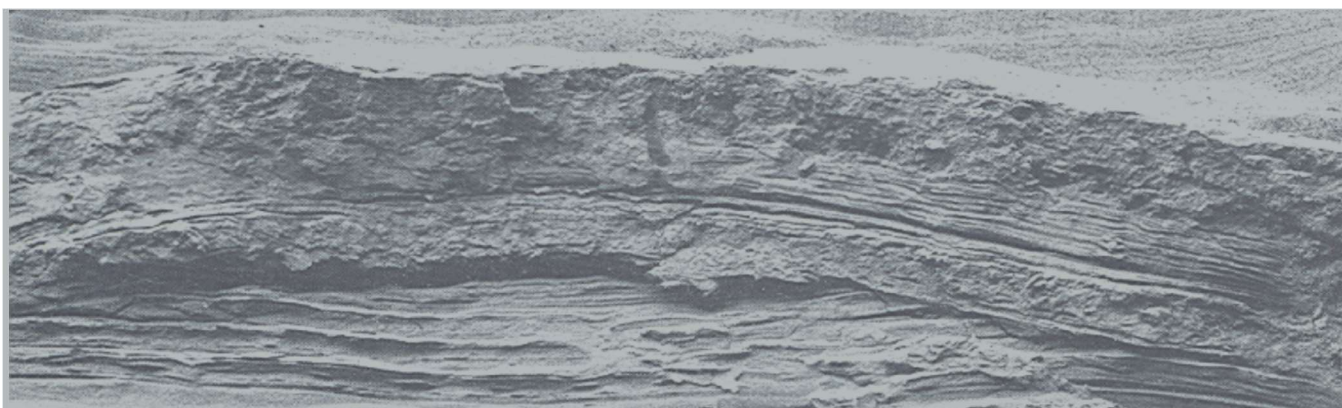




DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Helgeland smolt AS

Smoltanlegg Klubban

Oppdrag nr: 1350035284

Rapport nr. 1

Dato: 02.01.2020

Fylke Nordland	Kommune Rødøy	Sted Klubban	UTM-sone: 33 04270 73924
Byggherre			
Oppdragsgiver Helgeland smolt AS			
Oppdrag formidlet av Tor Arne Gransjøen			
Oppdragsreferanse			
Antall sider 4	Tegn.nr 101 - 105	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Smoltanlegg Klubban

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350035284	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 02.01.2020	Kontr:OLDTRH
Oppdragsleder: Eirik Gerhard Lind		Utarbeidet av: Bjørnar Kristiansen		
SAMMENDRAG Det er i forbindelse med planer om etablering av et nytt smoltanlegg på Klubban, utført grunnundersøkelser i form av 4 totalsonderinger og 2 prøveserier med tilhørende laboratorieundersøkelser. Grunnen i området består av lagdelte masser av silt, sand og leire som er løst lagret ned til ca 4 meter. Deler av leira er meget bløt. Videre nedover er det meget faste masser (antatt morene) ned til berg. Dybden til berg er i punkt 1, 2 og 3 målt til 9,4 – 17,4 meter. I punkt 3 er det nærmest ingen løsmasser over berg.				

INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Oppmåling	3
2.3	Laboratorieundersøkelser	3
2.4	Resultater	3
2.5	Miljøforhold	4
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Løsmasser	4
3.2	Grunnvann	4
3.3	Berg	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 2 000
103		BORERESULTATER	1 : 200
104		BORPROFIL, PKT 1	1 : 100
105		BORPROFIL, PKT 4	1 : 100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Helgeland Smolt AS planlegger utbygging av et nytt industrianlegg på Klubban i Rødøy. Prosjektet omfatter nedplanering av berg og noe utfylling i sjø for etablering av større landareal.

Rambøll har i forbindelse med utbyggingsplanene gjennomført grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering.

1.2 Innhold

Rapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra felt og laboratorium.

Geoteknisk vurdering rapporteres separat.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 49 utført grunnundersøkelser i form av 4 totalsonderinger slik det fremkommer av situasjonsplan, tegning 102. For nærmere klassifisering av løsmasser er det tatt opp prøver fra punkt 1 og 4.

2.2 Oppmåling

Koordinater er målt inn med håndholdt GPS. For innmåling av høyder på borepunktene er det etablert et vannbrett på kaianlegg ved Staklavika, ref høyde +3,4 (NN 2000). Koordinater er gitt i UTM sone 33.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige prøver utført klassifisering og rutineundersøkelser med hensyn på tyngdetetthet og udrenert skjærstyrke.

Det var planer om å utføre ødometerforsøk for å vurdere løsmassenes setningsegenskaper, men som følge av stort innhold av sand og grus i leira, var ikke denne laboratorieundersøkelsen gjennomførbar.

2.4 Resultater

Resultater fra utførte totalsonderinger er presentert som enkeltboringer på tegning 103.

Resultater fra rutineundersøkelser i laboratoriet er presentert i egne borprofiler på tegning 104 – 105.

Tillegg I og II gir forklaring og metodebeskrivelse på utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

2.5 Miljøforhold

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med utførte grunnundersøkelser.

- **Utslipp**

Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.

- **Forurensset grunn**

Tiltaket/planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurensset grunn. Oppdragsgiver har ivaretatt prøvetaking med hensyn på miljøforhold der det skal fylles ut i sjøen (myndighetskrav).

- **Kulturminner**

Det er ikke kjente kulturminner på planområdet, ref www.kulturminnesok.no.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Grunnen i området består av lagdelte masser av silt, sand og leire som er løst lagret ned til ca 4 meter. Videre nedover er det meget faste masser (antatt morene) ned til berg.

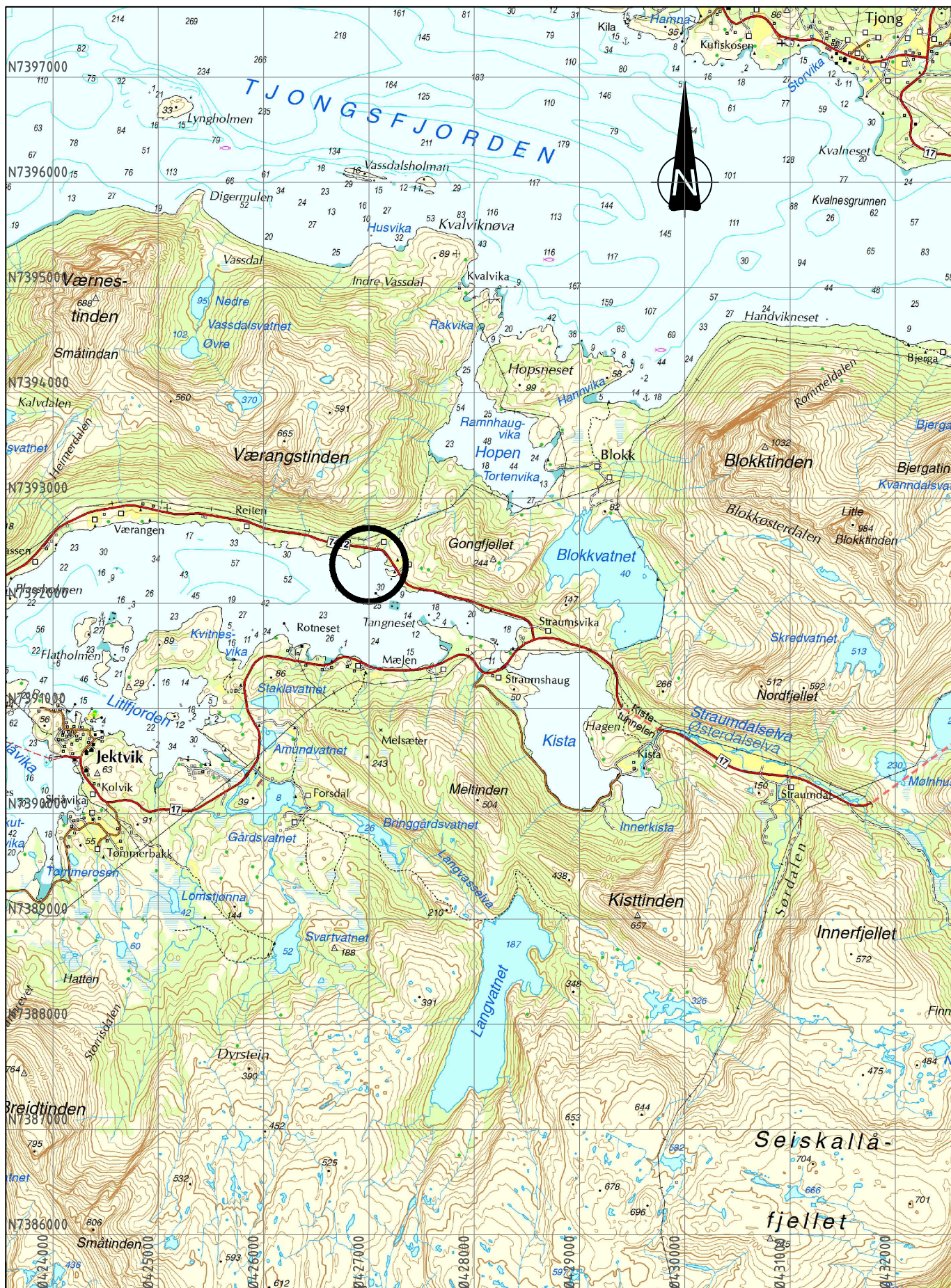
På et leirlag fra punkt 4 er det målt udrenert skjærstyrke i størrelsesorden 10 – 40 kPa, tilsvarende meget bløt til middels fast leire. Massene har derimot såpass stort innhold av sand, grus og skjell at måleresultatene må oppfattes som unøyaktige.

3.2 Grunnvann

Poretrykksforhold i utfyllingsområdet er ikke målt.

3.3 Berg

Dybden til berg er målt til 9,4 – 17,4 meter i punkt 1, 2 og 4. I punkt 3 er det ingen løsmasser. Det er boret 1 – 2 meter ned i berg for bergkontroll.



0	06.01.2020		AKM	BKN	BKN
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350035284 Målestokk: 1: 50 000 Status: Datarapport

Klubban Smoltanlegg
Helgeland Smolt AS

OVERSIKTSKART
UTM33 (Euref89): 04270 73924

RAMBOLL

Ramboll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00

Tegning nr: 101 Rev: 0



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr.	Fjellkote
	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

00	06.01.2020		AKM	BKN	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

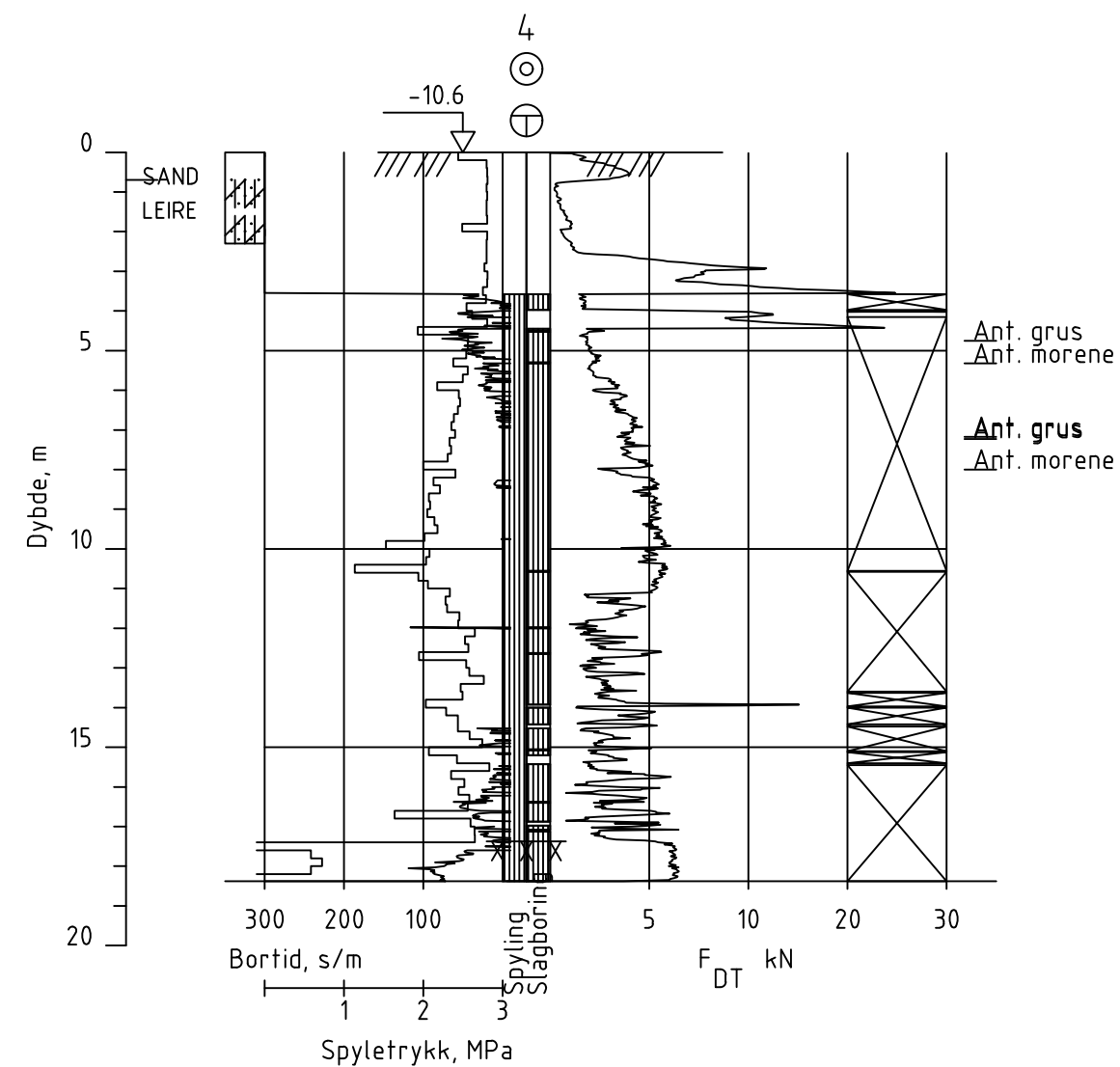
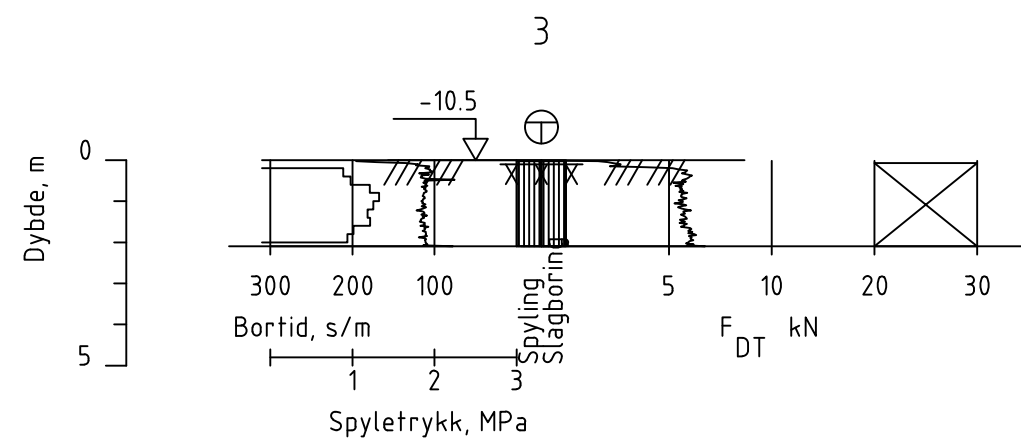
RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG	Klubban Smoltanlegg
OPPDRAGSGIVER	Helgeland Smolt AS

INNHold	SITUASJONSPLAN
	⊕ Totalsondering
	⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350035284	1:2000	01	01
TEGNING NR.			REV.
102			0



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRA	INN	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
00	06.01.2020		AKM	BKN	BKN		Klubban Smoltanlegg		<u>BORERESULTATER</u>	1350035284	1:200	01	01
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER	⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie	TEGNING NR.				REV
TEGNINGSSTATUS							Helgeland Smolt AS		103				0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %					γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa					S_t
				10	20	30	40			10	20	30	40		
5	SAND, skjellrester, små planterester øverst	02	01						19.2						
	gruskorn, litt finstoff SILT, sandig, leirig		02												
10															
15															
20															

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk ☐ Konsistensgrense w_p ———— w_L

Konusforsøk er utført ihht NS8015:1988

T = Treksialforsøk Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

						Oppdrag nr. 1350035284	Målestokk: 1:100	Status: Datarapport	 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no Tegning nr.	Rev.
						Smoltanlegg Klubban				
						Helgeland Smolt AS				
						BORPROFIL HULL NR.: 1				
0	06.01.2020		AKM	BKN	BKN	TERRENGHØYDE: -0.6	PRØVETYPE: 54mm	104		0
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj					

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S_t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND LEIRE, siltig, sandig, gruskorn små skjellrester		03					19.4 19.3					(6)
			04					20.1 19.6					(6) (6) (2)
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ——— w_L

Konusforsøk er utført ihht NS8015:1988

T = Treksialforsøk Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

0	06.01.2020		AKM	BKN	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350035284 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Smoltanlegg Klubban
Helgeland Smolt AS

BORPROFIL HULL NR.: 4

TERRENGHØYDE: -10.6 PRØVETYPE: 54mm



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

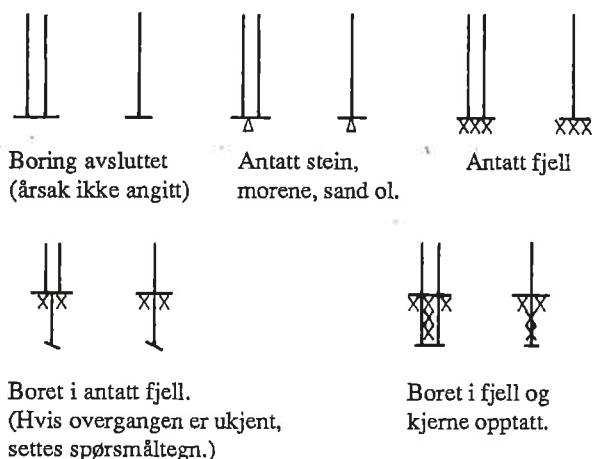
105

0

MARKUNDERSØKELSER

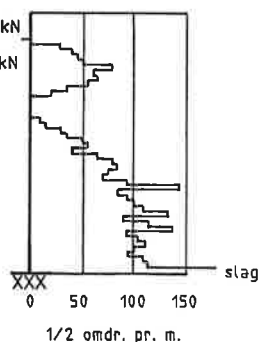
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

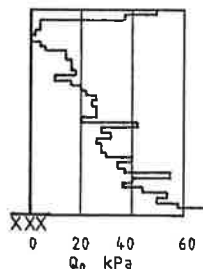
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

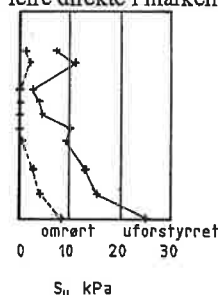
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspyte eller nedrammede foringsrør, av oppspytt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

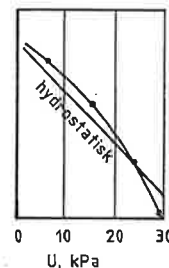
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stige høyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

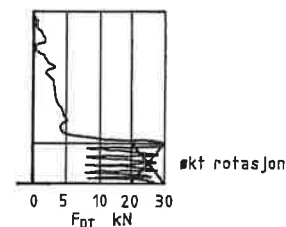


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utvullingsgrense (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

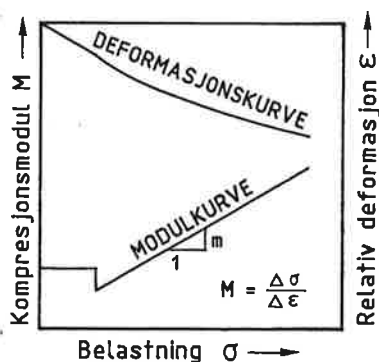
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_p)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnsvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektetapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

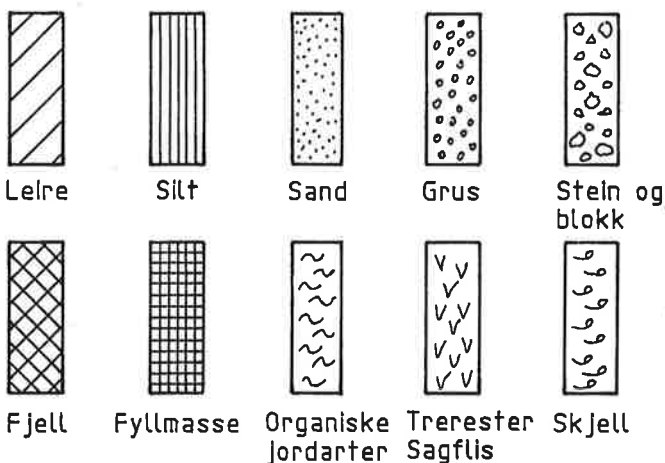
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurbelle