

# Pure Norwegian Seafood – Averøy

## Geoteknisk prosjekteringsrapport

Reguleringsplan

Dokumentnr. 21327-RIG02

Versjon 2

11.10.2024



## Prosjekt

Prosjektnavn: Pure Norwegian Seafood - Averøy  
Prosjektfase: Reguleringsplan  
Oppdragsgiver: PURE NORWEGIAN SEAFOOD AS  
Kontaktperson: Tommy Skjerset

## Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 21327  
Oppdragsleder: Lars Joar Inderberg  
Fagansvarlig: Magne Bonsaksen

## Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk prosjekteringsrapport

## Versjoner

| Indeks | Dato       | Beskrivelse                                 | Ansvarlig           | Kontroll        | Overordnet kontroll |
|--------|------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| 1      | 24.2.2022  | Til levering                                | Lars Joar Inderberg | Trym Abrahamsen | Magne Bonsaksen     |
| 2      | 11.10.2024 | Justeringer etter oppdatert reguleringsplan | Lars Joar Inderberg | Trym Abrahamsen | -                   |

## Sammendrag

PNS Averøy skal starte planarbeid for utvidelse av et industriområde på Averøy. Det gjelder primært utvidelse av eksisterende fylling i sjø. De er behov for geotekniske og miljøtekniske undersøkelser av sjøbunn som skal vedlegges søknader.

Det skal gjøres en utfylling nord, øst og sør for eksisterende fylling. I tillegg skal det bygges på utsiden av eksisterende anlegg.

Det er utført stabilitetsanalyser som viser at området er egnet for videre utfylling. En fylling vil normalt ha noe egensetninger. Ifølge Statens Vegvesen V221 (1) kan egensetninger i størrelsesorden inntil 1% av total fyllingshøyde forventes. I tillegg vil det påløpe setninger på de bløte sjøbunnsmassene. Disse forventes å påløpe i løpet av kort tid. [For å redusere risiko for setninger som påføres konstruksjonene, kan det vurderes å legge ut forbelastning i 1 meters høyde pr. 20 kN/m2 som forventes fra bygget.](#)

Som innledende grunntrykk til videre prosjektering av bygg på den kommende fyllingen, forventes det 350 kPa, med forutsetning om fundamenteringsdybde 0,5 meter, og minimum 1 meters fundamentbredde.

Det påpekes at tiltaket må detaljprosjekteres.

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten må ikke benyttes til andre formål enn omfattet av kontrakten mellom oppdragsgiver og oss. Rapporten må ikke gjøres tilgjengelig til tredjepart, eller endres, uten vårt samtykke.

## Innholdsfortegnelse

|          |                                          |           |
|----------|------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b>                        | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Beskrivelse av tiltaket og tomten</b> | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Grunnforhold</b>                      | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Regelverk, laster og faktorer</b>     | <b>7</b>  |
| 4.1      | Partialfaktor .....                      | 7         |
| 4.2      | Laster .....                             | 7         |
| 4.3      | Seismiske laster .....                   | 8         |
| <b>5</b> | <b>Naturfare</b>                         | <b>8</b>  |
| <b>6</b> | <b>Geotekniske vurderinger</b>           | <b>8</b>  |
| 6.1      | Materialparametere .....                 | 8         |
| 6.2      | Områdestabilitet .....                   | 9         |
| 6.3      | Lokalstabilitet .....                    | 9         |
| 6.4      | Bæreevne .....                           | 9         |
| 6.5      | Setninger .....                          | 9         |
| 6.6      | Fylling .....                            | 9         |
| 6.6.1    | Utlekking .....                          | 10        |
| 6.7      | Telefare .....                           | 10        |
| <b>7</b> | <b>Konklusjon</b>                        | <b>10</b> |
|          | <b>Referanser</b>                        | <b>10</b> |

## Vedlegg

V301 Stabilitetsanalyse

## 1 Innledning

PNS Averøy skal starte planarbeid for utvidelse av et industriområde på Averøy. Det gjelder primært utvidelse av eksisterende fylling i sjø. Det er behov for geotekniske og miljøtekniske undersøkelser av sjøbunn som skal vedlegges søknader.

ERA Geo er i den forbindelse engasjert for geoteknisk prosjektering i reguleringsplan.

ERA Geo og Lingen grunnboring har tidligere utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet. Grunnforholdene er oppsummert i egen rapport (2).

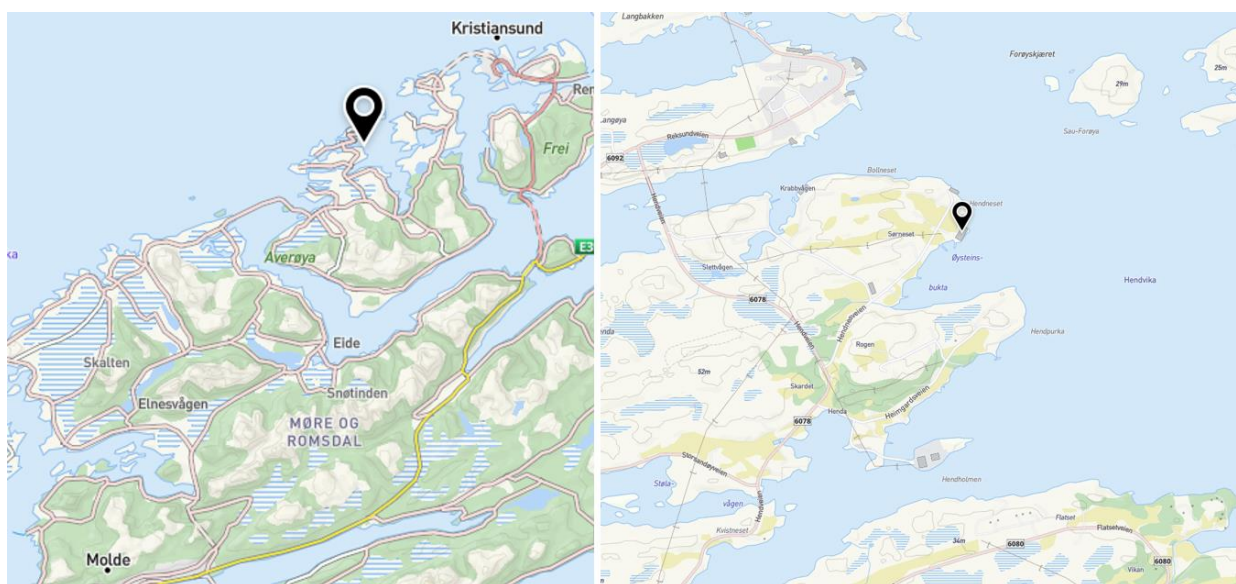
Reguleringsarbeidet er gjenopptatt for dette prosjektet. Det foreligger litt mer klart hva som skal bygges, og hvor det skal fylles. Det påpekes innledningsvis at det ikke forekommer særlige endringer i premissene for reguleringsplan for disse endringene som er utført. Endringer/supplering i tekst i Versjon 2, vises i blått.

## 2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Tiltaket ligger sør-øst for en eksisterende fylling, som ifølge historiske foto ble lagt ut før år 2000. Den generelle helningen på sjøbunnen ut til kote -20 er ca. 1:8 i bukten nord for fyllingen. På land er det enkelte rygger med berg i dagen, samt et par dalsøkk hvor det forventes å ligge løsmasser.

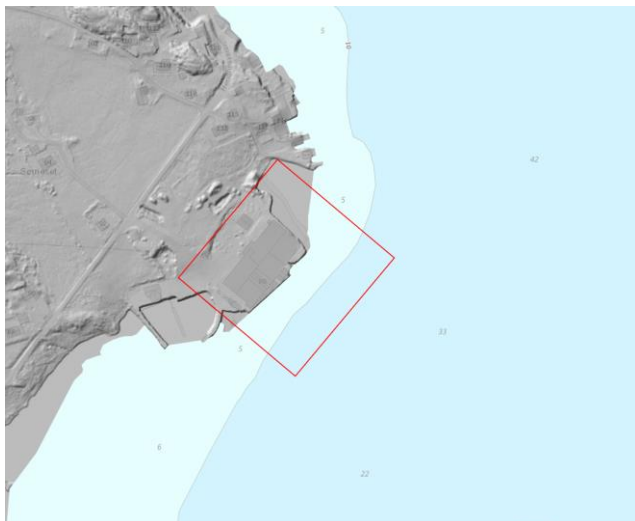
Det skal gjøres følgende tiltak:

1. Bukta mot nord ønskes å bli benyttet til vanlig industrilokale og alternativt parkeringsplass.
2. Området rett øst for eksisterende fylling og fabrikk er planlagt utfylt 10 – 15 meter, med et støpt kaidekke på toppen. På fyllingen skal det bygges tanker i størrelsesorden 150 – 200 m<sup>3</sup> som skal fylles med vann og fisk. Disse har et grunnareal på 22 x 6 meter.
3. Primært vil bygging av nytt anlegg foregå på eksisterende fylling. Fra oversendt situasjonsplan, vil små deler av de planlagte byggene komme like utenfor eksisterende fylling. Se Figur 5 for illustrasjon av nye og eksisterende anlegg.

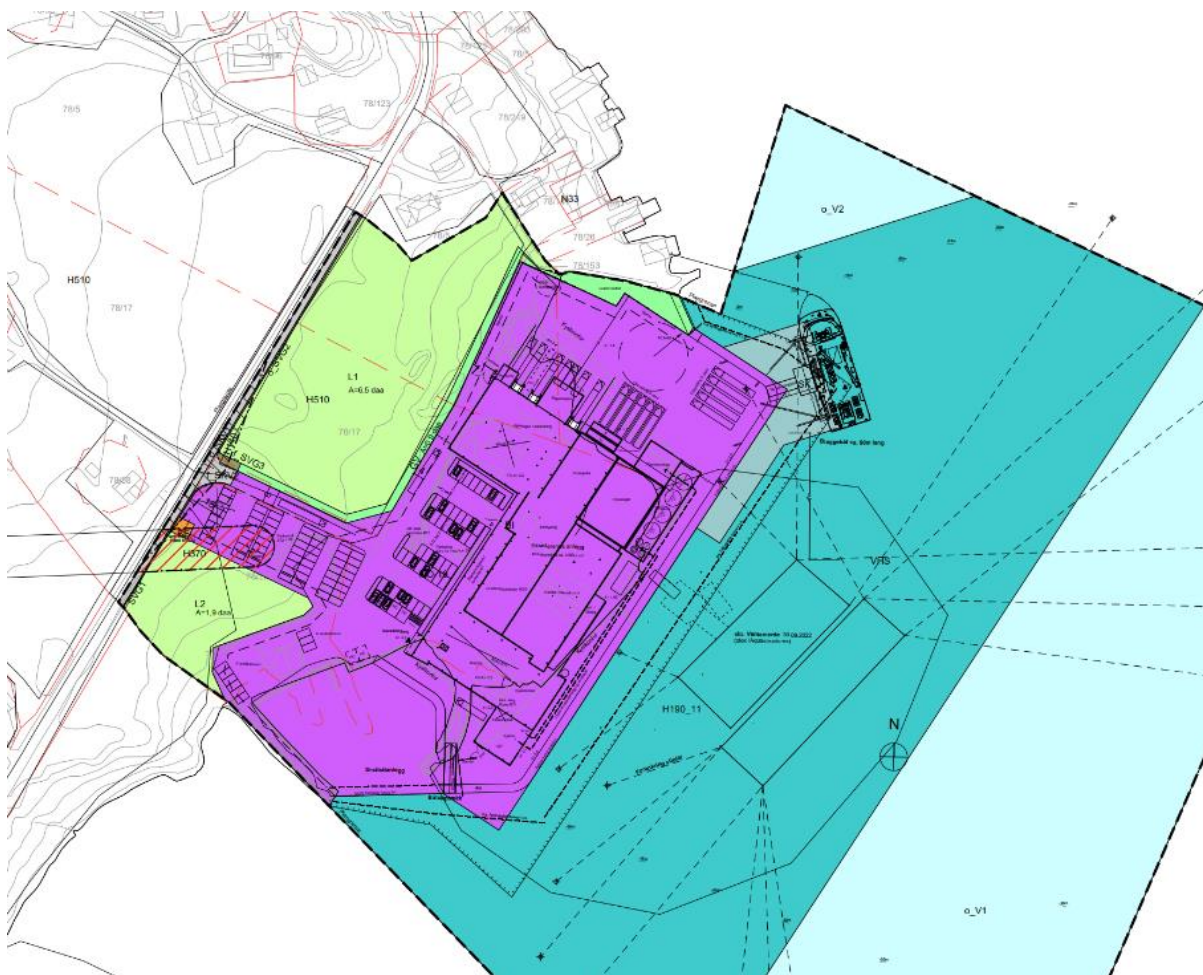


Figur 1 Tiltakets plassering i Averøy kommune (Kilde: kommunekart.no, 31.01.2022)





Figur 2 Relieffkart. Prosjektområdet er markert i rødt (Kilde: atlas.nve.no, hentet 31.01.2022)



Figur 3 Situasjonsplan. Øystein Thommesen AS, datert 27.01.2023.



Figur 4 Fulgelperspektiv av illustrasjon fra sør. Datert 22.12.2023.



Figur 5 Oversikt over nye og eksisterende anlegg.

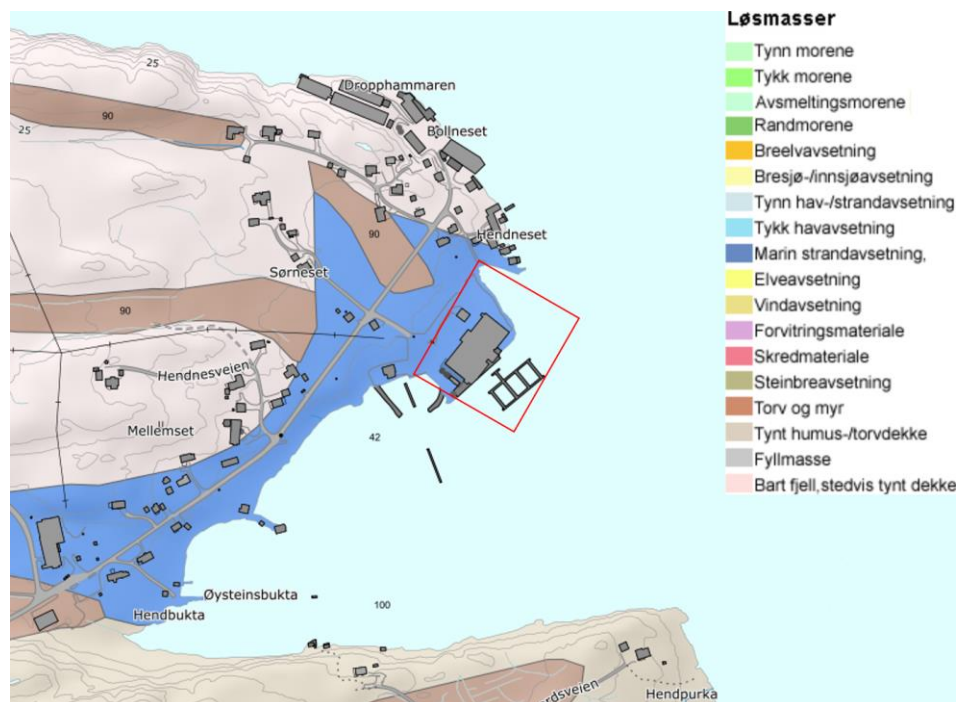
### 3 Grunnforhold

Grunnforholdene er stort sett homogene, med et topplag, av løst lagret sand med varierende innhold av skjell, silt og leire, over meget faste masser over berg. Borleder kommenterer at de faste massene trolig primært består av sand, med enkelte grusige lag.

Det er utført en totalsondering på toppen av eksisterende fylling. Boringen viser faste fyllmasser, over et løst lag over meget faste masser. Det antas at de løse massene er tidligere sjøbunnsmasser som ikke er fjernet i forbindelse med utlegging av fyllingen.

Det løse topplaget av sand/silt har en mektighet på ca. 1 – 3 meter. Det er på det meste registrert en total løsmassemektighet over berg på 19,7 meter.

Grunnboringer og laboratorieanalyser er oppsummert i separat rapport (2).



Figur 6 Løsmassekart. (Kilde: ngu.no, hentet 31.01.2022)

### 4 Regelverk, laster og faktorer

#### 4.1 Partialfaktor

Materialfaktorer er satt ut fra Eurokode 7. I henhold til Eurokode 7-1 (3), Tabell NA.A.4, er kravet til partialfaktor 1,25 for effektivspenningsanalyser og 1,4 for totalspenningsanalyser.

#### 4.2 Laster

I henhold til N200 (4) skal det for stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa for vegbane og 10 kPa for gang- og sykkelveg, gitt at lasten er ugunstig for stabiliteten.

Generell karakteristisk terrenglast settes til 5 kPa.

I henhold til Eurokode 7-1 (3) skal det benyttes en partialfaktor for variable laster fra Tabell NA.A1.2(C), Eurokode 0 (5), ved analyse av skråninger og områdestabilitet. Det betyr at det benyttes partialfaktor for laster  $\gamma_0 = 1,3$  (eller 0 hvis lasten er gunstig).



### 4.3 Seismiske laster

Spissverdi for berggrunnens akselerasjon er i området  $a_{gR} = 0.3 \text{ m/s}^2$ . Basert på Tabell NA.4(902), Eurokode 8-1 (6), er det antatt at tiltaket plasseres i seismisk klasse II, men seismisk klasse må verifiseres av rådgivende byggingeniør. Etter Tabell NA.3.1, Eurokode 8-1 (6), er det vurdert at grunntype B stemmer best for den aktuelle stratigrafien.

Forsterkningsfaktor,  $S$ , for denne grunntypen er 1,30 i henhold til Tabell 3.3 og NA.3.3.

Krav til seismisk dimensjonering er gitt i Eurokode 8-1 (6) blant annet basert på produktet  $a_g S = \gamma_1 a_{gR} S$ .

For dette tiltaket er  $a_g S = 0,30$ .

I henhold til punkt NA.3.2.1(5)P (6) er det ikke krav til dimensjonering for seismiske påkjenninger når  $a_g S \leq 0,5 \text{ m/s}^2$ .

## 5 Naturfare

Det er undersøkt for naturfare på NVE Atlas. Tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområde for marin leire og stormflo. Faren knyttet til marin leire utredes i Kapittel 6.

For å prosjektere for stormflo, er det gjort framskrivninger av havnivå på seahavnivå.no. For tiltak i sikkerhetsklasse 2 er havstigningen inkludert klimapåslag satt til kote +2,61 (NN200).



Figur 7: Registrerte naturfarer. (Kilde: nve.no, hentet 31.01.2022)

## 6 Geotekniske vurderinger

### 6.1 Materialparametere

Det er ikke utført avanserte laboratorie- eller grunnundersøkelsesmetoder for å fastsette materialparametere. Vurderingene i denne rapporten er basert på erfaringsparametere som korrelerer med anbefalte materialparametere fra Statens Vegvesens håndbok V220 (7).

| Materiale    | Tyngetetthet<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | Friksjonsvinkel<br>( $^\circ$ ) | Attraksjon<br>( $\text{kPa}$ ) |
|--------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Fylling      | 19                                  | 42                              | 0                              |
| Eks. fylling | 19                                  | 40                              | 0                              |
| Sand/silt    | 18                                  | 32                              | 0                              |
| Morene       | 19                                  | 38                              | 0                              |



## 6.2 Områdestabilitet

Det er utført grunnundersøkelser både foran fyllingen og mot bukten i nord som ikke viser antydninger til kvikkleire. Tiltaket ligger dermed ikke i et løsneområde. På land er det stort sett berg i dagen og flatt (228 meter fra kote +4 til +14 hvor det er berg i dagen. Det vil si helning 1:23). Tiltaket kan dermed ikke bli truffet av et eventuelt skred.

Sikkerheten mot kvikkleireskred vurderes som ivaretatt iht. NVE 1/2019 (8).

## 6.3 Lokalstabilitet

Basert på informasjon fra oppdragsgiver, er det estimert en tank med en last på opptil 200 tonn som skal plasseres på et støpt dekke, ca. 15 meter ut fra eksisterende fylling. Grunnflaten på tanken er oppgitt til å være 22 x 6 meter. Det er utført stabilitetsanalyse i forbindelse med utfyllingen som skal gjøres. Beregningene viser god sikkerhet mot skred, og at lastene fra tanken på inntil 20 kPa kan føres ut mot fyllingsfronten. Lokal stabilitet må verifiseres og kontrolleres nærmere når konkret plan for tiltak foreligger.

## 6.4 Bæreevne

Innledningsvis tillates det et grunntrykk på 350 kPa forutsatt en fundamenteringsdybde på 0,5 meter og minimum 1 meter brede fundament. Det forutsettes at fyllingen er komprimert i henhold til NS3458 (9). Bæreevne og tillatt grunntrykk må vurderes nærmere i detaljprosjekt.

## 6.5 Setninger

Fylling utlagt fra endetipp og komprimert iht. NS 3458 (9) vil normalt få egensetninger av størrelsesorden inntil 1% av total fyllingshøyde. Setningene forventes å påløpe raskt. Fyllingen skal komprimeres lagvis fra kote +0,5 iht. (9).

I tillegg til egensetninger, vil det også bli setninger på de løse sjøbunnsmassene. På grunn av ca. 2 meters mektighet, forventes ikke disse å være store, og primærsetningene på disse massene forventes også å være over i løpet av noen få måneder.

Fra oversendt situasjonsplan i Figur 3 er det planlagt bygg som stikker noe utenfor eksisterende fylling. For å gjøre ny og eksisterende fylling byggbar med liten risiko for setninger, anbefales det å legge ut forbelastning som tilsvarer last fra de kommende konstruksjonene. Det kan tas utgangspunkt i 1 meter forbelastningshøyde pr. 20 kN/m<sup>2</sup> fra byggene. Setningsforløp på forbelastningen måles med målinger for eksempel annenhver uke.

Det påpekes at innledende stabilitetsvurderinger som ligger vedlagt viser 20 kPa i last ved fyllingsfronten. Det antas at dersom avstand fra fyllingsfronten øker, kan det tillates større laster enn det som er oppgitt i beregningene. Eventuelt at fyllingsfronten legges slakere enn 1:1,5. Det må gjøres nærmere vurderinger av plassering og størrelse av forbelastning dersom dette blir aktuelt.

I tillegg må det gjøres vurdering av forbelastningens påvirkning inntil eksisterende konstruksjon.

Innledningsvis kan det antas at en forbelastning må ligge i 2 – 6 måneder.

Når disse setningene på både fylling og sjøbunnsmasser er forbelastet og påløpt, forventes det ikke store setninger fra bygg på fyllingen.

## 6.6 Fylling

Ved fylling i sjø skal det fortrinnsvis brukes sprengstein. Kvaliteten på steinen og kornformen er avgjørende for hvor bratt fyllingsskråningen kan være. Forutsatt kvalitetsfylling av velgradert sprengstein, anbefales det å etablere fylling med helning 1:1,5 eller slakere.

For å forhindre utvasking og utrasing av bølgeerosjon må fyllingen etableres med filterlag og plastring mot sjø. Oppbygging av filterlag og plastring må prosjekteres av molodesigner i detaljprosjektet.

#### 6.6.1 Utlekking

Bløte sjøbunnsmasser som er setningsømfintlige må fortrenses.

Det er viktig å overholde sikkerheten for de som arbeider på fyllingen og unngå utrasing fra tippet. Dette kan overholdes ved å f.eks. bruke en gravemaskin som står ved enden av fyllingen og laste av fyllmassene lengre inn og så trinnvis flytte ut massene ved hjelp av gravemaskin. Det er også viktig å kontrollere fyllingsbredde og helning underveis i fyllingsarbeidet så disse overholdes som planlagt.

Fyllingen skal komprimeres lagvis fra kote +0,5 iht. (9).

#### 6.7 Telefare

Både eksisterende og ny fylling forventes å være telefri.

Tilførte masser skal være fri for snø og bestå av telefrie kvalitetsmasser.

### 7 Konklusjon

Grunnforholdene tyder verken på at tiltaket kan bli utsatt for kvikkleireskred, eller skred i forbindelse med utlegging av fylling. Området vurderes å være egnet for tiltaket.

Tiltaket må detaljprosjekteres, med vurdering av bæreevne, setninger, forbelastning og optimalisering av fyllingsgeometri med tanke på lokalstabilitet på de tunge byggene oppe på fyllingen.

### Referanser

1. **Statens Vegvesen**. *Håndbok V221 - Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger*. 2014.
2. **ERA Geo AS**. *21327-RIG01 Geoteknisk prosjekteringsrapport Pure Norwegian Seafood - Averøy*. 2022.
3. **Standard Norge**. *NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler*. 2016.
4. **Statens vegvesen**. *Håndbok N200 Vegbygging*. 2021.
5. **Standard Norge**. *NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*. 2016.
6. —. *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*. 2014.
7. **Statens Vegvesen**. *Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging*. 2018.
8. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE**. *Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*. 2020.
9. **Standard Norge**. *NS 3458:2004 Komprimering - Krav og utførelse*. 2004.





Vi gir deg trygg grunn.

ERA Geo er et uavhengig spesialiselskap innenfor geoteknikk, som jobber aktivt i det geotekniske miljøet. Vi bistår i prosjekter over hele Norge.

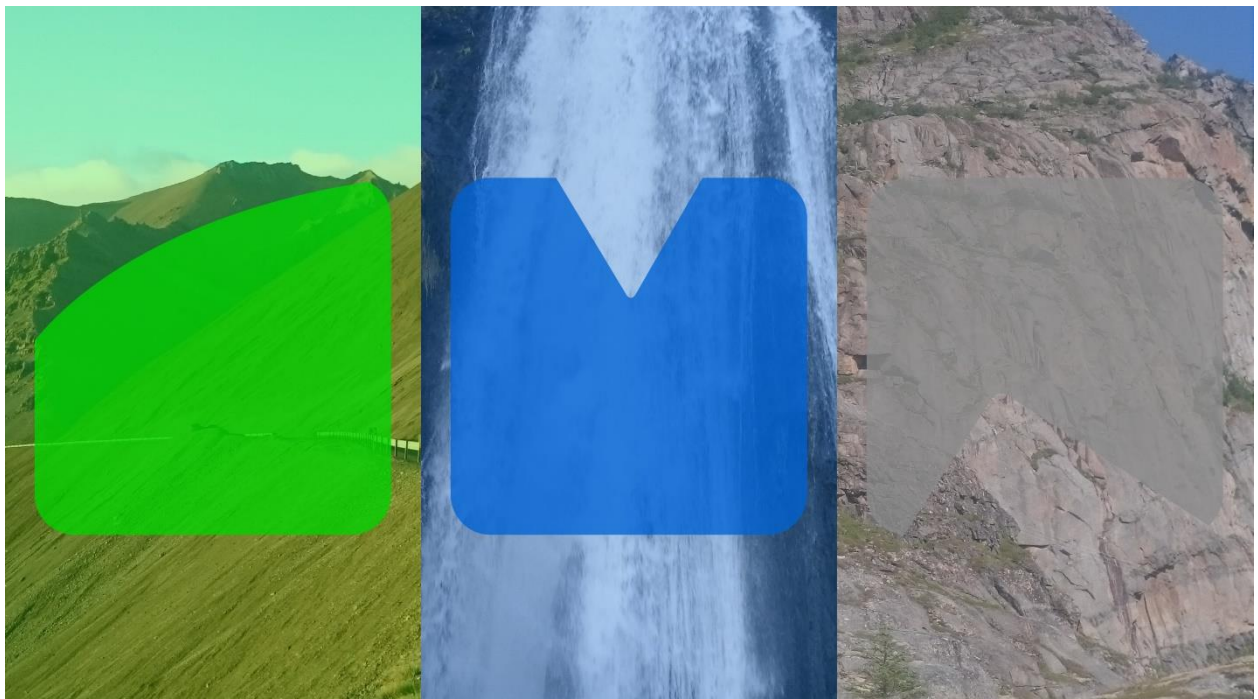
ERA Geo AS

[era-geo.no](http://era-geo.no)

Verftsgata 10  
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00  
[post@era-geo.no](mailto:post@era-geo.no)

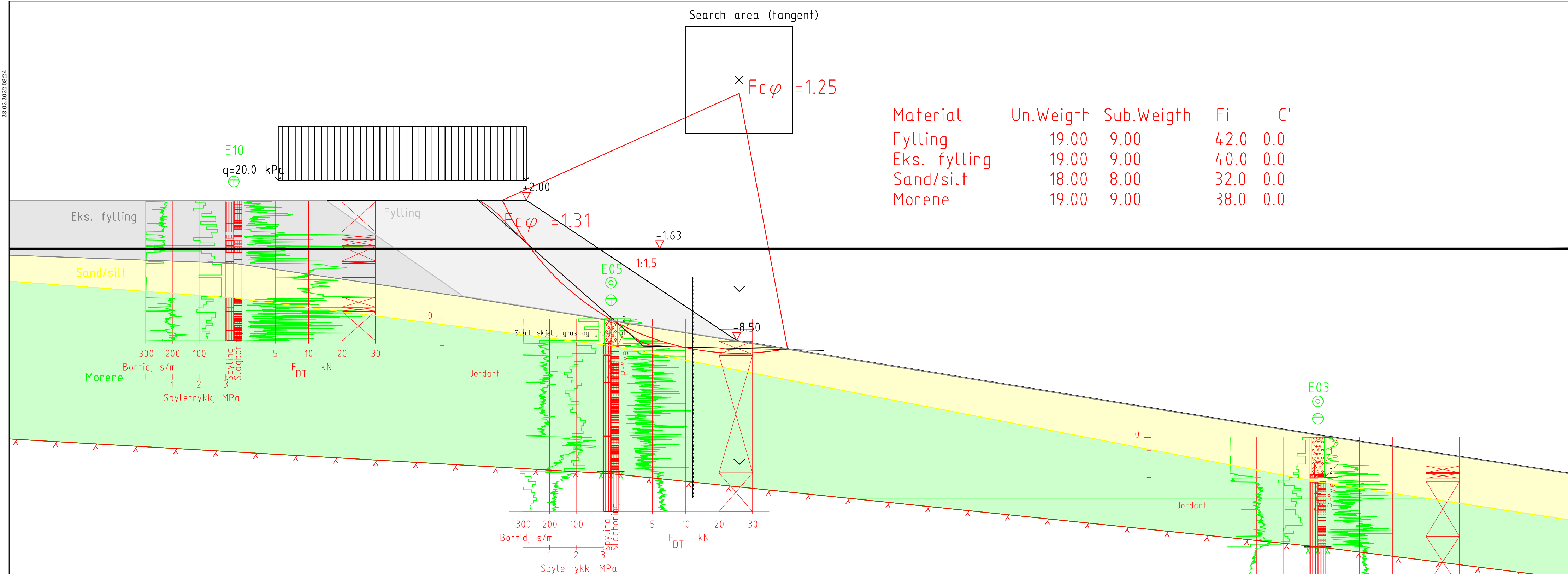
Org.nr. NO 920 591 035 MVA





23.02.2022 08:24

drawing3.dwg



|                                                          |                   |                        |       |          |
|----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|-------|----------|
| V101                                                     | Til bruk          | LJI                    | TA    | 24.02.22 |
| Ver.                                                     | Versjonen gjelder | Tegn.                  | Kont. | Dato     |
| Stabilitetsanalyse                                       |                   | Målestokk (A3)         |       |          |
| Utfylling                                                |                   | 1:200                  |       |          |
|                                                          |                   | Dato                   |       |          |
|                                                          |                   | 24.02.22               |       |          |
| Pure Norwegian Seafood - Averøy                          |                   | Kunde                  |       |          |
| 21327 RIG02 - Reguleringsplan                            |                   | Pure Norwegian Seafood |       |          |
|                                                          |                   | Oppdragsnr.            |       |          |
|                                                          |                   | 21327                  |       |          |
| ERA Geo                                                  |                   |                        |       |          |
| 70 23 89 00   www.era-geo.no   Verftsgata 10, 6416 Molde |                   |                        |       |          |
|                                                          |                   | V101                   |       |          |
|                                                          |                   | -                      |       |          |