

# DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

**NVE Region Midt-Norge**  
**Rissa område Grønli og Storaunet - Skei**  
Oppdrag nr: 6070700  
Rapport nr. 04

**Dato: 19.01.2009**

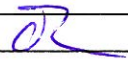


Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Rissa	Sted Storaunet-Skei og Grønlia	UTM 05511 70449 (WGS84) 05481 70428 (WGS84)
Byggherre NVE Midt-Norge			
Oppdragsgiver NVE Midt-Norge			
Oppdrag formidlet av NVE Midt-Norge v/Mads Johnsen			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 18.08.2008			
Antall sider 4	Tegn.nr 201 - 207	Bilag.nr. 1	Antall tillegg 1

Prosjekt-tittel

**NVE Midt-Norge  
Kvikkleirekartlegging  
Gønlia og Storaunet-Skei**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser  
Datarapport**

Oppdrag nr: 6070700	Rapport nr: 04	Rev:	Dato: 05.01.2009	Kontr: 
Oppdragsleder: Oddbjørn Lefstad	Utarbeidet av: Øyvind Bredvold			
 				
<b>SAMMENDRAG</b>				
<p>Feltarbeidene er utført fra 06.11-15.12 2008. Det er i området Storaunet - Skei utført dreietrykksonderingssonderinger i 3 punkt ned til fast grunn, trykksonderinger (CPTU) i 2 punkt og poretrykksmålninger i ett punkt. I området Grønlia er det utført 3 dreietrykksonderinger, trykksonderinger i 2 punkt og poretrykksmålninger i ett punkt.</p> <p>Løsmassene består generelt av marine havavsetninger av leire, silt og sand. Det er i enkelte områder registrert fastere masser av antatt leire, sand og/eller grus mot endt boring.</p> <p>Det er i området Storaunet - Skei og Ersland påtruffet antatt meget bløt sensitiv og/eller kvikk leire.</p> <p>Løsmassene i området Grønlia er i all hovedsak faste. Det er ut fra sonderingene ikke blitt registrert sensitive og/eller kvikke leirmasser i dette området.</p>				

**INNHOOLD**

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	Resultater.....	3
3	GRUNNFORHOLD .....	4
3.1	Terreng .....	4
3.2	Løsmasser. Området Storaunet - Skei .....	4
3.3	Løsmasser. Området Grønlia .....	4
3.4	Grunnvann.....	4

**TEGNINGER**

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
201		Oversiktskart	1 : 50 000
202		Situasjonsplan Storaunet-Skei	1 : 4 000
203		Situasjonsplan Grønlia	1 : 5 000
204		Dreietrykksondering	1 : 200
205		Dreietrykk- og trykksondering	1 : 200
206		Piezometer	1 : 200
207		Dreietrykk- og trykksondering	1 : 200

**BILAG**

- 1 Koordinatliste

**TILLEGG**

- I Markundersøkelser

## **1 INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

NVE har som del av deres kvikkleireprogram bedt om tilleggsboringer for de utførte grunnundersøkelser for avgrensning og vurdering av større skred i tidligere kartlagte kvikkleiresoner i området Storaunet-Skei, Erslund og Grønlia, Rissa kommune 2007 og 2008.

### **1.2 Oppdrag**

Rambøll Norge AS har utført grunnundersøkelser for prosjektet.

Oppdraget er formidlet av NVE Midt-Norge.

### **1.3 Innhold**

Rapporten er en ren datarapport som inneholder resultater av de utførte grunnundersøkelser. Geoteknisk vurdering utføres av Muliticonsult.

## **2 UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltundersøkelser**

Feltundersøkelsene er utført 06.11-15.12.2008. Følgende feltarbeider ble utført:

- Dreietrykkssonderinger i 6 punkt ned til fast grunn.
- Totalsonderinger i 2 punkt ned til fjell med kontrollboring i fjell.
- Trykksonderinger (CPTU) ble utført i 3 punkt, i 11,8-23,3 meter under terreng.
- Poretrykksmåling i 2 punkt, med avlesning i 2 dybder.

Plassering av borpunktene er vist på situasjonsplan, tegning 202 og 203.

Boringene og prøvetaking er utført med hydraulisk borerigg av typen Geotech 604 D med PC – logg registreringsenhet.

Nærmere beskrivelse av utføring av boringer er gitt i tillegg I "Feltundersøkelser".

### **2.2 Oppmåling**

Borpunktene er satt ut av Rambøll Norge AS, og senere innmålt av Rambøll Norge AS, se koordinatliste bilag 1.

### **2.3 Resultater**

Borerresultatene fra dreietrykk- og trykksonderingene er framstilt i tegning 204-207.

### **3 GRUNNFORHOLD**

#### **3.1 Terreng**

Borpunkt 9 og 16-18 er utført fra Ersland i nord langs med Prestelva og nærliggende bekker ned mot Skei i sør. Terrengtet i området skråner fra nord mot sør og ned mot Prestelva, og består hovedsakelig av dyrket mark.

Borpunkt 3 og 5-7 i området Grønlia er utført langs med bekkedalen ned mot Grøningsmyra i øst, se tegning 203. Terrengtet skråner ned mot bekket og Grøningsmyra. I all hovedsak består terrengtet av dyket mark og spredd skog.

#### **3.2 Løsmasser. Området Storaunet - Skei**

##### **Punkt 18 (øst for Skei)**

Sonderingene i punkt 18, øst for Skei, tyder på ca. 1 meter med antatt tørrskorpeleire over antatt siltig leire ned til avsluttet sondering ved ca. 23,5 meters dybde. Videre tyder sonderingene på at leirmassen er antatt sensitiv og/eller kvikk fra ca. 7-18 meter under terreng.

##### **Punkt 16 og 17 (ved Ersland)**

Sonderingene i punktene 16 og 17, ved Ersland, tyder på at løsmassene består av ca. 0,5-1,5 meter med matjord over et tørrskorpelag av antatt leire på 0,5-3 meters tykkelse. Videre med dybden består løsmassen av bløt, antatt kvikk leire ned til avsluttet sondering ved 19,5-22 meters dybde.

#### **3.3 Løsmasser. Området Grønlia**

##### **Punkt 5-7 (ved Grønlia)**

Dreietrykksonderingene i punktene 5-7, ved Grønlia, tyder på at løsmassene består av antatt leire og/eller silt ned til avsluttet sondering ved ca. 6 meters dybde.

##### **Punkt 3 (ved Grønlia)**

Trykksonderingen i punkt 3, ved Grønlia, tyder på løsmasser bestående av antatt sand og/eller silt ned til ca. 2,5 meter under terreng. Videre med dybden tyder sonderingene på at løsmassene består leire ned til ca. 9 meter under terreng før påtruffet fastere masser av meget fast leire og/eller sand. Sonderingen er avsluttet ved ca. 10 meters dybde.

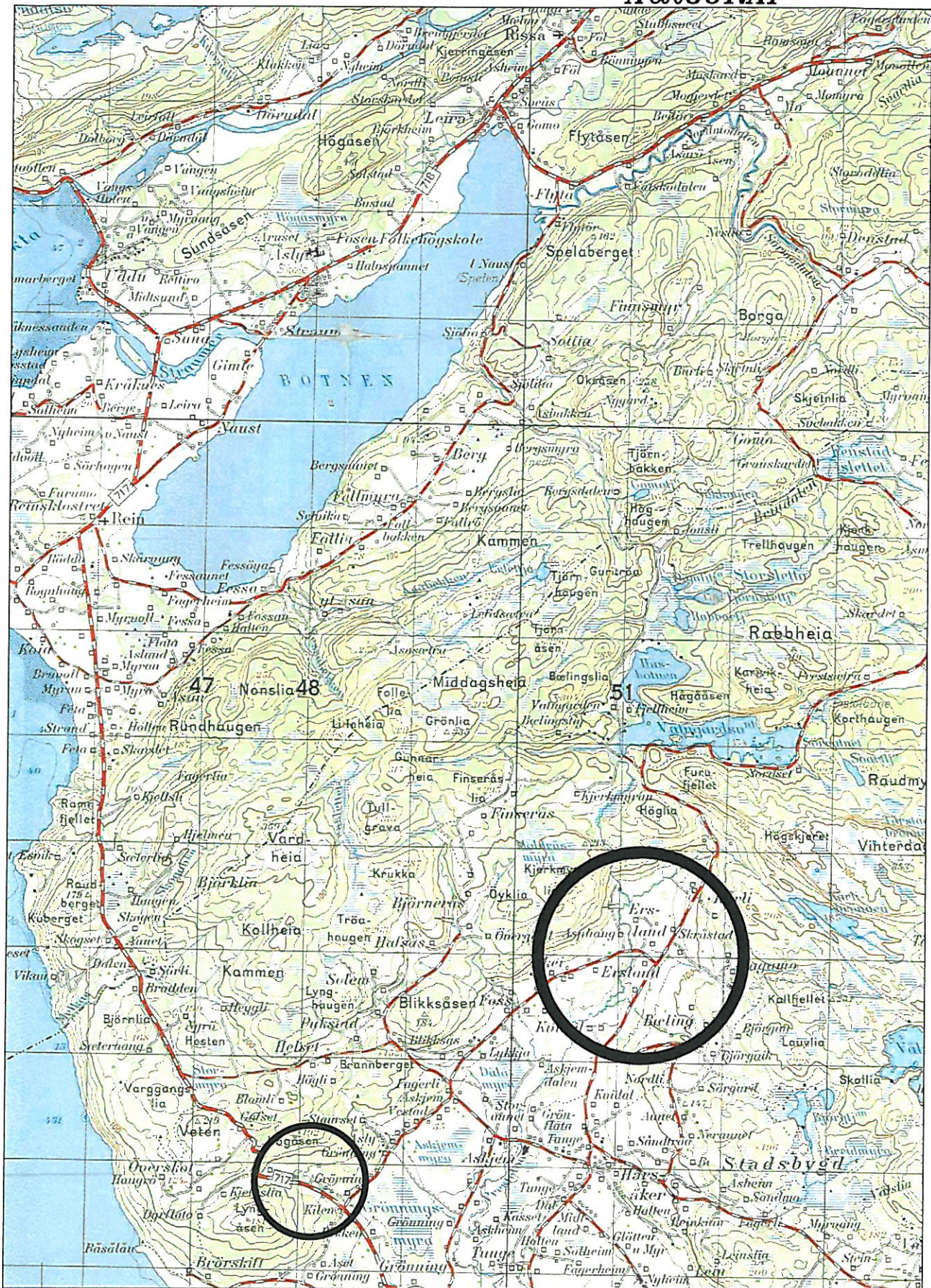
Det er ikke foretatt kontrollboring ned i fjell.

#### **3.4 Grunnvann**

I borpunkt 9, øst for Skei, er det blitt foretatt måling av poretrykket ved bruk av hydraulisk piezometer. Målingene viser at grunnvannstanden ligger på ca. 0,6 meter over terreng. Dette skyldes sannsynligvis et oppbygd poreovertrykk, som følge av nedpressing av poretrykksmåleren. Videre med dybden viser målingene at poretrykket er lavere enn hydrostatisk fordelt, se tegning 206.

I borpunkt 3, ved Grønlia, blitt foretatt måling av poretrykket ved bruk av hydraulisk piezometer. Målingene viser at grunnvannstanden ligger på ca. 3,7 meter under terreng. Videre med dybden viser målingene tilnærmet hydrostatisk fordelt poretrykk, se tegning 207.



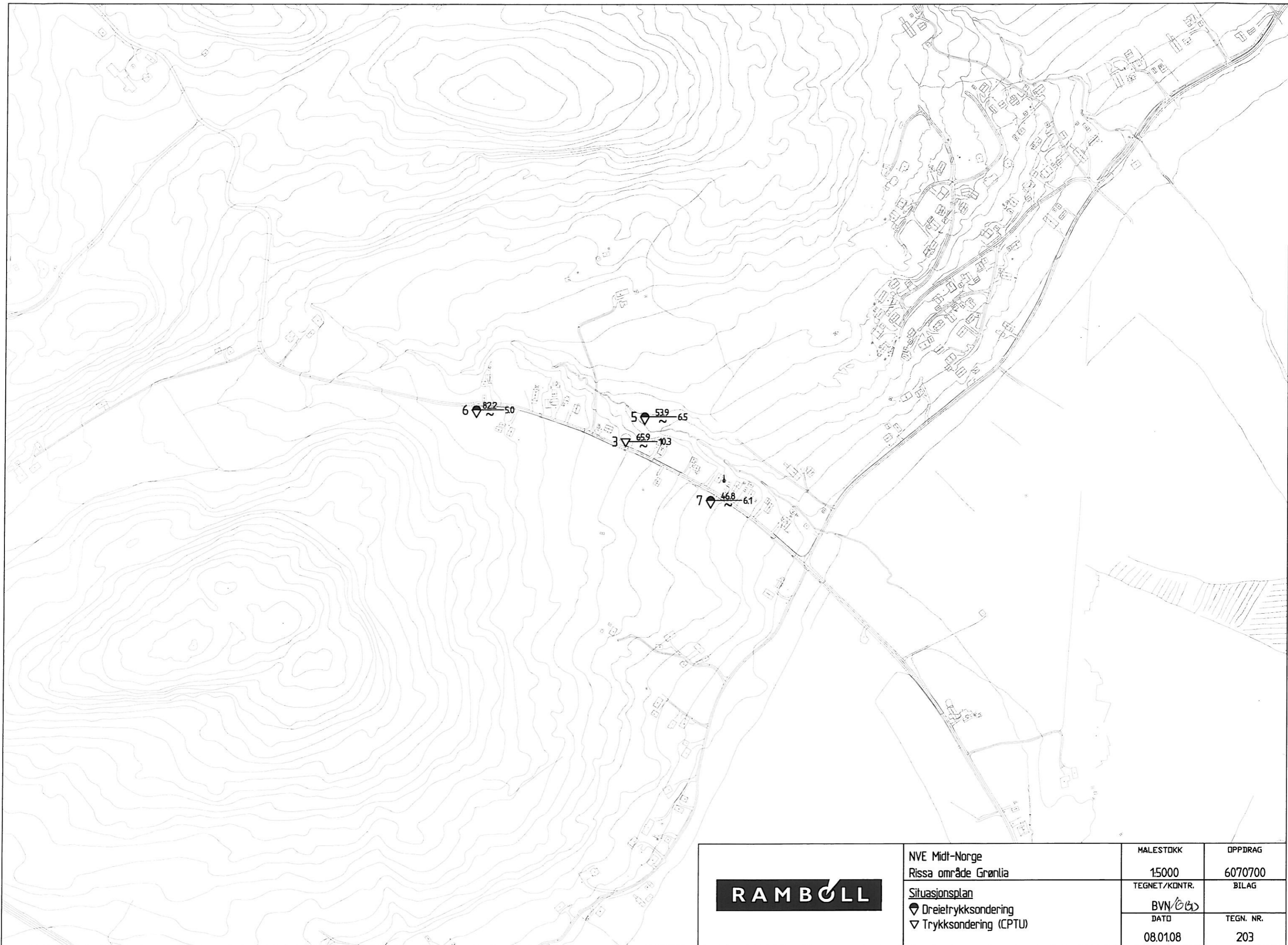


55° 546 547 548 549 10°00' 550 551 552 553



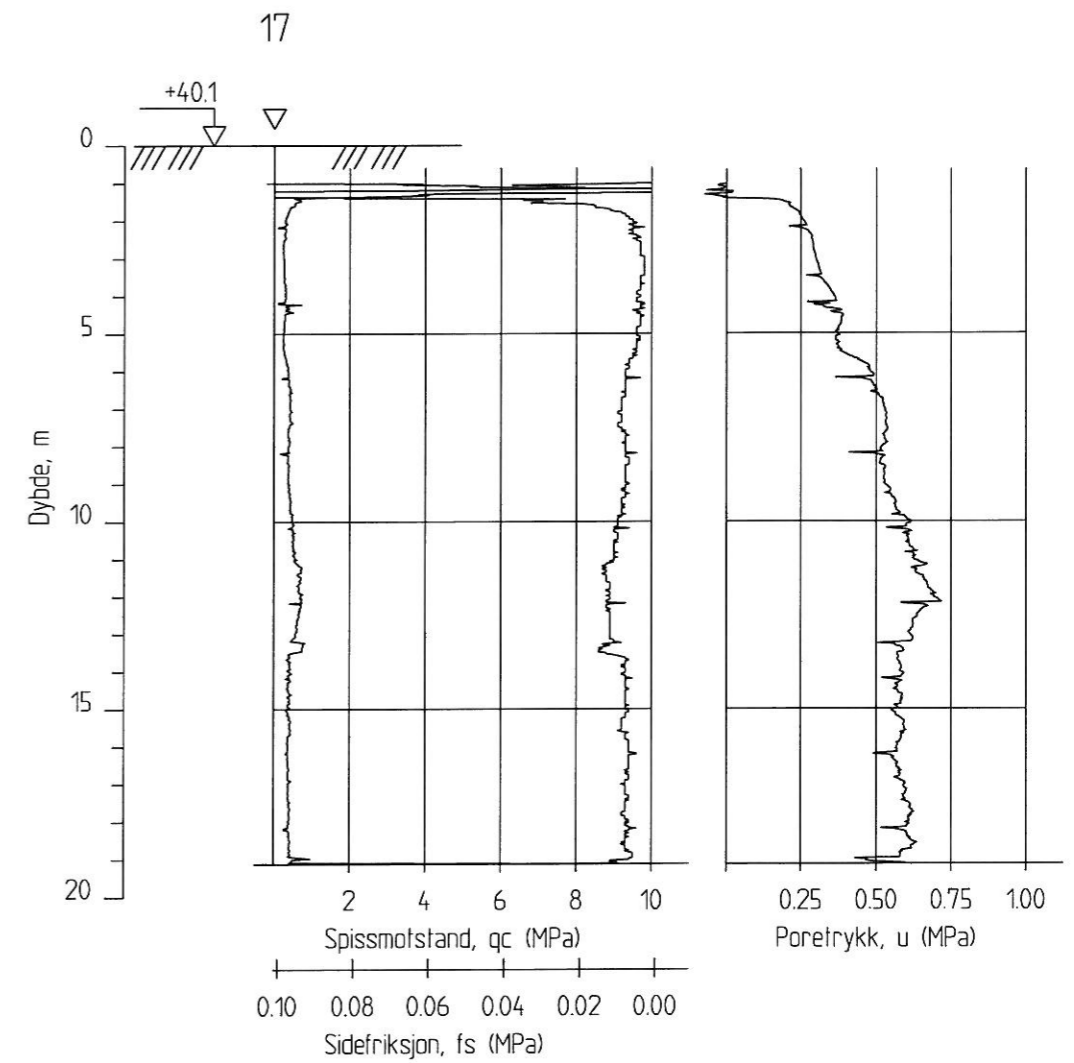
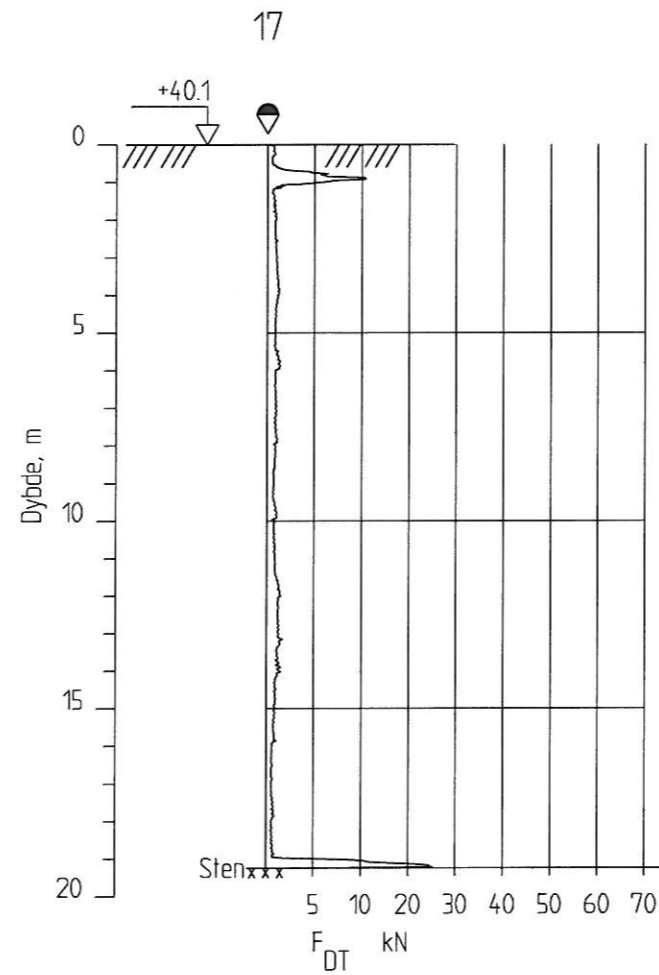
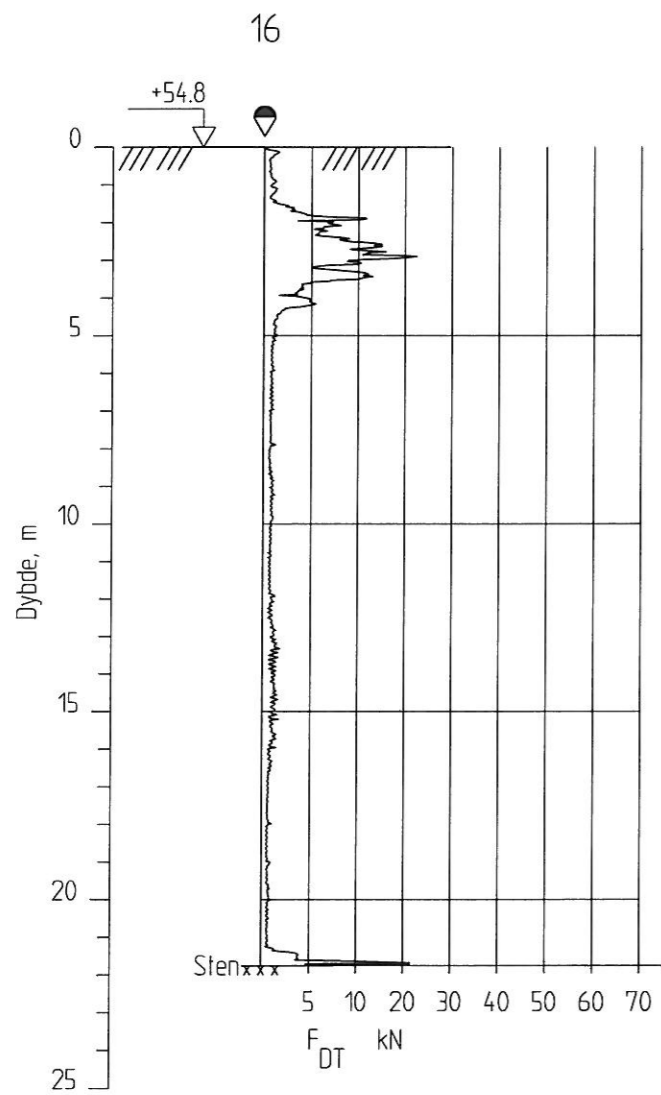
NVE Midt-Norge	MALESTOKK	OPPDRAG
Rissa område Storaunet - Skei og Grønli	1 : 50000	6070700
OVERSIKTSKART	TEGNET/KONTR.	BILAG
Kartblad (M711): 1522 II	OBD/12	
UTM-ref. (WGS84): 05511 70449	DATO	TEGN. NR.
UTM-ref. (WGS84): 05481 70428	10.12.2008	201





NVE Midt-Norge  
 Rissa område Grønli  
 Situasjonsplan  
 ◆ Dreietrykksøndering  
 ▽ Trykksøndering (CPTU)

MALESTOKK	OPPDRAG
1:5000	6070700
TEGNET/KONTR.	BILAG
BVN/ebd	
DATO	TEGN. NR.
08.01.08	203



00	01.12.2008		OBD		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS			Datarapport		



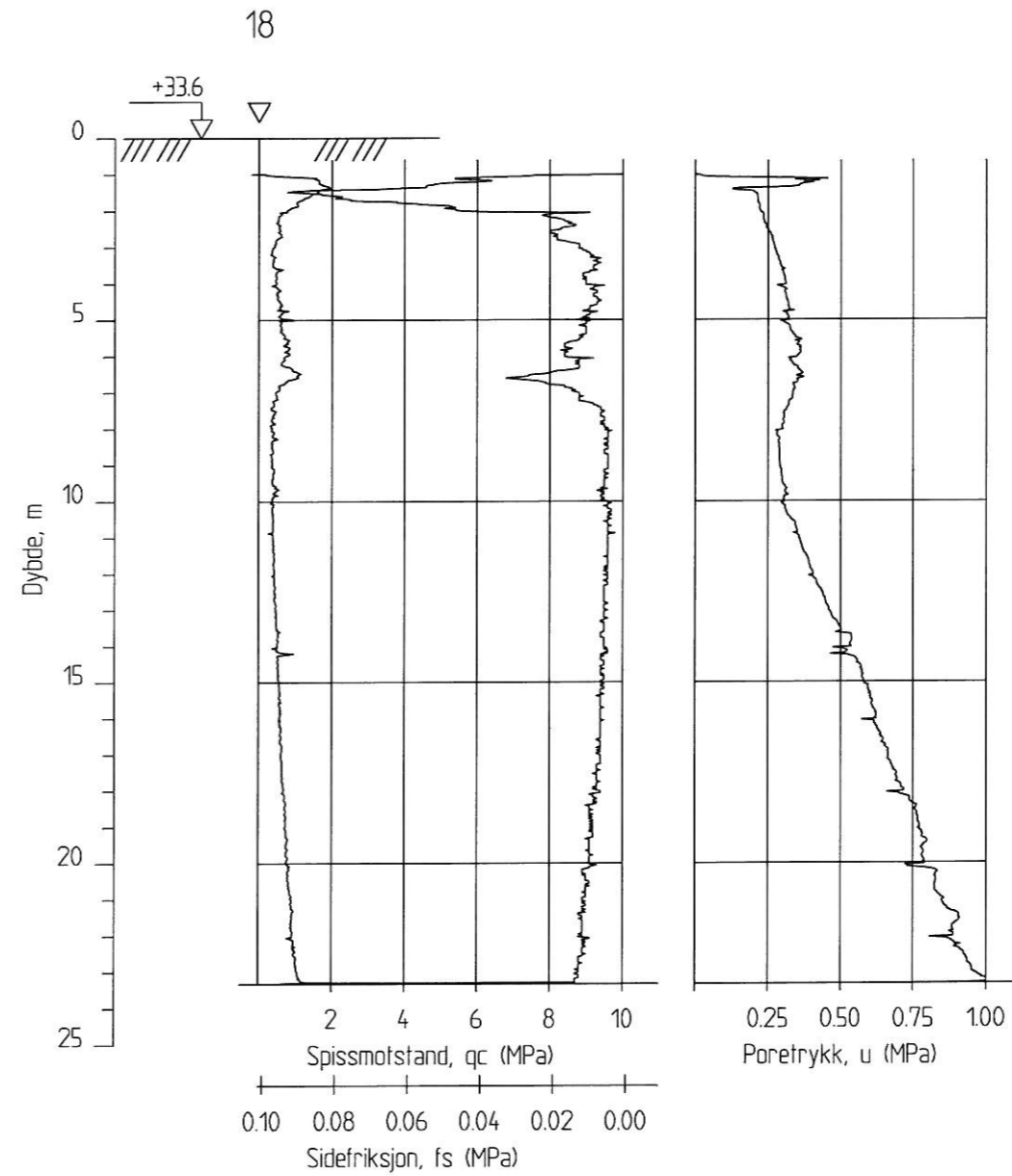
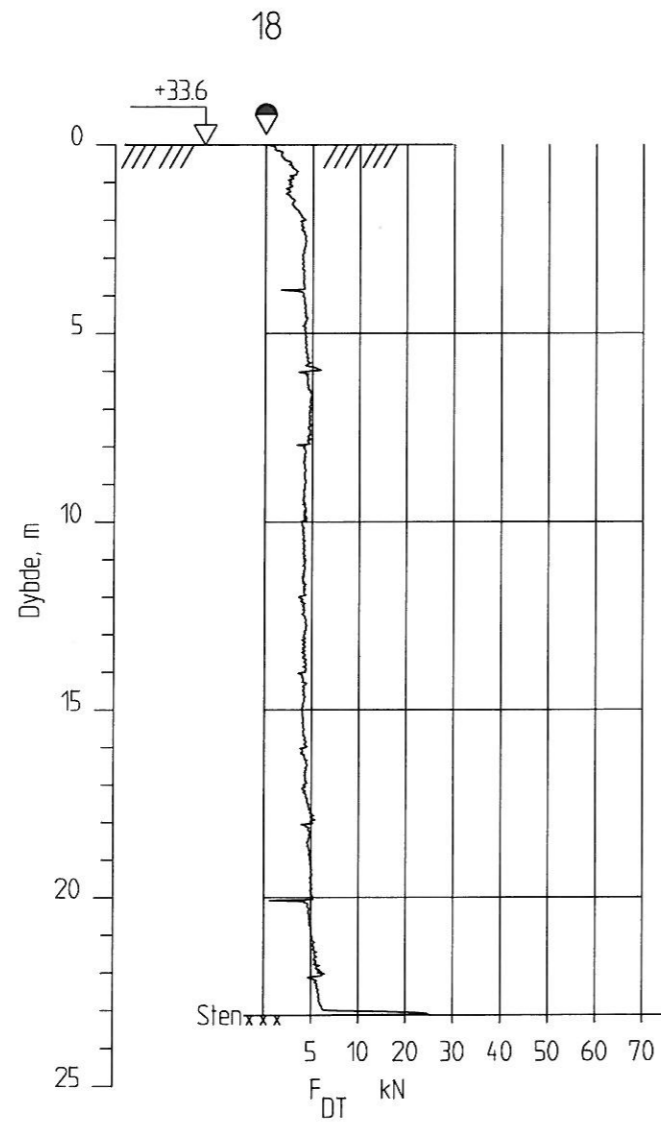
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Område Storaunet - Skei**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Midt-Norge**

INNHOLD  
Borerresultater  
◆ Dreietrykkspondering  
▽ Trykkspondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 6070700	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 204			REV. 0





00	16.12.2008		OBD		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS			Datarapport		

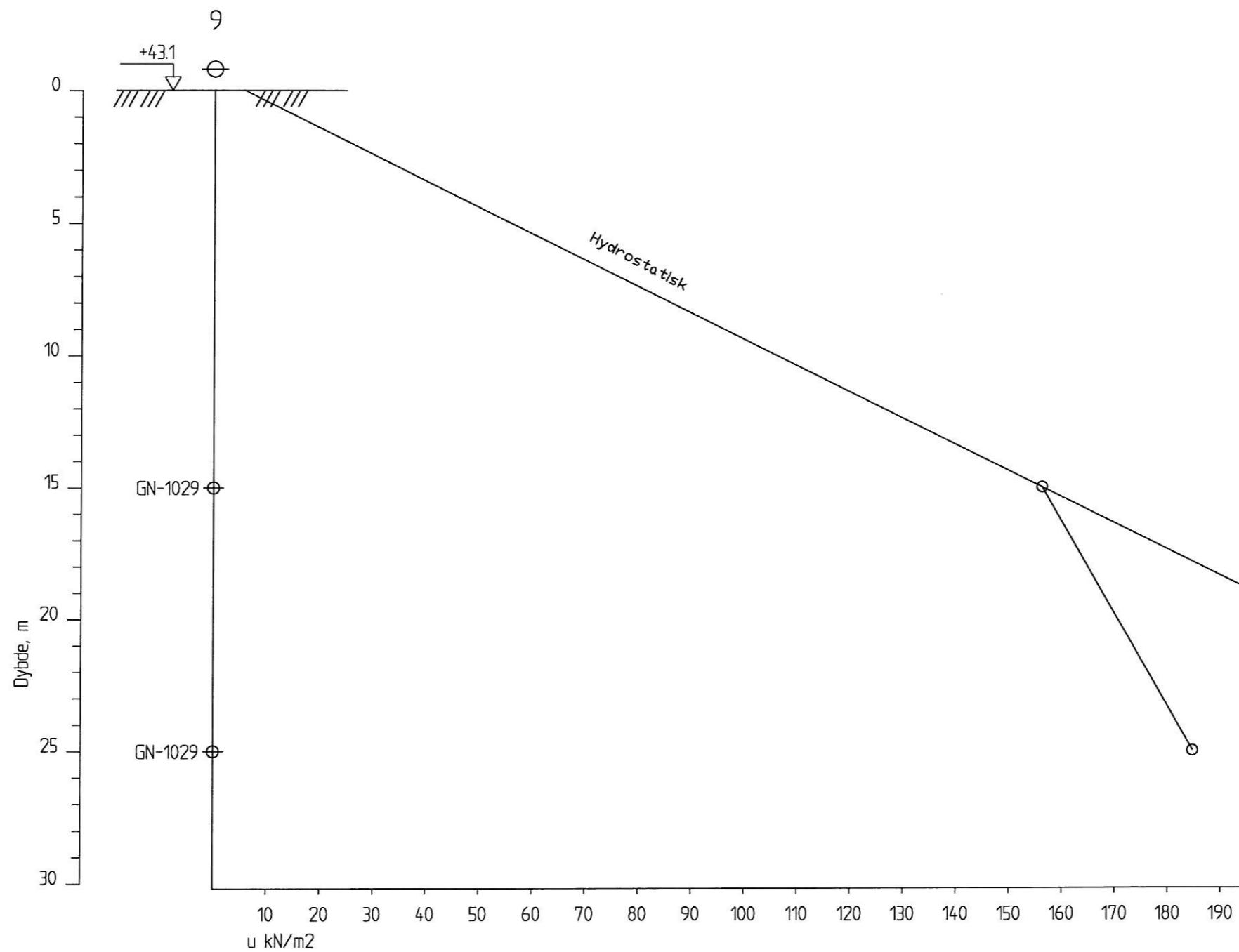


P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Område Storaunet - Skei**  
OPPDRAGSGIVER  
**NVE Midt-Norge**

INNHOLD  
Borerresultater  
◆ Dreietrykksondering  
▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 6070700	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 205			REV. 0



00	16.12.2008		OBD		72
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		Datarapport			



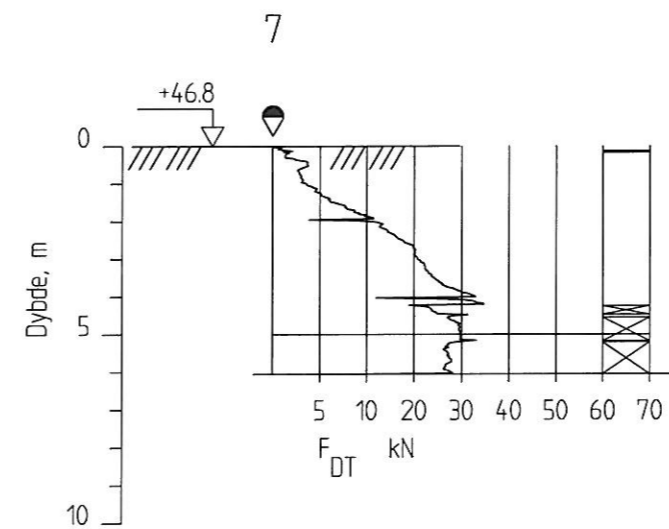
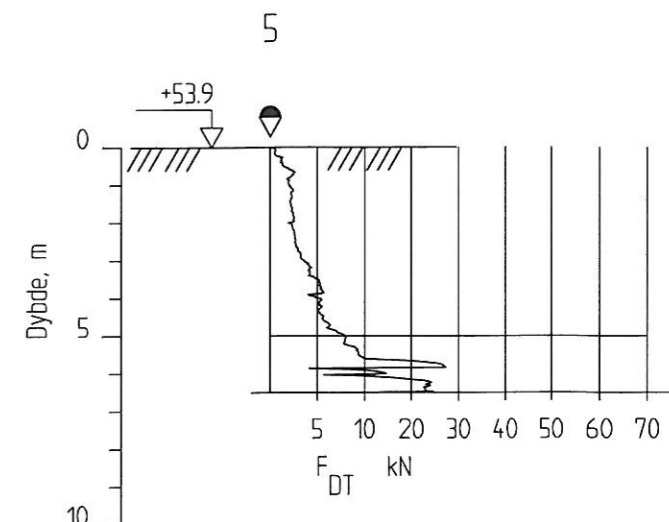
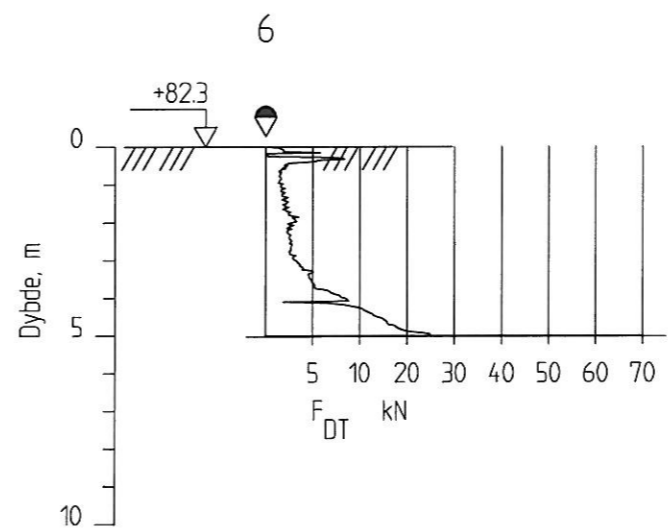
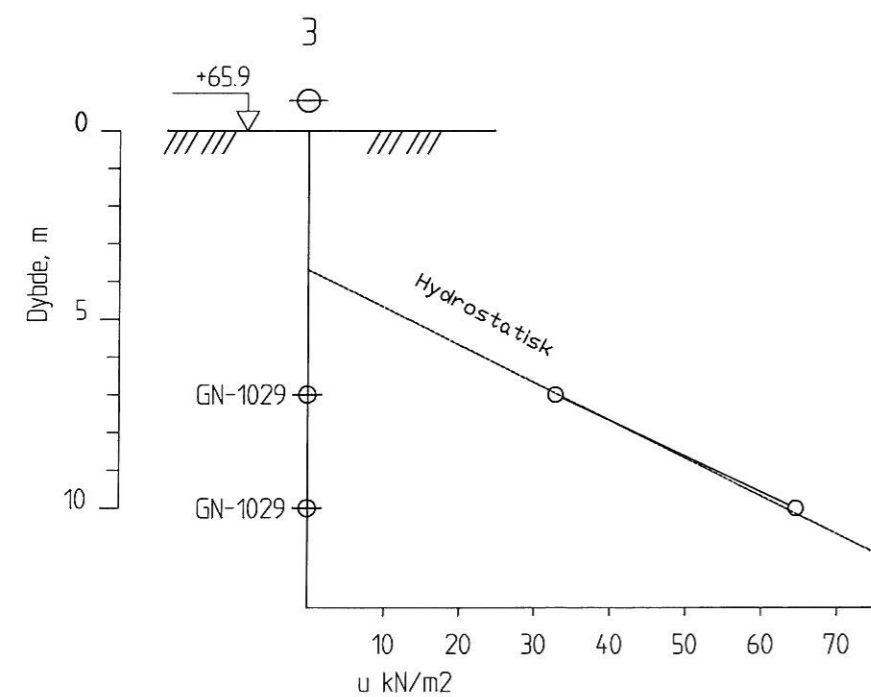
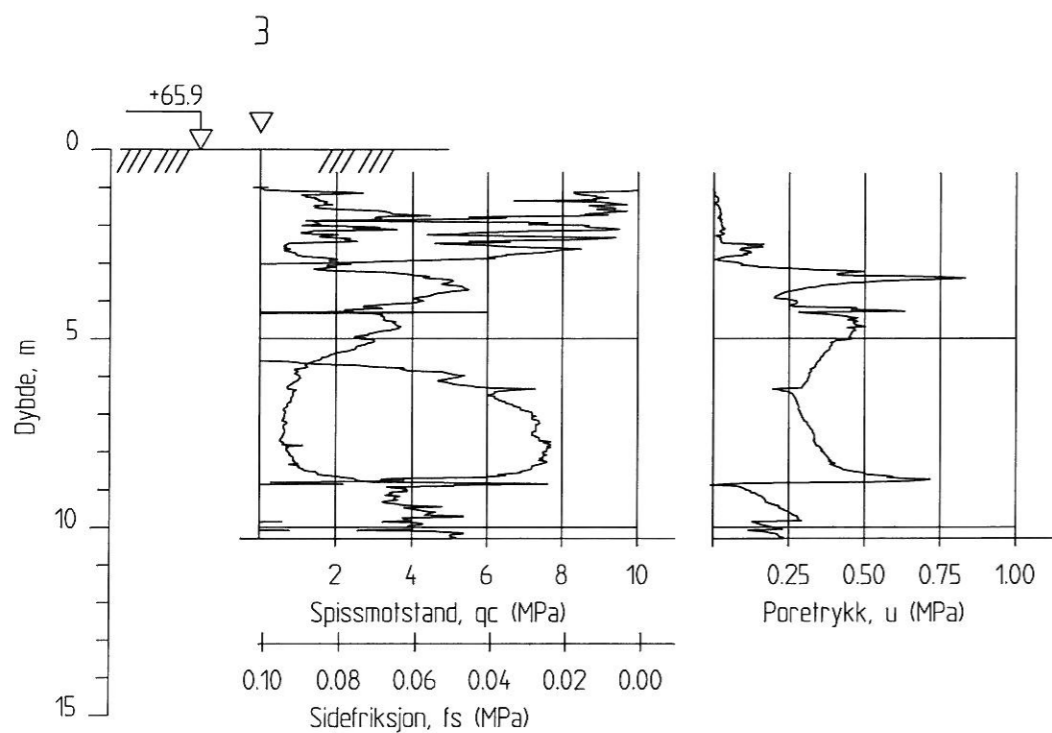
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Område Storaunet - Skei**

OPPDRAGSGIVER  
**NVE Midt-Norge**

INNHOLD  
Boreresultater  
 ⊕ Piezometer

OPPDRAG NR. 6070700	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 206			REV. 0



00	01.12.2008		OBD		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS			Datarapport		

**RAMBOLL**  
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Område Grønlia**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE Midt-Norge**

INNHOOLD  
**Boreresultater**  
 ♦ Dreietrykksondering  
 ▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 6070700	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 207			REV. 0



## Bilag 1

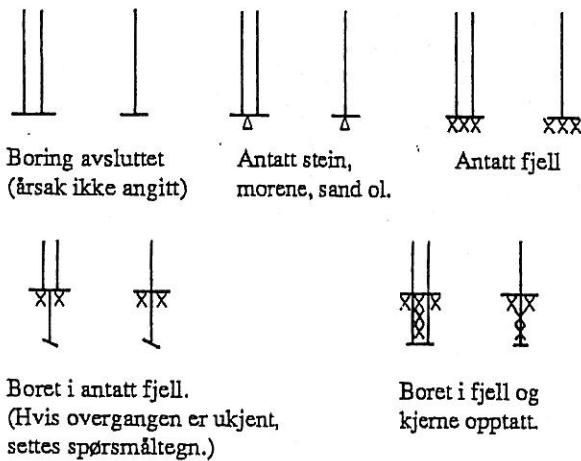
Det ble benyttet GPS av typen Leica 1200. Målingene er utført i Euref 32, Høydegrunnlag NGO.

<b>Borpunkt</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	<b>H</b>
<b>Storaunet - Skei</b>			
9	7044840.581	550990.116	43.133
16	7045551.543	551441.099	54.834
17	7045085.190	551043.625	40.140
18	7044337.049	550913.548	33.592
<b>Grønlia</b>			
3	7042568.619	548125.214	65.854
5	7042605.969	548153.909	53.922
6	7042617.068	547899.402	82.233
7	7042478.634	548253.769	46.816

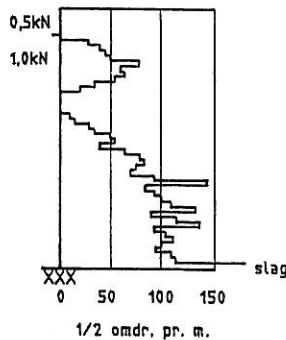
## MARKUNDERSØKELSER

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.

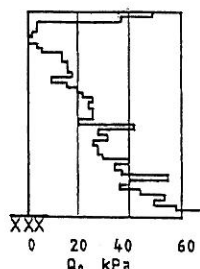
Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

**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:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.

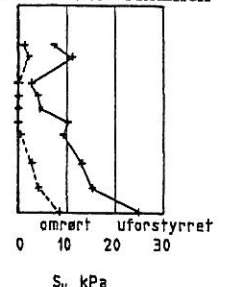


**Fjellkontrollboring**  
utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

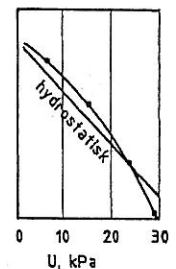
**Prøvetaking**  
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for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

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i 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 sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende 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.

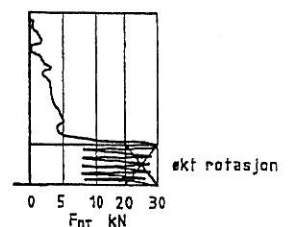


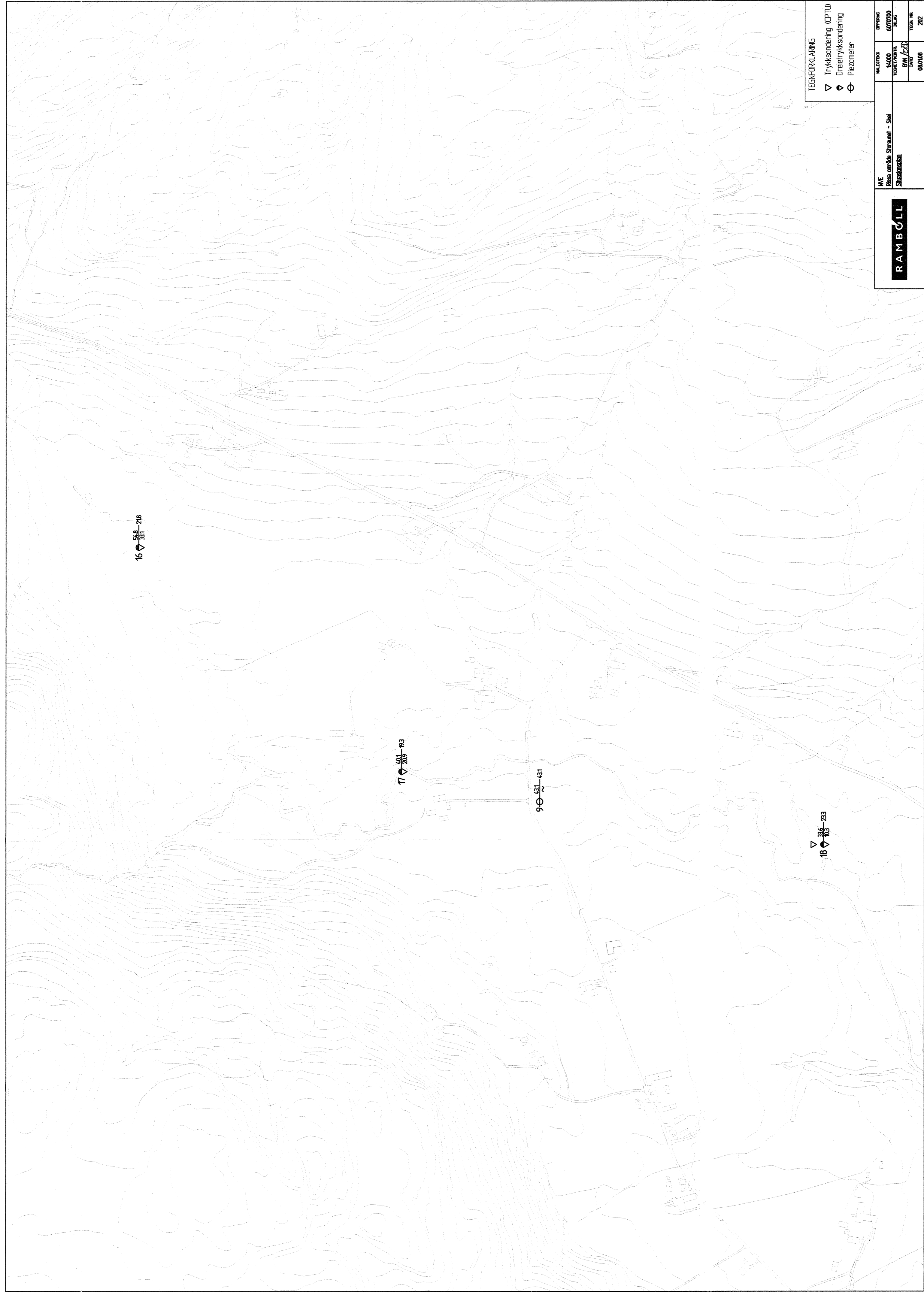
**Porevanntrykket**  
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som steghøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer 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.





TEGNFÖRKLARING  
▽ Trykksöndering (CPTU)  
◊ Dreielektrisköndering  
⊖ Piezometer

MASTAVSKALA	OPPRIS
1:5000	6070700
PROJEKTERINGSFIRMABYrå	ÅR
BVA / SVE	TRÅK NR
08/0108	202

NVE  
Ress områda Strömstet - Söd  
Sjundeå

**RAMBOLL**