RAPPORT nr. 2022-JHAG-12-A

Geoteknisk grunnundersøkelse

Detaljregulering Strandskogmarka

Eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune

Oppdragsgiver:
Strandskogmarka Eiendom AS

Emne:
Geologi og geoteknikk

Dato:
11.08.2022

Arktisk Geotek

i samarbeid med

Til lands, til vanns - og i luften med
GeoNord Survey Team



Flyfoto (2020) med rød skissering som viser eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune (norgeskart.no).

Denne rapporten er utarbeidet av Arktisk Geotek AS på oppdrag fra kunde. Oppdragsavtalen regulerer kundens rettigheter til rapporten. Det er Arktisk Geotek og kunden som har rett til å anvende hele eller deler av denne rapporten. Tredjepart har ikke rett uten skriftlig samtykke fra Arktisk Geotek.

Arktisk Geotek har ingen ansvar dersom hele eller deler av rapporten brukes til andre formål, eller av andre enn det Arktisk Geotek har gitt skriftlig samtykke til. Deler av rapportens innhold er beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Arktisk Geotek eller eventuell annen opphavsrettshaver.

OPPDRAG	Geoteknisk grunnundersøkelse – Detaljregulering Strandskogmarka
EMNE	Geologi og geoteknikk
OPPDRAGSGIVER	Strandskogmarka Eiendom AS
KONTAKTPERSON	Geir Abel Ellingsen
PROSJEKTOMRÅDE	Eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune
KONSULENT	Arktisk Geotek AS Hovedvegen 2, 9151 Storslett E-post: post@arktiskgeotek.no
DOKUMENT	Datarapport av grunnundersøkelse
ANTALL SIDER	10 + 6 bilag (12 sider)
RAPPORT NR.	2022-JHAG-12-A
UTARBEIDET OG EGENKONTROLL	Joakim A. Olsen Hermann O. Hermansen
REVIDERT	

SAMMENDRAG

Strandskogmarka Eiendom AS planlegger å regulere et boligområde på eiendom gbnr. 15/16 i Sortland kommune. Boligområde er planlagt regulert til 5 leilighetsbygg fordelt på 2 og 3 etasjer.

Kunde har på bakgrunn av reguleringsarbeidet bestilt geoteknisk grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering av prosjektområdet. Arktisk Geotek AS med samarbeidspartner GeoNord AS er engasjert. Rapportens innhold er en datarapport som inneholder samlede resultater fra geoteknisk grunnundersøkelse og en kort beskrivelse av grunnforhold.

Strandskogmarka og planområdet ligger nært Sortland sentrum, ca. 2,5 km sør for Sortlandbrua. Området er i dag ikke bebygd, og består av uproduktiv skog og jorddekke. Eiendom ligger i en slak skråning, der området i nordvest er ca. 17 moh. og i sørøst ca. 8 moh. Det gir et helningsforhold på ca. 1:15. Fra sørøstlig plangrense til ytterkant av molo ved strandsone faller terrenget på forholdet 1:40.

Utførte grunnundersøkelser omfatter 4 totalsonderinger og 1 prøvetaking. Grunn- og feltundersøkelser ble utført 31.05.22 og 01.06.22 (uke 22).

Basert på sonderingene vurderes området å bestå av to dominerende lag:

- Topplag: 0-2 m under terreng. Dominerende humusinnhold (organisk materiale) med materiale av grus, sand og silt. Topplaget synes å være størst på lavere terrengkote i sørøstlige del av planområdet.
- Underliggende lag: Fra ca. 2 m til antatt bergnivå er det dominerende sand, grus og stein/blokk.

Sonderingene viser gjennomgående stor sonderingsmotstand med unntak i deler av topplaget i sørøstlige deler av prosjektområdet. Det er størst løsmassemektighet i de høyereliggende borpunktene med ca. 11 meter på det meste. Alle sonderingene har omfattende bruk av økt rotasjon, spyling og slagboring. På grunn av sonderingenes store motstand med stort innhold av stein/blokk blant sand og grus antas løsmassene å bestå av morenemateriale.

På grunn av stor motstand og høyt steininnhold var det ikke mulig å foreta prøvetaking i dypet, noe som heller ikke er hensiktsmessig. Prøvetaking P2 mellom 1-2 m dybde under terreng, bekrefter velgraderte masser av humusholdig grusig sandig siltig materiale med vanninnhold på 90,3%. Høyt vanninnhold i poseprøven indikerer høy grunnvannstand ved prøvetakingstidspunkt med stor andel humus i topplag, og egenskapene til underliggende morenemateriale er kompakt og dermed lite permeabel.

Det ble påtruffet antatt berg i alle 4 totalsonderinger. Antatt bergnivå varierer mellom 5-6 m dybde under terreng i sørøst, og mellom 10-11 m dybde under terreng i nordvestlige del av planområdet.

Det er ikke registrert eller indikert materiale med sprøbruddegenskaper i grunnundersøkelsen.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 1

1.1. Rapportens innhold 1

2. Områdebeskrivelse 1

3. Geotekniske grunnundersøkelser 2

3.1. Tidligere grunnundersøkelser 2

3.2. Utførte grunnundersøkelser 2

3.2.1. Feltundersøkelser 2

3.2.2. Laboratorieundersøkelser 3

4. Grunnforhold 3

4.1. Henvisninger 3

4.2. Løsmasser 3

4.3. Berg 4

4.3.1. Påvisning av bergnivå 4

4.4. Grunnvann 4

4.5. Geoteknisk evaluering av resultatene 4

4.5.1. Supplerende grunnundersøkelser 4

5. Referanser 5

Bilag 1 av 6: Geoteknisk tegnforklaring (6 sider)
Bilag 2 av 6: Oversiktskart eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune (1 side)
Bilag 3 av 6: Borplan (1 side)
Bilag 4 av 6: Borprofiler (1 side)
Bilag 5 av 6: Prøveseriedata (2 sider)
Bilag 6 av 6: Korngraderingsanalyse (1 side)

1. Innledning

Strandskogmarka Eiendom AS planlegger å regulere et boligområde på eiendom gbnr. 15/16 i Sortland kommune. Boligområde er planlagt regulert til 5 leilighetsbygg fordelt på 2 og 3 etasjer.

Kunde har på bakgrunn av planprosessen bestilt geoteknisk grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering av prosjektet. Arktisk Geotek med samarbeidspartner GeoNord AS er engasjert.

1.1. Rapportens innhold

Rapportens innhold er en datarapport som inneholder samlede resultater fra geoteknisk grunnundersøkelse og en kort beskrivelse av grunnforhold.

Det kreves geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivnings- og prosjekteringssammenheng. Geotekniske vurderinger vedrørende «sikkerhet mot kvikkleireskred» er presentert i egen rapport (rapport nr. 2022-JHAG-12-B).

2. Områdebeskrivelse

Strandskogmarka og planområdet ligger nært Sortland sentrum, ca. 2,5 km sør for Sortlandbrua. Like sørøst for eiendom gbnr. 15/16 er det lokalisert en bilforretning. Videre er området omkranset av Bjørklundveien i nord og boligbebyggelse i vest og sør. Området er i dag ikke bebygd, og består av uproduktiv skog og jorddekke.

Eiendom ligger i en slak skråning, der området i nordvest er ca. 17 moh. og i sørøst ca. 8 moh. Det gir et helningsforhold på ca. 1:15. Fra sørøstlig plangrense til ytterkant av molo ved strandsone faller terrenget på forholdet 1:40.

Se figur 1 for lokalisering av område. Oversiktskart er gitt i bilag 2.



Figur 1: Lokalisering av aktuell eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune. Modifisert fra norgeskart.no.

3. Geotekniske grunnundersøkelser

3.1. Tidligere grunnundersøkelser

Arktisk Geotek er ikke kjent med at det foreligger tidligere grunnundersøkelser i nærheten som kan være av interesse for prosjektet. Dette bekreftes i NADAG (Nasjonal database for grunnundersøkelser, ref./1/).

Selskapet har tidligere utført grunnundersøkelser i Sortland og er således godt kjent med grunnforholdene omkring Sortland sentrum. Selskapets nærmeste utførte grunnundersøkelse er lokalisert på Naksteinøra i overkant av 500 m nordøst for eiendom (ref./2/).

Det er gjennom årenes løp blitt gjennomført flere utfyllinger langs strandsone like i nærområdet og det er derfor nærliggende å tro at det foreligger tidligere utførte grunnundersøkelser i forbindelse med tidligere byggetiltak. Dersom det fremkommer relevant data for prosjektet, bør det etterstrebes å få tak i nødvendige rapporter.

3.2. Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 (ref./3/) og tilgjengelige standarder fra Norsk Geoteknisk Forening (ref./4/).

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. Statens vegvesens metoder og relevante ISO-standarder. Rapporten er utarbeidet i henhold til krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 (ref. /5/).

Det vises for øvrig til rapportens geotekniske bilag for beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser (bilag 1).

3.2.1. Feltundersøkelser

Grunn- og feltundersøkelser ble utført av GeoNord AS den 31.05.22 og 01.06.22 (uke 22). Hydraulisk borerigg av typen Geotech 605 ble benyttet.

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 4 stk. totalsonderinger
- 1 stk. poseprøve

Se tabell 1 for oversikt over utførte grunnundersøkelser.

Totalsondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold, samtidig som de har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

Prøvetaking med naver omtales som poseprøve, og gir forstyrrede prøver der hovedformålet er jordartsklassifisering og korngraderingsanalyser, samt måling av vanninnhold. Naverprøvetaking benyttes gjerne dersom prøvetaking med Ø54 mm stålsylinder (uforstyrrede prøver) ikke vurderes som nødvendig på grunn av grunnforhold.

Borpunkt	Koordinater UTM 33			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løsmasse	Antatt berg	Totalt	
			(m)		(m)	(m)	(m)	
T1	7619321.61	516230.3	9.17	TOT	5.3	3.2	8.5	
T2	7619280.26	516194.11	10.09	TOT	6	3	9	
P2				PR	2	0	2	Poseprøve 1-2 m dybde ved T2
T3	7619323.02	516130.24	15.83	TOT	11.2	3	14.2	
T4	7619372.51	516166.83	14.99	TOT	9.9	3	12.9	
Metode: TOT: Totalsondering; PR: Prøvetaking (naver)								

Tabell 1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser.

3.2.2. Laboratorieundersøkelser

Poseprøven er rutineundersøkt ved GeoNords laboratorium i Alta. Laboratorieundersøkelser ble utført i uke 23-24.

Prøven er klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold og humusinnhold.

4. Grunnforhold

4.1. Henvisninger

Plassering av borpunkt og prøvetakingspunkt er vist på borplan gitt i bilag 3.

Resultatet av boringene ses i borprofiler gitt i bilag 4. For resultater av prøveseriedata og korngradering, se bilag 5 og 6.

Alle kotehøyder refererer til NN2000 og er målt inn med koordinatsystem EU89 UTM-sone 33 av GeoNord AS.

4.2. Løsmasser

Det er utført grunnundersøkelser som er fordelt over hele planområdet. Basert på sonderingene vurderes området å bestå av to dominerende lag:

- Topplag: 0-2 m under terreng. Dominerende humusinnhold (organisk materiale) med materiale av grus, sand og silt. Topplaget synes å være størst på lavere terrengkote i sørøstlige del av planområdet.
- Underliggende lag: Fra 2 m til antatt bergnivå er det dominerende sand, grus og stein/blokk.

Sonderingene viser gjennomgående stor sonderingsmotstand med unntak i deler av topplaget i sørøstlige deler av prosjektområdet. Det er størst løsmassemektighet i de høyereliggende borpunktene med ca. 11 meter på det meste. Alle sonderingene har omfattende bruk av økt rotasjon, spyling og slagboring. På grunn av sonderingenes store motstand med stort innhold av stein/blokk blant sand og grus antas løsmassene å bestå av morenemateriale.

På grunn av stor motstand og høyt steininnhold var det ikke mulig å foreta prøvetaking i dypet, noe som heller ikke er hensiktsmessig. Prøvetaking P2 mellom 1-2 m dybde under terreng, bekrefter velgraderte masser av

humusholdig grusig sandig siltig materiale med vanninnhold på 90,3%. Høyt vanninnhold i poseprøven indikerer teletining og høy grunnvannstand med stor andel humus i topplag, og egenskapene til underliggende morenemateriale er kompakt og dermed lite permeabel.

Det er ikke registrert eller indikert materiale med sprøbruddegenskaper i grunnundersøkelsen.

4.3. Berg

Det ble påtruffet antatt berg i alle 4 totalsonderinger. Antatt bergnivå varierer mellom 5-6 m dybde under terreng i sørøst, og mellom 10-11 m dybde under terreng i nordvestlige del av planområdet.

4.3.1. Påvisning av bergnivå

Det opplyses om at en skal være oppmerksom på at påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering har flere usikkerhetsmomenter. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrolleres 3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.

2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille berghorisonten, spesielt i overgangen mellom morenemasser/faste løsmasser og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.

3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 3 m i diameter, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er en større blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 3 m boring.

4. Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være variabel ut fra lokale forhøyninger eller forsenkninger som ikke er fanget opp av utførte grunnundersøkelser.

4.4. Grunnvann

Det er ikke målt grunnvannstand i område ved piezometer. Under prøvetaking med naver ble det imidlertid registrert høy grunnvannstand (ca. 1 m under terreng).

4.5. Geoteknisk evaluering av resultatene

Kvaliteten på utført grunnundersøkelse vurderes som god.

4.5.1. Supplerende grunnundersøkelser

Mengde grunnundersøkelser for innledende vurdering i prosjekt vurderes som tilfredsstillende.

I henhold til NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser utføres i minst to omganger; forundersøkelser og prosjekteringsundersøkelser.

Det er den prosjekterende som vil være ansvarlig for å bedømme om det er behov for supplerende grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

5. Referanser

/1/ **NADAG (2022),** «Nasjonal database for grunnundersøkelser https://tempgeo.ngu.no/kart/nadag/»

/2/ **Arktisk Geotek AS (2019),** «Grunnundersøkelse og orienterende geoteknisk vurdering, fylling i sjø. Natsteinsøyra område 1+2. Rapport nr. 2019-JHAG-18»

/3/ **Standard Norge,** «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)»

/4/ **Norsk Geoteknisk Forening (NGF)**: NGF-Melding nr. 1-11.

/5/ **Standard Norge,** «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)»

Bilag 1 av 6 – Geoteknisk tegnforklaring

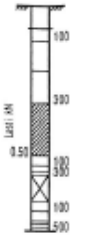


Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn



Avsluttet mot antatt berg

Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg



Forboret

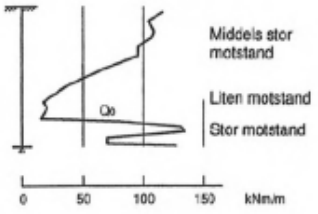
Slått med slegge

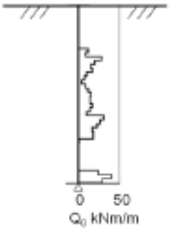
Halve omdreininger pr. m synk

DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare ϕ22 mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall ½-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 ½-omdreininger. Skravur angir synk uten dreiing, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

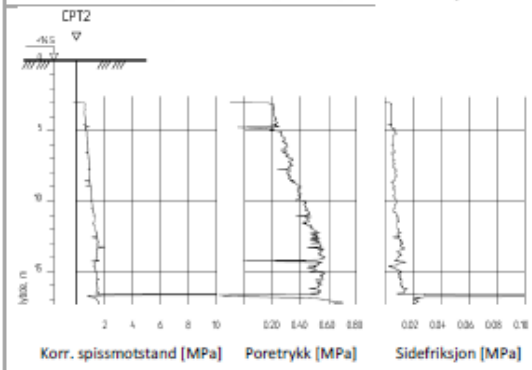




RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare ϕ32 mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_o pr. m nedramming.

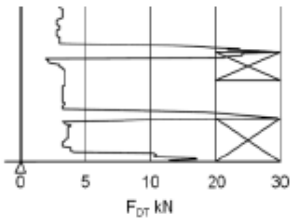
Q_o = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare ϕ36 mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.

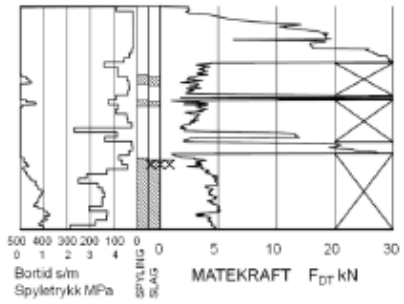


Stein

Borsynk i berg cm/min.

BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare ϕ45 mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondering og berg-kontrollboring. Det benyttes ϕ45 mm borstenger og ϕ57 mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

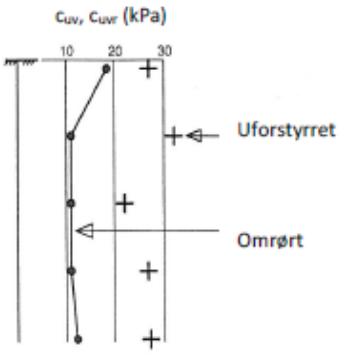
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stigehøyde (auger). Med borrigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaing (Uforstyrrede prøver):

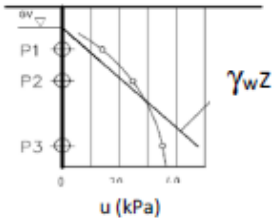
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom ϕ54 mm (vanligst) og ϕ95 mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors med dimensjoner b x h = 55x110 mm eller 65x130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagringstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stigehøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	**Beskrivelse**
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter d > 0,063 mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110˚C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

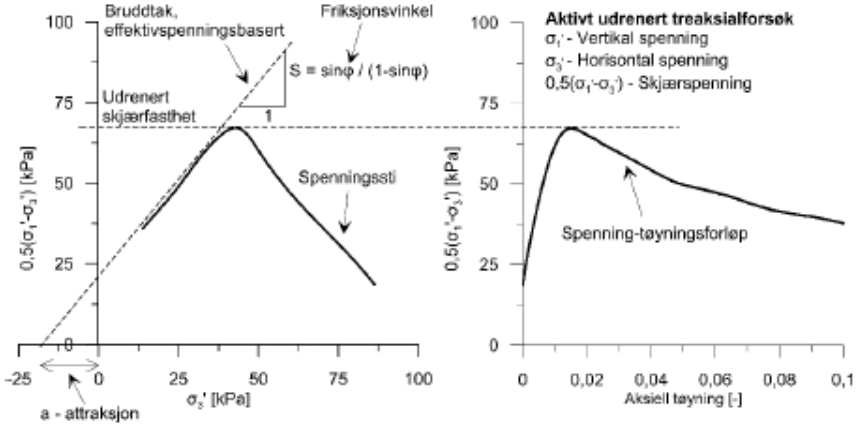
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma=\rho g= \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s= \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d=\rho_d g= \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e=n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n=e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \varphi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc}, omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA}, avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv}, omrørt c_{uvr}).

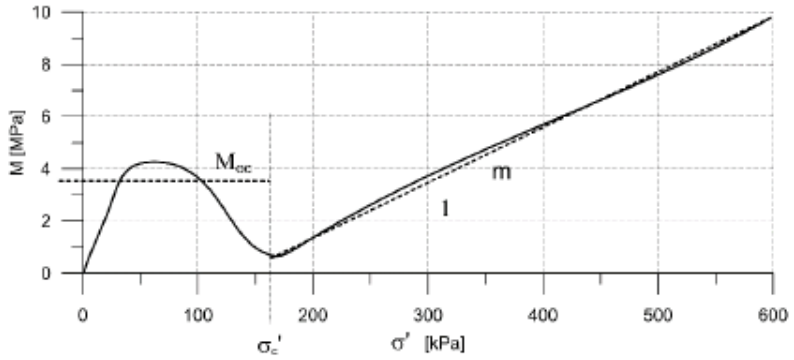


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet (c_r< 0,5 kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ_c'). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlagring eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ_c' representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc}. For spenningsnivåer over σ_c' vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m.



TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stigehøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

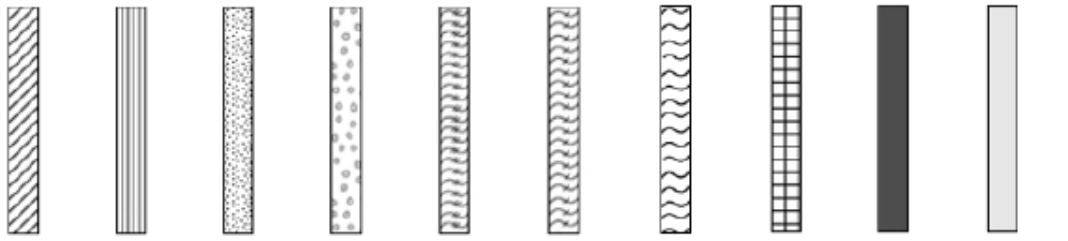
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i. Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: *Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.*

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %
SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %
SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %
GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %
MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelsene kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse
TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester
GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske
MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)
Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treaksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer *ikke* nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

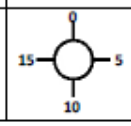
OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w	○	Plastisitetsgrense w_p	⊢
		Flytegrense w_f	⊣

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}	▽	Omrørt konus c_{urfc}	▼
Enaksialt trykkforsøk *Strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd*		Omrørt konus c_{urfc} ≤2,0kPa	▼ 0,9



OVERSIKTSKART
Prosjekt detaljregulering Strandskogmarka
Eiendom gbnr. 15/16, Sortland kommune

Oppdragsgiver Strandskogmarka Eiendom AS

Undersøkelsesområde

Kilde: norgeskart.no
Dato: 27.07.2022

Arktisk Geotek



REV.	DATO	ENDRING	GN TEGN	AG KONTR	AG GODKJ
Tegningsstatus	FERDIG				

Arktisk Geotek AS
Geofaglig rådgivningsfirma

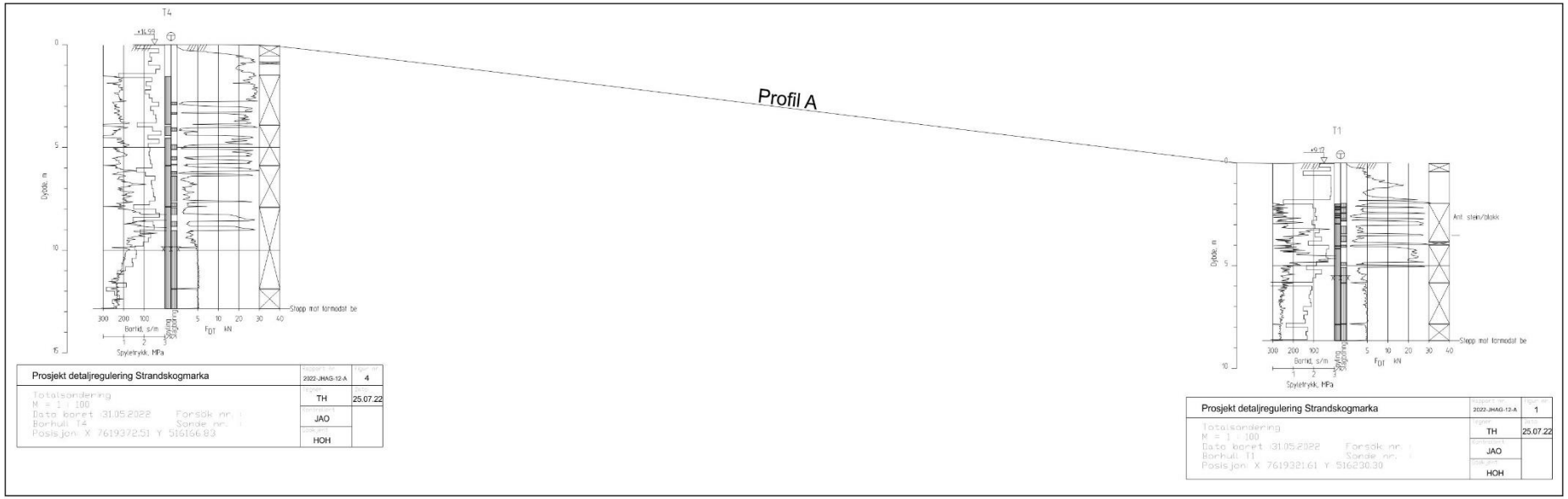
OPPDRAG: Prosjekt Strandskogmarka, Sortland

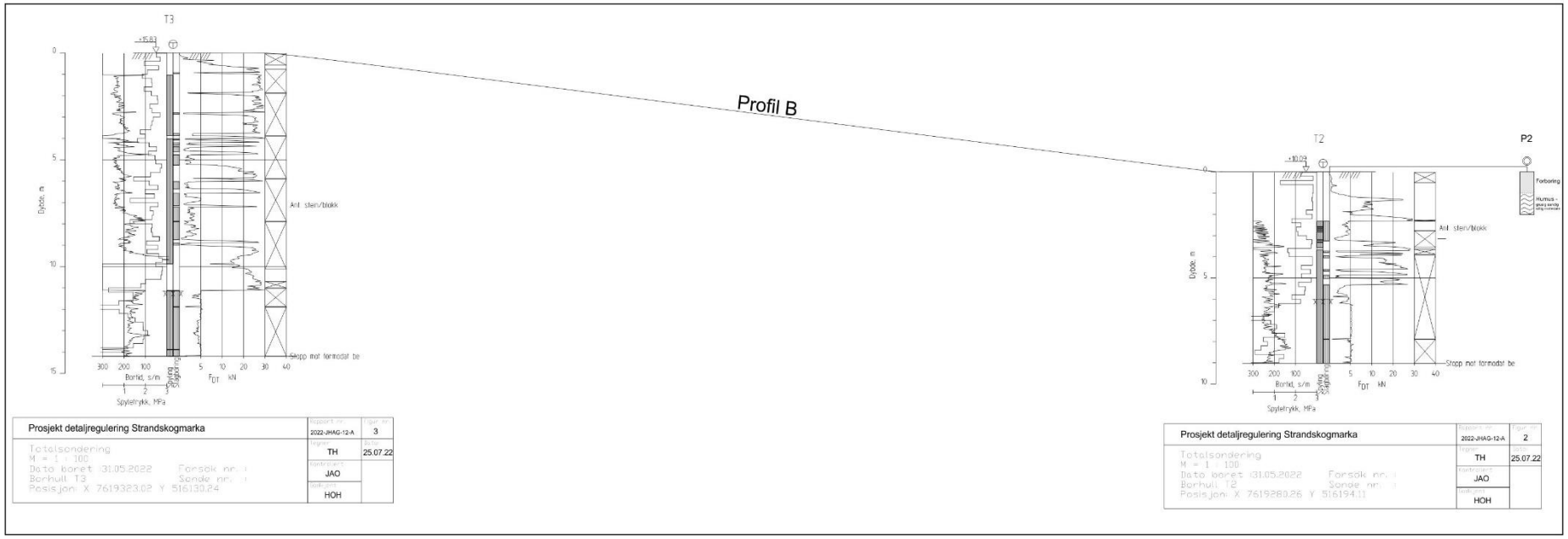
OPPDRAGSGIVER: Strandskogmarka Eiendom AS

Totalsondering
Prøvetaking

FORMAT: A4 | MÅLESTOKK: 1:1000
OPPDRAG NR.: 2022-JHAG-12-A
TEGNING NR.: Borplan | REV: 0

© Copyright GeoNord AS 2022 - created with RigelMap - https://www.rigelmap.no


T4
T1
Profil A
Dybde, m
Borkt, s/m
Spyletrykk, MPa
Stopp mot formodat be
Anl. stein/blokk
Prosjekt detaljregulering Strandskogmarka
Totalsondering
M = 1 : 100
Dato boret: 31.05.2022
Borhull: T4
Posisjon: X 7619372.51 Y 516166.83
Tegnet: TH 25.07.22
Kontrollert: JAO
Godkjent: HOH
Rapport nr.: 2022-JHAG-12-A
Figur nr.: 4
Borhull: T1
Posisjon: X 7619321.61 Y 516230.30
Figur nr.: 1


T3
T2
P2
Profil B
Dybde, m
Borkt, s/m
Spyletrykk, MPa
Stopp mot formodat be
Anl. stein/blokk
Forboring
Prosjekt detaljregulering Strandskogmarka
Totalsondering
M = 1 : 100
Dato boret: 31.05.2022
Borhull: T3
Posisjon: X 7619323.02 Y 516130.24
Tegnet: TH 25.07.22
Kontrollert: JAO
Godkjent: HOH
Rapport nr.: 2022-JHAG-12-A
Figur nr.: 3
Borhull: T2
Posisjon: X 7619280.26 Y 516194.11
Figur nr.: 2

Laboratorium: GeoNord GeoLab - henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Prøveopphavr (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Generert region

Borprofil, tabell

Oppdragsnr.	435220016	Navn	Grunnundersøkelser Sortland	Analyseår	2022	Prøvetype	Poseprøve
Serienr.	$1_{(B)}$	Hullnummer	P2	Koordinater			

Prøve	Delprøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold W	Flytegrense W_L	Utrullingsgrense W_P	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C_{utc}	Konus, Omrørt, C_{urtc}	Sensitivitet, St
									C_{uuc}	Deformasjon			
		[m]		[kN/m3]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	
1		1.0 - 2.0	Humus - grusig sandig siltig matriale		18.7	90.3							

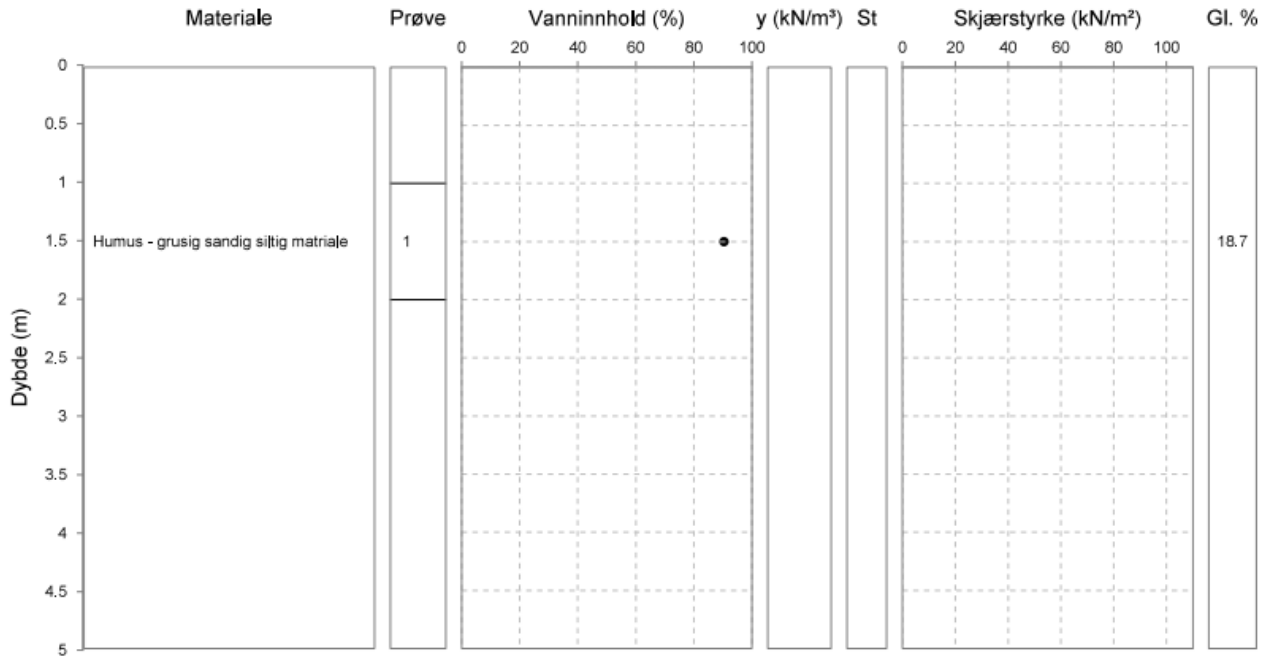
Laboratorium: GeoNord GeoLab - I henhold til H014 labprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222

Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Generert region

Borprofil

Oppdragsnr.	43522001	Navn	Grunnundersøkelser Sortland	Analyseår	2022	Prøvetype	Poseprøve
Serienr.	$1_{(B)}$	Hullnummer	P2				
Koordinater							



Laboratorium: GeoNord GeoLab - Innhold til H014 Idéprosess: 14.432, R210.214, R210.215

Prøveopphav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

GeoNord Survey Team

Generert region

Kornkurve

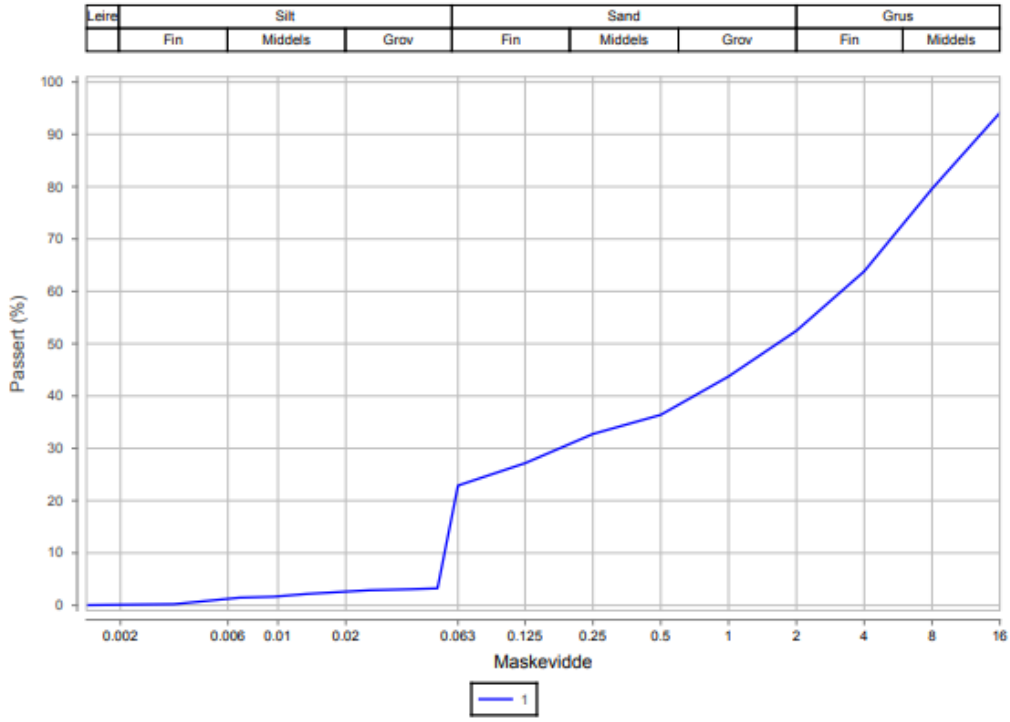
Oppdragsnr.	**435220016**	Oppdragsnavn	**Grunnundersøkelser Sortland**
Prosjektnr.		Prosjektnavn	
Ansvarsområdenr.	**1**	Ansvarsområdenavn	**Geologi/Geoteknikk**

Serienr.: 1(B), Hullnr.: P2, koordinater:

Prøvenr.	1				
Uttaksdato	01.06.2022				
Analysetype	Våtsikt				
Humus (Glødetap)	18.7				
Vanninnhold (%)	90.3				
% <63µm av <delsikt	22.9 (22,4 mm)				
% <20µm av <delsikt	2.6 (22.4 mm)				

Siktedata - Passert (%)

	µm				mm				
Pr.nr.	**63**	**125**	**250**	**500**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
1	22.9	27.2	32.7	36.4	43.7	52.5	63.8	79.6	94.1



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1		1.0 - 2.0	Humus - grusig sandig siltig matriale	57.7	T1

Sted: Alta Dato: 20.06.22 Signatur: Stine Majsen T Hagen