

1 8 SEPT 2006

Statsbygg
v/Farzin Shahrokhi

Postboks 8106 Dep.
N-0032 OSLO

Rambøll Norge AS
Div. Geo og Miljø
Mellomila 79
N-7493 TRONDHEIM

Tlf +47 73 84 10 00
Fax +47 73 84 11 10
Tlf dir +47 73 84 11 23
www.ramboll.no

Dato: 2006-09-15
Vår ref.: 6060867X/OLD
Deres ref.:

HINT. Flerbrukshall, Røstad i Levanger
Oversendelse av geoteknisk datarapport

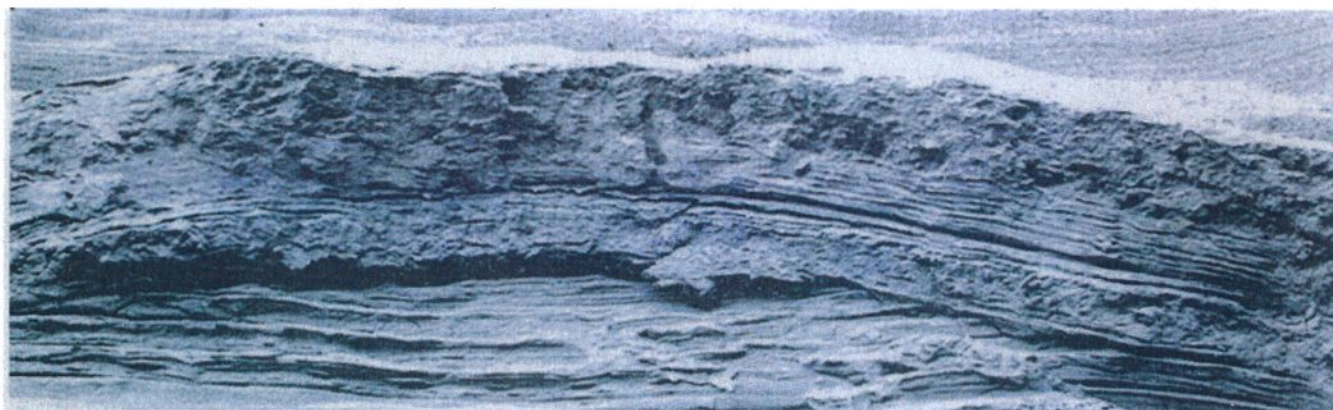
Vedlagt oversendes geoteknisk datarapport 6060867 nr. 1 av 15.9.2006,
i 3 eksemplarer.

Med vennlig hilsen
Rambøll Norge AS


Oddbjørn Lefstad



Vedlegg: - Rapport (3 eks.)



DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Statsbygg - prosjekt 11111
Flerbrukshall ved HINT,
Røstad, Levanger
Oppdrag nr: 6060867
Rapport nr. 01

Dato: 15.09.2006

Fylke Nord-Trøndelag	Kommune Levanger	Sted Røstad	UTM (ED50) 06139 70718
Byggherre			
Oppdragsgiver Statsbygg			
Oppdrag formidlet av Statsbygg v/Farzin Shahrokhi			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 30.8.2006			
Antall sider 4	Tegn.nr 101 - 104	Bilag.nr. 2	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Statsbygg - prosjekt 11111
Flerbrukshall ved HINT,
Røstad, Levanger

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser
Datarapport

Oppdrag nr: 6060867	Rapport nr: 01	Rev:	Dato: 15.09.2006	Kontr: <i>[Signature]</i>
Oppdragsleder: Oddbjørn Lefstad		Utarbeidet av: <i>[Signature]</i> Oddbjørn Lefstad		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Terrenget i sørøstre del av undersøkelsesområdet er kupert, mens det på nordvestre del, nordvest for GS-veg, er et jorde med slakt fall ned mot sjøen i vest.</p> <p>Det er registrert 5 - 8 m løsmasse (ei forsekning i fjelloverflata) nordvest i området. Her består løsmassene av sand øverst over leire som i dybden er delvis siltig, sandig og grusig.</p> <p>I resten av området er det grunt til fjell med løsmassetykkelse mellom 1 og 3m.</p> <p>Grunnvannsnivå er målt på jordet nordvest i området. Målinger hittil viser et grunnvannsnivå 2,3 - 3,0 m under terreng.</p>				

INNHold

1	INNLEDNING	3
1.1	Prosjekt.....	3
1.2	Oppdrag	3
1.3	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER.....	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Oppmåling	3
2.3	Laboratorieundersøkelser.....	3
2.4	Resultater.....	3
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Terreng	4
3.2	Løsmasser og fjell.....	4
3.3	Grunnvann.....	4

BILAG

Bilag nr.	nr.	Rev. nr.	Tittel
1			PUNKTDATA. MENGDELISTE
2			TREKSIALFORSØK hull 11, d=2 - 3 m

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 1.000
103		BORERESULTAT HULL 1 - 15	1 : 200
104		BORPROFIL HULL 11	1 : 100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Statsbygg planlegger bygging av ny flerbrukshall ved Høyskolen i Nord-Trøndelag, avdeling Røstad i Levanger.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS har utført grunnundersøkelse for det planlagte prosjektet etter boreplan utarbeidet av oppdragsgiver.

1.3 Innhold

Denne rapporten er en datarapport som inneholder alle resultater fra de utførte undersøkelsene i felt og laboratorium.

Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Arbeidet i felt ble utført i uke 34/2006. Det er utført totalsondering til fjell, med kontrollboring ca 3 m ned i fjell, i til sammen 15 punkt. I tillegg er det tatt opp prøver av løsmassene i 1 av punktene og installert poretrykksmåler i det samme punktet.

Plassering av borepunktene er vist på situasjonsplanen, tegning 102.

Boringene er utført med hydraulisk borerigg av typen Geotech 604 D med Geoprinter 60 registreringsenhet.

2.2 Oppmåling

Boringene er satt ut i forhold til terrengdetaljer og bygg. Noen punkter er forskjøvet litt for å få adkomst. Punktene er senere målt inn av RG-prosjekt Levanger med GPS/totalstasjon (i skog). Det er benyttet UTM WGS-84 som koordinatsystem, dvs tilsvarende system som mottatte kart som er benyttet som situasjonsplan.

Oversikt over koordinater, høyder og boredybder er vist i bilag 1.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp 8 prøver av massene, 6 stk 54 mm sylinderprøver m/uforstyrret masse og 2 naverprøver.

Prøvene er åpnet og rutinemessig undersøkt i vårt laboratorium. Det er utført visuell klassifisering og målt vanninnhold på samtlige prøver. På uforstyrrede prøver er det i tillegg utført måling av udrenert skjærstyrke og romvekt. På 1 av prøvene er det utført 2 treksialforsøk ($d = 2 - 3$ m). Det var opprinnelig planlagt å utføre treksialforsøk på en dypere prøve, men dette var ikke mulig da massen videre nedover er delvis siltig, sandig og grusig.

2.4 Resultater

Resultat fra totalsonderingene er vist opptegnet som enkeltboringer, tegning 103.

Resultat fra laboratorieundersøkelsene er vist i borprofil, tegning 104, og som treksialkurver, bilag 2.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Terreng

Terrengnet i sørøstre del av undersøkelsesområdet er kupert med terreng høyde mellom ca kt 10 og ca kt 18. På nordvestre del, nordvest for GS-veg, er det et jorde som faller slakt ned mot sjøen i vest, fra kt 8 - 10 nærmest GS-vegen til kt 4 - 5 nærmest sjøen i vest.

3.2 Løsmasser og fjell

I dette området er det ifølge geologisk kart marine avsetninger. Det er "tynt og sparsomt dekke" på deler av området.

Det er registrert størst løsmassetykkelse (5 - 8 m i pkt 11, 12 og 14) i ei forseking i fjelloverflata nordvest i området. I prøvetakingspunktet (pkt 11) består løsmassene av sand øverst over leire. Fra ca 3 m dybde er leira delvis siltig, sandig og grusig.

I resten av området er det grunt til fjell med løsmassetykkelse mellom 1 og 3m. Det er ikke tatt opp prøver her, men løsmassene er stort sett faste/grove. Ved noen av punktene er opprinnelig terreng endret noe i forbindelse med utbygging av veger, plasser og bygg.


Det er flere mindre fjellblotninger sør og øst i området. Fjelloverflata ligger på ca kt 17 ved høyde øst i området (nær hovedbygningen). Herfra faller fjelloverflata sørover til kt 8 - 10 ved boringene lengst sør og vest-/nordvestover til ca kt 0 i forsenkningen i nordvest.

3.3 Grunnvann

Grunnvannsnivå er målt i pkt 11 på jorden nordvest i området. Målinger hittil viser grunnvannsnivå i 2,3 - 3,0 m dybde (3,0 m etter en periode med lite nedbør). Måleren er installert med spissen 5,0 m under terreng.

6060867 HINT Røstad punktdata

UTM WGS -84

Kontroll av data: 13.9.2006/OL 

Punktdata					Mengdeliste		
pkt	X	Y	kt terreng	kt fjell	løsmasse	fjell	sum
					m	m	
1	7071568,4	613902,8	11,7	8,4	3,3	3,0	6,3
2	7071579,1	613938,6	11,0	9,3	1,7	3,0	4,7
3	7071612,1	613939,3	13,8	12,3	1,5	3,1	4,6
4	7071630,9	613971,4	17,4	16,6	0,8	3,0	3,8
5	7071591,0	613896,9	11,8	10,6	1,2	3,0	4,2
6	7071622,6	613918,0	16,4	15,4	1,0	2,7	3,7
7	7071646,8	613944,1	15,1	14,4	0,7	3,0	3,7
8	7071611,1	613872,6	9,8	7,4	2,4	3,2	5,6
9	7071649,6	613913,5	9,4	7,2	2,2	2,9	5,1
10	7071650,4	613890,6	7,2	5,3	1,9	3,1	5,0
11	7071673,4	613913,2	7,9	-0,1	8,0	3,1	11,1
12	7071682,5	613940,2	9,2	3,0	6,2	3,0	9,2
13	7071642,5	613854,6	4,4	3,0	1,4	3,0	4,4
14	7071677,7	613886,5	5,3	-0,5	5,8	3,0	8,8
15	7071704,1	613917,0	7,3	4,8	2,5	3,0	5,5
SUM			157,7	117,1	40,6	45,1	85,7

Middel:

10,5

7,8

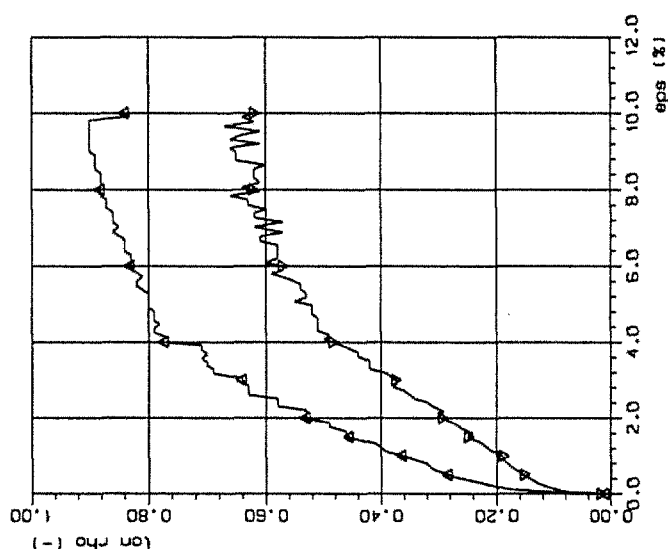
2,7

3,0

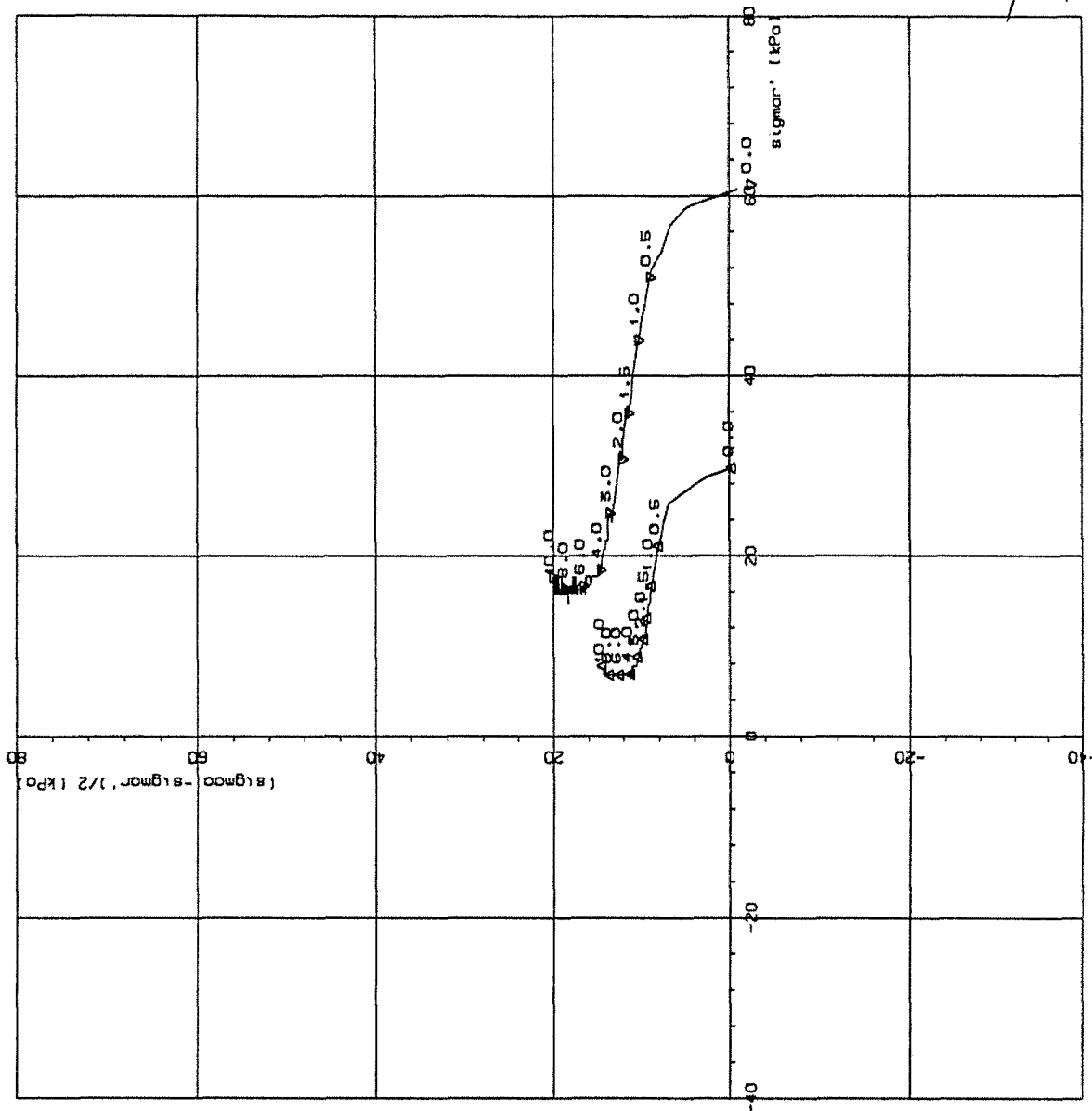
5,7

Bilag 2, s1

Sym	Profil	Udbyde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
	11	2.50	03	CU1A	18.00	4	Leire
	11	2.60	03	CU1A	20.50	4	Leire



σ_v (kPa) = 0.00
 σ_v (kPa) = 0.00



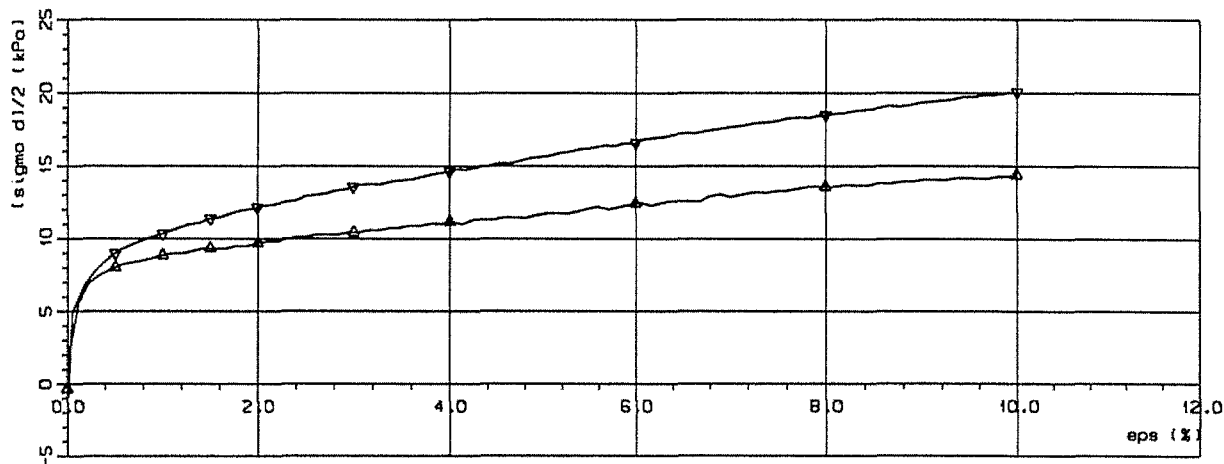
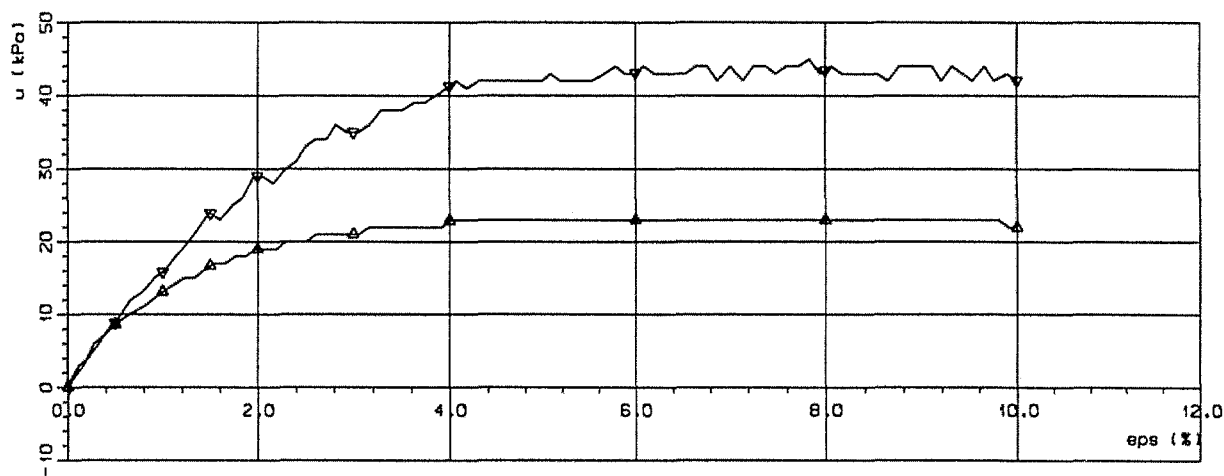
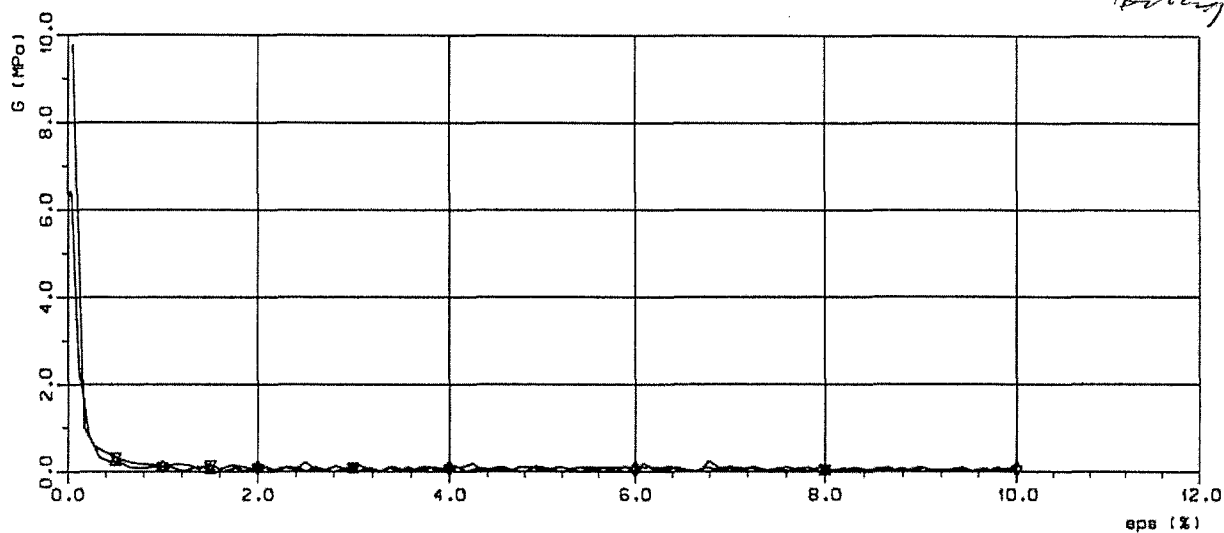
TREKSI ALFORSØK

RAMBØLL, divisjon Geo og Miljø

Oppdr.nr.
6060867

Dato
5. 9.06

Fig.



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
△	11	2.50	03	CU1A	18.00	4	Leire
▽	11	2.60	03	CU1A	20.50	4	Leire

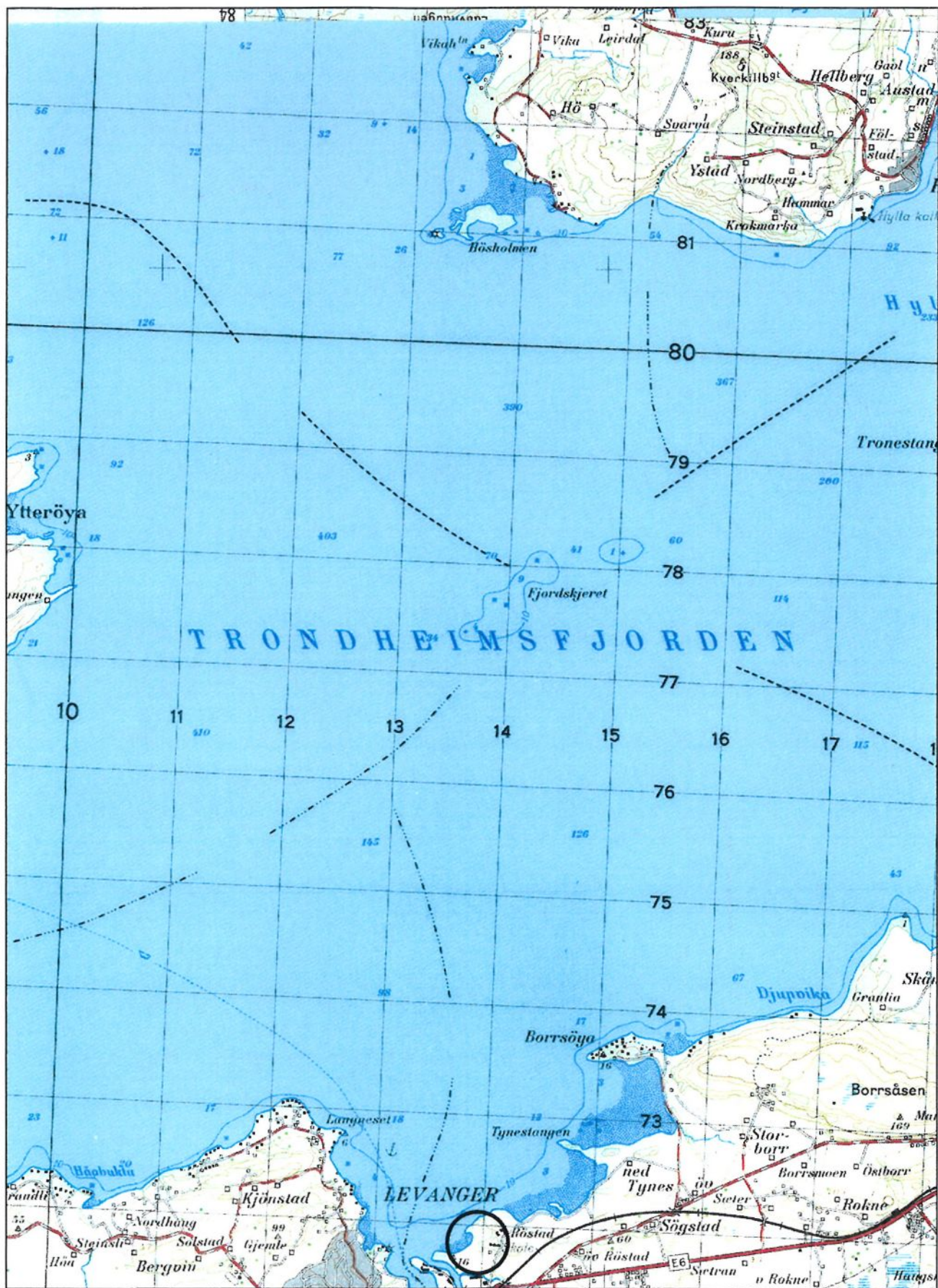
TREKSI ALFORSØK

RAMBØLL, divisjon Geo og Miljø

Oppdr.nr.
6060867

Dato
5. 9.06

Fig.



RAMBOLL

STATSBYGG
Flerbrukshall ved HINT

OVERSIKTSKART

Kartblad (M71): STIKLESTAD 1722-IV
UTM-ref. (ED50): 06139 70718

MALESTOKK

1 : 50000

TEGNET/KONTR.

Ehh/

DATO

14.09.06

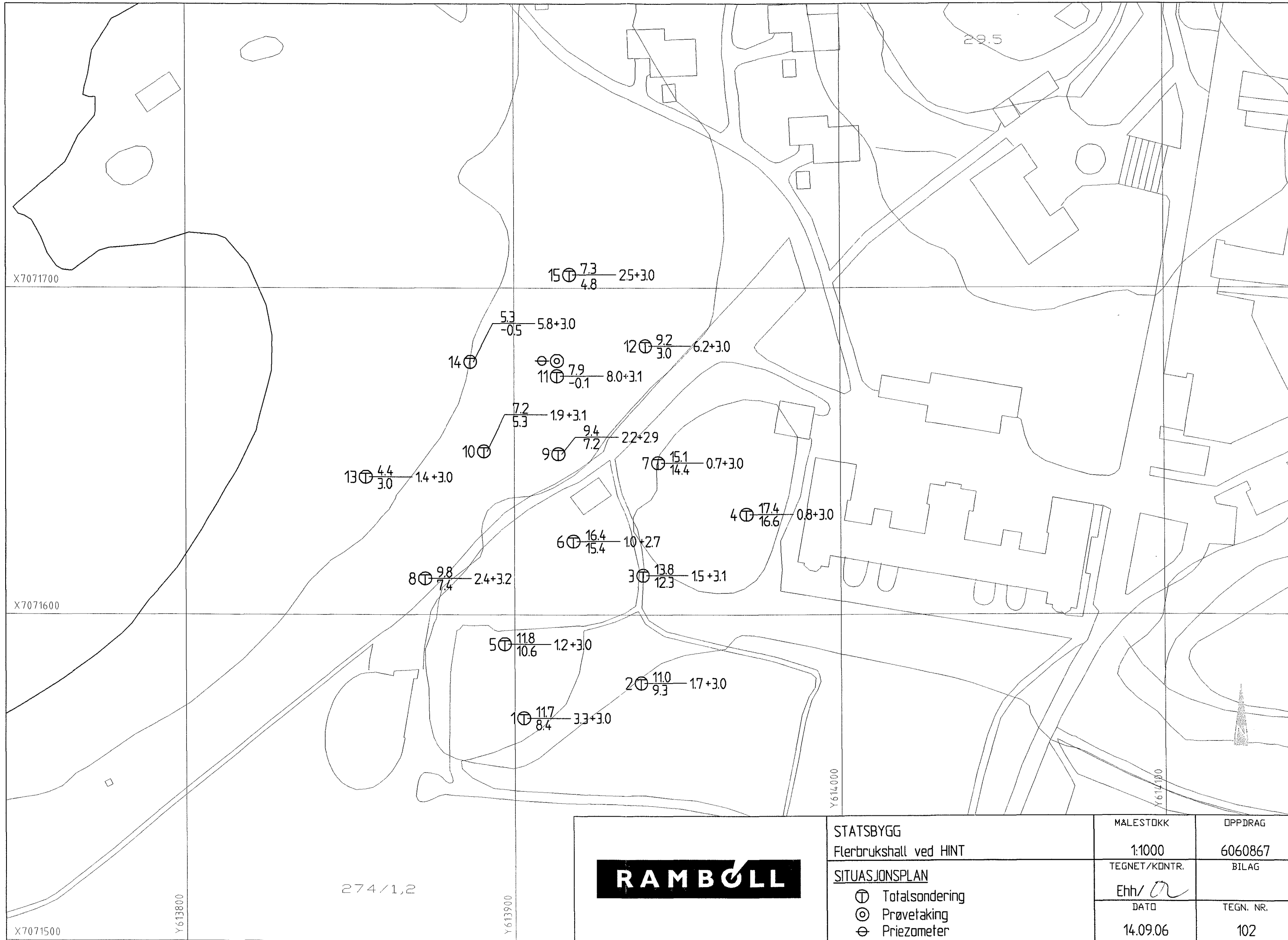
OPPDRAG

6060867

BILAG

TEGN. NR.

101




STATSBYGG
Flerbrukshall ved HINT

SITUASJONSPLAN

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊖ Priezometer

MALESTOKK	OPPDRAG
1:1000	6060867
TEGNET/KONTR.	BILAG
Ehh/ <i>or</i>	TEGN. NR.
DATO	102
14.09.06	

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S_u) i kPa				S_t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	SAND, grusig	•••••	01	.									
	LEIRE		02										->150.0
			03	T				19.2 19.6	▼ (▼) ▼ (▼)				(2) (3)
	silting, sandig, grusig		04					21.5 19.1	▼ (▼) ▼ (▼)				5 ⁽¹⁾ (3)
	silting, m. tynne siltlag enk. gruskorh		05					20.9 20.8	▼ (▼) ▼ (▼)				7 5
			06										
	silting, sandig, grusig		07					22.0	▼ (▼) ▼ (▼)				(3) (3)
			08					20.7	▼ (▼) ▼ (▼)				->53.0 (4)
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽

Penetrometerforsøk : ☐ Konsistensgrense : W_p ————— W_L Andre forsøk : _____

T = Treksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Kornfordeling

RAMBOLL

STATSBYGG
Flerbrukshall ved HINT

DATO
14.09.06

DPPDRAG
6060867

BORPROFIL HULL: 11

TEGNET AV
Enh/

BILAG

Terr.høyde: +7,9 Prøve ø: 54mm
skovel

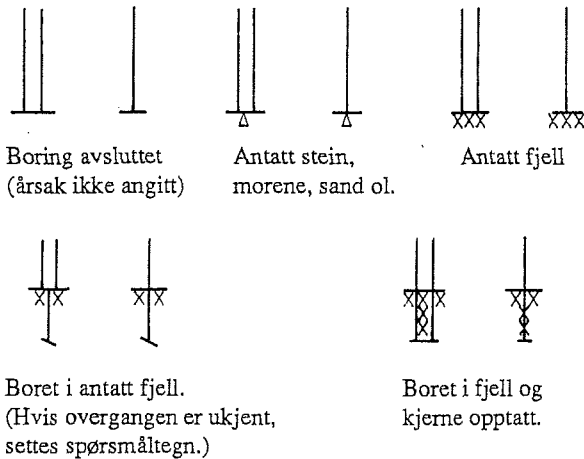
KONTR


TEGN. NR.
104

MARKUNDERSØKELSER

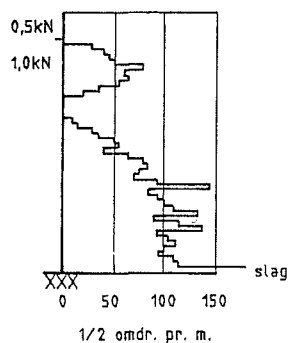
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

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 vridt 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 borrigg. 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.

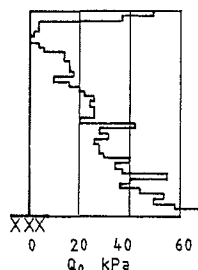
Ramsondering

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:

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

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

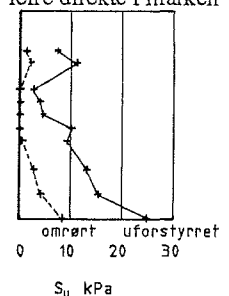
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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 uttørking før de åpnes i laboriet.

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

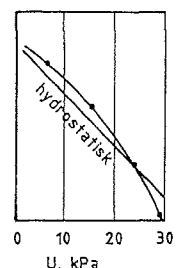
Vingeboring

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. Maksimale 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 stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

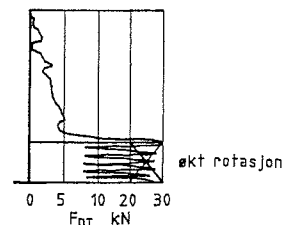


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

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

Udrenert skjærstyrke

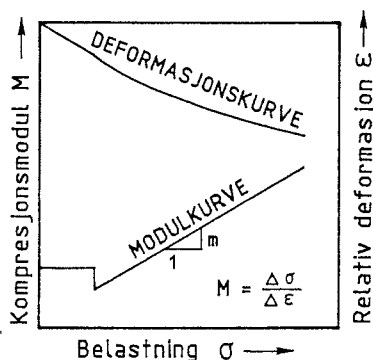
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen 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_t)

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 trinnvis 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 vekttapet (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 korndiamter 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.

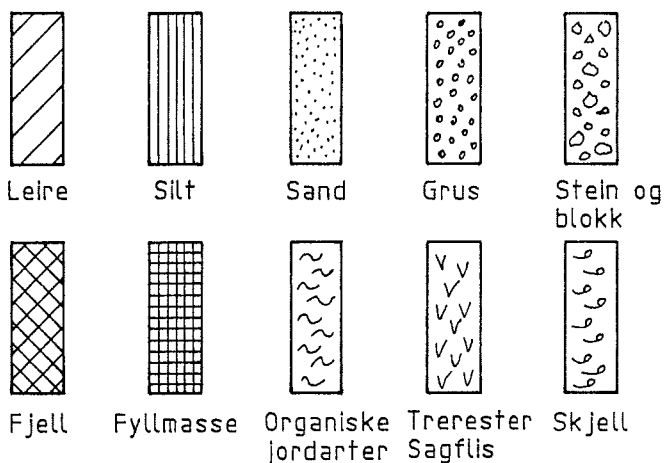
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

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

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