

# DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Statsbygg  
12370 Samlokalisering av VI og NVH med UMB på ÅS –  
H115 SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER  
Kryss Arboretveien  
Oppdrag nr: 1350001380  
Rapport nr. 02

Dato: 31.01.2014

Fylke Akershus	Kommune Ås kommune	Sted Campus Ås	UTM (Euref sone 32) 05992 66154
Byggherre Statsbygg			
Oppdragsgiver Statsbygg			
Oppdrag formidlet av			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 11.12.2013			
Antall sider 4	Tegn.nr 201-207	Bilag.nr. 1	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

12370 Samlokalisering av VI og NVH  
med UMB på Ås – H115 Supplerende  
grunnundersøkelser.  
*Kryss Arboretveien*

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser  
Datarapport nr 02

Oppdrag nr: 1350001380	Rapport nr: 02	Rev:	Dato: 31.01.2014	Kontr: ADZ
Oppdragsleder: Andreas Gjærum		Utarbeidet av: Andreas Gjærum		
SAMMENDRAG				
<p>Det er forbindelse med pågående samlokalisering av Veterinærhøgskolen og Veterinærinstituttet med Universitetet for miljø og biovitenskap på ÅS utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser. Ved kryss Arboretveien/Drøbakveien har Rambøll utført tre totalsonderinger og tatt opp en prøveserie.</p> <p>Grunnen antas å bestå av matjord og tørrskorpeleire over sandig, siltig leire. I prøveserien i borpunkt 202 ble det påvist 1 m matjord over 1 meter sandig, siltig, leirig materiale over 7 meter sandig, siltig leire. Borpunkt 201 viser fra 9 meter dybde fastere masser med antatt stein/blokk ned til stopp ved 11,9 meter dybde.</p>				

## INNHold

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

## TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
201		OVERSIKTSKART	1: 50 000
202		SITUASJONSPLAN	1: 500
203		BORERESULTATER PKT. 201, 202, 203	1: 200
204		BORPROFIL PKT. 202	1: 100
205		ØDOMETERFORSØK PKT. 202	-
206		ØDOMETERFORSØK PKT. 202	-
207		KORNFORDELING PKT. 202	-

## BILAG

### I KOORDINATLISTE

## TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Oppdrag

Rambøll har fått i oppdrag å gjøre supplerende geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med pågående samlokalisering på Ås av Veterinærhøgskolen og Veterinærinstituttet med Universitetet for miljø og biovitenskap, ved kryss Arboretveien/Drøbakveien.

Ved T-krysset Arboretveien/Drøbakveien er det planlagt etablering av rundkjøring og grunnundersøkelsene ble gjort for å vurdere grunnenes beskaffenhet for vurdering av setninger og stabilitet.

### 1.2 Innhold

Datarapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsene med felt- og laboratoriedata samt en beskrivelse av grunnforholdene.

## 2 UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltundersøkelser

Det er i løpet av uke 2-3/2014 utført totalsondering i tre punkter, samt tatt opp prøver i et punkt. Borplanen ble bestemt av Statsbygg.

### 2.2 Oppmåling

Innmåling er gjort av ScanSurvey. Koordinatsystemet benyttet er EUREF 89 UTM sone 32. Høydereferanse er NN54. Koordinatliste er gitt i bilag 1.

### 2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp to poseprøver og syv 54 mm sylinderprøver som er undersøkt på Rambøll sitt geotekniske laboratorium på Heimdal. Det er utført rutineundersøkelser på samtlige prøver. Det er i tillegg utført måling av konsistensgrenser på fem prøver, kornfordeling på fire prøver, glødetap på ni prøver, samt ødometerforsøk på to prøver.

### 2.4 Resultater

Sonderingsresultatene er vist på tegning 203. Undersøkelsesmetoden er generelt forklart i tillegg I.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist på tegning 204-207. Laboratorieundersøkelsene er generelt forklart i tillegg II.

## 3 GRUNNFORHOLD

### 3.1 Løsmasser

Grunnen antas å bestå av matjord og tørrskorpeleire over sandig, siltig leire. I prøveserien i borpunkt 202 ble det påvist 1 m matjord over 1 meter sandig, siltig, leirig materiale over 7 meter sandig, siltig leire. Borpunkt 201 viser fra 9 meter dybde fastere masser med antatt stein/blokk ned til stopp ved 11,9 meter dybde.

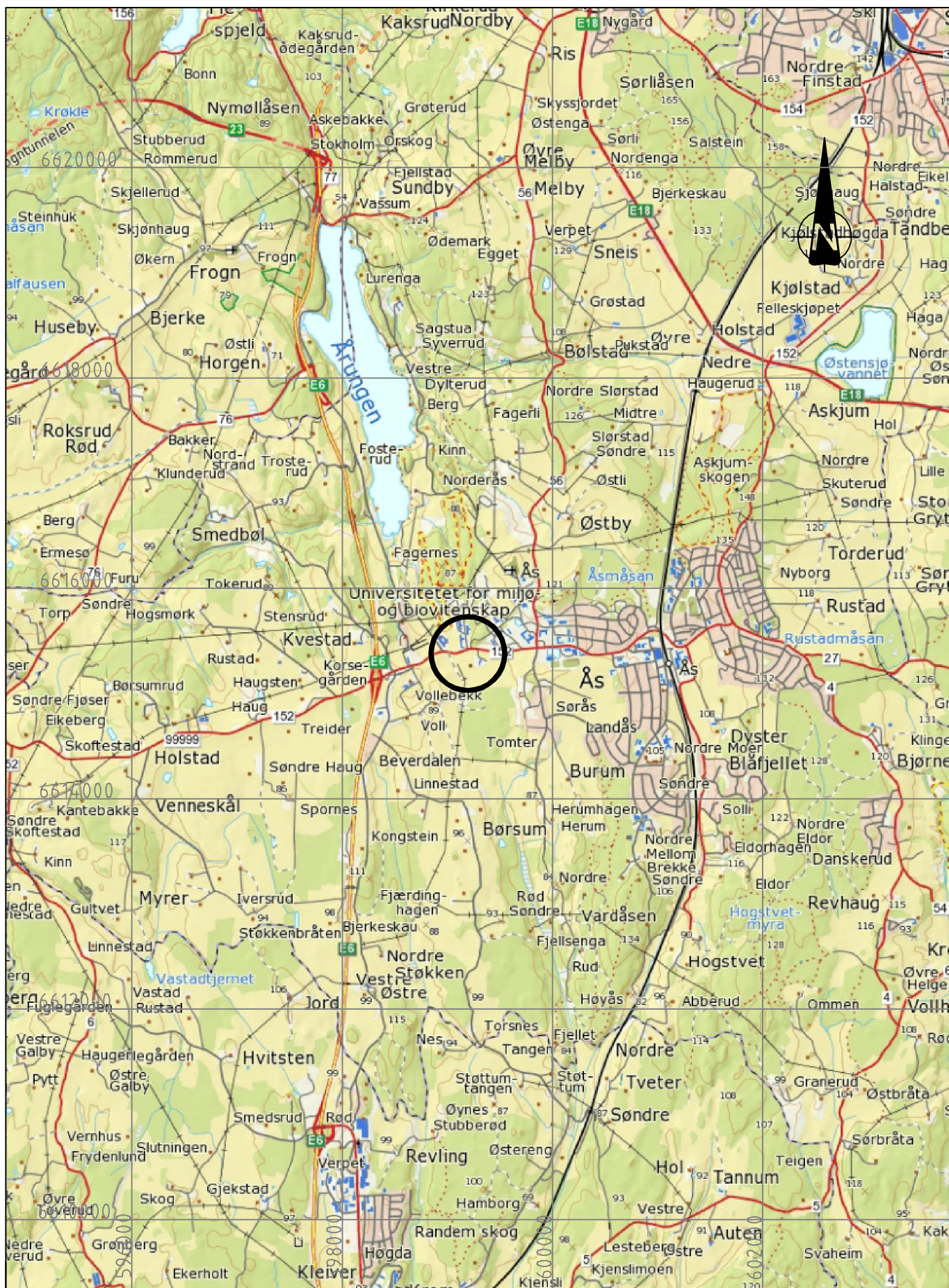
### 3.2 Grunnvann

Under opptak av prøver ble grunnvannstanden i punkt 202 målt til å stå ca. 1,8 meter under terrengoverflaten.

### 3.3 Fjell

Det ble ikke boret til fjell, da sonderingene ble avsluttet på ca. 10 meters dyp som angitt i borplanen fra Statsbygg.





0	31.01.2014		ANDG	ADZ	OBD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 135001380    Målestokk: 1:50 000    Status:

12370 Samlokalisering på Ås - H115

Statsbygg

Oversiktskart

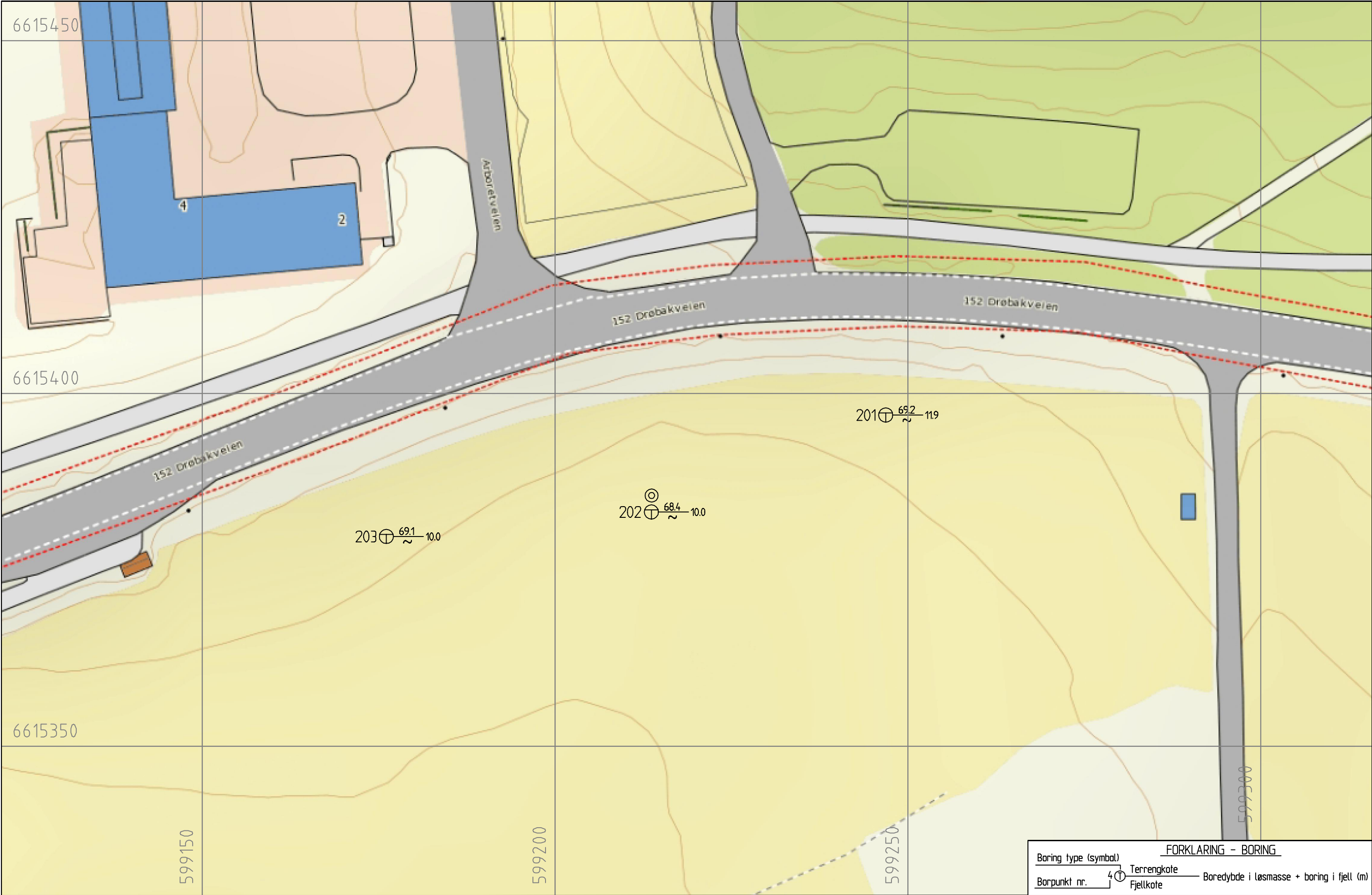
UTM-ref (Euref sone 32) : 05992 66154



Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

Tegning nr.    Rev.





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

00	31.01.2014		ANDG	ADZ	OBD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

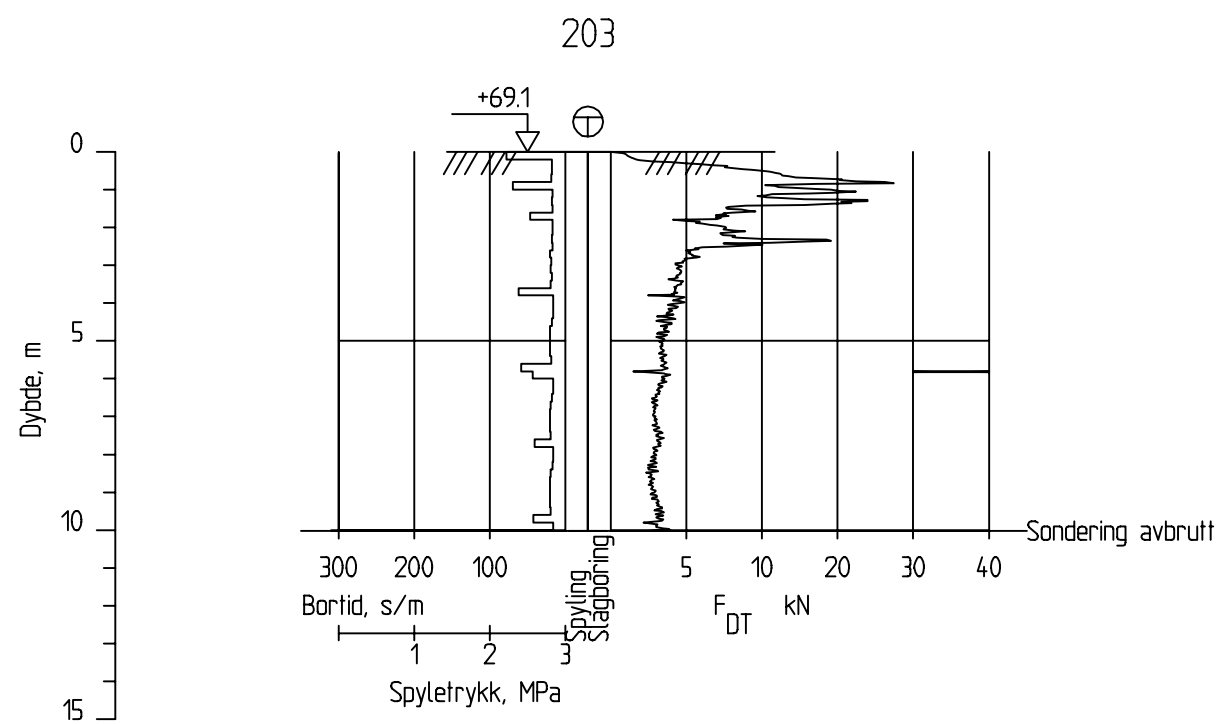
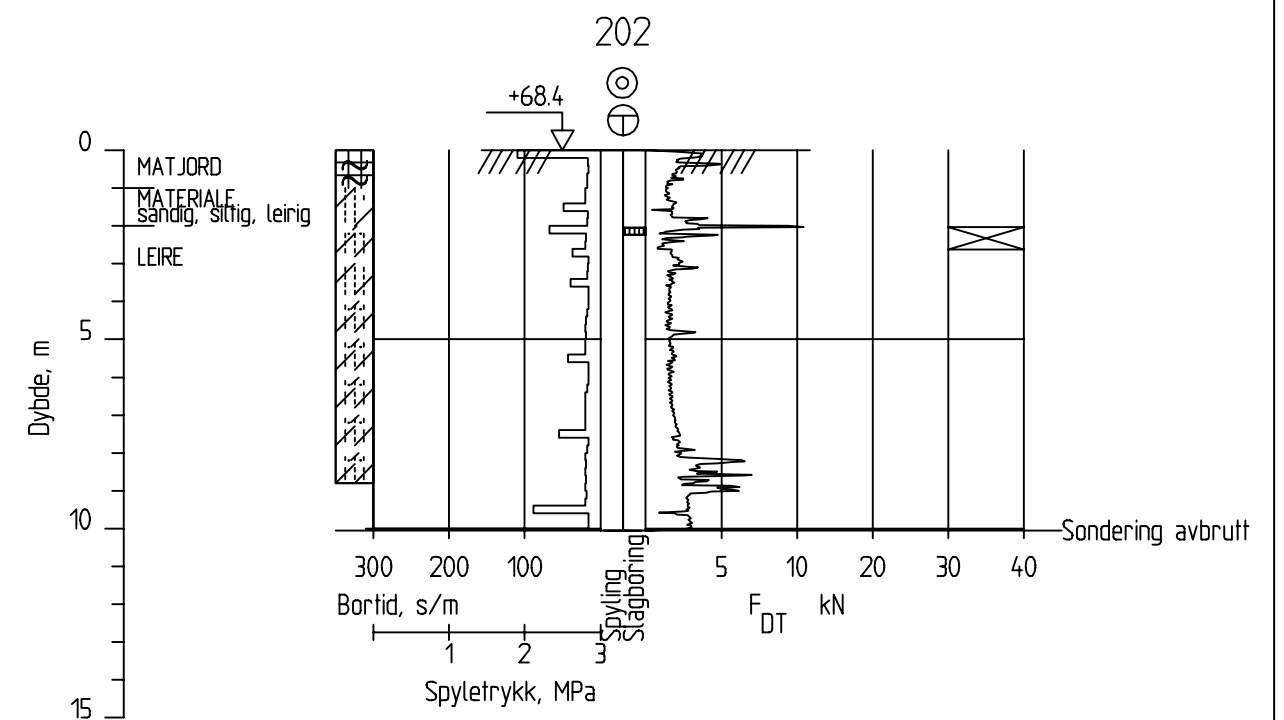



Ramboll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

OPPDRAG	12370 Samlokalisering på Ås - H115
OPPDRAGSGIVER	Statsbygg

INNHold	Situasjonsplan
	⊕ Totalsondering
	⊙ Prøveserie


OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350001380	1:500	-	-
TEGNING NR.			REV.
202			0



						<div></div> <div>Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</div>	OPPDRAG		INNHOLD		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
							12370 Samlokalisering på Ås - H115		<u>Boreresultater</u>		1350001380	1:200	-	-
00	31.01.2014		ANDG	ADZ	OB		OPPDRAGSGIVER		Ⓢ Totalsondering Ⓞ Prøveserie		TEGNING NR.			REV.
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		Statsbygg				203			0
TEGNINGSSTATUS														



Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ( $C_u$ ) i kPa				S <sub>t</sub>	Gl%
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	MATJORD leire,silt,sand,gruskorn,humus oppfylt masse		07											7.2
	MATERIALE sandig,siltig,leirig,gruskorn,planterester		08	K										1.8
	LEIRE siltig,sandig,gruskorn enkelte sand/gruslag		09	K				19.8					(2)	1.1
			10	Ø/K				21.2	▼ (▼)				5	0.7
			11	K				21.5	▼				7	0.9
			12					20.6	▼				6	0.9
			13	Ø				20.4	▼				9	0.9
			14					20.3	▼				7	0.8
			15					21.1	▼				5	0.8
								20.5	▼				(2)	0.8
								20.4	▼				(2)	0.9
								21.0	▼ (v)				(2)	0.9
								21.3	▼				(2)	0.9
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

0	31.01.2013		ANDG	ADZ	OBD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350001380 Målestokk: 1:100

Status:

12370 Samlokalisering på Ås - H115  
Statsbygg

BORPROFIL HULL NR.: 202

TERRENGHØYDE: +68.4 PRØVETYPE: Pose/54mm

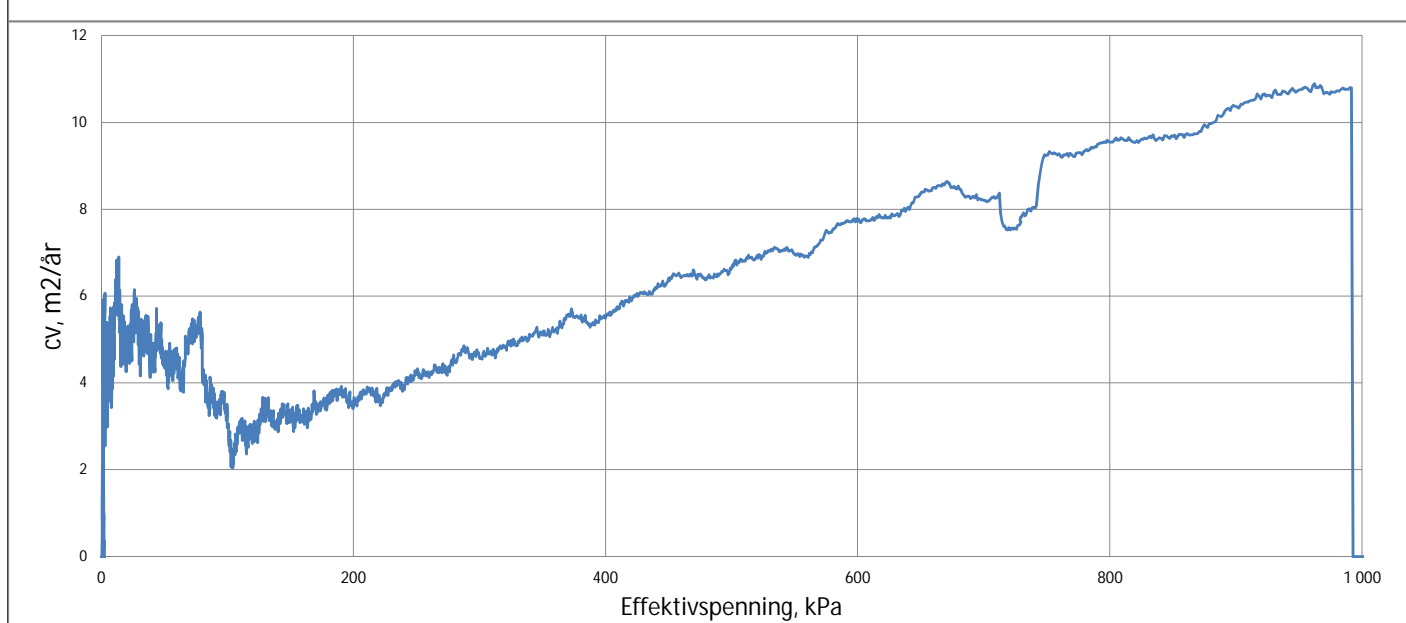
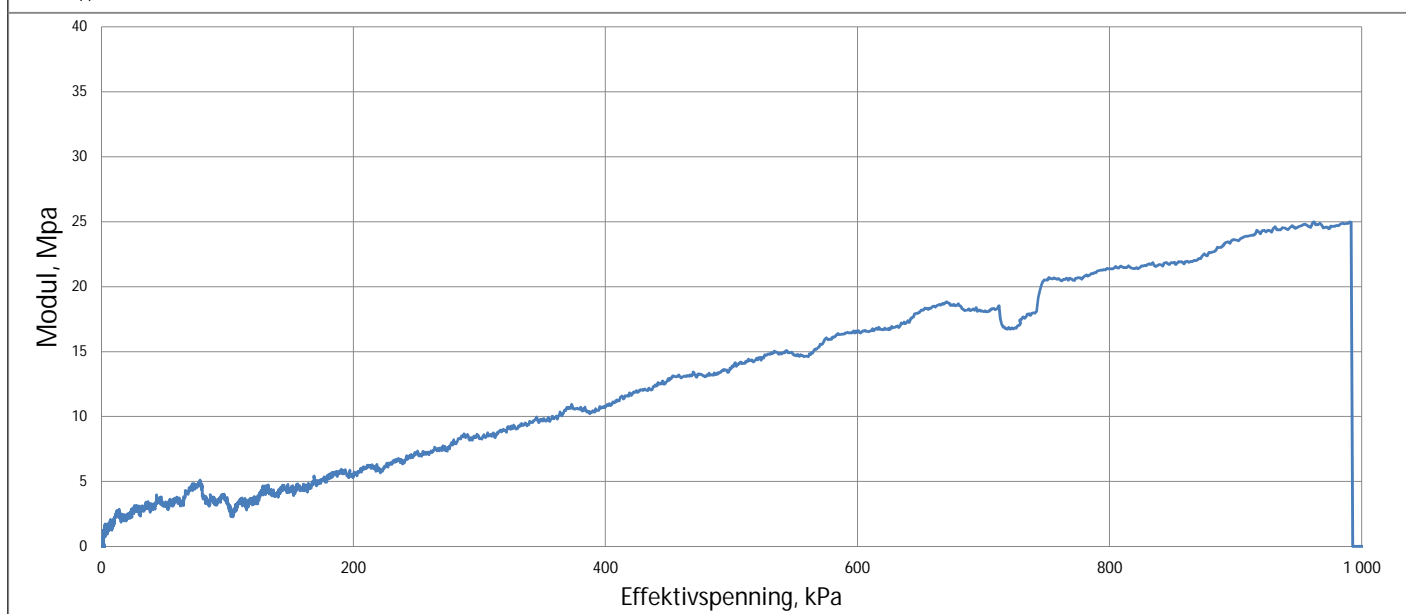
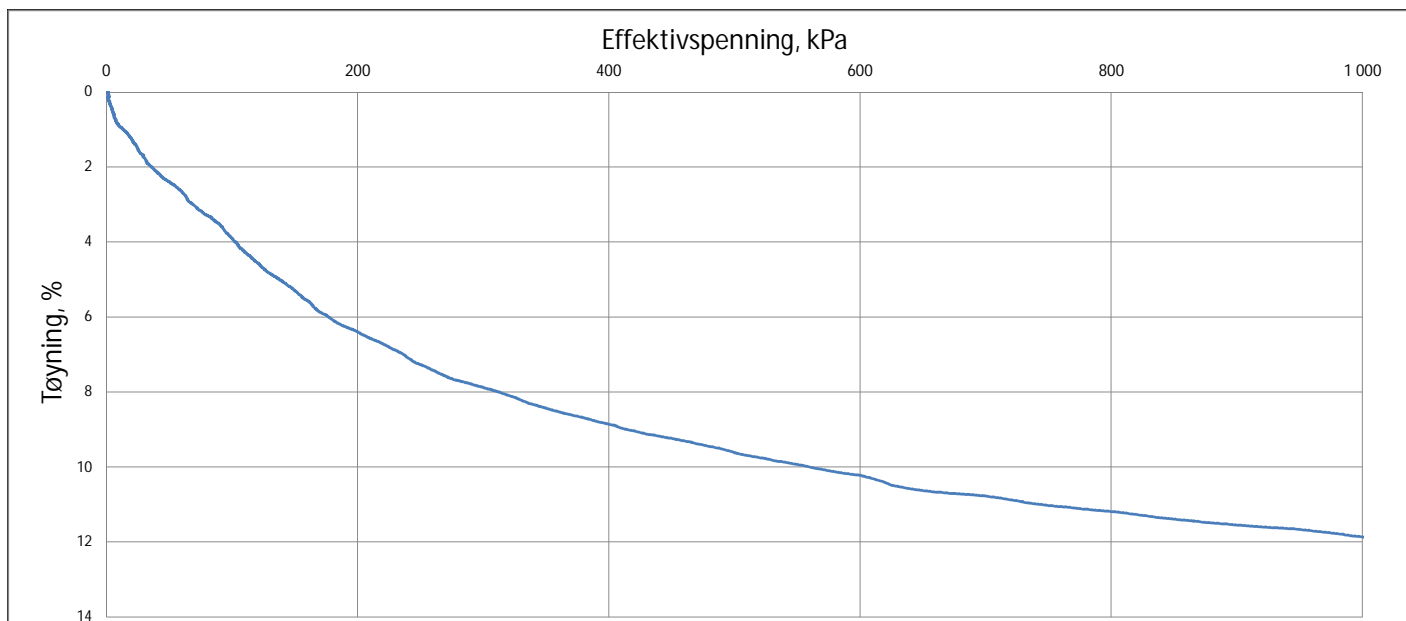


Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

204



pkt 202 lab 10 dybde 3,30m Leire med sand og gruskorn



Statsbygg

12370 Samlokalisering på Ås - H115

Ødometerforsøk

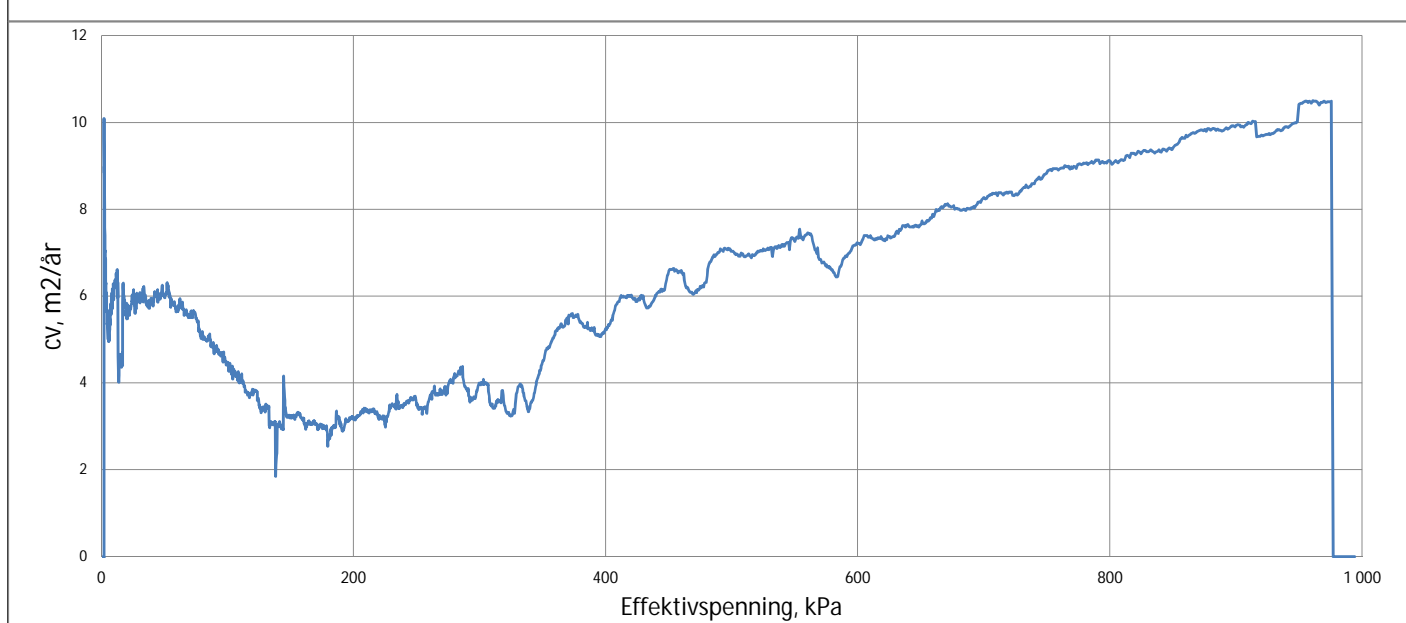
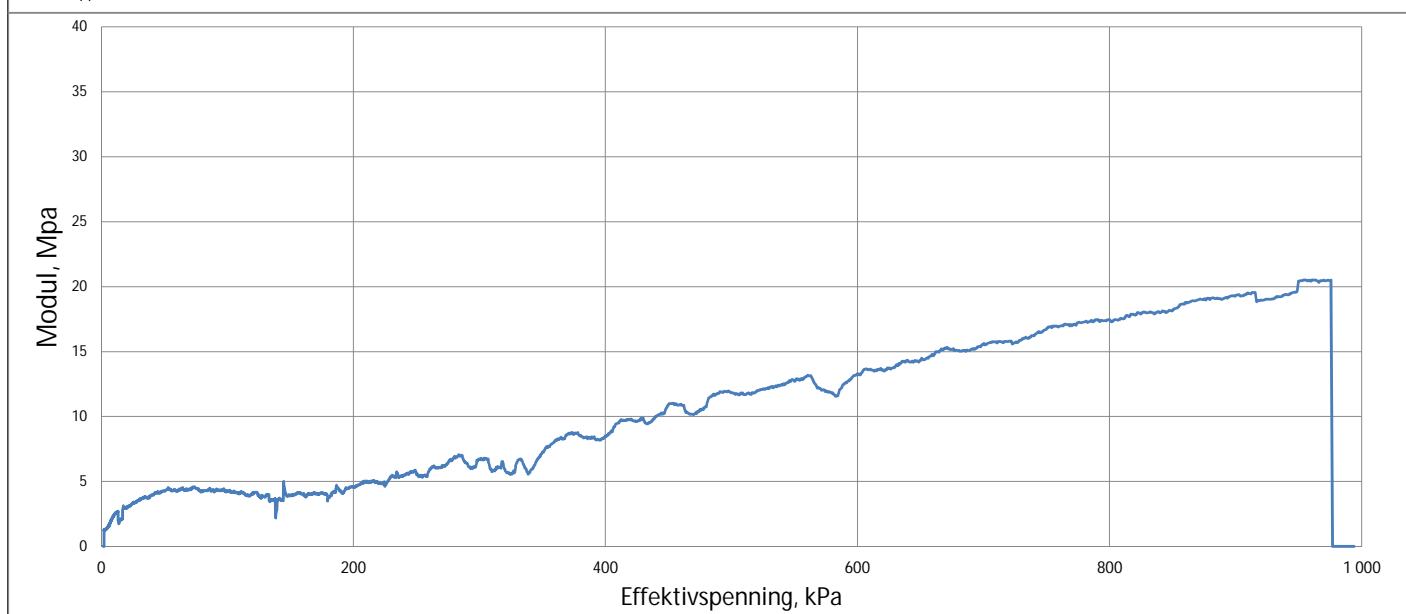
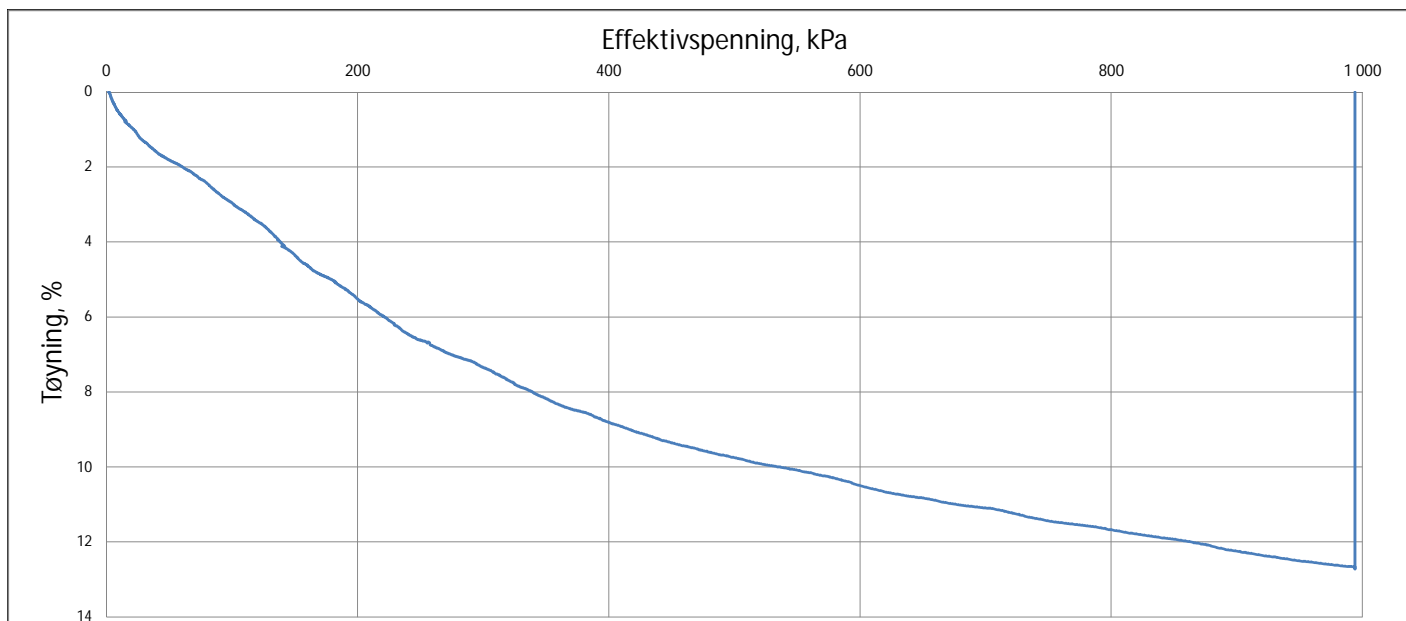
Tegn./kontr.  
ANDG/ADZ

Dato  
21.01.2014

Oppdrag  
1350001380

Bilag  
-

Tegn. Nr.  
205



pkt 202 lab 13 dybde 6,30m Leire med sand og gruskorn



Statsbygg

12370 Samlokalisering på Ås - H115

Ødometerforsøk

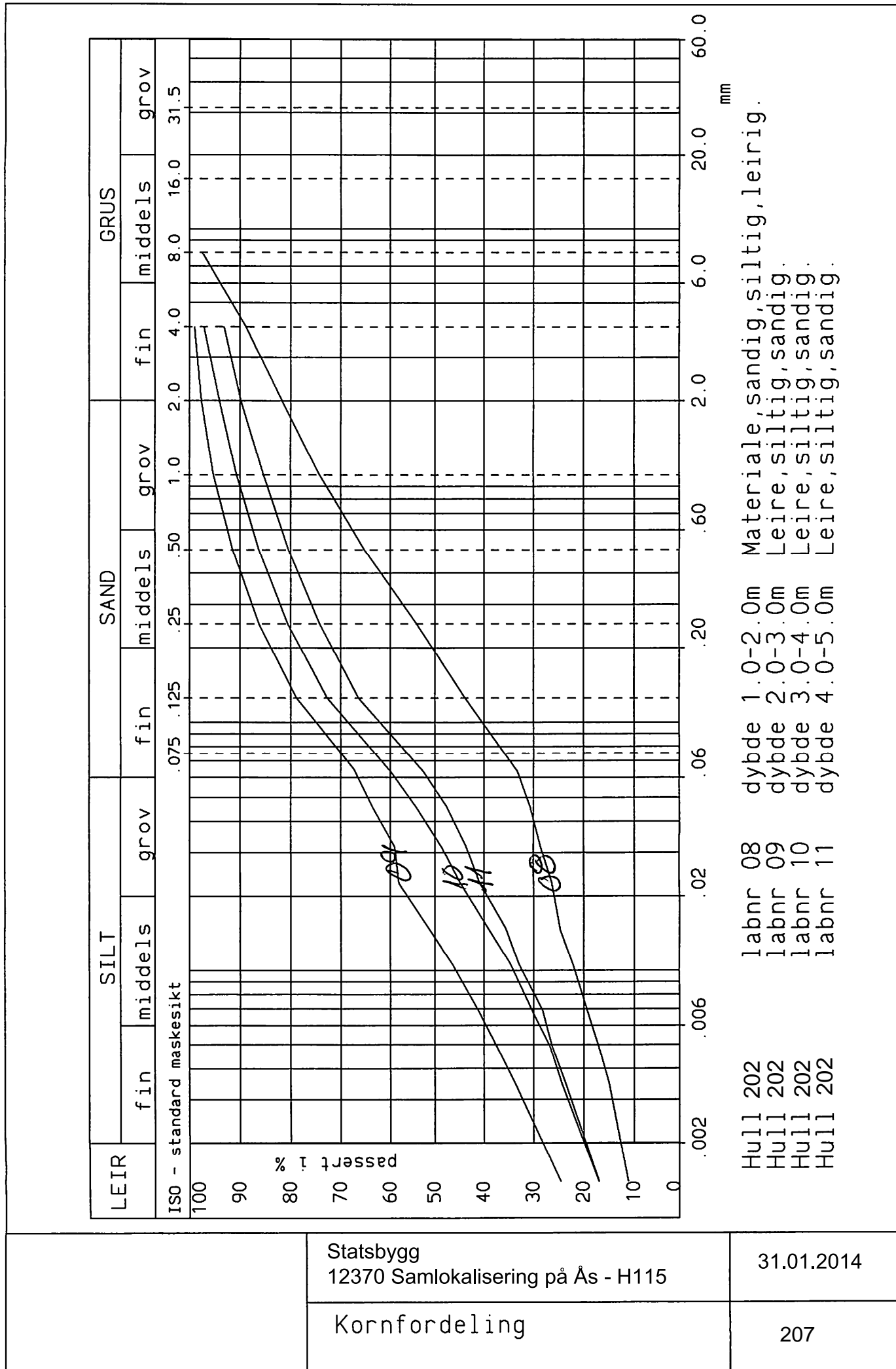
Tegn./kontr.  
ANDG/ADZ

Dato  
21.01.2014

Oppdrag  
1350001380

Bilag  
-

Tegn. Nr.  
206





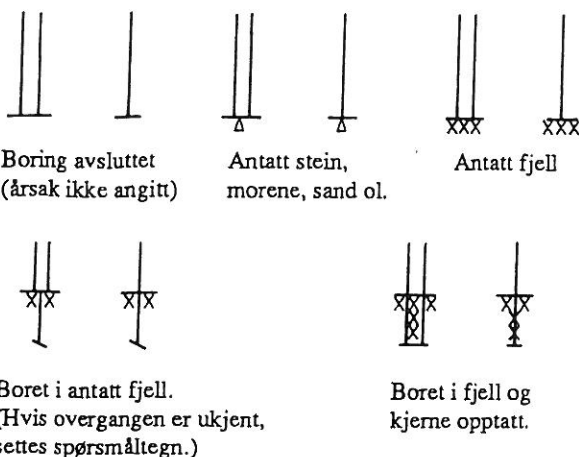


Punkt	UTM: Euref 89 - sone 32V		Terrengkote [m.o.h.]	Mektighet løsmasser [m]	Fjellkote [m.o.h.]	Total- sondering	Trykk- sondering	Prøve- takning	Piezo- meter	Kommentar
	Nord	Øst								
201	6615397,0	599246,8	+ 69,2	11,9	-	X	-	-	-	
202	6615383,2	599213,6	+ 68,4	10,1	-	X	-	X	-	
203	6615379,8	599176,1	+ 69,1	8,0	-	X	-	-	-	

## MARKUNDERSØKELSER

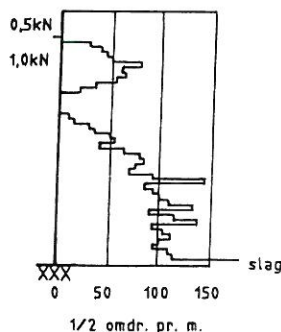
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

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 omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



### Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhj. 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.

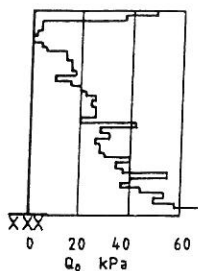
### Ramsondering

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 fall-høyde 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 hardmetall-krone 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

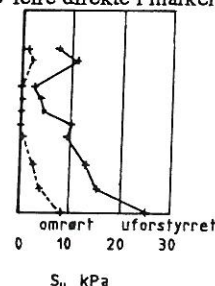
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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 uttørking før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt 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.

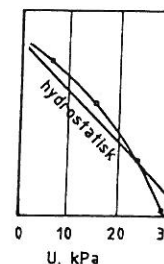
### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, 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 stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

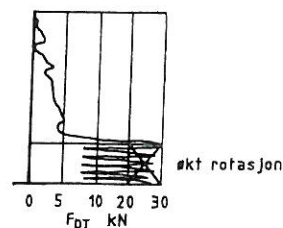


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

### Dreietrykkssondering

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

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

### Vanninnhold

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

### 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 plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

### Udrenert skjærstyrke

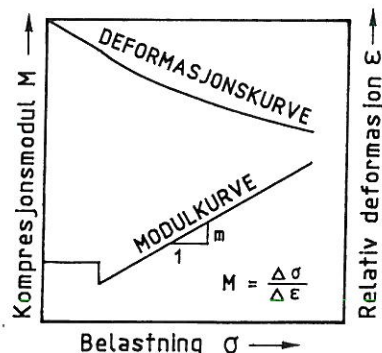
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor 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  $20 \text{ cm}^2$  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-oksydasjon 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 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.

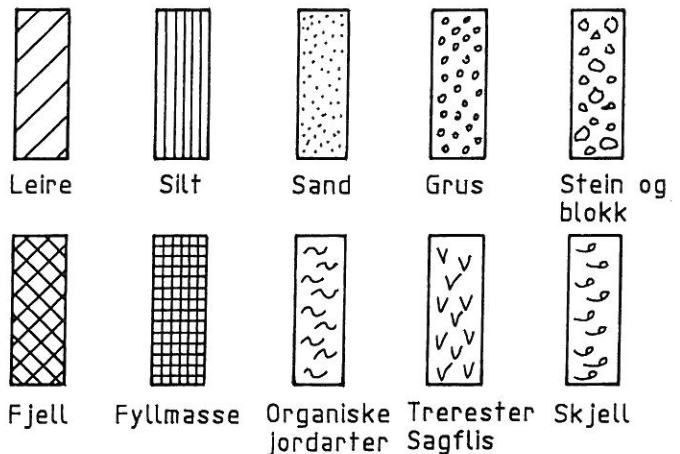
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	$> 600$

### 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