

NOTAT

OPPDRAAG	Silikadeponi - Finnfjord	DOKUMENTKODE	713651-RIG-NOT-002
EMNE	Landdeponi	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Lenvik kommune	OPPDRAAGSLEDER	Dag I. Roti
KONTAKTPERSON	Bjørn Fredriksen	SAKSBEH	
KOPI:	Jo Strømholt, Atle Solberg, Otto Alfredsen	ANSVARLIG ENHET	4012 Tromsø Geoteknikk

SAMMENDRAG

Finnfjord AS og Lenvik kommune har behov for å utvide industriområder i området rundt Finnfjord Smelteverk. I den anledning er det ønskelig å omdisponere ca. 100.000 m³ silika fra et eksisterende deponi til et annet deponi.

Miljødirektoratet har tidligere gitt tillatelse til å omdisponere massene til et strandkantdeponi.

Finnfjord AS og Lenvik kommune har som et alternativ vurdert å sprengre ut en grop i berget for å anbringe deponimassene her.

Foreliggende notat gir en vurdering av et slikt deponi samt angir forslag til tiltak for å hindre at silikapartikler kan lekke ut gjennom eventuelle slepper/riss i berget.

Eventuelle permeable slepper og riss som observeres ved uttak av sprengsteinsmasser foreslås tettet med en geologisk barriere av knust stein 0-4 mm blandet med 20% silika som har en permeabilitet lavere enn 10⁻⁷ m/s.

Et deponi i en utsprengt grop på land vil være vesentlig sikrere med tanke på å unngå partikkelspredning til omgivelser.

Videre vil kvaliteten av det opparbeidede områdene bli vesentlig bedre.

1 Innledning

Finnfjord AS og Lenvik kommune ønsker å utvide industriområder ved Finnfjord Smelteverk. I den anledning er det ønskelig å omdisponere ca. 100.000 m³ silika fra et eksisterende landeponi til et nytt deponi.

Miljødirektoratet har i tillatelsesnummer 2011.130.T gitt tillatelse til å deponere silikaen i et strandkantdeponi.

Etableringen av strandkantdeponiet inneholder flere usikkerheter. Finnfjord AS og Lenvik kommune har derfor vurdert et alternativt deponi i en utsprengt grop på land. Sprengsteinsmassene fra gropa benyttes til utfylling i sjø.

Foreliggende notat er en vurdering av hvordan deponeringen av silika i en utsprengt grop kan etableres samt hvilke tiltak som kan bli nødvendig med tanke på risiko for spredning.

Leiknes prosjekterer masseuttak og har prosjektledelse.

Multiconsult har tidligere på oppdrag for Finnfjord AS vurdert opparbeidelse av et strandkantdeponi i sjø. Det henvises til oppdrag 711213.

	3/12-16		DIR	Tones	DIR
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2 Deponikrav

Mikrosilika er ikke farlig avfall. Det er imidlertid klassifisert som ordinært avfall.

Miljødirektoratets krav til det eventuelle strandkantdeponiet er at permeabiliteten for bunnsettingen skulle være mindre enn 10^{-6} m/s og 10^{-7} m/s for sidetetting.

I det aktuelle deponiet, vekslet sjøbunnen mellom blottlagt berg og inntil 2 m leire. Det er overveiende sannsynlig at bunnsettingen er vesentlig lavere enn 10^{-6} m/s.

Som sidetetting ble det vurdert en blanding av 12 % silika og 88% subbus 0-4mm lagt ukomprimert over fiberduk. Permeabiliteten av dette materialet avtok fra ca. 2×10^{-7} m/s ved oppstart av forsøk til ca. 9×10^{-8} m/s ved avslutning av forsøket. Materialet oppfyller således de stilte krav.

Det er antatt at samme krav legges til grunn for et deponi i en utsprengt grop på land.

3 Grunnforhold

Hele deponiet anlegges i berg.



Det forventes at bergarten i området består av granatglimmerskifer, biotitt-hornblendeskifer og gneiss. Dette er omdannede dypbergarter som normalt er faste og tette. Det kan imidlertid forekomme enkelte sprekker og riss der permeabiliteten er betydelig over 10^{-9} m/s. Spesielt i de øvre 2-3 m.

Grunnvannstanden i området antas å være over alminnelig høyvannstand.

4 Deponi

4.1 Utforming

Deponiet er tenkt å skje i en inntil 10 m dyp utsprengt grop i berg. Arealet i bunnen antas å være ca. 20.000 m² og omkretsen er ca. 650 m. Eksponert bergoverflate dekker da ca. 26.500 m².

Deponiet tenkes opparbeidet med tett overflate og at silikadeponiet avsluttes med takfall slik at det ikke blir tilsig av overflatevann til deponiet. Det anlegges en drenasje langs deponiet i nivå med overkant av deponiet. Denne vil da samle opp overflatevann og eventuell tilsig grunnvann over dette nivået som dermed sikrer at en eventuell grunnvannsgradient går inn mot deponiet. Dette innebærer at det ikke kan skje lekkasjer via grunnvannstrøm ut av deponiet.

Det forventes at berget er tett, men at det kan forekomme lokalt vanninnsig og fuktutslag. Slike områder må da tildekkes med det testede barrierematerialet. Barrieren bør dekke de områder der vannsiget skjer og minimum 2 m til alle sider.

For øvrig gjelder at de deponerte silikamassene er tilnærmet impermeable og at en vanskelig kan tenke seg at det kan skje utvasking gjennom deponiet.

Oppsummert innebærer utformingen 3 uavhengige mekanismer som hver for seg sikrer mot spredning av silikamasser:

- Tett deponi der en geologisk barriere anbringes over synlige fuktutslag/vanninnsig
- Ingen vannstrøm ut av deponiet
- Tette masser i deponi – ingen vannstrømmer gjennom deponimassene som kan ta med seg partikler

4.2 Barrierematerialet

Barrieren foreslås å bestå av en fiberduk mot berg og 1 m tykk blanding av 20%silika og 80% av materialet 0-4 Botnhågen. NGI har for dette materialet dokumentert en permeabilitet lavere enn 10⁻⁷ m/s, uten effekt av fiberduken. Blandingen synes å være stabil slik at det er liten risiko for utvasking av finstoff. Barrieren forsterkes ved at det legges en fiberduk mot fjell som ekstra sikkerhet mot utvasking av innblandet silika.

Som beskrevet av NGI i et teknisk notat, dokument nr. 20120869-07-TN datert 16/9 -16, er det komplisert å blande de aktuelle materialer i fuktig tilstand. Det antas derfor at vanninnholdet i 0-4 massene bør være lavt og at silikamaterialet bør være tilnærmet tørt.

4.3 Utlegging

Når deponiet er utsprengt kartlegges berget med tanke på sprekker og riss. Deretter bestemmes omfang av tildekking.

Dersom man ved boring for sprengning skulle påtreffte store vannårer bør disse tettes med injeksjon før videre utsprengning. Ved de forventede stedlige bergforhold er det lite sannsynlig at slike tiltak er påkrevet her.

Den utsprengte gropa holdes så tørr som mulig. Etter hvert som fyllingen av silika går fremover legges det ut en bunntetting der det er påvist vanninnsig. Tetting i bunnen legges ut etter hvert som fyllingsfoten kommer fram til fuktområder.

Det må antas at det blir nødvendig å pumpe ut vann inntil fyllingen er kommet opp mot sidene.

Der det observeres vanninnsig i de nesten vertikale utsprengte sider, monteres en fiberduk over området og det bygges opp en tetningsbarriere i takt med at det innvendige fyllingsnivået stiger.

Rundt deponiet etableres det avskjærende drenering i nivå med topp av silikamassene.

Landdeponi

Massene for tetting komprimeres fortløpende med vibroplate etter hvert som de legges ut – lagtykkelse maks 30 cm.

4.4 Kostnader

Kostnadene for å utforme deponiet med påføring av tetningsbarriere over mulige lekkasjeområder avhenger av størrelsen av lekkasjeområder. Andelen av arealet av eksponert berg som må tildekkes med barrierematerialet antas å være betydelig mindre enn 20% som vil si at det vil medgå maksimum 5000 m³ tetningsmateriale.

Kostnadene for å etablere tetningsbarrieren stipuleres da til:

Aktivitet	Enhet	Mengde	Enhetspris	sum
Tilrigging 15% av øvrige arbeider	%	0,15	2 975 000	446 250
Blanding av silika og 0-4	m3	5 000	300	1 500 000
Utlekking av fiberduk i bunn deponi	m2	3 000	20	60 000
Utlekking tettbarriere i bunn	m3	3 000	100	300 000
Fiberduk i deponisider	m2	2 000	30	60 000
Vannulemper	RS	1	150 000	150 000
Oppbygging av "vertikal" tetningsbarriere	m3	2 000	200	400 000
Oppsamlingsgrøft rundt deponi	m	650	700	455 000
Oppsamlingskummer	RS	2	25 000	50 000
Sum ekskl mva				3 421 250

Overdekningsmasser inkl tetting er ikke inkludert da disse er medtatt i overslag fra Leiknes.

Kostnader til prosjektering, oppfølging, reserver, overvåking etc er heller ikke medtatt.

5 Sammenligning deponialternativer

5.1 Strandkantdeponi

Planene for oppbygging av et strandkantdeponi er utarbeidet slik at det skal oppfylle Miljødirektoratets krav. Det er imidlertid flere store utfordringer som må ivaretas ved opparbeidelsen av deponiet. I tillegg kan det være lokale forhold som i verste fall kan medføre risiko for spredning. Følgende utfordringer og risikomomenter nevnes:

- Arbeider med å anbringe den geologiske barrieren skjer under vann. Selv om det blir en spesiell prosedyre for å hindre separasjon av tettingsmassene samt sikre foreskrevet tykkelse er det risiko for at det blir lokale områder der sluttresultat ikke er som forutsatt.
- Barrierematerialet lar seg ikke komprimere under vann. Barrieren er derfor sårbar i anleggsperioden
- Kravet til bunnetting er oppnådd overalt der bergoverflaten er dekket av leire og der det er massivt berg. Normalt vil svakhetssoner/riss i berget også være fylt og dermed tettet med leire, men det kan ikke helt utelukkes at det kan forekomme åpne riss i bergoverflaten.
- Dersom det skulle bli påvist lekkasje fra deponiet kan det være komplisert å stanse lekkasjen
- Silikamaterialet som dumpes i sjø vil ikke kunne la seg komprimere. Opparbeidet område vil få langvarige setninger i tillegg til at det krever omfattende bruk av geonett og tildekningsmasser for at området skal la seg trafikkere. Et tettingslag på toppen f.eks asfalt kan få setningskader som kan kreve jevnlikeholdsarbeider

Landdeponi

5.2 Deponi i utsprengt grop på land

Til sammenligning vil alle arbeidene med å opparbeide deponiet i en utsprengt grop på land skje tørt slik at alle arbeidene kan kontrolleres fullstendig.

Forutsatt at silikamassene anbringes uten at de tilføres vann vil de også kunne bearbeides/komprimeres slik at kvaliteten av deponiområdet blir relativt god og homogen med tanke på utnyttelsen av området.

Landdeponiet innebærer også 3 uavhengige sikringsmekanismer som hver for seg sikrer mot spredning av partikler fra deponiet. Til sammenligning innehar strandkantdeponiet ingen andre sikkerhetsmekanismer enn at sidetettingen fungerer.