
RAPPORT

Skjelnan-Kroken

OPPDRAGSGIVER

Skjelnan Utbygging AS

EMNE

Datarapport

DATO / REVISJON: 16. oktober 2014 / 00

DOKUMENTKODE: 712484-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Skjelnan-Kroken	DOKUMENTKODE	712484-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Skjelnan Utbygging AS	OPPDRAGSLEDER	Maria Hannus
KONTAKTPERSON	Kjell Olesen	UTARBEIDET AV	Bjarke Gregers-Jensen
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 657800 NORD: 7736900	ANSVARLIG ENHET	4012 Tromsø Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	14 / 1+10+47 / / Tromsø		

SAMMENDRAG

Skjelnan Utbygging AS planlegger et nytt boligfelt i Skjelnan, nord for Kroken i Tromsø kommune. Foreliggende rapport inneholder resultatet av grunnundersøkelsene.

Løsmassene har en tykkelse på 0,7m til 1,7m og består generelt av sandig, siltig og grusig materiale. Stedvis er løsmassene mere siltige. I det laveste området, tett på Tromsøysundet, er det et leire-lag over berg. Massene varierer i telefarlighet, men er generelt lite telefarlige til meget telefarlige.

Det er ikke registrert sprøbruddsmateriale i området.

00	16.10.2014		BGJ	ERBK	ERBK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Utførte undersøkelser.....	5
3	Grunnforhold.....	5
3.1	Henvisninger	5
3.2	Områdebeskrivelse	5
3.3	Løsmasser	6
3.4	Jordskjelv	6
3.5	Områdestabilitet.....	7
4	Sluttbemerkning	7

TEGNINGER

712484-RIG-TEG -0	Oversiktskart
-1	Borplan
-10	Geoteknisk data, PG. 1
-11	Geoteknisk data, PG. 2
-12	Geoteknisk data, PG. 3
-13	Geoteknisk data, PG. 4
-14	Geoteknisk data, PG. 5
-15	Geoteknisk data, PG. 6
-16	Geoteknisk data, PG. 7
-17	Geoteknisk data, PG. 8
-60	Korngradering, PG 2
-61	Korngradering, PG 3
-62	Korngradering, PG 4, 5 og 6
-63	Korngradering, PG 7 og 8

VEDLEGG

Geoteknisk bilag, felt- og laboratorieundersøkelser.

1 Innledning

Skjelnan Utbygging AS planlegger utbygging av boligfelt Skjelnan nord for Kroken i Tromsø kommune. Multiconsult AS er engasjert for å gi en uttalelse om grunnforholdene i forbindelse med reguleringsplan for boligbygging i Skjelnan. Foreliggende rapport inneholder resultater og vurderinger fra undersøkelsene.

2 Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i august og september 2014.

Det er foretatt 8 prøvegravinger med gravemaskin.

I tillegg er det tatt opp 15 poseprøver. Prøvene er klassifisert og rutineundersøkt i vårt laboratorium i Tromsø.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til NGO's høydesystem.

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

3 Grunnforhold

3.1 Henvisninger

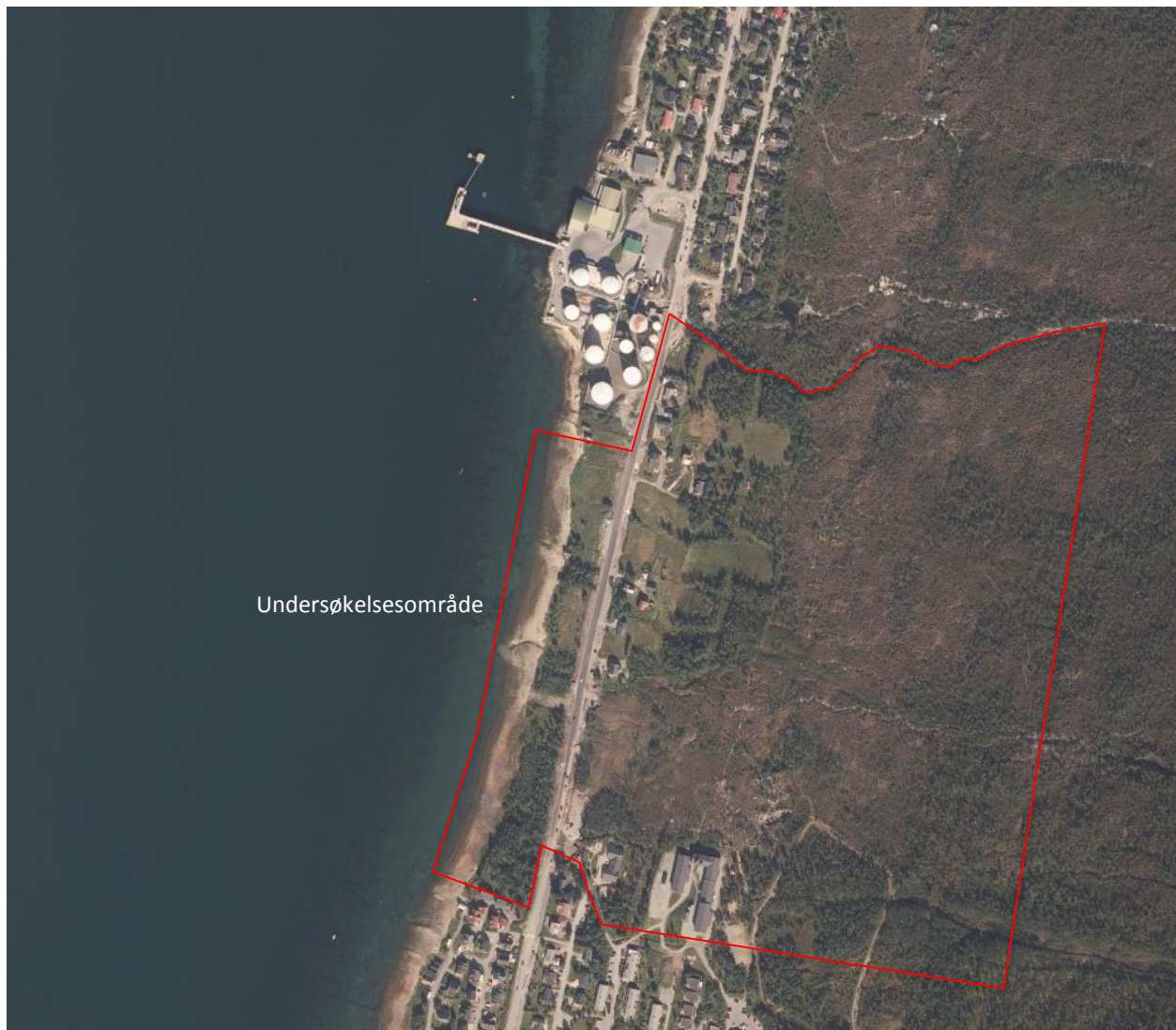
Plassering av prøvegroper er vist på borplanen, tegning nr. 712484-RIG-TEG-1.

3.2 Områdebeskrivelse

Området ligger nord for Skjelnan Skole og er avgrenset av fjell i øst og Tromsøysund i vest. Området er på omtrent 170.000m².

Områdets høyda varierer mellom kote 50 og kote 0. Generelt har området en helning på 1:6.

Der vises til ortofoto.



Bilde 1: Ortofoto over området. (www.norgeskart.no)

3.3 Løsmasser

Alle prøveproper er avsluttet i antatt berg. Løsmassemektheten varierer mellom 0,7 og 1,7m.

Løsmassene består i hovedsaken av sandig, siltig og grusig materiale med planterester. Mot vest blir massene mere siltige. Vest for Fv. 53, ut mot Tromsøysundet er det et lag med leire over berg. Leiren har en omrørt skjærstyrke på 2 kPa. Vanninnholdet varierer mellom 15% og 85%, avhengig av organisk innhold. Resultatet av prøvegravingen fremgår av tegning nr. 712484-RIG-TEG-10 t.o.m. -17.

Løsmassene varierer mellom lite telefarlige, T2 og meget telefarlige, T4.

Typiske korngraderinger er vist på tegning 712484-RIG-TEG-60 t.o.m. -63.

Det er ikke påtruffet løsmasser med sprøbruddsegenskaper i området.

3.4 Jordskjelv

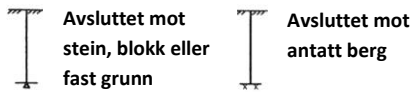
Efter NS-EN 1988-1:2004+NA:2008 Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning vurderes det aktuelle området å ligge i klasse Grunntype A.

3.5 Områdestabilitet

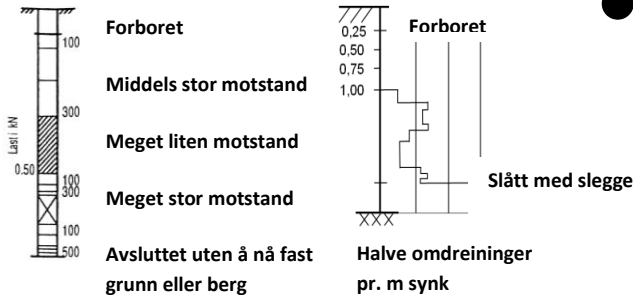
Det er ikke registrert leire med sprøbruddsmateriale i området. Der vises til rapport nr. 712484-RIGberg-NOT-001 for en gjennomgang av skredproblematikken.

4 Sluttbemerkning

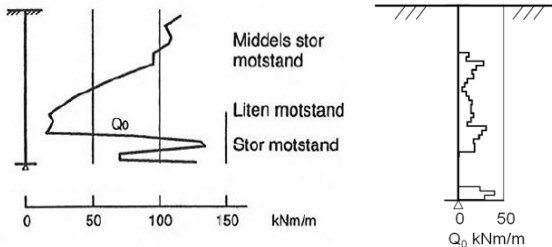
Det anbefales at det utføres en grundigere geoteknisk undersøkelse ved detaljprosjektering av bygg. Det anbefales likeledes at det opptakas intakt prøver av leiren med det formål at fastlegge styrkeparametere.



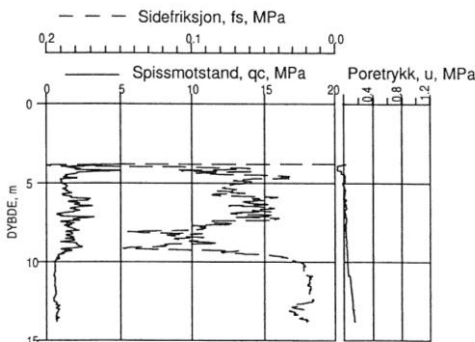
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



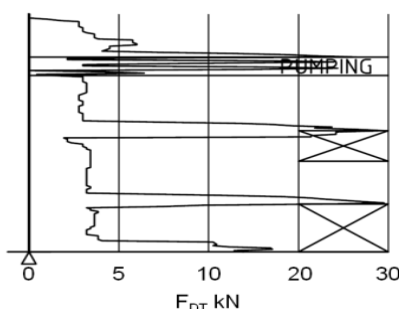
DREIESONDERING (NGF MELDING 3)
Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -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 synk uten dreining, med påført vertikalast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



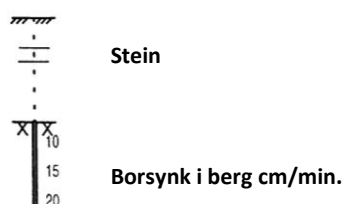
RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)
Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.
 $Q_0 = \text{loddets tyngde} * \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



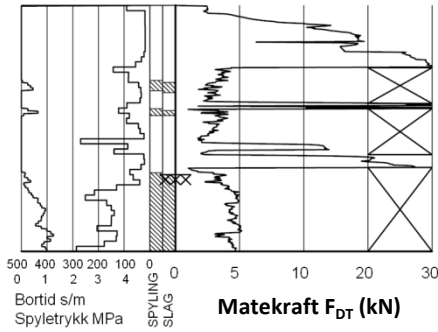
TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (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 (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.



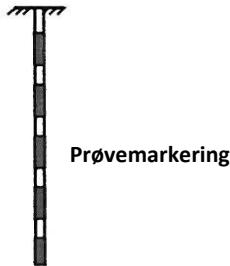
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)

Kombinerer metodene dreietrykkssondering 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 lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



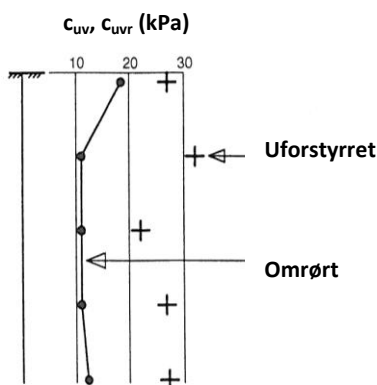
⊙ MASKINELL NAVERBORING

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg 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.



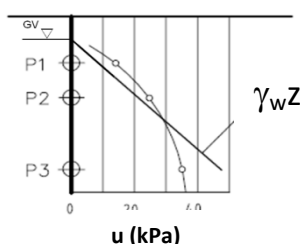
⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. 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 stempelet 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 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 overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKSMÅLING (NGF MELDING 6)

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 stige høyde 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.

MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner 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 leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet.
• <i>Fibrig torv</i>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke.
• <i>Delvis fibrig torv, mellomtorv</i>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.
• <i>Amorf torv, svarttorv</i>	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 omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (effektivspenningsanalyse) eller c_u (c_{uA} , c_{uD} , c_{uP}) (totalspenningsanalyse).

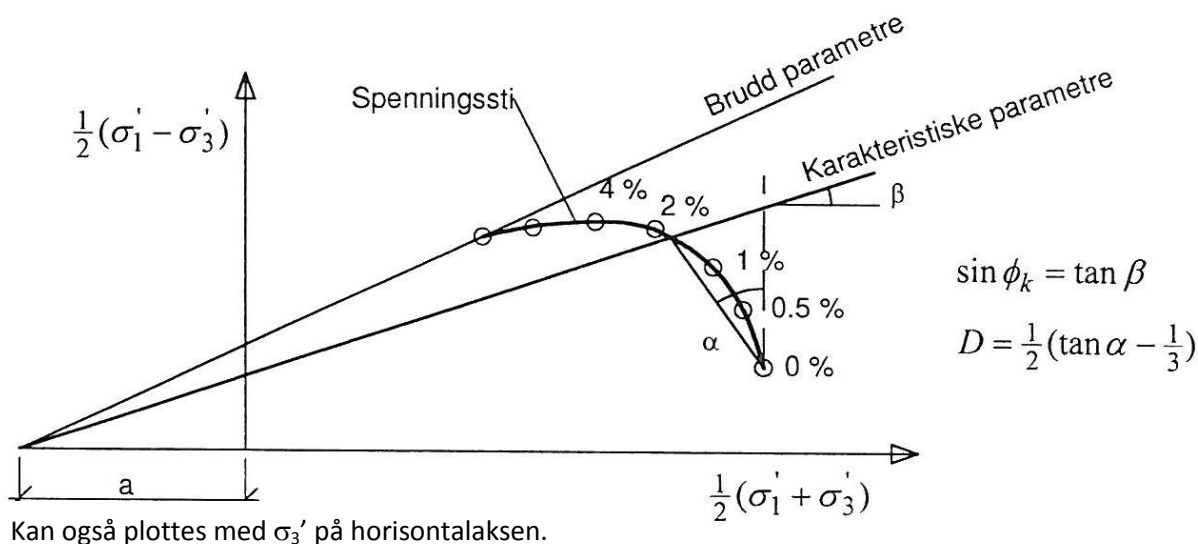
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon), $\tan\phi$ (friksjon) og eventuelt $c = a \tan\phi$ (kohesjon) 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 tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykkparametrene A , B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}) (NS8016), konusforsøk (c_{uk} , c_{ukr}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (c_{uv} , c_{ur}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet c_r ($s_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)

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 – FLYTEGRENSE (w_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (NS 8002 & 8003)

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. Plastisiteten $I_p = w_l - w_p$ (%) 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).

DENSITETER (NS 8011 & 8012)

Densitet (ρ , g/cm ³)	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet (ρ_s , g/cm ³)	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet (ρ_d , g/cm ³)	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

TYNGDETETHETER

Tyngdetetthet (γ , kN/m ³)	Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$)
Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m ³)	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m ³)	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

Poretall e (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ($e = n/(100-n)$) der n er porøsitet (%)
Porøsitet n (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063 \text{ mm}$. 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.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_c = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

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.

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_r 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}).

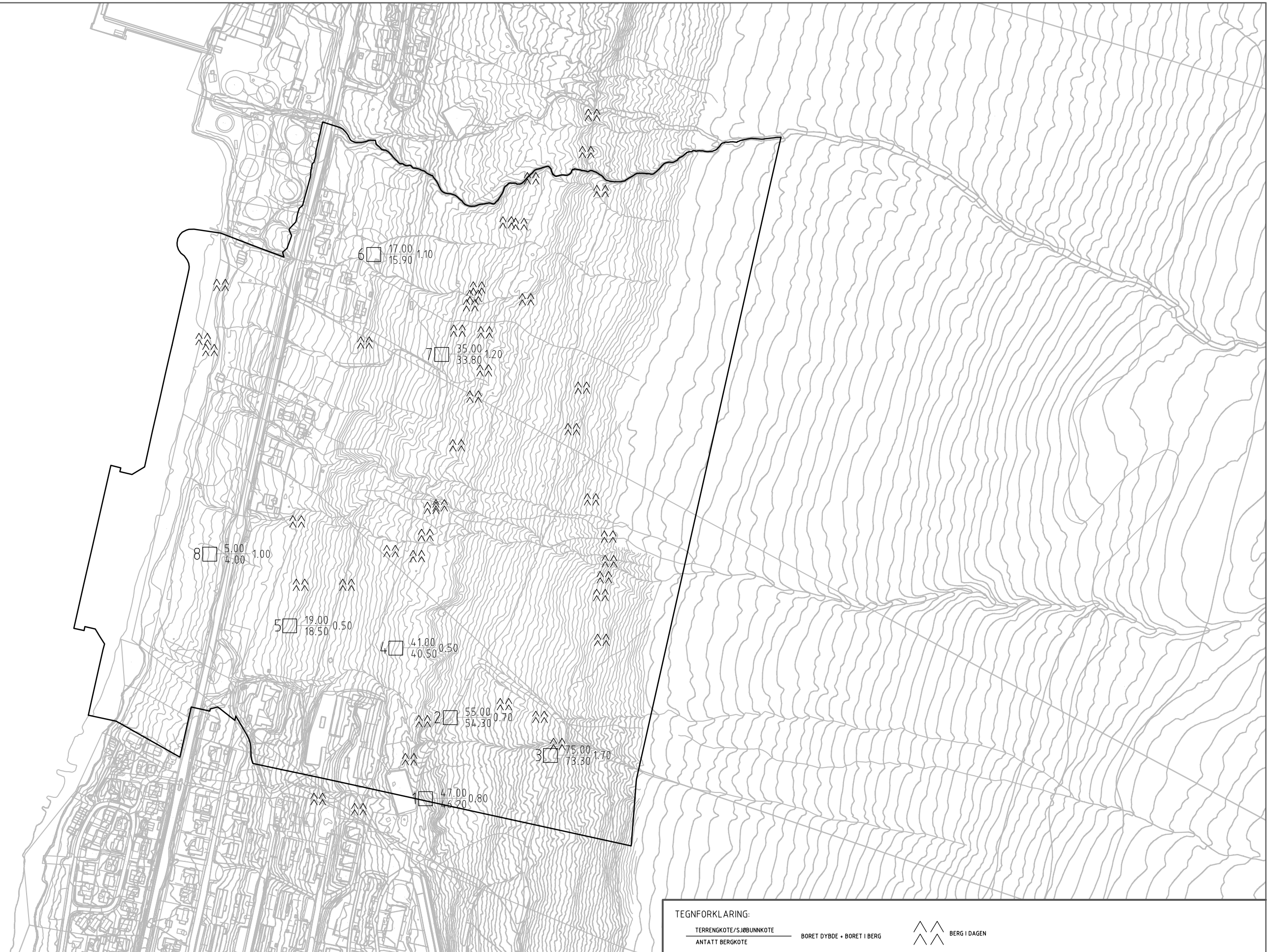
TELEFARLIGHET

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

HUMUSINNHOLD

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

Z:\0712\712484\712484-03 ARBEIDSONDRÅDE\712484-01 RIG\712484-04 TEGNINGER\712484-RIG-TEG-1.dwg - Layout: (Borplan forenklet) - Plottet av: bgj, Dato: 2014.10.16 kl 9:18



TEGNFORKLARING:
 TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE • BORET I BERG BERG I DAGEN
 ANTATT BERGKOTE

00						
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			16.10.2014	BGJ	ERBK	ERBK

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Kroken-Skjelnan
 Skjelnana Utbygging AS
 Borplan

Status	Utsendt	Fag	Geoteknikk	Original format	A3	Dato	16.10.2014
Konstr./Tegnet	BGJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	ERBK	Målestokk	1:4000
Oppdragsnr.	712484	Tegningsnr.	RIG-TEG-001		Rev.	00	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	TORV, grusig _____ planterester, bark							83									
10																	
15																	
20																	

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)

- Vanninnhold
- ▽ Plastisitetsindeks, I_p

- ▼ Omrørt konus
- ▽ Uomrørt konus

- ρ = Densitet
- S_t = Sensitivitet
- NP= Non plastisk

- T = Treaksialforsøk
- Ø = Ødometerforsøk
- K = Korngradering

ρ_s : 2.75 g/cm³
 Borrbok:
 Lab-bok: 3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:
Z:\012\24812484-01\ARBEDSGAR\02\2484-01\R01\2484-01.FLT. 00_LABREGISTRER\EN\01\2484-01-10.plt

Skjelnan Utbygging AS
 Kroken-Skjelnan

Tegnet: **HANNEK**
 Kontrollert: **RAGS**

Multiconsult

Dato: 2014-09-18

Borhull: 1

Godkjent: **BRJ**











Oppdragsnummer: 712484

Tegningsnr.: **RIG-TEG-10**

Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, siltig gruskorn, planterester	K	K														
	humusholdig																
10	sandig, grusig, siltig, MATERIAL	K	K														
15																	
20																	

Symboler

 Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)
 ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet
 NP= Non plastisk
 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering
 Plastisitetsindeks, I_p
 Omrørt konus
 Uomrørt konus

ρ_s : 2.75 g/cm³
 Borrbok: 3001
 Lab-bok: 3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn: Z:\01212484\12484-01\ARBEIDSGRANDE\12484-01\12484-01.FLT; 00_LABREGISTRER\KEM\12484-01-11.gif

Skjelnan Utbygging AS
Kroken-Skjelnan

Tegnet: HANNEK
Kontrollert: RAGS

Dato: 2014-09-18
Oppdragsnummer: 712484

Borhull: 2
Tegningsnr.: RIG-TEG-11

Godkjent: BRJ
Rev nr.:

Multiconsult

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	sandig, grusig, siltig, MATERIAL planterester, humusholdig planterester	K	K				○										
			K														
			K	○			○										
10																	
15																	
20																	

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

NP= Non plastisk

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s :

2.75 g/cm³

Borbok:

Lab-bok:

3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:

Z:\012124\12484-01\ARBEDSGAR\REG12484-01\REG12484-01.FLT. 00_LABREGISTRER\REG12484-01-12.gif

Skjelnan Utbygging AS

Kroken-Skjelnan

Tegnet:

HANNEK

Kontrollert:

RAGS

Multiconsult

Dato: 2014-09-18

Borhull: 3

Godkjent: BRJ

Oppdragsnummer: 712484

Tegningsnr.: RIG-TEG-12

Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse kt. 40	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)				
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50					
5	grusig, sandig, MATERIAL planterester, skjellrester	K				○															
10																					
15																					
20																					

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)

- Vanninnhold
- ▽ Plastisitetsindeks, I_p

- ▼ Omrørt konus
- ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

NP= Non plastisk

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s :

2.75 g/cm³

Borrbok:

Lab-bok:

3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:

Z:\0121\2447\2448-03\ARBEIDSGRANDE\2448-03\RIG\2448-07\FELT_03_LABREGISTRERING\K407\2448-RIG-TEG-13.rvt

Skjelnan Utbygging AS
Kroken-Skjelnan

Tegnet:
HANNEK

Kontrollert:
RAGS

Multiconsult

Dato:
2014-09-18

Borhull:
4

Godkjent:
BRJ

Oppdragsnummer:
712484

Tegningsnr.:
RIG-TEG-13

Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	sandig, siltig, grusig, leireaktive, humusholdig SILT, sandig, leireaktive, humusholdig	K K	K K					NP 61									
10																	
15																	
20																	

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)

- Vanninnhold
- ▼ Omrørt konus
- ▽ Uomrørt konus
- ┌ Plastisitetsindeks, I_p

- ρ = Densitet
- S_t = Sensitivitet
- NP= Non plastisk

- T = Treaksialforsøk
- Ø = Ødometerforsøk
- K = Korngradering

ρ_s : 2.75 g/cm³
 Borbok: 3001
 Lab-bok: 3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:
Z:\012\2467\2468-03\ARBEDSGAR\02\2468-01\007\2468-07.FLT - 00_LABREGISTRER\KEM\07\2468-06-TEG-14.plt

Skjelnan Utbygging AS
 Kroken-Skjelnan

Tegnet: **HANNEK**
 Kontrollert: **RAGS**

Multiconsult

Dato: 2014-09-18
 Oppdragsnummer: 712484

Borhull: 5
 Tegningsnr.: RIG-TEG-14

Godkjent: **BRJ**
 Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S_t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	grusig, sandig, MATERIAL planterester		K														
	grusig, sandig, siltig, MATERIAL		K	○		○											
10																	
15																	
20																	

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

NP= Non plastisk

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s :

2.75 g/cm³

Borbok:

Lab-bok:

3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:

Z:\01212484\2484-03\ARBEDSGAR\REG\2484-01\RIG-TEG-07.FLT; 00_LABREGISTRER\KLE\072484-RIG-TEG-15.plt

Skjelnan Utbygging AS

Kroken-Skjelnan

Tegnet:

HANNEK

Kontrollert:

RAGS

Multiconsult

Dato:

2014-09-18

Borhull:

6

Godkjent:

BRJ

Oppdragsnummer:

712484

Tegningsnr.:

RIG-TEG-15

Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	sandig, siltig, MATERIAL humusholdig		K					84									
	SILT, sandig, leirig		K														
	sandig, siltig, MATERIAL enk. gruskorn		K														
10																	
15																	
20																	

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

NP= Non plastisk

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s : 2.75 g/cm³

Borbok:

Lab-bok: 3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:

Z:\01212447\2448-03\ARBEDSGAR\02\2448-01\007\2448-07.FLT. 00_LABREGISTRERING\07\2448-06-TEG-16.plt

Skjelnan Utbygging AS

Kroken-Skjelnan

Tegnet: **HANNEK**

Kontrollert: **RAGS**

Multiconsult

Dato: 2014-09-18

Oppdragsnummer: 712484

Borhull: 7

Tegningsnr.: RIG-TEG-16

Godkjent: **BRJ**

Rev nr.:

Dybde (m)	Beskrivelse kt. 27	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SILT, sandig, leirig _____ planterester LEIRE, siltig, sandig _____ planterester, grus Korn, tørrskorpeflekker		K K														
10																	
15																	
20																	

Symboler



Enaksialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd)



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

NP= Non plastisk

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s :

2.75 g/cm³

Borrbok:

Lab-bok:

3001

PRØVESERIE

Tegningens filnavn:

Z:\01212484\2484-03\ARBEIDSGRANDE\2484-01\RIG-TEG-07.FLT; 00_LABREGISTRERING\K107\2484-RIG-TEG-17.plt

Skjelnan Utbygging AS

Kroken-Skjelnan

Tegnet:

HANNEK

Kontrollert:

RAGS

Multiconsult

Dato: 2014-09-18

Borhull: 8

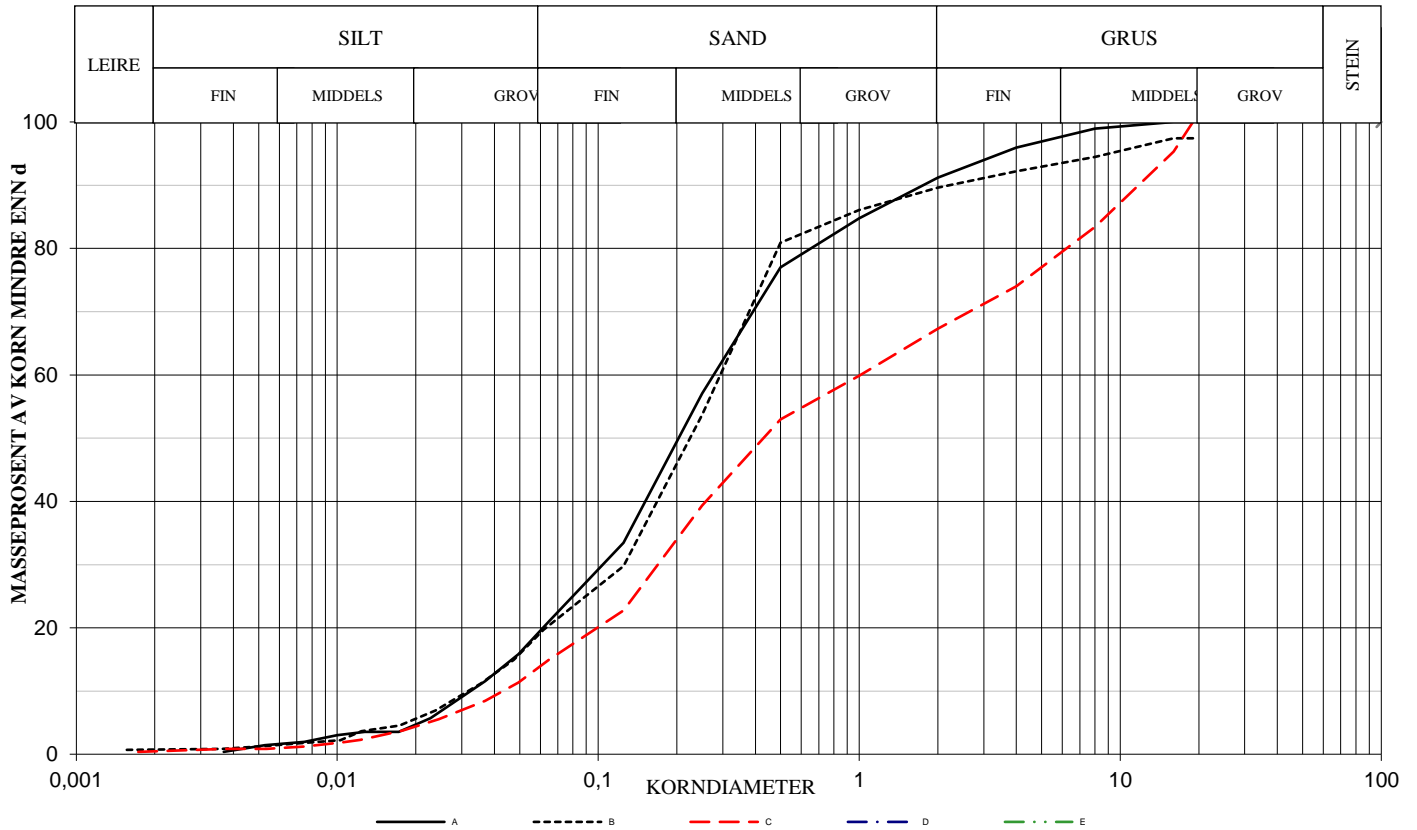
Godkjent: BRJ

Oppdragsnummer: 712484

Tegningsnr.: RIG-TEG-17

Rev nr.:

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	2	0,1 m	SAND, siltig	Noe planterester	X		X
B	2	0,3m	SAND, siltig	Noe planterester	X		X
C	2	0,7m	Sandig, grusig, siltig MATERIALE	Noe planterester	X		X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

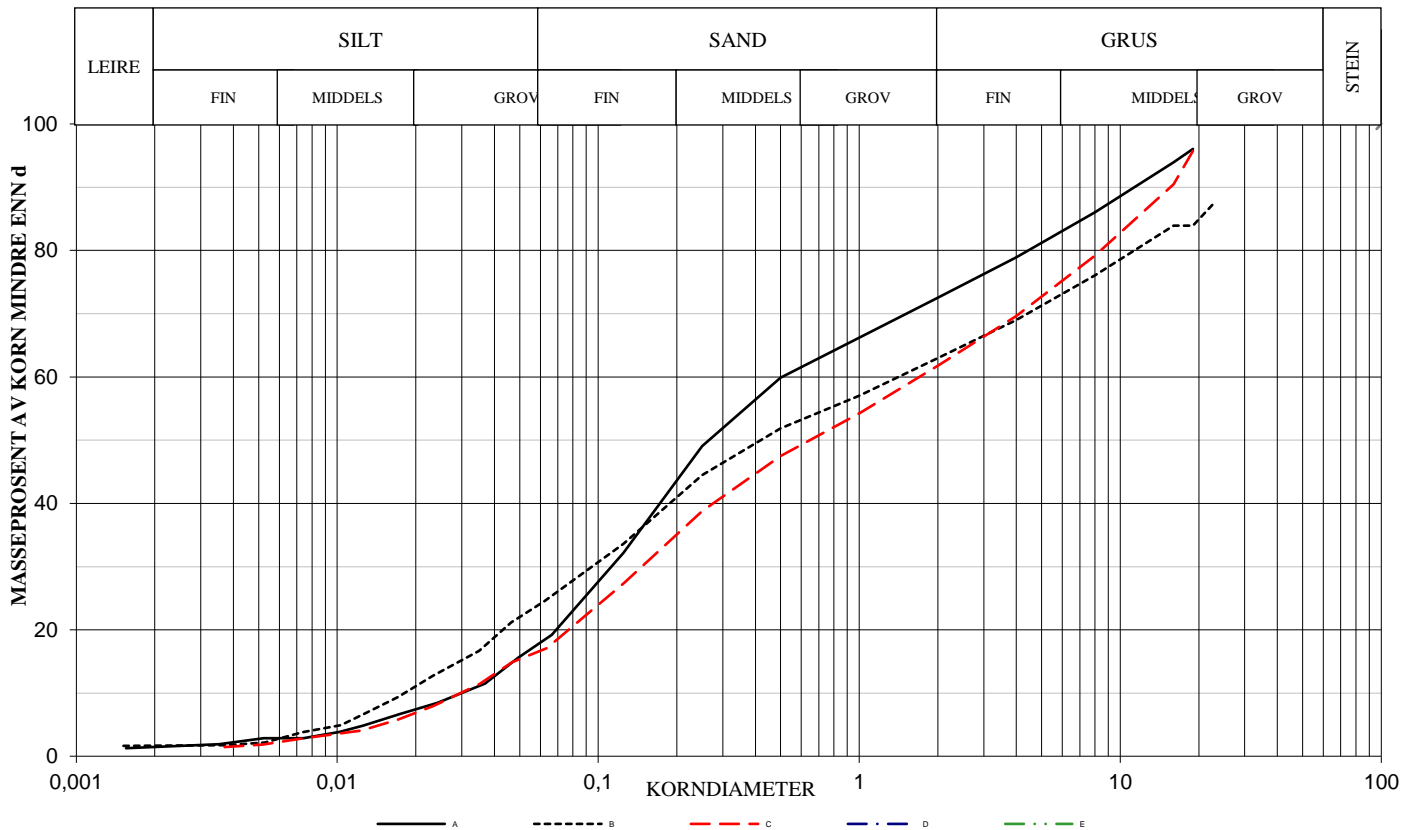
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	23,9	T2		4,7		8,7	0,033	0,108	0,214	0,286
B	54,9	T2		5,6		9,5	0,032	0,126	0,229	0,308
C	20,7	T2		4,3		23,2	0,044	0,179	0,445	1,014
D										
E										

KORNGRADERING					
Skjelnan Utbygging Kroken-Skjelnan		Kontrollert	Godkjent		Multiconsult
		Dato	16.10.2014		
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer	712484		Tegnings nr. 60
				Rev.	

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	3	0,3m	Sandig, grusig, siltig materiale	Noe planterester	X		X
B	3	1,0m	Sandig, grusig, siltig materiale	Noe planterester	X	X	X
C	3	1,6 m	Sandig, grusig, siltig materiale	Noe planterester, bark	X	X	X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

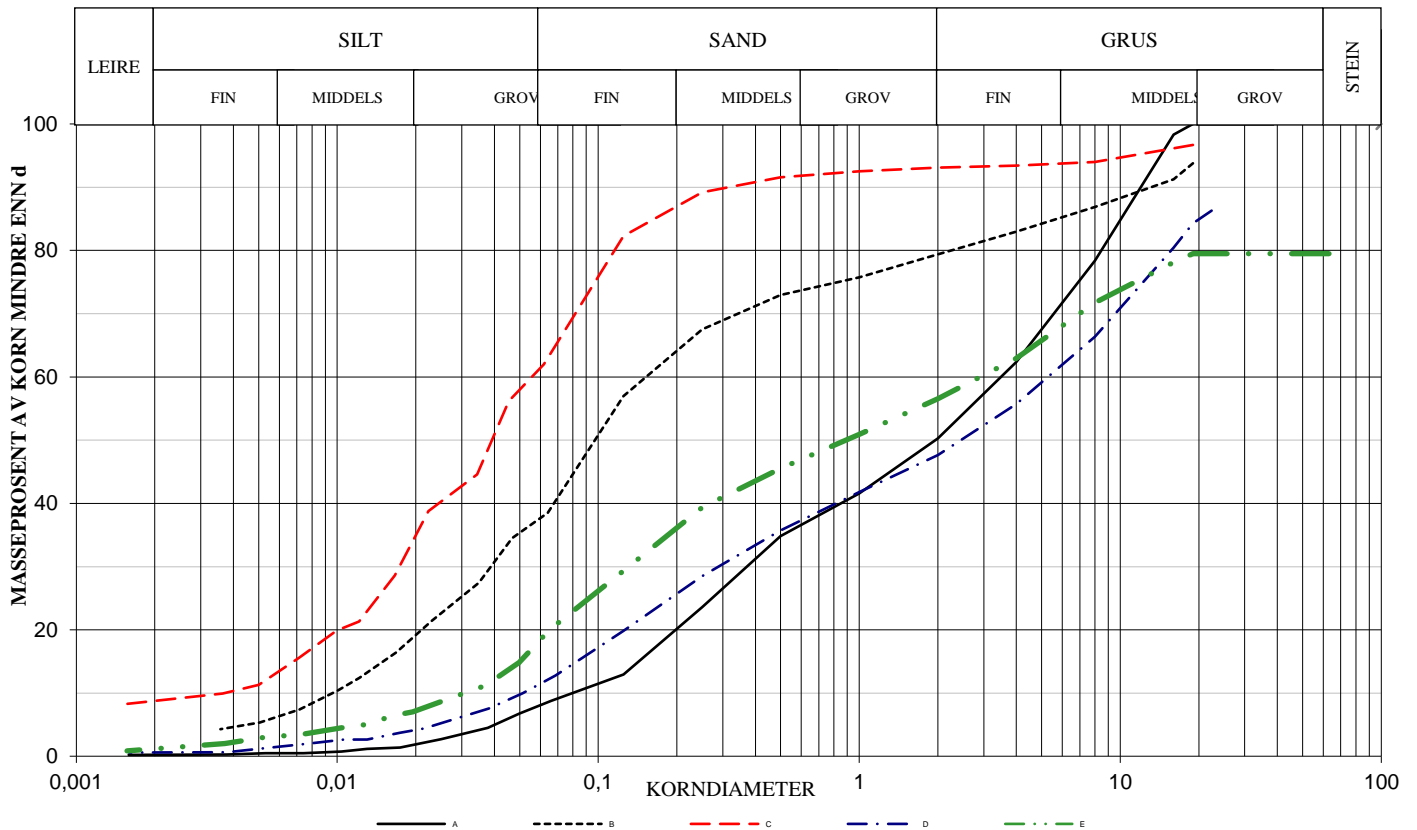
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	36,6	T2		7,4		16,6	0,031	0,115	0,271	0,508
B	36,2	T2		11,0		82,3	0,018	0,100	0,438	1,500
C	17,6	T2		6,8		58,3	0,030	0,154	0,686	1,766
D										
E										

KORNGRADERING			
Skjelnan Utbygging Kroken-Skjelnan		Kontrollert	Godkjent
		Dato 16.10.2014	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer 712484	Tegnings nr. 61
		Rev. Multiconsult	

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	4	0,3 m	Grusig, sandig materiale	Noe planterester	X		X
B	5	0,2 m	Sandig, siltig, grusig MATERIALE	Noe plantetråder	X	X	X
C	5	0,4 m	SILT, sandig, leirig		X	X	X
D	6	0,5 m	Grusig, sandig materiale		X	X	X
E	6	0,8 m	Grusig, sandig, siltig materiale		X	X	X



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

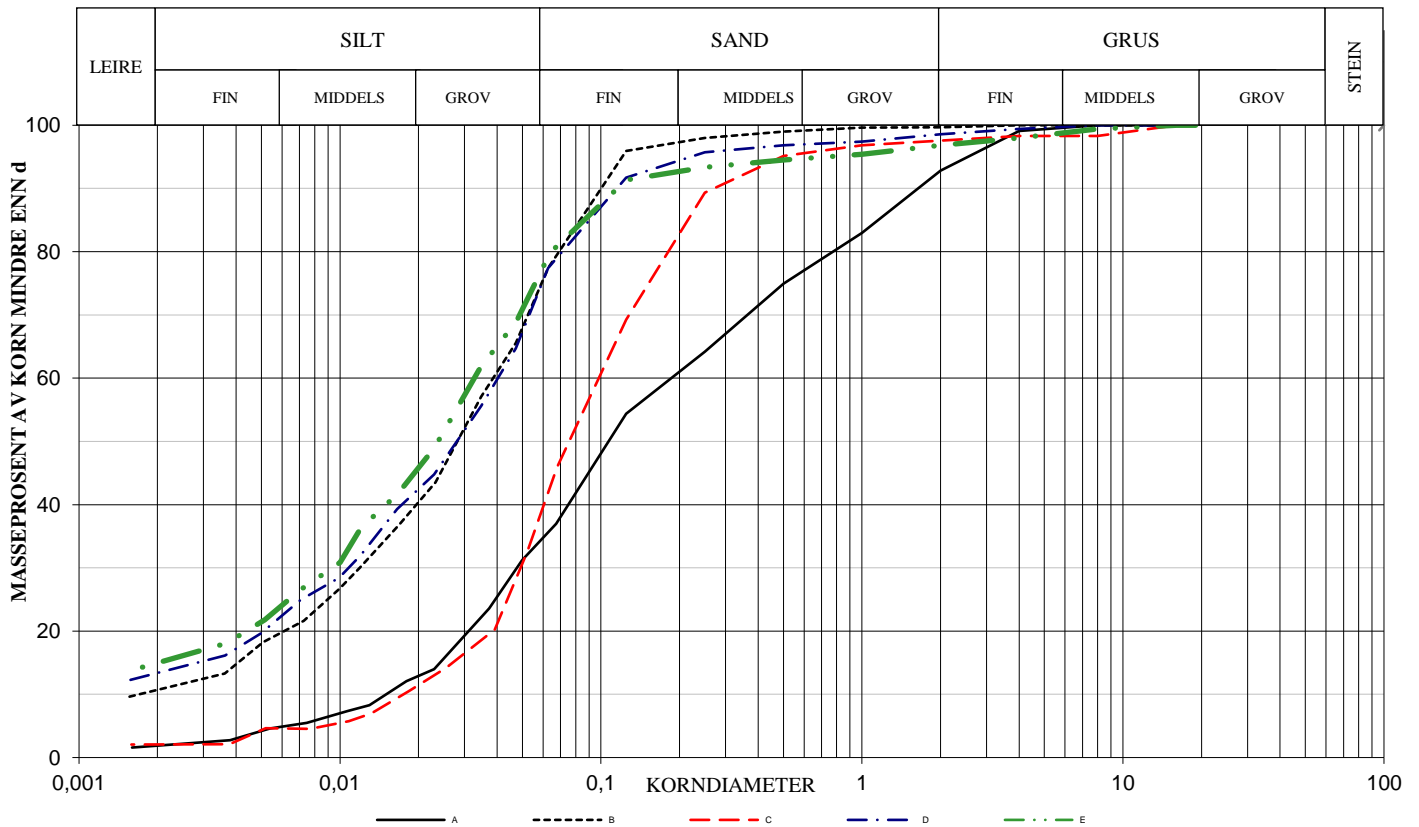
HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	27,1	T1		1,8		44,3	0,081	0,393	1,968	3,610
B	46,8	T4		19,0		20,9	0,010	0,039	0,138	0,202
C	61,3	T4		34,6		15,3	0,004	0,017	0,040	0,056
D	27,0	T2		4,2		109,2	0,051	0,302	2,589	5,616
E	14,4	T2		7,2		96,4	0,032	0,133	0,916	3,073

KORNGRADERING			
Skjelnan Utbygging Kroken-Skjelnan		Kontrollert	Godkjent
		Dato 16.10.2014	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer 712484	Tegnings nr. 62
		Rev.	

Multiconsult

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	7	0,3 m	Sandig, siltig materiale		X	X	X
B	7	0,8 m	SILT, sandig, leirig		X	X	X
C	7	1,0 m	Sandig, siltig materiale		X	X	X
D	8	0,8 m	SILT, sandig, leirig	Noe planterester	X	X	X
E	8	0,9 m	LEIRE, siltig, sandig		X	X	X



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	83,8	T3		12,9	14,6		0,015	0,048	0,155	0,222
B	23,3	T4		40,1	22,1		0,002	0,012	0,029	0,039
C	21,3	T2		11,3	7,2		0,018	0,049	0,085	0,127
D	20,3	T4		42,2				0,011	0,029	0,041
E	20,2	T4		45,6				0,009	0,024	0,033

KORNGRADERING			
Skjelnan Utbygging AS Kroken-Skjelnan		Kontrollert	Godkjent
		Dato 16.10.2014	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer 712484	Tegnings nr. 63
		Rev.	

Multiconsult