

Bygging i kvikkleiresone – Stølan 19

Notat

Byggesak

Til: Brynjar Snekvik
Fra: ERA Geo AS v/ Sigurd Holo Leikarnes
Kontrollert: ERA Geo AS v/ Magne Bonsaksen

Dokumentnr.: 25069-RIG02

Dato: 25.4.2025

Versjon: 1

Innhold

1	Innledning	1
2	Tiltak og tomt	1
3	Grunnundersøkelser	3
4	Geoteknisk vurderinger	5
5	Konklusjon	6

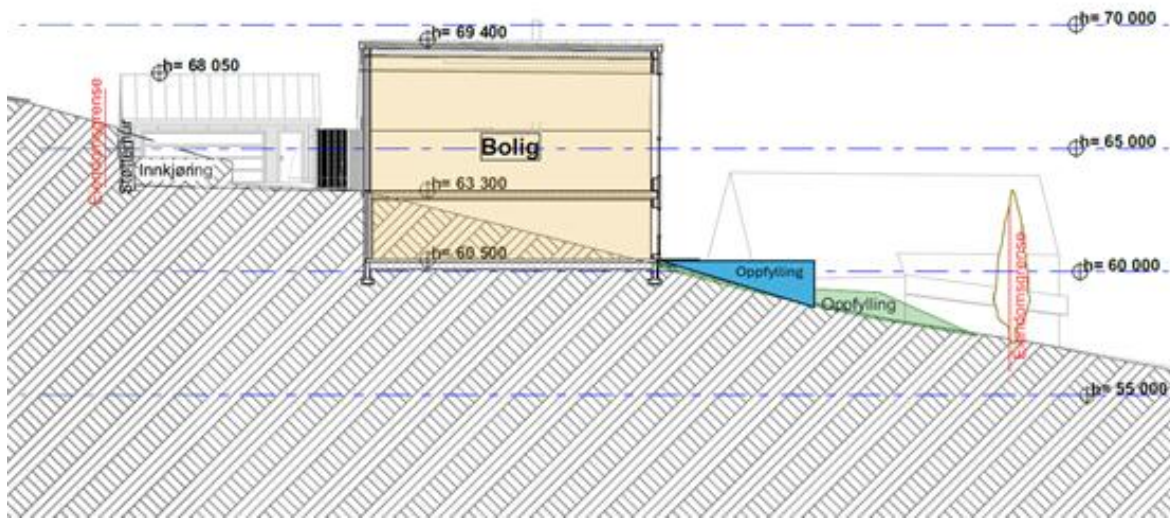
1 Innledning

Det skal etableres en enebolig på Stølan 19 i Kyrksæterøra. Det er tidligere gjennomført utredning av kvikkleiresonene i rapport 23314-RIG03-V3. Dette dokumentet er gjennomgått uavhengig kvalitetssikring av Dr.Techn. Olav Olsen.

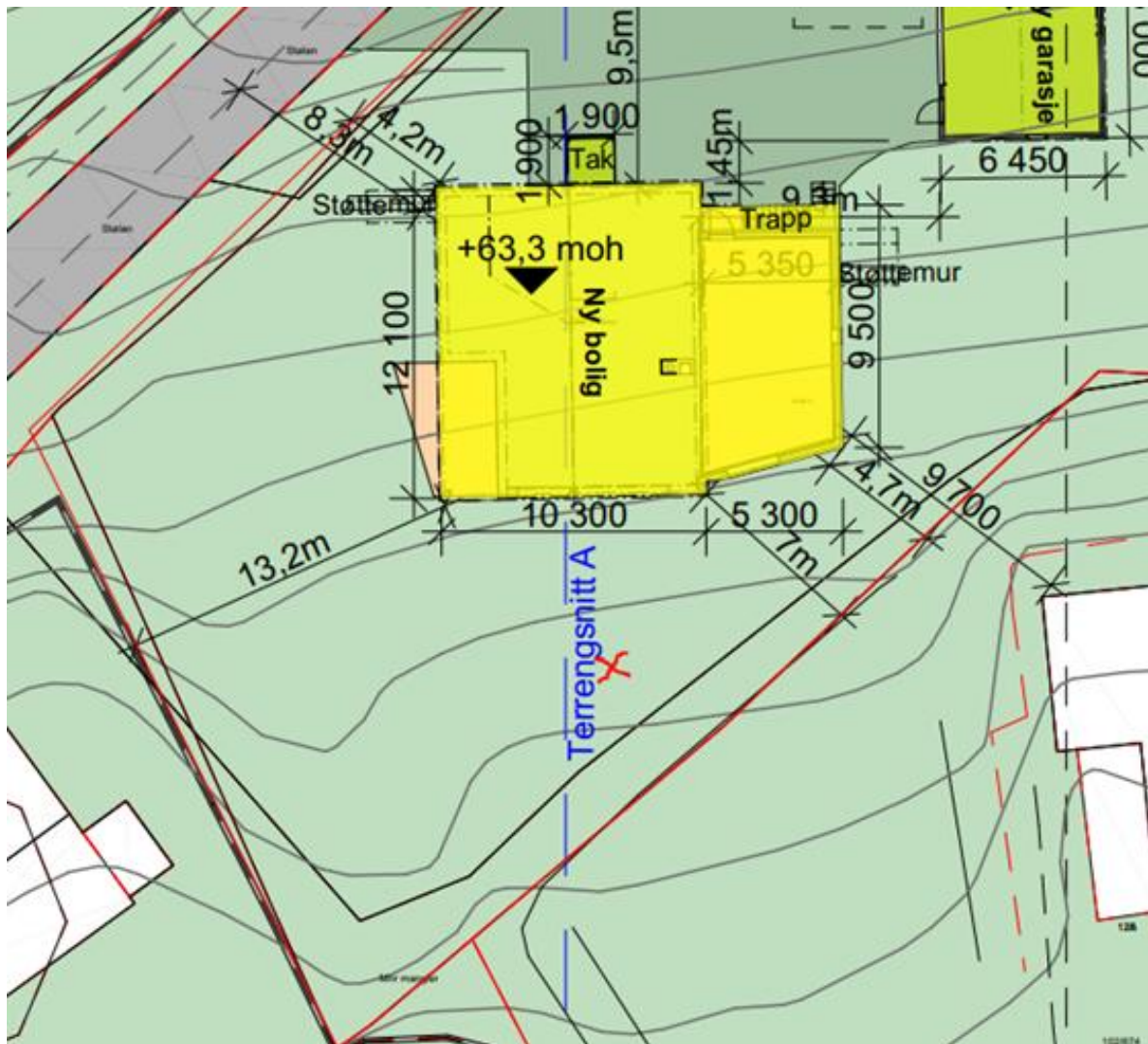
Denne tomten ligger helt i toppen av sonen. Det er i utredningen beskrevet kompensert fundamentering. Kvikkleiresonene er ikke nøyaktig avgrenset oppover. Det er i utredningen beskrevet at det enten må fundamenteres kompensert (ikke forverring) eller det må gjøres grunnundersøkelse for å avklare at det ikke er kvikkleire på tomten.

2 Tiltak og tomt

Tiltaket er en ny enebolig i øvre del av sonen. Plan og snitt er sendt av byggherre og presentert i de to neste figurene.

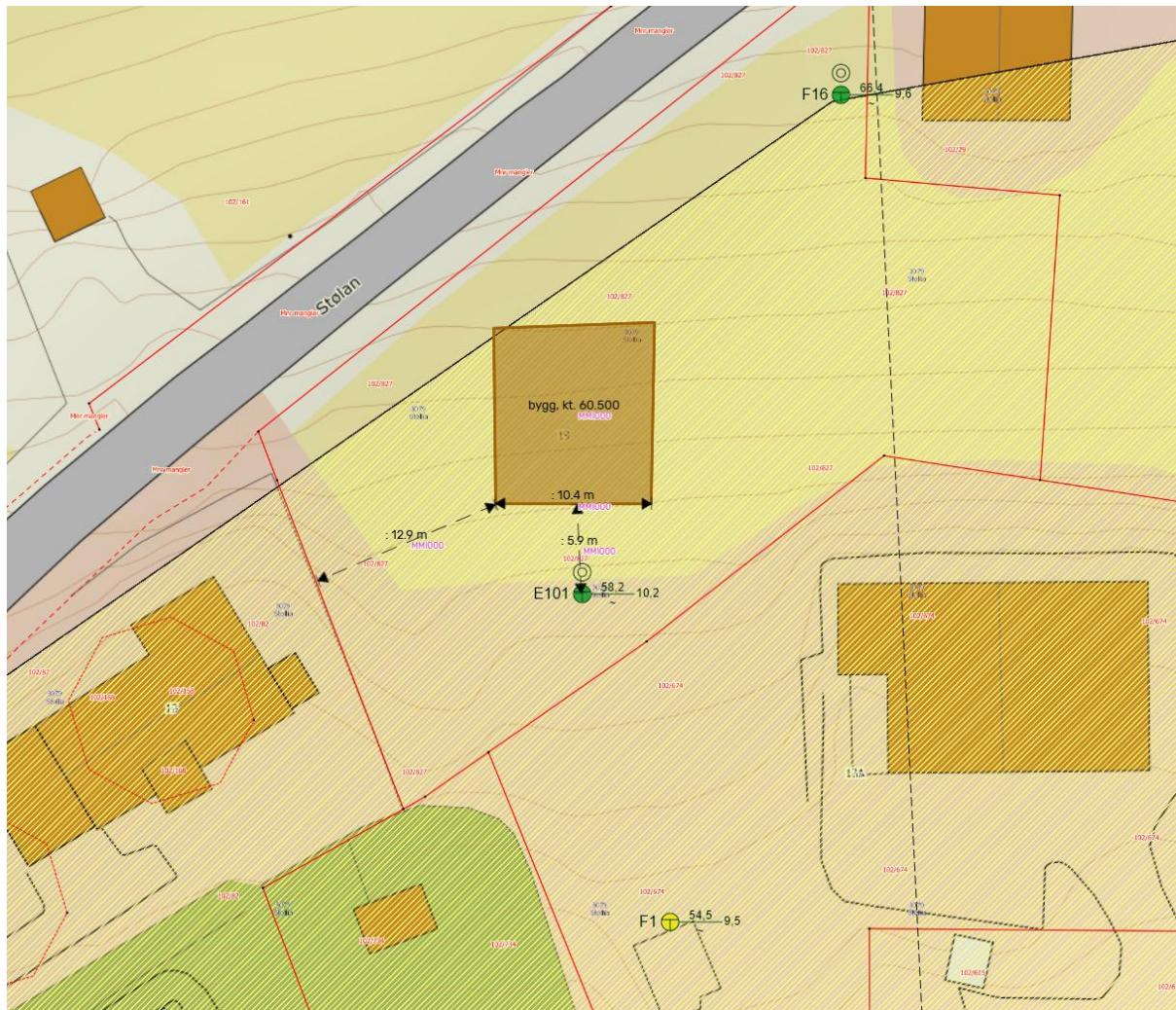


Figur 1 Snitt gjennom boligen med ønske terrengendringer i forkant. Oversendt av byggherre



Figur 2 Plantegning av boligen, oversendt av byggherre

Tiltaket ligger helt øverst i kvikkleiresonen 3079 Støllia.



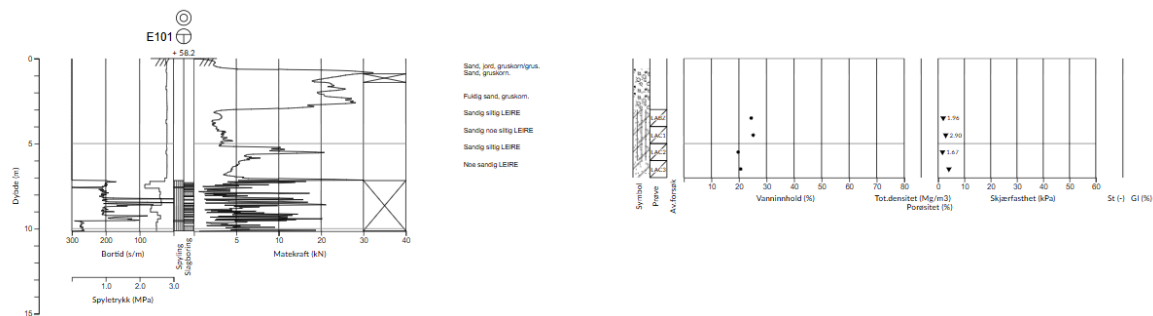
Figur 3 Ca. plassering av bygget, med kvikkleire sone og borpunkter.

Fra kvikkleireutredningen var borpunkt F16 og F1 boret. F16 er dokumentert ikke kvikk med laboratoriumsundersøkelser. F1 er antatt kvikk ut fra likhet til tilstøtende sonderinger, som er dokumentert kvikke med laboratoriumsundersøkelser.

Borpunkt E101 er boret for denne rapporten. Det er tatt opp prøver av bløtt lag og analysert på laben. Det er ikke funnet sprøbruddsmateriale i boringene. Det betyr at kvikkleiresonen kan nå avgrenses nordover av punkt E101 og ikke F16 som tidligere.

3 Grunnundersøkelser

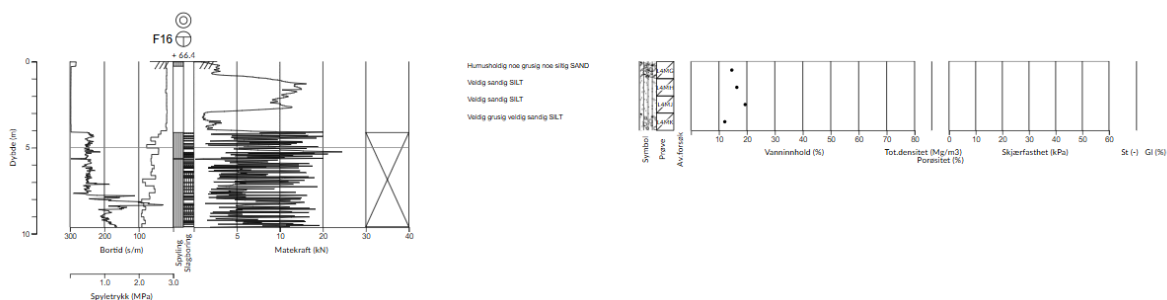
Det er i forbindelse med prosjektet gjennomført en ny sondering i tomtens nedre del, se Figur 3. Feltlogg med observasjoner fra felt er vedlagt. Det ble tatt opp prøver, som er analysert i geoteknisk laboratorium. Laboratoriumsrapport ligger vedlagt.



Figur 4 Boring E101

Det er registrert parti med lavere motstand i dybden. Det er tatt opp prøver av dette laget som viser sandig siltig LEIRE. Det er gjennomført omrørt skjærforsøk som viser omrørt styrke >1,6, som betyr at materialet ikke har sprøbruddsoppførsel.

Til sammenligning samsvarer boringen en god del med F16 som ligger i høyreliggende terreng. I boring F16 er massene klassifisert som SILT. Det er en gradvis overgang mellom F16 – E101 og ned til F1, hvor leirinnholdet øker, samt omrørt skjærstyrke synker.



Figur 5 Boring F16 som ligger høyre i terrenget

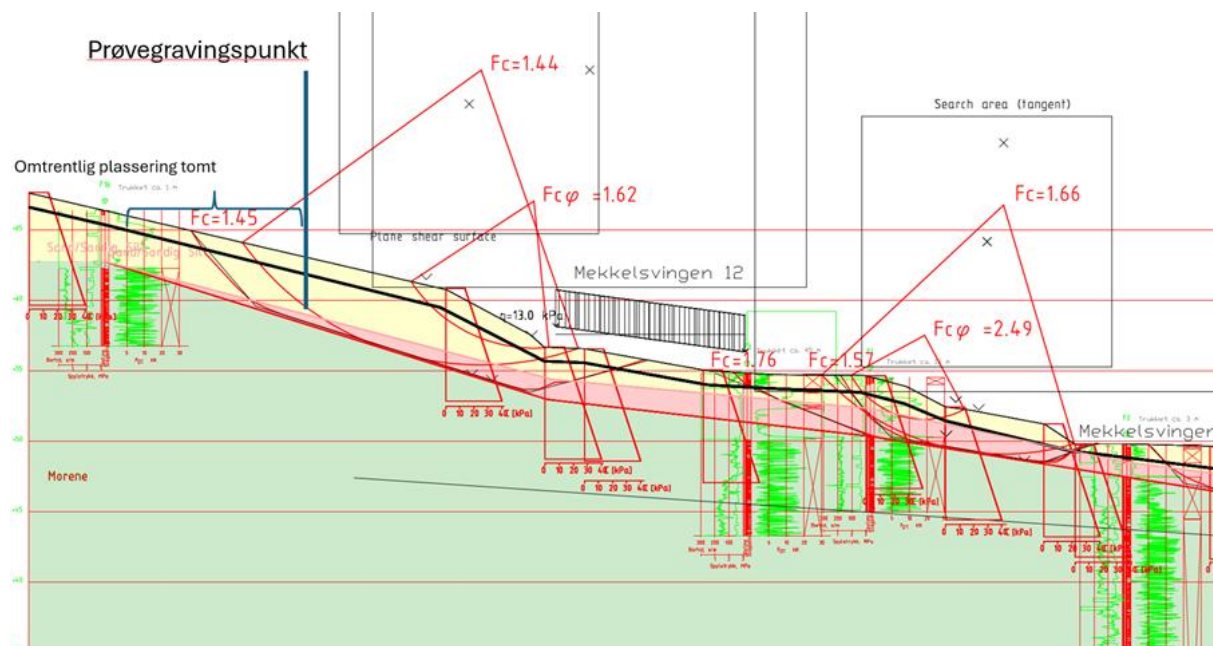
4 Geoteknisk vurderinger

Det er planlagt et bygg som vist på Figur 1 og Figur 2. Bygget vil være kompensert i bakkant. Det vil etableres en fylling foran huset.

Det kommenteres at fylling ovenfor borpunkt E101 ikke påvirker områdestabiliteten, og da kun behøver forholde seg til eurokode i forhold til sikkerhetskrav.

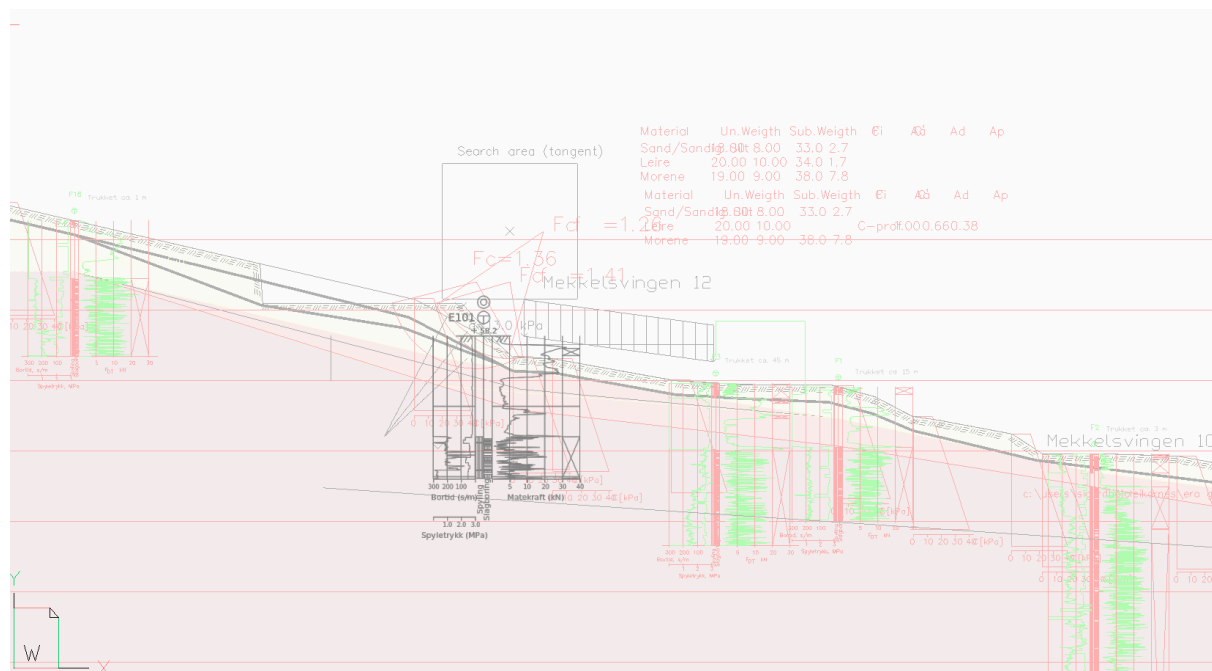
Grunnforholdene viser at det er et sandlag på 3 meter over leire. Det forventes at sanden gir god lastspredning for fundamenter fra et relativt lett bygg. De kommenteres at en fylling normalt sett medfører mye større vektbidrag enn bygget. Det må forventes at leirlaget vil få setninger som følge av fylling foran huset. Størrelsen av setningene er ikke vurdert i denne rapporten.

Det er gjennomført stabilitetsberegninger i utredningen av kvikkleiresonen. Snitt B er det relevante snittet i denne sammenhengen. Beregningene i snitt B viser for store skjærflater en sikkerhet på 1,44. Ut fra geometrien til bygget vil det avlastes på drivende side, og fylles på stabiliserende side.



Figur 6 Snitt B gjennom tomten hentet fra kvikkleireutredninge

Det er gjennomført oppdatering av snittet, med utgraving i bakkant og fylling frem til punktet.



Fyllingsfronten må etableres slik at den er stabil. Benyttes det eventuelt å etablere mur, vil høyden være begrenset. Utførende entreprenør må vurdere denne.

Det er sett på større lokale skjærflater, og funnet drenert sikkerhet $>1,26$ og udrenert sikkerhet på $1,36$. Det kommenteres at dette er like under kravet på $1,40$. Store deler av skjærflaten går gjennom drenert materiale, og kun en liten del går gjennom udrenert materiale. Fra boringen ser det også ut som at mektigheten av sandlaget er underestimert. Det er benyttet samme c-profil som benyttet i utredningen av kvikkleiresonen. Dette er en naturlig skråning, og fyllingen er relativt begrenset. Det forventes ikke at leiren vil kunne blir fullstendig udrenert.

Lokalstabilitet vurderes derfor ivarettatt.

5 Konklusjon

Supplerende grunnundersøkelser dokumenterer at det ikke er sprøbruddsmateriale på store deler av tomten (fra boring og nordover). Det betyr at det områdeskred som starter i kvikkleiresonene ikke kan forplante seg bak til tiltaket. Tiltaket vil heller ikke kunne provosere frem et fremovergripende områdeskred. Siden det er funnet materiale som er definert som ikke sprøbrudd, er det ikke behov for prosjektering etter NVE 1/2019. Disse vurderingene trenger heller ikke uavhengig kvalitetssikring.

. Det er gjort vurdering av lokale skråningsstabilitet, og dette er funnet OK. Tiltaket kan gjennomføres med tanke på stabilitet.

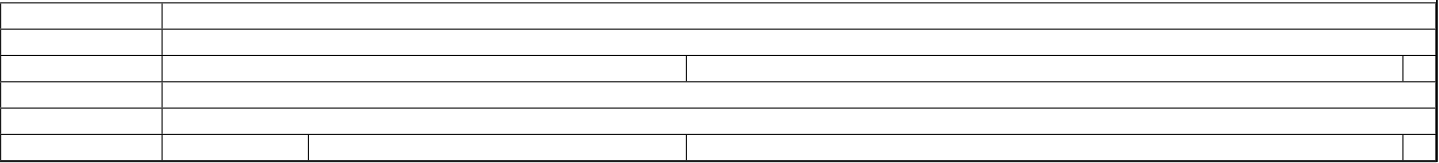
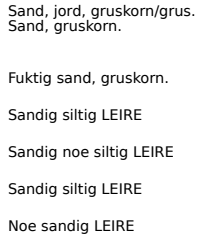
Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	25.4.2025	Til utsending	Sigurd Holo Leikarnes	Magne Bonsaksen

Vedlegg

Feltlogg

Lab rapport



Feltlogg

Stølan 19



I det følgende er feltlogg for prosjektet presentert. Feltloggen beskriver inntrykket fra boreren i felt. Den må vurderes sammen med tolkning av resultater og laboratorieundersøkelser.

Basisinformasjon

Feltarbeid utført av: Lingen Grunnboring

Boreleder: Kristoffer Lingen

Geoteknisk rådgiver: ERA Geo

Ansvarlig geotekniker: Sigurd Holo Leikarnes

Horisontalt referansesystem: EUREF89 UTM sone 32

Vertikalt referansesystem: NN2000

Utskriftsdato: 2025-04-25

Punkter

Punkt E101	2
Totalsondering	2
Naverprøvetaking	2

Punkt E101

Koordinater (EUREF89 UTM sone 32/NN2000): N 7 018 167,4 / Ø 503 232,1 / H 58,2

Presisjon horisontal/vertikal (m): H 0,0094 / V 0,0122

Totalsondering

Sonderingslengde i løsmasse (m): 10,150

Avstand til vannkilder > 100 m: ja

Observasjoner: Sondering på mark. Antatt jord/organisk ned til 0,6m. Trolig fast sand mellom 0,6-3m, noe grusig.

Mulig mer leire/leirige masser fra 3-7m men er ett fastere steinholdig lag mellom 5,2-5,6m.

Antatt steinholdig morene fra 7m og ned. Brunt spylevann fra 6,5m, ellers ingen synlig spylevann.

Spylemedium: Vann

Starttidspunkt: 2025-03-31 17:09:44



Naverprøvetaking

Observasjoner: Forboring gjennom fast sandlag for å komme opp og ned med naveren. Ser ut som grunnvannstanden er på ca 3m.

Forboringslengde med totalsondering eller naver fra terreng (m): 3,000

Starttidspunkt: 2025-03-31 18:48:59

Prøver

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
0,000	0,600			Sand, jord, gruskorn/grus.	Klassifisert i felt.	   
0,600	2,000			Sand, gruskorn.	Fuktig. Klassifisert i felt.	 

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
2,000	3,000			Fuktig sand, gruskorn.	Klassifisert i felt.	   
3,000	4,000		LABZ	Leirig/siltig sand, grus.	Mest sand, mye grus fra 1-4cm. Fast og seig.	

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
4,000	5,000		LAC1	Leirig/siltig sand, grus, skjell.	Mest sand, mye grus fra 1-4cm. Fast og seig.	  

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
5,000	6,000		LAC2	Siltig/leirig sand, grus/gruskorn, skjell.	Mest sand, mye grus fra 1-4cm. Noe brun sand i bunn av naveren.	   

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
6,000	7,000		LAC3	Siltig/leirig sand, gruskorn/grus.	Mest sand, mye grus fra 1-4cm.	  

Labrapport 25069A Veiledning kompensert fundamentering i kvikkleiresone

Innhold

1 Introduksjon	1
1.1 Prosjekt	1
1.2 Laboratorieundersøkelser	1
1.3 Metoder	1
2 Resultater	1
2.1 Rutineforsøk	1
3 Detaljert logg for rutineforsøk	3
3.1 Posisjon E101	3

1 Introduksjon

1.1 Prosjekt

Se hovedrapport for prosjektbeskrivelse og plassering.

1.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser er gjennomført i ERA Geos laboratorium i Molde i uke 15, 2025 av Anne Jorunn Hals.

1.3 Metoder

Tester utføres etter følgende standarder:

- Visuell klassifisering: NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2:2018
- Vanninnhold: NS-EN ISO 17892-1:2014
- Konusforsøk: NS-EN ISO 17892-6:2017

2 Resultater

2.1 Rutineforsøk

Pos.	Prø- venr. Metode	Delpr.	Dybde (m)		Beskrivelse	w	w _P	w _L	ρ	O _{gl}	c _{ufc}	c _{urfc}	S _t	c _u	ε _f	
			fra	til												
Posisjon E101																
E101	LABZ Naver		3,00	4,00	Sandig siltig LEIRE (Mørkegrå. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn. Noe organisk. Skjellfragmenter.)	24,5						1,96				
E101	LAC1 Naver		4,00	5,00	Sandig noe siltig LEIRE (Mørkegrå. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn. Noe organisk. Skjellfragmenter.)	25,2						2,9				
E101	LAC2 Naver		5,00	6,00	Sandig siltig LEIRE (Grå. Noe iblandet brun sand. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn.)	19,7						1,67				
E101	LAC3 Naver		6,00	7,00	Noe sandig LEIRE (Lysegrå. Middels plastisk oppførsel. Ett grovt gruskorn med 58 mm i diameter.)	20,6						4,1				
Vanninnhold w (%)																
Plastisitetsgrense w _P (%)																
Flytegrense w _L (%)																
Romdensitet ρ (Mg/m ³)																
Glødetap O _{gl} (%)																
Udrenert skjærstyrke fra konus c _{ufc} (kPa)																
Omrørt udrenert skjærstyrke fra konus c _{urfc} (kPa)																
Sensitivitet fra konus S _t (-)																
Udrenert skjærstyrke fra enaksialt trykkforsøk c _u (kPa)																
Bruddtøyning fra enaksialt trykkforsøk ε _f (%)																
Avanserte forsøk - Ø: Ødometerforsøk, T: Treaksialforsøk, Ts: Tørrsikteanalyse, Vs: Våtsikteanaylse, H: Hydrometerforsøk, P: Permeabilitetsforsøk, K: Korndensitetsforsøk																
Prøvetakingsmetoder - 54/75 mm: Sylinderprøve, Naver: Naverprøve, Ram: Ramprøve, PG: Prøvegraving																

3 Detaljert logg for rutineforsøk

3.1 Posisjon E101

3.1.1 Posisjon E101: Prøve LABZ (Dybde 3,000 til 4,000 m)

Visuell klassifisering

Sandig siltig LEIRE (Mørkegrå. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn. Noe organisk. Skjellfragmenter.)

Omrørt konus

1,96 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 60 g, 60°

Gjennomsnittlig inntrykk: 9,0 mm

Observasjoner:

Fjernet noen få gruskorn før konusinnrykk.

Vanninnhold

24,5 %



3.1.2 Posisjon E101: Prøve LAC1 (Dybde 4,000 til 5,000 m)

Vanninnhold

25,2 %



Visuell klassifisering

Sandig noe siltig LEIRE (Mørkegrå. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn. Noe organisk. Skjellfragmenter.)

Omrørt konus

2,9 kPa
Konusstørrelse og -vinkel: 60 g, 60°
Gjennomsnittlig inntrykk: 7,4 mm

Observasjoner:

Fjernet noen få gruskorn før konusinnrykk.

3.1.3 Posisjon E101: Prøve LAC2 (Dybde 5,000 til 6,000 m)

Omrørt konus

1,67 kPa
Konusstørrelse og -vinkel: 60 g, 60°
Gjennomsnittlig inntrykk: 9,8 mm

Vanninnhold

19,7 %



Visuell klassifisering

Sandig siltig LEIRE (Grå. Noe iblandet brun sand. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn.)

3.1.4 Posisjon E101: Prøve LAC3 (Dybde 6,000 til 7,000 m)

Visuell klassifisering

Noe sandig LEIRE (Lysegrå. Middels plastisk oppførsel. Ett grovt gruskorn med 58 mm i diameter.)

Vanninnhold

20,6 %



Omrørt konus

4,1 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 60 g, 60°

Gjennomsnittlig inntrykk: 6,2 mm