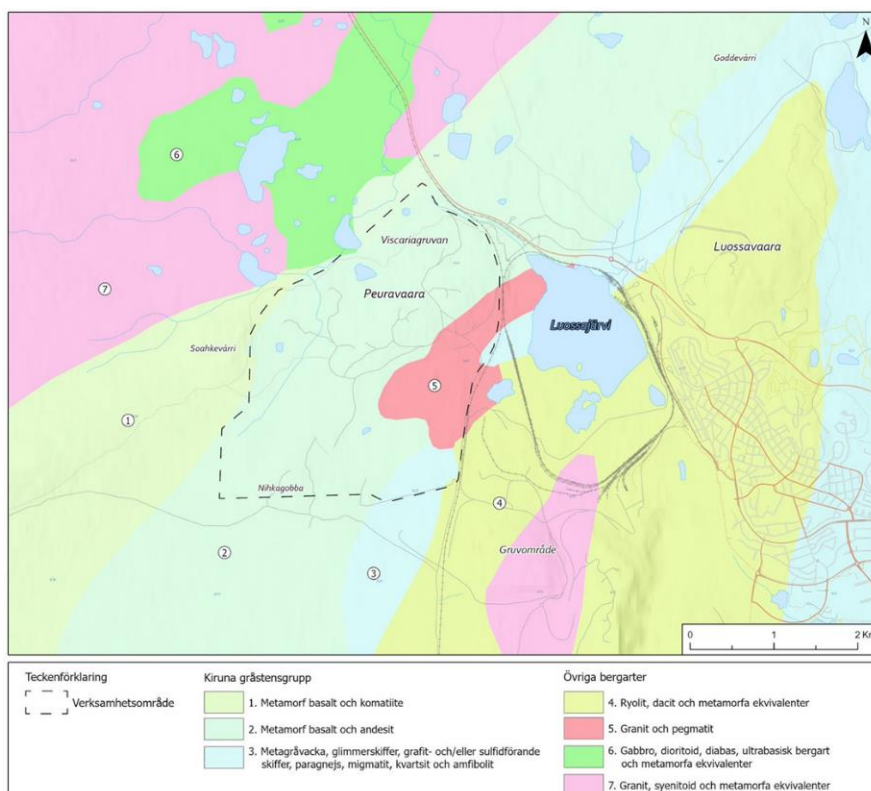
För en mer ingående beskrivning hänvisas till efterbehandlingsplanen, Bilaga E2.

5 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 Berggrund och bergarter

Bergarter är uppbyggda av ett eller flera mineral, som bildar en mosaik av större och mindre korn. Med hänsyn till bildningssätt indelas bergarterna i tre huvudgrupper, magmatiska, sedimentära samt olika typer av omvandlade bergarter (metamorfa). En magmatisk bergart kan ha bildats på stora djup i jordskorpan, som gångbergart eller på jordytan. Magmatiska bergarter bildade på jordytan kallas vulkaniter.

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 21). 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.

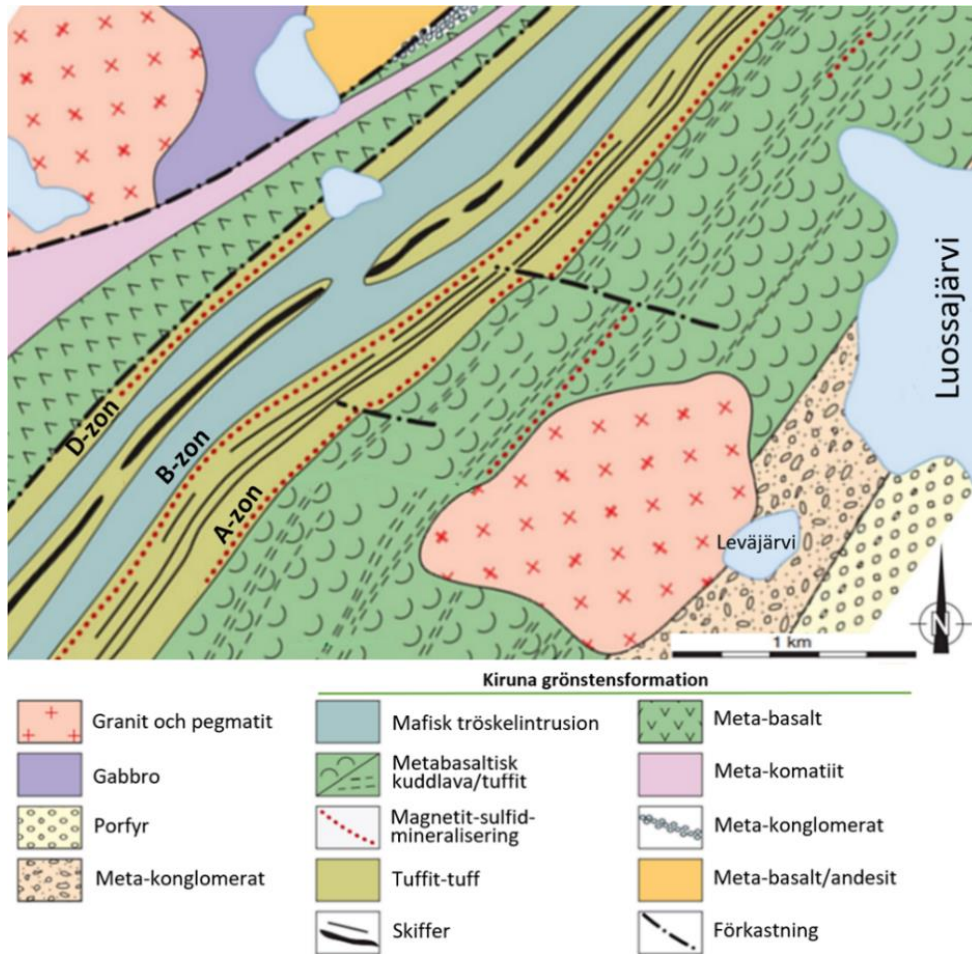


Figur 21. Förenklad geologisk karta över Kirunaområdet (Martinsson, 1997).

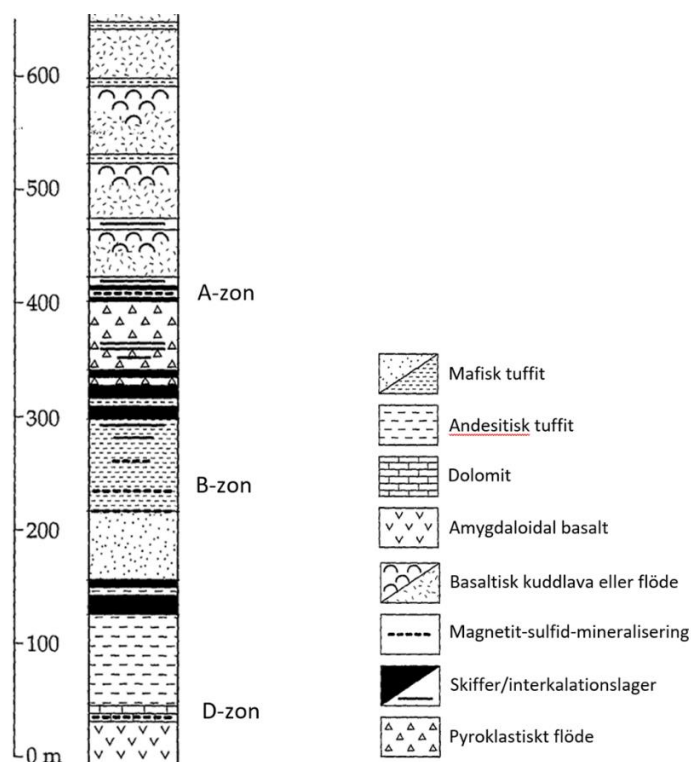
5.2 Beskrivning av fyndigheten

Viscariafyndigheten 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-nordöstlig riktning lagrade horisonter innehållande mineraförande sulfider och magnetit över en total strykningslängd på drygt 9 km, se Figur 22. Dessa är benämnda D, B och A räknat från väst till öst, där den sistnämnda horisonten är stratigrafiskt högst belägen, se Figur 23. 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 24.



Figur 22. Geologisk karta över Viscariaområdet och mineraliserade zoner A, B och D. (Modifierad efter Bergman et al. 2001) © Sveriges geologiska undersökning.



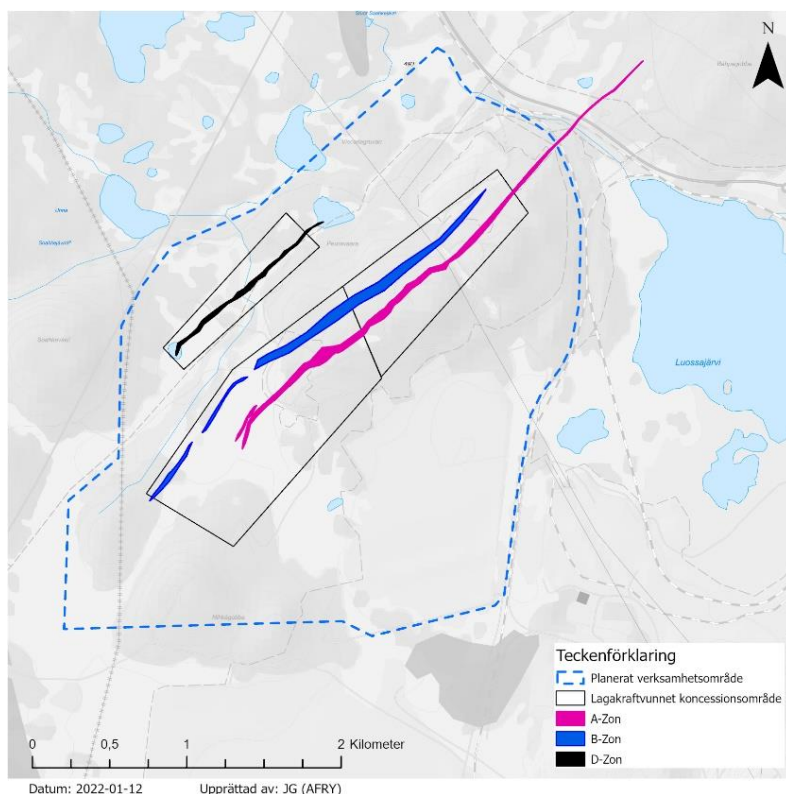
Figur 23. Översiktlig litostratigrafi i centrala Viscariafyndigheten (Modifierad efter (Martinsson, *Tectonic setting and metallogeny of the Kiruna Greenstones*, 1997).

5.2.1 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. Malmineralen 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 24. Viscariamalmernas utbredning vid de tre zonerna (A, B och D) vid det planerade verksamhetsområdet.

6 KARAKTERISERING AV GRÅBERG OCH ANRIKNINGSSAND

Under 2021 och 2022 genomfördes en omfattande karakterisering av anrikningssand och gråberg.

Karakteriseringens genomförande och resultat sammanfattas i avsnitt 6 och beskrivs mer ingående i en separat karakteriseringsrapport som bifogas föreliggande avfallshanteringsplan som Bilaga E1.

6.1 Gråberg

6.1.1 Provtagning och analyser

En omfattande provtagningsplan för gråberg arbetades fram och provtagning utfördes 2021. Arbetet omfattade både gråberg från borrkärna och existerande gråbergsdeponier.

De metoder som användes för att karakterisera gråberget inkluderar;

- Mineralogisk undersökning (XRD med Rietvelds metod)
- Fullanalys (ex. ME-MS61, four acid digestion ICP-OES/MS/ICP-AES , 48 element)
- ABA-test (SS-EN 15875:2011)
- Fuktkammarförsök (enligt standard ASTM D5744-96)

6.1.2 Fullanalys

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 sulfidhalten i gråberget vid Viscaria föreligger som kopparkis (CuFeS_2 vilket är potentiellt syrabildande då det är en järnsulfid) eller som zinkblände (ZnS vilket inte är syrabildande).
- Gråberg från D-zonen hamnar inom det nettobuffrande fältet med en sulfidsvavelhalt på 0,18 vikt-% efter avdrag av zink och får en NPR¹-kvot på 24,2.
- Gråberg från A- och B-zonen har bedömt enskilt en sulfidsvavelhalt i genomsnitt på 0,64 vikt-% sulfidsvavel och en NPR-kvot av 1,6. Gråberg från A- och B-zonen hamnar således inom osäkerhetsintervallet avseende buffrande förmåga.
- Gråberg från D-zonen hamnar inom det nettobuffrande fältet med en sulfidsvavelhalt på 0,18 vikt-% efter avdrag av zink och får en NPR-kvot på 24,2.
- Gråberget som helhet kan bedömas som inert med avseende på syrabildande egenskaper om antalet prov från respektive zon kan anses representativt för framtida mängder på gemensamt upplag.
- Om A-B-zonerna särskiljs från D-zonen så innebär detta att den genomsnittliga anrikningsfaktorn för D-zonen är lägre än i A-B-zonerna

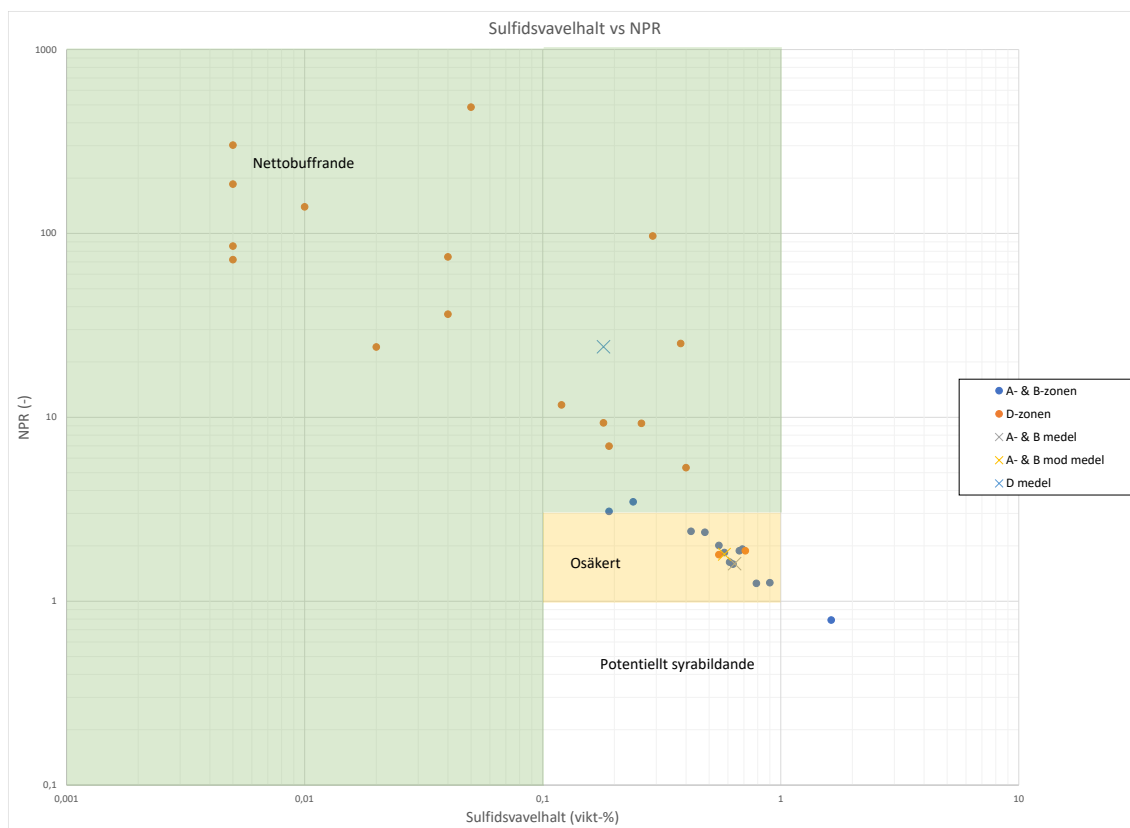
6.1.3 ABA-test

En figur över NPR² (NP/AP) och sulfidsvavelhalt (Figur 25) visar att gråbergsmaterialet generellt är nettobuffrande (D-zonen) eller osäkert (A- & B-zonen). Enbart ett prov från A- & B-zonen uppvisar potentiellt syrabildande egenskaper. Gräns mellan osäker klassificering och potentiellt syrabildande klassificering i A- & B-zonen går vid 1 vikt-% sulfidsvavel (räknat som pyrit).

Skillnader som är tydliga i Figur 25 är den generellt sett klart lägre svavelhalten i gråbergsprover från D-zonen samt ett högre karbonatinnehåll.

¹ NPR är kvoten mellan buffrande/potentiellt syrabildande förmåga (NP/AP), och kan beskrivas som neutraliseringspotentialkvot.

² NP dvs. buffrande förmåga / AP dvs. den potentiella syrabildande förmågan antaget att alla sulfider föreligger som pyrit



Figur 25 Redovisning av ABA-resultat som sulfidsvavel vs NPR för alla prov inklusive medelvärden.

6.1.4 Fuktkammarförsök

Proverna på gråberg har utvärderats genom fuktkammarförsök under 50 veckor och utlakningen bedöms generellt som mycket låg för prover från D-zonen jämfört med existerande gråberg i upplag som också undersöktes. Inget gråbergsprov kunde påvisas riskera att i framtiden generera surt lakvatten baserat på fuktkammarförsöket. Lakade halter av uran var $<1 \mu\text{g/L}$ för alla gråbergsprover undantaget grönstensprovet som uppvisar halt över rapporteringsgräns. Marmorprovet från D-zonen visar ökande zinkhalt över tid och en generellt sett något högre kopparhalt än övriga prover.

6.1.5 Eventuella tillsatser och rester i gråberg

Som tidigare angivits i avsnitt 4 bidrar sprängämnesrester från brytningen till en viss förorening (genom tillskott av i huvudsak kväve) av den utbrutna malmen och det gråberg som uppkommer vid malmbrytning och sovring samt av länshållningsvattnet från gruvan. Detta leder till förhöjda kvävehalter i gruvvatten, processvatten, och i dränagevatten från gråbergsdeponierna.

6.2 Anrikningssand

I detta avsnitt presenteras undersökningar av befintlig sand från sandmagasinet vilket i huvudsak härrör från anrikning av malm i A- & B-zonen.

6.2.1 Provtagning och analyser

De metoder som användes för att karakterisera anrikningssand inkluderar;

- Mineralogisk undersökning (XRD med Rietvelds metod)
- Fullanalys (ex. ME-MS61, four acid digestion ICP-OES/MS/ICP-AES , 48 element)
- ABA-test (SS-EN 15875:2011)
- Fuktkammarförsök (enligt standard ASTM D5744-96)

6.2.2 Fullanalys

Anrikningssand har provtagits i omgångar från det befintliga sandmagasinet. Bland annat genomfördes en utredning av Lundkvist 1993 (fullanalys, ABA, kinetiska försök) inför den ursprungliga nedstängningen av verksamheten. Bedömningen var att det var osannolikt att sura förhållanden skulle kunna uppstå och att utlakningen av metaller var låg.

Ytterligare provtagning har utförts inom ramen för detta projekt med större samlingsprov av relativt ytlig anrikningssand 0-3 m uppdelade i metersektioner i 13 provgröpar för karakterisering bestående av fullanalys, ABA, mineralogi, fuktkammarförsök.

Under sommaren 2021 utfördes installation av grundvattenrör på sandmagasinet i sex punkter. Dessa fördelades relativt jämt över sandmagasinets yta i två linjer i magasinets längdriktning. Prover togs ut genom skruvborrning i halvmeterssektioner genom hela sandmagasinet. Av dessa sex profiler valdes två ut för analyser (sydvästra respektive nordöstra delen av sandmagasinet) och från dessa två borrhål erhöles 58 prov på vilka fullanalys utfördes. Utöver de 48 elementen i baspaketet analyserades även Au på dessa prover.

Förhöjda halter av huvudelement som exempelvis natrium (Na), kalium (K), kalcium (Ca), järn (Fe) och magnesium (Mg) återspeglar den generella bergartssammansättningen i området vilket påtalats i avsnittet om gråberg tidigare.

Bland spårelement är framförallt Cu (~0,3 vikt-%) och Zn (0,24 vikt-%) förhöjda.

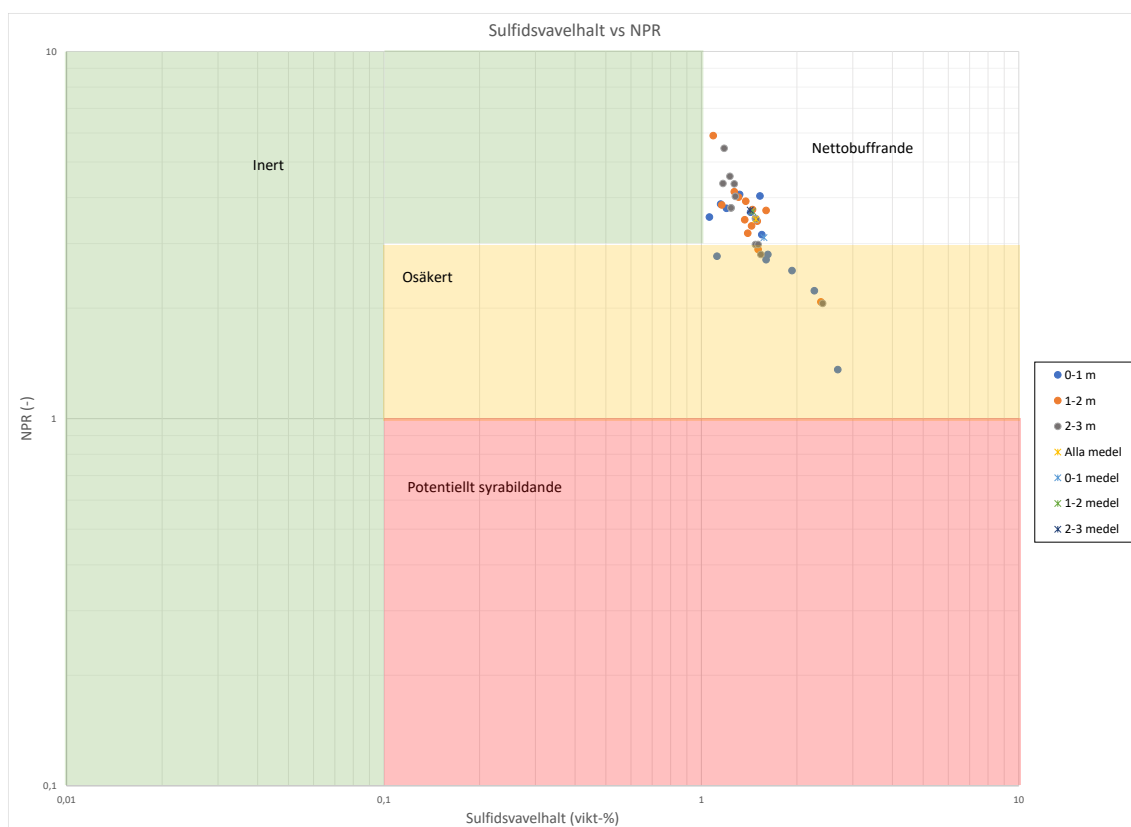
6.2.3 ABA-test

ABA-testerna på anrikningssand från provgröparna visar att svavelhalten i proverna från de översta tre metrarna i medel är 1,7 vikt-% och att sulfidsvavelhalten är 1,48 vikt-%. NPR-kvoten blir därför 3,3 i anrikningssanden. Detta innebär att anrikningssanden som helhet är nettobuffrande men inte kan klassificeras som inert avseende syrabildande egenskaper. Om hänsyn tas till innehållet av zinkblände så 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. Detta visar på att vid vittring i de ytliga proverna (0-1 m) så förbrukas järnsulfider och karbonater i samma takt. Det ena förbrukas inte snabbare än det andra varför nettobuffrande

förhållanden även kommer att råda fram till det att järnsulfiderna förbrukats (eftersom karbonat föreligger i överskott).

Tabell 6 Sammanställning av ABA-resultat för yttlig anrikningssand.

Element	Antal prov	Medel	Median	Std. avv	Undre 25:e percentilen	Övre 25:e percentilen
S - %	39	1,74	1,67	0,43	1,47	1,81
S Sulfat - %	39	0,26	0,25	0,12	0,21	0,30
S sulfid - %	39	1,48	1,43	0,38	1,24	1,54
C -%	39	2,83	2,78	0,24	2,65	2,95
C organiskt -%	39	1,19	1,2	0,26	1,0	1,3
C oorganiskt -%	39	1,63	1,63	0,25	1,5	1,8
NP	39	154,2	155	21,6	140	164,8
AP	39	46,4	44,7	11,7	38,8	48,0
NPR	39	3,33	-	-	-	-
NNP	39	107,7	106	26,0	91,25	123,00

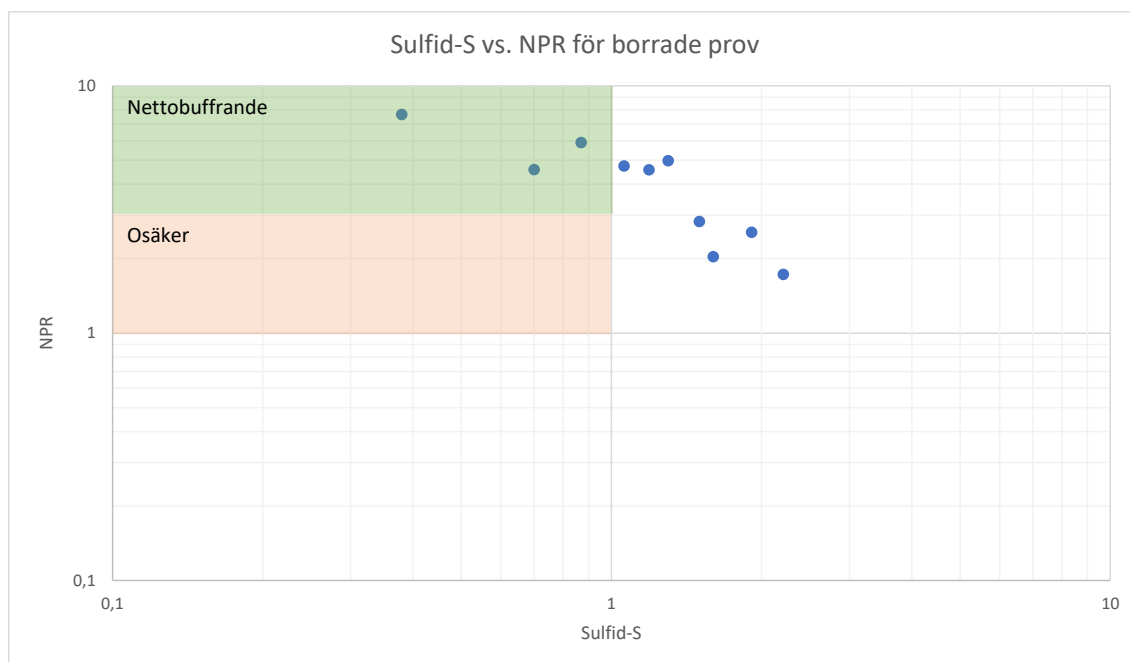


Figur 26 ABA-resultat i provgropar 0-3 m djup redovisat som sulfidsvavelhalt mot NPR.

För de borrhningar som utfördes sommaren 2021 utvaldes tio prover (djup 1–19 m) efter fullanalys baserat på sitt svavelinnehåll (högt till lågt). Resultatet redovisas i Figur 27. Resultatet är motsvarande det från provgroparna med ett genomsnittligt NPR på 3,5 och en sulfidsvavelhalt på 1,27 vikt-% i medel.

Tabell 7 Sammanställning av ABA-resultat för borrade prov på sandmagasinet, sommaren 2021.

	S Tot.	S Sulfat	S Sulfid	C Tot.	C Org.	C Oorg.	NP	AP	NPR	NNP
Prov-id (borrhålsnummer samt djup)	%	%	%	%	%	%	tCaCO ₃ /1Kt	tCaCO ₃ /1Kt	Unity	tCaCO ₃ /1Kt
4D 18.5-19	0,43	0,05	0,38	2,29	1,15	1,14	91	11,9	7,66	79
4D 17.5-18	0,77	0,07	0,7	2,94	1,66	1,28	101	21,9	4,59	79
4D 12.5-13	0,99	0,12	0,87	4,37	2,14	2,23	161	27,2	5,9	133
4D 9.5-10	1,15	0,09	1,06	3,66	1,64	2,02	157	33,1	4,74	124
4D 9-9.5	1,26	0,07	1,19	3,81	1,58	2,23	170	37,2	4,58	133
4D 1-1.5	1,38	0,08	1,3	3,33	0,77	2,56	202	40,6	4,98	162
4D 5-5.5	1,59	0,09	1,5	3,08	1,54	1,54	133	46,9	2,83	86
4D 4-4.5	1,68	0,08	1,6	2,72	1,55	1,17	102	50	2,04	52
3D 2-2.5	2	0,09	1,91	3,55	1,67	1,88	153	59,7	2,56	93
4D 7-7.5	2,3	0,09	2,21	3,3	1,84	1,46	120	69,1	1,73	51
Medel	1,36	0,08	1,27	3,31	1,55	1,75	139	39,8	3,50	99,2



Figur 27 Redovisning av NPR som funktion av Sulfid-S för borrade prov.

Utifrån ABA-testerna bedöms anrikningssanden i sin helhet som nettobuffrande. Resultaten indikerar att den deponerade sanden inte kommer att ge upphov till surt lakvatten i framtiden.

6.2.4 Fuktkammarförsök

Proverna på anrikningssand (både från existerande sandmagasin och från pilotförsök) har utvärderats genom fuktkammarförsök under 50 veckor.

I anrikningssandsprov från sandmagasinet uppvisar U, Cu och Zn förhöjda halter initialt och där djupa prover har högre uranhalter är ytliga prov. Detta beror troligen på anrikning av vittringsprodukter vilka i fuktkammarförsöket sköljs ut. Motsvarande är inte synligt för Zn och Cu.

Anrikningssand från D-zonen uppvisar lägre lakade halter för U, Zn, Cu, Co, Cd och Ba exempelvis än den anrikningssand som är deponerad i dagens sandmagasin.

Alla prover är neutrala och resultaten visar att någon risk för uppkomst av surt lakvatten föreligger inte.

6.2.5 Eventuella tillsatser och rester i anrikningssand

Kemiska produkter som kan associeras till anrikningssanden utgörs av flotations- och flockningskemikalier som används i anrikningsprocessen. Användning och egenskaper av dessa beskrivs i avsnitt 5. Av beskrivningen framgår att de olika kemiska produkterna visserligen har vissa farliga egenskaper men att detta inte har någon betydelse för egenskaperna hos anrikningssanden. Detta beror på att processkemikalierna tillsätts i mycket låga koncentrationer, <0,04 %, och på den stora utspädningen i processen. Inte ens i ett

teoretiskt scenario där hela mängden använda processkemikalier skulle följa med anrikningssanden och där förekomma som helt stabila ämnen/föreningar skulle det kunna leda till att anrikningssanden skulle klassas som farligt avfall.

7 KLASSNING AV UTVINNINGSAVFALL ENLIGT AVFALLSFÖRORDNINGEN

7.1 Gråberg

Utvinningsavfall ska klassificeras i enlighet med bilaga 4 till avfallsförordning (SFS 2011:927). Vid klassificeringen ska särskild hänsyn tas till avfallets eventuellt farliga egenskaper.

Gråberg från brytning av metallhaltig malm klassificeras alltid som:

- 01 01 01 - avfall från brytning av metallhaltiga mineral

Ovanstående klassning av gråberg gäller oaktat om gråberget är potentiellt syrabildande eller inte samt oaktat gråbergets innehåll av olika ämnen, t.ex. metaller. Orsaken till detta är att gråberg har en fast ingång som icke farligt avfall i avfallslistan.

Gråberget uppfyller inte utvinningsavfallsförordningens och kommissionens beslut (2009/359/EG) avseende definitionen av inert utvinningsavfall då det innehåller något förhöjda metallhalter (däremot uppfylls kraven med avseende på innehåll av svavel och syrabildande potential). Därmed uppfylls inte kraven för inert utvinningsavfall som i 6 § p. 4 i utvinningsavfallsförordningen uttrycks som *"varken i sin helhet eller i sin finfraktion innehåller en högre halt av arsenik, kadmium, kobolt, krom, koppar, kvicksilver, molybden, nickel, bly, vanadin, zink eller något annat ämne som kan vara skadligt för människors hälsa eller miljön än att risken för en sådan skada är obetydlig och halten inte överstiger den halt som kan anses vara den nationella naturliga bakgrundshalten"*. Halterna är dock förhållandevis låga och gråberget utgör därför inte farligt avfall.

I övrigt bedöms gråbergets egenskaper i framförallt D-zonen uppfylla kriterierna för inert utvinningsavfall.

Grunderna för ovanstående klassningar och beskrivningar av avfallets farlighet redovisas i Bilaga E1.

7.2 Anrikningssand

Som tidigare angivits bedöms den befintliga anrikningssanden inte vara potentiellt syrabildande. Den framtida anrikningssand som kommer att uppkomma bedöms ha samma egenskaper som den befintliga men med lägre metallhalter eftersom processen numera är effektivare. Eventuell omanrikning påverkar inte den befintliga anrikningssandens egenskaper på annat sätt än att kopparhalten minskar. Framtida anrikningssand från D-zonen bedöms ha högre buffrande förmåga och lägre metallhalter än den befintliga anrikningssanden från A- & B-zonen.

Som tidigare angivits är den totala mängden anrikningskemikalier som används typiskt ca 400-500g/ton. Även om hela den använda mängden skulle hamna i och finns kvar i anrikningssanden skulle detta motsvara maximalt 0,1 % av avfallet. Därmed underskrids gränsen för när avfall ska betraktas som farligt avfall (>1 %).

Precis som med gråberget har även anrikningssandens farliga egenskaper utvärderats utifrån totalinnehåll av farliga ämnen. Liksom för gråberget visar utvärderingen av anrikningssand att sanden inte är att betrakta som farligt avfall.

Anrikningssanden innehåller något förhöjda metallhalter, framförallt av Cu varför det inte klassas som inert enligt tidigare angiven definition.

Genomförda karakteriseringar av anrikningssand och utvärderingen av sandens farliga egenskaper visar därmed att sanden ska klassas som:

- 01 03 06 - Annat gruvavfall än det som anges i 01 03 04 och 01 03 05

I övrigt bedöms anrikningssandens egenskaper uppfylla kriterierna för inert utvinningsavfall.

Grunderna för ovanstående klassningar och beskrivningar av avfallets farlighet redovisas i Bilaga E1.

8 HUR AVFALLETS SKADLIGHET FÖREBYGGS ELLER MINSKAS GENOM ATT HÄNSYN TILL AVFALLSHANTERINGEN TAS REDAN VID UTFORMNINGEN AV VERKSAMHETEN

De utvinningsavfall som uppkommer i gruvverksamheten i Viscaria är gråberg och anrikningssand. Copperstone avser att förebygga eller minska avfallens skadlighet genom att:

- Välja rätt sprängmedel. Emulsionssprängämne anses vara det bästa som finns på marknaden idag ur både miljö-, arbetsmiljö-, och säkerhetssynpunkt. Den främsta fördelen med sprängämnet är att det känsliggörs på platsen för laddning, när matrisen och gasningsmedlet blandas, vilket innebär en säkrare hantering. Risken för spill vid hanteringen av emulsionssprängämnet är mindre och emulsionssprängämnets löslighet i vatten är lägre jämfört med alternativ. Detta leder till minskad mängd kväveföreningar i länshållningsvatten från gruvan, från upplagsområden och i processvattensystemet. 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.
- Välja rätt anrikningsprocess. Anrikning av malmen sker till stor del genom krossning, malning och flotation. Genom omfattande pilotskalestudier kommer processen att optimeras.
- Välja rätt processkemikalier. Med flotation kan partiklar separeras med hjälp av deras olika ytegenskaper. Flotation är en av de viktigaste separationsprocesserna inom

mineralindustrin. Genom att kombinera olika typer av ytaktiva reagenser som, efter deras funktion, benämns samlare, tryckare och skumbildare, samt styra den kemiska miljön i övrigt (huvudsakligen lösningens pH-värde), kan olika mineral floterats. Möjligheten att kontinuerligt analysera procesströmmarna kommer i kombination med utvecklad processtyrning medföra att doseringarna av reagens minskas. Genom val av rätt processkemikalier samt minimerad dosering minimeras även avfallens farlighet.

- Recirkulera processvatten. Under den tid då verksamheten pågår i Viscaria recirkuleras processvattnet från dammsystemet och återanvänds i förädlingsprocessen. Länshållningsvatten från gruvan pumpas till processvattensystemet.
- Utforma framtida gråbergsdeponier så att lakvatten kan samlas upp och hanteras på ett sätt som möjliggör reducering av mängden kväve som tillförs nedströms recipienter samt medger rening av metaller.

9 HUR VALDA METODER FÖR UTVINNING OCH BEARBETNING FÖREBYGGER UPPKOMST AV AVFALL OCH AVFALLETS SKADLIGHET

9.1 Kontinuerliga åtgärder

Copperstone kommer att arbeta för att minska mängden utvinningsavfall som deponeras. I den planerade verksamheten har andelen gråberg som läggs på upplag kunna minskas genom att:

- Optimera brytningen för att minimera mängden gråberg vid loss hållning av malmen. Förutom att minska avfallsmängderna kan energianvändningen på detta sätt minskas genom minimal uppföring av ofyndigt berg samt minskad utspädning av råmalmen.
- Fallande gråberg med lämplig kvalitet kan användas för produktion av ballast och anläggningsmaterial såväl externt som för internt underhåll och anläggande av till exempel vägar och dammar.

9.2 Andra åtgärder

Copperstone, har förutom vad som beskrivs ovan, en vilja att kontinuerligt utreda möjligheten att utvinna ytterligare produkter ur avfallen. Detta eftersom det i det fall det är genomförbart kommer att vara till fördel för bolaget.

Dessutom har möjligheterna till, och eventuella fördelar av, selektiv hantering av gråberg studerats eftersom delmängder kan vara aktuellt att använda som ballast både internt och externt.

9.2.1 Möjlighet till selektiv hantering och mineralutvinning ur gråberg

Viscaria är en kombinerad dagbrott- och underjordsgruva där gråberget uppföras från flera olika brytningszoner. Det finns således möjligheter att skilja ut specifika gråbergs kvaliteter ur processen. Selektiv gråbergs hantering är således aktuell för ballastmaterial.

Att minska mängderna gråberg på befintliga deponier genom mineralutvinning ur gråberg kan komma att vara aktuellt.

I dagsläget finns gråberg inom deponierna som har sådant kopparinnehåll att det kan kategoriseras som malm. Således är mineralutvinning genom urgrävning av gråberg från befintliga deponier en åtgärd som är aktuell för att minska mängden gråberg på deponi.

9.2.2 Möjlighet till utvinning av ytterligare produkter ur anrikningssand

Copperstone studerar möjligheterna att utvinna ytterligare värdemineral ur befintlig deponerad anrikningssand. Magnetit och koppar förekommer i relativt höga halter i befintlig deponerad anrikningssand enligt de undersökningsarbeten som utförts. Koppar har tidigare utvunnits vid Viscaria medan magnetit inte har tagits tillvara. Huruvida ytterligare värdemineral kan utvinnas beror dels på de halter och former som mineralen förekommer i, tillgänglig teknik, dels på den kvalitet (renhet) på mineralkoncentratet som kan uppnås. Kraven på rena produkter ökar hela tiden vilket gör att en bättre och renare produkt måste kunna produceras om det ska vara möjligt att sälja produkten med ett positivt ekonomiskt resultat. Hög renhetsgrad innebär ofta att ytterligare steg måste till i processen, vilka inte sällan ger upphov till höga kostnader och/eller andra avfall som måste hanteras.

För närvarande studerar Copperstone möjligheten att utvinna ett säljbart magnetitkoncentrat samt utvinna ytterligare koppar från den deponerade anrikningssanden i Viscaria.

10 BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER SOM VIDTAS FÖR ATT UNDVIKA FÖRORENING AV LUFT, YTVATTEN OCH GRUNDVATTEN SAMT MARK VID HANTERING AV UTVINNINGSAVFALLET

Som tidigare angivits kommer gråberg och anrikningssand i huvudsak deponeras inom ett mycket begränsat område i direkt anslutning till eller inom befintliga anläggningar. Härigenom kan utvinningsavfallens potentiellt negativa påverkan på mark minimeras.

Hantering av utvinningsavfall i Viscaria ger inte upphov till några luftemissioner förutom avgasemissioner från maskiner som används vid avfallstransporter och för driften av avfallsanläggningarna (gäller främst hanteringen av gråberg). På sikt avses en elektrifiering av transportfordon genomföras.

Potentiella källor till diffus damning förekommer i olika delar av verksamheten, allt från krossning, lastning, transport och deponering. Enligt vad Copperstone erfar förekommer inte damning från utvinningsavfallsanläggningarna i någon betydande omfattning idag. Potentiellt damningsalstrande aktiviteter vid framtida hantering av utvinningsavfallen utgörs av transport och deponering av gråberg samt deponering av anrikningssand. Omfattningen av damningen beror i stor utsträckning på väderleken (vindstyrka, vindhastighet, nederbörd/torka). Den damning som uppstår vid transport och deponering av gråberg begränsas till det direkta närområdet och bedöms vara av ringa omfattning. Förebyggande och damningsbegränsande åtgärder som kan vidtas inkluderar till exempel sopning och/eller vattenbegjutning (eventuellt med tillsats av dammbindningsmedel) av vägar och hårdgjorda

ytter inom verksamhetsområdet. Vad gäller risken för damning från den deponerade anrikningssanden bedöms den vara mycket begränsad bland annat beroende på den tillämpade deponeringsmetoden med spigottering vilket innebär att utsläppspunkterna för sanden som deponeras systematiskt ändras varpå den aktiva deponeringsytan hålls fuktig vilket minskar risken för damning. Anrikningssanden är dessutom finkornig och med en hög vattenhållande förmåga varför avvattning vid torrare väderled och ej pågående deponering motverkas.

Sand- och klarningsmagasinet utgör en del av Copperstone:s processvattensystem. Uppsamlat vatten från gruva, och i viss mån från upplag, används genom att det tas in i processvattensystemet. Genom att återcirkulera processvattnet via sand- och klarningsmagasinet kan processen drivas i princip uteslutande med recirkulerat vatten. De förluster som systemet har, dvs. inbindning av vatten i deponerad anrikningssand, avdunstning i verket samt läckage från dammsystemet kompenseras av tillskott från tillrinningsområdet samt med länshållningsvatten från gruvan. Genom den höga graden av återanvändning av processvatten kan bräddning från magasinsystemet minskas men inte helt motverkas. Efter förädlingsprocessen har vattnet högt pH-värde, hög alkalinitet, höga halter av lösta huvudelement som kalcium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid och nitrat. Halterna av spårmetaller är däremot relativt låga och modellering visar att en fastläggning sker i samband med tillsats av kalkmjölk i anrikningsverket. Vattnet innehåller dessutom förhöjda halter av kväve, som har sitt ursprung i sprängmedelsrester, som lösts upp i processvattnet. Copperstone har utfört vattenreningsförsök och kommer att införa vattenrening för bräddat vatten. Copperstone kommer att följa recipientvattenkvaliteten kontinuerligt genom de undersökningar och utredningar som genomförs inom ramen för egenkontrollarbetet.

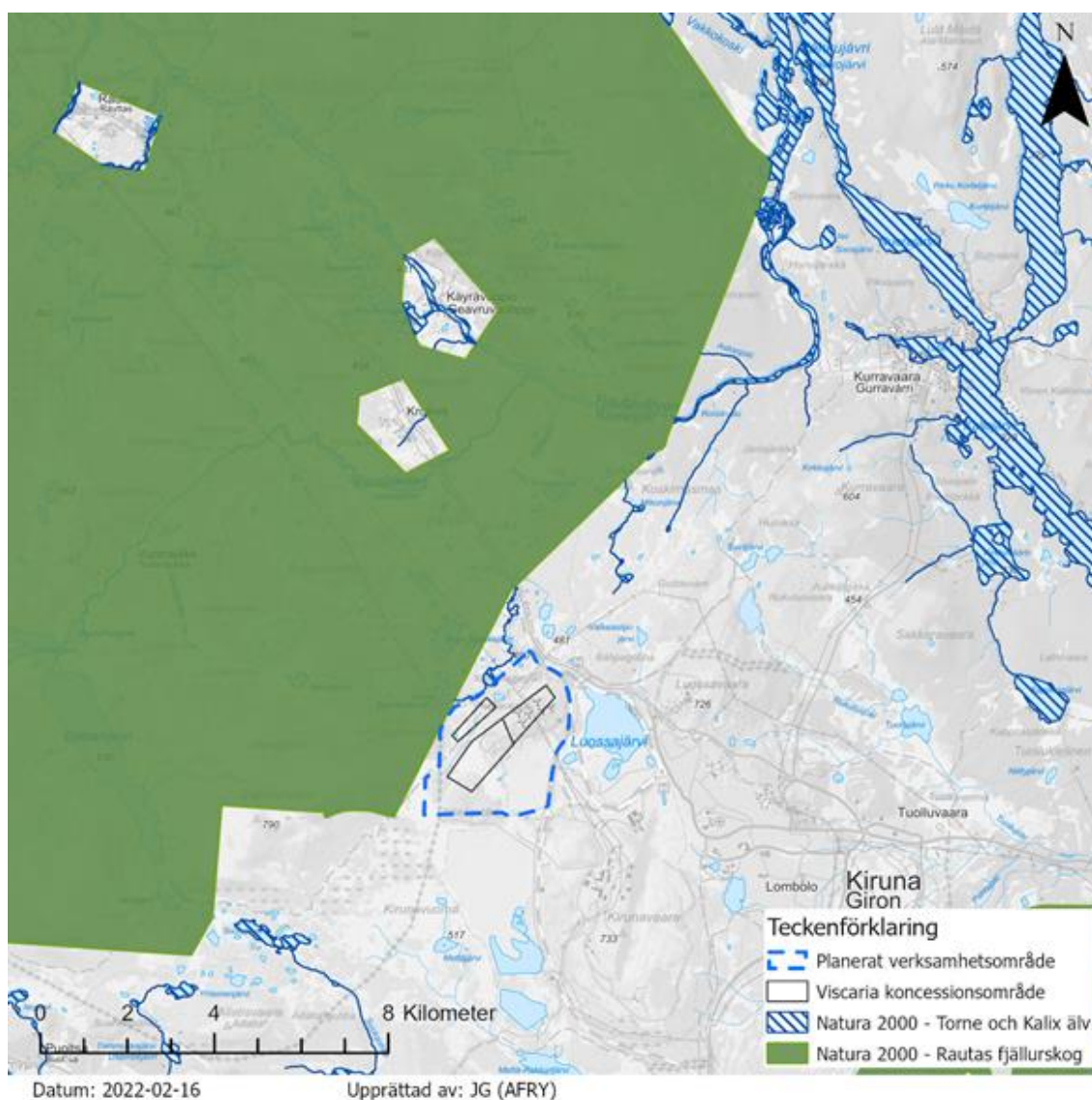
Lakvatten från gråbergsdeponierna i form av grundvatten bedöms i huvudsak avrinna som infiltrerande grundvatten och under pågående verksamhet till stor del avledas till gruvan. Ytligt avrinnande lakvatten samlas upp för att kunna användas som processvatten. Genomförda karakteriseringar visar att det framtida gråberget som uppkommer i Viscaria varken lakar eller vittrar i någon omfattning av betydelse. Gråbergsdeponierna ger därmed inte upphov till några påtagligt förorenade lakvattenströmmar, förutom förhöjda kvävehalter. Gråbergsupplagen bedöms inte medföra någon risk för grundvattenpåverkan under drift.

Planerade avslutnings- och efterbehandlingsåtgärder för gråbergsdeponier och sandmagasin säkerställer att lakvatten från områdena inte bidrar till en oacceptabel ytvattenpåverkan i ett långsiktigt perspektiv. Åtgärdernas omfattning och utförande som bland annat utgår ifrån avfallens kemiska och fysiska egenskaper sammanfattas i avsnitt 17.1 och beskrivs mer ingående i den konceptuella efterbehandlingsplanen, Bilaga E2.

11 OMGIVNINGSPÅVERKAN OCH RISKER

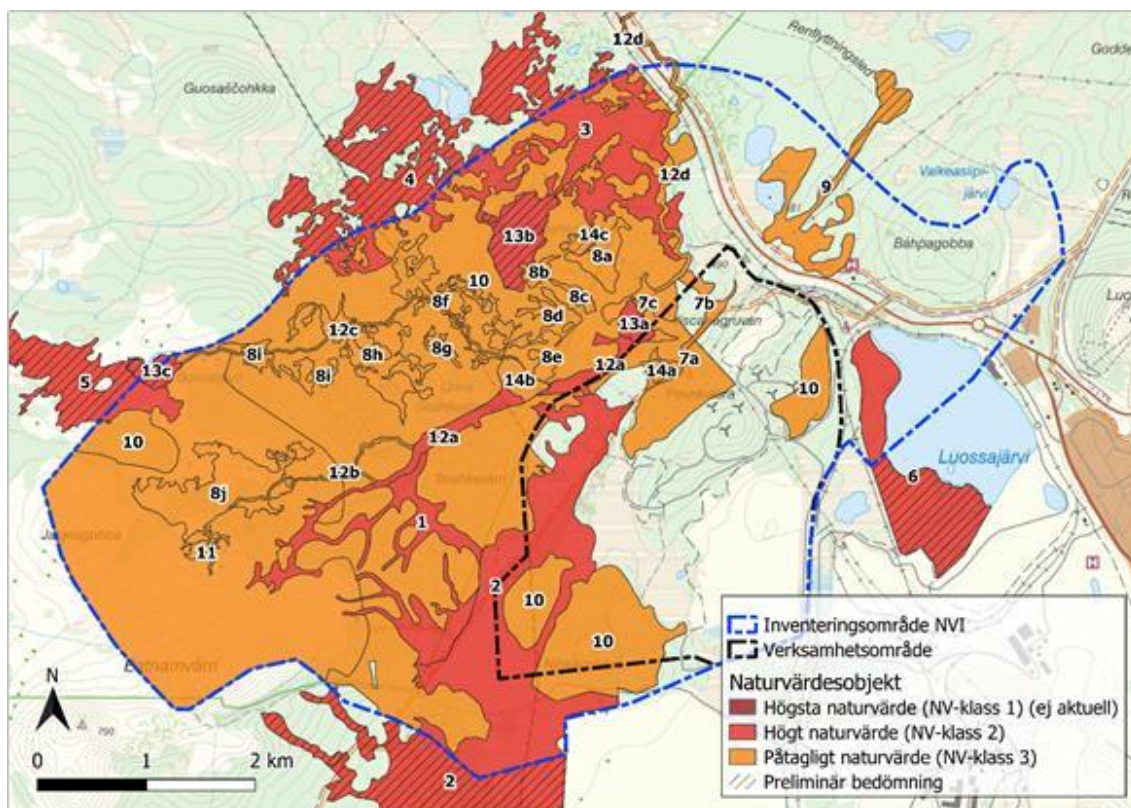
11.1 Påverkan på markområden

De Natura 2000-områden som ligger närmast Copperstone:s planerade verksamhetsområde i Viscaria utgörs av Kalix- och Torne älvsystem med biflöden samt fjällurskogen kring Rautas i nordväst (Figur 28).



Figur 28. Översiktskarta Natura 2000-områden i anslutning till det planerade verksamhetsområdet. Berörda Natura 2000-områden är Rautas fjällurskog och Torne och Kalix älvsystem.

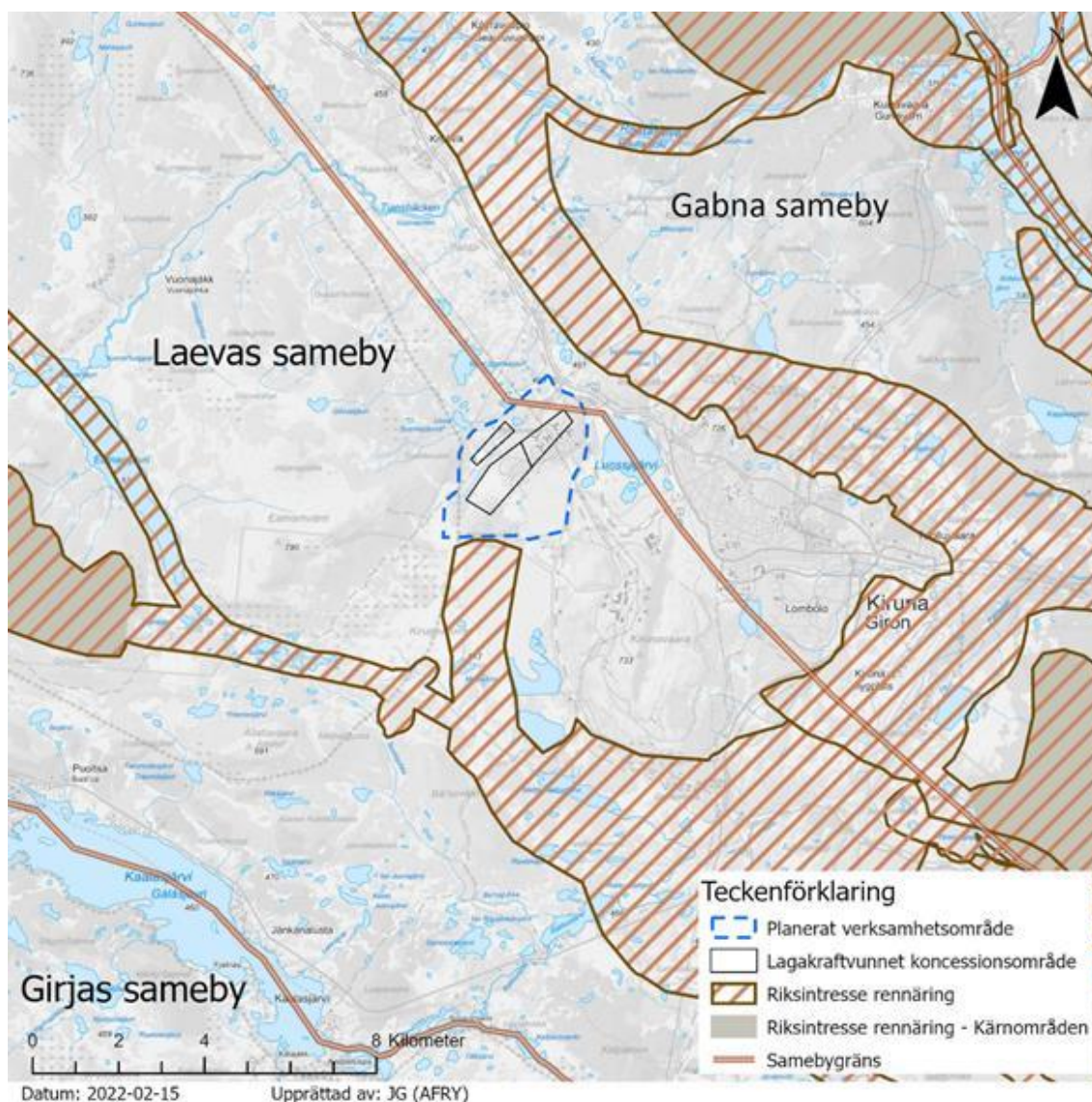
I anslutning till området finns också ett antal myrkomplex och vattendrag med varierande naturvärden (Figur 29). Norr, väster och söder om industriområdet finns våtmarker med kända naturvärden. Inga områden med högsta naturvärdesklass har påträffats och huvuddelen av områdena som inventerats har naturvärdes klass 3 dvs. påtagligt naturvärde.



Figur 29 Översiktlig karta över naturvärdesobjekt inom inventeringsområdet. Myrkomplex och vattendrag som sträcker sig utanför inventeringsområdets gränser redovisas med preliminär naturvärdesbedömning. Planerat verksamhetsområde med blå markering.

Det planerade verksamhetsområdet ligger inom Laevas samebys renkötselområde men tangerar även Gabna samebys renkötselområde i norr. Det finns områden som är utpekade som riksintresse för rennäringen i direkt anslutning till den planerade verksamheten (Figur 30).

Viscaria ligger inom området för Laevas sameby där rennäring bedrivs inom vad som utgör året runt-mark för samebyns renkötsel. Flyttledsstråket för Laevas sameby utgör ett riksintresse för rennäringen (Figur 30). Passagen söder om Käärunavaara omfattar flera svåra passager samt rastbetesområden. I anslutning till flyttledsstråket förekommer anläggningar såsom beteshagar, övergångshagar och renvaktarstugor. Söder om det planerade verksamhetsområdet finns ett trivsellandområde som också fungerar som uppsamlingsområde i anslutning till flyttleden.



Figur 30. Områden av riksintresse för rennärning vid det planerade verksamhetsområdet.

Som tidigare angivits kommer utvinningsavfallet från den planerade verksamheten i Copperstone:s gruv- och förädlingsverksamheter i Viscaria att deponeras på eller i nära anslutning till befintliga upplag eller inom områden som ligger inom det befintliga industriområdet. Platserna har sedan tidigare till stora delar nyttjats för bland annat deponering och därmed påverkats av den tidigare verksamheten. Framtida deponering av gråberg i området för Södra gråbergsdeponin ligger till stor del på naturmark. Framtida deponering av anrikningssand planeras att utföras i ett nytt magasin mellan det befintliga och omgärdat av södra gråbergsdeponin vilket minimerar markanspråket för fortsatt deponering av anrikningssand.

Terrestra Natura 2000-områden och förekommande våtmarksområden påverkas således inte på något särskilt sätt av den fortsatta hanteringen av utvinningsavfall. Av samma anledning bedöms den fortsatta hanteringen heller inte medföra någon ytterligare inskränkning vad gäller de areella förutsättningarna att bedriva rennärning i området (utöver den påverkan som redan föreligger).

Natura 2000-området Torne- och Kalix älvsystem berörs i form av utsläpp av processvatten genom bräddning samt genom diffust läckage och lakvattenavrinning från magasin och gråbergsupplag både under drift och i ett långsiktigt perspektiv. Utvinningsavfallets påverkan på vattenrecipienter under gruvverksamhetens aktiva drift beskrivs ytterligare i avsnitt 12 medan långsiktiga effekter för vattenrecipienter efter genomförd efterbehandling beskrivs i tillståndsbeskrivning vattendrag – MKN, Bilaga B5 och metodik för belastningsberäkning i den konceptuella efterbehandlingsplanen, bilaga E2.

12 PÅVERKAN PÅ YTVATTEN

12.1 Gråbergsdeponier

Som tidigare angivits är gruvområdets västra del, huvudsakligen dagbrottet i D-zonen, gråbergsupplaget i norr samt hela gråbergsupplaget i söder beläget i avrinningsområdet för Torneälven via Tvillingtjärnarna.

Under situation med pågående drift rinner vattnet från dagbrottet och från grundvattnets avsänkingsområde in i gruvan och pumpas upp som gruvvatten. Gruvvattnet tas in som processvatten. Efter genomförd efterbehandling kommer dagbrottet att återfyllas på naturlig väg och därefter brädda mot Tvillingtjärnarna.

Inom den planerade Södra deponins område sker vattenavrinning via dike upp mot dagbrottet i D-zonen och via detta mot Tvillingtjärnarna.

12.2 Sand- och klarningsmagasinet

Under den planerade verksamhetens aktiva drift avbördas ca 0,6 (M)m³ vatten från klarningsmagasinet till recipienten Luossajärvi. Som tidigare angivits i avsnitt 5 har utgående bräddvatten ett relativt högt pH och förhöjda halter av kväve, som har sitt ursprung i sprängämnesrester, som lösts upp i processvattnet. Avbördat vatten håller även förhöjda halter av bland annat huvudelementen sulfat, kalcium, klorid, natrium, kalium och magnesium som frigörs vid brytning och anrikning av malmen samt spårelement som zink. Bräddat vatten avses renas under driftperioden.

Efter avslutad verksamhet avvattnas klarningsmagasin och sandmagasin. Ytavrinning från dessa leds därefter via samma system som under drift mot Luossajärvi.

12.3 Påverkan på grundvatten

Det förekommer inga grundvattenakvifärer av betydelse i området kring upplagen för utvinningsavfall i Viscaria. Den grundvattenpåverkan som Copperstone:s verksamhet i Viscaria ger upphov till består främst i den grundvattenavsänkning som blir följden av länshållningen av underjordsgruvan.

13 BEDÖMNING AV OM AVFALLSANLÄGGNINGARNA ÄR RISKANLÄGGNINGAR

13.1 Bedömningskriterier

Med riskanläggning avses enligt 10 § utvinningsavfallsförordningen en utvinningsavfallsanläggning:

- vars egenskaper är sådana att det vid en bedömning enligt 44 § kan befaras att ett fel eller en brist i anläggningen eller i driften av den skulle kunna orsaka en allvarlig olycka,
- som innehåller farligt avfall i en sådan mängd att andelen farligt avfall i anläggningen vid en bedömning enligt 51 § medför att anläggningen ska anses vara en riskanläggning, eller
- vars vattenfas eller vätska har en sådan kemisk sammansättning att den vid en beräkning eller bedömning enligt 52, 53 eller 54 §§ ska anses vara en farlig kemisk produkt.

13.2 Bedömning med avseende på risk för allvarlig olycka

13.2.1 Gråbergsdeponier

Gråbergsdeponierna bedöms vara stabila ur geoteknisk synpunkt och deponiernas geomorfologiska utformning gör att risken för eventuellt skred är minimal. Järnvägens sträckning passerar nedanför den norra gråbergsdeponin. Deponins geomorfologiska utformning gör att järnvägen inte ska utsättas för risker. Inga andra byggnader och anläggningar ligger innanför området som kan tänkas påverkas av ras eller skred vid gråbergsdeponierna.

Gråbergsdeponierna bedöms inte komma att innehålla något fritt vatten varför ingen signifikant uttransport av material skulle kunna uppkomma vid ett lokalt skred, sättning, släntbrott eller dylikt trots uppbyggnaden med geomorfologisk design. Som tidigare angivits sker inte utlakning av förorenande ämnen i någon betydande omfattning från gråbergsdeponierna varken på kort eller lång sikt.

Gråbergsdeponierna bedöms således inte kunna ge upphov till någon allvarlig olycka.

13.2.2 Sandmagasin

I enlighet med 11 kap. 24 § miljöbalken skall en damm vara säkerhetsklassad om dammen vid ett dammhaveri kan medföra:

- förlust av människoliv,
- förstörelse av områden som är av riksintresse för kulturmiljövården enligt 3 kap. 6 § andra stycket,
- störning i elförsörjningen,
- förstörelse av infrastruktur,
- förstörelse av eller störning i samhällsviktig verksamhet,

- miljöskada, eller
- ekonomisk skada.

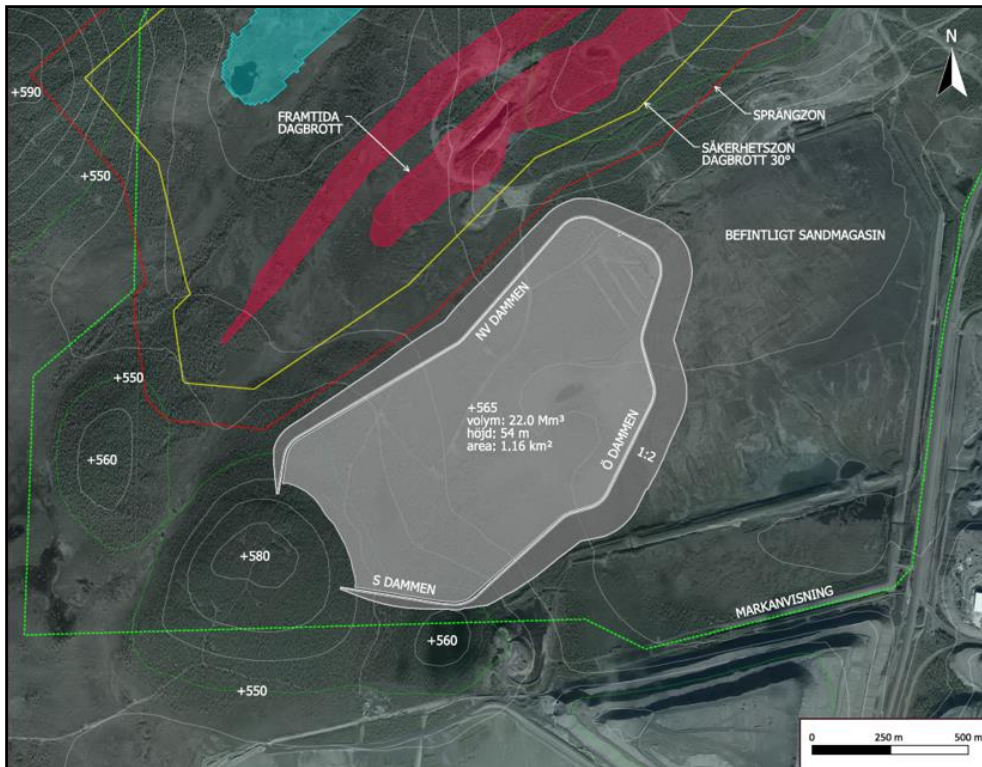
Samtliga Copperstone:s dammar (3 magasin) är konsekvensutredda enligt miljöbalken (Dammsäkerhetsklass A, B och C) och RIDAS/ GruvRIDAS (Dammsäkerhetsklass D och E). Om en damm ej faller inom ramarna för klassificeringen benämns den U, dvs damm utan DSK.

Sedan augusti 2020 har svenska gruvföretag även börjat implementera Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM), varför en klassificering enligt detta system även redovisas.

Samtliga befintliga dammar samt Östra dammen till det nya sandmagasinet ligger uppströms Trafikverkets järnväg, vilken sträcker sig i nord-sydlig riktning från LKAB-området, alldeles nedströms de befintliga magasinens östra dammar ner till sjön Luossajärvi. Som går att utläsa av Figur 31 är utrymmet i terrängen nedströms dammarna mycket begränsat och kapaciteten att hantera höga flöden såsom dammbrottsflöden är låg. Risk för att järnvägen överströmmas och helt eller delvis spolats bort som följd av ett dammbrott är därför stor. Kapaciteten ytterligare nedströms är också begränsad av infrastruktur såsom kulvert under järnvägen till Luossajärvi, infartsvägar, E10 etc.

Den NV dammen till nytt sandmagasin ligger uppströms framtida dagbrott i vilka det kommer att finnas personal under hela drifttiden.

Den S dammen till nytt sandmagasin bedöms ej medföra risk för människoliv vid dammhaveri, då det normalt sett ej vistas människor i området nedströms. Den potentiellt utströmmande volymen kommer för denna damm också att vara betydligt mindre, då dammens grundläggning ligger ca 40 m över grundläggningen för den Ö dammen. Genom att deponeringen kommer att ske från norr så kommer dessutom endast små mängder sand att avsättas uppströms södra dammen.



Figur 31 Översiktsplan som visar nytt sandmagasin, befintligt sand- och klarningsmagasin, Trafikverkets järnväg samt gruvans dagbrott (rött)

Baserat på ovanstående föreslås för Viscarias dammar dammsäkerhetsklass (DSK) B, enligt svenska riktlinjer och ”Very high” enligt GISTM och motiveringen till detta val redovisas i följande avsnitt. Beslut om DSK A, B eller C fattas av länsstyrelsen, medan D och E fattas av dammägaren.

Dammsäkerhetsklassificeringen har utförts utan djupare utredningar eller dammbrottsberäkning. Detta då det, med hänsyn till risk för människoliv, bedöms vara tydligt vilken DSK anläggningarna bör tillhöra. En översiktlig bedömning är dock att övriga parametrar som ska beaktas, såsom påverkan på miljö, hälsa-samhälle-kultur och infrastruktur-ekonomi, inte föranleder att dammarna skulle komma att klassas i en högre konsekvensklass, varför dessa ej har utretts vidare för själva dammsäkerhetsklassificeringen. En dammbrottsberäkning har dock utförts (efter att dammsäkerhetsklassificeringen gjorts) med syfte att tydligt beskriva vilka konsekvenser att eventuellt dammbrott skulle kunna medföra.

Utifrån beslutad dammsäkerhetsklass som visar att en icke försumbar risk för förlust av människoliv förekommer, med undantag av S dammen till nytt sandmagasin, bedöms dammanläggningen i Viscaria utgöra en riskanläggning enligt 10 § utvinningsavfallsförordningen. Dammanläggningen bedöms emellertid endast utgöra en riskanläggning under den aktiva driften. Sedan deponeringsverksamheten avslutats och efterbehandlingen genomförts kommer inte något fritt vatten förekomma i magasinerna vilket också innebär att motiven till klassningen av magasinerna som riskanläggning inte kvarstår.

13.3 Bedömning med avseende på innehåll av farligt avfall

Riktlinjerna säger att om deponin innehåller >50 % farligt avfall utgör deponin en riskanläggning. Om deponin innehåller <5 % farligt avfall är den inte en riskanläggning och om den innehåller >5 % men <50 % ska en riskbedömning göras.

Varken gråbergsupplag eller sand- och klarningsmagasin bedöms innehålla eller komma att innehålla något farligt avfall.

13.4 Bedömning med avseende på innehåll av farliga ämnen eller beredningar

13.4.1 Gråbergsdeponier

Gråbergsdeponier bedöms inte innehålla några farliga ämnen eller beredningar.

13.4.2 Sand- och klarningsmagasin

En inventering av de kemiska produkter som används i anrikningsprocessen har genomförts och det har fastställts huruvida de är att betrakta som farliga kemiska produkter eller inte, se avsnitt 4.5.3. Som framgår av beskrivningarna i avsnitt 5.3.3 är mängden processkemikalier mycket begränsad i förhållande till mängden anrikningsrågods vilket tillsammans med utspädning i anrikningsprocessen gör att kemikalierna och deras egenskaper inte har någon betydelse för anrikningssandens sammansättning och innehåll i stort. Sand- och klarningsmagasin bedöms därmed inte innehålla några farliga ämnen eller beredningar i en omfattning som gör att den utifrån denna aspekt klassas som riskanläggning enligt utvinningsavfallsförordningen.

13.5 Strategi för förebyggande av allvarliga olyckor

Eftersom dammanläggningen under den aktiva driften klassas som riskanläggning kommer Copperstone att ha tagit fram styrdokument och handlingsplaner för säkerhetsarbetet. Dessa omfattar:

- en strategi för förebyggande av allvarliga olyckor,
- ett säkerhetsledningssystem och

- en beredskapsplan som specificerar de åtgärder som ska vidtas vid anläggningen i händelse av en olycka

Allt kommer att dokumenteras i DTU-manualen (Drift, Tillsyn och Underhåll) vilken beskrivs i avsnitt 15.1 samt i Säkerhetsledningssystemet (vilket sammanfattas i avsnitt 15.3 samt i säkerhetsrapporten för riskanläggningar (Bilaga G).

Aktuell version av säkerhetsledningssystemet skall regelbundet kommuniceras med berörda myndigheter genom årsrapporten för dammsäkerhet som upprättas i enlighet med 8 § förordning (2014:214) om dammsäkerhet. I säkerhetsledningssystemet och i DTU-manualen finns speciella avsnitt som behandlar identifiering och analys av olycksrisker.

14 REDOGÖRELSE FÖR HUR ANLÄGGNINGARNA SKA ÖVERVAKAS OCH INSPEKTERAS

14.1 Miljöledningssystem och egenkontroll

Egenkontrollarbetet kommer att bedrivas i enlighet med förordning (1998:901) om verksamhetsutövers egenkontroll. Inriktningen och omfattningen av miljökontrollen regleras i ett kontrollprogram som gäller för Copperstone:s verksamhet i Viscaria. Kontrollprogrammet reglerar såväl skötsel och kontroll av själva anläggningarna som undersökningar och utredningar med syftet att beskriva och bedöma konsekvenser i omgivningen. Omgivningspåverkan kommer bland annat löpande att undersökas exempelvis kan mätning av nedfallande stoft, kontroller av vattenkvaliteten i utgående vatten, provtagning och biologiska undersökningar av ytvattenrecipienter samt provtagning och nivåmätning av grundvatten komma att utföras. Kontrollprogrammet uppdateras löpande och dess innehåll och omfattning kommuniceras med tillsynsmyndigheten.

Utöver den inrapportering om verksamheten, som utförs som en del av egenkontrollprogrammet, sammanställs även data på årsbasis i en Miljörapport i enlighet med 26 kap 20 § miljöbalken. Miljörapporten innehåller en sammanställning av utförda mätningar enligt gällande kontrollprogram, samt ytterligare mätningar, undersökningar och uppskattningar gjorda i avsikt att ge en heltäckande bild av verksamhetens utsläpp och dess eventuella påverkan på omgivningen. Dessutom ingår en förteckning över gällande villkor, föreskrifter och förelägganden enligt aktuell miljölagstiftning.

14.2 Kontroll och uppföljning av gråbergsdeponering

Det övergripande ansvaret för gråbergshanteringen ovan jord ligger hos Gruvchef. Gråberget hanteras huvudsakligen av organisation för gruva och planering, men hanteras praktiskt av gruvorganisationen som ansvarar för hjulburna internt transporter och produktionsstyrning.

Som tidigare angivits kommer allt fallande gråberg att vägas via utfrakten och månadsvis sker en uppföljning av deponerade tonnage för respektive deponi vilket dokumenteras i en

särskild databas. Entreprenör för transporterna kontrollerar höjder och utformning av pallarna vilket kommuniceras med ansvarig på Copperstone.

För uppföljning av deponeringen (mängder, placering och höjder med mera) och gråbergsdeponiernas tillväxt och utformning över tid finns en rutin för årlig inmätning (höjder) av deponierna. På detta sätt erhålls regelbundet uppgifter om tillgänglig deponeringskapacitet i form av tillgängliga volymer för den fortsatta deponiplaneringen med utgångspunkt i bland annat det faktum att olika densitet ger olika utfall. Vidare kan deponiernas utformning och tillväxt också följas upp mot deponeringsplan och eventuella avvikelser fångas upp och vid behov korrigeras.

De tredimensionella modellerna som erhålls vid inmätning kan sedan användas till exempel för att beräkna mängd gråberg som deponerats under en viss period eller för att beräkna en deponis kvarvarande deponeringsvolym. Den bottenyta under deponin som ansätts vid volymberäkningar för ett deponiområde utgår antingen ifrån resultat från inmätning av deponiområdet innan deponering påbörjats alternativt ifrån antagandet att marknivå under deponin utgörs av en slät yta.

Ovanstående beskrivningar avser planerat arbetssätt och teknik vilket kan komma att ändras beroende på framtida utveckling av mättekniker etc.

15 TILLSTÅNDSKONTROLL FÖR DAMMANANLÄGGNING I VISCARIA

15.1 DTU-manual

Ansvariga för förädlingsverksamheten i Viscaria är anläggningsägare till gruvdammanläggningen och ansvarar för drift, tillståndskontroll och underhåll. Copperstone avser därför att, i enlighet med GruvRIDAS³, upprätta en DTU- manual (Drift-, Tillståndskontroll- och Underhållsmanual) genom vilken rutiner och instruktioner för drift, tillståndskontroll, underhåll och beredskap tas fram för en säker hantering av gruvdammanläggningen. Manualen utgör därmed ett stöd och en vägledning för den personal som arbetar med dammarna. DTU-manualen inkluderar även en anläggningsbeskrivning och är ett levande dokument som uppdateras löpande.

Manualen beskriver:

1. Dammsäkerhetsorganisationen, inklusive ansvar och befogenheter
2. Tillstånd och beslut för anläggningen
3. Dammarnas konstruktion och förutsättningar
4. Konsekvensutredning och dammsäkerhetsklassificering
5. Drift-, tillsyns- och underhållsrutiner

³ [svemin-gruvridas21-sp.pdf \(triggerfish.cloud\)](#)

6. Beredskapsplan

Tillståndskontrollen, som beskrivs i DTU-manualen syftar till att kontrollera dammarnas fysiska tillstånd, kommer att följa rekommendationerna i GruvRIDAS. Kontrollen kommer att bestå både av interna och externa kontroller samt mätningar, datainsamling och utvärdering. Intervallerna för kontrollerna styrs av dammsäkerhetsklassningen. Den driftmässiga tillståndskontrollen sker okulärt enligt rutinerna i DTU-manualen.

Dammarnas stabilitet, är enligt utförda beräkningar baserade på vissa antaganden god, men ska i samband med anläggande och återuppbyggnad verifieras utifrån verkliga förutsättningar. Sammantaget förväntas dammarna uppfylla krav enligt svensk och internationell praxis för samtliga relevanta lastfall.

I säkerhetsrapporten för riskanläggningar kommer det vid anlagd infrastruktur att finnas en framtagen beredskapsplan som beskriver hur mobilisering av personal, material och utrustning ska ske vid en eventuell nödsituation, samt hur information och varningar ska hanteras och av vem.

15.2 Tillståndskontroll

15.2.1 Driftmässig kontroll

Driftmässig inspektion (rondering) utförs som en okulär kontroll av dammarnas fysiska tillstånd där alla delar med betydelse för dammsäkerheten ingår. Kontrollen utförs av personal som känner till och förstår anläggningens konstruktion och funktion. Uppgiften utförs enligt framtagna instruktioner där en checklista följs. Genomförd rondering dokumenteras. Eventuella avvikelser rapporteras till ansvarig person och åtgärdas och/eller följs upp.

15.2.2 Inspektion

Inspektionen utförs av dammtekniskt sakkunnig (DS), eller person med motsvarande kompetens tillsammans med driftpersonal och driftledare. Inspektionen innebär att dammdelar med betydelse för dammsäkerheten inspekteras okulärt. Inspektionen avses kombineras med analys av mätvärden och en jämförelse av aktuellt tillstånd med avsedd utformning och funktion utförs.

Inspektionen utförs enligt upprättad rutin och dokumenteras. För DSK B utförs inspektionerna varje kvartal.

15.2.1 Tillståndsovervakning

Tillståndsovervakning inkluderar aktiviteter som avser att, vid förutbestämda intervall, mäta en enhets egenskaper och parametrar för det aktuella fysiska tillståndet. Detta inkluderar dammätning, för analys av gruvdammanläggningens tillstånd och funktion, och även driftövervakning. Tillståndsovervakningen utförs, dokumenteras och följs upp enligt framtagna rutiner.

Dammmätningen anpassas efter anläggningens DSK och kommer att omfatta mätning av vattennivåer, porttryck i dammkropp och undergrund, läckage samt rörelser. Mätningarna avses utföras både automatiserat och manuellt beroende på syfte med mätningen. Mätningarna kan generellt delas upp i två kategorier; kritiska mätningar och informativa mätningar. Syftet med den första kategorin, så kallade ”kritiska kontroller”, är att förhindra dammbrott och för dessa mätningar tas larmnivåer fram liksom handlingsplaner för händelse att larm erhålls. Syftet med ”informativa mätningar” är att samla in information om hur anläggningen beter sig, varför värdet i sig inte är kritiskt även om det är informativt.

Vattennivåmätning är relativt sett enkelt att utföra och en snabb, oväntad, förändring i vattennivå är normalt det enklaste sättet att konstatera att ett dammbrott inträffat under förutsättning att det finns en vattenspegel i magasinet. För klarningsmagasinet avses vattennivåmätning användas för att konstatera dammbrott, så kallad ”dammbrottsmätning”. Om nivån plötsligt sjunker mycket kan det bero på att damm B-D eller D-E rasat och om vattennivån plötsligt stiger mycket kan det bero på att sandmagasinets damm B-C har rasat in i klarningsmagasinet. För sandmagasinen kommer en kombination av automatiska mätningar att användas för att konstatera dammbrott.

15.2.2 Fördjupad dammsäkerhetsutvärdering

En fördjupad dammsäkerhetsutvärdering (FDU) avser att ge en oberoende och samlad bedömning av dammsäkerheten för anläggningen som helhet baserat på en jämförelse mot aktuella felmoder och förhållanden enligt gällande krav. FDU:n omfattar utöver en inspektion även heltäckande och systematisk genomgång och analys av arkivmaterial, mätresultat, driftsrapporter, DTU-manual samt ett dammsäkerhetsutlåtande.

För DSK B ska FDU utföras minst en gång vart femte år.

15.2.3 Dokumentation och relationshandlingar

Rutiner för hantering av dokumentation och relationshandlingar kommer att tas fram. Dokumentation och relationshandlingar bör omfatta ritningar, rapporter, bilder mm liksom dokumentation av tillståndskontroll. Rutiner för revidering och uppdatering av DTU-manual och rutiner/instruktioner bör ingå.

15.3 Säkerhetsledningssystem

Då dammarna har klassats till DSK B ställs enligt GruvRIDAS krav på att dammsäkerhetsarbetet bedrivs enligt ett säkerhetsledningssystem liksom att helhetsbedömning utförs och rapportering sker årligen till länsstyrelsen. För gruvdammanläggningar som utgör riskanläggning ersätts kravet på säkerhetsledningssystem i förordningen om dammsäkerhet med krav på säkerhetsledningssystem i förordningen om utvinningsavfall (SFS 2013:319).

I Säkerhetsrapport – Riskanläggningar, kommer det att ingå en beskrivning av Copperstone:s planerade arbete kring säkerhetsledningssystem för riskanläggningen i form av gruvdammanläggningen i Viscaria. Säkerhetsrapporten skall redovisa alla de delar som krävs

i det säkerhetsledningssystem som erfordras för en riskanläggning (enligt 57–63 §§ utvinningsavfallsförordningen) där strategin, säkerhetsledningssystemet och den interna beredskapsplanen är anpassade till riskerna för allvarliga olyckor under drift och efter.

16 SAMMANFATTNING AV HUR AVFALLSHANTERINGSPLANEN FÖLJER 22, 44–45, 51–56, 67–71 OCH 74 §§ I UTVINNINGSAVFALLSFÖRORDNINGEN

16.1 Hantering av utvinningsavfall (22 §)

Enligt 22 § i utvinningsavfallsförordningen) ska den som i sin verksamhet ger upphov till eller hanterar utvinningsavfall vidta avfallsförebyggande åtgärder, främja den återvinning av avfallet som är lämplig från miljösynpunkt och bortskaffa avfallet på ett sätt som är säkert för människors hälsa och miljön på kort och lång sikt genom att:

- Hantera avfallet enligt den avfallshanteringsplan som gäller för hanteringen av avfallet.

Kommentar: Copperstone avser följa den gällande avfallshanteringsplanen.

- Ta hänsyn till avfallshanteringen redan vid utformningen av verksamheten och, om verksamheten innebär utvinning eller bearbetning, vid val av metoder för utvinning och bearbetning.

Kommentar: I avsnitt 8 och 9 beskrivs hur Copperstone tagit hänsyn till avfallshanteringen redan vid utformningen av verksamheten och vid val av metoder för utvinning och bearbetning.

- Ta hänsyn till de förändringar som avfallet kan komma att genomgå ifråga om ökad yttorlek eller på grund av exponering för de förhållanden som råder ovan jord.

*Kommentar: I avsnitt **Fel! Hittar inte referenskölla.** beskrivs genomförd karakterisering av avfallet. Avfallsets egenskaper har legat till grund för hur avfallet hanteras.*

- Lägga tillbaka avfallet i den hållighet som har uppkommit vid utvinningen, om det är tekniskt och ekonomiskt genomförbart.

Kommentar: I Viscaria pågår dagbrotts- och underjordsbrytning. Här används igensättningsbrytning i underjordsdelar. Återfyllning av underjordsgruvans brytningsrum är därför planerad. Alternativet att deponera avfallet i dagbrottet då dessa är utbrutna studeras för närvarande. Dessa kommer i dagsläget att bli delvis återfyllda.

Om det efter avslutad drift ska vara aktuellt att flytta på avfall från ovanjordsdeponi krävs ofta att flytta av deponerat avfall medför signifikanta miljömässiga fördelar eftersom kostnaden för att flytta avfallet ofta vida överstiger kostnaden för efterbehandling på plats. Sådana miljömässiga fördelar bedöms inte föreligga i Viscaria.

- Bortskaffa avfallet på ett sätt som så långt möjligt säkerställer utvinningsavfallsanläggningens långsiktiga fysiska och kemiska stabilitet och förebygger allvarliga olyckor.

Kommentar: Copperstone har valt säkra lösningar för bortskaffandet av utvinningsavfallet.

Gråbergsupplagen är uppbyggda som fysiskt stabila upplag med geomorfologisk design. Gråberget är stabilt ur ett geokemiskt perspektiv.

Copperstone kommer att anlägga en fysiskt stabil dammanläggning för hantering av anrikningssand. Copperstone följer GrwRIDAS vilket innebär omfattande säkerhetsarbete vilket ytterligare ökar säkerheten.

*Planerad efterbehandling har utformats för att säkerställa att utvinningsavfallsanläggningarna förblir fysiskt och kemiskt stabila i överskådlig framtid. I avsnitt **Fel! Hittar inte referenskälla.** beskrivs de utredningar och bedömningar som utförts vad gäller avfallens fysiska och kemiska stabilitet. I avsnitt 17.1 beskrivs planerade avslutnings- och efterbehandlingsåtgärder.*

- Efter stängning av en utvinningsavfallsanläggning lägga tillbaka matjorden, om det är möjligt, och i annat fall återanvända den.

Kommentar: Avrymningsmassor i den mån sådana uppkommer kommer att tas tillvara och användas för efterbehandling av hela verksamhetsområdet.

- Vid bearbetning välja att, i enlighet med 2 kap. 4 § miljöbalken, använda sådana farliga kemiska produkter som är mindre farliga om det finns flera produkter att välja mellan.

Kommentar: Som beskrivs i avsnitt 4.2.3 avser Copperstone att i möjligaste mån ersätta "farliga" kemikalier med nya där syftet är att minimera kemikalieanvändningen samt att så långt möjligt med hänsyn till bland annat teknisk funktion använda de minst farliga kemikalierna vid varje tillämpning.

- I övrigt vidta de avfallsförebyggande åtgärder och åtgärder som främjar återvinning som följer av lag eller annan förordning samt se till att bortskaffande av avfall sker på ett sätt som är säkert för människors hälsa och miljön på kort och lång sikt.

Kommentar: I denna avfallshanteringsplan beskrivs arbetsätt och åtgärder som genomförs med syftet att minska mängden utvinningsavfall som uppkommer och som behöver deponeras. Det handlar om samtliga delar i produktionskedjan från planering och utförande av brytning till en kontrollerad och säker hantering av det utvinningsavfall som uppkommer på ett sätt som möjliggör återanvändning och återvinning av material i så stor utsträckning som möjligt samt som minimerar risken för negativ omgivningspåverkan på kort och på lång sikt.

16.2 Bedömning om riskanläggningar (44–45, 51–54 §§)

I avsnitt 13 redogörs för de bedömningar som gjorts med avseende på om utvinningsavfallsanläggningarna är riskanläggningar. Av redogörelsen framgår att en större olycka eller ett haveri för sand- och klarningsmagasinet bedöms kunna orsaka en allvarlig olycka och att risken huvudsakligen föreligger under tiden för den aktiva sanddeponeringen. Under magasinens driftsfas utgör de därmed en riskanläggning enligt utvinningsavfallsförordningen. Copperstone:s hantering av magasinerna med anledning av detta redogörs för i avsnitt 14.

16.3 Lokalisering och utformning av utvinningsavfallsanläggningar (55–56 §§)

16.3.1 Alternativa lokaliseringar

För samtliga utvinningsavfallsanläggningar i Viscaria söks nu tillstånd. För utvinningsavfallsanläggningarna har lokaliseringstudier utförts.

Läget för sand- och klarningsmagasinet gör att risken (både sannolikhet och konsekvens) för översvämningar, sättningar, jordskred, snöskred samt allvarliga jordbävningar bedöms som ringa. Detsamma gäller gråbergsdeponier som dessutom utformas geomorfologiskt.

16.3.2 Utformning

Utformningen och driften av anläggningarna för deponering av gråberg och anrikningssand som beskrivs i avsnitt 4 bygger på utvinningsavfallens egenskaper vilka sammanfattas i avsnitt **Fel! Hittar inte referensälla.** och beskrivs mer ingående i Bilaga E1.

Sand- och klarningsmagasinets dammar har genomgått stabilitetsanalys där ett stort antal olika glidytor analyserats och utvärderats. Vidare har klarningsmagasinets utskov utformats så att det kan hantera mycket stora flöden (>dimensionerande flöde) i händelse av extrema nederbördshändelser i samband med snösmältning och nederbörd.

En konceptuell efterbehandlingsplan finns framtagen för verksamheten i Viscaria och redovisas i Bilaga E2. Efterbehandlingsplanen är utarbetad så att den uppfyller kraven i 25 § i utvinningsavfallförordningen. Koncept för ekologisk efterbehandling redovisas i bilaga E3.

I den konceptuella efterbehandlingsplanen som tagits fram för Viscaria beskrivs och bedöms omgivningspåverkan från gråbergsupplag och dammanläggning efter stängning, samt hur denna påverkan minimeras och övervakas. Av beskrivningarna och bedömningarna framgår att några särskilda åtgärder för att begränsa vittring eller lakning från upplagen och sandmagasinet inte bedöms bli nödvändiga att vidta.

Som en del av efterbehandlingsplanen har dessutom en riskbedömning av gruvområdets olika delområden, inklusive gråbergsupplag och dammanläggning genomförts. Riskbedömningen visar att gråbergsupplagen och dammanläggningen inte är förknippade med några särskilda olycksrisker (till exempel större ras eller haverier) efter avslutad verksamhet. Potentiella händelser omfattar enbart mindre ras eller sättningar i slänter vilka i sig är försumbara då gråbergsdeponier utformas geomorfologiskt.

17 DRIFTEN AV EN UTVINNINGSAVFALLSANLÄGGNING (67–70 §§)

Copperstone:s hantering av utvinningsavfallen i Kiruna är förenlig med den kommunala avfallsplanen.

Denna avfallshanteringsplan visar att hantering och bortskaffning av utvinningsavfall, i form av deponering av gråberg och anrikningssand, kommer att utföras i enlighet med 68 § i utvinningsavfallsförordningen och som innebär att anläggningarna ska utformas, drifas och underhållas på ett sådant sätt att anläggningarnas fysiska stabilitet säkerställs och att förorening av mark, luft, ytvatten och grundvatten samt skador på landskapet minimeras.

Upplagens fysiska stabilitet garanteras så långt det är möjligt genom att:

- valda lokaliseringar inte medför någon risk för oönskade översvämningar samt har svaga lutningar på underliggande mark
- upplagen är lokaliserade till områden med stabil undergrund
- upplagen omges av avskärmande samt uppsamlade diken för att minimera inflöde av vatten och maximera uppsamlingen av lakvatten. Lakvatten tas under produktion in till processvattensystemet
- upplagen utformas geomorfologiskt och skall efterbehandlas i enlighet med den konceptuella ekologiska efterbehandlingsplanen avseende naturtyper
- successiv efterbehandling av upplagen genomförs i den mån det är möjligt

17.1 Stängning av en utvinningsavfallsanläggning (71 § och 74 §)

Den som driver eller stänger en utvinningsavfallsanläggning ska i samband med att anläggningen stängs se till att det område som har påverkats av anläggningen återställs till ett tillfredsställande skick genom att utföra eller bekosta de avhjälpandeåtgärder som behövs och med särskild hänsyn till skyddet av mark- och vattenkvalitet, djur- och växtliv, naturliga livsmiljöer, landskapsbilden, framtida markanvändning samt andra hälso- och miljöaspekter.

I föreliggande avsnitt sammanfattas planerade avslutnings- och efterbehandlingsåtgärder för verksamheten i Viscaria. En mer utförlig beskrivning av den planerade efterbehandlingen och kontroll/övervakning av den avslutade verksamheten återfinns i den konceptuella efterbehandlingsplanen, Bilaga E2 och i den ekologiska efterbehandlingsplanen, bilaga E3.

Efterbehandlingen av utvinningsavfallsanläggningarna utformas så att fysiskt stabila förhållanden säkerställs. Detta uppnås för gråbergsupplagen genom att dessa utformas geomorfologiskt. För sand- och klarningsmagasinet utförs åtgärder som säkerställer att det inte kommer finnas några fria vattensamlingar på eller i magasinen, samtidigt som ytvattenavledning anläggs vilket minimerar risken för, och konsekvenserna av, olyckor samtidigt som stabiliteten förbättras. Gråberg kommer att läggas ut geomorfologiskt på damvallarnas nedströmssidor.

För att uppnå de övergripande målen med efterbehandlingen vad gäller markanvändning och landskapsintegrering ingår i efterbehandlingen att genomföra åtgärder som skapar förutsättningar för en uthållig växtetablering på de påverkade ytorna. För detta planeras att en enklare moräntäckning påförs och att den planerade ekologiska efterbehandlingen med olika naturtyper och anpassning av ytvattenavledning utförs. De efterbehandlade anläggningarna kommer i möjlig mån att utformas för att smälta in i det omgivande landskapet på sikt. Samma princip kommer att användas för sandmagasinet och dess dammar.

I den vision till landskapsutformning som Copperstone arbetar fram på frivillig basis föreslås varierande mäktighet på moräntäckning för varje landskapstyp samt att jordförbättringsmedel ibland inte ska användas med syfte att skapa näringsfattiga miljöer som gynnar naturligt förekommande arter som till exempel renlav. Genomförande av

återanvändas) eller som kan utgöra en källa till föroreningar exempelvis oljor, fett och utrustning från verkstäder eller elinstallationer.

För att minimera risken för fallolyckor på de områden där vattennivån efter uppfyllnad inte når upp till dagbrottskanten men som inte är inom rasriskområde läggs stora stenblock ut längs kanten, ca 15 m från kanten och med ca 5–7 m avstånd mellan blocken, för att markera ut denna. Runt områden med rasrisk kommer stängsel att fortsatt finnas kvar.

Schakt och ramper pluggas och övertäcks.

Efter avslutad brytning under jord kommer hela gruvan, inklusive dagbrotten att vattenfyllas på naturlig väg. Det bedöms komma att ta ca 40 år innan gruvan är fylld till den nivå där jämvikt inställt sig i D-zonens dagbrott vilket kommer att strömma via Tvillingsjöarna sker mot Torne älv. Även lakvatten från gråbergsupplagen kommer att rinna via Tvillingsjöarna medan sandmagasinen och industriområdet kommer att ledas mot Luossajärvi. Detta är även de naturliga avrinningsriktningarna.

17.1.2 Industriområdet

Byggnader, maskiner och infrastruktur (vattenledningar, elledningar, vägar, etc.) rivs. Större betongkonstruktioner till exempel fundament spräcks. Därefter bortforslas resterna eller så täcks de över på plats. Om det vid tiden för efterbehandlingen finns en alternativ användning för byggnaderna kommer det att beaktas. Eventuella rester av malm, koncentrat eller liknande material har antingen bortskaffats till annan plats för anrikning eller efterbehandlats på plats. Rampöppningar fylls igen med morän och schaktöppningar gjuts igen och förseglas med armerad betongövergjutning.

Industriområdet undersöks med avseende på potentiellt förorenade områden. Eftersom löpande arbeten företas i det fall förorening påträffas inom området bedöms inte några omfattande saneringsarbeten krävas i samband med avslutad verksamhet. Om sådana påträffas genomförs sanering enligt då rådande bestämmelser. Därefter påförs morän och växtetableringsskikt. Därefter besås täckningen.

17.1.3 Gråbergsdeponier

Gråbergsdeponierna byggs upp geomorfologiskt och den slutliga utformningen sker så snart detta är möjligt. Detta leder till uppkomsten av ett lätt kuperat landskap med mindre avrinningsområden och varierande lutning. Därefter moräntäcks upplagen (0–0,3 m) och eventuellt påförs även ett tunt växtetableringsskikt av lämpligt material. Täckningens primära funktion är att, precis som för sandmagasinet, försvåra för direktkontakt och spridning genom erosion av avfallet samt tillåta en beständig växtetablering med naturliga arter på området som med tiden utvecklas så att den ger en god integrering i landskapet och tillåter ursprunglig markanvändning i form av naturmark, renbete och jakt. Den konceptuella ekologiska efterbehandlingsplan som tagits fram anger färdriktningen för detta och de naturtyper som kan komma i fråga. Diken anläggs för att avleda och samla upp ytavrinning.

17.1.4 Sandmagasin och klarningsmagasin

Vattenhållande strukturer töms på vatten och ytvattenavledande diken grävs för att förhindra att vattenspeglar kan byggas upp. Först avvattnas sandmagasinet medan en vattenspegel bibehålls i klarningsmagasinet. Vattenspeglarna i klarningsmagasinet bibehålls under detta skede men ska stegvis sänkas av i takt med att sandmagasinet avvattnas för att förhindra spridning av suspenderat material orsakad av arbetena med sandmagasinet. Sand- och klarningsmagasinet moräntäcks (0–0,3 m), erhåller vegetationsskikt (0–~0,1 m) och vegeteras. Även för sandmagasinet skall utformningen av diken för uppsamling av ytvattenavrinning samt vegetering ske i enlighet med den färdplan som tagits fram genom konceptet på ekologisk efterbehandling.

Klarningsmagasinet sänks sedan kontrollerat av och sandmagasinets dammvall kan därefter grävas av. Därefter kan klarningsmagasinets dammkroppar grävas av.

Dammvallarna kommer att täckas med gråberg och utformas geomorfologiskt.

17.1.5 Kontroll och uppföljning

Efterbehandlingen kommer att följas av en genomförande- och funktionskontroll som utgör en del av efterbehandlingsplanen. Uppföljningen och kontrollen säkerställer att 74 § i utvinningsavfallsförordningen efterlevs.

Det finns en ekonomisk säkerhet som ställts för verksamheten i Viscaria. I den ekonomiska säkerheten ingår utöver medel för genomförande av avslutnings- och efterbehandlingsåtgärder även medel för att säkerställa funktionskontroll (30 år) och uppföljning av genomförd efterbehandling (utförandekontroll). Dessutom innefattar säkerheten medel för genomförande av eventuellt korrigerande åtgärder.

18 REFERENSER

Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, Rapport 2007:01.

SveMin, 2012, GruvRIDAS Gruvindustrins riktlinjer för dammsäkerhet.

Erik Karlsson

Erik Karlsson

Seniorkonsult

BILAGA 1

BILAGA E1

BILAGA E2

BILAGA E3

BILAGA E4

