

Kalvehagen - Tingvoll

Geoteknisk datarapport

Reguleringsplan



Dokumentnr. 23257A-RIG01

Versjon 1

15.9.2023



Prosjekt

Prosjektnavn: Kalvehagen - Tingvoll
Prosjektfase: Reguleringsplan
Oppdragsgiver: TINGVOLL KOMMUNE
Kontaktperson: May Kristin Vassli

Vårt oppdrag

Oppdragsnummer: 23257A
Ansvarlig geotekniker: Fredrik Kolsgaard
Fagansvarlig: Michael Huber

Dokument

Dokumenttype: Geoteknisk datarapport - Reguleringsplan

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	15.9.2023	Til kunde	Fredrik Kolsgaard	Michael Huber

Sammendrag

Det er utført grunnundersøkelser for prosjektet Kalvehagen - Tingvoll i Tingvoll kommune. Feltundersøkelsene er gjennomført av Lingen Grunnboring og datarapportering er utført av ERA Geo. Laboratoriearbeid er utført og rapportert av ERA Geo. Det er utført grunnundersøkelser i 2 posisjoner.

Maksimal registrert løsmassemektighet er 4,3 m. Det er påtruffet berg i alle posisjoner. Grunnundersøkelsene viser 1-2 meter med løsere masser over faste masser, med totalt 3,4-4,3 m til påvist berg.

Dette er en ren datarapport som oppsummerer grunnundersøkelsene, og ingen tolkninger eller vurderinger er presentert i denne rapporten.

Foreliggende rapport er utarbeidet av ERA Geo AS, som har opphavsrett til hele og deler av rapporten. Rapporten er utarbeidet for gitt prosjekt basert på en konkret problemstilling. Geoteknikere fra andre selskaper og andre som evt. bruker rapporten videre må være kritisk til innholdet og står selv ansvarlig for egne vurderinger. Rapporten kan ikke endres uten vårt samtykke.

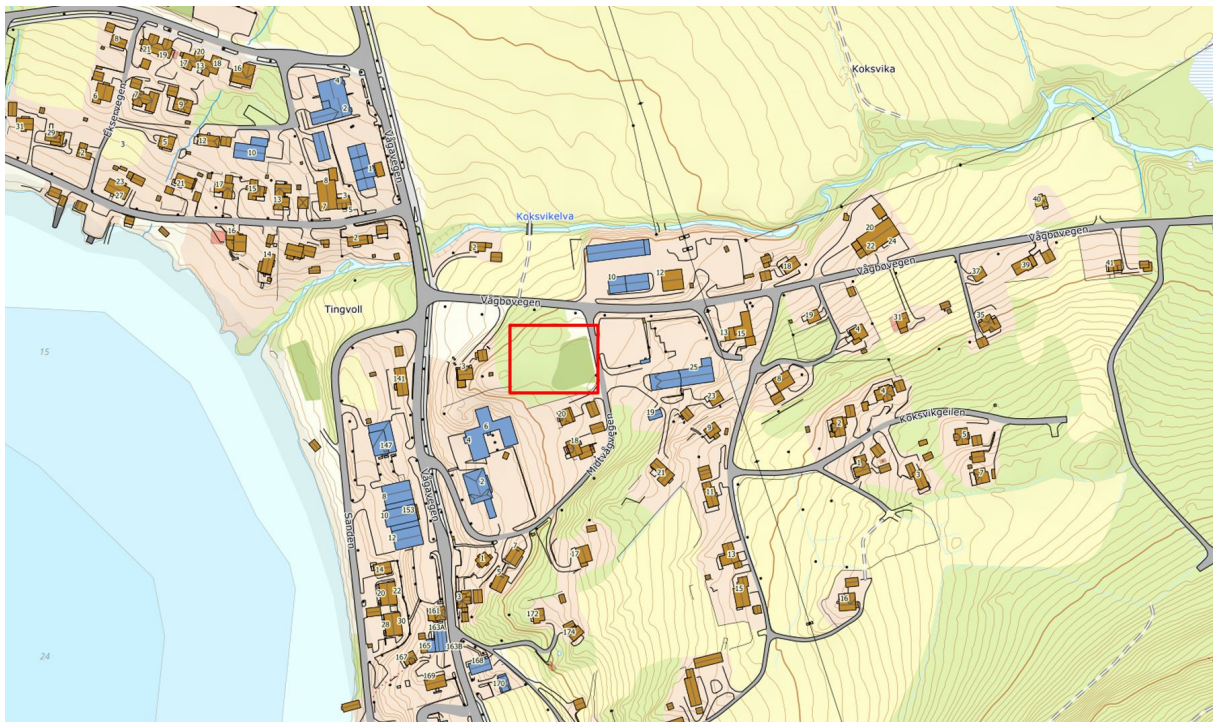
Innholdsfortegnelse

1 Innledning	4
2 Terreng og tomt	4
3 Felt og laboratorieundersøkelser	6
3.1 Tidligere grunnundersøkelser	6
3.2 Feltundersøkelser	6
3.3 Laboratorieundersøkelser	7
4 Grunnforhold	7
Referanser	9
Vedlegg	
V100-serie: Plantegning - V101	
V200-serie: Enkeltboringer - V201-V202	
A: Tegningsforklaring	
B: Borlogg	
C: Labrapport	

1 Innledning

Tomten til tiltaket ligger på gnr./bnr. 81/23 på Midtvågvegen i Tingvoll kommune slik det er vist i figur 1.

Lingen Grunnboring har utført feltarbeid, ERA Geo har utført laboratoriearbeid, og ERA Geo har fulgt opp grunnundersøkelser og utarbeidet datarapport.



Figur 1: Tiltakets plassering i Tingvoll kommune (Kilde: norgeskart.no, hentet: 7.9.2023)

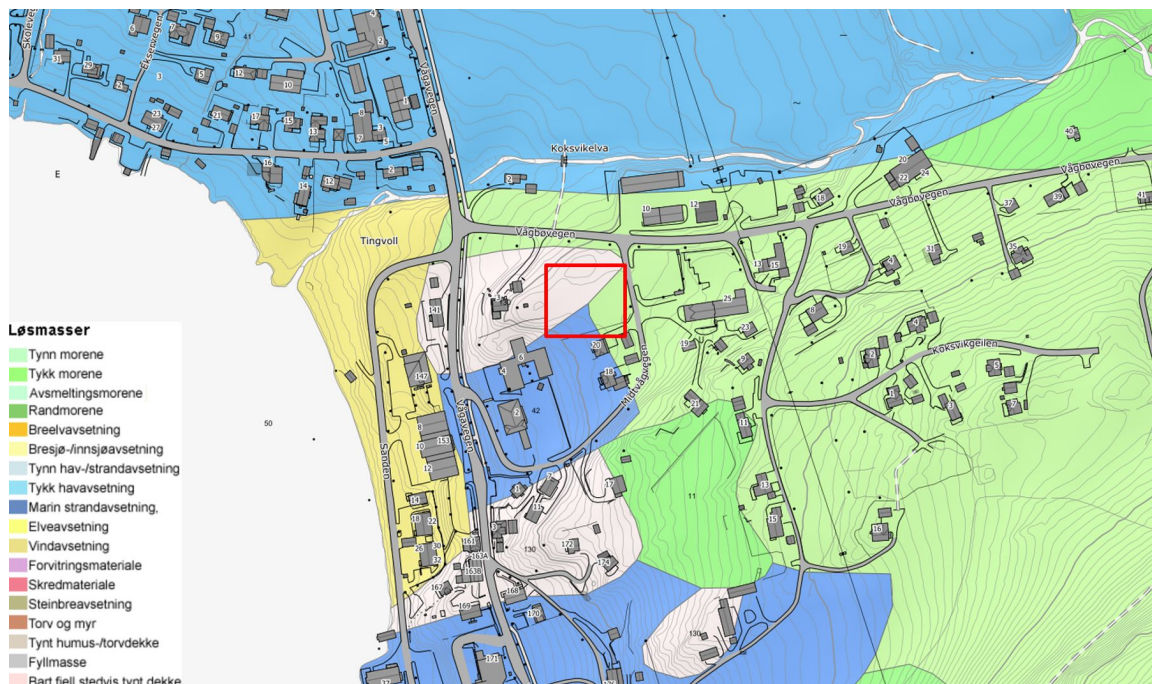
2 Terreng og tomt

Topografisk kart med skyggerelieff er vist i figur 2.



Figur 2: Topografisk kart med skyggerelieff. Tiltakets plassering markert med rødt. (Kilde: hoydedata.no, hentet 07.09.2023)

Løsmassekart fra NGU indikerer at tiltaksområde består av bart berg, tynt morenedekke og mulig marin strandavsetning. Oppløsning på løsmassekartet er 1:50 000 i området. Løsmassekart er vist i figur 3. Det gjøres oppmerksom på at løsmassekartet kun viser hvilken jordart som er forventet å dominere i de øverste meterne av terrengoverflaten. Tykke og tynne lag av andre jordarter kan opptre lengre ned i jordprofilen.



Figur 3: Løsmassekart med tiltakets plassering markert i rødt (Kilde: geo.ngu.no, hentet 07.09.2023)

3 Felt og laboratorieundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser vest for planområdet, på nedsiden av Vågåvegen ifm. kvikkleirekartlegging i Tingvoll og Eide. Rambøll utførte to dreietrykksonderinger på nedsiden av Vågåvegen på oppdrag for NGI og NVE. Boringene er tilgjengelige på NADAG.

3.2 Feltundersøkelser

Feltarbeidet er utført i uke 35, 2023 av Lingen Grunnboring under ledelse av boreleder Werner Dahl. Alle posisjoner er målt inn ved hjelp av CPOS-korrigert GPS og rapportert i horisontalreferansesystem EUREF89 UTM sone 32 og høydereferansesystem NN2000.

Det er utført grunnundersøkelser i totalt 2 posisjoner. Oppsummert er det utført:

- Totalsondering i 2 posisjoner
- Naverprøvetaking i 2 posisjoner

Grunnundersøkelsene er utført i henhold til følgende NGF-meldinger:

- Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering (1)

- Melding nr. 11 - Veiledning for prøvetaking (2)

Oversikt over feltarbeid er vist i tabell 1 og tabell 2 samt i V100-serie. Resultatene er vist som enkeltboringer på tegninger i V200-serie.

Tabell 1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser

Navn	Nord (EUREF89 UTM sone 32)	Øst (EUREF89 UTM sone 32)	Presisjon, horisontal (m)	Høyde (NN2000)	Presisjon, vertikal (m)
E1	6 976 099,3	459 745,6	0,010	26,2	0,016
E2	6 976 114,4	459 823,1	0,003	30,2	0,005

Tabell 2: Oversikt over utførte grunnundersøkelsesmetoder. Tegnforklaring: T = Totalsondering, Naver = Naverprøvetaking

Navn	Metoder med maks dybde (m)	Boret dybde i løsmasse (m)	Boret dybde i berg (m)
E1	T (6,4), Naver (1,4)	3,4	3,0
E2	T (7,3), Naver (1,4)	4,3	3,0

3.3 Laboratorieundersøkelser

Laboratoriearbeidet er utført ved vårt geotekniske laboratorium i Molde. Det er tatt opp:

- 6 stk. naverprøver

Vanninnhold er målt til mellom 15,9 og 42,7 %.

Omrørt udrenert skjærstyrke fra konus er målt til mellom 11,0 og 49,0 kPa.

Det er gjennomført glødetapsforsøk som viser organisk innhold på mellom 2,0 og 5,8 %.

Resultat fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg C samt på tegning av enkeltboringer i V200-serie.

4 Grunnforhold

Maksimal registrert løsmassemekthet er 4,3 m. Det er påtruffet berg i alle posisjoner.

Grunnundersøkelsene viser 1-2 meter med løsere masser over faste masser, med totalt 3,4-4,3 m til påvist berg. I borpunkt E1 er det utført visuell klassifisering på naverprøver fra 0-1,4 m dybde, og massene er klassifisert som sand, humus og siltig leire (med ulikt innhold av andre fraksjoner). I borpunkt E2 er det utført visuell klassifisering av naverprøver fra 0-1,4 m dybde, og massene er klassifisert som matjord og grusig leire med ulikt innhold av andre fraksjoner. Det er utført omrørt konus på to av prøvene fra E2, hvor omrørt udrenert skjærstyrke fra konus er målt til 11 kPa og 49 kPa. Det er ikke påvist sprøbruddsmateriale eller kvikkleire.

Referanser

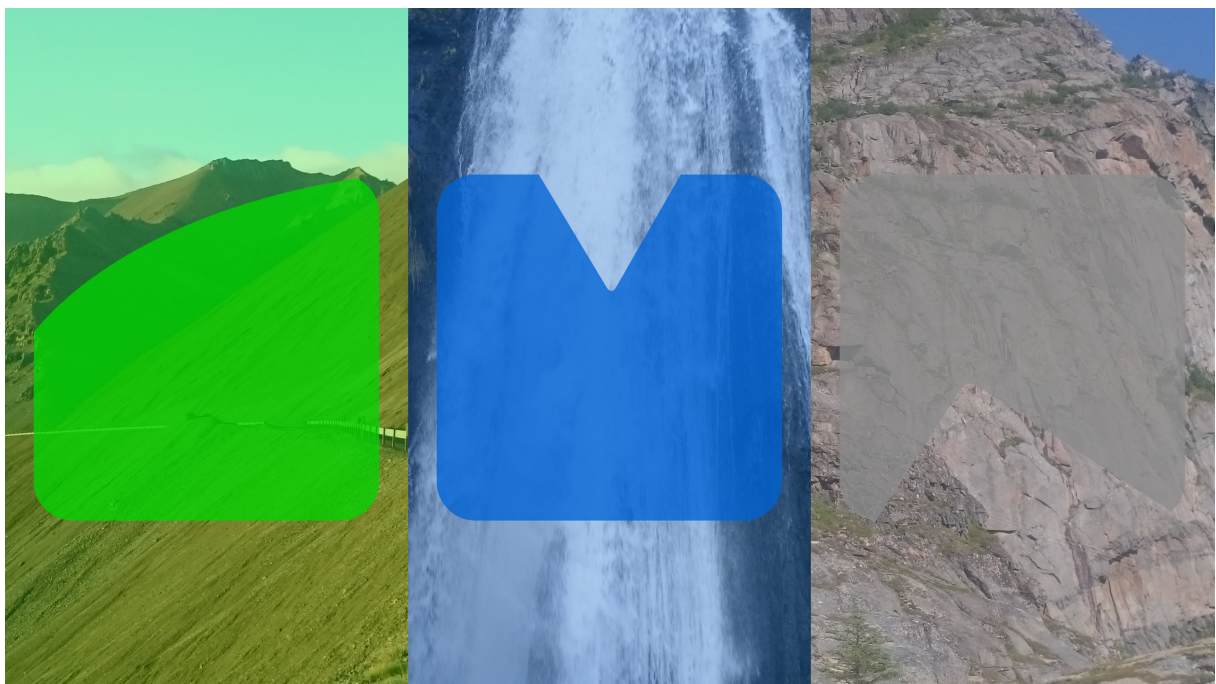
1.
NORSK GEOTEKNISK FORENING, NGF. *Melding 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering*. 2018
2.
NORSK GEOTEKNISK FORENING, NGF. *Melding 11 - Veiledning for prøvetaking*. 2013



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





Situasjonsplan grunnundersøkelser

Oppdrag	23257 Kalvehagen - Tingvoll
Feltarbeid utført av	Lingen Grunnboring
Målestokk	1:1000
Horisontalreferanse	EUREF89 UTM32
Vertikalreferanse	NN2000
Utskriftsdato	14.09.2023
Tegningsnr.	V101
Vedlegg til	RIG01 Geoteknisk datarapport
Versjon	1
Utarbeidet av	Fredrik Kolsgaard
Kontrollert av	Michael Huber



Tegnforklaring

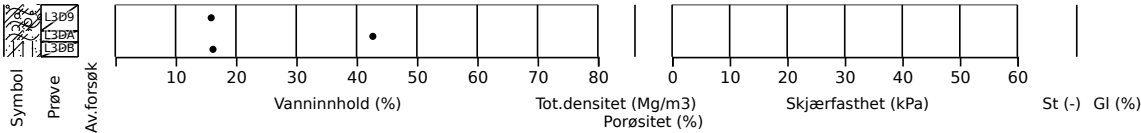
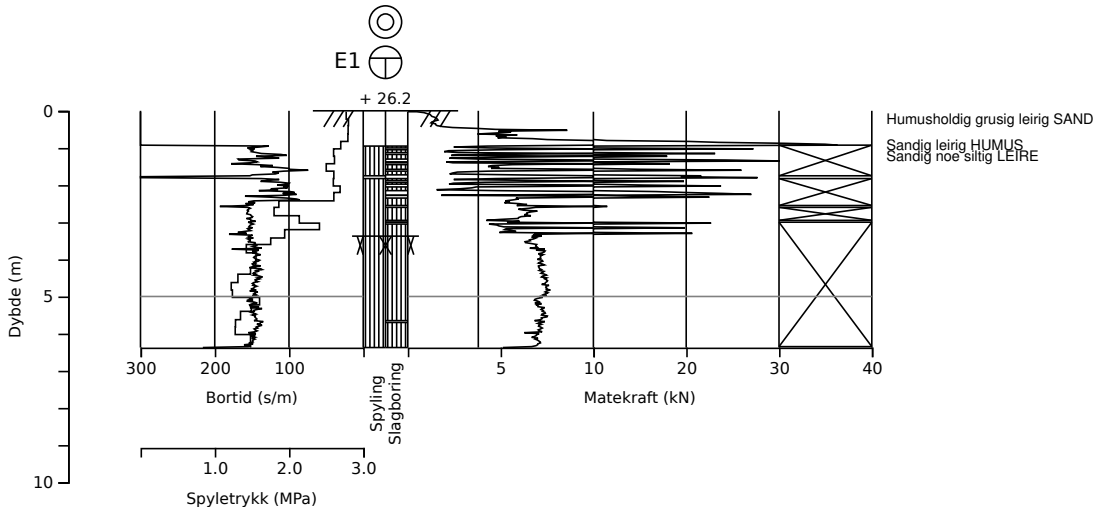
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Trykksondering (CPTu)
- Poretrykksmåling
- Dreietrykksondering
- Enkel sondering

Posisjonsnavn

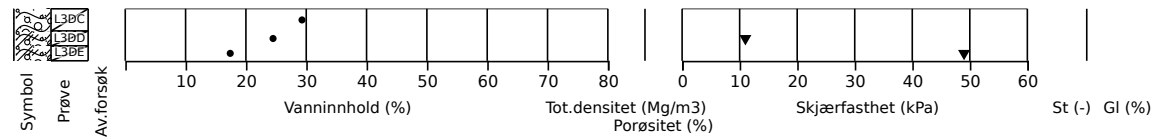
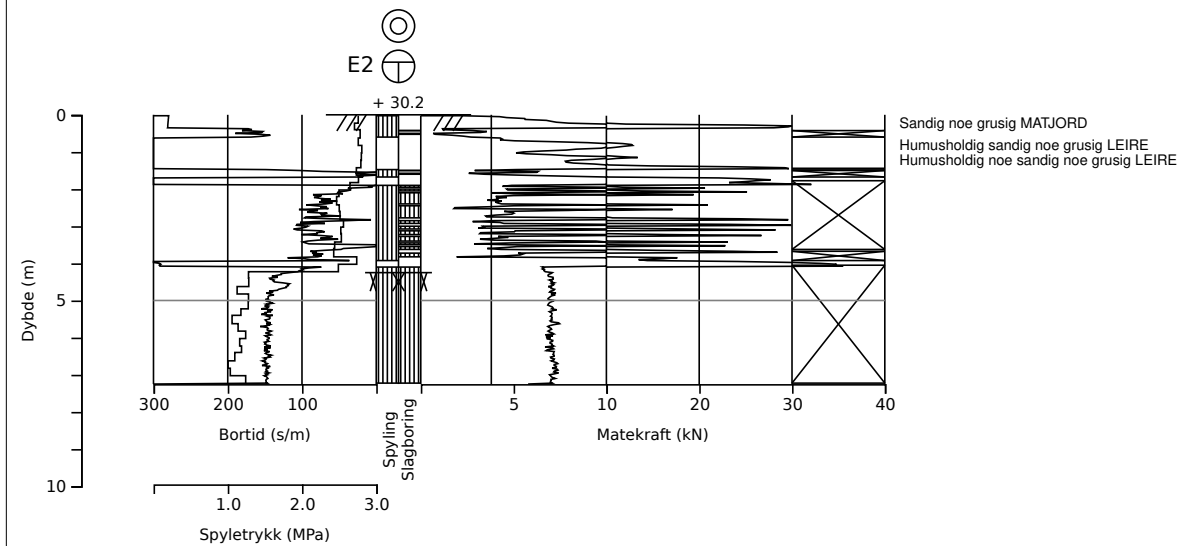
Terrengekote

Kote antatt berg

 Boret dybde i løsmasser + evt. boret dybde i antatt berg



Oppdrag	Kalvehagen - Tingvoll					ERA Geo 	
Posisjon	E1						
Metode(r)	Naverprøvetaking, Totalsondering			Feltarbeid utført av		Lingen Grunnboring	
Målestokk	1 : 200 (A3)						
Koordinater	Nord: 6 976 099,3 Øst: 459 745,6 (EUREF89 UTM sone 32) Høyde: 26,2 (NN2000)						
Dato	15.9.2023	Plot utarbeidet av		Fredrik Kolsgaard		Kontrollert av	Michael Huber
Tegningsnr.	V201	Vedlegg til		23257A-RIG01		Versjon	1



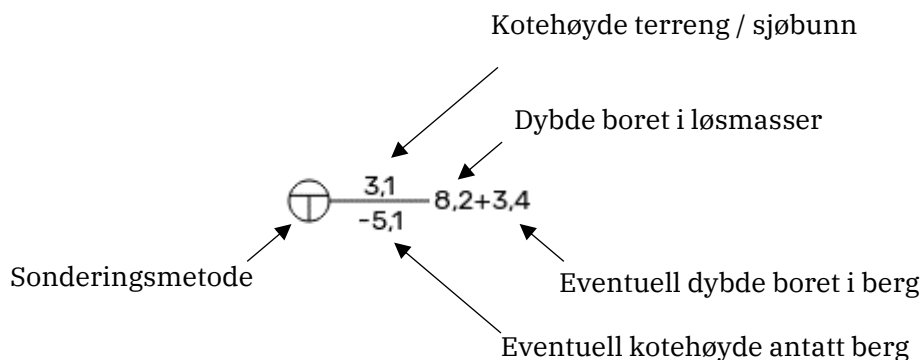
Oppdrag	Kalvehagen - Tingvoll					ERA Geo				
Posisjon	E2									
Metode(r)	Naverprøvetaking, Totalsondering				Feltarbeid utført av		Lingen Grunnboring			
Målestokk	1 : 200 (A3)									
Koordinater	Nord: 6 976 114,4 Øst: 459 823,1 (EUREF89 UTM sone 32) Høyde: 30,2 (NN2000)									
Dato	15.9.2023	Plot utarbeidet av			Fredrik Kolsgaard		Kontrollert av	Michael Huber		
Tegningsnr.	V202	Vedlegg til			23257A-RIG01		Versjon	1		

Vedleggsnummerering

Med mindre annet er oppgitt benyttes det følgende vedleggsnummerering:

- V100-serie Plantegning
- V200-serie Enkeltboringer
- V300-serie Profiler
- V400-serie Generelle tegninger

Opptegning i plan

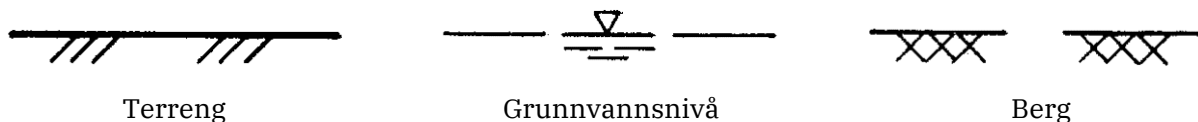


- Dreiesondering
- ▼ Dreietrykksondering
- ▼ Ramsondering
- ▼ Trykksondering (CPTu)
- ☆ Fjellkontrollboring
- Enkel sondering

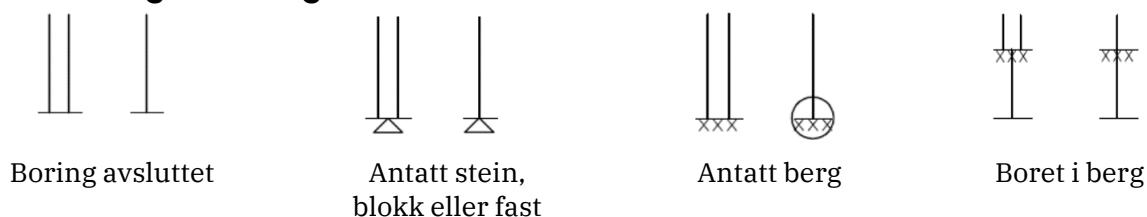
- ⊕ Totalsondering
- + Vinge-boring
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊖ Poretrykksmåling

Opptegning i profil

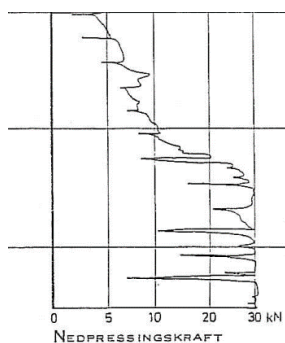
Generelt



Avslutning av boring



Sonderinger



Dreietrykkssondering

Bores med konstant nedpressing- og rotasjonshastighet. Sonderingsmotstanden F_{DT} vil da avhenge av hvilke materialer som gjennombores. Spesielt egnet til deteksjon av kvikkleire. Kan ikke bores gjennom faste lag eller berg.

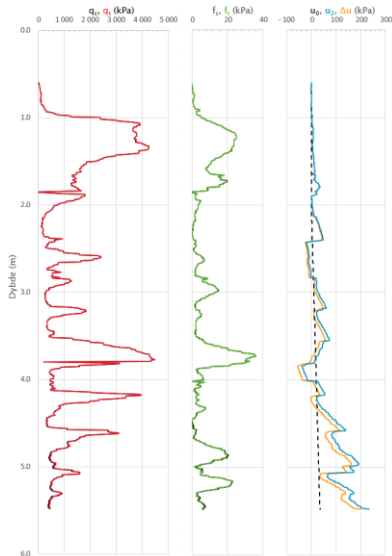
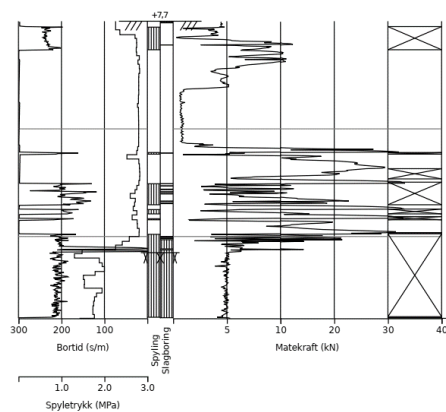
Metode utføres i samsvar med NGF melding 7.



Totalsondering

Totalsondering er en metode som kombinerer nedpressing og rotasjon, med mulighet for spyling og slagboring. Vil gi informasjon om relativ fasthet av grunnen, vise lagdelinger og benyttes som bergpåvisning ved boring 3 meter inn i berg.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 9.



Trykksøndering (CPT)

Ved trykksøndering presses sonden ned med konstant nedpressingshastighet, uten rotasjon. Det loggføres spissmotstand, q_c , sidefriksjon f_s , i tillegg til normalt også poretrykksmåling, u . Målte parametre tegnes opp, og kan tolkes til å gi en rekke styrkeparametre for løsmassene.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 5.

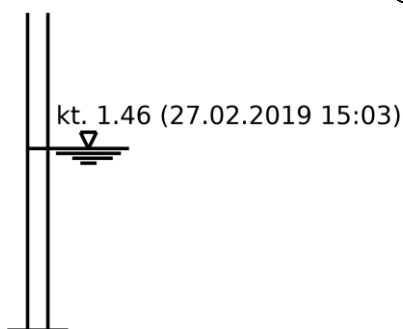


Grunnvannstand og poretrykk

På plan- og profiltegninger er symbol og opptegningen for måling av grunnvannstand og poretrykk identisk. Kun siste gyldige avlesingsverdi er vist på tegninger. Historisk poretrykks-/grunnvannsutvikling vises eventuelt i eget vedlegg.

Installasjonen kan bestå av åpent eller lukket hydraulisk system eller elektrisk poretrykksmåler.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 6.



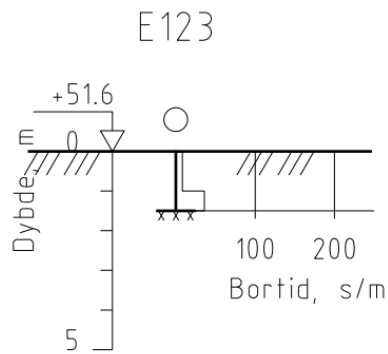


Enkel sondering

Enkel sondering utføres med håndholdt slagbormaskin, typisk steder der tilkomst er vanskelig med geoteknisk borerigg.

Sonderingen er egnet i middels faste masser uten stor stein og i begrenset dybde, primært for å undersøke dybde til antatt berg.

Ettersom innboring i berg er vanskelig og svært tidkrevende med lett utstyr, blir det normalt gjennomført ved boring i 3 nærliggende posisjoner uten innboring i berg. Dybde til antatt berg for posisjonen blir angitt ut fra gjennomsnittlig dybde i løsmasser fra de 3 boringene.

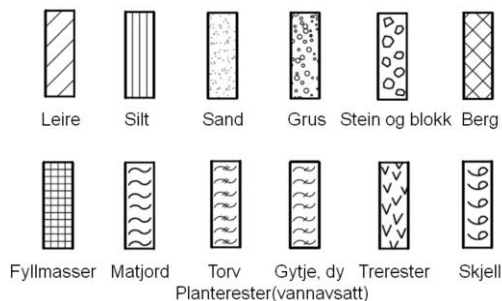


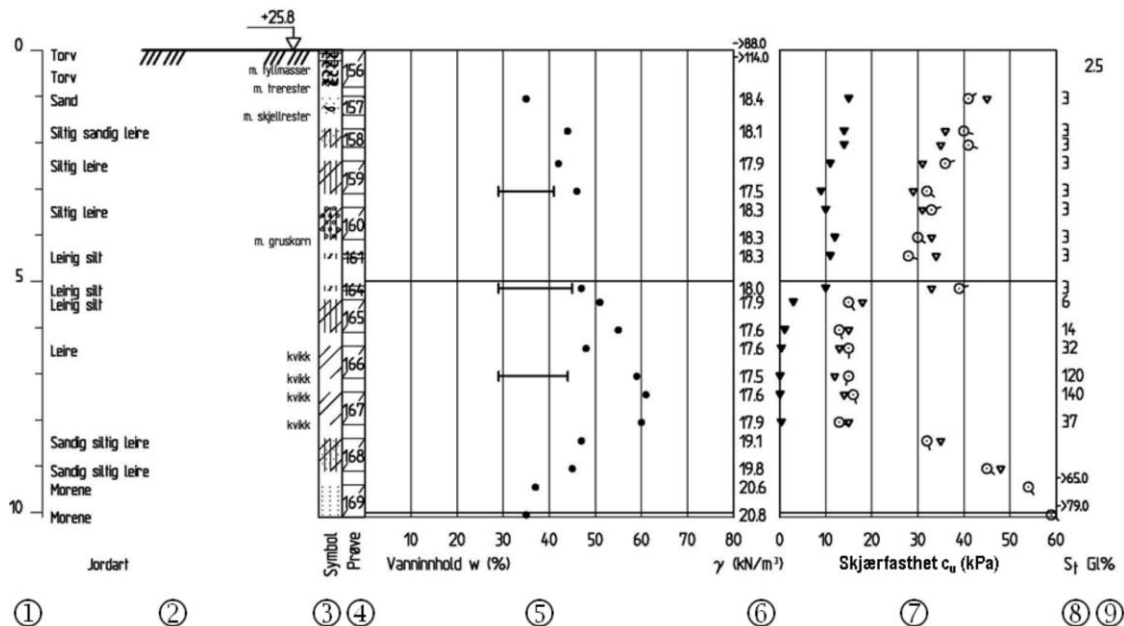
Prøveserie

Jordprøver tas enten opp som representative, forstyrrede prøver ved naverboring eller ramprøvetaking, eller som uforstyrrede prøver ved stempel- eller blokkprøvetaker.

Resultat fra rutineundersøkelser presenteres på profiltegning. Resultat fra avanserte forsøk vises kun i eget vedlegg.

Metode utføres i samsvar med NGF melding 11.





- (1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- (2) Jordartsbeskrivelse. Fet skrift indikerer at jordarten er klassifisert gjennom sikte- og/eller hydrometeranalyse. Grunnvannsstand kan angis.
- (3) Materialsymboler.
- (4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
- (5) Vanninnhold w angis i %. Verdier som faller utenfor diagrammet angis som tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
- (6) Tyngdetetthet γ i kN/m^3 , alternativt densitet ρ i kg/m^3 . Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
- (7) Skjærfasthet c_u angis i kPa.
- (8) Sensitivitet S_t angis i hele tall.
- (9) Glødetap G_l angis i %.

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll
1	18.09.2018		TA	MB

Prosedyre for de enkelte metodene beskrevet her finnes på: www.ngf.no under publikasjoner.

Kalvehagen - Tingvoll

Borloggen beskriver inntrykket av boreren i felt. Den må vurderes sammen med tolkning av resultater og laboratorieundersøkelser.

Borpunkt E1

Feltarbeid utført av: Lingen Grunnboring

Boreleder: Werner Dahl

Geoteknisk rådgiver: ERA Geo

Ansvarlig geotekniker: Fredrik Kolsgaard

Koordinator (EUREF89 UTM sone 32/NN2000): N 6 976 099,3 / Ø 459 745,6 / H 26,2

Presisjon horisontal/vertikal (m): H 0,0103 / V 0,0159

Utskriftsdato: 2023-09-15

Totalsondering

Sonderingslengde i løsmasse (m): 3,375

Sonderingslengde i berg (m): 3,000

Avstand til vannkilder > 100 m: ja

Observasjoner: boring på mark ved sti. vann fra bygg. jord i topp, 0-1m. ellers stort sett faste masser fra 1-2,5m. (sandmasser)

Stoppkode: 94

Spylemedium: vann

Starttidspunkt: 2023-08-29 09:15:19



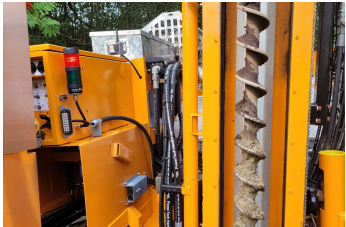
Naverprøvetaking

Avvik: kom ikke dypere enn 1,3m pga stein.

Starttidspunkt: 2023-08-29 11:09:48

Prøver

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
0,000	0,700		L3D9	jord/sand/grus		

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
0,700	1,000		L3DA	morene	noen tynne lag med organisk	
1,000	1,400		L3DB	morene		

Kalvehagen - Tingvoll

Borloggen beskriver inntrykket av boreren i felt. Den må vurderes sammen med tolkning av resultater og laboratorieundersøkelser.

Borpunkt E2

Feltarbeid utført av: Lingen Grunnboring

Boreleder: Werner Dahl

Geoteknisk rådgiver: ERA Geo

Ansvarlig geotekniker: Fredrik Kolsgaard

Koordinator (EUREF89 UTM sone 32/NN2000): N 6 976 114,4 / Ø 459 823,1 / H 30,2

Presisjon horisontal/vertikal (m): H 0,0031 / V 0,0050

Utskriftsdato: 2023-09-15

Totalsondering

Sonderingslengde i løsmasse (m): 4,250

Sonderingslengde i berg (m): 3,000

Observasjoner: boring på grusplass ved bygg. vann fra bygg. punkt flyttet ca 7m pga kabler. fyllmasser fra 0-0,5m. middels faste masser fra 0,5-1,5m. ellers stort sett faste masser fra 1,5-4m. antatt fjell fra 4m. Vannstand 0,5m(tett på 0,6m)

Stoppkode: 94

Spylemedium: vann

Starttidspunkt: 2023-08-29 08:17:23



Naverprøvetaking

Avvik: kom ikke dypere enn 1,4m pga stein.

Starttidspunkt: 2023-08-29 11:47:51

Prøver

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
0,000	0,600		L3DC	sand/grus/jord		A close-up photograph of the drilling rig's control panel and depth marker. The marker shows '0-1m' in green text. The rig is orange and yellow.

Dybde fra (m)	til (m)	Ventetid (t)	Prøvenr.	Beskrivelse fra felt	Kommentar	Bilder
0,600	1,000		L3DD	sand/grus		
1,000	1,400		L3DE	morene	kom ikke dypere enn 1,4m	

Labrapport 23257 Kalvehagen - Tingvoll

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 E1	3
3.2 Posisjon E2	5

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 35, 36 og 37, 2023 av Rune Westad og Anne Jorunn Hals.

1.3 Metoder

Tester utføres etter følgende standarder:

- Visuell klassifisering: NS-EN ISO 14688-1:2017 og 14688-2:2017
- Vanninnhold: NS-EN ISO 17892-1:2014
- Glødetap: Statens vegvesens Håndbok R210
- Konusforsøk: NS-EN ISO 17892-6:2017

2 Resultater

2.1 Rutineforsøk

Pos.	Prøvenr. Metode	Delpr.	Dybde (m) fra til		Beskrivelse	W	W _P	W _L	ρ	O _{gl}	c _{ufc}	c _{urfc}	S _t	c _u	ε _f	
Posisjon E1																
E1	L3D9 Naver		0,00	0,70	Humusholdig sandig noe grusig LEIRE (Grå leire blandet med brun sand og grus. Middels plastisk oppførsel. Lav-organisk.)	15,9				5,8						
E1	L3DA Naver		0,70	1,00	Sandig leirig HUMUS (Brun. Klumper med grå leire med middels plastisk oppførsel.)	42,7										
E1	L3DB Naver		1,00	1,40	Humusholdig sandig noe siltig LEIRE (Gråbrun. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn. Ikke nok prøvemateriale til omrørt konus.)	16,2										
Posisjon E2																
E2	L3DC Naver		0,00	0,60	Sandig noe grusig MATJORD (Mørkebrun.)	29,3										
E2	L3DD Naver		0,60	1,00	Humusholdig sandig noe grusig LEIRE (Gråbrun. Middels plastisk oppførsel.)	24,5					11					
E2	L3DE Naver		1,00	1,40	Humusholdig noe sandig noe grusig LEIRE (Gråbrun. Middels plastisk oppførsel. Lav-organisk. Noe glimmer.)	17,4				2,0	49					
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: Tørssikteanalyse, 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 E1

3.1.1 Posisjon E1: Prøve L3D9 (Dybde 0,000 til 0,700 m)

Glødetap

5,8 %

Visuell klassifisering

Humusholdig sandig noe grusig LEIRE (Grå leire blandet med brun sand og grus. Middels plastisk oppførsel. Lav-organisk.)



Vanninnhold

15,9 %



3.1.2 Posisjon E1: Prøve L3DA (Dybde 0,700 til 1,000 m)

Visuell klassifisering

Sandig leirig HUMUS (Brun. Klumper med grå leire med middels plastisk oppførsel.)

Vanninnhold

42,7 %



3.1.3 Posisjon E1: Prøve L3DB (Dybde 1,000 til 1,400 m)

Vanninnhold

16,2 %

Observasjoner:

Forsøket er kjørt på mindre prøvemengde enn hva som er anbefalt i ISO-standard basert på største diameter av partiklene. Dette må tas i betraktning ved tolkning av resultatene.



Visuell klassifisering

Humusholdig sandig noe siltig LEIRE (Gråbrun. Middels plastisk oppførsel. Enkelte gruskorn. Ikke nok prøvemateriale til omrørt konus.)

3.2 Posisjon E2

3.2.1 Posisjon E2: Prøve L3DC (Dybde 0,000 til 0,600 m)

Vanninnhold

29,3 %



Visuell klassifisering

Sandig noe grusig MATJORD (Mørkebrun.)

3.2.2 Posisjon E2: Prøve L3DD (Dybde 0,600 til 1,000 m)

Omrørt konus

11 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 400 g, 30°

Gjennomsnittlig inntrykk: 17,0 mm



Fjernet gruskorn fra prøven før konusforsøk

Vanninnhold

24,5 %



Visuell klassifisering

Humusholdig sandig noe grusig LEIRE (Gråbrun. Middels plastisk oppførsel.)

3.2.3 Posisjon E2: Prøve L3DE (Dybde 1,000 til 1,400 m)

Visuell klassifisering

Humusholdig noe sandig noe grusig LEIRE (Gråbrun. Middels plastisk oppførsel. Lav-organisk. Noe glimmer.)

Omrørt konus

49 kPa

Konusstørrelse og -vinkel: 400 g, 30°

Gjennomsnittlig inntrykk: 8,0 mm



Fjernet gruskorn fra prøven før konusforsøk

Glødetap

2,0 %

Vanninnhold

17,4 %

