

GEOTEKNISK PROSJEKTERINGSNOTAT

Oppdragsnr.	Oppdragsnavn:	
14430-07	Gjennomseiling Herøy–Ulstein til Ålesund - Sjødeponi ved Skinnabrokleia	
Notat nr.:	Notatdato:	Utarbeidet av:
Notat nr.002	18.03.2025	Maj Gøril Bæverfjord
Dokument nr.	Revisjon:	Kontrollert av:
14430-07-RIG-N-002	01	Per Arne Wangen
Sak:		
Geoteknisk prosjekteringsnotat for sjødeponi Alt. 4 Skinnabrokleia		

Distribueres til:

Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
Kystverket	Rita Svendsbøe (rita.svendsboe@kystverket.no)	X	

SAMMENDRAG

Kystverket planlegger utdyping av grunner i farleden fra Røyraundet til Svædet i Herøy kommune og Ulstein kommune. I tilknytning til dette planlegges det for deponi av overskuddsmasser i to sjøområder; «Alternativ 2: Sjødeponi vest for utdypingsområdet ved Kyrkjefluda» og «Alternativ 4: Sjødeponi ved Skinnabrokleia», begge i Ulstein kommune.

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser, miljøgeologiske undersøkelser, strømmålinger og kartlegging av naturmangfold i deponiområdene. Ved Skinnabrokleia er det utført 5 totalsonderinger og tatt opp 2 prøveserier. Deponimassene oppgis til å være rene masser, hovedsakelig i form av sprengstein. Massene fra Skinnabrokleia utgjør 298 385 m³ og det kan i tillegg til sprengstein også forekomme løsmasser i form av sand og grus.

Dr.techn. Olav Olsen AS (heretter OO) er engasjert av Kystverket for å utarbeide geotekniske vurderinger for deponiene. Foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger for deponiet ved Skinnabrokleia (alt. 4).

Følgende klassifisering er lagt til grunn for deponeringsarbeidene:

- Tiltaksklasse 1 (Plan- og bygningsloven)
- Geoteknisk kategori 2 (Eurokode 7)
- Pålitelighetsklasse CC/RC 1 (Eurokode 0)
- Kontrollklasse PKK1 for prosjektering og UKK1 for utførelse (Eurokode 0)
- Seismisk klasse: ikke relevant
- Tiltakskategori: ikke relevant

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag.....	- 1 -
1 Innledning.....	- 3 -
2 Grunnforhold og topografi.....	- 5 -
3 Myndighetskrav.....	- 6 -
4 Geoteknisk vurdering	- 7 -

1 INNLEDNING

Kystverket planlegger utdyping av grunner i farleden fra Røyrasundet til Svædet i Herøy kommune og Ulstein kommune. I tilknytning til dette planlegges det for deponi av overskuddsmasser i to sjøområder; «Alternativ 2: Sjødeponi vest for utdypingsområdet ved Kyrkjefluda» og «Alternativ 4: Sjødeponi ved Skinnabrokleia», begge i Ulstein kommune. I det videre omtales de to deponiområdene som Kyrkjefluda og Skinnabrokleia.

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser, miljøgeologiske undersøkelser, strømmålinger og kartlegging av naturmangfold i deponiområdene. Grunnundersøkelsene er rapportert i Multiconsults rapport 10228898-01-RIG-RAP-002. Ved Skinnabrokleia er det utført 5 totalsonderinger og tatt opp 2 prøveserier. Ved Kyrkjefluda er det tatt opp 2 prøver med fallprøvetaker.

Deponimassene oppgis til å være rene masser, hovedsakelig i form av sprengstein. Massene fra Skinnabrokleia utgjør 298 385 m³ og det kan i tillegg til sprengstein også forekomme løsmasser i form av sand og grus. Massene fra utdypingsområdet ved Kyrkjefluda og Svæda utgjør 58 780 m³ og massene fra Svædet kan inneholde steinblokker.

Plassering av utdypingsområdene deponimassene kommer fra og av deponiområdene er vist i Figur 1.



> *Figur 1 Plassering av deponialternativene (10228898-01-RIG-RAP-001)*

Bakgrunnsdokumenter fra de tidligere utførte arbeidene som er benyttet som grunnlag er oppsummert i Tabell 1.

> *Tabell 1 Oversikt over relevante grunnlagsdokumenter*

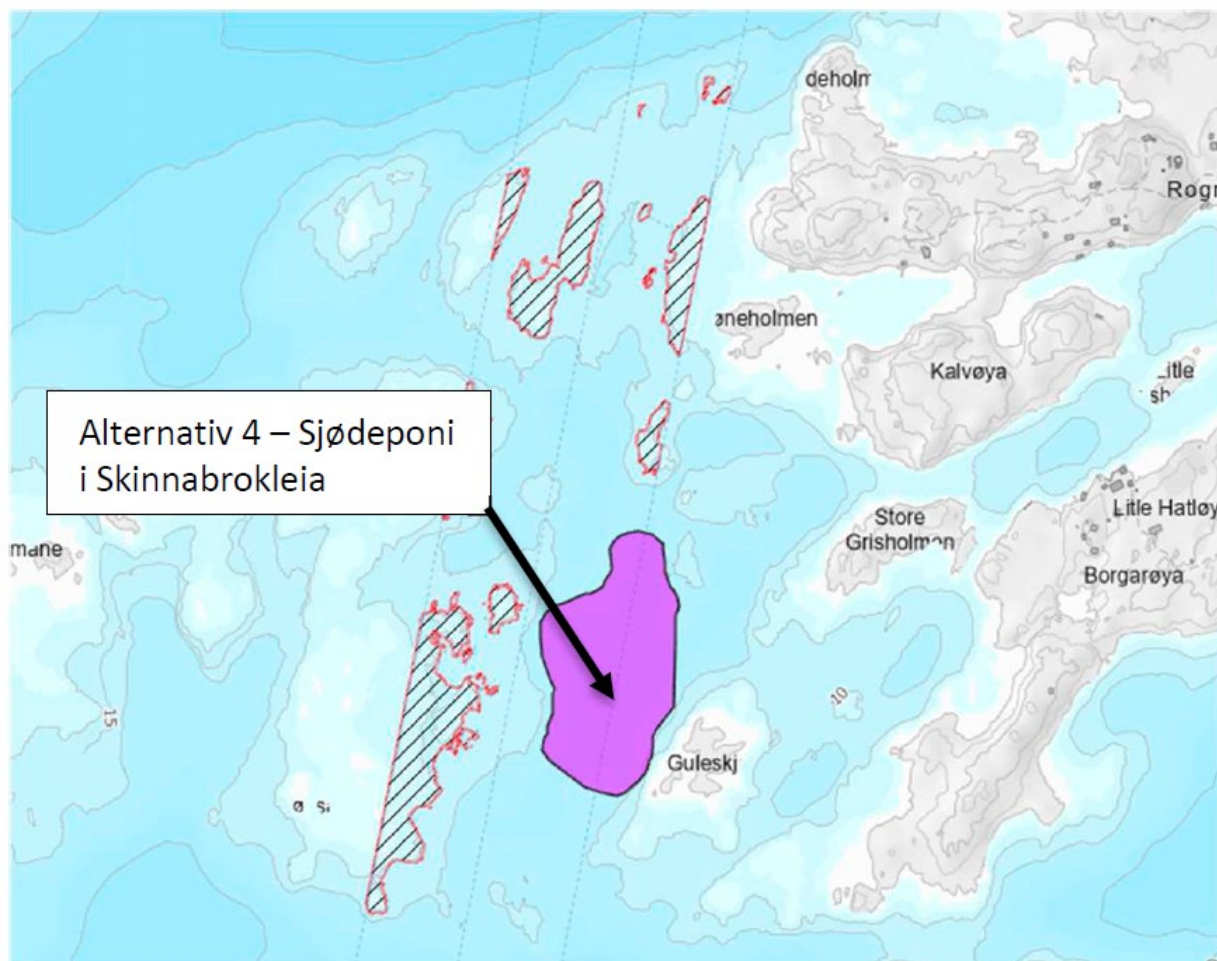
Rapportnr.	Rapportnavn	Firma	År
------------	-------------	-------	----

10228898-01-RIG-RAP-001 rev01	Gjennomseiling Herøy – Ulstein til Ålesund. Geoteknisk vurderinger – Sjødeponier, Kystsak nr.: 2021/2152. Geoteknisk vurdering - deponiområder	Multiconsult	01.09.2023
10228898-01-RIM-RAP-001 rev02	Gjennomseiling Herøy – Ulstein til Ålesund. Naturmangfold i sjødeponi. Kystsak nr.: 2021/2152.	Multiconsult	06.02.2023
10228898-01-RIG-RAP-002 rev01	Gjennomseiling Herøy – Ulstein til Ålesund. Geotekniske grunnundersøkelser deponier. Kystsak nr.: 2021/2152. Datarapport. Geoteknisk grunnundersøkelse.	Multiconsult	01.09.2023
10228898-02-RIG-RAP-001 rev02	Gjennomseiling Herøy – Ulstein til Ålesund. Geoteknisk vurderinger – Utdypingsområder, Kystsak nr.: 2021/2152. Geoteknisk vurdering - Utdypingsområder	Multiconsult	20.06.2023
10228898-01-RIGm-RAP-001 rev02	Gjennomseiling Herøy – Ulstein til Ålesund. Utredningsjødeponi. Kystsak nr.: 2021/2152. Miljøgeologiske undersøkelser av sedimenter.	Multiconsult	02.05.2023
417854-RIG-RAP-001	Kystsaksnr. 2018/3182 Skinnabrokleia, Herøya	Multiconsult	26.09.2018
10226196-02-RIM-RAP-001 rev03	Gjennomseiling Herøy – Ulstein. Kystsaksnr. 2021/2152. Konsekvensutgreiing for naturmangfald.	Multiconsult	09.02.2024
10207066-RIG-RAP-001	Tiltaksområde Herøy – Ulsteinvik. Geotekniske grunnundersøkelser	Multiconsult	22.01.2019

Dr.techn. Olav Olsen AS (heretter OO) er engasjert av Kystverket for å utarbeide geotekniske vurderinger for deponiene. Vurderingene skal avklare stabilitetsforholdene for deponiene, og dokumenteres som separate notater som går inn som vedlegg til konkurransegrunnlaget og som kan følge byggesaken.

Foreliggende notat inneholder geotekniske vurderinger for deponiet ved Skinnabrokleia (alt. 4). Tilsvarende vurderinger for deponiet ved Kyrkjefluda (alt.2) er dokumentert i separat notat.

2 GRUNNFORHOLD OG TOPOGRAFI



> Figur 2 Deponiområdet i Skinnabrokleia (10228898-01-RIG-RAP-001)

2.1 Topografi

Alle høyder i foreliggende notat refererer til sjøkartnull. Det er benyttet koordinatsystem EUREF89 Sone UTM32.

Dybdedata er mottatt fra Kystverket i form av en punktsky; møreogromsdal-ulsteinvik-skinnbrokeleia-grunnlagsmåling-50cm-KART-30042022.txt.

Deponiområdet i Skinnabrokleia er 43 meter på det dypeste, men med grunnere områder i alle retninger.

2.2 Grunnforhold

Det er utført 5 totalsonderinger og tatt opp to prøveserier. Sonderingene og resultatene fra labforsøkene på de opptatte prøvene er rapportert i 10228898-01-RIG-RAP-002. Sonderingene som er utført i og ved deponiområdet viser at løsmassmektigheten varierer mellom 1,5 og 8,6 meter. Grunnforholdene tolkes som et fast øvre lag, med mektighet opp mot 5 meter over et middels fast lag. I 3 av 5 sonderinger er påtruffet faste masser over antatt berg. De opptatte prøvene er visuelt vurdert av boreleder til å være siltig sand og skjellsand.

2.3 Miljøforhold

Det henvises til separate miljøfaglige undersøkelser og vurderinger, se Tabell 1.

3 MYNDIGHETSKRAV

I det følgende gis en gjennomgang av myndighetskrav. Prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- Plan- og bygningsloven (PBL) med teknisk forskrift (TEK17) [1] og byggesaksforskriften (SAK10) [2]
- Arbeidsmiljøloven (AML) med byggherreforskriften

Byggesaksforskriftens veiledning angir at forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt for konstruksjoner dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard/Eurokoder. Følgelig vil geoteknisk prosjektering basert på Eurokodesystemet (NS-EN) tilfredsstille de lovpålagte kravene til konstruksjonssikkerhet.

Følgende prosjekteringsstandarder er relevante for geoteknisk prosjektering av tiltaket:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner» [3]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7), «Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler» [4]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8), «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning» [5]

3.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*». Prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

3.2 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1 (901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Deponeringsarbeidene vurderes å falle inn under kategorien «*Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold*». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 1**.

3.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontrollklasse til **PKK1** og utførelseskontrollklasse til **UKK1** hvor det for begge kun kreves egenkontroll.

3.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes deponeringsarbeidene å kunne plasseres i tiltaksklasse 1.

Regler om uavhengig kontroll er også gitt i plan- og bygningsloven (pbl.) kap. 24 og byggesaksforskriften (SAK 10) kap. 14. For geoteknikk i tiltaksklasse 2 og 3 skal det utføres uavhengig kontroll både av prosjektering og utførelse.

For geoteknikk i tiltaksklasse 1 er det ikke krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

3.5 Grunntype og seismisk klasse

Byggverk klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

Det er ikke relevant å vurdere seismisk klasse og seismisk dimensjonering for sjødeponier.

3.6 Flom- og skredfare

Iht. TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred). Slike vurderinger er ikke relevante for sjødeponier. Med de opptredende terrengforholdene vil ikke deponeringen utløse skred, utover eventuelle lokale grunnbrudd ved deponering av masser.

4 GEOTEKNISK VURDERING

Ideelt sett ønsker Kystverket av massene fra utdypingsarbeidene kan benyttes i tilknytning til lokale utfyllingsprosjekter. Da det er noe usikkerhet knyttet til tilgjengeligheten av slike prosjekter med behov for slike masser samtidig som utdypingsarbeidene skal utføres ønsker Kystverket å ha muligheten til å deponere overskuddsmasser i sjødeponiene ved Kyrkjefluda og Skinnabrokleia.

Det er i den tidligere utarbeidede geotekniske vurderingen, 10228898-01-RIG-RAP-001, og av Kystverket, utført estimater av volumene som skal kunne deponeres, disse verdiene er gjengitt i Tabell 2.

> *Tabell 2 Masser som skal deponeres fra utdypingsområdene*

Deponi	Masser fra utdypingsområde	Oppgitt volum [m ³]
Kyrkjefluda	Svædet og Kyrkjefluda	58 780
Skinnabrokleia	Skinnabrokleia	298 385

Med hensyn på geoteknikk vil stabilitet av deponiene være den mest kritiske faktoren. Vanligvis etableres sjødeponier i områder hvor topografien er slik at deponimassene «stenges inne». Topografien i det planlagte deponiet ved Skinnabrokleia er kupert, men har generelt en geometri som muliggjør at massene kan stenges inne. Det er et område nordøst i deponiområdet hvor vi tilråder at deponihøyden begrenses tilsvarende høyden på en terskel til dypereliggende områder, på kote -34. Dette området framkommer i profil 3 i tegning 14430-07-00-RIG-002.

Den tidligere utførte geotekniske vurderingen beskriver at ca 360 000 m³ masser kan deponeres ved Skinnabrokleia, og at dette i hovedsak medfører gjenfylling av groper på sjøbunnen, se illustrasjon fra 10228898-01-RIG-RAP-001 i Figur 3. Dette tilsier en maks fyllingshøyde på 15,5 meter og gjennomsnittlig fyllingshøyde på 8 meter. Gitt at deponiet etableres med horisontal overflate oppgis det i den tidligere geotekniske vurderingen at ny sjøbunn i området vil ligge rundt kote -26,5.

Vi legger til grunn at massene deponeres med splittlekter. Hvilken helning massene vil legge seg med vanskelig å anslå, men fylling i vann får vanligvis en skråningshelning 1:1,3 – 1:1,5, avhengig av steinkvalitet og størrelse og gradering.

Tegning 14430-07-00-RIG-002 viser utstrekning av deponiet forutsatt at det fylles (flatt) opp til kote -32,5. Dette tilsier at deponiet har et teoretisk overflateareal på 30 000 m² og har plass til 125 000 m³. Deponering av 300 000 m³ vil forutsette at det fylles opp til ca kote -26,5 over et tilsvarende areal.

I praksis vil ikke deponioverflaten være flat, men vi tilrår at entreprenøren tilstreber at massene deponeres mest mulig jevnt over deponiområdet.



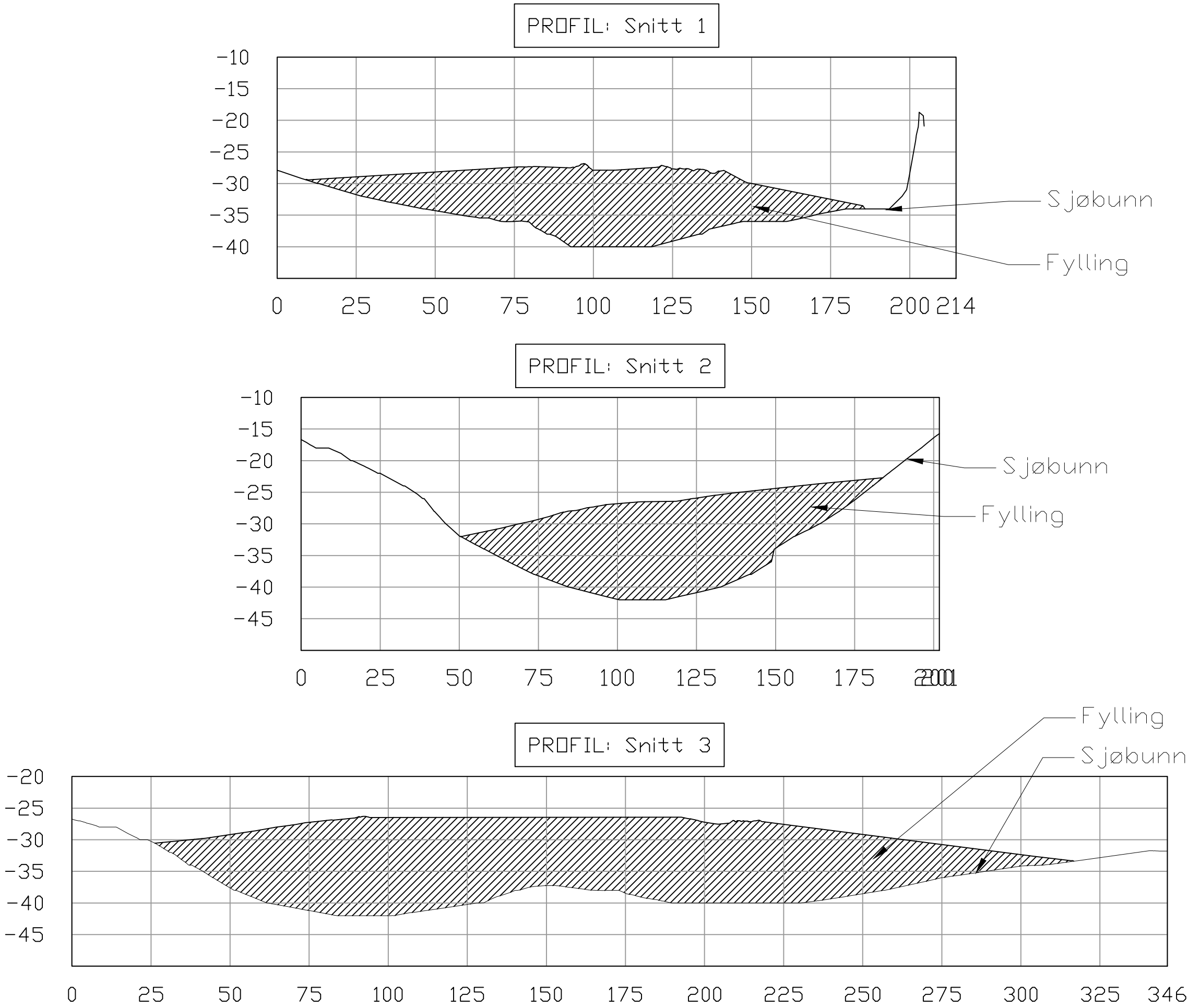
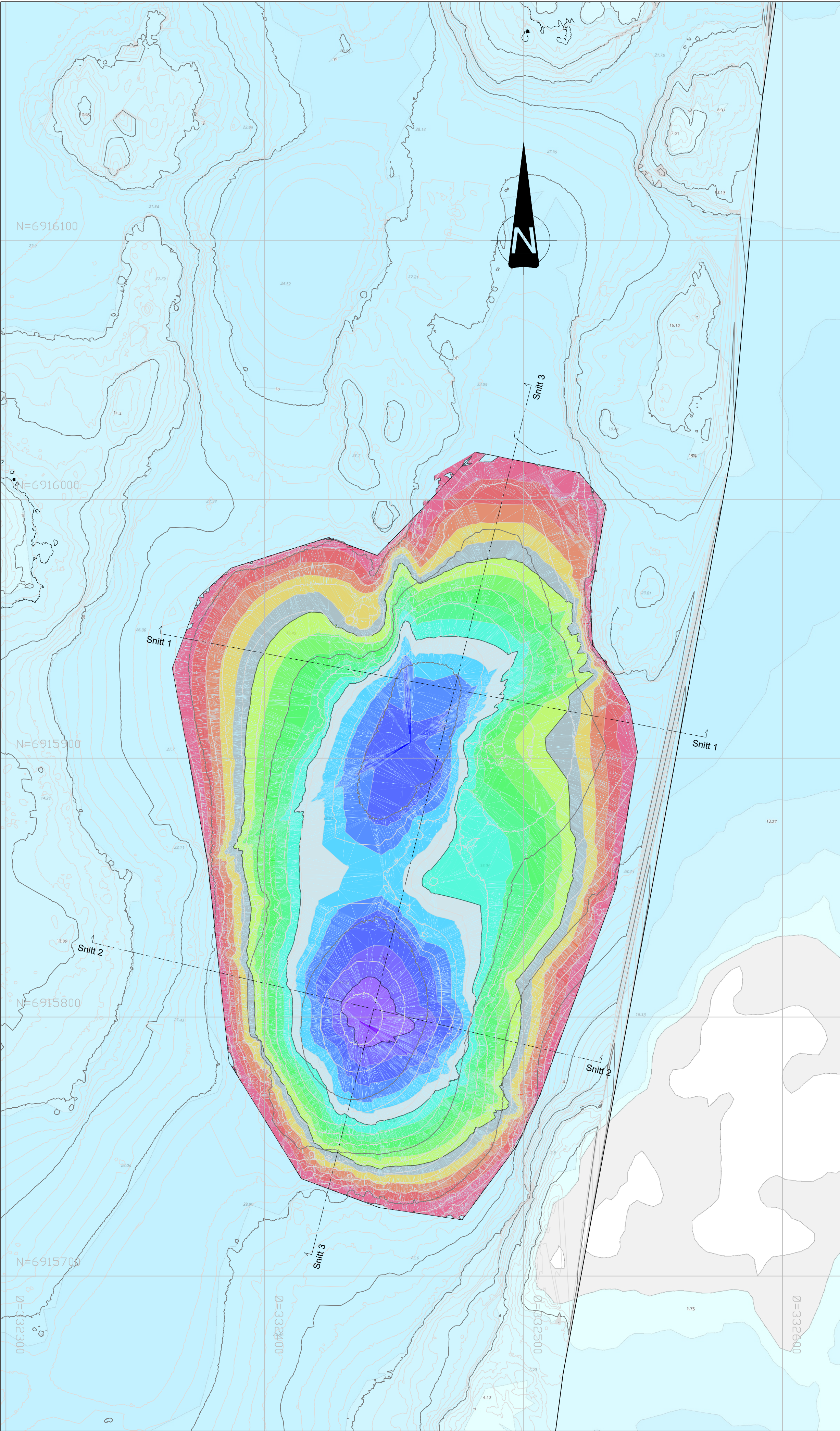
Figur 4-3: 3D-modell av deponialternativ 4. Benyttet som grunnlag for å avgjøre sannsynlig utstrekning av deponiet, samt anslåtte endringer i dybder før og etter deponering av masser.

> *Figur 3 Deponimassene vest for utdypingsområdet ved Skinnbrokleia (10228898-01-RIG-RAP-001)*

Arbeidene skal utføres slik at sjøbunnen utafor tiltaksområdet påvirkes i minst mulig grad gjennom overdekning av sprengstein og løsmasser. Sjøbunnen skal oppmåles minimum før og etter deponering.

De planer som er presentert for å etablere sjøbunnsdeponiet ved Skinnbrokleia er gjennomførbare mhp. geotekniske forhold og stabilitet så fremst føringer i dette notatet følges.

Dr.techn. Olav Olsen AS vil følge opp den geotekniske utførelsen som Kystverkets rådgiver.



Mektighet sjødeponi Skinnbrokleia			
Lag	Fra	Til	Farge
1	0.000 m	1.000 m	
2	1.000 m	2.000 m	
3	2.000 m	3.000 m	
4	3.000 m	4.000 m	
5	4.000 m	5.000 m	
6	5.000 m	6.000 m	
7	6.000 m	7.000 m	
8	7.000 m	8.000 m	
9	8.000 m	9.000 m	
10	9.000 m	10.000 m	
11	10.000 m	11.000 m	
12	11.000 m	12.000 m	
13	12.000 m	13.000 m	
14	13.000 m	14.000 m	
15	14.000 m	15.000 m	
16	15.000 m	16.000 m	

Cut/Fill Summary

Name	Cut Factor	Fill Factor	2d Area	Cut	Fill	Net
Volum deponi - Haug	1.000	1.000	39186.27sq.m	2466.24 Cu. M.	267170.74 Cu. M.	264704.51 Cu. M.<Fill>
Totals			39186.27sq.m	2466.24 Cu. M.	267170.74 Cu. M.	264704.51 Cu. M.<Fill>

Prosjektnavn:	RIG Tegningsnummer	Rev. index
14430-07 - Sjødeponi Herøy-Ulstein	14430-07-00-RIG-001	00

Henvisninger:

Merknader:

Fylling etableres i til maksimalt kote -26,5 i midten av deponiet.

Dimensjoner:

- Arealet til fyllingssåle: 39 186 m²
- Volum av fylling: 267 170 m³

RIG		 DR. TECHN. OLAV OLSEN ARTELIA GROUP	RIG prosj. nr.
			14430-07
Første utstedelse		Tegningsstittel	Mål (i A1)
Dato: 18.03.2025		Sjødeponi Skinnbrokleia	1:1000
Designer: BRVI			
Tegner: LOJ			
Kontroller: Godkjent			
MGB	MGB	Denne tegningen skal ikke kopieres eller distribueres uten tillatelse av Dr.techn.Olav Olsen a.s.	RIG Tegningsnummer
		14430-07-00-RIG-002	Rev. index
			00