

Kvikkleireutredning 2816 Hareid

Geoteknisk prosjekteringsrapport

Reguleringsplan



Dokumentnr. 19028-RIG02

Versjon 1

24.6.2020



Prosjekt

Prosjektnavn:	Kvikkleireutredning 2816 Hareid
Prosjektfase:	Reguleringsplan
Prosjektdel:	
Oppdragsgiver:	TRELAST AS
Kontaktperson:	Terje Giskeødegård Balsnes

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer:	19028
Ansvarlig geotekniker:	Trym Abrahamsen
Fagansvarlig:	Sigurd Holo Leikarnes

Dokument

Dokumenttype:	Geoteknisk prosjekteringsrapport
---------------	----------------------------------

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	24.6.2020		Egil Monsås	Trym Abrahamsen

Sammendrag

Trelast AS skal regulere et område i Hareid. NVE har gitt motsigelse, og krever vurdering av fare for kvikkleire og vurdering av områdestabilitet i reguleringsfasen.

ERA Geo er i den forbindelse engasjert for geoteknisk prosjektering.

Det er i prosjektområdet påvist kvikkleireforekomst. Forekomsten er vurdert til å være begrenset til en lomme i vestre del av området. Områdestabilitet er likevel vurdert til å være ivarettatt, ettersom området der kvikkleirelommen befinner seg er flatt (helning slakere enn 1:15).

Mot vest forventes det utfordrende forhold, både med tanke på fundamentering og anleggsarbeid. Grunnforholdene består typisk av rundt 2-2,5 med matjord over bløt, og stedvis kvikk, leire. Det må gjøres videre vurderinger av løsninger i detaljprosjektering.

I området mot øst er det stort sett faste masser under et lag av matjord. Forutsatt at matjorden fjernes ligger forholdene her godt til rette for direktefundamentering.

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
4	Naturfare	6
5	Geotekniske vurderinger	6
5.1	Områdestabilitet	6
5.2	Lokalstabilitet og generelle graveskråninger.....	7
5.3	Bæreevne og setninger	7
5.3.1	Øst	7
5.3.2	Vest	7
5.4	Anleggstekniske utfordringer	8
6	Konklusjon	8
	Referanser	9

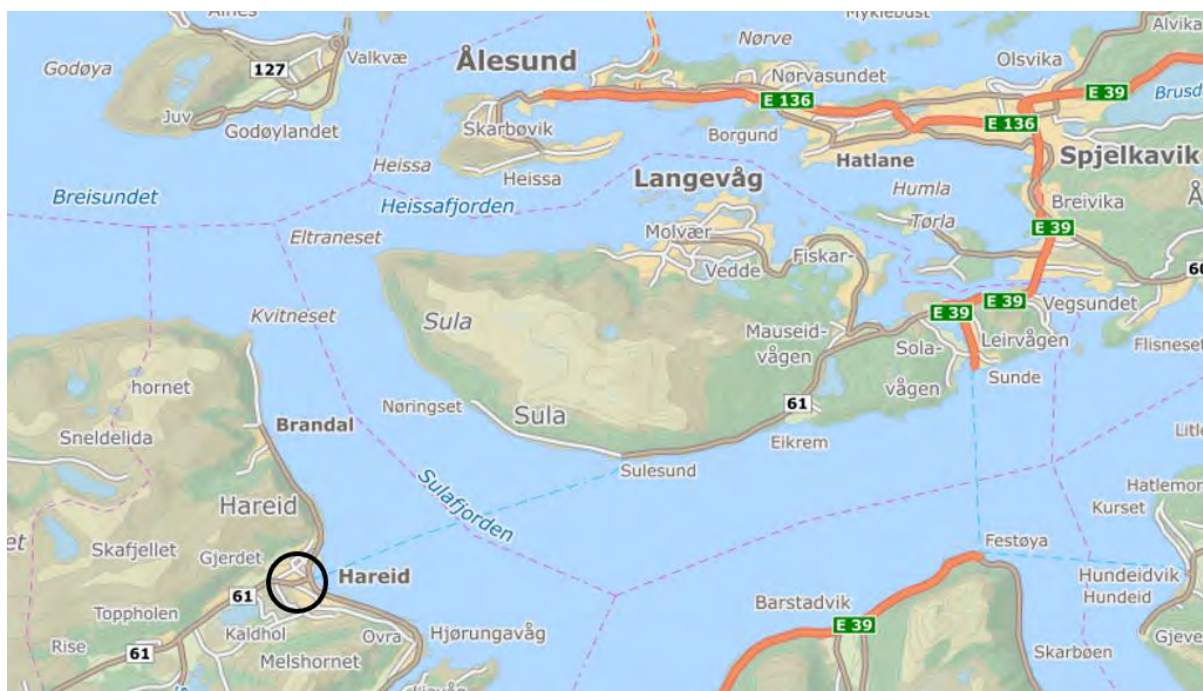
1 Innledning

Trelast AS skal regulere et område i Hareid. NVE har gitt motsigelse, og krever vurdering av fare for kvikkleire og vurdering av områdestabilitet i reguleringsfasen.

ERA Geo er i den forbindelse engasjert for geoteknisk prosjektering.

2 Beskrivelse av tiltaket og tomten

Det er planlagt å etablere boligbygg, barnehage samt tilhørende infrastruktur innenfor planområdet som er vist i Figur 2 og Figur 3. Terrenget innenfor reguleringsområdet er tilnærmet flatt og består i dag av dyrket mark. Nord for planområdet er det en slak skråning med boligbebyggelse med helning ca. 1:12.



Figur 1: Tiltakets beliggenhet (finn.no, hentet 24.06.2020)



Figur 2 Topografien i området vist ved skyggerelieff (atlas.nve.no, hentet 24.06.2020).



Figur 3: Flyfoto av prosjektområdet (finn.no, 2016).

3 Grunnforhold

Området ligger under marin grense og inneholder marine avsetninger ifølge løsmassekart fra NGU. Det påpekes at kartet kun viser antatte løsmasser i terrenget.



Figur 4: NGU-Løsmassekart viser at området inneholder marine avsetninger (atlas.nve.no, hentet 24.06.2020)

Det ble i 03.04.2019 gjennomført prøvegraving i 5 posisjoner innenfor reguleringsområdet. Ettersom det ble påvist kvikkleire i ett av punktene, var det behov for supplerende undersøkelser med geoteknisk borerigg. Samlet rapportering av undersøkelsene er gjort i 19028-RIG01 (1).

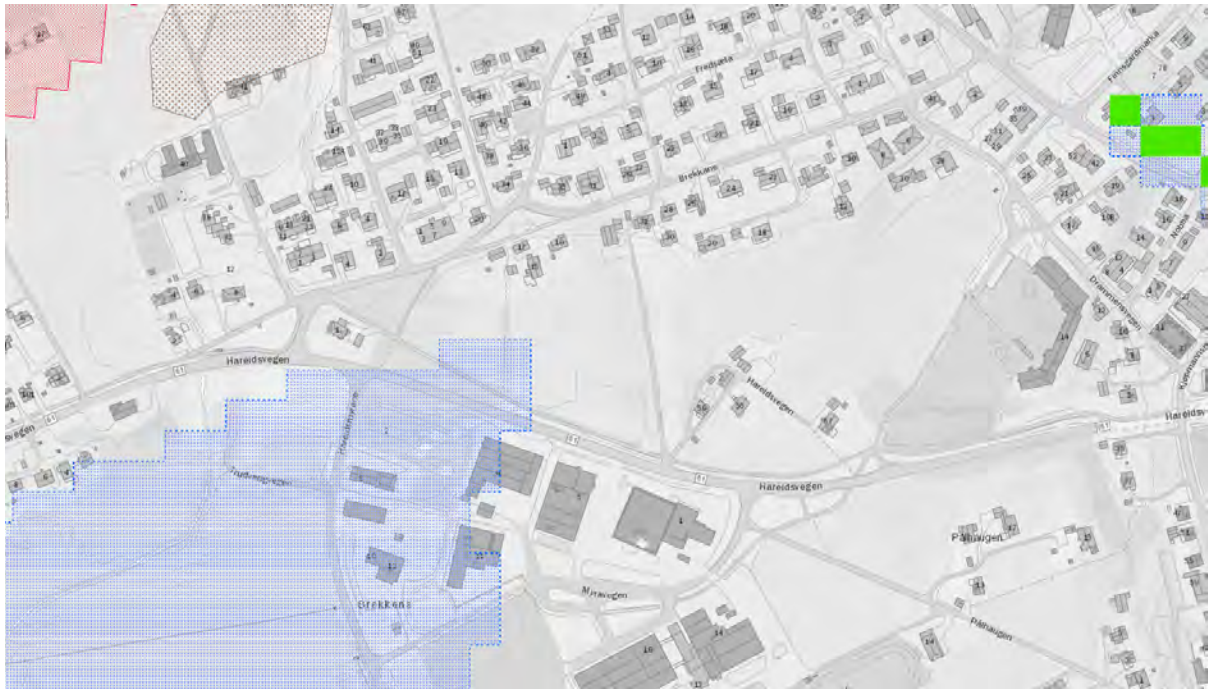
I alt er det utført 7 totalsonderinger, 5 prøvegravinger og 2 naver-prøver.

Kvikkleire (omrørt skjærfasthet $< 0,33$ kPa) er påvist i posisjon E2. Dette vurderes å være begrenset til en lokal lomme omkring punktet. Det antas sprøbruddforekomst i E26 (omrørt fasthet målt til $< 1,27$ kPa), men det kan ikke bekreftes da sensitivitet er ikke målt.

4 Naturfare

Som vist i Figur 5 er det et felt sørvest i planområdet der det er registrert aktsomhetsområde for flom. Flomfare må utredes videre av hydrogeolog.

Områdestabilitet vurderes nærmere i kapittel 5.1.



Figur 5: Registrerte naturfarer (atlas.nve.no, hentet 24.06.2020).

5 Geotekniske vurderinger

5.1 Områdestabilitet

Det er gjort vurderinger av mulig forekomst av sprøbruddmateriale eller kvikkleire i alle sonderinger utført i forbindelse med reguleringsplanen (1) og tidligere utførte undersøkelser av Norconsult (2) og Statens vegvesen (3). Vurdering av enkeltposisjoner er vist i Figur 6.

Det er dokumentert kvikkleire/sprøbruddmateriale i posisjon E2 og E26. I tillegg er det antatt kvikkleire eller sprøbruddmateriale i posisjon E27, samt H6 og H7 fra rapport 51842258-RIG01 (2). Øvrige posisjoner er vurdert til å ikke inneholde kvikkleire eller sprøbruddmateriale.

Som vist i vedlegg Figur 6 er det et avgrenset område mot vest der det vurderes å være kvikkleire. Koordinatinnmåling viser at terrenget varierer fra kote +20,3 til 22,3 blant disse posisjonene. Terrenget videre sørover er også flatt. Ettersom total høydeforskjell er mindre enn 5 m og terrenghelningen er slakere enn 1:20, vurderes områdestabiliteten som ivaretatt i henhold til NVEs veileder 7/2014 (4).

I flere av sonderingene, både fra 19028-RIG01 (1) og 5184225-RIG01 (2), er det et bløtt lag nært terreng med typiske indikasjoner på kvikkleire. Det er derimot tatt opp prøver av dette laget, i flere posisjoner, som viser at dette er torv.



Figur 6: Antatt avgrensning av sensitive masser (utklipp V101 fra 19028-RIG01)

5.2 Lokalstabilitet og generelle graveskråninger

Selve prosjektområdet er relativt flatt, i bunnen av en skråning mot nord. Det er derimot ventet at det blir behov for opptil minst 2,5 m masseutskifting av torv, mest i området mot vest. Ettersom det stedvis er bløt kvikkleire under torven, må det påregnes slake graveskråninger.

Spesielt må det gjøres vurderinger av lokalstabilitet og vises aktsomhet ved dype utgravinger nær skråningen mot nord.

5.3 Bæreevne og setninger

5.3.1 Øst

Områdene i øst domineres av masser med høy fasthet, under et lag av matjord. På det meste er det registrert 1,8 m med matjord i posisjon E3, mens det i øvrige posisjoner er under 1 m mektighet. Det forutsettes at laget med matjord og masser med innhold av humus fjernes. Innledningsvis anbefales det da et tillatt grunntrykk på 200 kPa. Det forventes ikke betydelige setninger.

5.3.2 Vest

I området mot vest er det inntil ca. 2,5 m med torv over bløt kvikkleire av varierende mektighet. Det er ikke tatt opp prøver eller utført avanserte forsøk som kan benyttes til å bestemme styrke- eller deformasjonsparametere for massene. For at en skal unngå betydelige setninger i torven, må dette laget fjernes. Samtidig forventes det også at leiren er setningsømfintlig.

Erfaringsmessig kan torv og matjord ha meget lav romvekt, helt ned mot 12-15 kN/m³. Det vil si at en ved å erstatte torv med grus kan ha påført leiren en tilleggslast på omkring 10-20 kPa, som det forventes vil påføre betydelige setninger i leiren.

Ved betydelig masseutskifting av torv, må det også gjøres vurderinger av hvordan dette påvirker grunnvannsstanden i området. En eventuell senkning av grunnvannsstand kan potensielt medføre setninger på eksisterende bebyggelse. Dette må vurderes videre i detaljprosjekt.

Det er flere mulige løsninger på utfordringene knyttet til setning og bæreevne.

- Det kan vurderes en løsning med masseutskifting og forbelastning, med påfølgende setningsmålinger i tidlig fase. Dette forutsetter at en har tid til å observere setningsforløpet, slik at en kan gjøre gode vurderinger med hensyn til fundamentering.
- En kan masseutskifte og bygge uten å vente til setningene er påløpt. Over hele området må det forventes differansesetninger, mens det for avgrensede arealer ventes mer jevn setningsfordeling. Lokale differansesetninger kan likevel ikke utelukkes. Ved denne løsningen må en akseptere at området, inkludert bygg, setter seg.
- Dersom en erstatter matjorden med lette masser (f.eks. Glasopor eller Leca), vil en kunne unngå netto lasttilførsel fra fyllingen. Potensiale for setninger vil da reduseres, og er avhengig av byggenes størrelse og plassering.
- Borede peler til berg kan også vurderes, men en må fortsatt utføre en viss mengde grunnarbeider i forbindelse med infrastruktur. En må da gjøre tiltak for at ikke terrenget setter seg, mens pelede bygg står i ro.

Det forventes lav bæreevne i leiren, men ved å utnytte lastspredning gjennom fyllingslag anses prosjektet som gjennomførbart for lette konstruksjoner. Det må eventuelt gjøres supplerende undersøkelser for å gjøre videre vurderinger av både bæreevne og setninger.

Valg av løsning for fundamentering og grunnarbeider, samt videre prosjektering, må gjøres i senere fase.

Det er ikke avklart nøyaktig hvordan kvikkleiren avgrenses i området mellom E26 og E3.

5.4 Anleggstekniske utfordringer

Det forventes at en må masseutskifte ned til toppen av kvikkleire i et forholdsvis stort område i det vestlige partiet. Anleggsarbeid i kvikkleire må forventes å være utfordrende, da massene kan bli meget bløte.

6 Konklusjon

Det er utført grunnundersøkelser der det er påvist kvikkleire vest i planområdet. Undersøkelsene viser samtidig at kvikkleiren er avgrenset til et begrenset område. Ettersom terrenget er tilnærmet flatt, vurderes områdestabiliteten som ivaretatt.

Øst i reguleringsområdet er det under et lag med matjord faste masser, som anses som egnede for direktefundamentering.

Vest i planområdet er det generelt større mektighet på matjorden, opptil ca. 2,5 m, og deretter er det bløte, og stedvis kvikke, masser. Det må forventes utfordringer både med hensyn til fundamentering og anleggsarbeid. Videre vurderinger av løsninger må gjøres i detaljprosjektering.

Referanser

1. **ERA Geo.** 19028-RIG01 - Kvikkleireutredning 2816 Hareid - Geoteknisk datarapport . 2020-06-24.
2. **Norconsult.** 5184225-RIG01 - Kulvert Holstad i Hareid - Geoteknisk datarapport. 2018-12-18.
3. **Statens vegvesen.** Oppdrag nr 96.100 - Posthuskrysset Hareid. 1997-01-28.
4. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE.** Veileder 7/2014 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. 2014.
5. **Standard Norge.** NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. 2016.
6. —. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler. 2016.
7. —. 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.
8. **Direktoratet for byggkvalitet.** Byggesaksforskriften (SAK10) - Publikasjonsnummer: HO-1/2011. 2011.
9. **Statens vegvesen.** Håndbok N200 Vegbygging. 2018.
10. **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.



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

