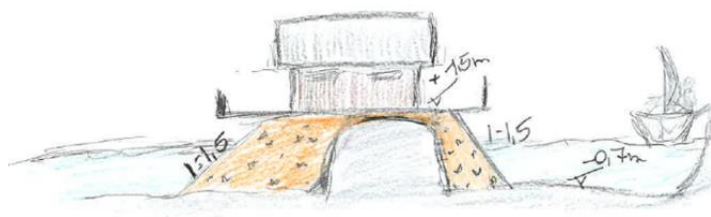


Halsen Rorbuer - Frøya kommune

Geoteknisk prosjekteringsrapport

Reguleringsplan



Dokumentnr. 21006-RIG02

Versjon 1

2.6.2021



Prosjekt

Prosjektnavn: Halsen Rorbuer - Frøya kommune
Prosjektfase: Reguleringsplan
Oppdragsgiver: Per Egil Espenes
Kontaktperson: Kystplan AS v/ May I Andreassen

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 21006
Ansvarlig geotekniker: Lucas Fabbri
Fagansvarlig: Magne Bonsaksen

Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk prosjekteringsrapport

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	2.6.2021	Til utsendelse	Lucas Fabbri	Magne Bonsaksen

Sammendrag

Det skal reguleres for næringsvirksomhet for deler av gbnr. 14/36 i Frøya kommune. Det skal legges til rette for rorbuer og tilhørende småbåthavn.

Det planlegges ca. 6 rorbuer på eksisterende molo. For å få til dette må moloen bygges på noe i bredden.

Bygningsmessig stabilitet kan oppnås med forslått geometri (med overkant molo hevet til kote +2,70 m) og fyllingshelning på 1:1,5.

Tomten vurderes å være egnet og områdestabilitet er vurdert ivaretatt.

Kategorisering

Geoteknisk kategori: 2
Konsekvensklasse: CC/RC2
Pålitelighetsklasse: CC/RC2
Prosjekteringskontrollklasse: PKK2
Tiltaksklasse: 2
Seismisk grunntype:

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

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av tiltaket og tomten	4
3	Grunnforhold	5
3.1	Grunnvann.....	6
4	Regelverk, laster og faktorer	6
4.1	Standarder	6
4.2	Partialfaktor	6
4.3	Seismiske laster.....	6
5	Naturfare	7
6	Geotekniske vurderinger	7
6.1	Materialparametere	7
6.2	Områdestabilitet.....	8
6.3	Lokalstabilitet	8
6.4	Setninger.....	8
7	Konklusjon	8
	Referanser	9

1 Innledning

Det skal reguleres for næringsvirksomhet for deler av gbnr. 14/36 i Frøya kommune. Det skal legges til rette for rorbuer og tilhørende småbåthavn.

Denne rapporten er en geoteknisk prosjekteringsrapport på reguleringsplan nivå.

ERA Geo er i den forbindelse engasjert for geoteknisk prosjektering.

2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Tiltaket ligger i Halsen, Frøya kommune. Plassering er vist på kartet i Figur 1.



Figur 1 Tiltakets plassering i Frøya kommune (Kilde: norgeskart.no, hentet 29.03.2021)

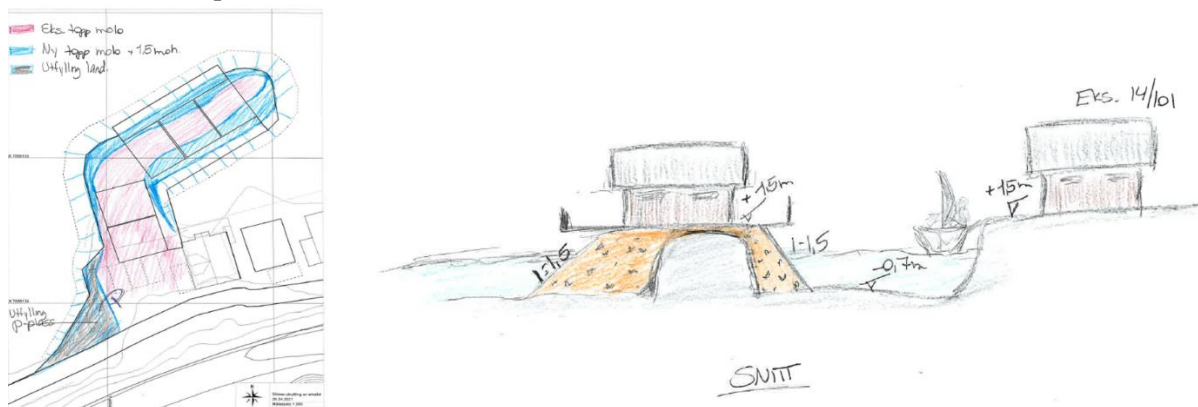
Øst for tiltaket ligger flere naust. Sør for tiltaket er Espnesveien på ca kote +5 m og videre sør for veien er det bart berg bakken opp til kote + 34,3 m. Topografisk kart med skyggerelieff er vist i Figur 2.



Figur 2: Topografisk kart med skyggerelieff (Kilde: atlas.nve.no, hentet 08.03.2021).

Det planlegges å etablere ca. 6 rorbuer på eksisterende molo. For å få til dette må moloen bygges på noe i bredden. Det er ønsket å utvide den eksisterende moloen slik at båter fortsatt kan komme til langs sørsiden av moloen.

Planlagt utfylling av området og en prinsippsnitt er vist nedenfor i Figur 3 etter en epost fra May I. Andreassen datert 26.04.2021. Fra SOSI-filen inkludert i eposten er bredden på toppen av moloen målt på 11 m.



Figur 3: Beskrivende skisser av tiltaket

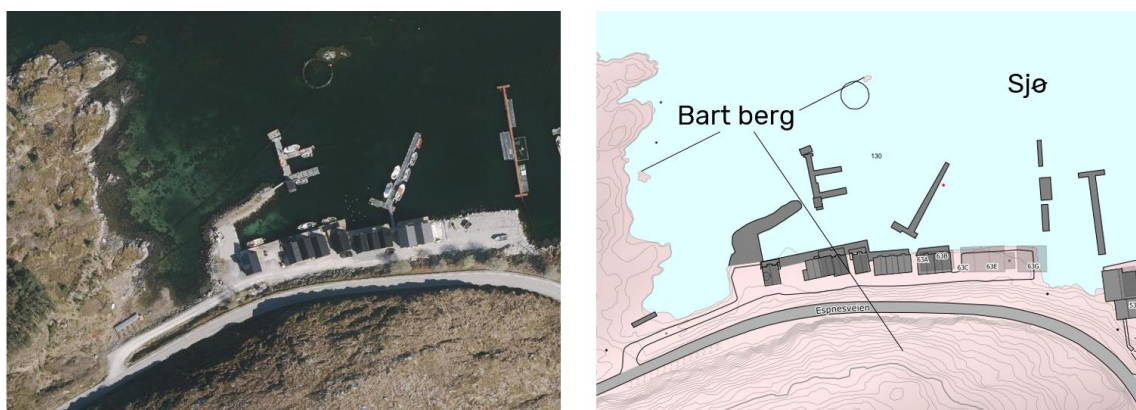
3 Grunnforhold

Det kan leses fra Geoteknisk Datarapport (1):

«Totalsonderingene viser et lag av faste fyllmasser øverst, med tykkelse inntil 4,0 meter. Under dette er det løsere masser med mektighet mellom 2 og 5 meter. Under dette er det fastere masser ned til berg. Ved begge boringene, E1 og E2, er det påtruffet berg, på henholdsvis 12,4 m og 7,4 m.

Prøvetaking viser at de løsere massene under fyllingen består av siltig sand med noe grus. Skjell fragmenter ble funnet i alle prøvene.»

Flyfotoet og NGU sitt løsmassekart viser at område på land består av bart berg, som vist i Figur 4.



Figur 4: Flyfoto (Kilde: finn.kart.no) og NGU løsmassekart (Kilde: geo.ngu.no) over området.

3.1 Grunnvann

Utfylling er i sjøen, så grunnvannsnivå settes til havnivå. Dette betyr at videre arbeid må vurdere tidevannsendringer. Fra kartverkets havnivå-tjeneste (2), høyvann og lavvann med 20 års gjentaksintervall er henholdsvis kote + 1,84 m og kote - 1,80 m.

4 Regelverk, laster og faktorer

4.1 Standarder

I samsvar med gjeldende regelverk plasseres tiltaket i følgende kategorier:

- Pålitelighetsklasse CC/RC2
- Tiltaksklasse 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2
- Geoteknisk kategori 2
- Seismisk grunntype D

Ved tiltaksklasse 2 skal det i henhold til Byggesaksforskriften § 14-7 utføres uavhengig kontroll. I tillegg settes det krav til intern systematisk kontroll og utvidet kontroll for tiltak i kontrollklasser PKK2 i henhold til Eurokode 0. Kontrollomfanget er gitt i de respektive regelverkene/standardene.

Tiltaket omfatter konvensjonelle konstruksjoner uten unormale risikoer. Videre er grunnforholdene kartlagt i tilfredsstillende omfang og vurderes oversiktlige og forutsigbare. Tiltaket plasseres derfor i geoteknisk kategori 2.

Etter Tabell NA.3.1, Eurokode 8-1, er det vurdert at grunntype D stemmer best for den aktuelle stratigrafien.

Videre begrunnelse for valgte kategorier og henvisning til relatert regelverk er gitt i vedlegg.

4.2 Partialfaktor

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

I henhold til Eurokode 7-1 (4) skal det benyttes en partialfaktor for variable laster fra Tabell NA.A1.2(C), Eurokode 0 (6), ved analyse av skråninger og områdestabilitet. Det betyr at det benyttes partialfaktor for laster $\gamma_Q = 1,3$ (eller 0 hvis lasten er gunstig).

4.3 Seismiske laster

Spissverdi for berggrunnens akselerasjon er i området $a_{g40Hz} = 0,467 \text{ m/s}^2$. Basert på Tabell NA.4(902), Eurokode 8-1, er det antatt at tiltaket plasseres i seismisk klasse II, men seismisk klasse må verifiseres av rådgivende byggingeniør. Forsterkningsfaktor, S, for denne grunntypen er 0,4 i henhold til Tabell NA.3.3.

Krav til seismisk dimensjonering er gitt i Eurokode 8-1 (7) blant annet basert på produktet $a_g S = \gamma_I (0,8 a_{g40Hz}) S$.

For dette tiltaket er $a_g S = 0,15$.

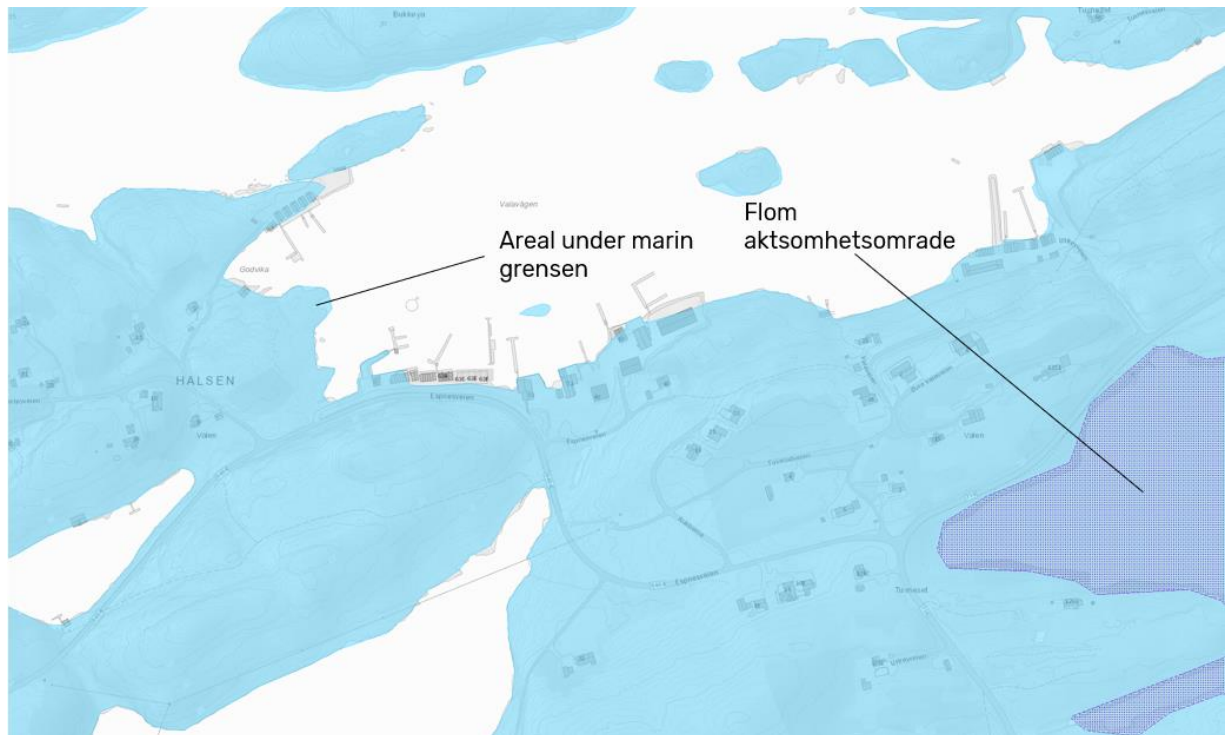
I henhold til punkt NA.3.2.1(5)P (7) er det ikke krav til dimensjonering for seismiske påkjenninger når $a_g S < 0,49 \text{ m/s}^2$. Punkt NA.3.2.1(4) (7) påpeker at byggverk kan dimensjoneres for lav seismisitet når $a_g S < 0,98 \text{ m/s}^2$.

5 Naturfare

Det er undersøkt for naturfarer på NVE Atlas. Tomtene ligger under marin grensen, men der er ikke påtruffet leire gjennom grunnundersøkelsen. Der er ikke registrert faresoner innen området.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap anbefaler et minimum kote å bygge over for å gjøre rede for havnivåendringer og stormflo.

Med sikkerhetsklasse F2 (gjelder til f.eks bolig, fritidsbolig og campinghytter) iht. Byggsaksforskriften § 7-2 er der anbefalt for å bygge moloen opp til kote + 2,70 m.



Figur 5: Registrerte naturfarer på atlas.nve.no.

6 Geotekniske vurderinger

6.1 Materialparametere

Materiale parametere for videre vurderinger er basert på erfaringsverdier fra SVV N220 (6) og er presentert nedenfor i Tabell 1.

Tabell 1: Anbefalt materialeparametere

Materiale	Tyngdetetthet γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel φ [°]	Attraksjon a [kPa]
Sprengstein/Fylling	19	42	0
Sand	19	35	0
Silt	19	33	0
Grus	19	38	0

6.2 Områdestabilitet

Det er utført grunnundersøkelser i 2 posisjoner til berg. Det er ikke påvist leire ved grunnundersøkelsene. Iht. kapittel 3 består det nærliggende området i hoveddel av bart berg. Områdestabilitet er vurdert ivaretatt.

6.3 Lokalstabilitet

Lokalstabilitet er beregnet i programvaren GeoSuite Stability med parameterne beskrevet i kapittel 6.1.

Fylling i vann får vanligvis en naturlig fylling-helningsvinkel på mellom 1:1,3 og 1:1,5, avhengig på kvalitet av fyllmassene (7).

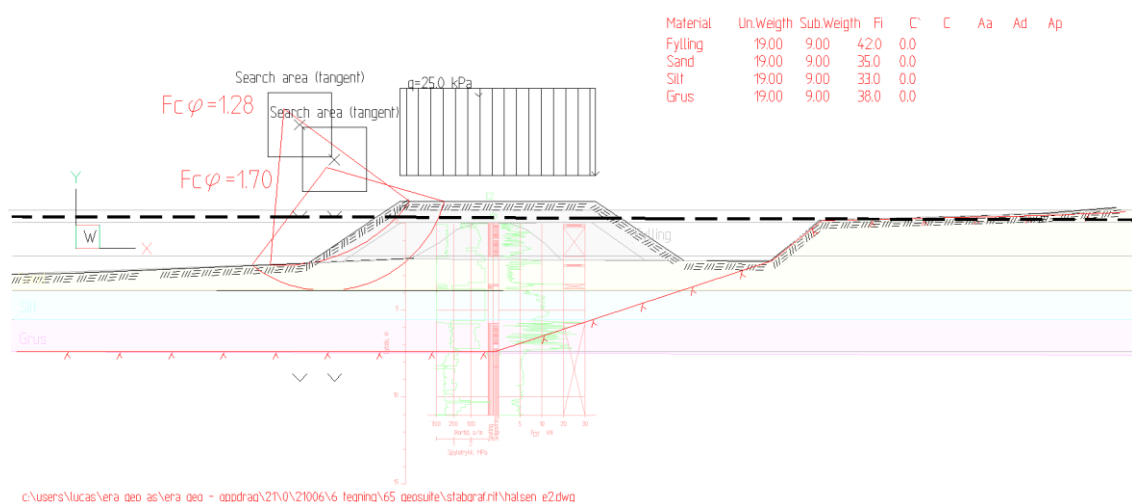
For å få tilstrekkelig beregningsmessig styrke må fyllingen ha helningsvinkel på 1:1,5.

Profilen er hentet fra kartverkets høydedata tjeneste (8) med sjøbunn dybder fra norgeskart og den angitte prinsipsnittet beskrevet i kapittel 2.

Grunnvann settes på 20 års gjentaksintervall høyvann, altså kote + 1,84.

En last på 25 kPa er fordelt langs hele bredden av den nye moloen. Overkant moloen er satt på 2,70 m.

Som vist i Figur 6 er lavest sikkerhetsfaktor er beregnet på 1,28.



Figur 6: Stabilitetsberegninger

6.4 Setninger

Egensetning i ukomprimert sjøfylling kan være stor og forbelastning er anbefalt (7).

Det er anbefalt å etablere forbelastning av fyllingen en tid før bygging for å minimere faren for setninger og differansesetninger.

Forbelastning er anbefalt med ca. 1 m av fylling (20 kN) i området av ny byggets planlagt fotavtrykk i minst 3 måneder før konstruksjon av nybygg.

7 Konklusjon

Bygningsmessig stabilitet kan oppnås med forslått geometri (med overkant molo hevet til kote +2,70 m) og fyllingshelning på 1:1,5.

Tomten vurderes å være egnet og områdestabilitet er vurdert ivaretatt.

Referanser

1. **ERA Geo AS.** *21006-RIG01 Geoteknisk datarapport.* 22-2-2020.
2. **Kartverket.** *Havnivå.* (11-02-2021).
3. **Standard Norge.** *NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler.* 2016.
4. —. *NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.* 2016.
5. —. *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.
6. **Statens vegvesen.** *Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging.* 2010.
7. —. *Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger.* 2012.
8. **Direktoratet for byggkvalitet.** *Byggesaksforskriften (SAK10) - Publikasjonsnummer: HO-1/2011.* 2011.
9. **Standard Norge.** *NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold.* 2014.
10. **Kystplan AS.** *Varsel om planarbeide Halsen Rorbuer-Frøya kommune.* 13.10.2020.

Vedlegg: Kategorisering iht. regelverk

Valg av geoteknisk kategori

Kapittel 2.1 i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 definerer geoteknisk kategori, som kan benyttes til å fastsette kravene til geoteknisk prosjektering. Ut fra konstruksjonenes kompleksitet og fundamenteringsforhold, samt vurdering av grunnens kompleksitet settes det for dette oppdraget geoteknisk kategori 2.

Valg av konsekvensklasse

Konsekvensklasse (CC) defineres ut fra kriterier gitt i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, tillegg B.

Prosjektet vurderes å ha middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser, og settes dermed i CC2.

Valg av pålitelighetsklasse CC/RC

Tabell NA.A1 (901) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Det er i tabellen delt opp i pålitelighetsklasse CC/RC for klasse 1 til 4. Pålitelighetsklassen er direkte knyttet opp mot konsekvensklassen (CC).

Grunnforhold og tiltak anses som enkelt og oversiktlig. Med dette plasseres disse arbeidene i pålitelighetsklasse CC/RC2.

Valg av prosjekteringskontrollklasse

Avhengig av konstruksjonens eller konstruksjonsdelens pålitelighetsklasse, er krav til prosjekteringskontroll klassifisert som prosjekteringskontrollklasse PKK, angitt i Tabell NA.A1 (902) i NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.

For pålitelighetsklasse 2, settes minste prosjekteringskontrollklasse PKK2. Det settes da krav til egenkontroll og intern systematisk kontroll. I tillegg settes det krav til utvidet kontroll. I PKK2 kan den utvidete kontrollen begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretak.

Valg av tiltaksklasse

Tiltaksklasse fastsettes ut fra Tabell 2 i veilederen til Byggesaksforskriften § 9-4. Fastsetting av tiltaksklasse er viktig for at oppgaven skal ansvarsbelegges med rett kompetanse. Ved søknad om tillatelse til tiltak skal forslag på tiltaksklasse angis, men det er kommunen som fastsetter tiltaksklassen.

Kriterier for tiltaksplassering for prosjektering bestemmer tiltaksklasse for prosjektet.

Tiltaksklasse 2 for geoteknikk omfatter blant annet fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 2. For tiltaksklasse 2 skal det utføres uavhengig kontroll i henhold til § 14-7.

Valg av seismisk grunntype

På grunnlag av avstand til berg og type løsmasse på tomten skal det settes Grunntype etter Tabell NA.3.1 i NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014. For dette aktuelle prosjektet settes det generelt seismisk grunntype D. For grunntype A-E settes parameterne etter tabell NA.3.3 i NS-EN 1998-1.

For fastsettelse av spissverdien for berggrunnens akselerasjon, a_{g40Hz} , benyttes kartet i Figur NA.3(901) og Figur NA.3(902) i NS-EN 1998-1. For det aktuelle tiltaket er spissverdien for berggrunnens akselerasjon på 0.467m/s^2 .



Vi gir deg trygg grunn.

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

ERA Geo AS

era-geo.no

Verftsgata 10
6416 Molde

Tel.: 70 23 89 00
post@era-geo.no

Org.nr. NO 920 591 035 MVA

