
RAPPORT

Konsekvensutredning og reguleringsplan for Joma Gruver

OPPDRAKSGIVER
Joma Gruver AS

EMNE
Geoteknisk vurdering av massedeponi

DATO / REVISJON: 28. september 2021 / 00
DOKUMENTKODE: 10203388-05 RIG-RAP-002



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Konsekvensutredning og reguleringsplan for Joma Gruver	DOKUMENTKODE	10203388-05 RIG-RAP-002
EMNE	Geoteknisk vurdering av massedeponi	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Joma Gruver AS	OPPDRAGSLEDER	Guro Vassenden Torpe
KONTAKTPERSON	Odd Mikkelsen	UTARBEIDET AV	Emil Trones
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 729604 NORD: 7202539	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	73/81,82 Røyrvik		

SAMMENDRAG

I perioden 1972 til 1998 var Grong Gruver i drift ved østenden av Auster Hudningsvatnet i Røyrvik kommune. Det arbeides nå med oppstart av ny drift for gruvene, i dag kalt Joma Gruver.

I forbindelse med gruva er det planlagt et massedeponi for avgangsmasser. Deponiets bunnivå vil ligge på kote +476 med en deponeringshøyde opp til kote +485,5 og deponivegg (sjeté) opp til kote +486,5.

Sjetéen er vist med fyllingsutslag 1:2,5 og bredde i toppen på 5,0 m. Bakkenfor sjetéen er det planlagt å fylle opp med avgangsmasser fra gruvedriften. Det er stipulert et volum på ca. 260 000 m³ for sjetéen, og at deponiet vil ha kapasitet til å lagre opptil 700 000 m³ avgangsmasser. Det planlegges for at deponiet vil ha et maksimalt areal på ca. 90 dekar.

Mektigheten av sjetéen vil være mellom ca. 10 og 15 m i forhold til eksisterende terreng. Største høydeforskjell mellom topp sjeté og fyllingstå vil være ca. 20 m grunnet hellende terreng.

Utførte grunnundersøkelser viser at planlagt deponi ligger i et område løsmassene i hovedsak består av sand/grus med et noe varierende innhold av humus og finstoff. Terrenget ligger lavest i nord ved innsjøen og i bakkant av deponiområdet stiger terrenget mot sør med en gjennomsnittlig terrenghelning på ca. 1:5.

Innledende klassifisering av massedeponiet er vurdert til:

- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC) 1
- Geoteknisk kategori 2
- Tiltaksklasse 1 iht. PBL

Sjetéen er planlagt bygd opp av stedlige masser av sand/grus («gråberg»). Egenstabiliteten av massene er avhengig av massenes beskaffenhet. Avgangsmassene skal spyles inn og dette er forventet å være den mest kritiske fasen mtp. stabilitet. Basert på erfaringer fra andre gruveprosjekter er avgangsmassene antatt i fraksjon sand/silt.

Det er utført stabilitetsberegninger i to utvalgte profiler og med to forskjellige grunnvannsspeil for hvert profil: grunnvannsspeil i overflaten av deponiet og grunnvannsspeil 2 m under overflaten av deponiet. Stabilitetsanalysene er utført ved effektivspenningsanalyse (aφ-analyse). Stabilitetsberegningene viser tilfredsstillende sikkerhet iht. Eurokode 7.

Før bygging av deponiet må det detaljprosjekteres.

			EMT	ROS	Guro
00	28.09.2021	Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan	Emil Trones	Roar Skulbørstad	Guro T. Vassenden
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

ABSTRACT

In the period 1972 to 1998, Grong Gruber was in operation at the eastern end of Auster Hudningsvatnet in Røyrvik municipality. Now Joma Gruver AS are planning to start mining in the same area, which is called Joma Gruver.

In conjunction with this, a landfill is planned for tailings at Joma Gruver. The bottom level of the landfill will be at contour +476 and the top of the landfill will be up to contour +485.5. The landfill embankment will be up to contour +486.5.

The landfill embankment is shown with inclination 1:2.5 and a width of 5.0 m at the top. Behind the landfill embankment it is planned to fill up with tailings from the mining. The landfill embankment is stipulated to have a volume of 260 000 m³ and the landfill is stipulated to have capacity to store 700 000 m³ tailings. It is planned that the landfill will have an area of maximum approx. 90 000 m².

The landfill embankment will have a height between approx. 10 m and 15 m compared to existing terrain. The largest difference in height between the top and toe of the landfill embankment will be approx. 20 m due to sloping terrain.

Performed soil investigations show that the soil where the landfill is planned mainly consist of sand and gravel with a somewhat varying humus and fines content. The terrain is lowest north by the lake and is rising towards south with an average inclination of 1:5.

Preliminary classification of the landfill is assessed to:

- Consequence and reliability class (CC/RC) 1
- Geotechnical category 2
- Project class 1 in accordance with The Norwegian Planning and Building Act

The landfill embankment is planned built using soils from the site with fraction sand/gravel ("gråberg"). The inherent stability of the fill is relying on the quality of the masses. The tailings shall be flushed into the landfill, and this is expected to be most critical phase with regards to stability. Based on experience from similar projects, the tailings are presumed to be in fraction sand/silt.

Stability calculations are performed in two selected profiles. Each profile has two different ground water levels (gwl) in the calculations: gwl at the surface of the landfill and gwl 2 m below the surface of the landfill. The stability calculations are performed with effective stress analysis ($\alpha\phi$ -analysis). The stability calculations show satisfactory safety factors with regards to Eurocode 7.

Detailed design must be performed before the landfill is built.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
2	Grunnlag.....	7
	2.1 Grunnundersøkelser	7
	2.2 Grunnlagsdokumenter	7
3	Topografi og grunnforhold	8
	3.1 Generelt	8
	3.2 Topografi og løsmasser.....	8
	3.2.1 Løsmasser	8
	3.2.2 Berg.....	8
	3.2.3 Grunnvann	8
4	Planlagt massedeponi	10
	4.1 Beskrivelse av tiltaket	10
5	Sikkerhetsprinsipper	12
6	Materialparametere	13
7	Stabilitetsberegninger	14
	7.1 Generelt	14
	7.2 Stabilitetsberegninger.....	14
8	Geoteknisk vurdering.....	15
	8.1 Generelt	15
	8.2 Grunnvann	15
	8.3 Bekker	15
9	Videre arbeider.....	16
10	Referanser	17

TEGNINGER

10203388-05-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-600	Profil A-A
	-601	Profil B-B
	-602	Profil C-C
	-700	Profil A-A, tolket lagdeling
	-702	Profil C-C, tolket lagdeling
	-800	Profil A-A, stabilitetsberegninger, anleggsfase, $\alpha\phi$ -analyse
	-801	Profil C-C, stabilitetsberegninger, anleggsfase, $\alpha\phi$ -analyse

VEDLEGG

- A. Sikkerhetsprinsipper
- B. Materialparametere
- C. Stabilitetsberegninger

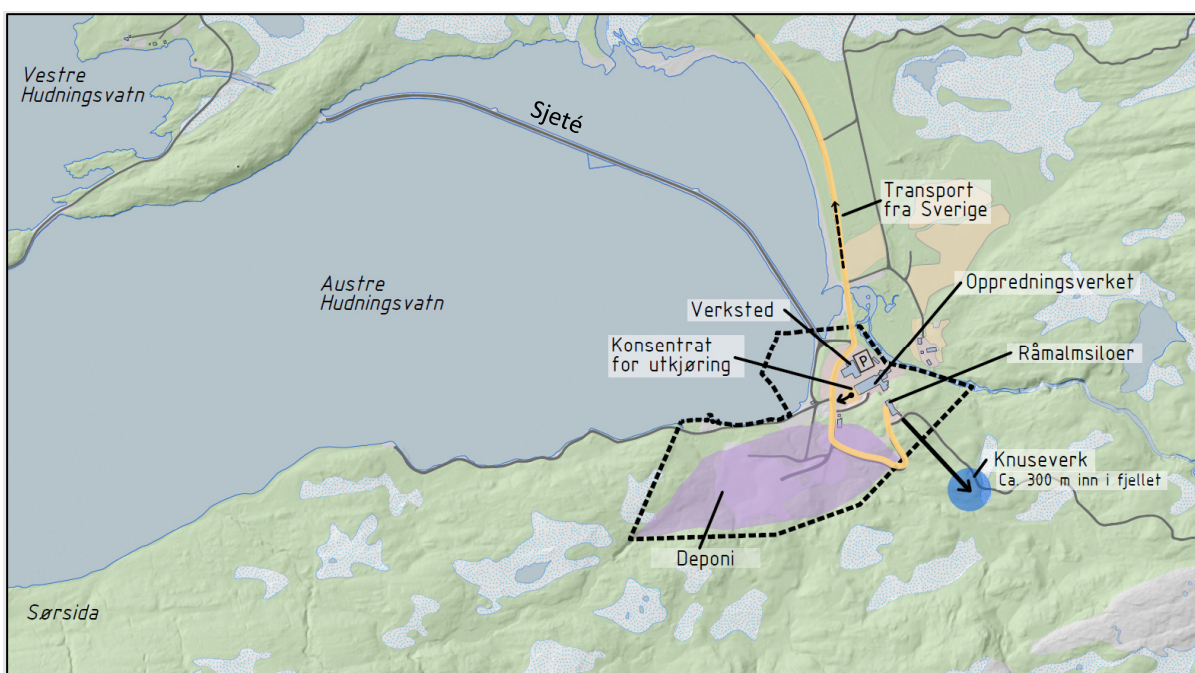
1 Innledning

Joma Gruver AS planlegger oppstart av ny kopper- og sinkgruve ved Austre Hudningsvatnet i Røyrvik kommune.

I perioden 1972 til 1998 var Grong Gruber i drift i området. Det arbeides nå med oppstart av ny drift for gruvene, i dag kalt Joma gruver. Ved ny gruvedrift er det planer om å utvinne mineraler fra ca. 13,1 millioner tonn råmalm. Det er planlagt et massedeponi for avgangsmasser ved Joma gruver.

Multiconsult Norge AS er engasjert av Joma Gruver AS til å utføre grunnundersøkelser, utarbeide en geoteknisk rapport med beskrivelse av grunnforholdene, samt vurdering av stabilitet av massedeponiet.

Foreliggende rapport presenterer Multiconsults geotekniske vurderinger vedrørende stabilitet og utforming av massedeponiet.



Figur 1-1: Oversiktskart med planområdet ved Austre Hudningsvatnet

I Figur 1-1 er planområdet er markert med svart stiptet linje. Figuren viser eksisterende funksjoner som også vil videreføres i ny situasjon.

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult har utført geotekniske grunnundersøkelser for planlagt massedeponi. Resultater fra undersøkelsene er presentert i rapport nr. 10203388-05-RIG-RAP-001.

2.2 Grunnlagsdokumenter

I tillegg til geoteknisk datarapport er tegninger og dokumenter listet opp i Tabell 2-1 benyttet som underlag for geotekniske vurderinger.

Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter

Nr.	Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Datert
1	Koter Auster Hudningsvannet 27102020_Euref89 UTM32_NN2000.dwg	Koter for sjøbunnen av Auster Hudningsvatnet. Bunnkotekartlegging utført av SeaScan den 27.10.2020	30.10.2020
2	t_terreng_Deponi_ALT2.dwg	Koter av planlagt omfatningssjete (deponivegg)	08.09.2021
3	SOSI_180626	FKB sosi kartgrunnlag dagens terreng	26.06.2018
4	T_ALT2_Deponi_1m_dyper.dwg	Plantegning av planlagt deponi	08.09.2021
5	10203388-02-RIGm-RAP-003, rev01	Joma Gruver. Detaljreguleringsplan med konsekvensutredning. Status for forurenset grunn på industriområdet. Rapport utarbeidet av Multiconsult	18.12.2020
6	10203388-RIVASS-NOT-01	Konsekvensutredning og reguleringsplan for Joma Gruver. Hydrologi. Flomfarevurdering. Notat utarbeidet av Multiconsult	31.05.2021
7	10203388-02-PLAN-PBL-002, rev02	Planbeskrivelse. Detaljreguleringsplan for Joma Gruver (Plan ID 5043-2018001). Røyrvik kommune. Utarbeidet av Multiconsult	20.09.2021
8	10203388-02-PLAN-TEG-001	Plankart. Detaljreguleringsplan for Joma Gruver. Med tilhørende reguleringsbestemmelser. Røyrvik kommune. Utarbeidet av Multiconsult	20.09.2021
9	10203388-02-PLAN-PBL-001	Reguleringsplan for Joma Gruver. Planbestemmelser. Detaljregulering. PlanID 5043- 2018001. Røyrvik kommune. Utarbeidet av Multiconsult	20.09.2021
10	Teknisk PM Konsept Landdeponi	Teknisk PM Konsept Landdeponi. Utarbeidet av Golder Associates AB. Oppdragsnr. 20449708	20.05.2021

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Generelt

Planområdet ligger i Røyrvik kommune, nordøst i Trøndelag fylke ved grensen til Sverige.

Planområdet ligger i Joma ca. 31 km i luftlinje øst for Namsskogan og ca. 17 km øst tettstedet Røyrvik. Området ligger ved Hudningsvatnet, og har tilkomst fra E6 via fv. 773 og fv. 7024 (Hudningdalsveien). Planområdet berører gnr./bnr. 73/81 og 73/82.

3.2 Topografi og løsmasser

Eksisterende terrenget i planområdet ligger mellom kote ca. +464 nord ved Auster Hudningsvatnet og ca. kote +485 i søndre del. Sør for deponiområdet stiger terrenget på opp mot Jomaklumpen og Orvatnet med gjennomsnittlig terrenghelning 1:5.

3.2.1 Løsmasser

Det har tidligere vært gruveaktivitet på området (se Figur 3-2) og deler av området er planert/fylt opp. Fyllmassene består av avgangsmasser fra gruve drifta, kalt «gråberg». Originale løsmasser består i hovedsak av sand og grus med innslag av humus og finstoff. Det er antatt morene og/eller oppsprukket/forvitret berg over berg.

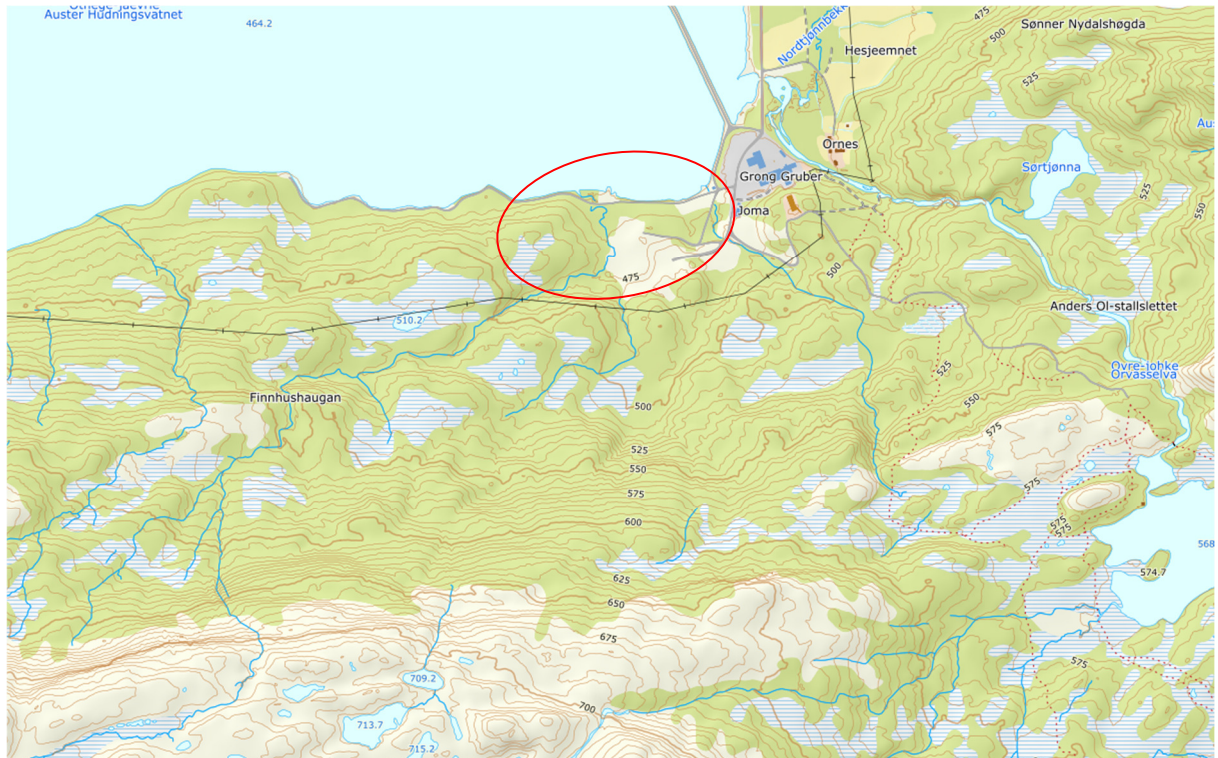
3.2.2 Berg

I borpunktene er registrert dybde til berg mellom 1,5 m og 14,5 m under eksisterende terreng. Det er registrert bergblotninger vest, sør og øst i deponiområdet og det antas generelt at bergoverflata stiger på med terrenget sørover.

Sonderingsresultatene viser at bergoverflata er ujevn.

3.2.3 Grunnvann

Det er 5 bekker som naturlig drenerer gjennom terrenget der deponiet er tenkt plassert. Da registrerte løsmasser i hovedsak består av sandige og grusige masser forventes det at grunnvannstand nærst bekkene og innsjø er i nivå med eller noe høyere enn vannstand i bekkene og innsjøen.



Figur 3-1: oversiktskart over planområdet [kilde: norgeskart.no]



Figur 3-2: Flyfoto av planområdet [kilde: kart.finn.no]

4 Planlagt massedeponi

4.1 Beskrivelse av tiltaket

Det er planlagt et massedeponi ved østenden av Auster Hudningvatnet.

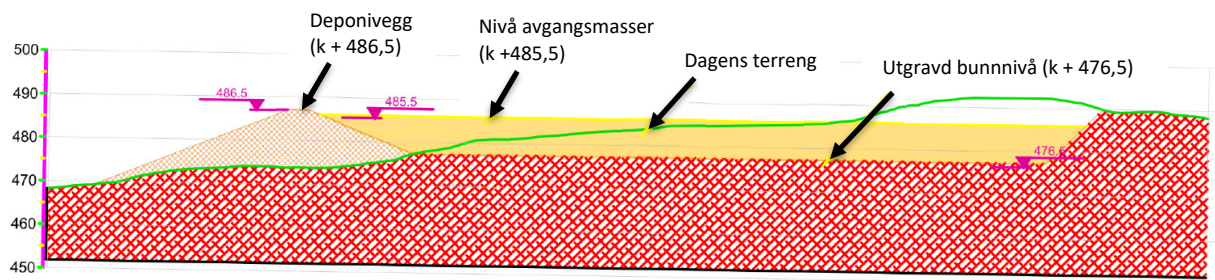
Konseptet for deponiet er basert på «Teknisk PM – Konsept landdeponi» utarbeidet av Golder Associates AB i 2021. Deponiets bunnivå vil ligge på kote +476 med en deponeringshøyde opp til kote +485,5 og deponivegg (sjeté) opp til kote +486,5. Det er stipulert et volum på ca. 260 000 m³ for sjetéen, og at deponiet vil ha kapasitet til å lagre opptil 700 000 m³ avgangsmasser. Det planlegges for at deponiet vil ha et maksimalt areal på ca. 90 dekar.

Mektigheten av sjetéen vil være mellom ca. 10 og 15 m i forhold til eksisterende terreng. Største høydeforskjell mellom topp sjeté og fyllingstå vil være ca. 20 m grunnet hellende terreng. Deponi og sjeté overlatt på flyfoto ses i Figur 4-1.

Massedeponiet er planlagt bygd opp med en omfatningssjeté (deponivegg) bestående av «gråberg». Omfatningssjetéen er vist med fyllingsutslag 1:2,5 og bredde i toppen på 5,0 m. Bakkenfor sjetéen er det planlagt å fylle opp med avgangsmasser fra gruvedriften (antatt fraksjon silt/sand), se figur 4-2.



Figur 4-1: Flyfoto med planlagt deponi inntegnet. Det som er markert "Deponivegg" og "Damvegg" beskrives som "omfatningssjeté" i denne rapport



Figur 4-2: Snitt av konsept for deponi, Multiconsults markering i svart. Hentet fra Golder sin rapport for konsept for landdeponi, Teknisk PM - Konsept landdeponi, Golder Associates AB (Golder Associates AB, 2021).

5 Sikkerhetsprinsipper

Følgende klassifisering er valgt og grunngitt i vedlegg A:

- Tiltaksklasse (PBL): 1
- Geoteknisk kategori (Eurokode): 2
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (Eurokode): 1
- Kontroll prosjektering og utførelse, PKK/UKK (Eurokode): 1
- Sikkerhetsklasse for skred S1
- Sikkerhetsklasse for flom F1
- Seismisk grunntype (Eurokode): E

6 Materialparametere

Materialparametre benyttet i geotekniske vurderinger er tatt fra utførte laboratorieforsøk på opptatte prøver. For jordmaterialer det ikke er tatt prøver av er det benyttet erfaringsverdier iht. håndbok V220 [1].

Valgte materialparametere benyttet i beregninger er vist i vedlegg B Materialparametere.

7 Stabilitetsberegninger

7.1 Generelt

I denne fasen er det utført stabilitetsberegninger i 2 utvalgte profiler. Disse profilene er antatt å være mest kritiske på bakgrunn av grunnforhold, topografi og planlagt oppfylling. Plassering av beregningsprofilene er vist på borplanen, tegning nr. -001.

Det er utført stabilitetsberegninger for planlagt deponi for anleggsfasen. Stabilitetsberegningene er utført ved effektivspenningsanalyse ($\alpha\phi$ -analyse).

7.2 Stabilitetsberegninger

Beskrivelse av stabilitetsberegningene og tilhørende resultater er vist i vedlegg C. Resultater fra stabilitetsberegningene er vist på tegning nr. -800 og -801, og en sammenstilling av beregningsmessig oppnådd sikkerhet er vist i Tabell 7-1.

Tabell 7-1: Utførte stabilitetsberegninger

Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor [γ_M] for kritisk skjærflate
-800	Profil A-A: grunnvannstand i overflate av deponi	$\alpha\phi$ -analyse	1,29
-800	Profil A-A: grunnvannstand 2 m under overflate av deponi	$\alpha\phi$ -analyse	1,49
-801	Profil C-C: grunnvannstand i overflate av deponi	$\alpha\phi$ -analyse	1,26
-801	Profil C-C: grunnvannstand 2 m under overflate av deponi	$\alpha\phi$ -analyse	1,46

Utførte stabilitetsberegninger viser tilfredsstillende sikkerhet iht. kravene gitt i Eurokode 7 ($\gamma_M \geq 1,25$).

8 Geoteknisk vurdering

8.1 Generelt

Massedeponiet er planlagt med en sjeté (deponivegg) bestående av stedlige masser, kalt «gråberg». Gråberg er knust berg i fraksjon sand og grus. Bakenfor sjetéen er det planlagt gravd ned til kote +476,5.

Foten av sjetéen vil på det nærmeste ligge ca. 30 m fra innsjøen. Mektigheten av sjetéen over eksisterende terreng vil være mellom ca. 10-15 m. Høydeforskjellen mellom foten og toppen av sjetéen vil være inntil ca. 20 m. Sjetéen er vist med helning 1:2,5 på både innsiden og utsiden av deponiet, og topp av sjeté er vist med bredde 5,0 m.

Løsmassene i deponiet vil bestå av avgangsmasser fra gruvedrift. Egenstabiliteten av massene er avhengig av fyllmassenes beskaffenhet og vanninnhold. Massene er forventet å være i fraksjon sand/silt ut fra lignende tidligere prosjekter [2].

Da avgangsmassene er planlagt spylt inn i deponiet er det av stabilitetshensyn viktig at det fylles opp innenfor en stabil sjeté. Oppfylling av deponiet tilrås utført lagvis slik at det ikke oppstår større interne høydeforskjeller som igjen kan medføre risiko for lokale utglidninger.

Av stabilitetshensyn tilrås det at all veksttorv, skog, o.l. fjernes under underkant sjeté. Dvs. at det må fjernes i en stripe langs ytterkant av deponiområdet, slik at sjetéen etableres på mineralisk grunn eller berg.

I godt komprimerte sprengsteinsmasser oppstår det erfaringsmessig egensetninger i størrelsesorden 0,5-1,0 % av fyllingsmekktigheten. I fyllinger av mer finkornige masser blir egensetningene større og veldig avhengig av fyllings- og komprimeringsarbeidene. Da det ikke er planlagt etablering av konstruksjoner på massedeponiet, forventes det at setninger ikke er kritisk for utførelsen.

8.2 Grunnvann

Massene er planlagt spylt inn og det er dermed forventet at grunnvannstanden kommer til å øke under innspyling. Dette er hensyntatt i beregningene ved at grunnvannstanden er satt høyt. Det er gjennomført to beregninger; en hvor grunnvannstanden er satt i overflaten til deponiet og en hvor grunnvannstanden er satt 2 m under overflaten av deponiet.

Det anbefales at det etableres et system for drenering i bunnen av deponiet. Drenering kan f.eks. utføres ved pukkestrenger omhyllt i separasjonsduk med drensrør. Beliggenheten av pukkestrengene må tilpasses fallforholdene i deponiområdet. Dette må planlegges nærmere i detaljprosjekteringen.

8.3 Bekker

Det er 5 bekker som naturlig drenerer gjennom terrenget der deponiet er tenkt plassert. For å redusere mengden vann i deponiet, bør disse bekkene med rent vann føres utenom deponiet eller i lukkede løp gjennom deponiet. Dette kan løses på ulike måter. I hydrologisk vurdering, ref. notat nr. 10203388-RIVASS-NOT-01, er det skissert 2 ulike alternative løsninger. Alternativ 1 fører vannet gjennom 2 ulike kulverter ned til Hudningsvatnet, mens alternativ 2 fører bekkene i et grøft/kanal mot vest før de føres gjennom en større kulvert gjennom deponiet og ut i Hudningsvatnet. Begge løsningene er oppgitt å være fullgode mht. flomutfordringene.

9 Videre arbeider

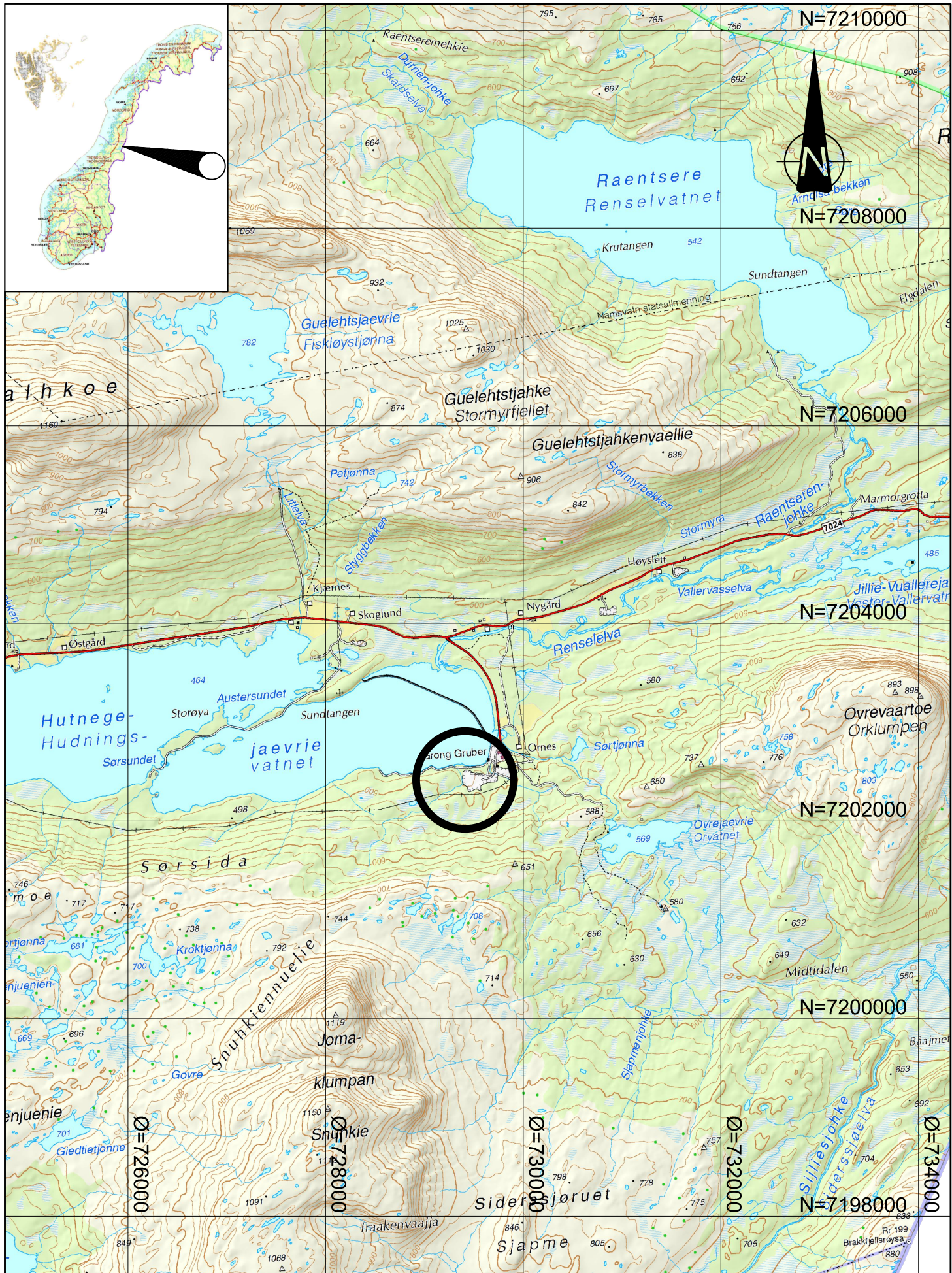
Videre arbeider som må ivaretas ved prosjektering er:


- Supplerende grunnundersøkelser
 - Bergoverflaten er ujevn, og det bør vurderes utført flere grunnundersøkelser for å dokumentere bergforløpet bedre
 - Dokumentere løsmassenes beskaffenhet bedre, herunder undersøke omfang organisk materiale nærmere
- Detaljprosjektering av massedeponi, inkludert retningslinjer for utførelse
- Behovet for drenering under deponiområdet må kartlegges og detaljeres.
- Omlegging av bekker må detaljprosjekteres
- Stabilitet
 - Det må utføres nye stabilitetsberegninger etter supplerende grunnundersøkelser og dersom det blir endringer i geometrien.
- Rekkefølgekrav og geometrisk kontroll
- Utarbeide kontrollplan for anleggsarbeidene. Herunder rekkefølgekrav og geometrisk kontroll.

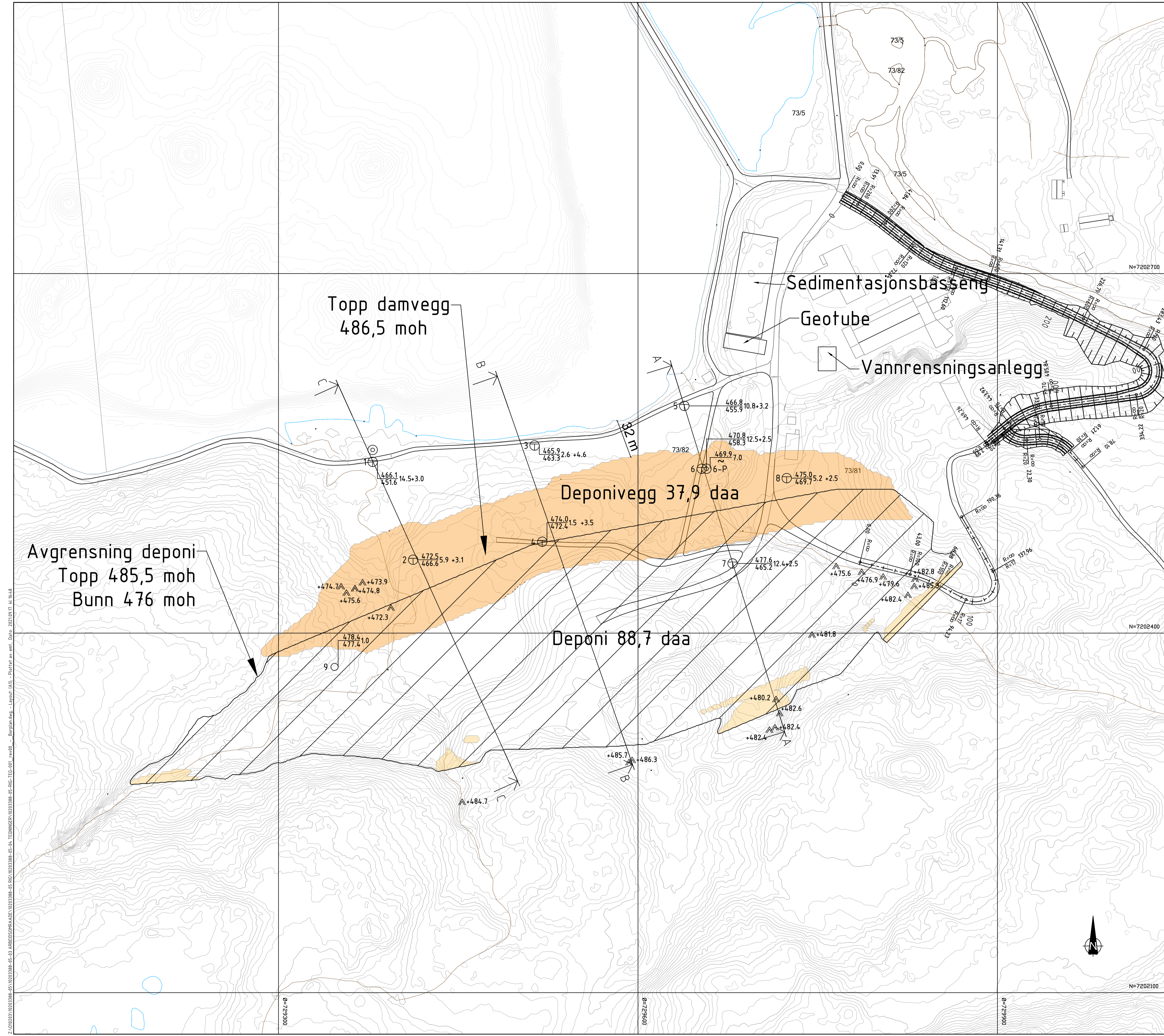
10 Referanser

- [1] Statens vegvesen, *N200 Vegbygging*. 2021. [Online]. Available: <https://svv-cm-store-prod.azurewebsites.net/svv-proj-1464925>
- [2] Multiconsult, "710484-1 Slambanken," Jul. 2007.
- [3] Statens vegvesen, *Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220*. 2018.

Z:\010203\10203388-05-03 ARBEIDSMORAADE\10203388-05-04 TEGNINGER\10203388-05-RIG-TEG-000_rev00 0-tegning.dwg. - Layout: (000 (A4)) - Plottet av: emt. Dato: 2021.09.28 kl 8:57



 www.multiconsult.no	Joma Gruver AS Joma Gruver - Deponi Oversiktskart	Status: Godkjent Konstr./Tegnet: EMT Oppdragsnr.: 10203388-05	Fag: RIG Kontrollert: RoS Tegningsnr.: RIG-TEG-000	Format: A4 Godkjent: GuRT Dato: 2021-08-30 Målestokk: 1:50 000 Rev.: 00
--	--	---	--	---



- FORKLARING:**
- TEGNFORKLARING:**
- DRIESONDERING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - ⊕ PORETRYKTMÅLING
 - ENKEL SONDERING
 - PRØVEGROP
 - ⊗ KJERNEBORING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⚡ DREIETRYKKSONDERING
 - ⊠ FJELLKONTROLLBORING
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊞ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊕ BERG I DAGEN
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - + VINGEBORING
- KARTGRUNNLAG:
KØRINGSYSTEM:
HYDROREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BORRØK NR:
LABBOK NR:
- Digitalt kart fra xx
UTM Sone 32V
N 2000
GPS: GLONASS CPDS
XXX
XXX
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
EKSEMPEL
BP 1 ⊕ 43.0 — 14.8 + 2.4 — BØRET DYBDE + BØRET I BERG
28.2
+ ANTATT BERGKOTE

HENVISNINGER:

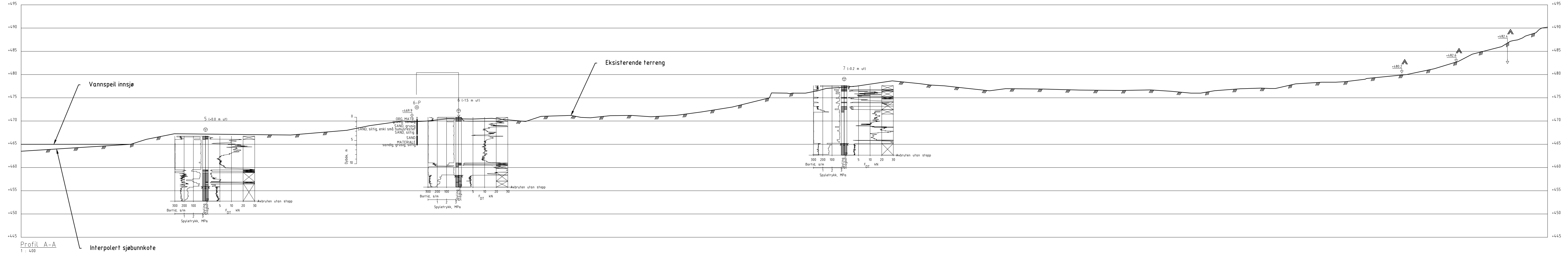
BORPLAN	Tegningsnr. 10203388-05-RIG-TEG-001	Rev. 00
---------	-------------------------------------	---------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tagg	Kontr.	Code
1	Joma Gruver AS Joma Gruver - Deponi	2021.09.10	Geo	Geoteknikk	A1
1	Borplan	-	1:1500	-	-

Multiconsult <small>www.multiconsult.no</small>	Status Godkjent	Konstr./Tegnet EMT	Kontrollert RoS	Godkjent GuRT
	Oppdragsnr. 10203388-05	Tegningsnr. RIG-TEG-001	Rev. 00	

Z:\020331\10203388_05_03_TEGNINGER\10203388_05_RIG-TEG-001.dwg - Borplan - 20210910 11:16:48

Z:\02023\10203388-05\0203388-05-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10203388-05-04 TEGNINGER\RIG-TEG-600 Profiler\10203388-05-RIG-TEG-600 Profil Adwg. - Layout\1600 A3(LLLU). - Plottet av emt. Date: 2021.09.17 kl 16:31



Profil A-A
1 : 400

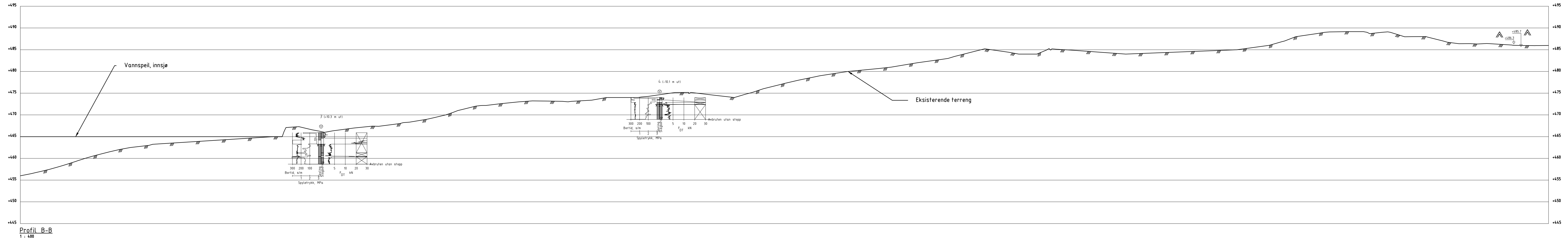
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-

Multiconsult
www.multiconsult.no

Joma Gruver AS
Joma Gruver - deponi
Profil A

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-08
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10203388-05		Tegningsnr.	RIG-TEG-600		Rev.	00

Z:\0203\10203388-05\0203388-05-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10203388-05-04 TEGNINGER\RIG-TEG-601 Profil B.dwg - Layout: 600 (A3LL). - Plottet av: em, Dato: 20210917 kl 16:33



Profil B-B
1 : 400

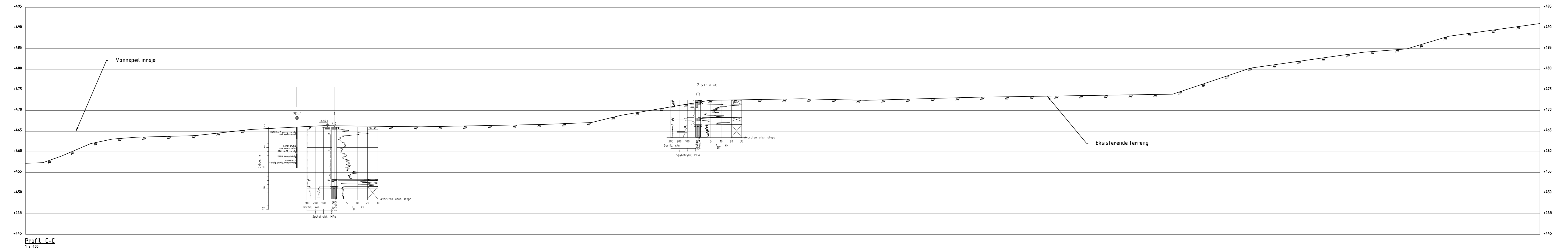
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



Joma Gruver AS
Joma Gruver - deponi
Profil B

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-08
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	10203388-05	Tegningsnr.	RIG-TEG-601	Rev.	00		

Z:\0203\10203388-05\0203388-05-03 ARBEIDSDOMRAÅDE\10203388-05-04 TEGNINGER\RIG-TEG-602 Profil C.dwg - Layout: 1600 (A3.LL.LL) - Plottet av: emt, Dato: 2021.09.17 kl 16:37



Profil C-C
1 : 400

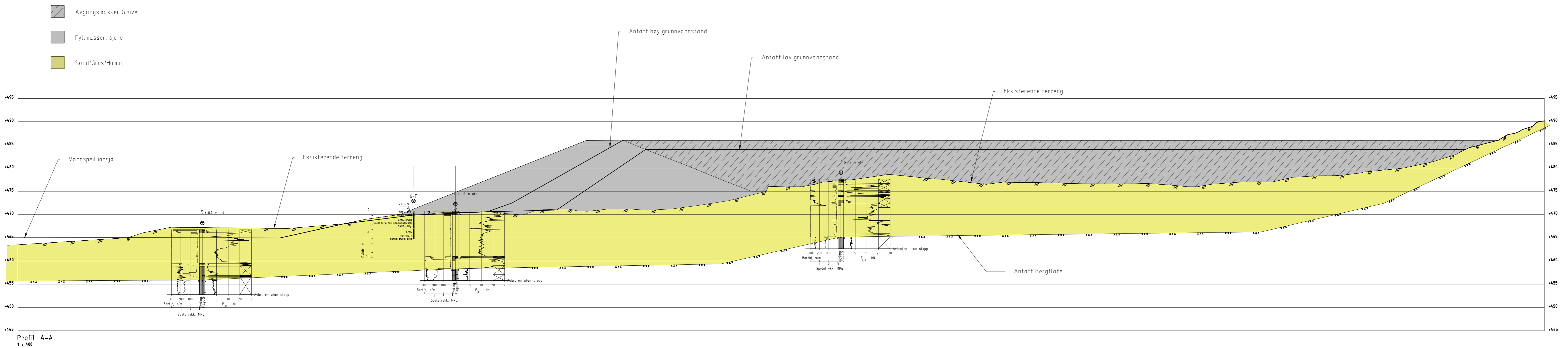
00	-	2021-09-09	EMT	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



Joma Gruver AS
Joma Gruver - deponi
Profil C

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-09
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10203388-05	Tegningsnr.	RIG-TEG-602	Rev.	00		

Z:\0203\10203388-05\10203388-05-03\ARBEDSOMRAADE\10203388-05-04\TEGNER\RIG-TEG-700\Profiler med lagdeling\10203388-05-RIG-TEG-700\Profil A - Lagdeling.dwg, - Layout: 600 (A3LLL), - Plottet av: emi, Dato: 20210927 kl. 14:04



Profil A-A
1 : 400

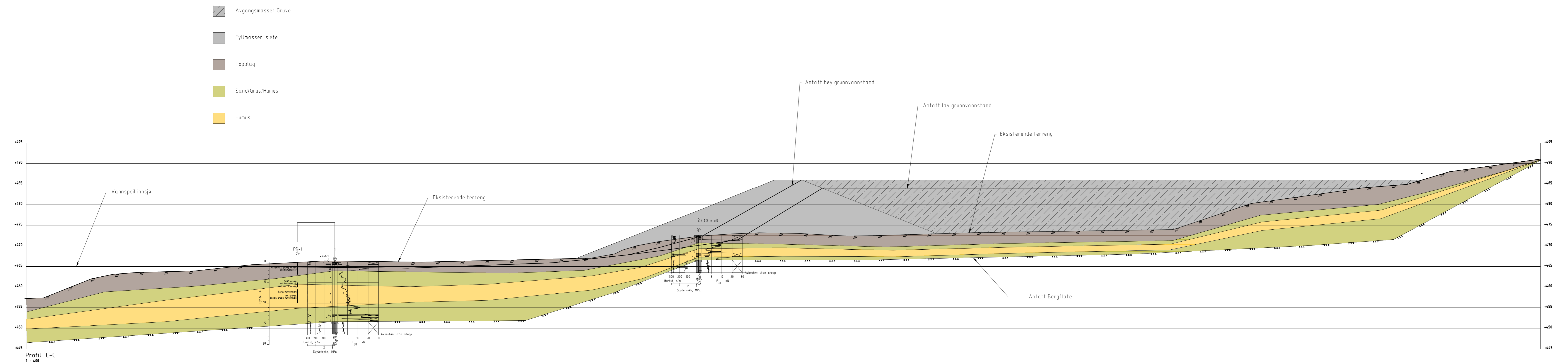
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

Joma Gruver AS
Joma Gruver - deponi
Profil A - Lagdeling

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-15
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10203388-05	Tegningsnr.	RIG-TEG-700	Rev.	00		

Z:\0203\10203388-05\10203388-05-03 ARBEIDSDOMRAÅDE\10203388-05-04 TEGNINGER\RIG-TEG-700 Profiler med lagdeling\10203388-05-RIG-703 Profil C_humuslag.dwg - Layout: 600 (A3.LL) - Plottet av: emi, Dato: 2021.09.27 kl. 16.06



Profil C-C
1 : 400

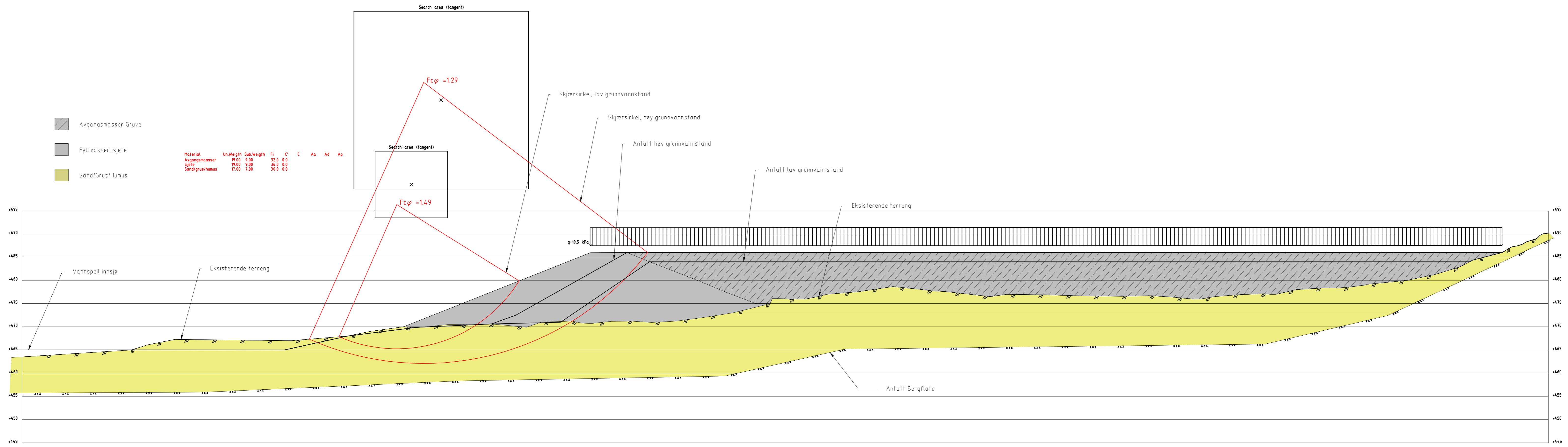
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	2021-09-15	EMT	-	-



Joma Gruver AS
Joma Gruver - deponi
Profil C - Lagdeling

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-15
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10203388-05	Tegningsnr.	RIG-TEG-701	Rev.	00		

Z:\0203\10203388-05\10203388-05-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10203388-05-04 TEGNINGER\RIG-TEG-800 Stabilitetsberegninger\10203388-05-RIG-TEG-300 Profil A.dwg - Layout: (A3LL) - Plotter av emt.
 Date: 20210927 kl. 13:57



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Avgangsmasser	19.00	9.00	32.0	0.0				
Sjete	19.00	9.00	36.0	0.0				
Sand/grus/humus	17.00	7.00	30.0	0.0				

Profil A-A
1 : 400

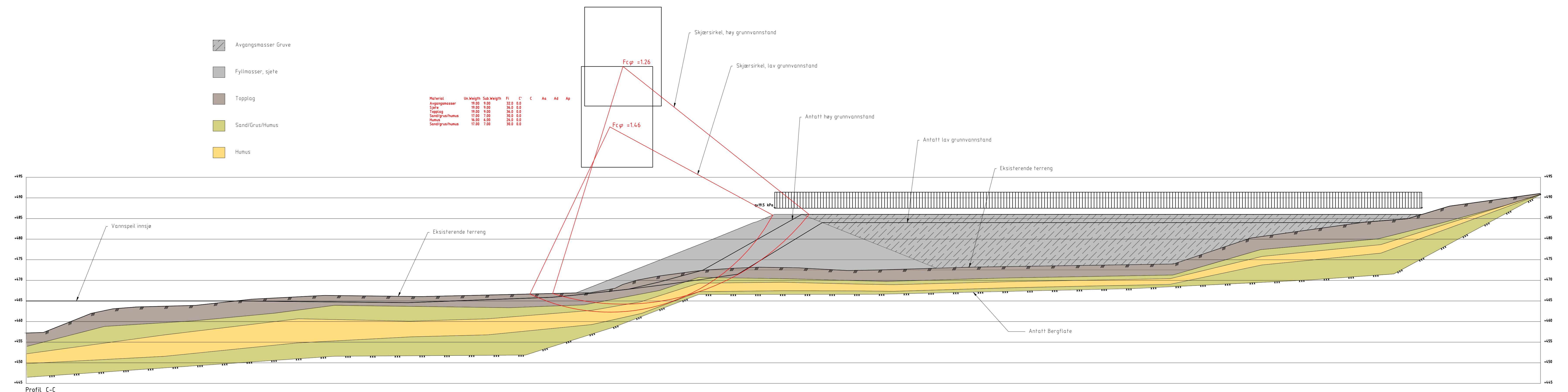
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-



Joma Gruver AS
 Joma Gruver - deponi
 Profil A - stabilitetsberegning

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-15
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10203388-05	Tegningsnr.	RIG-TEG-800	Rev.	00		

Z:\0203\10203388-05\10203388-05-03 ARBEIDSSOMRÅDER\10203388-05-04 TEGNINGER\RIG-TEG-801 Stabilitetsberegninger\10203388-05-RIG-TEG-301 Profil C_humuslag.dwg - Layout: 1600 (A3.LL), - Plottet av: emi, Dato: 2021-09-27 kl. 13:59



00	-	2021-09-15	EMT	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



Joma Gruver AS
Joma Gruver - deponi
Profil C - stabilitetsberegning

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2021-09-15
Konstr./Tegnet	EMT	Kontrollert	RoS	Godkjent	GuRT	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	10203388-05	Tegningsnr.	RIG-TEG-801	Rev.	00		

Vedlegg A

Sikkerhetsprinsipper

Innholdsfortegnelse

A. Sikkerhetsprinsipper	1
A.1 Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering	1
A.2 Geotekniske problemstillinger	1
A.3 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger	1
A.4 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet	2
A.5 Geoteknisk kategori	3
A.6 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)	3
A.7 Tiltaksklasse iht. PBL	3
A.8 Kvalitetssystem	3
A.9 Prosjekterings- og utførelseskontroll	4
A.10 Seismisk klasse og grunntype	4
A.11 Dimensjoneringsmetode etter Eurokode 7	4
A.12 Partialfaktor for grunnens egenskaper (M) & (R)	4
A.13 Laster og partialfaktorer for påvirkninger	5

A. Sikkerhetsprinsipper

A.1 Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering

Gjennomførbarhet av utbyggingsplanene må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at utbyggingen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstillende dagens regelverk.

Utbyggingen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggeteknisk forskrift (TEK 17), med veiledning
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften, SAK 10), med veiledning
- NVE retningslinjer nr. 2-2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, med tilhørende veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred (kvikkleireveilederen)

Plan og bygningsloven, §28-1, stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK 17. I avsnitt §7-3 åpner veiledningen for at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for ferdig bygg ved å følge metoder og prosedyrer som er gitt i NVE retningslinjer nr. 2-2011 med tilhørende veileder nr. 1-2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

A.2 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for deponiet er hovedsakelig relatert til:

- Stabilitet av deponi, i anleggsfasen og i permanent fase

A.3 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

I henhold til NVE Atlas ligger tiltaket innenfor aktsomhetsområde for flom. Det er utført flomberegninger, se notat nr. 10203388-RIVASS-NOT-01. Resultatene fra flomfarevurderingen viser at vannstand ved 200-årsflom med 40 % klimapåslag i Orvasselva og Renselelva gir vannstand på +468,2 moh. i Hudningsvatnet. Adkomstvegen vil overtoppes, men det er fortsatt god klaring i høyden til bygningene i området, som ligger ca. på kote +470,2 moh. I plankartet er det lagt inn faresone for flom (H320) med tilknyttede bestemmelser som gjelder områder som ligger under nivå for 200-årsflom.

Det er ingen hus eller konstruksjoner nedenfor planlagt massedeponi. Massedeponiet vurderes dermed i sikkerhetsklasse F1 for flom.

I henhold til NVE Atlas ligger ikke tiltaket innenfor registrert aktsomhetsområde for skred, snøskred eller steinsprang.

Terrenget ligger over marin grense i området. Tiltaksområdet ligger ikke i eller i utløpsområdet for en kartlagt kvikkleiresone.

Massedeponiet vurderes å klassifiseres i sikkerhetsklasse for skred S1 siden det er en veg nedenfor deponiet.

Ved å hensynta flomfare og risiko for glidninger/ras deponiet i prosjektering og utførelse er TEK 17 § 7.2 ivarettatt.

A.4 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftenes minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

I veiledning til TEK 17 står det:

Kravene i forskriften er oppfylt dersom metoder og utførelse følger Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.

Ved å benytte standarder (Eurokoder) vil TEK 17 § 10 dermed være ivarettatt. Aktuelle Eurokoder for geoteknisk prosjektering:

- NS-EN 1990-1:2002+NA:2016 (Generelle regler)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Geoteknikk)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Jordskjelv, allment)
- NS 3458:2004 (Komprimering, krav og utførelse)
- NS 8141-1:2012+A1:2013 (Vibrasjoner og støt)

I tillegg, og i den grad de er relevante, vil følgende håndbøker/veiledninger bli benyttet:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, rev. 2018
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, revidert 2014
- Statens vegvesen (SVV), håndbok R761 Prosesskode 1, 2018
- Statens vegvesen (SVV), håndbok R762 Prosesskode 2, 2018

- Direktorat for byggkvalitet (2021) Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning. Publikasjonsnr. HO-1/2011
- Direktorat for byggkvalitet (2013) Temaveileder uavhengig kontroll

A.5 Geoteknisk kategori

Eurokode 7, NS-EN 1997-1:2004, stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Det er gjort grunnundersøkelser i det aktuelle området. Oppbygning av sjeté og deponi utføres med konvensjonelle metoder uten unormale risikoer.

Med dette som grunnlag velges følgende krav til prosjektering:

Oppbygning av sjeté og oppfylling av deponi → Geoteknisk kategori 2

A.6 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

Eurokode 0, NS-EN 1990:2002, definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), men veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901). Her er grunn- og fundamenteringsarbeider splittet i følgende to alternativer:

- «Kompliserte tilfeller»
- «Ved enkle og oversiktlige grunnforhold»

Tiltaket omfatter deponering av gruvemasser som kan forårsake miljømessige forurensinger i innsjøen nord for deponiet. Innsjøen er forurenset og det vurderes at et eventuelt skred i innsjøen ikke vil føre til stor miljømessig forverring. Innsjøen er innbygd av moloer og faren for spredning av eventuelle forurensninger antas som lav. Moloene rundt innsjøen vil også stoppe utbredelsen av bølgen forårsaket av et eventuelt skred. Det er ingen fast personopphold eller offentlige veier i utløpssonen for et eventuelt skred. Det er derimot noen driftsbygg nordøst for deponiet og det er usikkert om et skred vil påvirke driftsbyggene.

Basert på forestående velges:

Oppbygning av sjeté og oppfylling av deponi → CC/RC = 1

A.7 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. Tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak §9-4, utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderes de ulike tiltakene plassert i **Tiltaksklasse 1** for geotekniske arbeider.

Multiconsult har lagt vekt på veiledningens punkter om vanskelige/enkle grunnforhold, sammenhengen mellom pålitelighetsklasse i NS-EN 1990+NA, samt kompleksitet og omfang av arbeidene som skal utføres.

A.8 Kvalitetssystem

Eurokode 0, NS-EN 1990-1:2002, krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults system tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2 og 3.

A.9 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes følgende:

Prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider for de ulike tiltakene settes til kontrollklasse **PKK1/UKK1**

For **prosjektering** (PKK1) gjelder dermed at det utføres egenkontroll.

For **utførelse** innebærer kontrollklasse UKK1 at det skal utføres egenkontroll.

Tiltaksklasse 2 og oppover krever imidlertid obligatorisk uavhengig kontroll for kontrollområdet geoteknikk i henhold til PBL.

A.10 Seismisk klasse og grunntype

Seismisk klasse bestemmes i henhold til Eurokode 8 (del 1) pkt. 4.2.5 (tabell 4.3) og etter veiledninger i tabell NA.4(902). Tiltakene i dette prosjektet vurderes å falle innenfor seismisk klasse I, med seismisk faktor $\gamma_t = 1,0$.

Grunntype bestemmes i henhold til Eurokode 8 (del1) tabell NA.3.1. Det er ikke registrert sensitive masser på området. Det er registrert friksjonsmasser over berg, med dybde til berg fra 0 m til 14,5 m under eksisterende terreng. Etter oppfylling av deponi vil dette bli fra 0 m til ca. 25 m under endelig terreng.

Tiltakene havner dermed i grunntype E.

A.11 Dimensjoneringsmetode etter Eurokode 7

NS-EN 1997-1:2004 angir tre ulike dimensjoneringsmetoder for geoteknikk, dvs. tre ulike metoder for hvordan forholdet mellom dimensjonerende lastvirkning og dimensjonerende motstand skal avveies. Ved geoteknisk prosjektering benyttes i Norge dimensjoneringsmetode 3 i henhold til NA:2016 med unntak av peler, der det benyttes dimensjoneringsmetode 2.

For dimensjonering av peler benyttes dimensjoneringsmetode 2.

Kombinasjon: A1 + M1 + R2

For fyllingsarbeider, stabilitetsberegninger og setningsvurderinger benyttes dimensjoneringsmetode 3.

Kombinasjon: (A1* eller A2**) + M2 + R3

*På konstruksjonslaster

**På geotekniske laster

A.12 Partialfaktor for grunnens egenskaper (M) & (R)

For dimensjoneringsmetode 3 oppgir Eurokode 7 punkt NA.A.3.2 følgende partialfaktorer for henholdsvis effektiv friksjon, kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet:

$$\gamma_{\varphi'(M2)} = 1,25 / \gamma_{c'(M2)} = 1,25 / \gamma_{cu(M2)} = 1,4 / \gamma_{\gamma(M2)} = 1,0$$

A.13 Laster og partialfaktorer for påvirkninger

Dimensjonerende laster finnes ved å multiplisere representativ last med en partialfaktor for last, γ_F . Hvor γ_F kalles γ_G for permanente laster og γ_Q for variable laster.

Krav til partialfaktorer for påvirkninger settes i henhold til tabell NA.A.3 i Eurokode 7-1. Denne tabellen henviser til NS-EN 1990:2002/NA:2008, fra Eurokode 0, tabell NA.A1.2 (B) og (C) (hhv. A1 og A2):

For geotekniske laster, herunder også påvirkninger på grunnen (konstruksjonslaster og trafikklast) for analyser av skråninger og områdestabilitet, skal **sett A2** benyttes:

$\gamma_{Q,1} = 1,3$ (konstruksjonslaster)

$\gamma_{G1} = 1,0$

Vedlegg B

B. Materialparametere

Materialparametere benyttet i geotekniske vurderinger er tatt fra utførte laboratorieforsøk på opptatte prøver. For jordmaterialer det ikke er tatt prøver av er det benyttet erfaringsverdier iht. håndbok V220 [1].

B.1 Tyngdetetthet

Tyngdetetthet er basert på laboratorieundersøkelser fra opptatte prøver. Der det ikke er tatt prøver er tyngdetettheten basert på erfaringsverdier fra Statens vegvesen [1].

B.2 Effektivspenningsparametere

Det er i hovedsak benyttet erfaringsverdier som er sammenholdt med resultater fra sonderinger og opptatte prøver. Erfaringsverdiene er fra Statens vegvesen [1].

Tabell B-1: Materialparametere

Materiale	Tyngdetetthet γ_s	Friksjon, $\tan(\phi_k)$	Attraksjon, a
Avgangsmasser fra gruvedrift (sand/silt)	19 kN/m ³	0,62 ($\phi_k = 32^\circ$)	0 kPa
Masser for oppbygning av sjeté («Gråberg»)	19 kN/m ³	0,72 ($\phi_k = 36^\circ$)	0 kPa
Topplag av sand/grus («Gråberg»)	19 kN/m ³	0,72 ($\phi_k = 36^\circ$)	0 kPa
Sand/grus/humus	17 kN/m ³	0,58 ($\phi_k = 30^\circ$)	0 kPa
Humus	16 kN/m ³	0,48 ($\phi_k = 26^\circ$)	0 kPa

B.3 Referanser

[1] Statens Vegvesen, *Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220*. 2018.

Vedlegg C

C. Stabilitetsberegninger

C.1 Generelt

Det er utført beregninger ved effektivspenningsanalyse, $a\phi$ -analyse. Det er utført analyser på to utvalgte profiler og en sensitivitetsstudie med to ulike grunnvannsnivå på hvert profil. Det er antatt en jevnt fordelt last på $q_k = 15 \text{ kPa}$ for trafikklast (fra Statens vegvesen Håndbok N200 [1]) på hele deponiet med lastkoeffisient 1,3 [2]. Lastene er ikke medtatt i de beregningene der de virker stabiliserende.

Konseptet for deponiet er basert på «Tekniskt PM – Konsept landdeponi» utarbeidet av Golder Associates AB i 2021. Deponiets bunnivå vist på kote +476 med en deponeringshøyde opp til kote +485,5 og deponivegg (sjeté) opp til kote +486,5.

I stabilitetsberegningene er det valgt å legge inn oppfylling i deponiet opp til kote +486,0 som en konservativ antagelse. Videre er beregningene utført med deponiet lagt på eksisterende terreng og ikke med utgraving slik det er lagt til grunn i konseptet utarbeidet av Golder Associates. Dette vurderes til å ha liten/ingen innvirkning på oppnådd sikkerhetsfaktor.

C.2 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet "GeoSuite Stability" versjon 22.0.1.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater i programmet.

C.3 Grunnvann

Avgangsmassene fra gruvedriften er planlagt spylt inn og grunnvannet er antatt å være høyt under innspyling. Innspylingen er antatt å være den mest kritiske fasen med tanke på stabilitet. For hvert profil er det regnet med to grunnvannsspeil: et i overflaten av deponiet (kote +486) og et 2 m under overflaten av deponiet. Grunnvannstanden faller i sjetéen, grunnet mer permeable masser, og videre mot nivået til innsjøen på kote +465.

C.4 Profil A-A

Basert på boringer og opptatte prøver varierer grunnforholdene i dette profilet. Hovedsakelig består massene av sand og grus med innslag av humus og finstoff. For stabilitetsberegningene er det valgt å legge inn et lag for løsmassene.

Resultatene fra beregningene er oppsummert i Tabell C-1.

Tabell C-1: Beregnet sikkerhetsfaktor for kritisk skjærflate i profil A-A

Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor [γ_M] for kritisk skjærflate
-800	Vannstand i overflate av deponi	$a\phi$ -analyse	1,29
-800	Vannstand 2 m under overflate av deponi	$a\phi$ -analyse	1,49

C.5 Profil B-B

Basert på boringer er det antatt grunt til berg i dette profilet. Sonderingsresultatene viser stor sonderingsmotstand i løsmassene over berg. Det er derfor vurdert ikke nødvendig med stabilitetsvurderinger i dette profilet.

C.6 Profil C-C

I PR. 1 er det målt et høyere humusinnhold enn i PR. 6 (profil A-A). Det er derfor gjort en mer grundig inndeling i lag for profil C-C. Det er antatt et topplag av sand og grus («gråberg»). Videre er det antatt det samme løsmasselaget som dominerer i profil A-A med sand/grus/humus. Inne i dette laget er det en lommer med tydelig lavere sonderingsmotstand og høyt organisk innhold fra opptatte prøver. Dette laget er modellert som et lag med høyt innhold av organisk materiale.

Resultatene fra beregningene er oppsummert i Tabell C-2.

Tabell C-2: Beregnet sikkerhetsfaktor for kritisk skjærflate i profil C-C

Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor [γ_M] for kritisk skjærflate
-801	Vannstand i overflate av deponi	$\alpha\phi$ -analyse	1,26
-801	Vannstand 2 m under overflate av deponi	$\alpha\phi$ -analyse	1,46

C.7 Referanser

- [1] Statens Vegvesen, *N200 Vegbygging*. 2021. [Online]. Available: <https://svv-cm-store-prod.azurewebsites.net/svv-proj-1464925>
- [2] Standard Norge, "Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler (NS-EN 1997-1:2016)," Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-1:2004+NA:2016, Nov. 2004. [Online]. Available: <http://www.standard.no/nettbutikk/sokeresultater/?search=1990&subscr=1>