

RA Lokaliseringsutredning
Sandmagasin vid Viscariagruvan

UPPDRAGSNUMMER
3142101-300

ANLÄGGNING
Viscaria

DATUM
2022-03-14

UPPRÄTTAD AV
William Sjösten
Carin Alderman
Niklas Östberg

MOTTAGARE
Anders Lundqvist, Copperstone AB

STATUS
SLUTVERSION

PROJEKTLEDARE
Carin Alderman (-210630)
Niklas Östberg (210701-)

TEKNISK GRANSKNING
Annika Bjelkevik

GODKÄND AV
Carin Alderman
Niklas Östberg



TAILINGS CONSULTANTS SCANDINAVIA AB

William Sjösten
M.Sc. Eng Physics
+46 (0) 706 – 022 103
william.sjosten@tailings.se

Kungsgatan 37
111 56 Stockholm
SWEDEN
www.tailings.se

Sammanfattning

Copperstone AB avser återöppna kopparbrytningen i Viscariagruvan väster om Kiruna. Produktionsplanen sträcker sig 10 år med en planerad produktion på 3,0 Mton/år. Dessutom undersöks möjligheten att återanrika den anrikningssand som ligger i det befintliga sandmagasinet för att utvinna kvarvarande koppar samt magnetit (järn).

Den nya produktionen kommer generera ytterligare deponeringsbehov av anrikningssand. TCS har utvärderat sex olika möjliga lokaler för placering av ett sandmagasin och rekommenderar att deponering fortsatt sker inom Viscariagruvans markanvisning (område 1) för att minimera miljöpåverkan av den nya verksamheten.

Eftersom deponering i befintligt sandmagasin inte bedöms kunna ske under tiden som återanrikning av den befintliga sanden pågår, rekommenderar TCS att en utökning av magasinet åt väster utreds. När återanrikningen är avslutad kan deponeringen övergå till att även nyttja från återanrikningen erhållen kapacitet befintligt magasin.

Innehåll

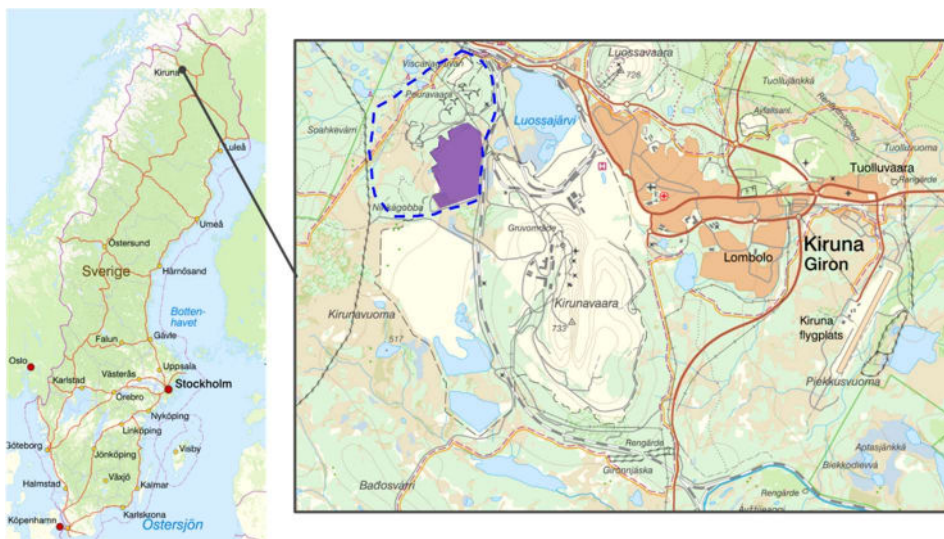
1	Inledning	4
1.1	Syfte	4
1.2	Förutsättningar och begränsningar	5
1.3	Höjd- och koordinatsystem	5
2	Bakgrund	5
3	Del 1: Val av område	6
3.1	Område 1	11
3.2	Område 2	12
3.3	Område 3	13
3.4	Område 4	14
3.5	Område 5	15
3.6	Område 6	16
3.7	Bedömning	17
3.8	Resultat	17
3.9	Slutsats och rekommendation	18
4	Del 2: Placering av sandmagasin	19
4.1	Tidigare studier	19
4.2	Utvärdering av alternativen	22
4.3	Slutsats och rekommendation	23
	Referenser	25

Bilagor

Bilaga 1	Samlad bedömning av valda områden
----------	-----------------------------------

1 Inledning

Viscariagruvan ligger i Kiruna kommun, 5 km väster om staden och strax norr om LKAB:s industriområde, se Figur 1. Brytningen av i huvudsak koppar startade 1982 och drevs då av LKAB, senare såld till Outokumpu OY. Verksamheten lades ner 1997.



Figur 1. Viscariagruvan ligger väster om Kiruna och norr om LKAB:s industriområde. Det ungefärliga gruvområdet enligt markanvisningen är markerat med blå, streckad kontur i bilden. Befintligt magasin ligger inom det lila området.

Copperstone Resources AB köpte Viscariagruvan 2018 av dåvarande ägaren Avalon Minerals/Sunstone Metals med avsikt att återuppta kopparbrytningen. För att brytning ska kunna genomföras krävs ett sandmagasin för att hantera restprodukten från anrikningen, den så kallade anrikningssanden. Det befintliga sandmagasinet från den tidigare gruvbrytningen ligger inom gruvområdet, se lila area i Figur 1 ovan.

1.1 Syfte

Alla som bedriver en verksamhet som kan påverka mark- och/eller vattenområde är skyldiga att välja en plats som är lämplig för detta ändamål (MB 2 kap. 6 §). Samma krav återkommer i den nyupprättade branschstandarden Global Industry Standard on Tailings Management (Req. 3.2) och i BAT-kraven i EU:s Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries, in accordance with Directive 2006/21/EC (MWEI-BREF BAT 4a).

I föreliggande lokaliseringstudie jämförs möjliga placeringar av ett sandmagasin i området runt Viscariagruvan. Placeringarna bedöms därefter baserat på ett antal på förhand valda tekniska, ekonomiska och miljömässiga kriterier. Bedömningen är avsedd att utgöra stöd för Copperstone AB att fatta beslut om lämpligt huvudalternativ för placering av anläggning för hantering av producerad anrikningssand.

1.2 Förutsättningar och begränsningar

Lokaliseringsstudien är uppdelad i två delar. Del 1 är den breda sökningen efter lämpliga områden för deponering. Del 2 är en mer ingående studie av det valda området för att utvärdera lämpliga placeringar av deponeringen.

I del 1 sattes sökområdet till ca 10 km från det planerade anrikningsverket, eftersom längre avstånd än så inte ansågs rimligt med hänsyn till pumpning av sandslurry till magasinet. Sökta volymer modellerades inte, istället identifierades områden där anläggning av ett sandmagasin bedömdes vara tekniskt möjligt. Deponeringsteknik, dammbyggnad och höjningstakt togs därmed inte hänsyn till i bedömningen.

1.3 Höjd- och koordinatsystem

Vid Viscariagruvan används SWEREF 99 20 15 för angivelse av plankoordinater och RH 2000 för höjdangivelser.

2 Bakgrund

Kopparbrytning i Viscariagruvan bedrevs mellan 1982–1997. Sandmagasinet är placerat i den södra delen av markanvisningsområdet och angränsar till LKAB:s verksamhet, se Figur 2.



Figur 2. Översikt över befintligt sandmagasin vid Viscariagruvan och närliggande infrastruktur.

Befintligt magasin begränsas av dammar längs östra, södra och delvis norra sidan. Deponeringsdel och klarningsdel separeras av en damm i öst-västlig riktning som idag är delvis avschaktad för att inte dämna vatten i befintligt sandmagasin. Damm för sandmagasinet sluttar från +523 m i norr till +520 m i söder och den maximala dammhöjden är ca 22 m och för klarningsmagasinet är krönnivån +515 m. Dammarna är konstruerade med tät kärna av morän.

År 2014 anlades den nya järnvägen som nu löper nedströms dammtån i nord-sydlig riktning.

Deponering i sandmagasinet skedde från ändutsläpp i norra delen av magasinet. Totalt bedöms ca 13 Mton anrikningssand ha deponerats i magasinet. Efter att gruvdriften avslutades täcktes magasinet med ett lager slam från kommunens reningsverk och besåddes med gräs (Golder, 2011).

Utöver att starta upp gruvdriften och producera ytterligare anrikningssand så undersöker Copperstone även möjligheten att återanrika delar av den befintliga anrikningssanden för att ta ut kvarvarande koppar. Lösningar för framtida deponering måste därför tillåta åtkomst till sanden i befintligt sandmagasin, åtminstone under perioden för återanrikning.

3 Del 1: Val av område

Lämpliga lokaliseringar för ett sandmagasin söktes inom 10 km från Viscariagruvan. Områden söder och öster om Kirunavuoma uteslöts på grund av LKAB:s verksamhet och påverkan på Kiruna stad och dess infrastruktur (framför allt järnväg och infrastruktur). Ingen specifik deponeringsvolym eftersöktes, i stället ställdes krav på att området ansågs lämpligt för dammbyggnad genom att uppfylla ett eller flera av följande krav:

1. Placerat i en lågpunkt i terrängen
2. Placerat i en dalgång eller omgivet av flera höjdparter
3. Placerat på en förhållandevis plan yta

Befintligt magasin inkluderades också i bedömningen. Utvalda områden sammanfattas i Figur 3 nedan. Cirklarna anger en ungefärlig placering av magasinet, men representerar ett större möjligt placeringsområde. T.ex. bör cirkel 4 anses representera hela myrområdet väster om LKAB:s sandmagasin.



Figur 3. Studerade områden inom ca 10 km radie från Viscariagruvan. Cirklarna representerar en ungefärlig placering av nytt sandmagasin.

Områdena bedömdes utifrån på förhand bestämda kriterier av teknisk, ekonomisk och miljömässig karaktär. Två kriterier ansågs vara av störst betydelse för möjligheten att få tillstånd och har därför utvärderats separat:

- Påverkan på Natura 2000-område
- Påverkan på vattenförekomst

Övriga kriterier har, där så ansetts befogat, delats in i delkriterier. En sammanfattning av bedömningskriterierna ges i Tabell 1.

Tabell 1. Använda bedömningskriterier för utvärdering av de valda områdena för möjlig placering av sandmagasinet.

#	Kriterium	Kommentar
1	Avstånd till anrikningsverket	Avstånd bedöms utifrån uppskattad längsta ledningsdragning för deponering av anrikningssand. - Kort avstånd värderas högt.
2	Lokalisering utanför område med potentiellt brytvärd malm	Lokalisering bedöms utifrån tillgängliga prospekteringsdata över malmkroppens utbredning. - Lokalisering utanför malmkroppen värderas högt.
3	Geologiska förhållanden	De geologiska förhållandena bedöms utifrån den kvartärgeologiska kartan från SGU. - Fast morän och/eller berggrund värderas högt, genomsläppliga jordarter värderas lågt.
4	Påverkan på rennäring	Inkluderar följande delkriterier: a) Intrång på område utpekad som riksintresse för rennäring (MB kap 3) b) Intrång på övriga rennäringsområden Bedöms utifrån direkt påverkan på rennäringsområden. - Litet intrång värderas högt.
5	Påverkan på befintlig infrastruktur	Inkluderar följande delkriterier: a) Intrång på fasta anläggningar av riksintresse b) Intrång på fasta anläggningar som ej utgör riksintresse, t ex väg, järnväg etc. Bedöms utifrån direkt påverkan på omkringliggande infrastruktur. - Litet intrång värderas högt.

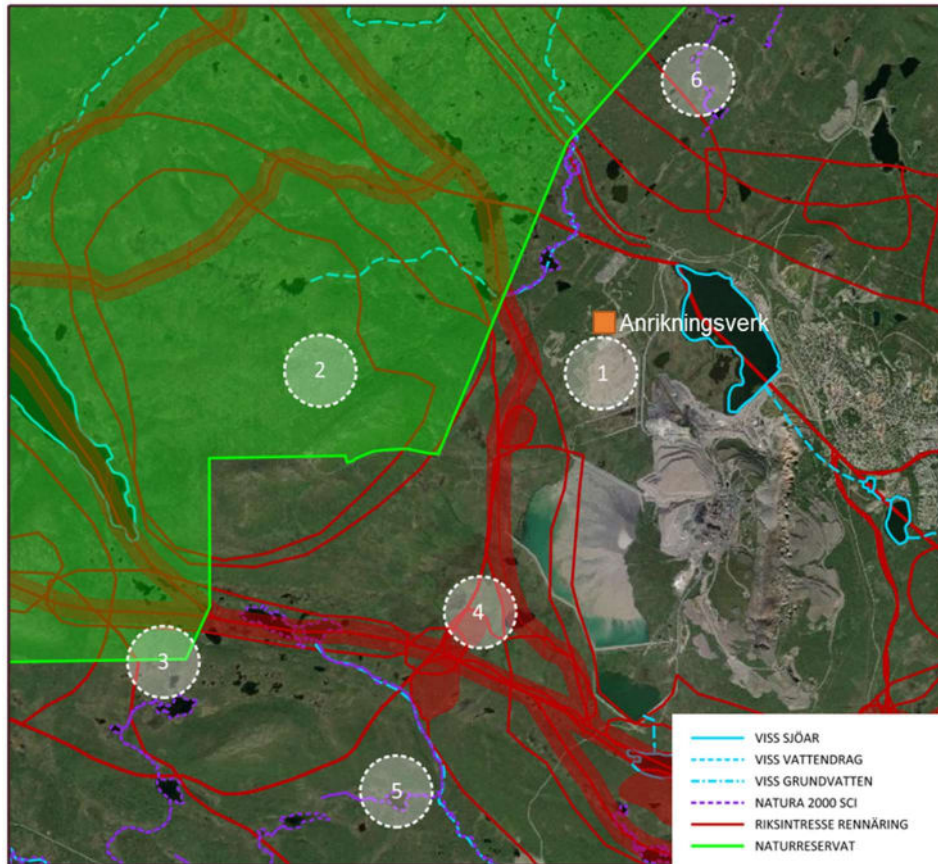
6	Påverkan på skyddsvärd miljö	<p>Inkluderar följande delkriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Påverkan på möjlighet till jakt, friluftsliv, rekreation b) Intrång på områden med utpekad skyddsvärd natur (naturreservat, ekopark, fågelskyddsområde, nyckelbiotop eller andra områden med höga naturvärden) c) Intrång på våtmarksområde enl. VMI d) Påverkan på kulturhistoriska lämningar <p>Bedöms utifrån direkt påverkan på det påverkade området. - Liten påverkan värderas högt.</p>
7	Påverkan på närboende	<p>Inkluderar följande delkriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Direkt påverkade permanentbostäder och fritidshus b) Risk för påverkan från damning c) Påverkan på landskapsbilden (bedömd synlighet) <p>Bedöms utifrån uppskattad påverkan på boende och tillfälliga besökare i närområdet. - Liten påverkan värderas högt.</p>
8	Konsekvenser vid potentiellt dammbrott	<p>Bedöms utifrån uppskattade konsekvenser nedströms vid ett eventuellt dammbrott¹. - Små konsekvenser värderas högt.</p>
9	Påverkan på vattenrecipient	<p>Inkluderar följande delkriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Påverkan på ekologisk status b) Påverkan på kemisk status <p>Bedöms utifrån möjlighet att uppnå mål för ekologisk och kemisk status hos närmaste recipient om alternativet anläggs. - God möjlighet att uppnå mål värderas högt.</p>

¹Dammbrottsberäkning har ej utförts

Bedömningen av de valda alternativen baserades på tillgänglig information om natur, kultur, geologi, rennäring, samhälle och andra parametrar från svenska myndigheter. Följande källor har använts (även sammanställda i referenslistan):

- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU): Bergartskartan, Jordartskartan, Jorddjup, Malm och mineralkartan, Mineralrättighetskartan
- Sametinget: iRenmark (kartor över renens intresseområden)
- Riksantikvarieämbetet: Fornsök (karttjänst för forn- och kulturlämningar)
- Länsstyrelsernas vatteninformationssystem (VISS): Vattenförekomster, Ekologisk status, Kemisk status
- Lantmäteriet: Min karta (fastighetsgränser, höjd- och avståndsmått)
- Länsstyrelsen Norrbotten: GIS-tjänst (riksintressen, skyddade områden)
- Naturvårdsverket: Kartverket Skyddad natur (Sveriges alla områden inom Natura 2000)

En kartsammanställning av alternativens påverkan på vattenförekomster (VISS), Natura 2000-områden, naturreservat och riksintresseområden för rennåringen visas i Figur 4.



Figur 4. Valda områdets påverkan på vattenförekomster (VISS), Natura 2000-områden, naturreservat och riksintresseområden för rennåringen.

3.1 Område 1



Figur 5. Översikt över område 1.

Område 1 utgörs av befintligt sandmagasin med angränsande mark, se Figur 5. Området ligger i direkt anslutning till anrikningsverket. Ett magasin placerat här skulle antingen kunna nyttja befintliga dammar för deponering eller (om åtkomst önskas till befintlig sand för återanrikning) placeras utanför befintligt magasin men nyttja befintligt klarningsmagasin för vattenhantering. Området är påverkat av tidigare gruvdrift och utgörs inte av skyddad natur. Avbördning skulle, precis som idag, ske till Luossajärvi, vilket är en vattenförekomst.

Berggrunden utgörs av basalt. Utöver den deponerade sanden utgörs jordlagret av morän och torv med lågt jorddjup (<5 m). Utbredningen av malmkroppen är sådan att den potentiellt påverkar området.

En renled utmärkt som svår passage löper längs västra delen av området. Området tillhör Laevas sameby.

Ett magasin placerat här blir troligen mycket synligt från Kiruna stad och ger potentiellt damningspåverkan på närliggande bostadsområden på andra sidan Luossajärvi. Haveri har potential att påverka nedströms liggande järnväg med risk för förlust av människoliv som följd. Det bör dock påpekas att denna risk finns även idag vid befintliga dammar.

3.2 Område 2



Figur 6. Översikt över område 2.

Område 2 är placerad på nordvästra sidan av berget Etnamvárri, se Figur 6. Avståndet från verket är ca 5 km med och området ligger ca 70 m högre än verket. Ett magasin placerat här skulle kunna nyttja den branta terrängen för att minska behovet av dammbyggnad längs dess sydöstra sida. Hela området utgörs av Rautas naturreservat och Natura 2000-område. Även om ingen direkt påverkan sker på vattenförekomst är det troligt att alternativet hamnar i anslutning till Pahtajoki, som är en vattenförekomst med hög ekologisk status uppströms Unna Soahkejávrrás.

Berggrunden består i huvudsak av granit utan identifierade deformationszoner i området. Berget täcks av morän med lågt jorddjup, med berg i dagen högre upp på höjden. Ett mindre stråk med isälvsediment finns också i området. På höjden finns en nedlagd mineraltäkt, men inga andra mineralfyndigheter har identifierats i området.

Området är uppsamlingsområde för renarna i Laevas sameby.

Eftersom området ligger skyddat bakom berget bedöms synligheten och påverkan från till exempel damning på Kiruna stad vara begränsad. Magasinet skulle dock bli mycket synligt från utflyktsstugan (Ädnamvarra) som ligger på berget. Det är inte troligt att ett magasin placerat här skulle ge någon betydande påverkan på viktig infrastruktur. Haveri vid ett magasin placerat i området skulle ej innebära fara för människoliv, men skulle ge stor miljöpåverkan på det skyddade naturreservatet.

3.3 Område 3



Figur 7. Översikt över område 3.

Område 3 är placerat i ett våtmarksområde norr om Ailatisvaara, se Figur 7. Avståndet till anrikningsverket är ca 9 km och området ligger ca 20 m högre än anrikningsverket. Ett magasin placerat här skulle kunna nyttja den låga terrängen för deponering och därmed minska behovet av dammbyggnad. Området utgörs delvis av Rautas naturreservat och Natura 2000-område. Ett magasin placerat här har ingen direkt påverkan på någon vattenförekomst, men ansluter till Natura 2000-området Torne och Kalix älvsystem.

Berggrunden utgörs dels av basalt, dels av granit med inslag av gabbroid och en deformationszon har identifierats i norra delen av området. Jordlagret utgörs i huvudsak av torv och morän med lågt jorddjup (<10 m). Längs vattendraget som avgränsar området i norr sträcker sig en isälvsås. Inga mineralfyndigheter har hittats i området, men undersökningstillstånd har beviljats av Bergsstaten.

Genom området sträcker sig en renled som är utpekad som riksintresse för rennäringen och bedömd vara en svår passage. Området tillhör Laevas sameby.

Området ligger relativt skyddat på avstånd från närboende, men viss risk för damningspåverkan i närliggande Puoltsa finns. Det är dock inte troligt att ett magasin placerat här skulle vara synligt från Kiruna eller byarna runt omkring. Haveri här skulle ej innebära fara för människoliv, men skulle kunna ge betydande miljöpåverkan på de skyddade Natura 2000-områdena.

3.4 Område 4



Figur 8. Översikt över område 4.

Område 4 är placerad i myrmarken väster om LKAB:s befintliga sandmagasin, se Figur 8. Avståndet till anrikningsverket är ca 5 km och området ligger ca 10 m lägre än anrikningsverket. Ett magasin placerat i denna flacka terräng skulle ha stor möjlighet att anpassas efter krav på area och höjningstakt. Området utgörs inte av skyddad natur, men våtmarken har bedömts ha högt naturvärde (klass 2) enligt VMI. Naturlig recipient, Rakkuri-systemet, är även recipient för LKAB:s sandmagasin.

Berggrunden utgörs i huvudsak av basalt och täcks till största delen av torv. Genom området löper en deformationszon. Jorddjupet är relativt stort (upp till 20 m). Delvis ligger området inom LKAB:s koncessionsområde, och järnfyndigheter har hittats i berggrunden här.

Genom området sträcker sig två renleder som båda är riksintressen för rennäringen. Båda är utpekade som svåra passager. Området tillhör Laevas sameby.

Området ligger skyddat bakom Kirunavaara och damning och synlighet från Kiruna bör vara minimal. Även från närliggande byar är synligheten troligen liten. Ett haveri i ett magasin placerat i detta område skulle eventuellt kunna påverka dammarna vid LKAB:s sandmagasin, med potentiellt följdbrott som konsekvens. Oavsett påverkas boende runt nedströms liggande sjöar, vid ett dammhaveri, framför allt Rakkurijärvi, med risk för förlust av människoliv.

3.5 Område 5



Figur 9. Översikt över område 5.

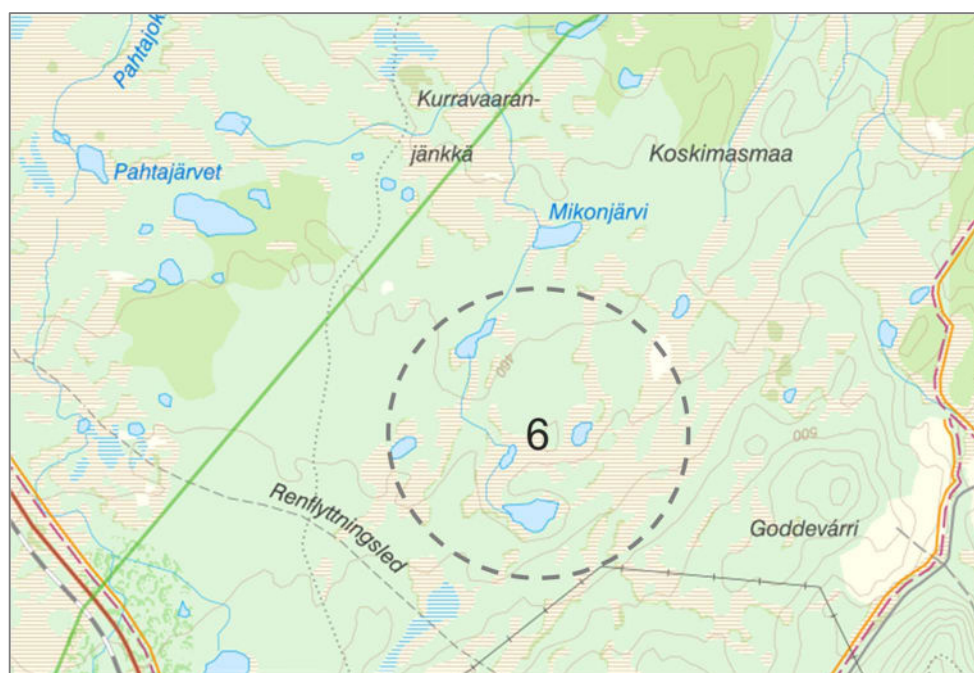
Område 5 är placerad i en dalgång sydöst om Ailatisvaara, se Figur 9. Avståndet till anrikningsverket är ca 8 km och området ligger ca 20 m lägre än anrikningsverket. Ett magasin placerat här skulle kunna nyttja höjderna i omgivande terräng för att minska behovet av dammbyggnad. Området skulle delvis påverka Pahtohajákk/Suolohka som är en vattenförekomst och del av Natura 2000-området Torne och Kalix älv.

Berggrunden utgörs av basalt med en deformationszon som delvis löper genom området. Undergrunden består av morän och torv med ett jorddjup som varierar mellan 5–20 m. Längs vattendraget går ett stråk med isälvssediment. Koppar och guld har identifierats i berggrunden här och undersökningstillstånd för området är utfärdat av Bergsstaten.

Området angränsar till ett uppsamlingsområde för renar men ligger i huvudsak utanför renstängslet. Området tillhör Laevas sameby.

Magasinets skyddade läge i dalgången bör innebära att synligheten från närliggande byar blir minimal. Viss risk för damningspåverkan på närboende kan dock förekomma. Ett haveri skulle riskera att påverka boende längs nedströms liggande sjöar, med risk för förlust av människoliv. Haveri skulle även påverka Natura 2000-området.

3.6 Område 6



Figur 10. Översikt över område 6.

Område 6 är placerat i myrmarken på östra sidan om järnvägen och väg E10, se Figur 10. Avståndet till anrikningsverket är ca 5 km och området ligger ca 60 m lägre än anrikningsverket. Ett magasin placerat i denna flacka terräng skulle ha stor möjlighet att anpassas efter krav på area och höjningstakt. Mikonjärvi med anslutande vattendrag utgör ingen vattenförekomst, men är däremot Natura 2000-klassad. Våtmarken bedöms ha vissa naturvärden (klass 3) enligt VMI.

Berggrunden utgörs dels av granit, dels av basalt. Inga deformationszoner har identifierats i området. Undergrunden utgörs av morän och torv med lågt jorddjup (<5 m). Inga mineralfyndigheter har redovisats i området, men Copperstone innehar undersökningstillstånd här.





Genom området går en renled som är utpekad som riksintresse för rennäringen. Leden har bedömts vara en svår passage. Området tillhör Gabna sameby.

Området bedöms bli mycket synligt från väg E10 och järnvägen. Även från skidbacken på Luossavaara kommer alternativet vara synligt. Viss risk för damningspåverkan föreligger på väg och skidbacke, samt även på Kiruna stad. Ett haveri här skulle snabbt ge påverkan på Rautasälven, vilken är en Natura 2000-klassad älv med många närboende, vilket ger risk för förlust av människoliv.

3.7 Bedömning

Bedömningarna av de valda områdena gjordes enligt en tregradig färgskala, se Tabell 2. Alternativen bedömdes separat och inte i relation till varandra eller till befintligt sandmagasin.

Tabell 2. Skala för bedömning av valda kriterier.

Färg	Förklaring
	Alternativet påverkan bedöms vara liten eller obefintlig
	Alternativets påverkan bedöms vara av viss betydelse
	Alternativet påverkan bedöms vara stor
	Alternativets påverkan bedöms vara mycket stor

3.8 Resultat

Inledningsvis bedömdes om alternativen gav direktpåverkan på Natura 2000-område eller vattenförekomst, dvs. om alternativet riskerar att ta i anspråk områden som är utpekade som någon av dessa, se Tabell 3. Indirekt påverkan på dessa områden (t.ex. placering uppströms ett sådant område) diskuteras istället under kriterium #6 i Tabell 4.

Tabell 3. Bedömning av om alternativen ger direktpåverkan på Natura 2000-område respektive vattenförekomst eller inte.

Kriterium	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Område 6
Påverkan på Natura 2000-område	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja
Påverkan på vattenförekomst	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej

Bedömning av övriga valda kriterier presenteras i Tabell 4 nedan. Mer utförlig motivering till bedömningen sammanställs i Bilaga 1.

Tabell 4. Bedömning av valda områden utifrån kriterier beskrivna i Tabell 4. Mer utförlig motivering till bedömningarna återfinns i Bilaga 1.

#	Kriterium	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Område 6
1	Avstånd till anrikningsverket	Grön	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
2	Lokalisering utanför område med potentiellt brytvärd malm	Yellow	Grön	Grön	Yellow	Yellow	Grön
3	Geologiska förhållanden	Grön	Grön	Yellow	Yellow	Yellow	Grön
4	Påverkan på rennäring*	Yellow	Yellow	Röd	Röd	Grön	Röd
5	Påverkan på befintlig infrastruktur*	Yellow	Grön	Grön	Grön	Grön	Grön
6	Påverkan på skyddsvärd miljö*	Grön	Röd	Yellow	White	White	Yellow
7	Påverkan på närboende	Yellow	Yellow	Grön	Yellow	Grön	Yellow
8	Konsekvenser vid dammbrott	Röd	Yellow	Yellow	Röd	Röd	Röd
9	Påverkan på recipient	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

3.9 Slutsats och rekommendation

Av de bedömda alternativen är område 1 och 4 de enda som inte ger direkt påverkan på Natura 2000-område eller vattenförekomst. Både område 2 och 3 är helt eller delvis belägna inom naturreservatet och bör därför uteslutas som alternativ. Ett magasin i område 5 skulle eventuellt kunna anpassas till att inte direkt ta i anspråk Natura 2000-område, men kommer dock fortfarande ge stor påverkan på det nedströms liggande vattendraget. Ett magasin i område 6 kan troligen inte undvika påverkan på Natura 2000.

Område 3, 4 och 6 bedöms ge stor påverkan på möjligheten att bedriva rennäring i området och därför inte optimalt placerade.

Av område 1 och område 5 bedöms område 1 vara mest fördelaktigt ur teknisk och ekonomisk synvinkel eftersom det ligger i anslutning till gruva och anrikningsverk och därmed minimerar behovet av ledningsdragning och pumpning. Att lokalisera ett sandmagasin på redan påverkad mark bedöms även vara mer miljömässigt fördelaktigt än att ta ett opåverkat område i anspråk.

De stora nackdelarna med område 1 är dels risken att placeringen begränsar möjligheten att återanrika sanden i befintligt sandmagasin, dels att magasinet blir mer synligt från Kiruna stad jämfört med dagens befintliga sandmagasin och riskerar att ge damningspåverkan på närliggande bostadsområden. Dessutom

riskerar ett dammhaveri att påverka järnvägen nedströms dammen. Denna risk föreligger dock redan idag eftersom de befintliga dammarna redan är anlagda.

Den samlade bedömningen är att det är mest fördelaktigt ur både teknisk, ekonomisk och miljömässig synvinkel att nyttja befintligt sandmagasin med anslutande områden även för framtida deponering. TCS rekommenderar därför område 1 för lokalisering av nytt sandmagasin.

4 Del 2: Placering av sandmagasin

Deponering av anrikningssand i område 1 skulle potentiellt kunna ske både inom och utanför befintligt sandmagasin. Av miljöskäl är det fördelaktigt att i så stor utsträckning som möjligt nyttja mark som redan använts för deponering för att minska påverkan på nya markområden. Copperstone utreder dock möjligheten att återanrika delar av den sand som idag ligger i sandmagasinet för att ta vara på den järn- och kopparmalm som i tidigare process inte var möjlig att utvinna. Av den anledningen är det intressant att även titta på områden i anslutning till, men som inte berör, befintligt magasin.

Enligt uppgift från Copperstone kommer produktionstakten i verket att uppgå till som mest 3,0 Mton/år över en period på 10 år, totalt 30 Mton. Torrdensiteten i befintligt magasin har bedömts vara ca 1,4 t/m³ (Golder, 2011), vilket ger ett totalt nytt deponeringsbehov på ca 22 Mm³. Behovet av deponeringsvolym för återanrikning har uppskattats av Copperstone till ca 9 Mm³ om hela det befintliga magasinet återanrikas. Uppskattade volymbehov redovisas även i Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Volymbehov för deponering av anrikningssand för ny brytning och re-Mining av befintlig anrikningssand.

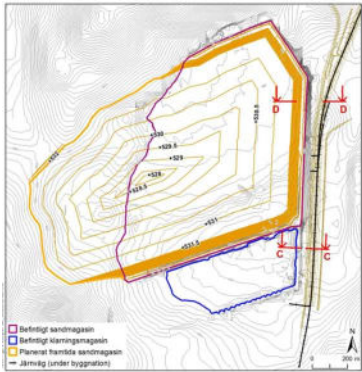


Produktionstakt gruva	3,0 Mton/år
LOMP	10 år
Uppskattad torrdensitet	1,4 t/m ³
Total ny deponeringsvolym i nytt magasin (om all sand från brytning och re-mining deponeras i nytt sandmagasin)	~22 Mm ³
Totalt tonnage befintligt sandmagasin	13 Mton
Volym befintligt sandmagasin med möjlighet till re-mining	~9 Mm ³
Totalt volymskapacitet vid re-mining:	31 Mm ³






4.1 Lokaliseringar i område 1

Deponering av anrikningssand inom område 1 har studerats tidigare i flera omgångar av tidigare ägare. Studierna har inkluderat olika placeringar, olika kapacitetsbehov och olika deponeringsmetoder. En sammanställning av studerade alternativ ges i Tabell 6. Under år 2021 modellerade TCS ytterligare två alternativ; ett för samdeponering i markanvisningsområdets södra del samt ett ytterligare alternativ, vilka har tagits med i sammanställningen. Eftersom utrymmet i området är

begränsat är TCS bedömning att det inte finns ytterligare placeringar som är aktuella än de som redovisas här.

Tabell 6. Sammanfattning av tidigare modellerade deponeringsalternativ inom område 1. Maximal dagbrottsutbredning inkluderas som röd kontur där så är möjligt.

Alternativ	Volym Krönnivå (max dammhöjd)	Deponeringsmetod (fastgodshalt) Dammtyp	Studie utförd av (år)
<p>Befintligt magasin #1</p> 	<p>14 Mm³ +532 m (ca 33 m)</p>	<p>Förtjockad deponering (50 vikt-%) Inåtdamm</p>	<p>Golder (2011)</p>
<p>Samdeponering norr</p> 	<p>7,4 Mm³ +570 m (ca 80 m)</p>	<p>Samdeponering av gråberg och filterpressad sand (75–85 vikt-%) -</p>	<p>Knight Piésold (2015)</p>
<p>Förtjockad deponering väst #1</p> 	<p>3,5 Mm³ +562 m (ca 45 m)</p>	<p>Förtjockad deponering (50–65 vikt-%) Utåtdamm</p>	<p>Knight Piésold (2015)</p>

<p>Befintlig magasin #2</p> 	<p>8,3 Mm³ +529 m (ca 30 m)</p>	<p>Förtjockad deponering (50–65 vikt-%) Utåtdamm, delvis anlagd på sandytan</p>	<p>Knight Piésold (2017)</p>
<p>Hydraulisk deponering väst</p> 	<p>6,4 Mm³ +553 m (ca 35 m)</p>	<p>Hydraulisk deponering (<40 vikt-%) Utåt/uppåtdamm</p>	<p>TCS (2018)</p>
<p>Förtjockad deponering väst #2</p> 	<p>7 Mm³ +553 m (ca 35 m)</p>	<p>Förtjockad deponering (>50 vikt-%) Utåt/uppåtdamm</p>	<p>TCS (2018)</p>
<p>Samdeponering väst</p> 	<p>21,5 Mm³ +580 m (ca 62 m)</p>	<p>Samdeponering av gråberg och filterpressad anrikningssand* (>85 vikt-%)</p>	<p>TCS (2021, vår)</p>
<p>Hydraulisk deponering väst #2</p> 	<p>22 Mm³ +565 m (ca 54 m)</p>	<p>Hydraulisk deponering (ca 20 vikt-%) Utåtdamm</p>	<p>TCS (2021, höst)</p>

*Angiven deponeringsvolym åsyftar både gråberg och anrikningssand

4.2 Utvärdering av alternativen

De tidigare modellerade alternativen utgick från andra produktionsplaner än den som är aktuell för nuvarande projekt och har därför modellerats för andra deponeringsvolymen än dagens behov. TCS senaste modelleringar baseras på nu gällande kapacitetsbehov. Dagbrottets maximala utbredning har även förändrats sedan tidigare studier utfördes, vilket påverkar några av dessa alternativ. Utvärdering av alternativens placering i förhållande till dagbrottet har även inkluderats i **Fel! Hittar inte referenskälla.** som redovisar relevansen för samtliga alternativ i område 1 i förhållande till dagens förutsättningar.

Tabell 7. Sammanfattning av hur väl de modellerade alternativen är anpassade efter nu gällande förutsättningar vad det gäller; dagbrottets utbredning, total kapacitet, möjlighet att utöka kapaciteten och återanrikning.

Alternativ	Placerat utanför potentiell utbredning dagbrott	Tillräcklig volym LOMP ny produktion	Möjlighet att utöka till LOMP	Tillräcklig volym återanrikning ¹
Befintligt magasin #1	Ja	Nej	Ja	-
Samdeponering norr	Nej	Nej	Nej	Nej ²
Förtjockad deponering väst #1	Ja	Nej	Eventuellt i kombination med bef. magasin	Nej ²
Befintlig magasin #2	Ja	Nej	Ja	-
Hydraulisk deponering väst	Nej	Nej	Eventuellt i kombination med bef. magasin	Nej ²
Förtjockad deponering väst #2	Nej	Nej	Eventuellt i kombination med bef. magasin	Nej ²
Samdeponering väst	Ja	Ja	Eventuellt ³	Ja
Hydraulisk deponering väst #2	Ja	Ja	Ja	Ja

¹Ej aktuellt för befintligt magasin

²Magasinet kan dock innehålla erforderad volym för tidig återanrikning

³Beror på hur stor del av magasinet som utgörs av gråberg

Under hösten 2021 har slutligen produktionsplanen fastställts till att omfatta

- Återanrikning: av koppar från det befintliga sandmagasinet efter det att miljötillstånd erhållits för gruvproduktionen (dvs ingen tidig återanrikning) och den avses att drivas parallellt med gruvproduktionen. Om hela det befintliga sandmagasinet återanrikas ger det en volym om ca 9 Mm³ som måste deponeras i det nya sandmagasinet. Ny anrikningssand

motsvarande samma volym (9 Mm³) kan då efter att återanrikningen avslutats deponeras i befintligt sandmagasin, så kapacitetsbehovet för nytt sandmagasin är den samma oavsett återanrikning eller ej.

- Gruvproduktion: Malmbrytning i gruvan kommer att ske både under jord och i dagbrott. Beräknad produktion är 3 Mton (2,2 Mm³) per år i 10 år, vilket skulle som mest ge en total deponeringsvolym av 22 Mm³ anrikningssand under denna period. Se även Tabell 5.

Ytterligare en förutsättning är att man så långt som möjligt ska återfylla utbrutna bergum och dagbrott med gråberg och/ eller anrikningssand. Detta för att optimera stabiliteten under jord samt för att minimera kapacitetsbehovet vad det gäller deponering av gråberg och anrikningssand i upplag respektive sandmagasin. För att vara på säkra sidan ska dock kapaciteten för hantering av anrikningssand baseras på att all anrikningssand ska kunna deponeras i nytt, och eventuellt befintligt, sandmagasin.

Eftersom befintlig anrikningssand eventuellt ska återanrikas kan ny anrikningssand ej deponeras i befintligt sandmagasin förrän återanrikningen avslutats. Om återanrikad anrikningssand kan deponeras i nytt sandmagasin innan detta blir fullt, kan sedan ny anrikningssand deponeras i befintligt sandmagasin, varför ytterligare kapacitet för återanrikad anrikningssand ej har räknats in i nytt sandmagasin.

4.3 Slutsats och rekommendation

Framtida deponeringsbehov för Viscariagruvan är uppdelat i två delar: dels anrikningssand som produceras vid brytning av ny malm i gruvan, dels återanrikning av befintlig anrikningssand som tas från befintligt sandmagasin och därefter behöver deponeras igen.

Under tiden som återanrikning pågår kan inte befintligt sandmagasin nyttjas för deponering. Ett område utanför befintlig sandyta bör därför väljas för deponering under den tiden. TCS rekommenderar att detta magasin placeras i området väster om befintligt sandmagasin för att på så sätt kunna ansluta till befintligt klarningsmagasin och senare eventuellt även till befintligt sandmagasin när deponering kan ske i detta. Området för magasinet begränsas i väster av dagbrottets kommande utbredning och i söder av markanvisningsområdets gräns och två naturliga höjder.

Efter avslutad återanrikning kan befintligt sandmagasin tas i anspråk för fortsatt deponering. Fördelen med detta är att den mark redan är påverkad. Det ger dessutom en totalt sett lägre dammbyggnad att nyttja ett större område, både nytt och befintligt sandmagasin. En stor yta innebär också större förutsättningar för potentiell utökning av deponeringskapaciteten i framtiden, efter 10 års verksamhet. Ett stort deponeringsområde kan dock ge problem med damning, varför det är viktigt att ta fram en genomtänkt deponeringsplan och om möjligt progressivt efterbehandla avslutade områden successivt eller nyttja tillfälliga täckningsmetoder av vilande ytor.

TCS - Tailings Consultants Scandinavia AB

Niklas Östberg

William Sjösten

Carin Alderman

Referenser

- Golder. (2011). *Viscaria Kopparprojekt - Sandmagasin genomförbarhetsstudie*. Glamheten, R., Romain, G., Golder Associates AB report number 10512450581/AO: april 2011.
- Knight Piésold. (2015). *Viscaria - Alternative TSF siting study*. Rowles, T., Knight Piésold Consulting ref BR501-00040MTDR: 2015-08-05.
- Knight Piésold. (2017). *Viscaria - Tailings and Waste Management Concept Design*. Rowles, T., Knight Piésold ref BR501-00040MTDR17001: 2017-12-01.
- Lantmäteriet. (den 06 04 2020). *Min karta*. Hämtat från lantmateriet.se: <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelserna. (den 06 04 2021). *Sveriges länskartor*. Hämtat från lansstyrelsen.se: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/>
- Naturvårdsverket. Natura 2000. *Kartverktyget Skyddad natur*. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- RAÄ. (2021). *Fornsök*. Riksantikvarieämbetet: hämtad 2021-04-06.
- Sametinget. (2021). *Kartor över renens intresseområden*. iRenmark (Laevas och Gabna sameby), Sametinget: hämtad 2021-04-06.
- SGU. (2021a). *Berggrund 1:50 000-1:250000*. Sveriges geologiska undersökning, skala 1:50 000-1:250000: hämtad 2021-04-05.
- SGU. (2021b). *Jordarter 1:250 000 nordligaste Sverige*. Sveriges geologiska undersökning, skala 1:250 000: hämtad 2021-04-06.
- SGU. (den 09 03 2021c). *Jorddjup*. Sveriges geologisk undersökning: hämtad 2021-04-06. Hämtat från sgu.se: <https://www.sgu.se/om-geologi/berg/sveriges-berggrund/>
- SGU. (2021d). *Malm och mineral*. Sveriges geologiska undersökning: hämtad 2021-04-06.
- SGU. (2021e). *Mineralrättigheter*. Sveriges geologiska undersökning: hämtad 2021-04-06.
- TCS. (2018). *Viscaria TMF Alternatives - Thickened tailings and spigotting from "the 3 hills"*. Bjelkevik, A., Tailings Consultants Scandinavia AB uppdragsnummer 3141701-110: 2018-02-12.
- VISS. (2021). *Vatteninformationssystem Sverige: Vattenkartan*. Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten: hämtad 2021-04-06.