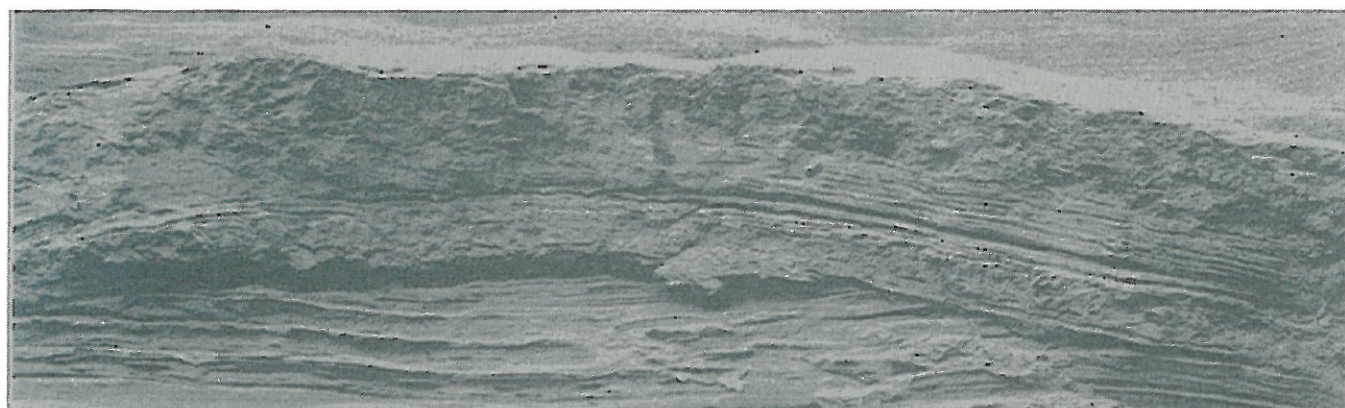




DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Norconsult AS
Nye plankryss/adkomstveger langs
Nordlandsbanen, Hemnes og Mo i Rana

Oppdrag nr: 6090591
Rapport nr. 2

Dato: 04.12.2009

Fylke Nordland	Kommune Hemnes/Rana	Sted Urdland/Skjånes	UTM UTM 07239 73592 07176 73529
Byggherre Jernbaneverket			
Oppdragsgiver Norconsult AS			
Oppdrag formidlet av Norconsult AS v/ Are Stuvøy			
Oppdragsreferanse Tilbud av 17.07.2009, oppdragsbekreftelse av 03.09.2009			
Antall sider 4	Tegn.nr 201 – 208	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

Norconsult AS
Nye plankryss/adkomstveger langs
Nordlandsbanen, Hemnes og Mo i Rana

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser
Datarapport

Oppdrag nr: 6090591	Rapport nr: 2	Rev:	Dato: 04.12.2009	Kontr: 
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: Bjørnar Kristiansen 		

SAMMENDRAG

Det er for nye jernbaneunderganger og adkomstveger på 3 lokaliteter i Hemnes og Rana utført grunnundersøkelser i form av 11 totalsonderinger og 1 prøveserie.

Grunnforhold og dybde til fjell for de ulike områdene fremkommer av rapporten.

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	Løsmasser	4
3.2	Grunnvann.....	4
3.3	Fjell	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
201		OVERSIKTSKART	1: 50 000
202		SITUASJONSPLAN, URDLAND	1: 1000
203		SITUASJONSPLAN, SKJÅNES SØR	1: 1000
204		SITUASJONSPLAN, SKJÅNES NORD	1: 1000
205		BORERESULTATER 101 - 104	1: 200
206		BORERESULTATER 201 - 205	1: 200
207		BORERESULTATER 301 - 302	1: 200
208		BORPROFIL, PKT 301	1: 100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Jernbaneverket skal bygge nye adkomstveger og planunderganger på 3 lokaliteter: Urdland i Hemnes kommune, Skjånes sør og Skjånes nord i Rana kommune.

1.2 Oppdrag

Rambøll Norge AS har på oppdrag fra Norconsult (på vegne av Jernbaneverket) utført grunnundersøkelser for de ulike lokalitetene.

1.3 Innhold

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

Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 43 utført 11 totalsonderinger og 1 prøveserie fordelt på de 3 lokalitetene. Punktene plassering fremkommer av tegning 202 – 204 (situasjonsplaner).

For nærmere klassifisering av løsmasser er det tatt opp prøver fra punkt 301 på Skjånes Nord.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut av Rana kommune. Innmåling av koordinater er utført i henhold til UTM sone 32 og NGO høydesystem.

2.3 Laboratorieundersøkelser

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

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderingene er vist som enkeltboringer på tegning 205 – 207.

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert i eget borprofil på tegning 208.

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

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

For Skjånes Nord viser laboratorieundersøkelser fra punkt 301 løsmasser av leire med varierende innhold av silt, sand og grus. Leiras udrenerte skjærstyrke er målt i størrelsesorden 11 – 56 kPa. Sondering i punkt 302 tyder på noe fastere grunn i forhold til punkt 301.

På Urdland og Skjånes Sør var mektigheten av løsmasser over fjell såpass beskjedne at det ikke ble tatt opp prøver for videre undersøkelser i geoteknisk laboratorium.

3.2 Grunnvann

Det er målt grunnvannsstand i prøvetakingspunktet 301. Her ble grunnvannet registrert ca 0,5 meter under dagens terreng.

Grunnvannsstand og poretrykksforhold er ikke målt ved de andre lokalitetene.

3.3 Fjell

Urdland:

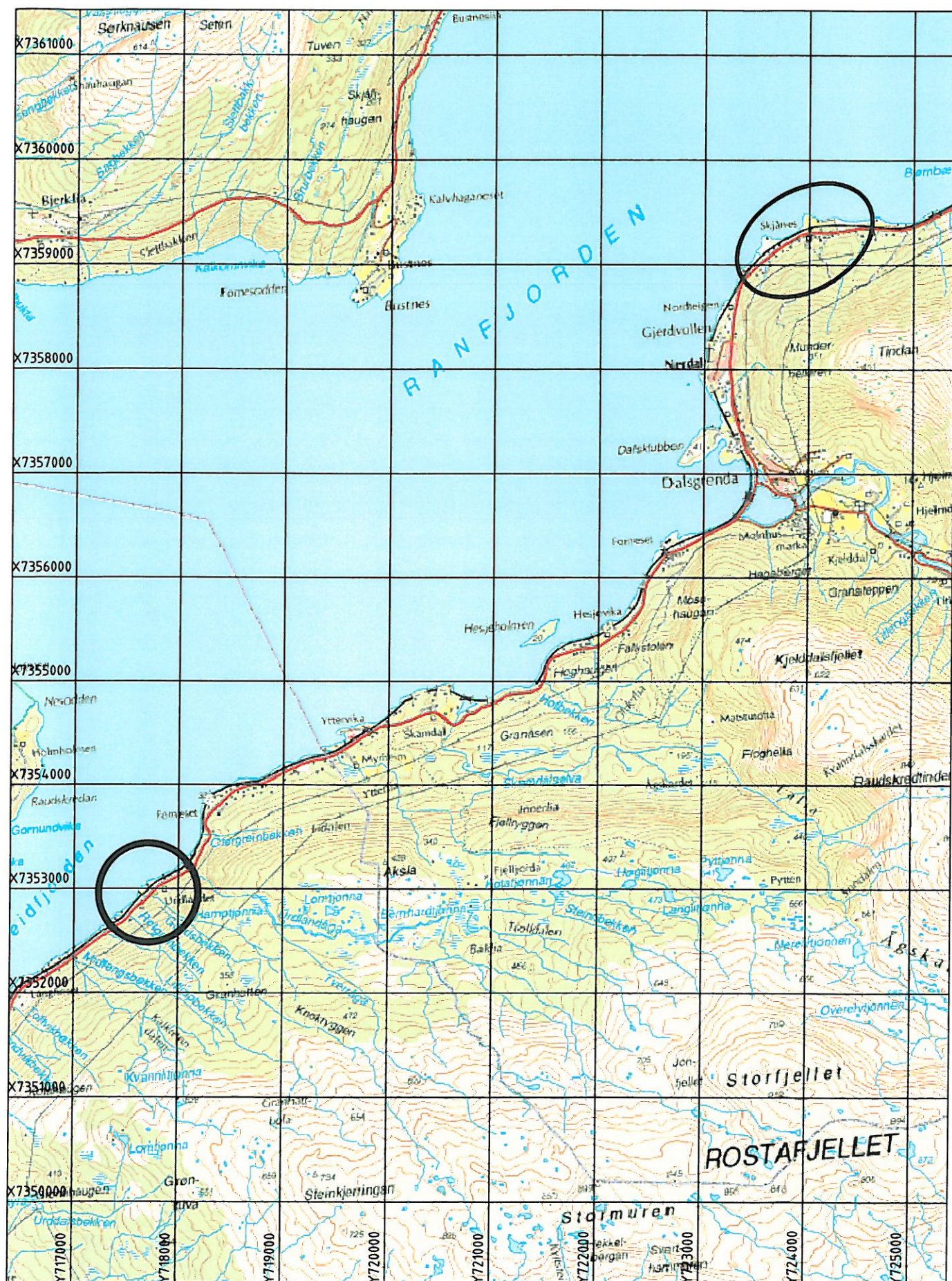
Dybde til fjell i størrelsesorden 0,8 – 5,0 meter. Boring i fjell 0,6 – 3,0 meter for fjellkontroll.

Skjånes Sør:

Dybde til antatt fjell i størrelsesorden 3,0 – 4,1 meter. Ingen boring i fjell for fjellkontroll.

Skjånes Nord:

Dybde til antatt fjell i størrelsesorden 4,9 – 6,6 meter. Ingen boring i fjell for fjellkontroll.



Oppdrag nr. 6090591 Målestokk: 1:50000 Status:

Norconsult
Adkomstvei langs Nordlandsbanen

OVERSIKTSKART

UTM-ref: Sjønes 07239 73592, Urdland 07176 73529

RAMBOLL

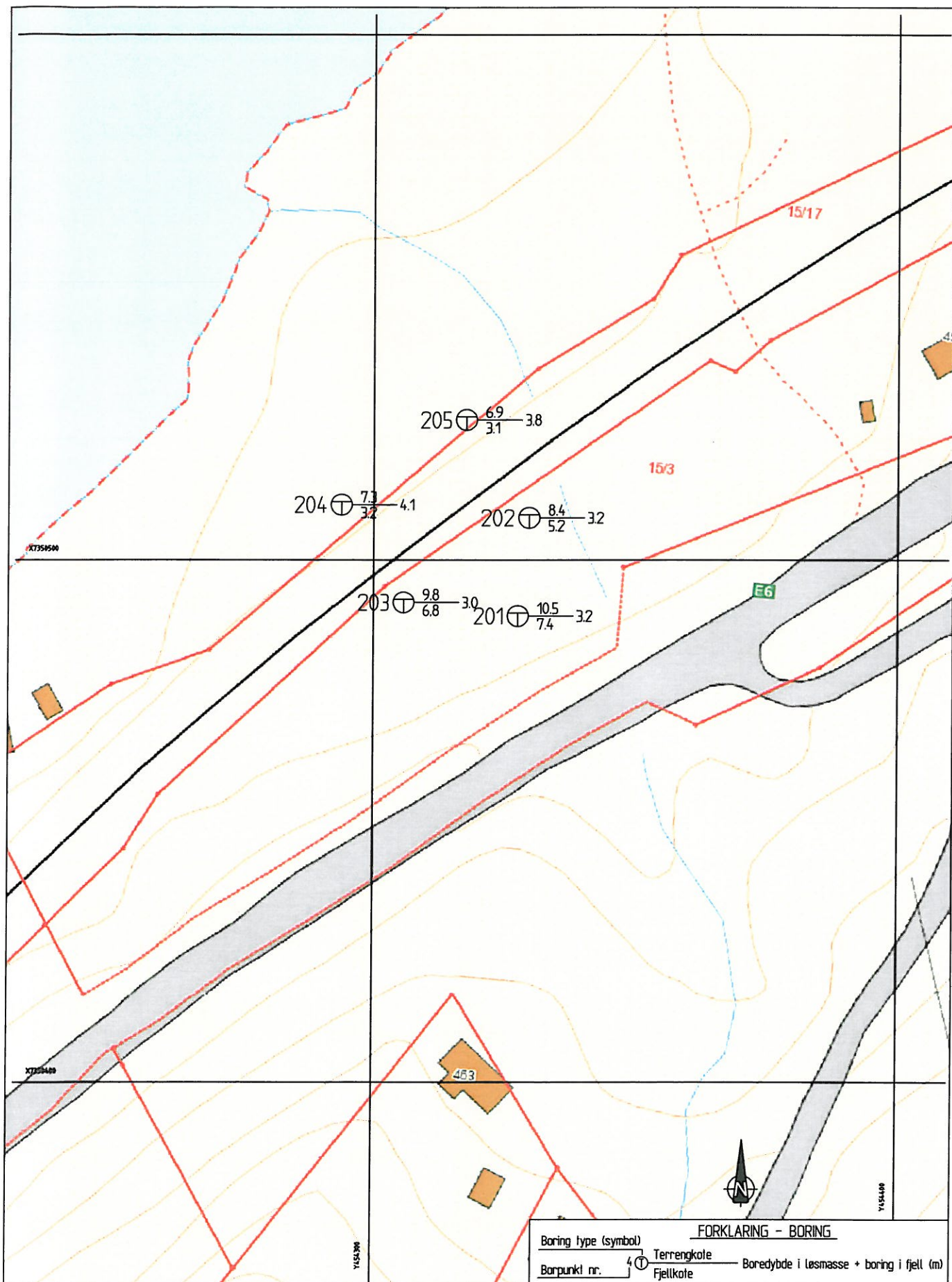
P.B. 7493 Mellomila 79
N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

	30.11.09		BVN	<i>BVN</i>	<i>48</i>
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

201



FORKLARING - BORING

Boring type (symbol) Terrengkote
 Borpunkt nr. Fjellkote Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	03.12.09		BVN		

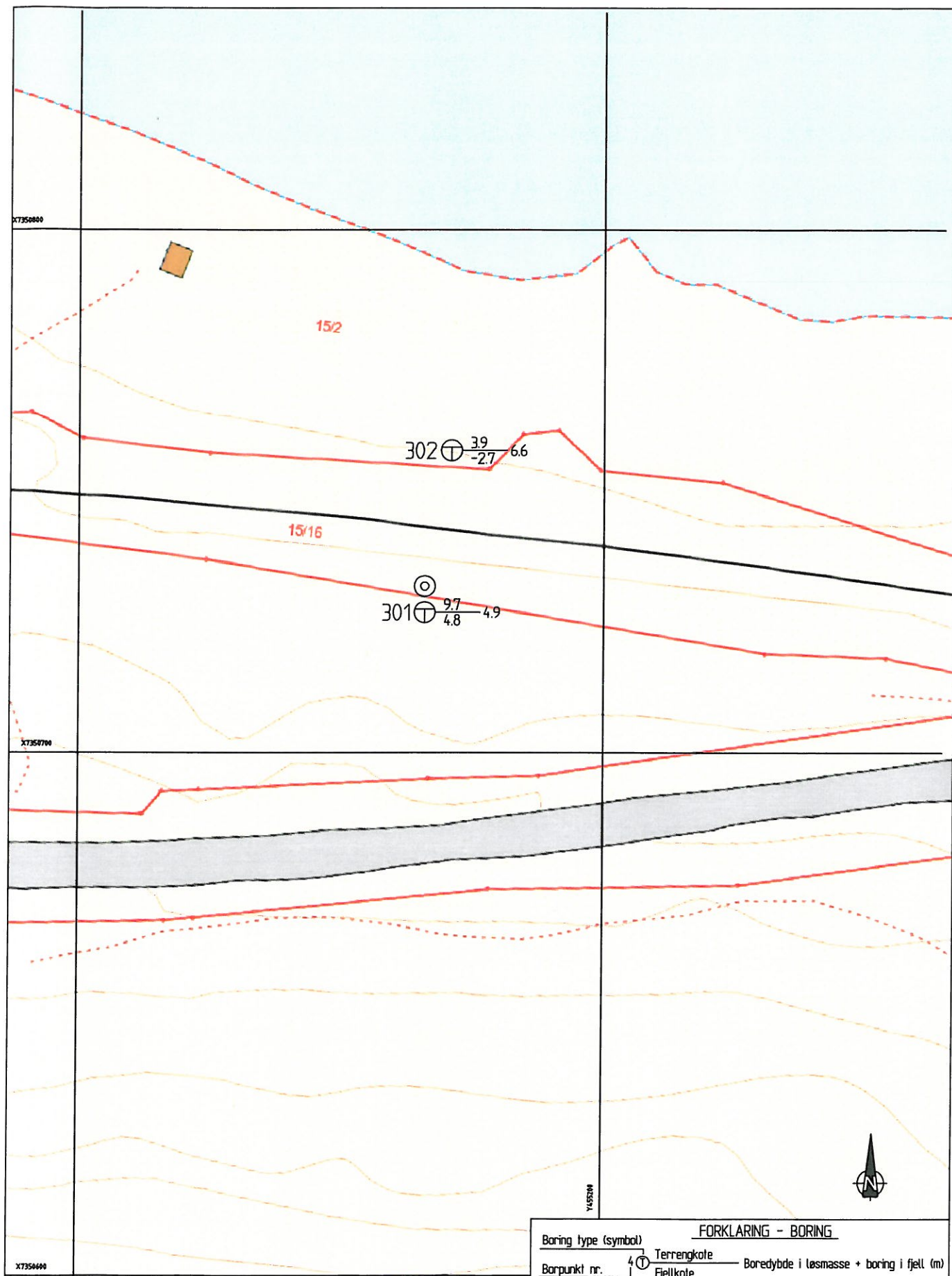
Oppdrag nr. 6090591 Målestokk: 1:1000 Status:

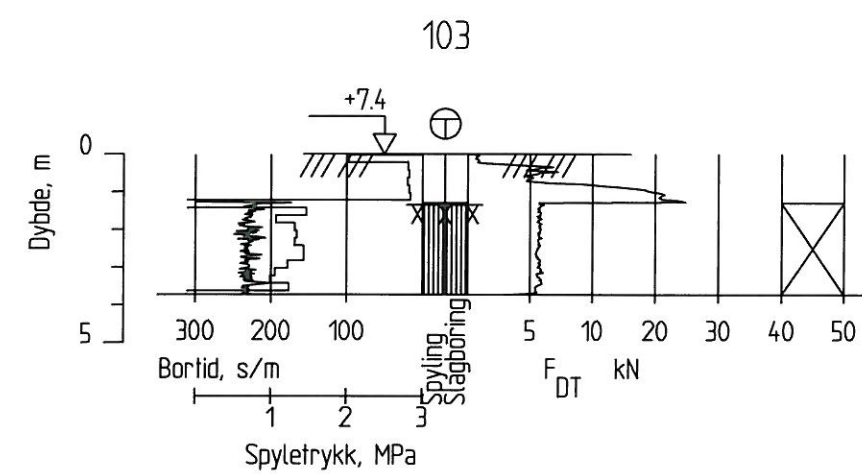
Norconsult
 Adkomstvei langs Nordlandsbanen

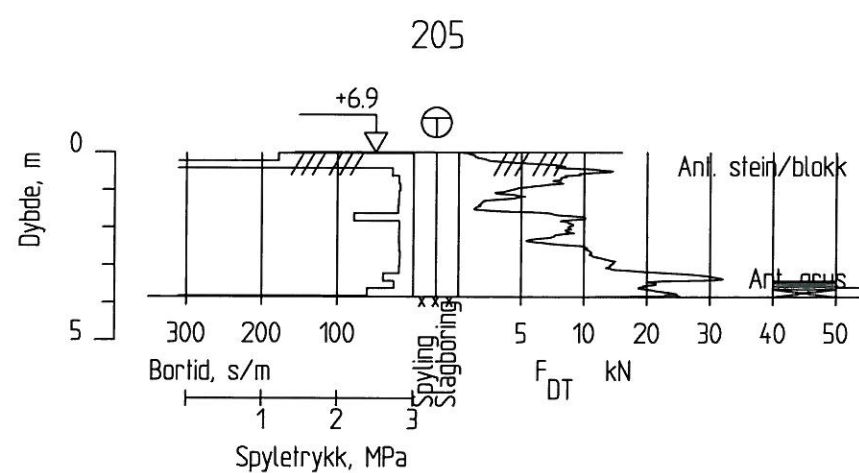
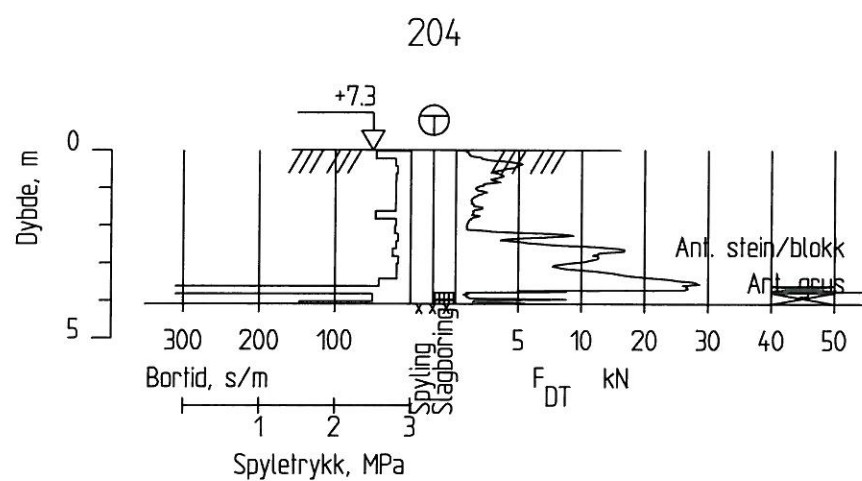
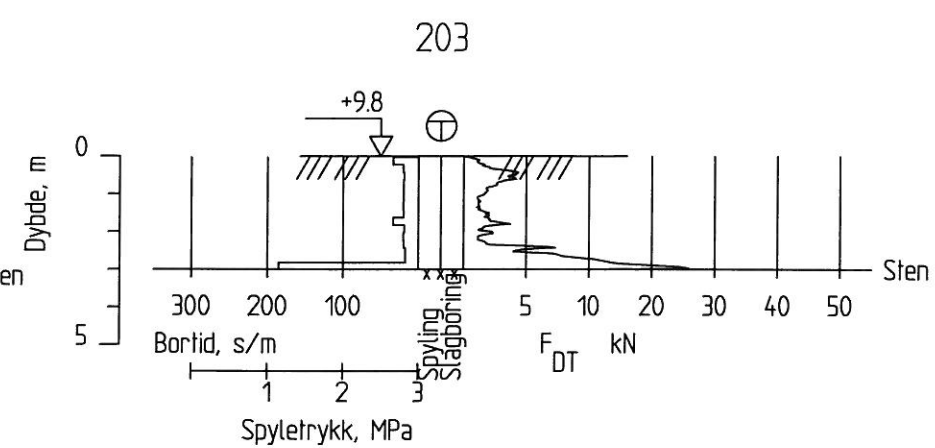
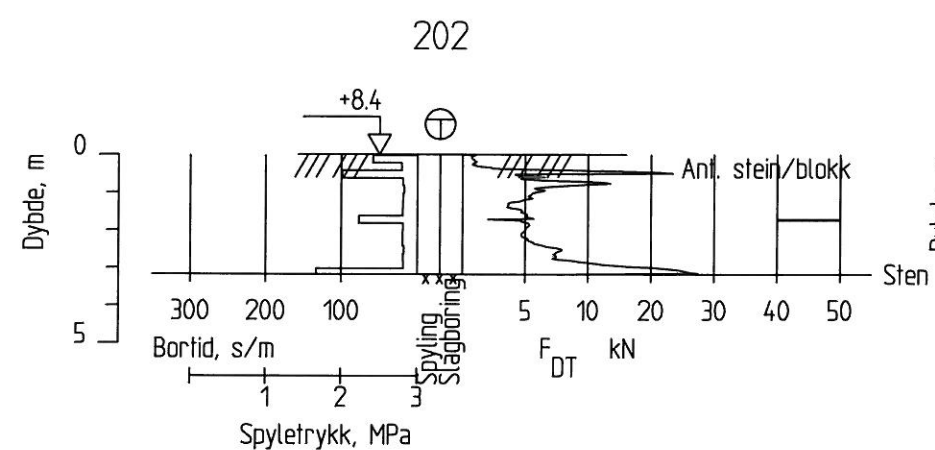
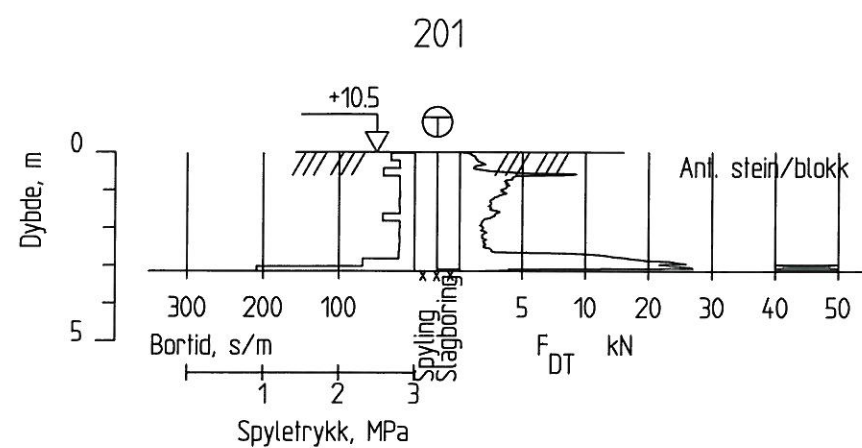
SITUASJONSPLAN - Sjønes sør
 ⊕ Totalsondering ⊗ Prøveserie

RAMBOLL
 P.B. 7493 Mellomila 79
 N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

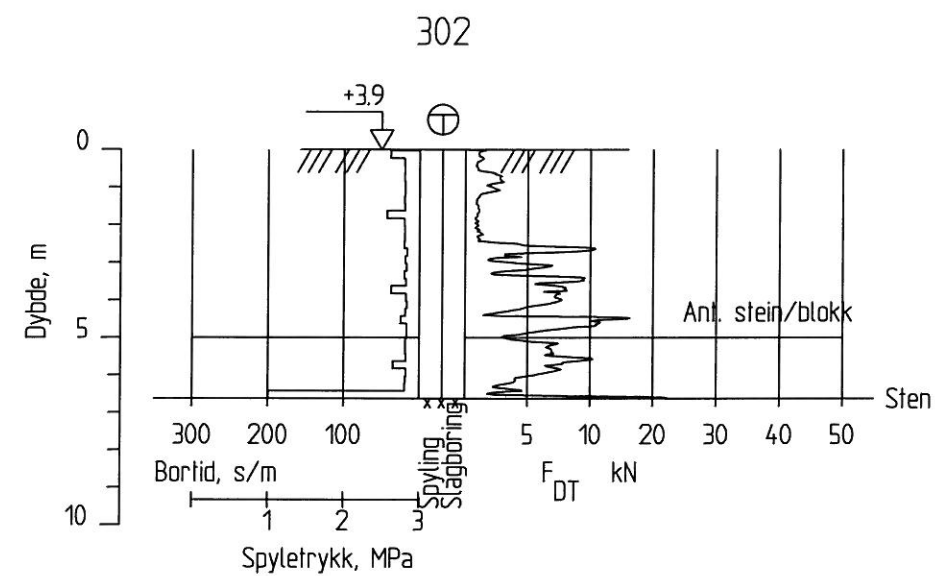
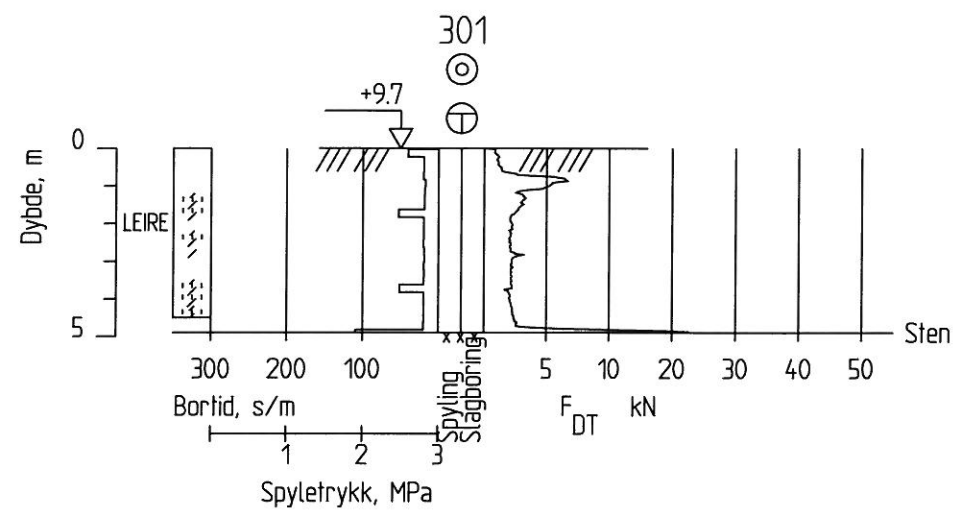
Tegning nr. Rev.
 203



[illegible]



						RAMBOLL Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60	OPPDAG Adkomstvei langs Nordlandsbanen OPPDAGSGIVER Norconsult	INNHOOLD BORERESULTATER ⊕ Totalsondering © Prøveserie	OPPDAG NR. 6090591	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ				TEGNING NR. 206			REV.



							OPPDRAG Adkomstvei langs Nordlandsbanen OPPDRAGSGIVER Norconsult	INNHold BORERESULTATER ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ				6090591	1:200		
TEGNINGSSTATUS						Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60			TEGNING NR.		REV.	
									207			

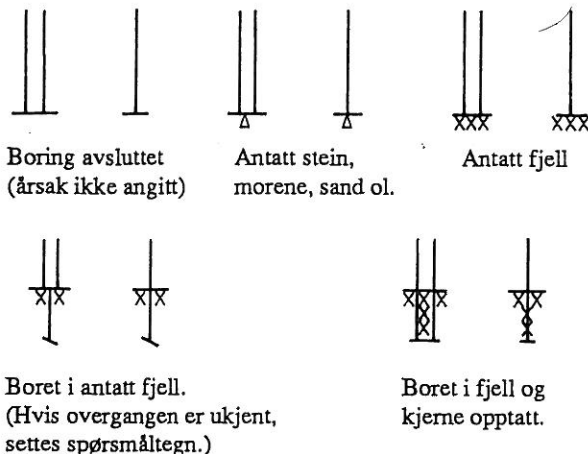
Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % 10 20 30 40	γ kN/m³	Skjærstyrke (S_u) i kPa 10 20 30 40	S_t
5	enk.små planterester LEIRE, m.tynne silt/sandlag gruskorn		07		19.7 20.4	 -756.0 -756.0	3 4
			08		19.6 20.1		2 4
	enk.tynne grusigeta		09		19.2 19.5		9 7
			10		18.5		3
10							
15							
20							

[illegible]

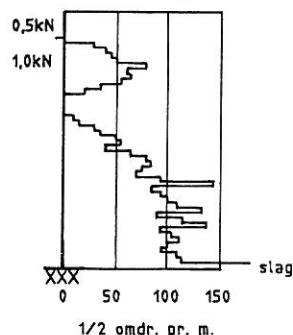
MARKUNDERSØKELSER

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.

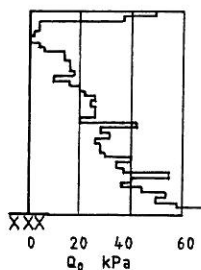
Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

- ▼ **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:

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

angis i diagram som funksjon av dybden.

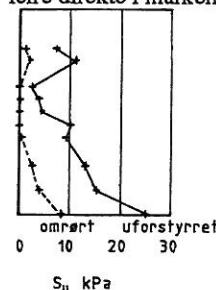


- ⊗ **Fjellkontrollboring**
utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

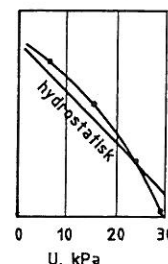
- ⊙ **Prøvetaking**
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.
Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindre med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for 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 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. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.

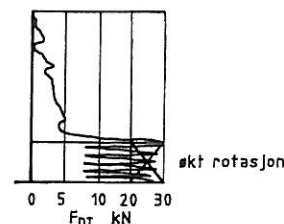


- ⊖ **Porevannstrykket**
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes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

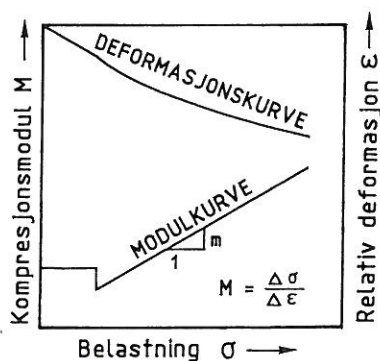
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

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.

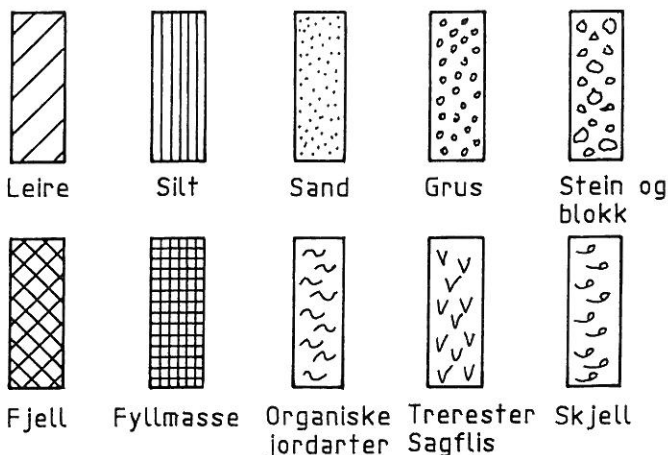
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

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 bokstavssymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlhelle