



**DATARAPPORT FRA
GRUNNUNDERSØKELSE**

**Jernbaneverket Utbygging
Plattformforlengelser, Østre linje
Knapstad stasjon**

Oppdrag nr: 1110234B
G-rap nr. 2

Dato: 12.07.2011

Fylke Østfold	Kommune Hobøl	Sted Knapstad stasjon	UTM-sone 32 06146 66115
Byggherre Jernbaneverket Utbygging			
Oppdragsgiver Jernbaneverket Utbygging			
Oppdrag formidlet av			
Oppdragsreferanse Avtaledokument datert 15.4.2011			
Antall sider 4	Tegn.nr 201 – 205	Bilag.nr. -	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

**Plattformforlengelser, østre linje
Knapstad stasjon**

Rapport-tittel

Datarapport fra grunnundersøkelser

Oppdrag nr: 1110234B	Rapport nr: 2	Rev:	Dato: 12.07.2011	Kontr: <i>H.R. Jensen</i>
Oppdragsleder: Buff Ulrika Jensen		Utarbeidet av: Trine Flobak <i>Trine Flobak</i>		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Jernbaneverket planlegger ny plattform ved Knapstad stasjon, nord for dagens plattform og stasjonsområde. Ny plattform er planlagt 220 m lang, langs vestsiden av jernbanelinjen. Rambøll har fått i oppdrag å gjøre grunnundersøkelser, for å gi et grunnlag for prosjekteringen. Terrenget stiger både mot øst og vest langs den undersøkte strekningen av jernbanelinjen. Prøvetaking viser 3 m tørrskorpeleire over ca 3 m middels fast leire. Det ble tatt opp prøver til stopp i fast masse i dybde 7 m, og den dypeste prøven bestod av sand med leirlag. Løsmassetykkelsen er størst i nord, og avtar mot sør. Boring på dagens stasjonsområde stoppet i faste masser etter ca 2,5 m.</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	4
3.3	Grunnvann.....	4
3.4	Fjell	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
201		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
202		SITUASJONSPLAN	1 : 1000
203		TOTALSONDERINGER, PKT 5-7	1 : 200
204		BORPROFIL, PKT 7	1 : 100
205		ØDOMETERFORSØK, PKT 7, LAB 16	

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Jernbaneverket planlegger ny plattform ved Knapstad stasjon, nord for dagens plattform og stasjonsområde. Ny plattform er planlagt 220 m lang, langs vestsiden av jernbanelinjen.

1.2 Oppdrag

Rambøll har fått i oppdrag å gjøre grunnundersøkelser, for å gi et grunnlag for prosjekteringen.

1.3 Innhold

Dette er en ren datarapport med resultater fra felt- og laboratorieundersøkelsene, samt en generell beskrivelse av grunnforholdene.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet ble utført i mai 2011, og omfattet 3 totalsonderinger, samt prøvetaking i ett punkt.

Totalsonderingene er avsluttet i faste masser, eventuelt fjell, i dybder 2,4-9,8 m. Det er ikke utført fjellkontrollboringer.

2.2 Oppmåling

Punktene er satt ut av Rambøll og målt inn av Scan Survey. Tabell 2.1 viser koordinater for borpunktene (Euref 89, sone 32).

Tabell 2.1: Koordinatliste

Pkt	Undersøkelser	Nord	Øst	Høyde
5	Totalsondering	6611433.313	614623.722	113.409
6	Totalsondering	6611572.304	614612.540	116.167
7	Totalsondering og prøvetaking	6611687.951	614608.837	114.616

2.3 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt ved Rambølls geotekniske laboratorium i Trondheim.

Prøvene er beskrevet og geoteknisk klassifisert ved visuell undersøkelse av materialet. Videre er det utført rutineundersøkelse for bestemmelse av vanninnhold, tyngdetetthet og skjærstyrke.

Det er i tillegg kjørt ett ødometerforsøk (CRS) og det er funnet konsistensgrenser (w_p og w_l) for en av prøvene.

2.4 Resultater

Borpunktene plassering er vist på situasjonsplanen, tegning 202.

Boreresultatene fra totalsonderingene er vist på tegning 203 og resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist i borprofil på tegning 204. Ødometerforsøket er presentert på tegning 205.

Tilleggene I og II gir en generell forklaring til undersøkelsesmetoder og resultatframstilling.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Terreng

Terrengstigningen stiger både mot øst og vest langs den undersøkte strekningen av jernbanelinjen.

3.2 Løsmasser

Prøveserien i pkt 7 viser 3 m tørrskorpeleire over ca 3 m middels fast leire. Det ble tatt opp prøver til stopp i faste masser i dybde ca 7 m, og den dypeste prøven bestod av sand med leirlag. Løsmassetykkelsen er størst i nord, og avtar mot sør. Boring på dagens stasjonsområde stoppet i faste masser etter ca 2,5 m.

Arbeid med hogging av skog, og noe masseforflytning i nærheten av borpunkt 6 pågikk, og det antas at de øvre 1-2 m av sonderingen i dette punktet var gjennom midlertidig oppfylte masser.

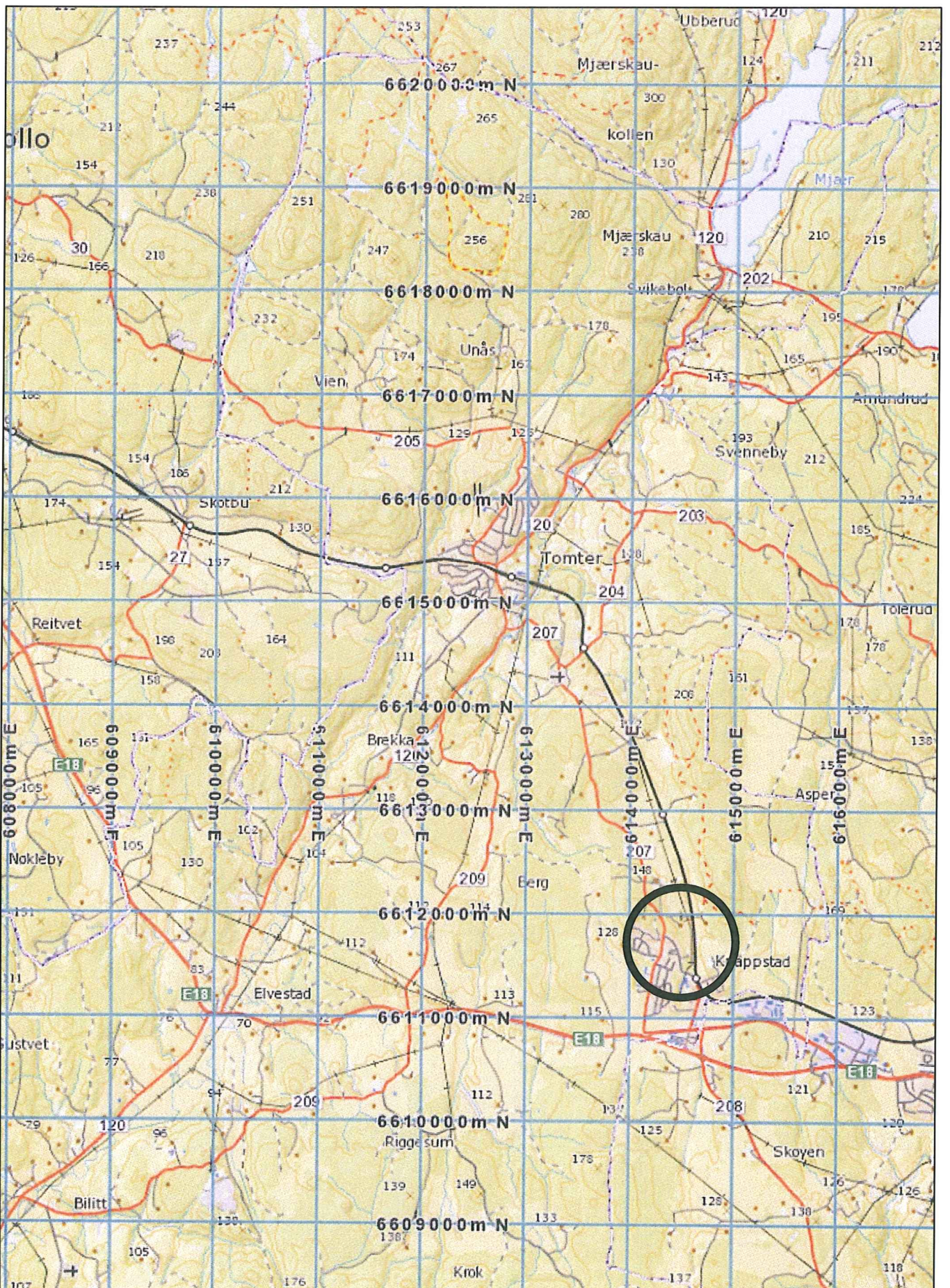
Ødometerforsøket indikerer at leira er middels til lite kompressibel.

3.3 Grunnvann

Det er ikke utført undersøkelser for bestemmelse av grunnvannstand eller poretrykk. Det renner en liten bekk ned i søkket, mot jernbanen, rett nord for borpunkt 6.

3.4 Fjell

Totalsonderingene ble avsluttet mot fast lag, muligens fjell, i dybder 2,4-9,8 m. Kontrollboring i fjell, for sikker påvisning, er ikke utført.



	2011-07-07	--		TFK	TFK
				HRJ	
Rev.	Dato	Tekst		Utarb	Kontr
					Godkj

Oppdrag nr. 1110234 Målestokk: 1:50000 Status:
 Plattformforlengelser, Østre linje
 Jernbaneverket Utbygging
 Oversiktskart
 UTM-ref 06146 66115

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.
 201



614700		614600		614500	
6611700	6611600	6611500	6611400		

REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
	07.07.2011		TFK	HRJ	HRJ
TEGNINGSSTATUS					

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

OPPDRAG
 Plattformforlengelser, Østre linje

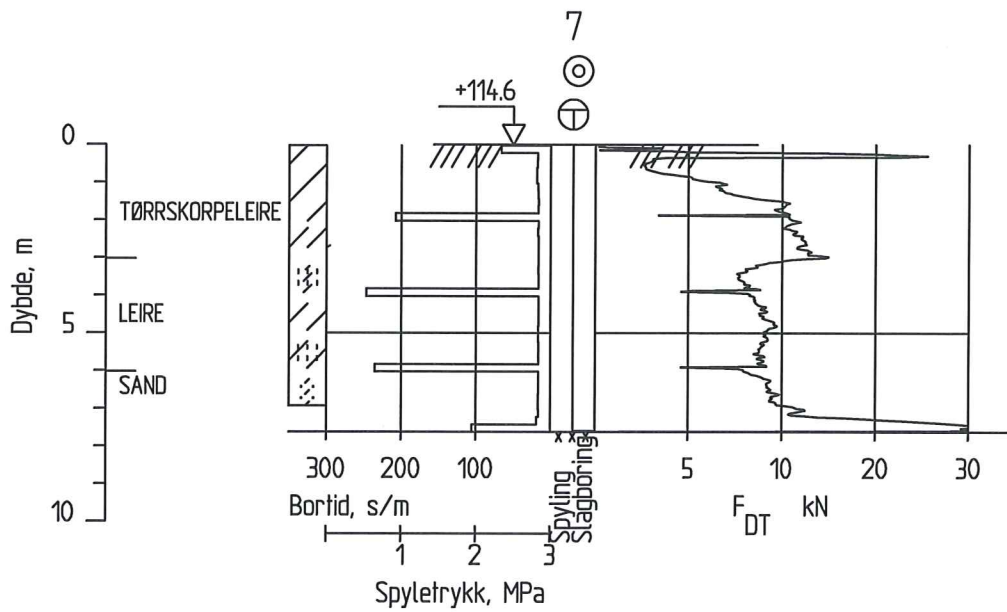
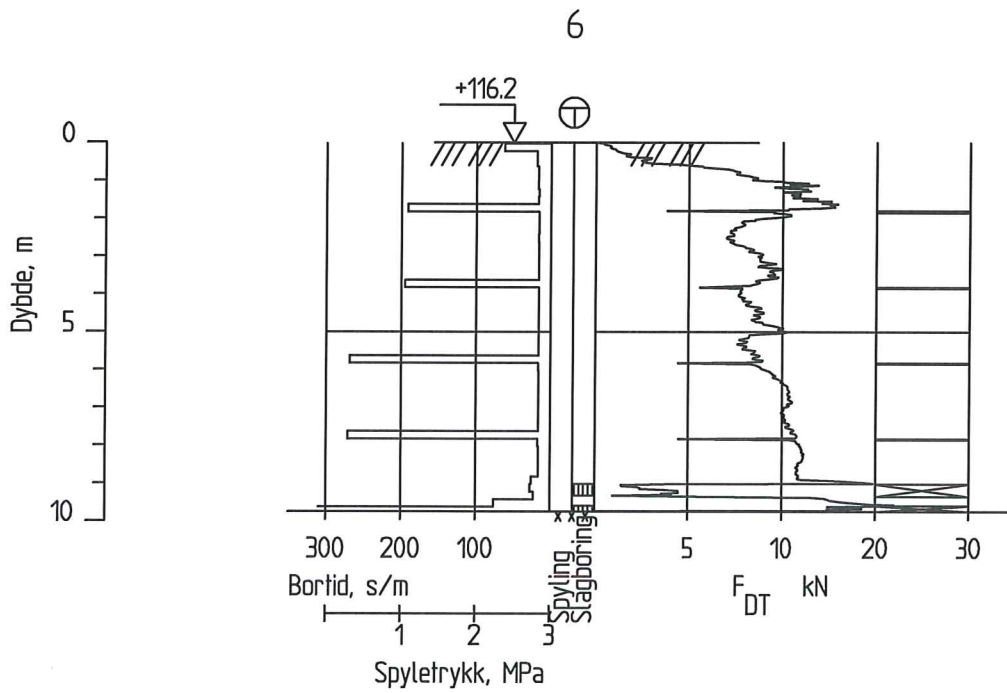
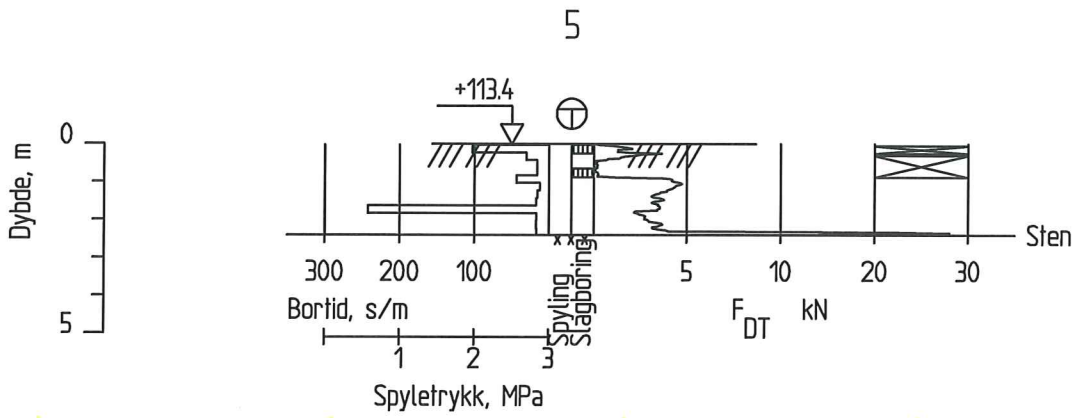
OPPDRAGSGIVER
 Jernbaneverket Utbygging

INNHOOLD
 Situasjonsplan, Knapstad:

- ① Totalsondering
- ② Prøvetaking

OPPDRAG NR. 1110234	MÅLESTOKK 1:1000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 202		REV.	

FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr. 4	Fjellkote
Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)	



2011-06-28	--		TFK	TFK	HRJ
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1110234 Målestokk: 1:200 Status:

Plattformforlengelser østre linje
Jernbaneverket Utbygging

Boreresultater:

Ⓜ Totalsondering Ⓞ Prøvetaking

RAMBOLL

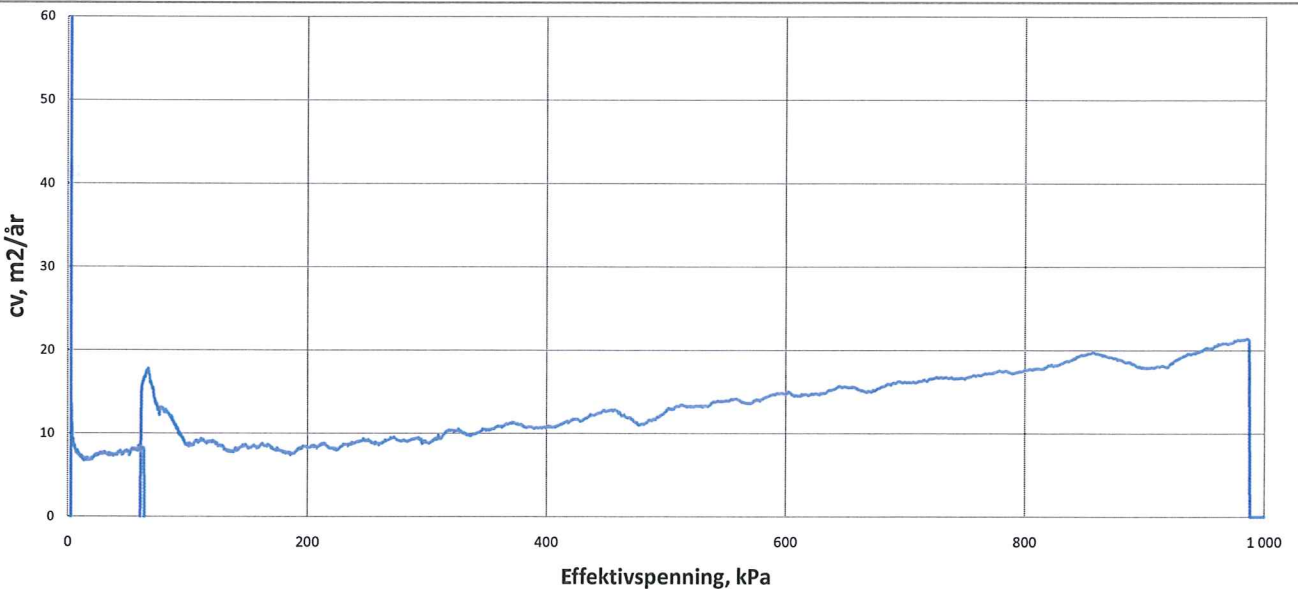
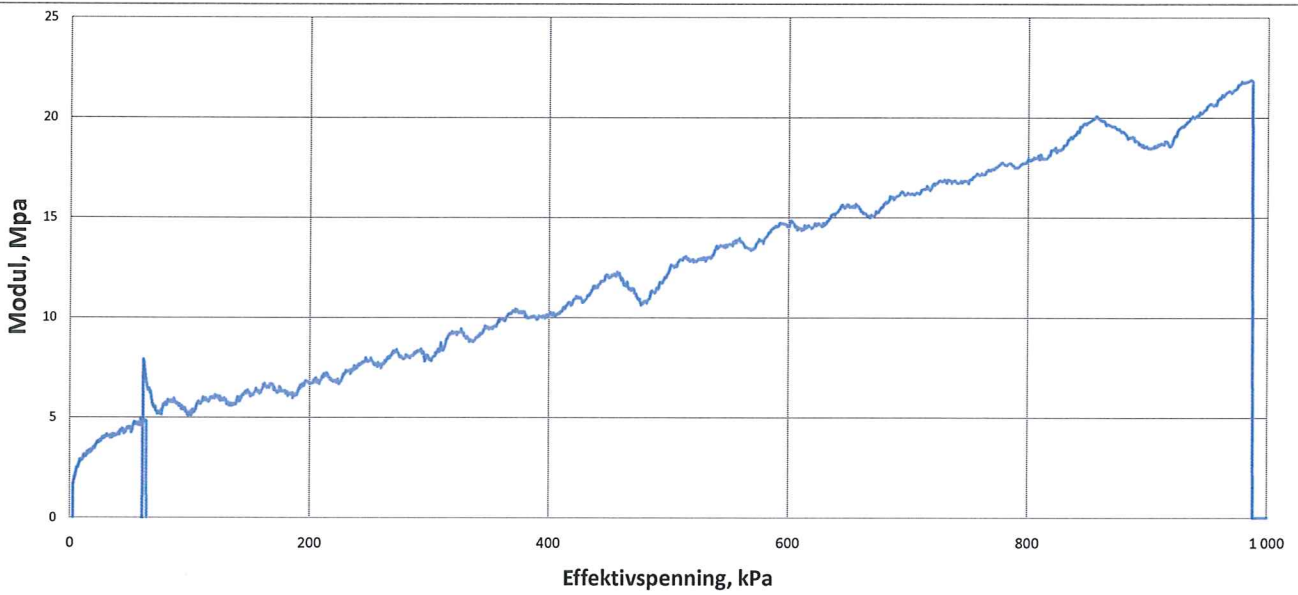
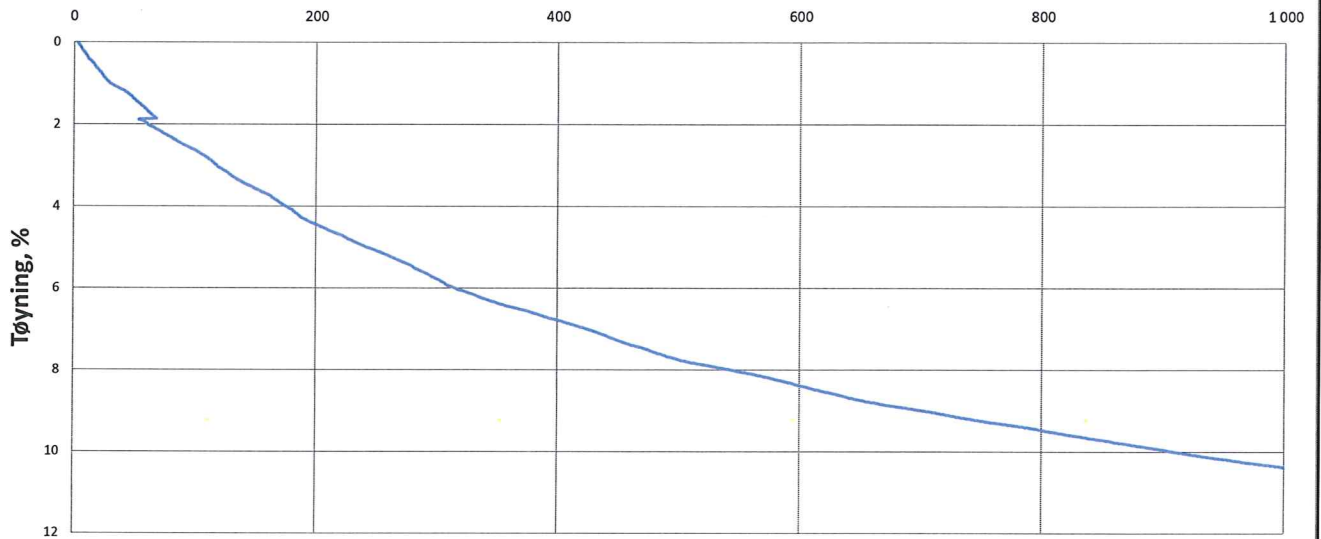
P.B. 7493 Mellomila 79
N-7018 Trondheim
TF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.

203

Effektivspenning, kPa



pkt 7 lab 16 dybde 4,60m Leire



Plattformforlengelser, østre linje

Ødometerforsøk

Tegn./kontr.
TFK/HRJ

Dato
21.06.2011

Oppdrag
1110234

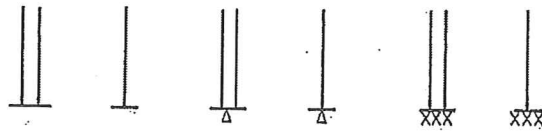
Bilag
-

Tegn. Nr.
205

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).



Boring avsluttet (årsak ikke angitt).

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell

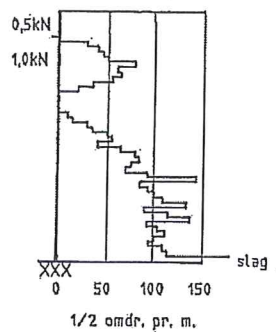


Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)

Boret i fjell og kjerne opptatt.

● 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 oppteigninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borchullet og belastningen angis til venstre for borchullet.



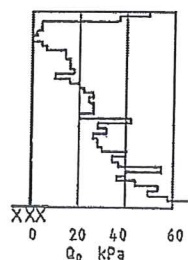
⊕ Totalsondering

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

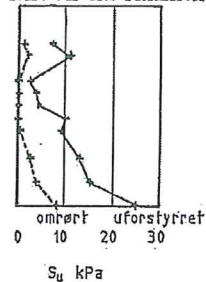
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvens 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 sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

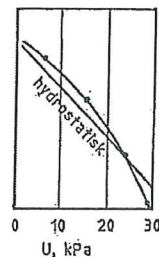
+ Vingeboring

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

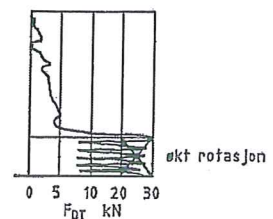


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borchullet.

⊖ 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 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

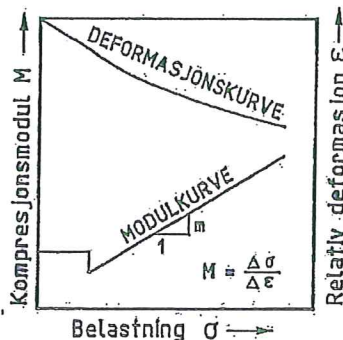
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

Saltnnhold

(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 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.

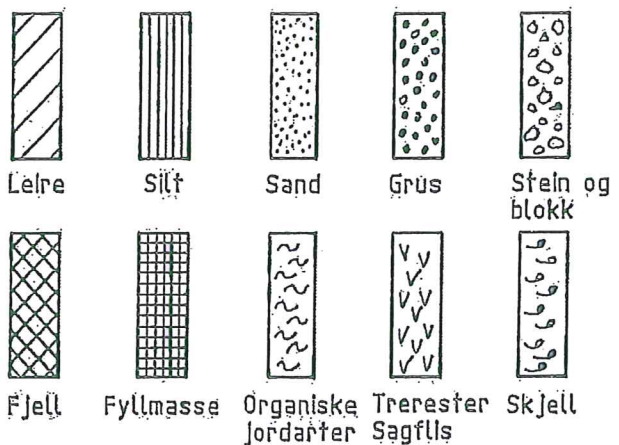
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	<0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	>600

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

- 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 = aurdelle