
OPPSUMMERING

Overordnet vurdering av alternative deponilokaliteter for avgangsmasser fra Titania



Kunde: Titania AS

Prosjekt: Titania - nytt deponi for avgang

Dato: 2017-09-11

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Fysiske egenskaper ved avgangsmassen	3
2	Metode.....	3
2.1	Akseptvurdering.....	3
2.1.1	Akseptkriterier landdeponi	3
2.1.2	Akseptkriterier sjødeponi	4
2.2	Egnethetsvurdering	4
2.2.1	Egnethetskriterier – land.....	4
2.2.2	Egnethetskriterier – sjø.....	5
3	Foreslåtte alternativer	7
4	Kriterievurdering og rangering av alternativene	8
4.1	Deponi land – vurdering akseptkriterier	8
4.2	Deponi land – vurdering egnethetskriterier	9
4.3	Deponi sjø – vurdering akseptkriterier	10
4.4	Deponi sjø – vurdering egnethetskriterier	11
5	Anbefalinger	12

1 Innledning

Dette notatet redegjør kort for prosessen som har vært gjennomført omkring søk etter mulige deponilokaliteter for Titanias avgangsmasser og den overordnede vurderingen av potensielle alternativer, med tilhørende vurdering i forhold til valgte aksept- og egnethetskriterier. For utfyllende informasjon vises til fullstendig notat: Overordnet vurdering av alternative deponilokaliteter for avgangsmasser fra Titania, datert 31.03.2017.

1.1 Bakgrunn

Titania AS er en gruvebedrift som har drevet med produksjon av ilmenitt-konsentrat i mer enn 100 år. Dagens drift skjer ved en av verdens største ilmenittforekomster på Tellenes, i Sokndal kommune. I forbindelse med uttak og prosessering dannes det en del gråberg og avgangsmasser (sand), som vanskelig kan utnyttes videre, og hvor det er behov for deponeringsmuligheter. Titania har planer om fortsatt drift av dagbruddet de neste 50-80 år, og har dermed også behov for deponeringsarealer fremover. Dagens landdeponi for avgangsmasser på Tellenes er beregnet fullt i ca. 2024, avhengig av produksjonsraten.

1.2 Fysiske egenskaper ved avgangsmassen

Avgangsmassen er en relativt finkornet, homogen masse bestående av ulike mineraler. Mineralkornene i avgangsmassen har generelt en kornstørrelse som er under 0,5 mm i diameter, og kan klassifiseres som siltig sand. Avgangsmassene pumpes som en vannholdig slurry gjennom rørledning fra oppredningsverket til dagens landdeponi.

2 Metode

I forprosjektet er det jobbet systematisk for å sikre at alle potensielle lokaliteter vurderes på et overordnet nivå, slik at de alternativene som egner seg best tas med i den videre prosessen. Det er benyttet offentlig tilgjengelig informasjon (bl.a. diverse databaser, kartløsninger og kommunens nettsider), tidligere undersøkelser fra Titania, samt innspill fra ressursgruppen.

2.1 Akseptvurdering

De absolutte kravene til et framtidig deponi er definert som minimumskrav i definerte akseptkriterier for hhv. landdeponi og sjødeponi. I vurderingen er hvert akseptkriterium fargekodet med **Grønn** eller **Rød** farge for hvert alternativ ut fra om de oppfylte minimumskravet eller ikke. Alternativer som ikke oppfyller minimumskravet (**Rød**) blir ikke vurdert videre.

2.1.1 Akseptkriterier landdeponi

Egenskap for landdeponi	Grenseverdi for aksept
Ikke hindre fortsatt drift Avstand fra nærmeste yttergrense av alternativt deponi til fremtidige malmressurser og reserver.	Minimum 200 meter
Nærhet til bolighus Minimum avstand nedstrøms fra yttergrense deponi (damfot) til bolighus.	Minimum 500 meter
Tålegrense miljøutslipp (Inkl. utslippets akkumuleringsegenskaper i naturen).	Utslipet skal ikke overskride akseptabelt nivå for mennesker og miljø. Ingen avrenning/påvirkning på sårbare områder (f.eks. lakseelv, nedslagsfelt drikkevann)
Vernestatus Naturvern og kulturminnevern.	Ingen områder innenfor foreslått deponiområde skal være vernet med hjemmel i naturmangfoldloven eller kulturminneloven

2.1.2 Akseptkriterier sjødeponi

Egenskap for sjødeponi	Grenseverdi for aksept
Volum/levetid	Minimum 30 mill. m ³
Tilgjengelighet (drift og overvåkning)	Muligheter for å transportere masser til deponiet via rørledning. Transportavstand i rørledning: maks. 30 km. Overvåking, drift og vedlikehold: Ingen kjente begrensninger.
Partikkel-spredning Funksjon av topografi, saltholdighet, strømningsforhold m.m. Definisjon av selve deponiområdet og randsonen som påvirkes. Oppgis i strømningshastighet (Maks over et gitt tidsrom).	1 årsstrøm (maksimalstrøm) skal være under 20 cm/s
Dybde Meter under havoverflaten for topp deponi	Minimum 60 meter
Vernestatus (fiskeri etc.) Naturvern, kulturminnevern. Akvakultur	Ikke vernet etter naturmangfoldloven eller kulturminneloven Området er ikke i bruk til akvakultur

2.2 Egnethetsvurdering

Alternativene er videre vurdert i forhold til egnethetskriteriene for hhv. landdeponi og sjødeponi, og gitt en fargekoding ut fra i hvilken grad de oppfyller kriteriene.

2.2.1 Egnethetskriterier – land

Egenskap	Godt egnet	Middels egnet	Lite egnet
Volum Sikre volum, størrelse i forhold til ressurs. Tilgjengelig volum i forhold til driftsplanen.	> 70 mill. m ³ (>40 år)	30 - 70 mill. m ³ (17-40 år)	< 30 mill. m ³
Mulig etterbruk (masser og område) En stabil avslutning som minimerer ressursbruk etter avslutning og som muliggjør fremtidig utnyttelse av deponimassene.	Ikke behov for løpende mekanisk eller kjemisk prosess/vedlikehold; enkel måte å føre tilsyn og kontroll med anlegget. Ikke krav om oppfølging utover 10 år.	Ikke behov for mekanisk eller kjemisk vedlikehold. Eller kontroll av sandflukt. Behov for kontroll av avrenning.	Evig prosess med fortløpende mekanisk eller kjemisk prosess/vedlikehold
Tilgjengelighet; masser og vedlikehold Muligheter for å gjenbruke masser i fremtiden, vedlikehold.	Lett tilgjengelig for vedlikehold og uttak av masser.	Lett tilgjengelig for vedlikehold.	Helt utilgjengelig og lukket for fremtiden.
Avstand fra oppredningsverk til deponi Avstand fra dagens prosessanlegg.	< 500 m	Mellom 500 m og 10 km	> 10 km
Sikre vannressurser Sikre kvalitet og volum for Titanias produksjonsvann.	Tilgang på volum og kvalitet som i dag eller bedre.	Tilgang på volum som i dag, men ikke tilgang på samme kvalitet som i dag, men mulig å gjøre noe med kvaliteten for å oppnå dagens kvalitet.	Ikke tilgang på det volum og kvalitet som vi har tilgang på i dag.
Hydrogeologi Geoteknikk og grunnforhold som forhindrer lekkasjer. Stabilitet. Krav til deponi for inerte masser.	Permeabilitet. $K \leq 1,0 \times 10^{-7}$ m/s, tykkelse ≥ 1 m	Permeabilitet, $K > 1,0 \times 10^{-7}$ m/s, tykkelse ≥ 1 m	Permeabilitet, $K \gg 1,0 \times 10^{-7}$ m/s, tykkelse < 1 m

Egenskap	Godt egnet	Middels egnet	Lite egnet
	<i>Lite forkastninger og sprekkesoner</i>	<i>Middels sprekkesoner og forkastninger</i>	<i>Mye forkastninger og sprekkesoner</i>
Spredningsfare (partikler og tungmetaller) Lekkasje av tungmetaller og miljøgifter og partikkelspredning med vind og vann.	Bedre enn dagens deponi	Som dagens deponi	Verre enn dagens deponi
Planstatus /Eiendomsforhold	Arealformål: Avsatt til industri i kommuneplanen. Selveid av Titania.	Avsatt til Landbruk-, Natur- og Friluftformål Buffer mot vernegrenser, forslag til verneområder	Avsatt til boligbebyggelse, fritidsbebyggelse, grønnstruktur. Hensynssoner: Naturmiljø, kulturmiljø. Båndlagte områder: Natur, Kulturminner
Synlighet Tilpasset landskapet	Ikke synlig fra utkikkspunkt langs veier.	Synlig fra mye brukte fritidsområder.	Synlig fra fast bebyggelse.
Überørt/berørt natur /INON Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON): avstand fra eksisterende tyngre tekniske inngrep.	Innenfor inngrepsnære områder (< 1 km)	Inngrepsfri sone 2 (1-3 km)	Inngrepsfri sone 1 (3-5 km) og villmarkspregede områder (> 5 km)
Miljøtemaer Naturmangfold, kulturminner, friluftsliv.	Berører ikke utvalgte naturtyper etter Naturmangfoldlovens forskrift	Berører mindre deler av utvalgte naturtyper Berører viktige, regionale friluftsliv-områder med gode fiskevann	Ødelegger utvalgte naturtyper Ødelegger nasjonale kulturlandskap
Sikkerhet for allmennheten	Dammer som gjennom hele sin levetid er i bruddkonsekvensklasse 0 eller 1 i henhold til NVEs dam sikkerhetsforskrift	Dammer som etter avslutning er i bruddkonsekvensklasse 0 eller 1 etter NVEs dam sikkerhetsforskrift, men som under drift er i en høyere klasse	Dammer som er i bruddkonsekvensklasse 2, 3 og 4 etter NVEs dam sikkerhetsforskrift også etter avslutning av deponiet

2.2.2 Egnethetskriterier – sjø

Egenskap sjø	Godt egnet	Middels egnet	Lite egnet
Volum Antall mill. m ³	> 70 mill. m ³ (>40 år)	30 - 70 mill. m ³ (17-40 år)	< 30 mill. m ³
Avstand/ tilgjengelighet fra produksjon Km fra pumpehus til utslippspunkt.	< 10 km	10-20 km	> 20 km
Geometrisk forhold mellom bassenghøyde (m) og bassengareal (km²) Størrelse på deponi og randsone.	Stor verdi (>50)	Middels verdi (15-50)	Liten verdi (<15)
Havstrøm	Godt beskyttet mot havstrømmer	Delvis beskyttet mot havstrømmer	Ikke beskyttet mot havstrømmer
Topografi Hovedform på deponiområde	Basseng	Basseng/renne	Grunt basseng/renne (diffus topografi)

Egenskap sjø	Godt egnet	Middels egnet	Lite egnet
Biologisk mangfold (gyteområder) Naturtyper, rødlistearter, viktighet av gyteområder, oppvekstområder	Ingen registrerte gyteområder. Ingen naturtyper høyere enn B-verdi. Ingen rødlistearter.	Alt i mellom	Viktige gyteområder. Naturtyper med A-verdi. Rødlistearter: høyere enn kategori sårbar (VU).
Næringsfiske: Fiskeområder (fisk, reker, akvakultur,) Bruk/ikke bruk. Viktighet.	Ingen registrerte næringsfiske. Ingen akvakultur.	Registrert næringsfiske. Avsatte områder til akvakultur.	Betydelig næringsfiske. Forekomst av akvakultur.
Friluftsliv Omfang av bruk. Eks. fritidsfiske.	Lite brukt (Ref. V712)	Middels brukte (Ref. V712)	Mye brukte (Ref. V712)

3 Foreslåtte alternativer

Følgende alternativer er foreslått og vurdert.

Landdeponi

- Eksisterende landdeponi
- Rekefjord
- Eigeland/Eigelandsvatn
- Steinslandsvatnet
- Holmevatn
- Helleheia
- Logsvatn
- Tellenesvatn
- Knubedalstjørna

Sjødeponi

- Dyngadjupe
- Knubedalsrenna
- Boen
- Jøssingfjord
- Laksholmen Sør
- Rekefjord S



4 Kriterievurdering og rangering av alternativene

4.1 Deponi land – vurdering akseptkriterier

Akseptkriterier	Eksisterende deponi	Rekefjord	Eigeland/ Eigelandsvatn	Steinslands- vatnet	Holmevatn	Helleheia	Logsvatn	Tellenesvatn	Knubedalstjørna
Fortsatt drift									
Nærhet til bolighus									
Tålegrense miljøutslipp									
Vernestatus									
Kommentar			Sannsynlig avrenning til Lundevatn (drikkevanns-kilde for Åna-Sira)				Sannsynlig avrenning til Åna-Sira, som er lakseelv	Usikkerhet knyttet til utstrekning av fremtidig malmressurser	

Vurdering

Som vist i tabellen over oppfyller de fleste alternativer de fleste minimumskravene satt for hvert kriterium.

- For Tellenesvatn er det en usikkerhet knyttet til nærhet til malmforekomst og mulighet for videre drift.
- Eigelandsvatn går ut av videre vurdering på grunn av sannsynlig avrenning til Lundevatn (drikkevanns-kilde for Åna-Sira).
- Logsvatn går ut av videre vurdering på grunn av sannsynlighet for avrenning til Åna-Sira, som er lakseelv.

4.2 Deponi land – vurdering egnethetskriterier

Egnethetskriterier	Eksisterende deponi	Rekefjord	Steinslandsvatnet	Holmevatn	Helleheia	Tellenesvatn	Knubedalstjørna
Volum							
Mulig etterbruk							
Tilgjengelighet masser og vedlikehold							
Avstand til produsent							
Sikre vannressurser							
Spredningsfare							
Hydrogeologi							
Eiendomsforhold/ planstatus							
Synlighet							
Miljøtemaer							
Berøring terreng							
Sikkerhet for allmennheten							
Samlet vurdering	<i>Lite volum, men vurdert som godt egnet samlet sett</i>	<i>Samlet sett vurdert som delvis egnet</i>	<i>Samlet sett vurdert som delvis godt egnet</i>	<i>Samlet sett vurdert som godt egnet</i>	<i>Samlet sett vurdert som delvis egnet</i>	<i>Samlet sett vurdert som delvis egnet</i>	<i>Samlet sett vurdert som mindre egnet</i>

Vurdering

- Eksisterende deponi er samlet sett vurdert som **godt egnet** til tross for litt lite volum, moderate mulighet for etterbruk, tilgjengelighet til masser og vedlikehold, og noe spredningsfare.
- Rekefjord er vurdert som **delvis egnet**, men har svært lite volum, dårlige muligheter for etterbruk og stor avstand til produsent.
- Steinslandsvatnet er vurdert som **delvis godt egnet** fordi de fleste kriterier helt eller delvis oppfyller de ønskede egenskapene.
- Holmevatnet er vurdert som **godt egnet** fordi de fleste kriterier oppfyller kravene til godt egnet og kun tre kriterier delvis oppfyller de ønskede egenskapene.
- Helleheia er kun vurdert som **delvis egnet** fordi flere av de ønskede egenskapene kun i liten eller middels grad oppfylles.
- Tellenesvatn er vurdert som **delvis egnet** fordi sikring av vannressurser ikke er mulig og sikkerhet for allmennheten ikke oppfylles, og siden det er stor usikkerhet i forbindelse med mulighet for utnyttelse av fremtidige malmressurser (avsnitt 4.1) vurderes alternativet som totalt sett lite egnet.
- Knubedalstjørna er vurdert som **mindre egnet** fordi de fleste av de ønskede egenskapene kun oppfylles i middels eller liten grad.

Konklusjon landdeponi

Holmevatnet, Steinslandsvatnet og eksisterende deponi vurderes samlet sett som de beste alternativene for deponi på land. Tellenesvatnet, Helleheia, Knubedalstjørna og Rekefjord er vurdert til middels til mindre egnet. Eigelandsvatnet, og Logsvatn er vurdert som ikke aktuelle.

4.3 Deponi sjø – vurdering akseptkriterier

Akseptkriterier	Dyngadjupet	Knubedalsrenna	Boen	Jøssingfjord (hele)	Laksholmen Sør	Rekefjord S
Volum/levetid	*					
Tilgjengelighet						
Partikkelspredning						
Dybde						
Vernestatus						
Kommentar	<i>Ved heving av terskler til 60 m er alle kriterier oppfylt (også volum)</i>	<i>Lite volum</i>	<i>Svært lite volum</i>	<i>Lite volum og svært kontroversielt (fylle opp hele fjorden)</i>	<i>Lite volum</i>	

Vurdering

Som vist i tabellen over oppfyller de fleste alternativer de fleste minimumskravene satt for hvert kriterium.

- Dyngadjupet oppfyller minimumskrav for volum/levetid ved heving av terskler.
- Knubedalsrenna oppfyller ikke minimumskravet til volum/levetid.
- Boen har et svært lite volum og oppfyller ikke minimumskravet til volum/levetid.
- Jøssingfjorden har lite volum og en løsning med dybdeforhold som ikke er tilfredsstillende. En løsning med å fylle opp hele fjorden vurderes som svært kontroversielt.
- Laksholmen Sør har lite volum og oppfyller ikke minimumskravet til volum/levetid.

Akseptkriteriet Volum/levetid >30 mill. m³ er satt av Titania og fravikes for videre egnethetsvurdering. Alle alternativer tas derfor med i videre vurdering.

4.4 Deponi sjø – vurdering egnethetskriterier

Egnethetskriterier	Dyngadjupet	Knubedalsrenna	Boen	Jøssingfjord (hele)	Laksholmen Sør	Rekefjord S
Volum	*					
Avstand/ tilgjengelighet fra produksjon						
Geometrisk forhold bassenghøyde-bassengareal						
Havstrøm/tidevann						
Topografi						
Biologisk mangfold						
Næring/Fiskeområder						
Friluftsliv						
Samlet vurdering	Samlet sett vurdert som middels til godt egnet ved heving av terskler	Samlet sett vurdert som mindre egnet	Samlet sett vurdert som mindre egnet	Samlet sett vurdert som lite egnet	Samlet sett vurdert som delvis egnet	Samlet sett vurdert som delvis godt egnet

Vurdering

- Dyngadjupet er vurdert som **middels til godt egnet** dersom man hever terskler.
- Knubedalsrenna er vurdert som **mindre egnet** på grunn av lite volum og lite egnet grunnet påvirkning på næring/fiskeområder. Alternativet oppfyller kun delvis egenskapene ved flere andre kriterier. Volumet kan økes ved å kombinere det med Dyngadjupet ved terskelheving, som kan gjøre alternativet noe bedre egnet.
- Boen er vurdert som **mindre egnet** på grunn av svært lite volum og sannsynligvis påvirket av en del strøm.
- Jøssingfjorden er samlet sett vurdert som **lite egnet** på grunn av volum og at en løsning med å fylle opp hele fjorden vurderes som svært kontroversielt.
- Laksholmen Sør er vurdert som **delvis egnet** på grunn av lite volum og lite egnet grunnet påvirkning på næring/fiskeområder. Alternativet oppfyller kun delvis egenskapene ved flere andre kriterier.
- Rekefjord Sør er vurdert som **delvis godt egnet, til tross for** dårlige geometriske forhold for bassenghøyde og bassengareal, og topografi. Vurderes som kun delvis egnet i forhold til havstrømmer og tidevann, samt næring og fiskeområder.

Konklusjon sjødeponi

Basert på kriteriene vurderes Dyngadjupet (variant med hevede terskler) og Rekefjord S samlet sett som de beste alternativene for deponi i sjø. De resterende alternativene er noe små slik de er foreslått, og eventuell utforming bør eventuelt bearbeides ytterligere. Boen, Laksholmen Sør og Knubedalsrenna vurderes som delvis til mindre egnet. Jøssingfjord vurderes som lite egnet.

5 Anbefalinger

Basert på forslag til design og de foreliggende data for konseptet landdeponi, anbefaler prosjektets faggruppe at Titania går videre med alternativene *Holmevatnet*, *Steinslandsvatnet* og *Eksisterende deponi* hevet til 325 moh. i planprosessen med konsekvensutredning.

Basert på forslag til design og foreliggende data for konseptet sjødeponi, anbefaler faggruppen at Titania går videre med alternativene *Dyngadjupet* og *Rekefjord S* i planprosessen med konsekvensutredning.

I tillegg bør det vurderes å utrede en løsning for sjødeponi hvor terskler bygges opp ytterligere, slik at f.eks. terskelhøyden på Dyngadjupet heves og at Dyngadjupet knyttes sammen med Knubedalsrenna og muligens videre til Boen.