

Paulsen & Williksen AS

► Marøystrand Næringsområde - Utfylling i sjø

Geoteknisk prosjekteringsrapport

Oppdragsnr.: 52303052 Dokumentnr.: 52303052-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2023-10-10



Oppdragsgiver: Paulsen & Williksen AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Magnus Øien Paulsen
Rådgiver: Norconsult AS, Moafjæra 6 J, NO-7606 Levanger
Oppdragsleder: Aksel Lynum
Fagansvarlig: Emil Cederström
Andre nøkkelpersoner: Erling Romstad, Ida Chatrine Bozkurt

| J01 | 2023-10-10 | Klar for bruk | Aksel Lynum | Emil Cederström | Aksel Lynum |
|---------|------------|---------------|-------------|-----------------|-------------|
| Versjon | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Paulsen & Williksen AS planlegger utfylling i sjø ved eksisterende næringsarealer på Marøya i Nærøysund kommune. I den forbindelse er Norconsult engasjert for å utføre geoteknisk prosjektering av tiltaket.

Det er utført grunnundersøkelser i det aktuelle området, der løsmassene i sjøbunnen ble undersøkt. Disse undersøkelsene viser at det stedvis er dypt til berg, med finkornige masser (silt, sand og leire) over berg.

For å oppnå tilfredsstillende stabilitet i ønsket utfylling, må det mudres ned til berg i et område under fyllingene. Ved å gjøre dette sikrer man god kontakt med berg for fyllmassene over.

Mudring og utfylling må utføres fra lekter.

Prosjektet er vurdert til å falle inn under følgende klasser/kategori:

| Klasse/kategori: | Klassifisering |
|---|----------------|
| Pålitelighets-/konsekvensklasse | CC2/RC2 |
| Kontrollklasse for prosjektering og utførelse | PKK2/UKK2* |
| Tiltaksklasse | 2** |
| Geoteknisk kategori | 2 |
| Grunntype | A |
| Sikkerhetsklasse | F2 |
| Seismisk klasse | II |

* For prosjekter i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse 2 iht. NS-EN 1990: Eurokode kreves det utvidet kontroll av geoteknisk prosjektering.

** For tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll iht. PBL.

► Innhold

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Orientering | 5 |
| 2 | Myndighetskrav og sikkerhetsprinsipp | 6 |
| 2.1 | Styrende dokumenter | 6 |
| 2.2 | Klassifisering | 6 |
| 2.3 | Partialfaktorer for grunnens egenskaper | 7 |
| 2.4 | Levetid/brukstid | 7 |
| 2.5 | Terrenglaster | 8 |
| 2.6 | SHA grunnarbeider | 8 |
| 3 | Grunn- og terrengforhold | 9 |
| 3.1 | Terrengforhold | 9 |
| 3.2 | Grunnforhold | 9 |
| 4 | Geotekniske vurderinger | 10 |
| 4.1 | Vurderinger iht. TEK17 §7 | 10 |
| 4.2 | Seismiske krefter | 10 |
| 4.3 | Utfylling i sjø | 10 |
| 4.3.1 | <i>Utfylling av bukt i øst</i> | 10 |
| 4.3.2 | <i>Utfylling mot Rundholmen</i> | 12 |
| 4.4 | Utførelse av mudring og utfylling | 12 |
| 4.5 | Plan for kontroll og utførelse | 13 |
| 5 | Restrisiko | 14 |
| 6 | Referanser | 15 |

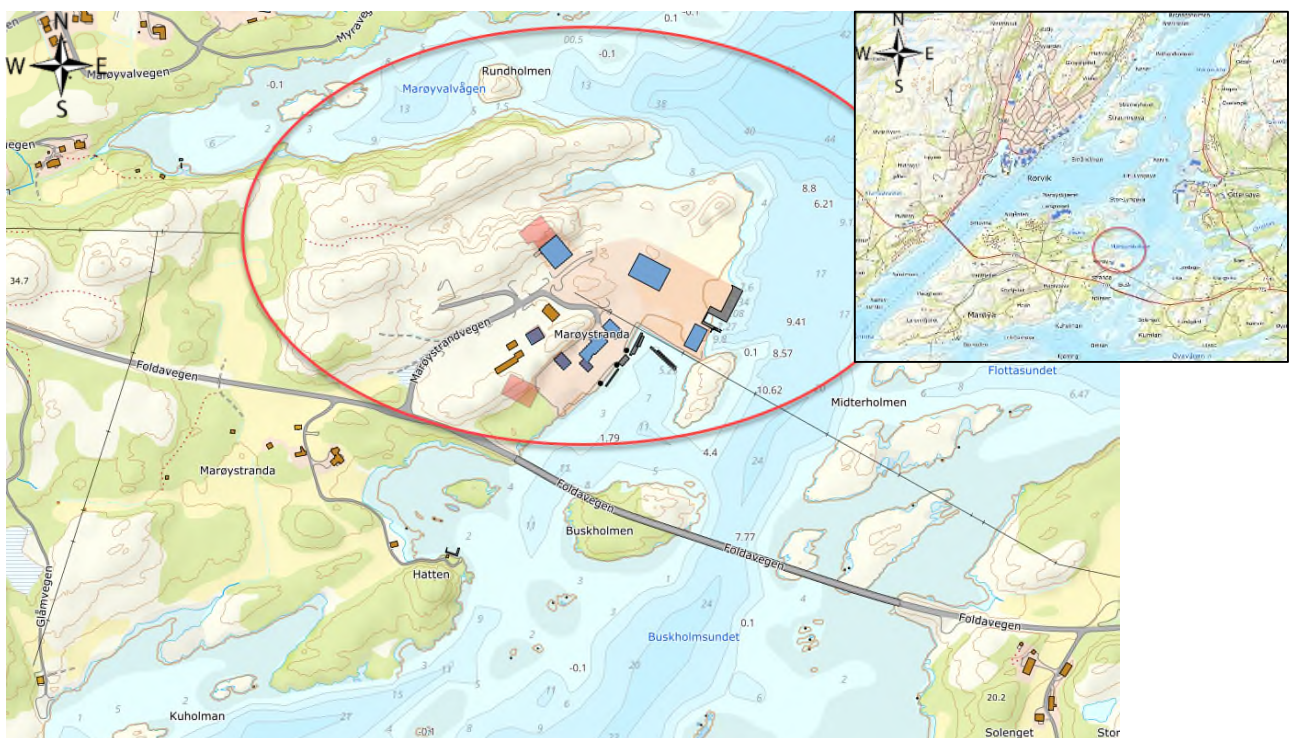
TEGNINGER

| Tegn. Nr. | Tittel | Målestokk |
|-----------|------------------------|------------|
| V200-V206 | Stabilitetsberegninger | 1:500 (A1) |

1 Orientering

Paulsen & Williksen AS planlegger utfylling i sjø ved Marøya i Nærøysund kommune, se Figur 1 for utvidelse av industriarealer. I den forbindelse er Norconsult engasjert for å utføre geoteknisk prosjektering av tiltaket.

Denne rapporten tar for seg prosjekteringsforutsetninger og geoteknisk prosjektering av tiltaket.



Figur 1 Utsnitt fra www.norgeskart.no som viser plassering av tiltaksområdet.

2 Myndighetskrav og sikkerhetsprinsipp

2.1 Styrende dokumenter

Geoteknisk prosjektering utføres med bakgrunn i regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. De viktigste for det aktuelle oppdraget er oppsummert i det etterfølgende. De standarder, håndbøker og regelverk som benyttes direkte for geoteknisk prosjektering blir også henvist til direkte under de aktuelle kapitler.

- Byggesaksforskriften (SAK10), [1]
- Byggteknisk forskrift (TEK17), [2]
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, [3]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler, [4]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger, [5]

I tillegg til de overnevnte dokumentene benyttes også følgende dokument ved prosjektering:

- Statens vegvesens håndbok V220 – Geoteknikk i vegbygging, [6]

2.2 Klassifisering

Klassifisering av tiltaket ut fra gjeldende regelverk er gitt i Tabell 1

Tabell 1 Klassifisering iht. gjeldende regelverk

| Klassifisering | Begrunnelse |
|---|---|
| Pålitelighets-/konsekvensklasse: CC2/RC2 | Tabell NA.A1 (901) i [3], angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4. Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv. legges i CC/RC 2. På bakgrunn av dette velges pålitelighetsklasse CC/RC 2 for eventuelle næringslokaler/industriareal som skal brukes. |
| Kontrollklasse – prosjektering og utførelse: PKK2/UKK2 | Krav til prosjekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes ut fra Tabell NA.A1 (902) og Tabell NA.A1 (903) i [3]. For pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 kreves minste prosjekterings- og utførelseskontrollklasse 2. |
| Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering: 2 | Tiltaksklasse 2 er iht.[1], definert som tiltak av liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, der mangler eller feil kan føre til middels store konsekvenser for helse, miljø, og sikkerhet. Videre er typiske tiltak som faller inn under tiltaksklasse 2 eksemplifisert. Næringsbygg er foreslått plassert i tiltaksklasse 2. Det er Norconsults vurdering av planlagt tiltak ikke medfører uvanlig kompleksitet/vanskelighetsgrad eller uvanlig store konsekvenser for helse, miljø, og |

| | |
|--|--|
| | sikkerhet, og tiltaksklasse 2 vurderes å være riktig klassifisering.** |
| Geoteknisk kategori: 2 | Eurokode 7, [4], angir blant annet følgende for geoteknisk kategori 2: «...bør omfatte konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.» Med bakgrunn i dette velges geoteknisk kategori 2 for dette tiltaket. |
| Seismisk grunnstype: A | Ut fra foreliggende informasjon om grunnforholdene er det et øvre tynt lag med løsmasser over berg. Grunnstype A omfatter: «Fjell eller fjell-liknende geologisk formasjon, medregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten» |
| Sikkerhetsklasse flom og stormflo: F2 | Iht. Byggteknisk forskrift, [2], skal de fleste byggverk beregnet for personopphold plasseres i sikkerhetsklasse F2. Dette medfører at største nominelle, årlige sannsynlighet for oversvømmelse lik 1/200 må legges til grunn. |
| Seismisk klasse: II | Iht. NS-EN 1998-1 Tabell NA.4 (902), [5], havner kontorer, forretningsbygg, hotell og boligbygg i seismisk klasse II. |

Vurderinger rundt TEK17 er gitt i kapittel 4.1

TEK17 §10.1 angir at forskriftens til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder). TEK17 §10.2 angir følgende: *Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig stand, 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 1990 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.*

I veiledningen TEK17 står det: *Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metode og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.* Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i dette kapittelet vil TEK17 §10 være ivaretatt.

2.3 Partialfaktorer for grunnens egenskaper

Partialfaktorer for jordas styrke er som følger i henhold til Eurokode 7, [4]:

- Friksjonsvinkel, φ , $\gamma_M \geq 1,25$
- Kohesjon, c' : $\gamma_M \geq 1,25$
- Udrenert skjærstyrke, c_u : $\gamma_M \geq 1,4$
- Tyngdetetthet: γ : $\gamma_M \geq 1,0$

2.4 Levetid/brukstid

Det forutsettes 50 års levetid for konstruksjonen. Eventuelle midlertidige konstruksjoner behandles i hvert tilfelle.

2.5 Terrenglaster

Ved geoteknisk dimensjonering av utgravingen og bestemmelse av jordtrykk benyttes en karakteristisk jevnt fordelt last på $q_k = 15$ kPa for generell trafikklast. Kraner og eventuelt tilkomst med store lastebiler må vurderes spesielt.

2.6 SHA grunnarbeider

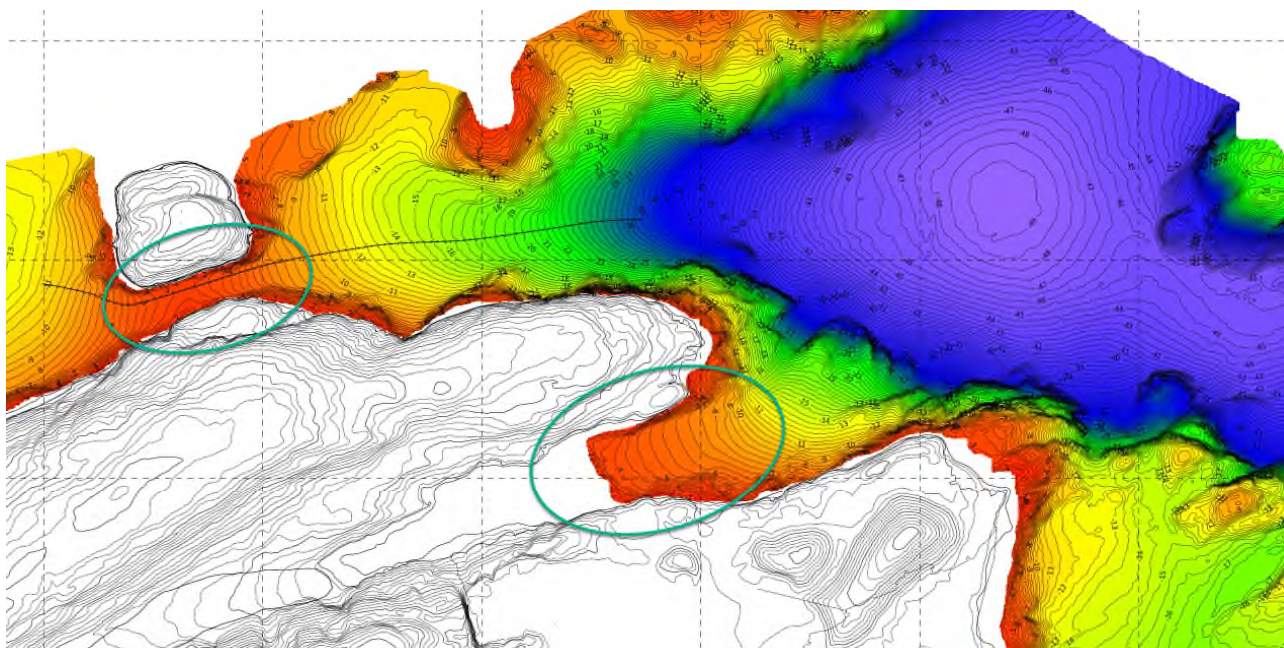
De valgte løsningene for grunnarbeider er tradisjonelle og kjente, og innebærer ingen unormal eller økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider. Entreprenøren må utarbeide planer HMS/SHA og på selvstendig grunnlag vurdere risiko forbundet med arbeidene med mudring og utfylling fra lekter.

For arbeider som blir vurdert som kritiske, må det utføres sikker-jobb-analyse SJA.

3 Grunn- og terrengforhold

3.1 Terrengforhold

Terrengtet i området er preget av utsprenning og utfylling, der det i hovedsak er et platå på omkring kote +3 (NN2000). I sjøen faller sjøbunnen ned til dypeste del midt i fjorden ved omkring kote -49 (NN2000). Marbakken ligger på ca. kote -25 x m utenfor det aktuelle området. Figur 2 viser et utsnitt fra bunnkotekartleggingen i området.



Figur 2 Utsnitt fra bunnkotekartlegging i området utført i 2019

3.2 Grunnforhold

På land er grunnforholdene dominert av berg i dagen og kvalitetsfylling over berg. I juni 2023 ble det utført grunnundersøkelser i sjøen utenfor det aktuelle området.

Multiconsult utførte grunnundersøkelser i 18 punkter rundt øya, og holder på å utarbeide datarapport fra disse. Stedvis er det tynt løsmassedekke over berg, og stedvis er det noe løsmasseoverdekning. Sonderingene indikerer lagdelt grunn av sand, silt og leire, med noen gjennomgående lag av finkornige materialer som leire og silt.

4 Geotekniske vurderinger

4.1 Vurderinger iht. TEK17 §7

I henhold til TEK17 §7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger, samt at tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket. Basert på eksempler i TEK17 vurderes det aktuelle tiltaket å falle inn under sikkerhetsklasse F2 for flom og stormflo, og største nominelle, årlige sannsynlighet for oversvømmelse li 1/200 må legges til grunn.

Planlagt tiltak står ikke i fare for å bli rammet av stein- eller snøskred fra høyereliggende terreng. Tiltaket ligger ikke i nærheten av noen registrerte kvikkleirefaresoner.

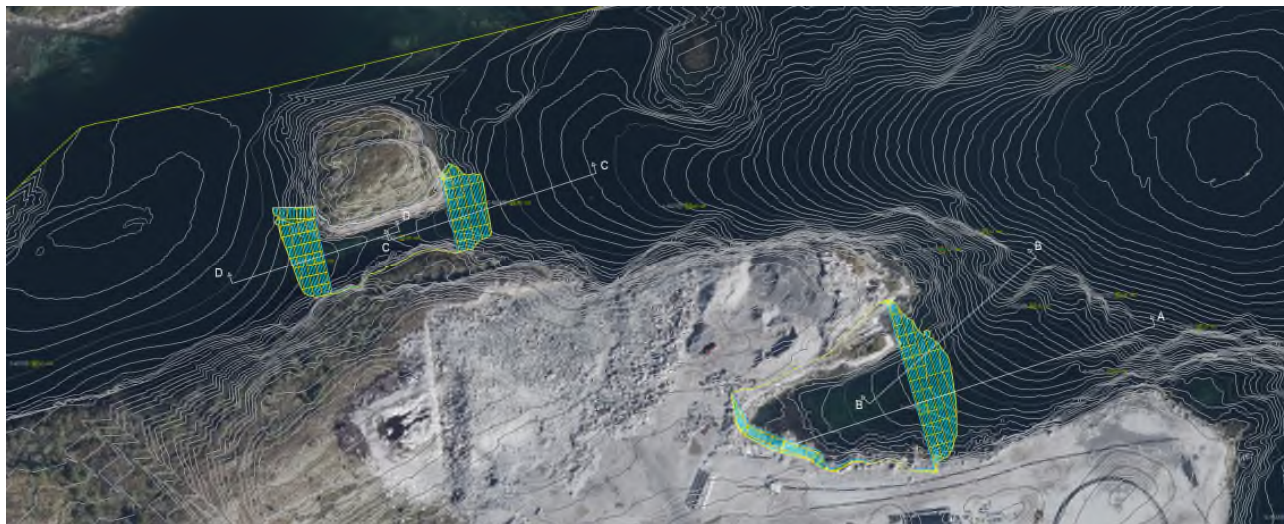
Tiltaket står ikke i fare for å bli rammet av flo fra lavereliggende terreng.

Når det gjelder stormflo, har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap utarbeidet en veileder for fastsettelse av framtidig havnivåstigning og returnivåer for stormflo, [7]. Iht. [7] vil fremtidig 200-års stormflo kunne nå opp til kote +2,65 (NN2000) i Nærøysund kommune.

4.2 Seismiske krefter

Tiltaket plasseres i seismiske klasse II, og grunnforholdene tilsier grunntype A. I Nærøysund kommune kommer man under unnlateseskriteriet for seismiske krefter iht. NS-EN 1998-1, [5], med seismisk grunntype A. Det er ikke krav om at fyllingen må dimensjoneres for seismiske krefter.

4.3 Utfylling i sjø



Figur 3 Utsnitt fra plantegning som viser plassering av beregningsnittene.

4.3.1 Utfylling av bukt i øst

Området som skal fylles ut er vist i Figur 4, her er det planlagt en utfylling på omkring 74 meter fra dagens fyllingsfront. Grunnundersøkelsene i dette området viser at det er en bergterskel i front av marbakken, samt et dypere parti med løsmasser. Disse løsmassene består av et topplag av sand over et leirelag over berg.

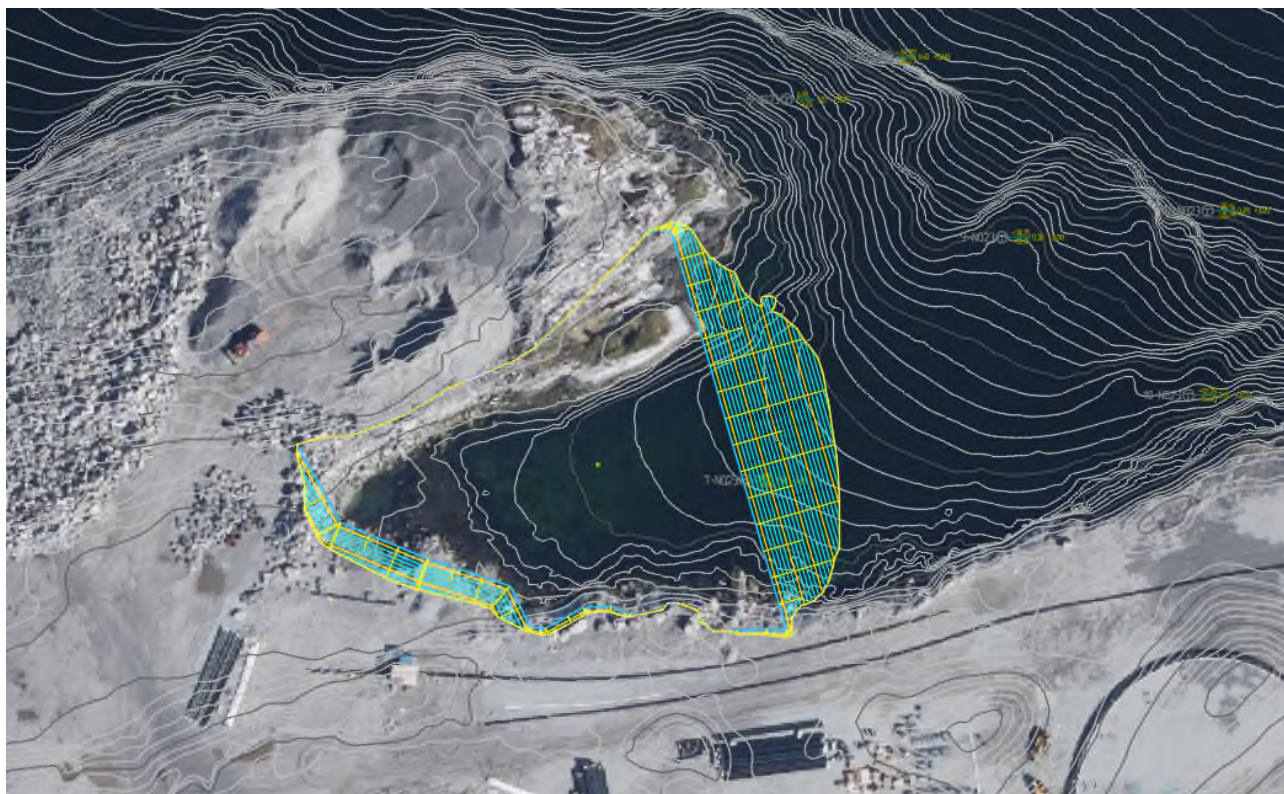
For å sikre tilfredsstillende stabilitet i fyllingen må det mudres ned til berg i foten av fyllingen. Dette sikrer godt kontakt mellom fyllmassene og bergoverflaten, samt holder på plass de bløtere massene i bakkant.

Når fyllingen er ferdig, vil det oppstå setninger i det utfylte området, noe som medfører at setningsømfintlige konstruksjoner ikke bør plasseres på utfylte arealer før området har fått satt seg.

Norconsult har gjort stabilitetsberegninger for to kritiske snitt i dette området. Plassering av snitt og beregningssnitt er vist i Figur 3, og i tegningene V200-V203. Materialparametere er hentet fra erfaringsverdier i SVV V220, [6], samt tidligere grunnundersøkelser, [8].

Tabell 2 Materialparametere for stabilitetsberegninger.

| Lag | Tyngdetetthet, γ [kN/m ³] | Friksjonsvinkel, ϕ [°] | Attraksjon, a [kPa] | Skjærfasthet, c_u [kPa] |
|--------------------|--|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Fylling | 19 | 42 | 0 | - |
| Sand | 17 | 33 | 2 | - |
| Siltig leire/leire | 19,5 | 23 | 9 | 30 |
| Sand | 17 | 33 | 2 | - |



Figur 4 Utsnitt fra planskisse over planlagt utfyllingsareal.

4.3.2 Utfylling mot Rundholmen

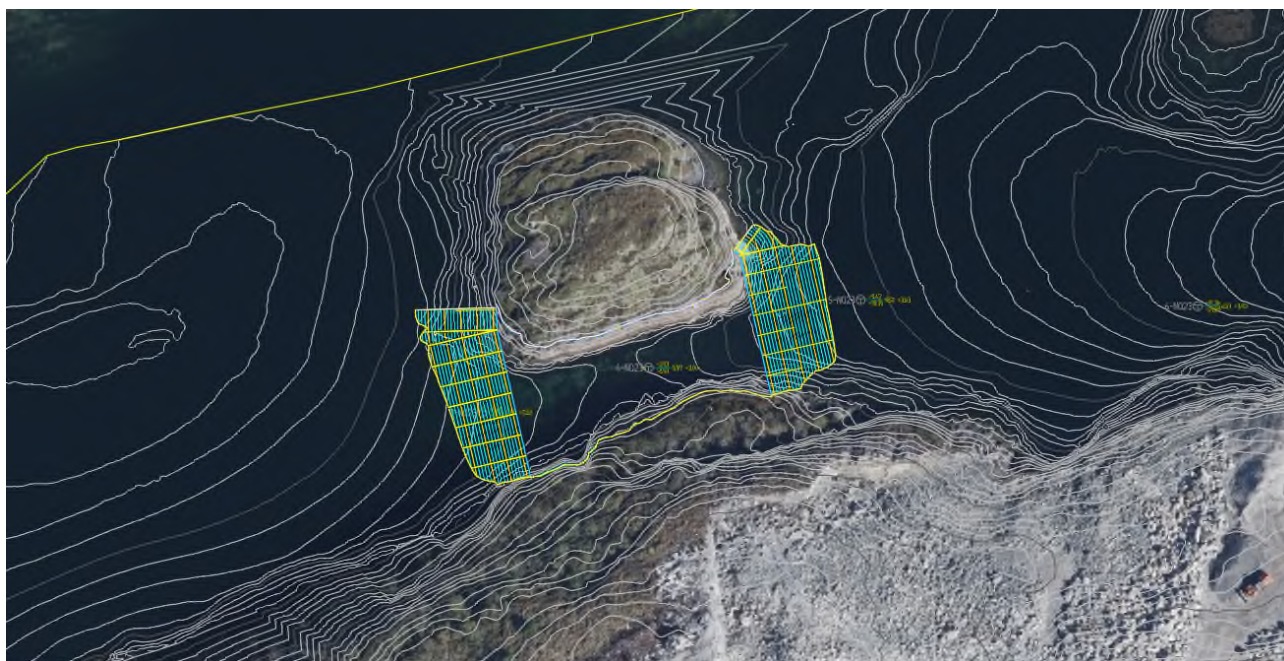
Området som er planlagt utfyllt er vist i Figur 5, her er det planlagt å fylle ut mellom Marøya og Rundholmen. Grunnundersøkelsene viser at i dette området er det et lag med sand og silt, over leire over berg.

For å sikre tilfredsstillende stabilitet i fyllingen må det mudres ned til berg under hele fyllingen. Dette sikrer god friksjon mellom fyllmassene og bergoverflaten. Dette gir tilfredsstillende stabilitet i fyllingen med parameterne vist i Tabell 3.

Norconsult har gjort stabilitetsberegninger for to kritiske snitt i dette området. Plassering av snitt og beregningssnitt er vist i Figur 3, og i tegningene V204-V206. Materialparametere er hentet fra erfaringsverdier i SVV V220, [6], samt tidligere grunnundersøkelser, [8].

Tabell 3 Materialparametere for stabilitetsberegninger.

| Lag | Tyngdetetthet, γ [kN/m ³] | Friksjonsvinkel, ϕ [°] | Attraksjon, a [kPa] | Skjærfasthet, c_u [kPa] |
|--------------------|--|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Fylling | 19 | 42 | 0 | - |
| Sand | 17 | 33 | 2 | - |
| Siltig leire/leire | 19,5 | 23 | 9 | 30 |
| Sand | 17 | 33 | 2 | - |

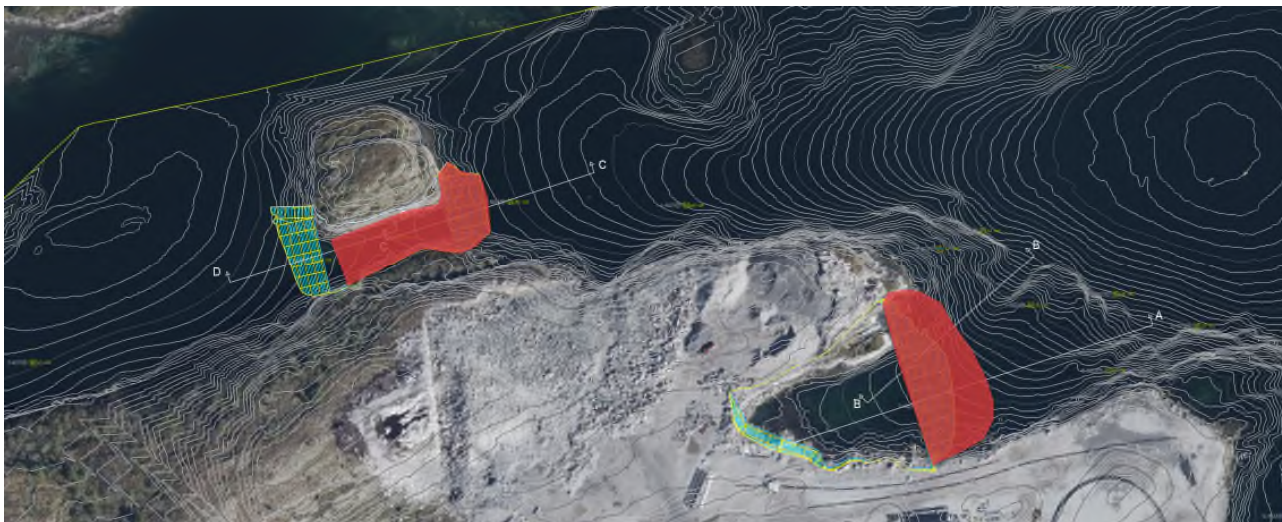


Figur 5 Utsnitt fra planskisse over planlagt utfyllingsareal.

4.4 Utførelse av mudring og utfylling

Mudringen og utfyllingen må foregå fra lekter, der det mudres ned til fjell i de sonene som er markert i Figur 6. Områdene blir også oversendt som LandXML-fil. Her mudres det ned til kontakt med berg, før man videre fyller fra lekter. Når man kommer over sjønivået, kan arbeidene utføres fra land. Utfyllingen må foregå

seksjonsvis parallelt med fyllingsfronten, slik at man fyller opp til samme nivå over hele området før man får videre til grunnere utfylling.



Figur 6 Utsnitt fra plantegning som viser plassering av områder som må mudres ned til berg.

4.5 Plan for kontroll og utførelse

| Kontrollpunkt | Omfang/beskrivelse | Ansvarlig/utføres av |
|----------------------|---|----------------------|
| Mudring til berg | Markerte områder må mudres ned til berg for å sikre stabiliteten i fyllingen over | Entreprenør |
| Utfylling fra lekter | Utfyllingen må utføres iht. oversendt grunnlag | Entreprenør |

5 Restrisiko

«Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (Byggherreforskriften)» omtaler krav til prosjekterende om, innenfor rammene av sitt oppdrag, å risikovurdere egne løsninger. I henhold til forskriftens §17 skal de prosjekterende under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) på bygge- eller anleggsplassen.

Hensynet til SHA skal ivaretas gjennom valg av arkitektoniske og/eller tekniske løsninger. De forhold som kan ha betydning for fremtidige arbeider skal dokumenteres, jf. §12. Dersom det kan oppstå risikoforhold som krever spesifikk tiltak, skal dette beskrives og meddeles byggherren.

Det er gjennomført en fareidentifikasjon av arkitektoniske og tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. Risiko er søkt redusert så langt som mulig gjennom tekniske valg i oppdraget.

Dette avsnittet oppsummerer spesiell restrisiko forbundet med Norconsults løsninger i oppdraget, og er ment å ivareta kravet til dokumentasjon av risiko til byggherre iht. forskriftens §17.

Det beskrives spesiell restrisiko forbundet med arkitektoniske og/eller tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. «Restrisiko» betegner risiko knyttet til spesielle risikoforhold som er identifisert, men ikke lar seg eliminere eller redusere ytterligere gjennom de løsninger Norconsult har ansvaret for i oppdraget.

Vurderingen er overordnet og kvalitativ og omfatter spesielle risikoforhold forbundet med:

- Bygging (bygging/anlegg/installasjon/montasje)
- Drift og vedlikehold
- Ombygging og/eller riving

Vurderingene er basert på foreliggende løsninger presentert i denne rapporten og omfatter geotekniske arbeider, med hovedvekt på utfylling i sjø.

Vurderingene omfatter ikke risikoforhold som entreprenøren er pålagt å ivareta i sitt styringssystem i henhold til HMS-lovgivningen.

Tabell 4 angir beskrivelse av eventuell spesiell restrisiko og forslag til tiltak. I dette prosjektet omfatter de geotekniske arbeidene i hovedsak graving for etablering av byggegrøp.

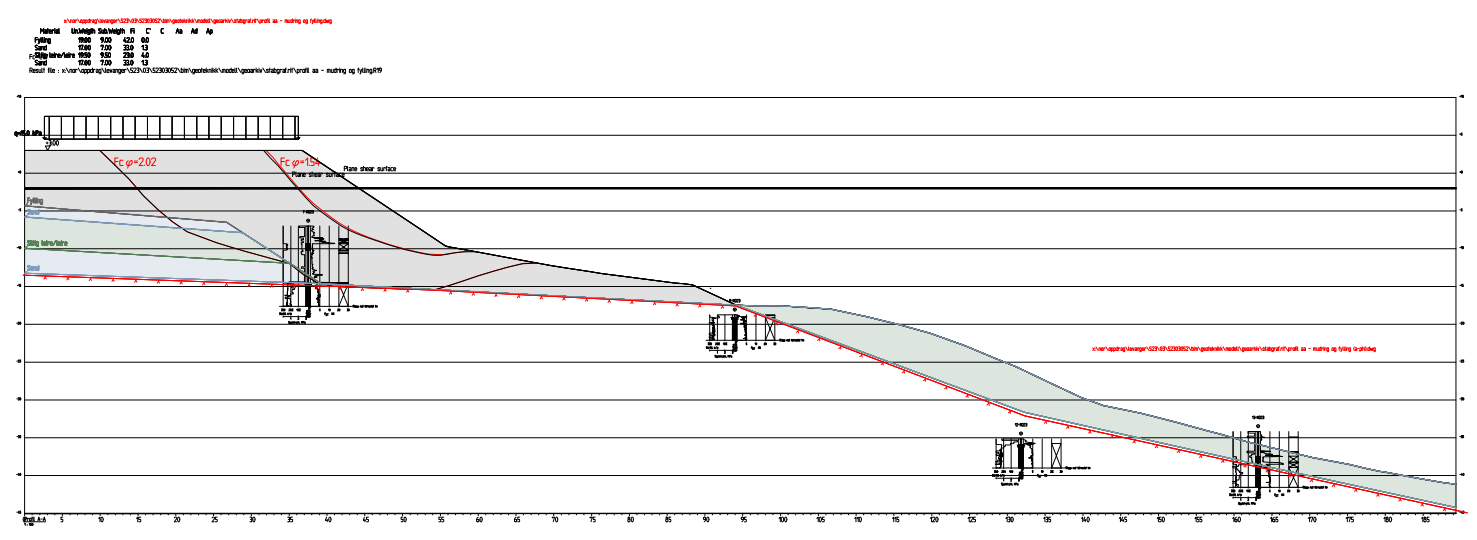
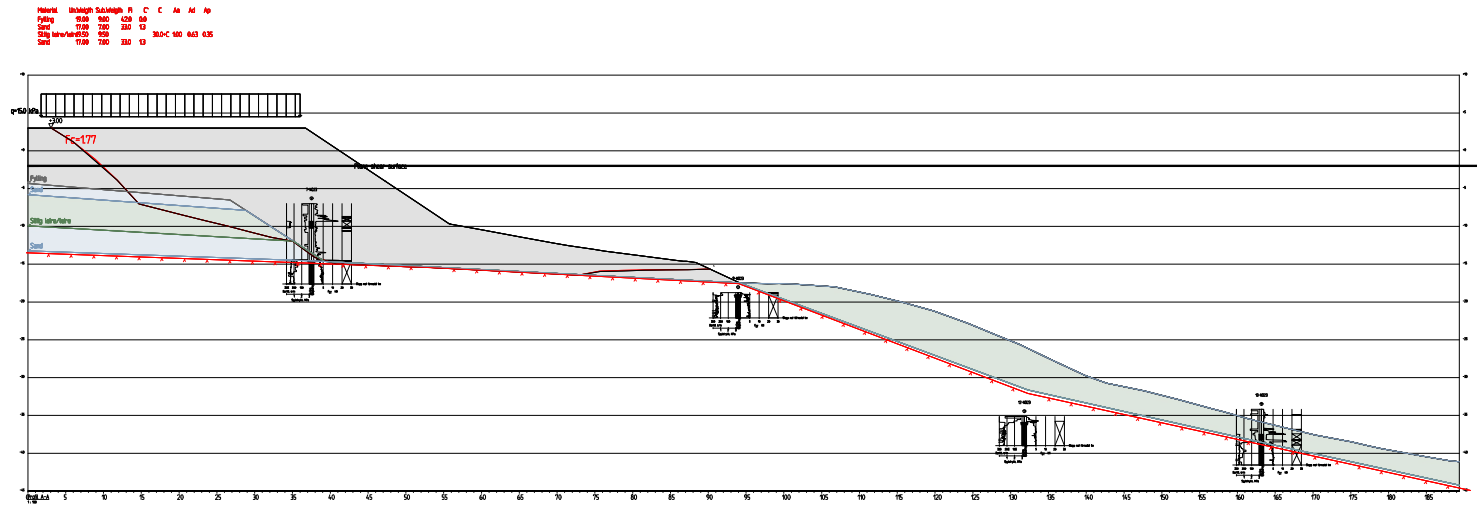
Tabell 4: Beskrivelse av spesiell restrisiko og forslag til tiltak

| Spesiell restrisiko | Forslag til tiltak |
|--|---|
| Risiko forbundet med bygging | Mudringen ned til berg medfører stor usikkerhet, da det knyttet stor usikkerhet til bergoverflaten. Utfyllingen fra leker medfører også en viss risiko, da man ikke har full kontroll på hvor massene lander. |
| Risiko forbundet med drift og vedlikehold | For geoteknikk er det ikke forbundet noen spesiell restrisiko i drifts- og vedlikeholdsfasen |
| Risiko forbundet med ombygging og/eller riving | Gjennomgangen har ikke avdekket noen restrisiko for geoteknikk i rivingsfasen. |

6 Referanser

- [1] Byggesaksforskriften (SAK 10), *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)*, FOR-2010-03-26-488. Lovdata, 2010. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>
- [2] Byggteknisk forskrift (TEK17), *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*, FOR-2017-06-19-840. Lovdata, 2017. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- [3] *Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. 2002.
- [4] *Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler*, NS-EN 1997-1:2004+A1+NA. 2004.
- [5] *Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger*, NS-EN 1998-1:2004+A1+NA. 2004.
- [6] Statens vegvesen, «Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging», 2010.
- [7] «Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging». Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2016.
- [8] «415608-01 Marøystranda industriområde, Nærøy». Multiconsult, 3. mai 2013.

X:\nor\oppdrag\Levanger\523\52303052\BIM\Geoteknikk\A\K\11\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Flottet: 2023-10-10 11:18:03 - LAYOUT = RIG-R01-V200 - XREF = PROFIL.DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL.AA - MUDRING OG FYLING (e-phi - mudret), PROFIL.AA - mudring og fylling (mudret), PROFIL.CC - mudring og fylling (e-phi), Profil.DD - endret geometri (mudring), PROFIL.DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.DD - mudring og fylling (mudring), PROFIL.BB - endret geometri (mudring), PROFIL.BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL.AA - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.AA - mudring og fylling (mudring), PROFIL.CC - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.CC - mudring og fylling (mudring), PROFIL.BB - endret geometri (mudring), PROFIL.BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL.AA - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.AA - mudring og fylling (mudring)



F1-177
Resultat fra: \\nor\oppdrag\levanger\523\52303052\BIM\Geoteknikk\A\K\11\Beregningssnitt.dwg - mudring og fylling (Oppfylling)

F1-178
Resultat fra: \\nor\oppdrag\levanger\523\52303052\BIM\Geoteknikk\A\K\11\Beregningssnitt.dwg - mudring og fylling (Oppfylling)

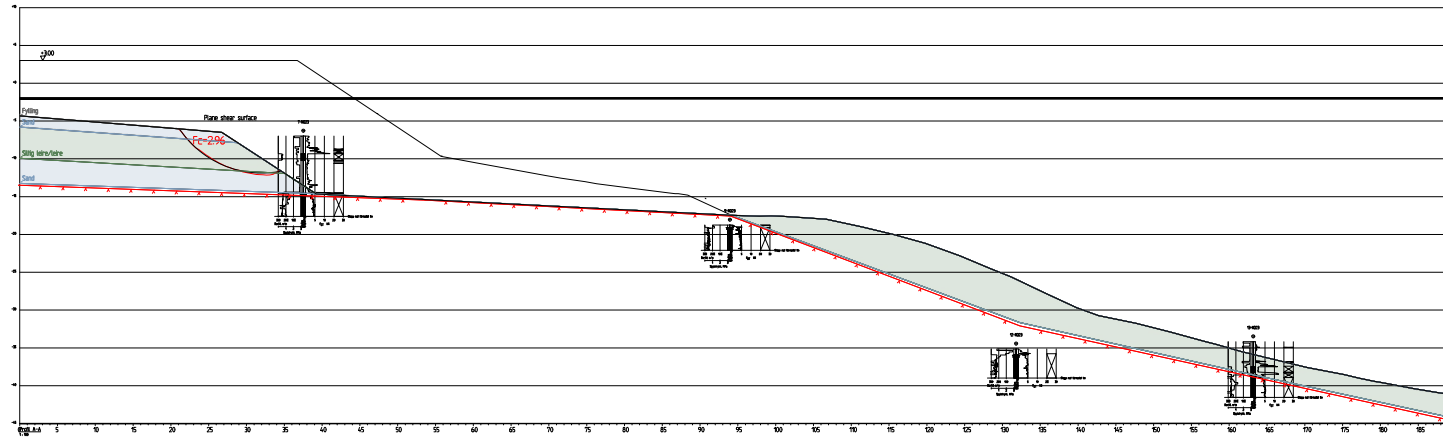
| Rev. | Dato | Beskrivelse | AktLyn | EmCed | AktLyn |
|------|------------|-------------|------------|-------------|----------|
| J01 | 2023-10-10 | For bruk | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

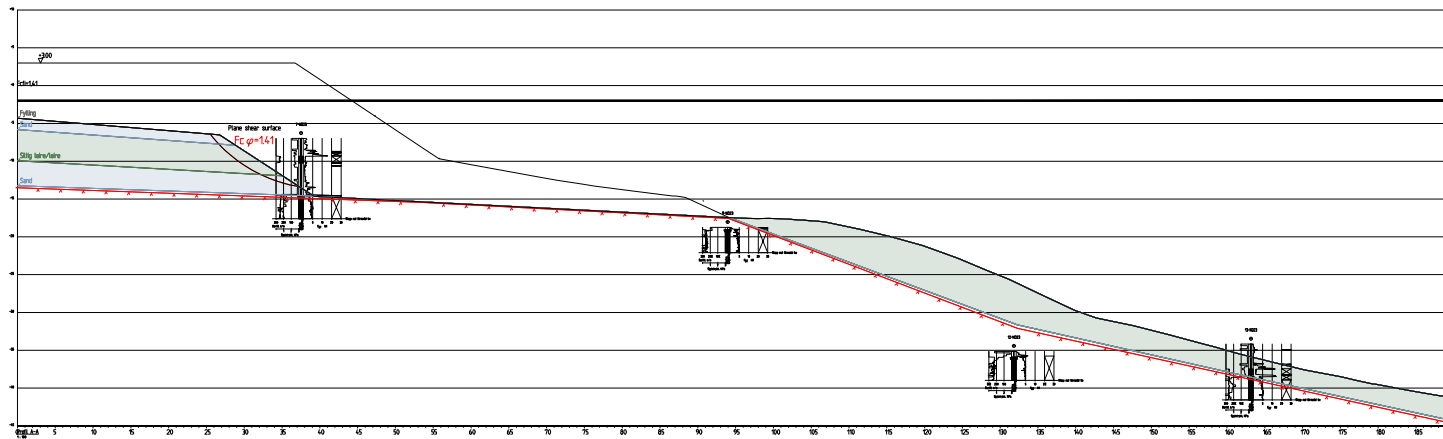
| | | |
|--|---------------------------|--------------------------------|
| Paulsen & Williksen AS | | Målestokk (gjelder A1) |
| | | 1:500 |
| Marøystrand Næringsområde Geoteknikk prosjektering | | |
| Stabilitetsberegninger Profil A - Oppfylling (ADP og a-phi) | | |
| Norconsult | Oppdragsnummer 5203052 | Tegningsnummer RIG-R01-V200 |
| | | Revisjon J01 |

X:\nor\opprodrag\Levanger\523\03\52303052\BIM\Geoteknik\A\K\fil\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Plottet: 2023-08-17 15:21:34 - LAYOUT = RIG-R01-V201 - XREF = PROFIL.DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.BB - MUDRING OG FYLLING (Oppfylling), PROFIL.CC - mudring og fylling (mudring), PROFIL.DD - mudring og fylling (mudring), PROFIL.EE - endret geometri (mudring), PROFIL.FF - endret geometri (mudring), PROFIL.GG - mudring og fylling (mudring), PROFIL.HH - mudring og fylling (mudring), PROFIL.II - mudring og fylling (mudring), PROFIL.JJ - mudring og fylling (mudring), PROFIL.KK - mudring og fylling (mudring), PROFIL.LL - mudring og fylling (mudring), PROFIL.MM - mudring og fylling (mudring), PROFIL.NN - mudring og fylling (mudring), PROFIL.OO - mudring og fylling (mudring), PROFIL.PP - mudring og fylling (mudring), PROFIL.QQ - mudring og fylling (mudring), PROFIL.RR - mudring og fylling (mudring), PROFIL.SS - mudring og fylling (mudring), PROFIL.TT - mudring og fylling (mudring), PROFIL.UU - mudring og fylling (mudring), PROFIL.VV - mudring og fylling (mudring), PROFIL.WW - mudring og fylling (mudring), PROFIL.XX - mudring og fylling (mudring), PROFIL.YY - mudring og fylling (mudring), PROFIL.ZZ - mudring og fylling (mudring), PROFIL.AA - mudring og fylling (mudring)

Profil Linnegh Salvegh R C C Aa Ad Ap
Fylling 700 700 420 00
Sjå 700 700 300 13
Sjå linnegh 700 700 300 13
Sjå 700 700 300 13

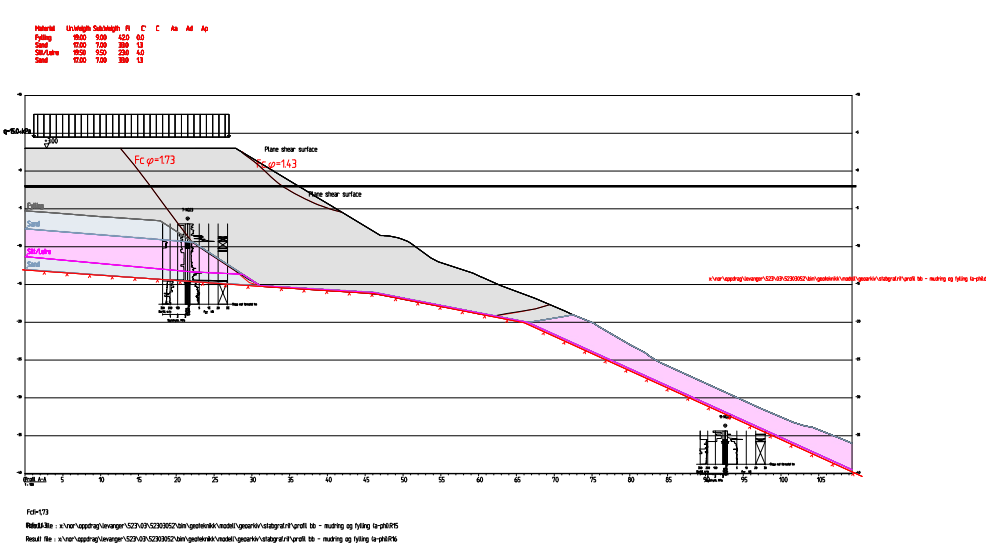
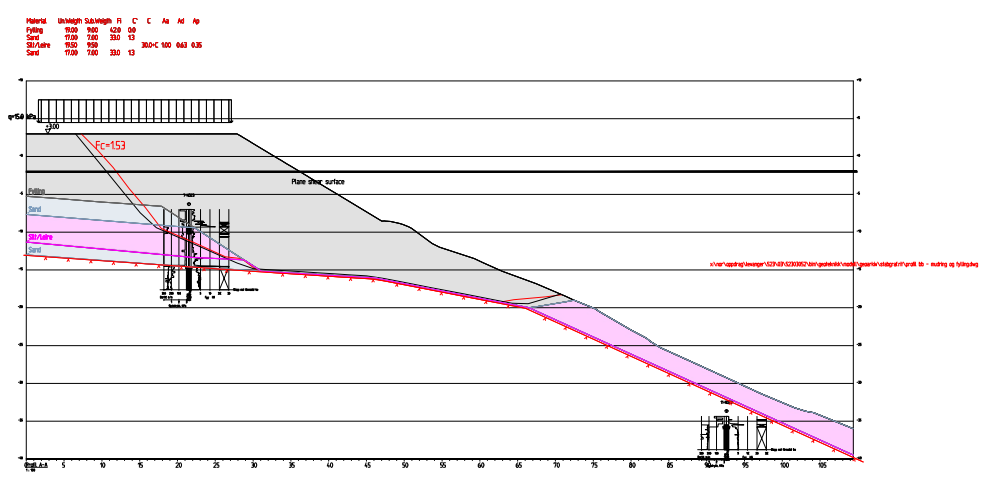


Profil Linnegh Salvegh R C C Aa Ad Ap
Fylling 700 700 420 00
Sjå 700 700 300 13
Sjå linnegh 700 700 300 13
Sjå 700 700 300 13



| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
|---|------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| J01 | 2023-08-17 | For bruk | IdaBoz | AktLyn | AktLyn |
| Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier. | | | | | |
| Paulsen & Williksen AS | | | | | Målestokk (gjelder A1) 1:500 |
| Marøystrand Næringsområde Geoteknisk prosjektering | | | | | |
| Stabilitetsberegninger Profil A - Mudring (ADP og a-phi) | | | | | |
| Norconsult | | Oppdragsnummer 5203052 | Tegningsnummer RIG-R01-V201 | Revisjon J01 | |

X:\nor\oppdrag\Levanger\523\03\52303052\BIM\Geoteknikk\A\fil\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Flottet: 2023-10-10 13:05:43 - LAYOUT = RIG-R01-V202 - XREF = PROFIL_DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL_BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL_AA - MUDRING OG FYLING (e-phi - mudret), PROFIL_AA - mudring og fylling (mudret), PROFIL_CC - mudring og fylling (e-phi), Profil DD - endret geometri (mudring), PROFIL_DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL_DD - mudring og fylling (mudring), PROFIL_BB - mudring og fylling (e-phi), Profil BB - endret geometri (mudring), PROFIL_BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL_AA - mudring og fylling (e-phi), Profil AA - endret geometri (mudring), PROFIL_AA - mudring og fylling (Oppfylling)



| Rev. | Dato | Beskrivelse | AktLyn | EmCed | AktLyn |
|------|------------|-------------|------------|-------|----------|
| J01 | 2023-10-10 | For bruk | Utarbeidet | EmCed | Godkjent |

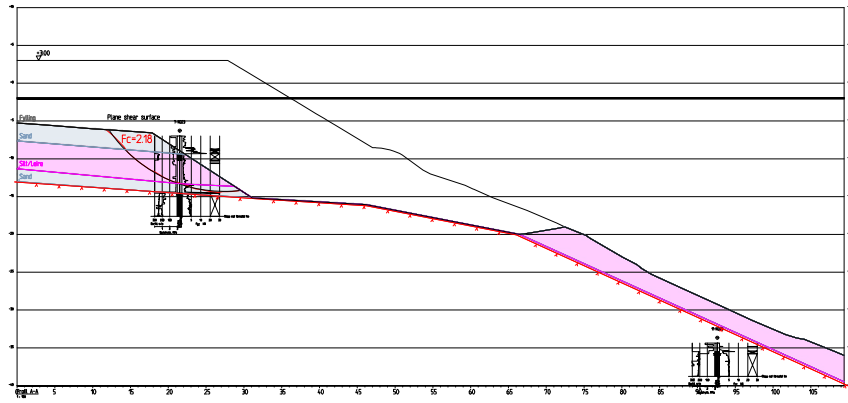
Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.

| | | | |
|--|--|------------------------|-------|
| Paulsen & Williksen AS | | Målestokk (gjelder A1) | 1:500 |
| Marøystrand Næringsområde Geoteknisk prosjektering | | | |
| Stabilitetsberegninger Profil B - Oppfylling (ADP og a-phi) | | | |

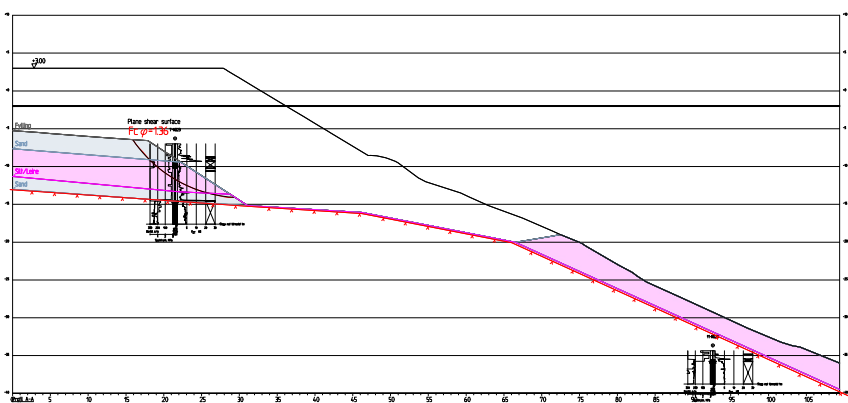
| | | | |
|------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Norconsult | Oppdragsnummer 5203052 | Tegningsnummer RIG-R01-V202 | Revisjon J01 |
|------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|

X:\nor\oppdrag\Levanger\523\52303052\BIM\Geoteknik\A\K\1\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Flottet: 2023-08-17 15:22:39 - LAYOUT = RIG-R01-V203 - XREF = PROFIL.DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.BB - MUDRING OG Fylling (mudring), PROFIL.AA - MUDRING OG Fylling (mudring), PROFIL.AA - mudring og fylling (mudring), PROFIL.CC - mudring og fylling (mudring), Profil.DD - endret geometri (mudring og fylling (e-phi)), Profil.EE - endret geometri (mudring), PROFIL.FF - mudring og fylling (e-phi), Profil.GG - endret geometri (mudring), PROFIL.HH - mudring og fylling (e-phi), Profil.II - endret geometri (mudring), PROFIL.JJ - mudring og fylling (e-phi), Profil.KK - endret geometri (mudring), PROFIL.LL - mudring og fylling (e-phi), Profil.MM - endret geometri (mudring), PROFIL.NN - mudring og fylling (e-phi), Profil.OO - endret geometri (mudring), PROFIL.PP - mudring og fylling (e-phi), Profil.QQ - endret geometri (mudring), PROFIL.RR - mudring og fylling (e-phi), Profil.SS - endret geometri (mudring), PROFIL.TT - mudring og fylling (e-phi), Profil.UU - endret geometri (mudring), PROFIL.VV - mudring og fylling (e-phi), Profil.WW - endret geometri (mudring), PROFIL.XX - mudring og fylling (e-phi), Profil.YY - endret geometri (mudring), PROFIL.ZZ - mudring og fylling (e-phi)

Material: 200kg/m³ Sand
 Fylling: 1000 100 120 50
 Sand: 1700 700 200 13
 Struktur: 1000 100 200 13
 Sand: 1700 700 200 13

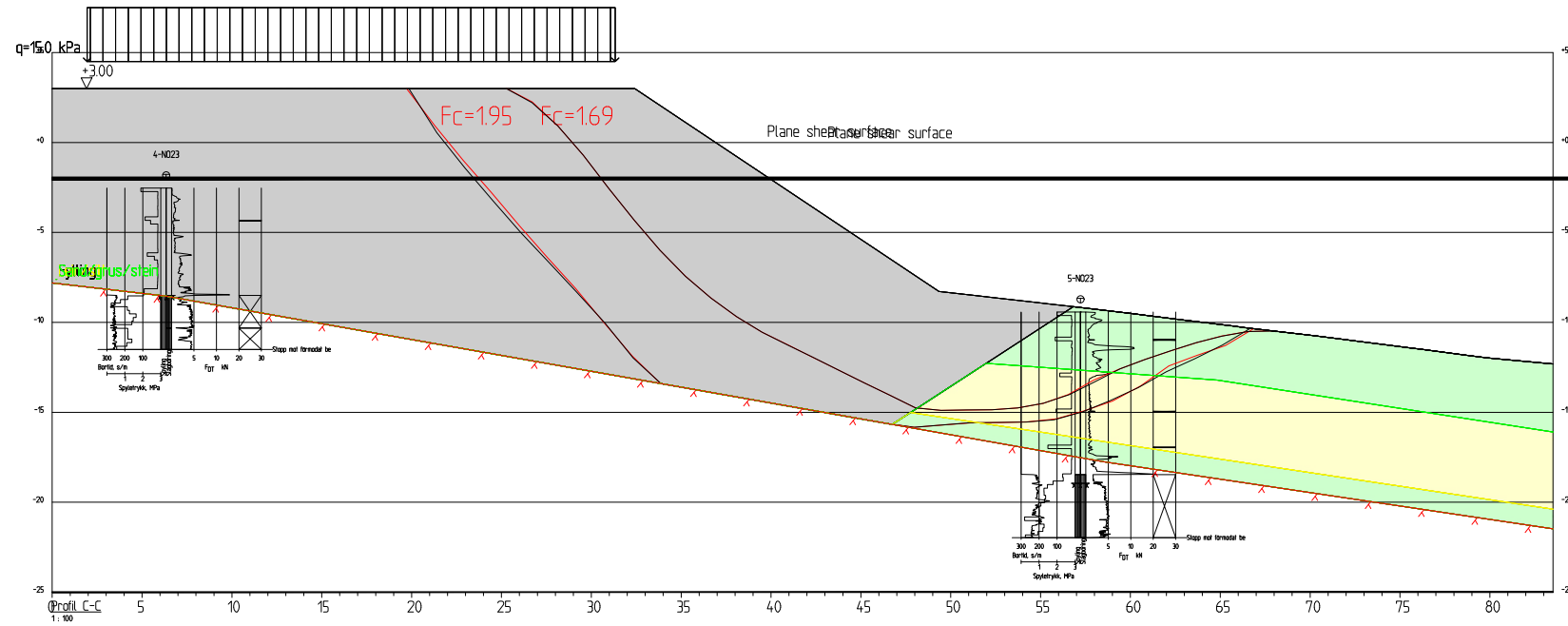


Material: 200kg/m³ Sand
 Fylling: 1000 100 120 50
 Sand: 1700 700 200 13
 Struktur: 1000 100 200 13
 Sand: 1700 700 200 13



| | | | | | |
|--|------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------|
| Rev. | 2023-08-17 | For bruk | IdaBoz | AktLyn | AktLyn |
| | | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
| <p>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.</p> | | | | | |
| Paulsen & Williksen AS | | | | Målestokk (gjelder A1) 1:500 | |
| <p>Marøystrand Næringsområde Geoteknisk prosjektering</p> | | | | | |
| <p>Stabilitetsberegninger Profil B - Mudring (ADP og a-phi)</p> | | | | | |
| Norconsult | | Oppdragsnummer 5203052 | Tegningsnummer RIG-R01-V203 | Revisjon J01 | |

| Material | Un.Weigh | Sub.Weigh | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|----------|-----------|------|-----|--------|------|------|------|
| Fylling | 19.00 | 9.00 | 420 | 0.0 | | | | |
| Sand/grus | 17.00 | 7.00 | 330 | 13 | | | | |
| Leir/silt | 19.50 | 9.50 | | | 30.0+C | 1.00 | 0.63 | 0.35 |
| Sand/grus/stell | 8.00 | 8.00 | 35.0 | 13 | | | | |

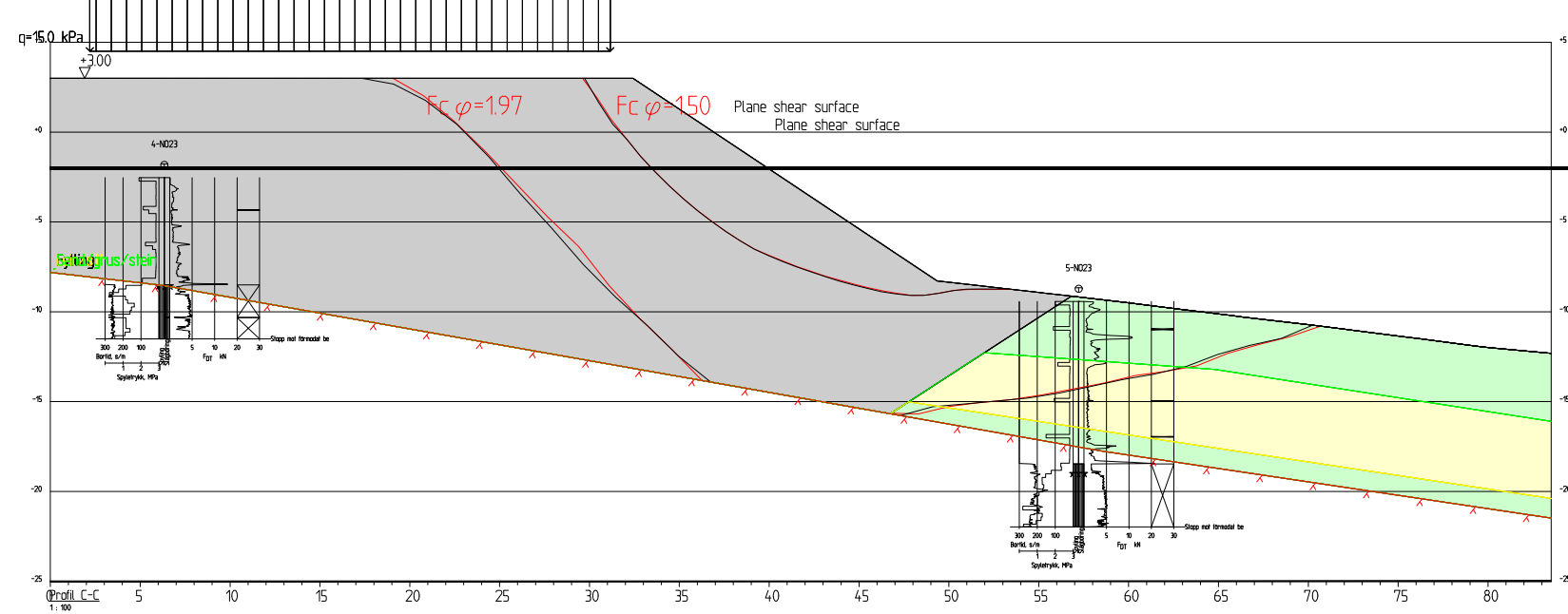


Fc=1.95

Result file : x:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\bim\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\nit\profil cc - mudring ned til fjell.R9

Result file : x:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\bim\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\nit\profil cc - mudring ned til fjell.R10

| Material | Un.Weigh | Sub.Weigh | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|-----------------|----------|-----------|------|-----|---|----|----|----|
| Fylling | 19.00 | 9.00 | 420 | 0.0 | | | | |
| Sand/grus | 17.00 | 7.00 | 330 | 13 | | | | |
| Leir/silt | 19.50 | 9.50 | 230 | 4.0 | | | | |
| Sand/grus/stell | 8.00 | 8.00 | 35.0 | 13 | | | | |



Fc phi=1.97

Result file : x:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\bim\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\nit\profil cc - mudring ned til fjell (a-phi).R9

Result file : x:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\bim\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\nit\profil cc - mudring ned til fjell (a-phi).R10

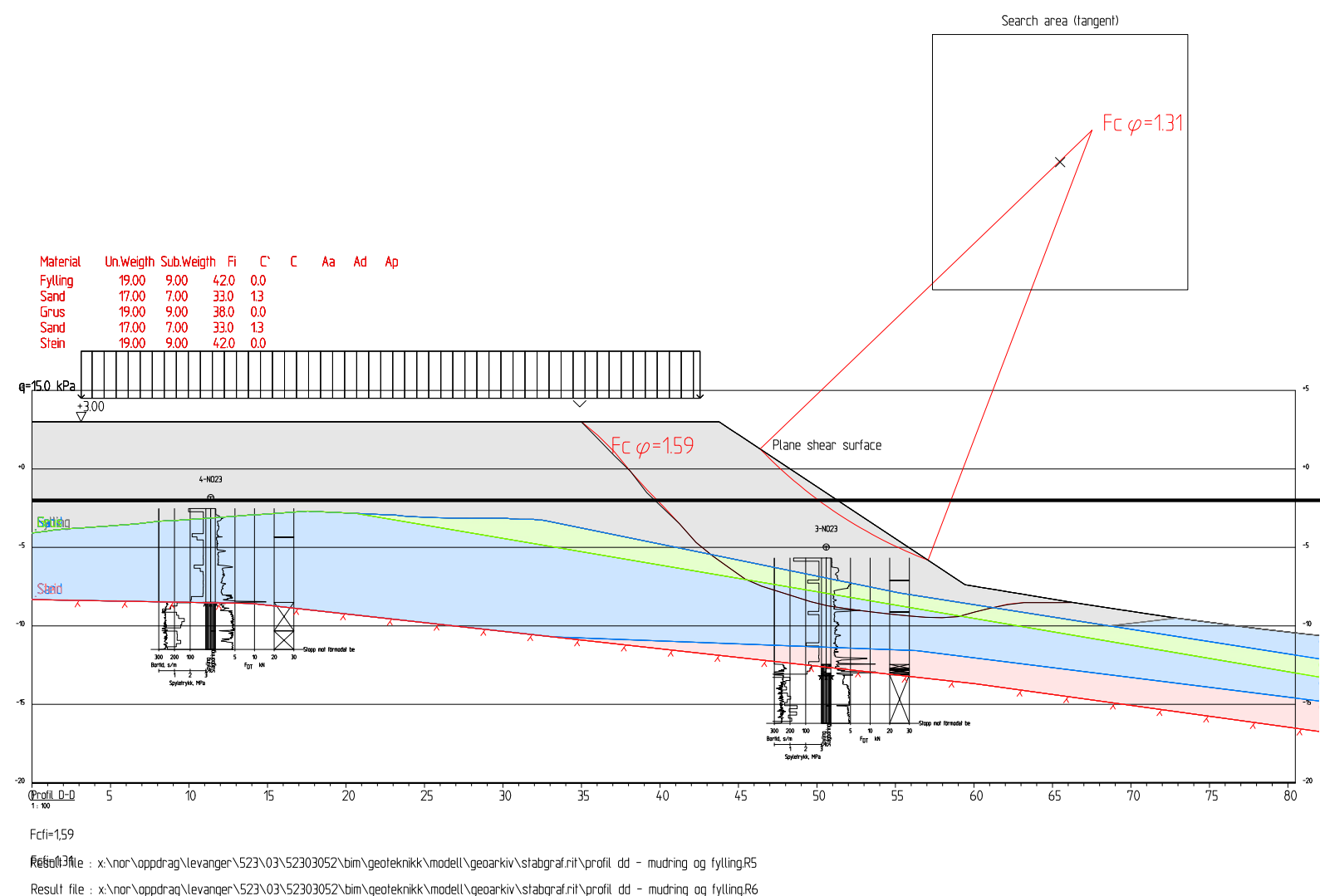
x:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\bim\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\nit

x:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\bim\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\nit

| Rev. | Dato | Beskrivelse | AktLyn | EmCed | AktLyn |
|--|------------|--|---|--------------------------------|--|
| J01 | 2023-10-10 | For bruk | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
| <p>Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.</p> | | | | | |
| <p>Paulsen & Williksen AS</p> | | | | | <p>Målestokk (gjelder A1) 1:200</p> |
| <p>Marøystrand Næringsområde Geoteknisk prosjektering</p> | | | | | |
| <p>Stabilitetsberegninger Profil C - Oppfylling (ADP og a-phi)</p> | | | | | |
| <p>Norconsult</p> | | <p>Oppdragsnummer 5203052</p> | <p>Tegningsnummer RIG-R01-V204</p> | <p>Revisjon J01</p> | |

X:\nor\oppdrag\levanger\523\03\52303052\BIM\Geoteknikk\A\fil\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Plottek: 2023-10-10 13:03:42 - LAYOUT = RIG-R01-V204 - XREF = PROFIL.DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL.BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL.AA - MUDRING OG FYLNING (a-phi - mudret), PROFIL.AA - mudring og fylling (a-phi), PROFIL.DD - endret geometri (mudring), PROFIL.DD - mudring og fylling, PROFIL.DD - endret geometri (mudring), Profil CC - endret geometri (mudring), PROFIL.BB - mudring og fylling (a-phi), Profil BB - endret geometri (mudring), PROFIL.BB - mudring og fylling, PROFIL.AA - mudring og fylling (a-phi), Profil AA - endret geometri (mudring), PROFIL.AA - mudring og fylling

X:\nor\opdrag\levanger\523\03\52303052\BIM\Geoteknikk\A\fil\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Flotert: 2023-10-10 13:05:05 - LAYOUT = RIG-R01-V205 - XREF = PROFIL DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL CC - endret geometri (mudring), PROFIL DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL EE - mudring og fylling (mudring), PROFIL FF - endret geometri (mudring), PROFIL GG - endret geometri (mudring), PROFIL HH - endret geometri (mudring), PROFIL II - endret geometri (mudring), PROFIL JJ - endret geometri (mudring), PROFIL KK - endret geometri (mudring), PROFIL LL - endret geometri (mudring), PROFIL MM - endret geometri (mudring), PROFIL NN - endret geometri (mudring), PROFIL OO - endret geometri (mudring), PROFIL PP - endret geometri (mudring), PROFIL QQ - endret geometri (mudring), PROFIL RR - endret geometri (mudring), PROFIL SS - endret geometri (mudring), PROFIL TT - endret geometri (mudring), PROFIL UU - endret geometri (mudring), PROFIL VV - endret geometri (mudring), PROFIL WW - endret geometri (mudring), PROFIL XX - endret geometri (mudring), PROFIL YY - endret geometri (mudring), PROFIL ZZ - endret geometri (mudring)



x:\nor\opdrag\levanger\523\03\52303052\BIM\geoteknikk\model\geoarkiv

| Rev. | Dato | Beskrivelse | AktLyn | EmCed | AktLyn |
|------|------------|-------------|------------|-------------|----------|
| J01 | 2023-10-10 | For bruk | | | |
| | | | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.

Målestokk (gjelder A1)
1:200

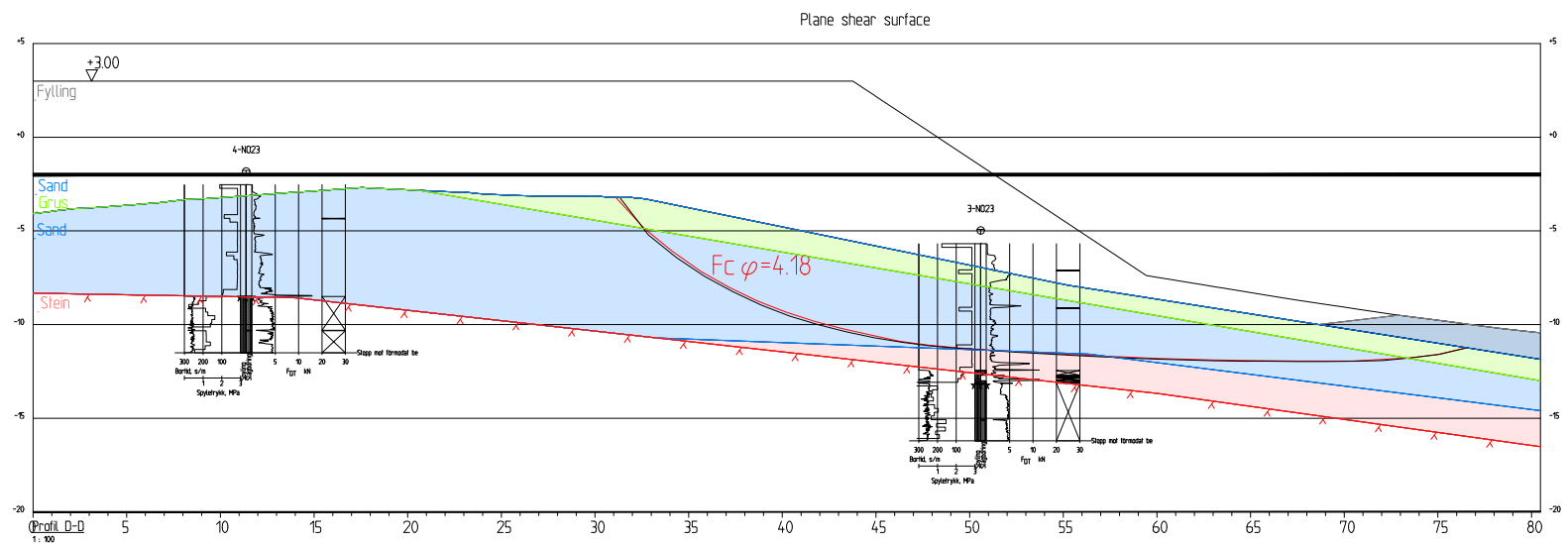
Paulsen & Williksen AS

Marøystrand Næringsområde
Geoteknisk prosjektering

Stabilitetsberegninger
Profil D - Oppfylling (a-phi)

| Oppdragsnummer | Tegningsnummer | Revisjon |
|----------------|----------------|--------------|
| Norconsult | 5203052 | RIG-R01-V205 |
| | | J01 |

| Material | Un.Weigh | Sub.Weigh | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|----------|----------|-----------|------|-----|---|----|----|----|
| Fylling | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |
| Sand | 17.00 | 7.00 | 33.0 | 13 | | | | |
| Grus | 19.00 | 9.00 | 38.0 | 0.0 | | | | |
| Sand | 17.00 | 7.00 | 33.0 | 13 | | | | |
| Stein | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |



X:\nor\oppdrag\Levingsen\523\03\52303052\BIM\Geoteknik\A\K\1\Beregningssnitt.dwg - AktLyn - Flottet: 2023-08-17 15:23:48 - LAYOUT = RIG-R01-V206 - XREF = PROFIL DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL CC - endret geometri (mudring ned til fjell), PROFIL DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL DD - mudring og fylling (mudring), Profil CC - endret geometri (mudring), Profil DD - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL DD - mudring og fylling (mudring), PROFIL AA - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL AA - mudring og fylling (mudring), Profil AA - endret geometri (mudring), PROFIL BB - mudring og fylling (mudring), Profil BB - endret geometri (mudring), PROFIL BB - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL BB - mudring og fylling (mudring), PROFIL AA - mudring og fylling (Oppfylling), PROFIL AA - mudring og fylling (mudring)

| | | | | | |
|--|------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------|
| J01 | 2023-08-17 | For bruk | IdaBoz | AktLyn | AktLyn |
| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontroll | Godkjent |
| Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater. | | | | | |
| Paulsen & Williksen AS | | | | Målestokk (gjelder A1) 1:200 | |
| Marøystrand Næringsområde Geoteknisk prosjektering | | | | | |
| Stabilitetsberegninger Profil D - Mudring (a-phi) | | | | | |
| Norconsult | | Oppdragsnummer 5203052 | Tegningsnummer RIG-R01-V206 | Revisjon J01 | |