

Rapport

Oppdragsgiver: **Kviteseid kommune**

Oppdrag: **Midtsundtoppen**

Emne: **Grunnundersøkelser**

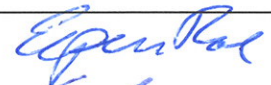
Dato: **12. desember 2011**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **813155 - 2**

Oppdragsleder: **Espen Roe**

Sign.:



Saksbehandler: **B. K.Thoresen/A.O.Straumsnes**

Sign.:



Kontaktperson
hos Oppdragsgiver:

Sammendrag:

Multiconsult AS har på oppdrag fra Kviteseid kommune utført grunnundersøkelser på Midtsundtoppen boligfelt i Kviteseid.

Arkitektfirmaet Søndergaard & Rickfelt as arbeider med revisjon av en tidligere vedtatt reguleringsplan.

I den forbindelse ble det etterspurt ingeniørgeologisk og geoteknisk bistand.

Denne rapporten omhandler utførte grunnundersøkelser på deler av byggefeltet.

Det er utført 8 totalsonderinger og tatt opp 3 omrørte prøveserier (maskinskovlinger).

Grunnen består av faste morenemasser.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Undersøkelser.....	3
3.	Topografi og grunnforhold.....	3
4.	Stabilitets- og fundamenteringsforhold.....	3

Tegninger

813155-0	Oversiktstegning
-1	Borplan
-10	Prøveserie SK1, SK4 og SK6
-20 – 27	Totalsonderinger, bordiagrammer
-60	Korngraderinger

Vedlegg

Geoteknisk informasjon 4000-1D

1. Innledning

Arkitektfirmaet Søndergaard & Rickfelt as arbeider med revisjon av en tidligere vedtatt reguleringsplan for Midtsundtoppen boligfelt i Kviteseid. I den forbindelse ble det etterspurt ingeniørgeologisk og geoteknisk bistand.

Multiconsult AS har på oppdrag fra Kviteseid kommune utført grunnundersøkelser på deler av området. Ingeniørgeologiske forhold er beskrevet i rapport nr. 813155-1, mens foreliggende rapport beskriver utførte grunnundersøkelser.

2. Undersøkelser

Det er utført 8 totalsonderinger og tatt opp omrørte prøveserier (maskinskovlinger) ved 3 av totalsonderingene. Prøvene er visuelt klassifisert i marken og tatt inn til analyse i geoteknisk laboratorium mhp. korngradering og vanninnhold.

Borepunktene er plassert i terrenget av Multiconsult AS og deretter innmålt av Geotek as.

En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter framgår av vedlagt geoteknisk bilag, tegning nr. 4000-1D.

3. Topografi og grunnforhold

Tegning nr. 813155-1 viser plassering av borepunktene. Tegning -20 – -27 viser bore-diagrammer fra de enkelte totalsonderingene, mens tegning -10 og -60 viser resultatene fra undersøkelse av de opptatte prøvene.

Det aktuelle delområdet er et svakt skrånende ca. 40 m bredt og ca. 100 m langt område på kote 83 – 87 nede ved Kviteseidvatn. I strandlinja ved vatnet på ca. kote 72 er det registrert fjell i dagen.

Observasjoner under boring av totalsonderingene viser at grunnen i hele området består av 3 – 5 m faste løsmasser over meget fast grunn. De fleste boringene er ført til stopp mot antatt fjell.

Prøveopptak ved borhull 1, 4 og 6 viser at løsmassene består av morene, nærmere beskrevet som tørrskorpeaktig sandig og leirig silt med grus og noe stein. Prøvetakingen ble avsluttet i løsmasser på en dybde som varierer fra 2 – 4,2 m. Korngradering og vanninnhold på karakteristisk prøve er vist på tegning -10 og -60.

Det øverste laget som varierer i dybde fra 0,3 – 0,8 m, består stort sett av humusjord.

Løsmassene er generelt meget telefarlige ("T4") og kan ved oppbløting få sterkt redusert fasthet. Kornsammensetningen kan variere ved at løsmassene er lagdelte.

4. Stabilitets- og fundamenteringsforhold

Stabilitets- og fundamenteringsforholdene er generelt gode og velegnet for direkte fundamentering av aktuelle boligbygg. Tilsvarende gjelder for eventuelle lokale oppfyllinger for utearealer og veger.

Byggene fundamenteres på avrettet traubunn etter at humusholdige toppmasser først er gravd ut. Det må treffes tiltak mot frostnedtrengning både for bygge- og ferdigfasen. Tak- og overvann anbefales ført i lukket ledning til kontrollert utløp i strandlinja.

Skråningen ned mot vannet bør nærmere vurderes mhp en mulig skråningssikring der blottlagt fjell ikke danner en sikker barriere. Dette må vurderes nærmere i forbindelse med detaljplanlegging og selve utførelsen av veger, grøfter og husplassering nærmest vatnet.



Vest-Telemark

Oversiktskart

Kviteseid kommune
Midtsundtoppen

Tegningens filnavn

Målestokk
M = 1 : 50 000

Godkjent

Fag

Kontrollert

Dato
28.11.11

Original format
A4

Konstr./Tegnet
BKT

Oppdragsnr.
813155

Tegningsnr.
0

Rev.



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊙ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Kart fra Kommunens hjemmeside

Utgangspunkt for nivellement : Oppmålt av Geotek AS

Borplan

Tegningens filnavn

Kviteseid kommune
Midtsundtoppen

Målestokk
M = 1 : 1000

Godkjent

Fag
Geoteknikk

Kontrollert

Konstr./Tegnet
BKT



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Data
28.11.11

Oppdragsnr.
813155

Original format
A4

Tegningsnr.
1

Rev.

TERRENGKOTE SK. 1	85.49	DYBDE PRØV	KONSISTENSGRENSER					%	n _a %	kN m ³	S _u (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50	10				20	30	40	50			
SILT	Planterester			○													
LEIRE, SILTIG	Forvitret				○												
		K															
TERRENGKOTE SK. 4	85.35	0															
SILT	Planterester			○													
	Forvitret				○												
SILT, SANDIG	Forvitret				○												
		K															
TERRENGKOTE SK. 6	83.82	0															
SILT, LEIRIG	Forvitret				○												
		K															
TERRENGKOTE SK.		5															
		20															

PR= ϕ 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 1956
BORBOK

○ VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

SKOVLBORING

Borpunkt nr.
SK.1,4,6

Tegnet
SK

Side
1 av 1

KVITSEID KOMMUNE
MIDTSUNDTOPPEN

Borplan nr.
-1

Kontr.

Boret dato
15.11.2011

Dato
06.12.11



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

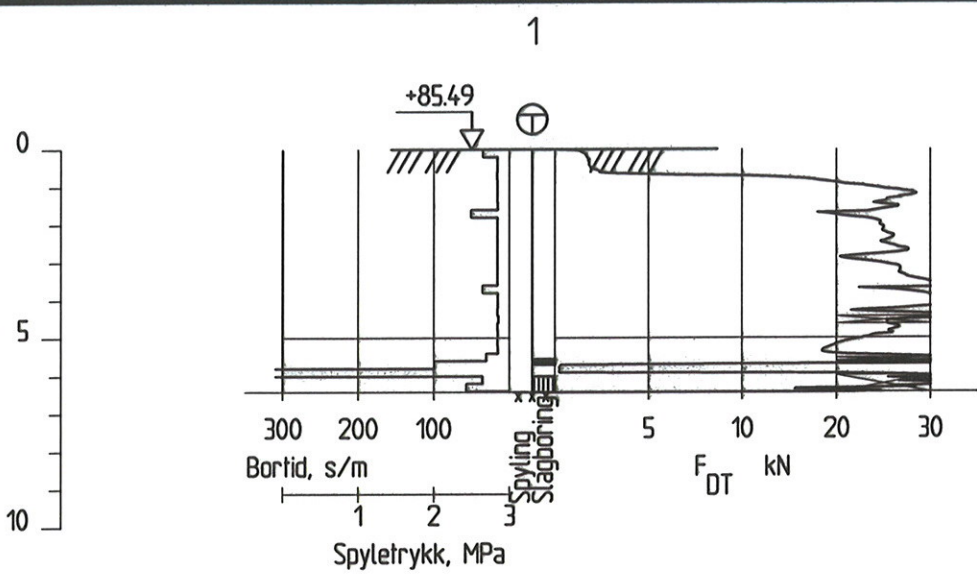
813155

Tegning nr.

10


Rev.

dybde, m

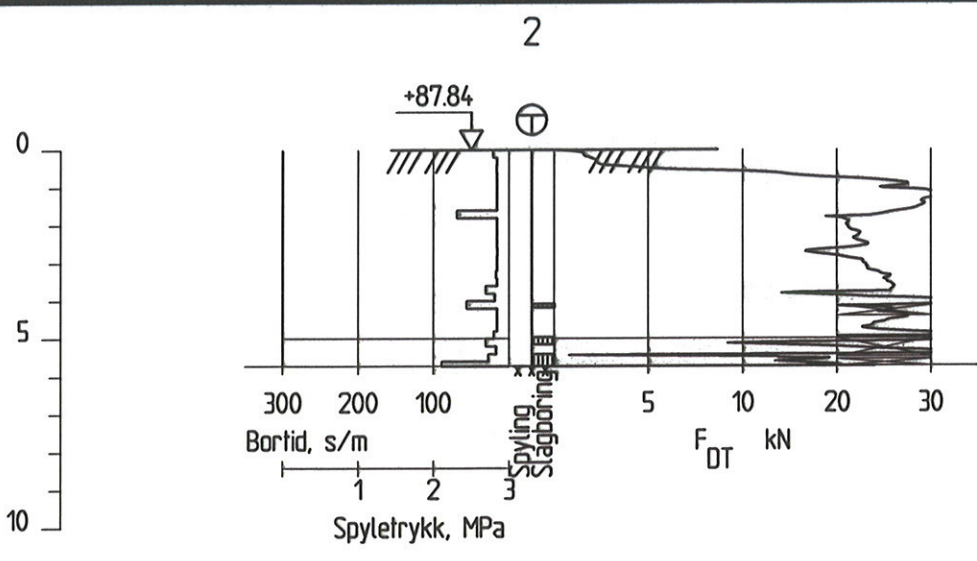


Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584239.51 Y 471525.15


Totalsondering		Tegningens filnavn	
Kviteseid kommune Midtsundtoppen, Kviteseid		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.11.11	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813155	Tegningsnr. 20	Rev.

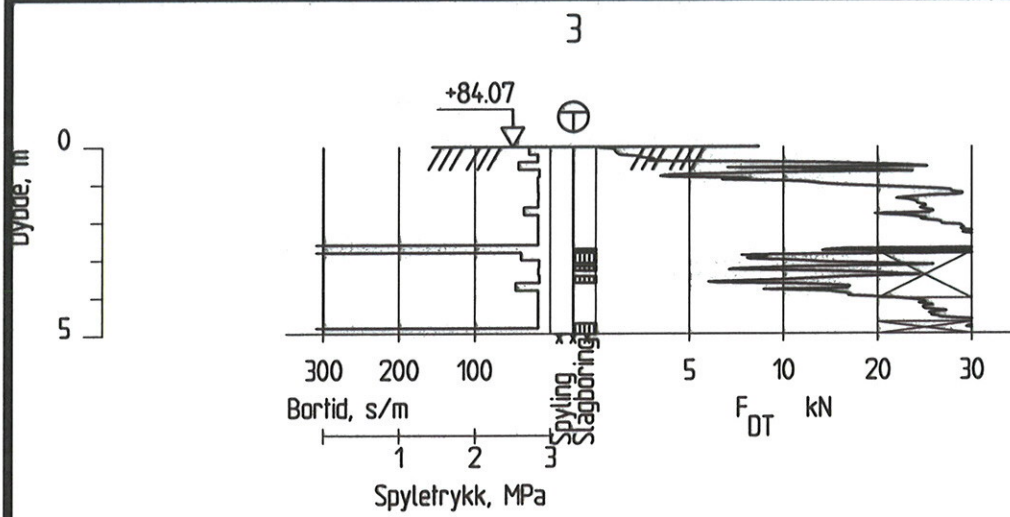
Dybde, m



Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584249.51 Y 471536.55

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Kviteseid kommune		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
Midtsundtoppen, Kviteseid		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.11.11	Original format A4	Konstr./Tegner BKT
	Oppdragsnr. 813155	Tegningsnr. 21	Rev.



Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584233.90 Y 471503.25

Totalsondering

Tegningens filnavn

Kviteseid kommune

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Midtsundtoppen, Kviteseid

Fag

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
24.11.11

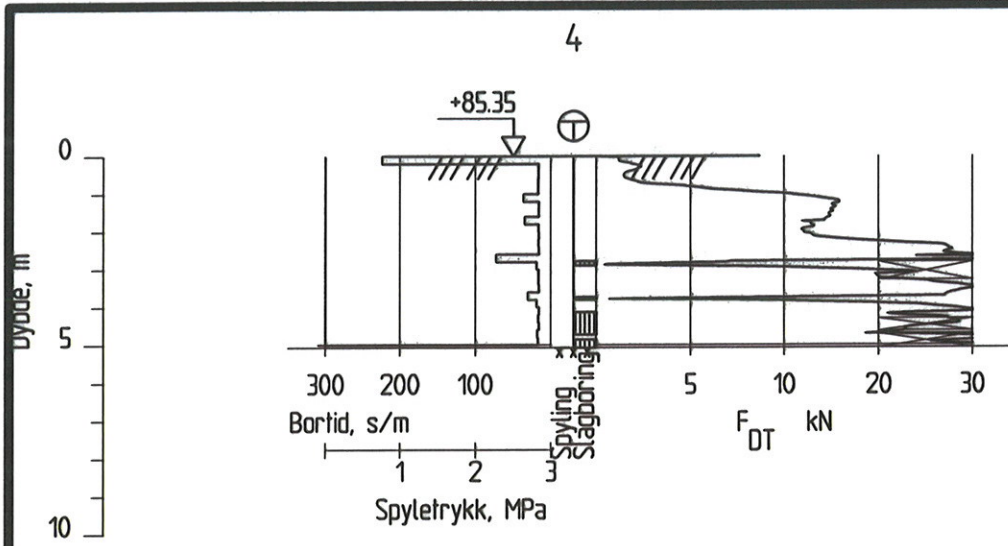
Orginal format
A4

Konstr./Tegnet
BKT

Oppdragsnr.
813155


Tegningsnr.
22

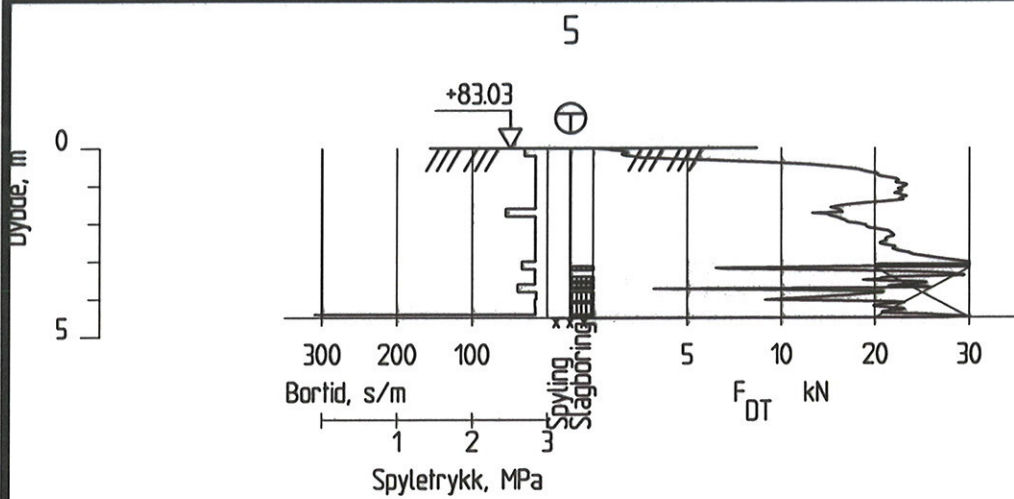
Rev.



Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584247.34 Y 471503.58

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Kviteseid kommune Midtsundtoppen, Kviteseid		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.11.11	Orginal format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813155	Tegningsnr. 23	Rev.



Dato boreet :14.11.2011

Posisjon: X 6584227.55 Y 471484.62

Totalsondering

Tegningens filnavn

Kviteseid kommune

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

Midtsundtoppen, Kviteseid

Fag

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

24.11.11

Original format

A4

Konstr./Tegnet

BKT

Oppdragsnr.

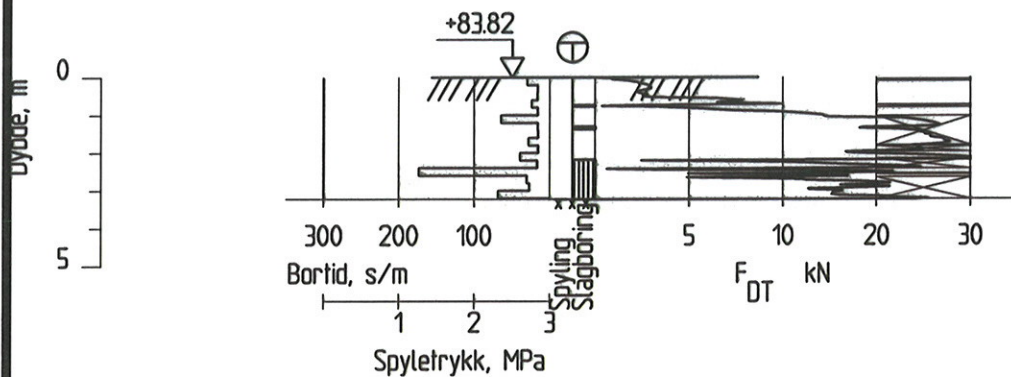
813155

Tegningsnr.

24


Rev.

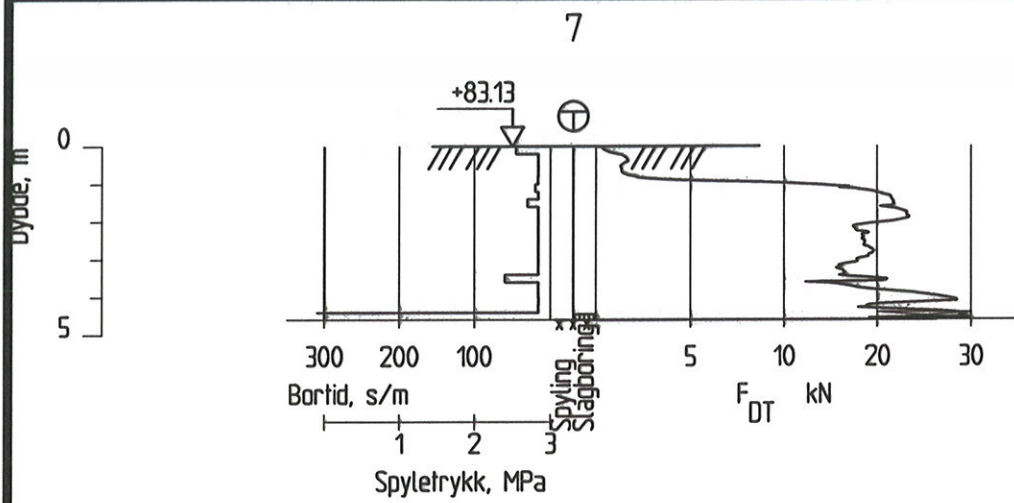
6



Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584242.00 Y 471470.69

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Kviteseid kommune		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
Midtsundtoppen, Kviteseid		Fag	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.11.11	Orginal format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813155	Tegningsnr. 25	Rev.

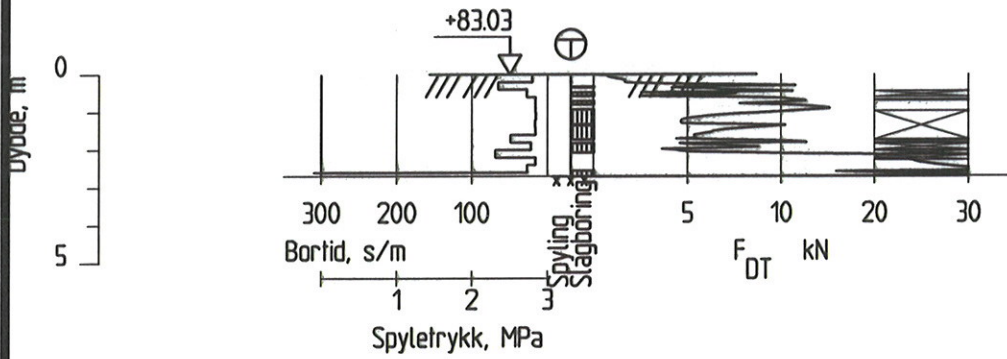


Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584229.61 Y 471462.04

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Kviteseid kommune Midtsundtoppen, Kviteseid		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 24.11.11	Original format A4	Konstr./Tegnet BKT
	Oppdragsnr. 813155	Tegningsnr. 26	Rev.

8



Dato boret :14.11.2011

Posisjon: X 6584234.89 Y 471446.05

Totalsondering

Tegningens filnavn

Kviteseid kommune

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Midtsundtoppen, Kviteseid

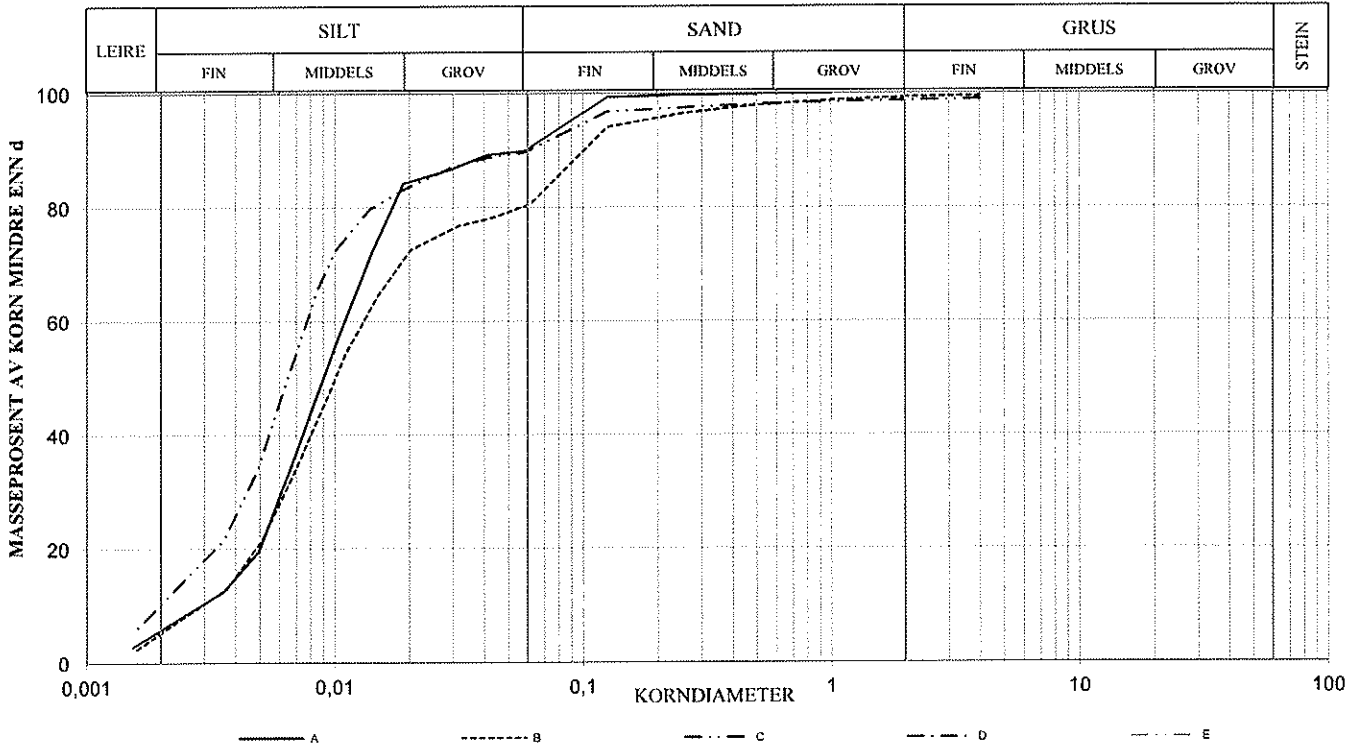
Fag

Kontrollert

**MULTICONSULT**
Totalleverandør av rådgivningstjenesterDato
24.11.11Orginal format
A4Konstr./Tegnet
BKTOppdragsnr.
813155Tegningsnr.
27

Rev.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK.1	1,2-3,2	SILT		X	X	
B	SK.4	1,0-2,5	SILT, sandig		X	X	
C	SK.6	0,5-2,0	SILT, leirig		X	X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele klasse	W %	Su Kn/m2	Su r Kn/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl%	< 0,02 mm %	< 0,063 mm %	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A	T4									0,0031	0,0062	0,0090	0,0110
B	T4									0,0031	0,0064	0,0101	0,0132
C	T4									0,0021	0,004	0,0065	0,0078
D													
E													

KORNGRADERING

KVITSEID KOMMUNE
MIDSUNDTOPPEN

Konstr./Tegnet
SK

Kontrollert
[Signature]

06.12.11

Godkjent
[Signature]



MULTICONSULT AS

Nordre Skøyen vnr 2 · Pb. 265 Skøyen · 0213 Oslo
Tlf. 21 58 50 00 · Fax: 21 58 50 01

OPPDRAK NR.

813155

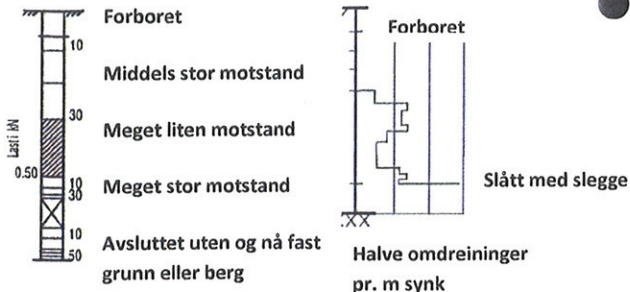
TEGN.NR

60

REV.



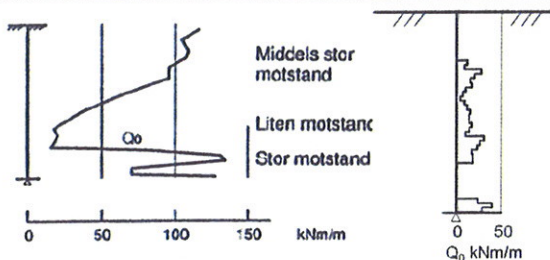
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



DREIESONDERING (NGF MELDING 3)

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ 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 $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

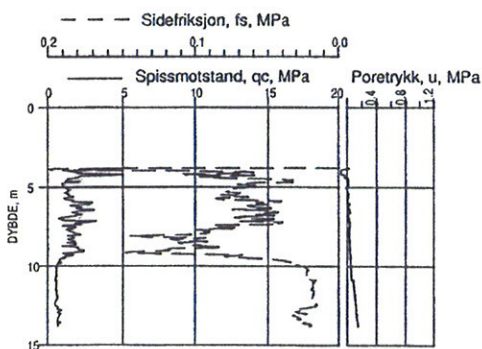
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synkning uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene ble rammet ned i grunnen.



RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ 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_0 pr. m nedramming.

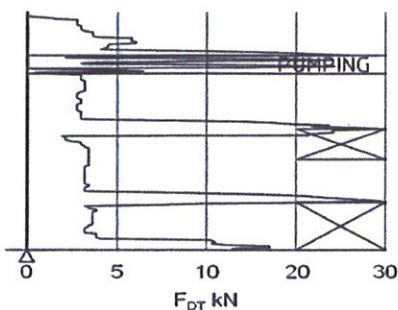
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)

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. Målingene utføres kontinuerlig 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).

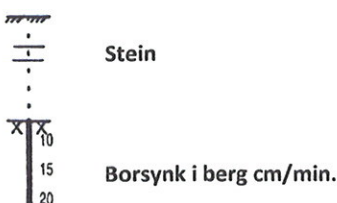


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ 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.

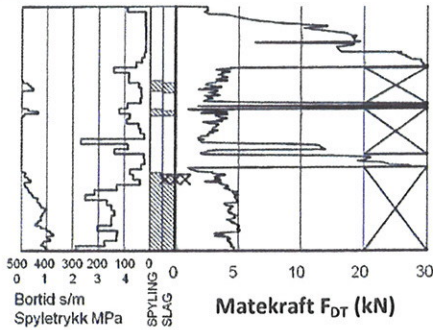
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

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



BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ 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.



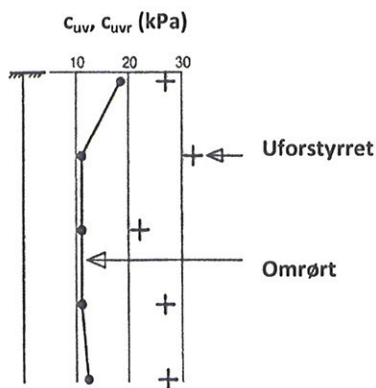
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)
Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. 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



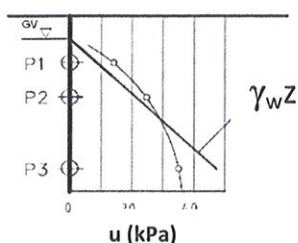
⊙ MASKINELL NAVERBORING
Utføres med hul borstang påsveisert en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom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



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylindereprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylinderen presset ned mens innerstangen med stampelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ 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. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)
Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 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 (første gangs brudd) og omrørt tilstand etter gjentatte rotasjoner 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 overlagingstrykk i målenivå, samt jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKKSÅLING (NGF MELDING 6)
Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde 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.

Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	morene, fast grunn		
Land/Fylke:	Telemark	Kartblad:	
Kommune:	Kviteseid	UTM koordinater, Sone:	32v
Sted:	Kviteseid	Øst: 4714	Nord: 65842

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	13/12-11	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
Teknisk innhold	Utarbeidet	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
Format	Utarbeidet	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)					Dato: 13/12-2011		Sign.: <i>[Signature]</i>		