

DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Malvik kommune **Rehabilitering vannledning Torp - Betania**

Oppdrag nr: 1350027634

Rapport nr. 1

Dato: 6.6.2018

Fylke Trøndelag	Kommune Malvik	Sted Malvik	UTM 70352N 05829Ø Euref89 UTM32
Byggherre Malvik kommune			
Oppdragsgiver Malvik kommune			
Oppdrag formidlet av Malvik kommune, v/ Ingrunn Mari Evensen			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse 14.3.2018			
Antall sider 4	Tegn.nr 101-106	Bilag.nr.	Antall tillegg 2

**Malvik kommune
Rehabilitering vannledning Torp -
Betania**

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr: 1350027634	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 6.6.2018	Kontr: LETL
Oppdragsleder: Leif Tore Larsen		Utarbeidet av: Kåre Eggereide		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Terrengnivået i borpunktene er målt til kote +10,1 - +27,8. Terrenget stiger generelt mot sør med terrenghelning opp til ca 1 : 7 i vestre ende av den undersøkte stekningen ved borpunkt 6.</p> <p>Iflg NGUs kvartærgeologiske kart er løsmassene på området beskrevet som tykk havavsetning og marin strandavsetning.</p> <p>Sonderingen går til 16,2 - 20 m dybde under terreng og med prøvetaking til ca 7,0 m dybde under terreng i punkt 3.</p> <p>Sonderingsmotstanden indikerer lagdeling i øverste del i punkt B1 og B2, og generelt homogent materiale, med konstant eller svakt stigende motstand med dybden i boring B3 til B6.</p> <p>Laboratorieundersøkelsene i punkt 3 viser middels fast leire (delvis sprøbruddmateriale) i dybde 2 - 3 m og bløt til middels fast leire (kvikkleire) i prøver i dybde 4 - 5 m og dybde 6 - 7 m.</p> <p>Udrenert skjærfasthet målt med konusforsøk er 24 - 28 kPa. Vanninnhold er målt til 25 til 32% i prøven ned til 3 m dybde og 27 til 30% videre.</p> <p>Boringen går ikke ned mot berg.</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	4
2.4	Resultater	4
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Terreng	4
3.2	Løsmasser	4
3.3	Grunnvann	4
3.4	Berg	4

BILAG**TEGNINGER**

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1:50 000
102		SITUASJONSPLAN	1:2 500
103 - 105		SONDERINGSRESULTAT	1:200
106		BORPROFIL	1:100

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

I forbindelse med planer for vannledning på strekningen Torp – Betania i Malvik kommune, er det utført en geoteknisk grunnundersøkelse.

Planer for traseen er mottatt i tegning HC101 – HC103.

Feltarbeidet omfatter totalsondering i 6 punkt og prøvetaking i ett av punktene.

1.2 Oppdrag

Oppdragsgiver er Malvik kommune.

1.3 Innhold

Datarapporten inneholder resultater fra utførte feltundersøkelse med sonderingsresultater og laboratorieresultat. Rapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsen ble utført i april i 2018, og omfatter boringer i 6 punkt. Borpunktene er plassert på en linje langs grøftetraseen på en strekning på ca 350 m. Plassering av punktene er vist på situasjonskart i tegning 102.

I borpunkt 3 er det tatt opp 3 stk 54 mm prøvesylindere til ca dybde 7 m under terreng.

Tabell med borpunktdata for utførte feltundersøkelser med koordinater og høyder er vist i tabell 1.

Tabell 1: Borpunktdata

Pkt	Koordinater		Terr.	Tot. sond	Prøver 54 mm	Sond. dybde	Prøve-sylindere
B1	7035191.048	583054.449	10.102	x		16,3	
B2	7035185.520	582997.230	10.695	x		16,2	
B3	7035179.741	582926.688	12.178	x	x	16,3	3 stk
B4	7035172.022	582858.134	17.228	x		20,0	
B5	7035164.743	582787.789	23.049	x		16,3	
B6	7035164.969	582739.199	27.798	x		16,2	

Utførelse av feltundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg I, «Markundersøkelser».

2.2 Oppmåling

Borepunktet er innmålt av Malvik kommune, etter utført boring. Målte koordinater er gitt i koordinatsystem Euref89 UTM sone 32, med vertikal datum NN2000, som vist i tabell 1.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er beskrevet og klassifisert i laboratoriet, og det er utført rutinemessige undersøkelser på alle prøver som er tatt opp.

Laboratorieundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg II, «Laboratorieundersøkelser».

2.4 Resultater

Sonderingsresultatene er vist som enkeltboring i tegning 103 - 105, med terrenghøgde og bordybde og med symboler for type boring.

Resultater fra rutineundersøkelser i laboratoriet er vist i borprofil i tegning 106.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Terreng

Terrengnivået i borpunktene er målt til kote +10,1 til +27,8, med jevn stigning fra borpunkt B1 i øst til borpunkt B6 i vest. Terrenget stiger generelt mot sør med terrenghelning opp til ca 1 : 7 i vestre ende av traseen ved borpunkt 6.

3.2 Løsmasser

Iflg NGUs kart er løsmassene på området beskrevet som tykk havavsetning og marin strandavsetning.

Sonderingene i punkt B1 og B2 indikerer lagdeling med mulig bløtt lag i dybde 1 – 3 m. Videre i dybden er det et fastere lag fra ca dybde 4 m til dybde 12 m over bløtere lag til avsluttet boring. Sonderingsmotstanden i punkt 3 - 6 er jevn og generelt svakt stigende med dybden. Sonderingen indikerer forholdsvis homogent materiale med antatt leire.

Laboratorieundersøkelsene i punkt 3 viser middels fast leire (delvis sprøbruddmateriale) i dybde 2 – 3 m og bløt til middels fast leire (kvikkleire) i prøver i dybde 4 – 5 m og dybde 6 – 7 m.

Udrenert skjærfasthet målt med konusforsøk er 24 – 28 kPa. Vanninnhold er målt til 25 til 32% i prøven ned til 3 m dybde og 27 til 30% videre.

Leira har sensitivitet 12 – 120, og består av sprøbruddmateriale og kvikkleire.

3.3 Grunnvann

Grunnvannstand er ikke målt.

3.4 Berg

Boringene går ikke ned mot berg.



04.06.2018		GBR	LETL	KEG	
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350027634 Målestokk: 1:50 000 Status:

Vannledning Torp-Betania
Malvik kommune

OVERSIKTSKART

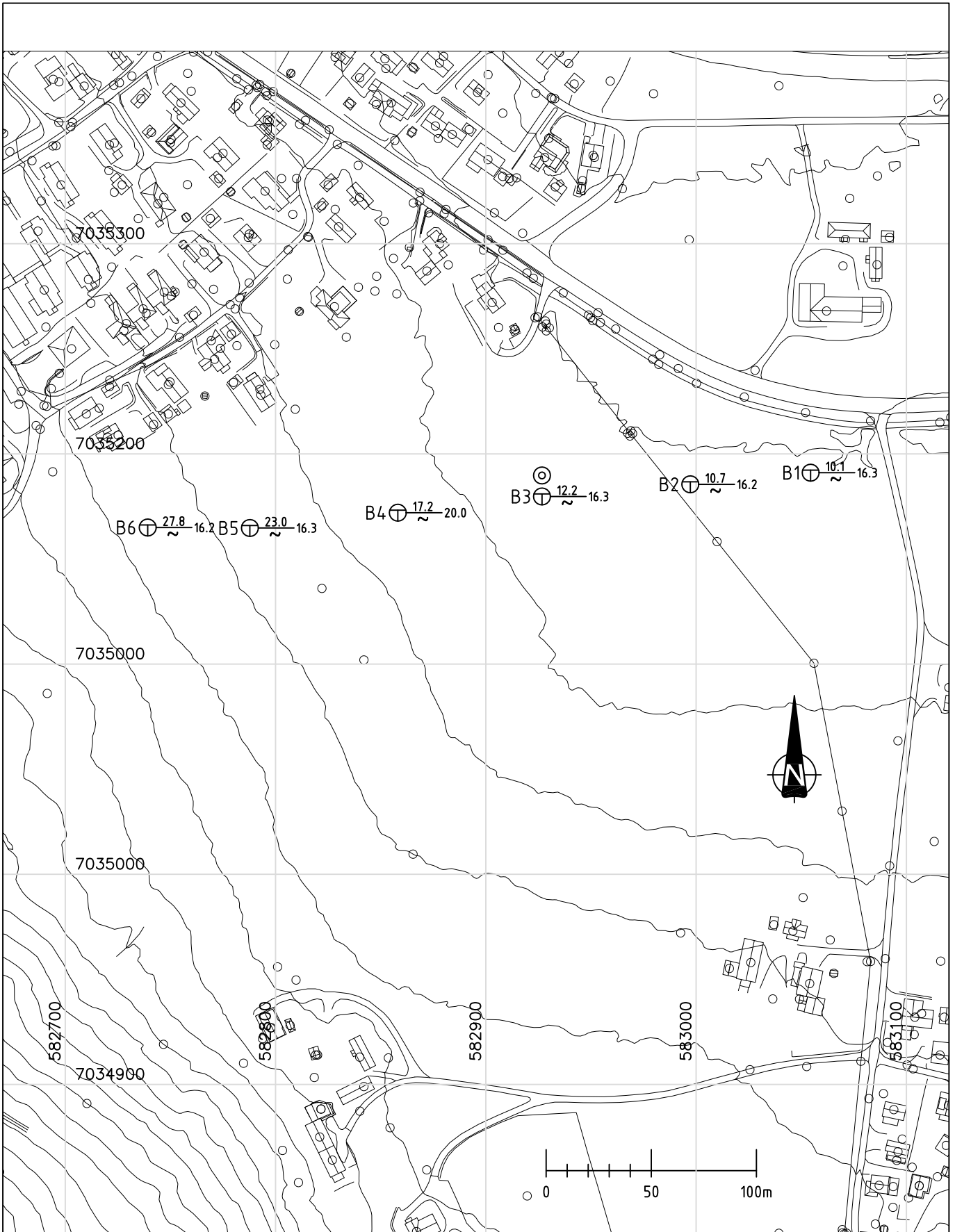
UTM-ref(Euref89 Sone 32): 05829 70352



Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr.

Rev.



0	4.6.2018	-	keg	lell	keg	
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkjf	

Oppdrag nr: 1350027634 Målestokk: 1:2500 Status: Datarapport

Vannledning Torp-Betania
Malvik kommune

- Ⓢ Totalsonderinger
- Ⓞ Prøveserie



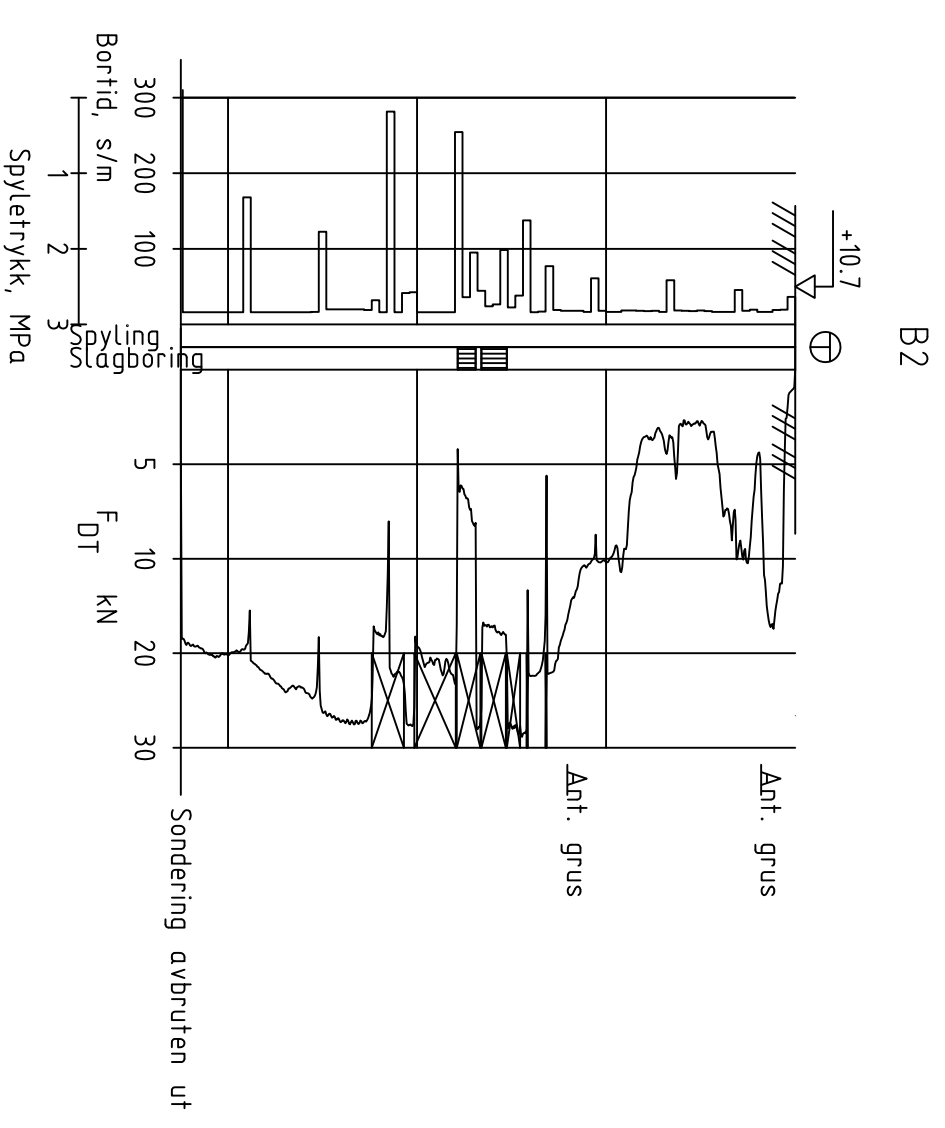
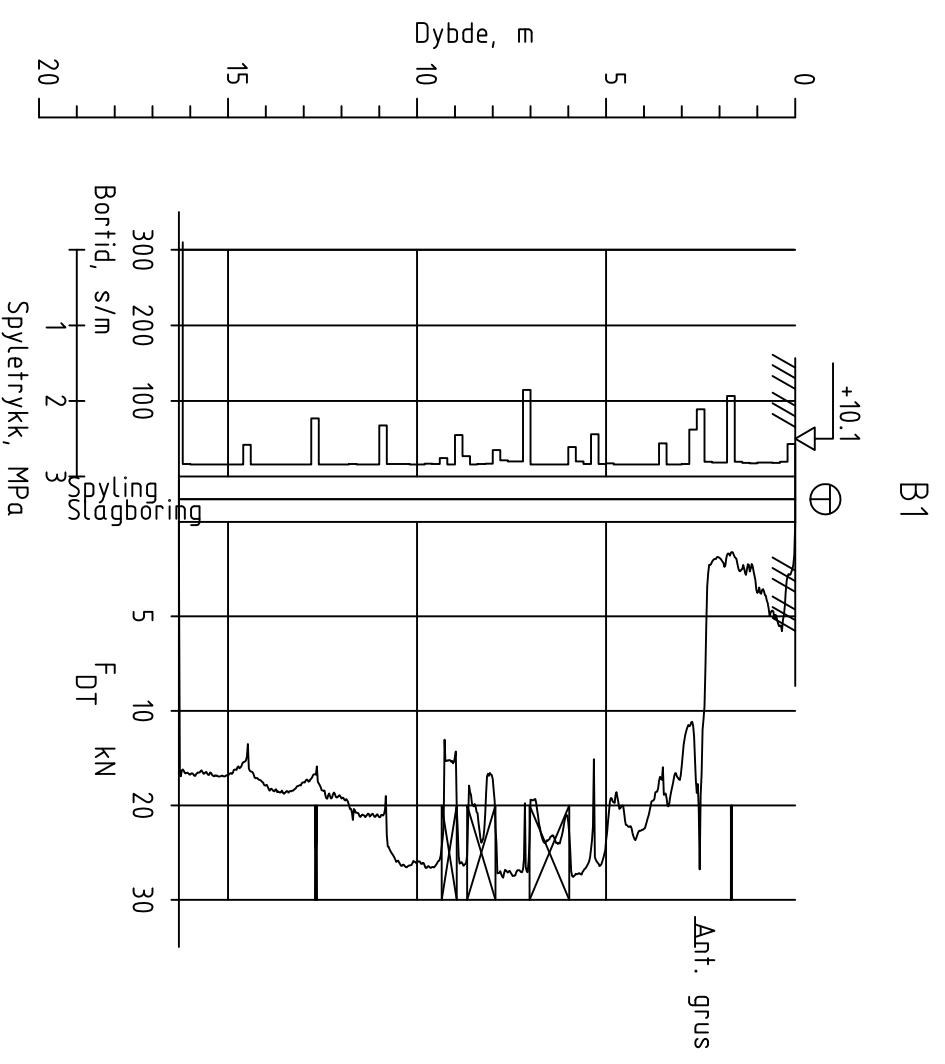
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr:

102

Rev:

0



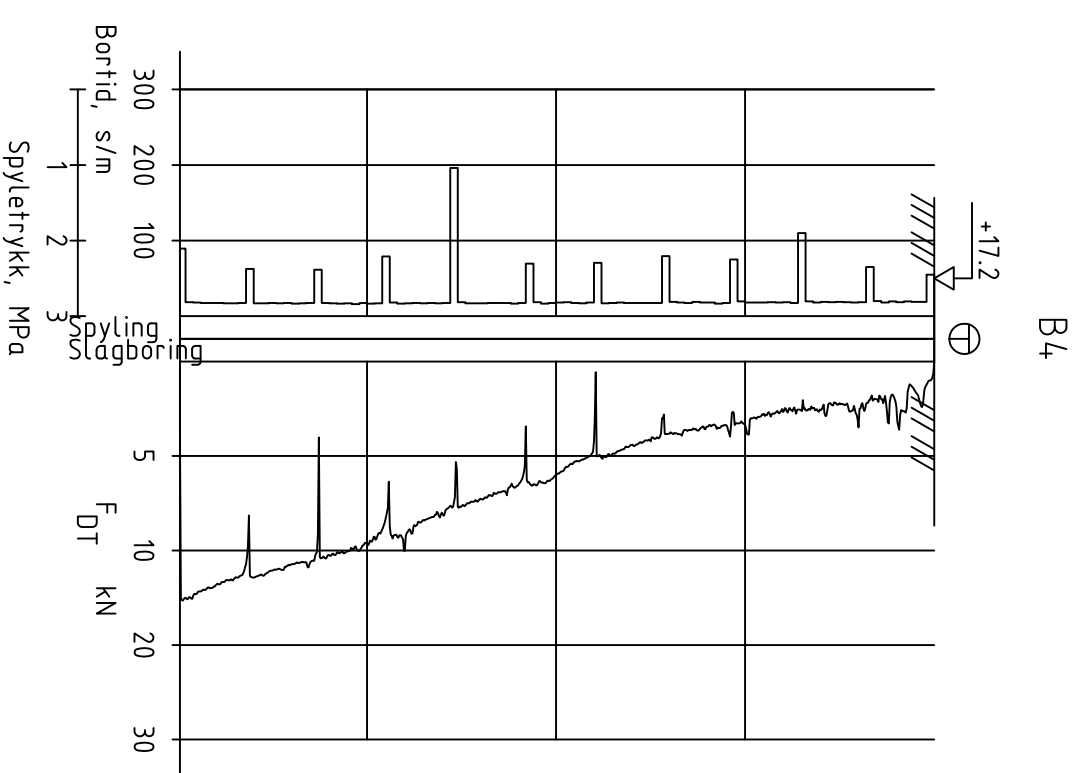
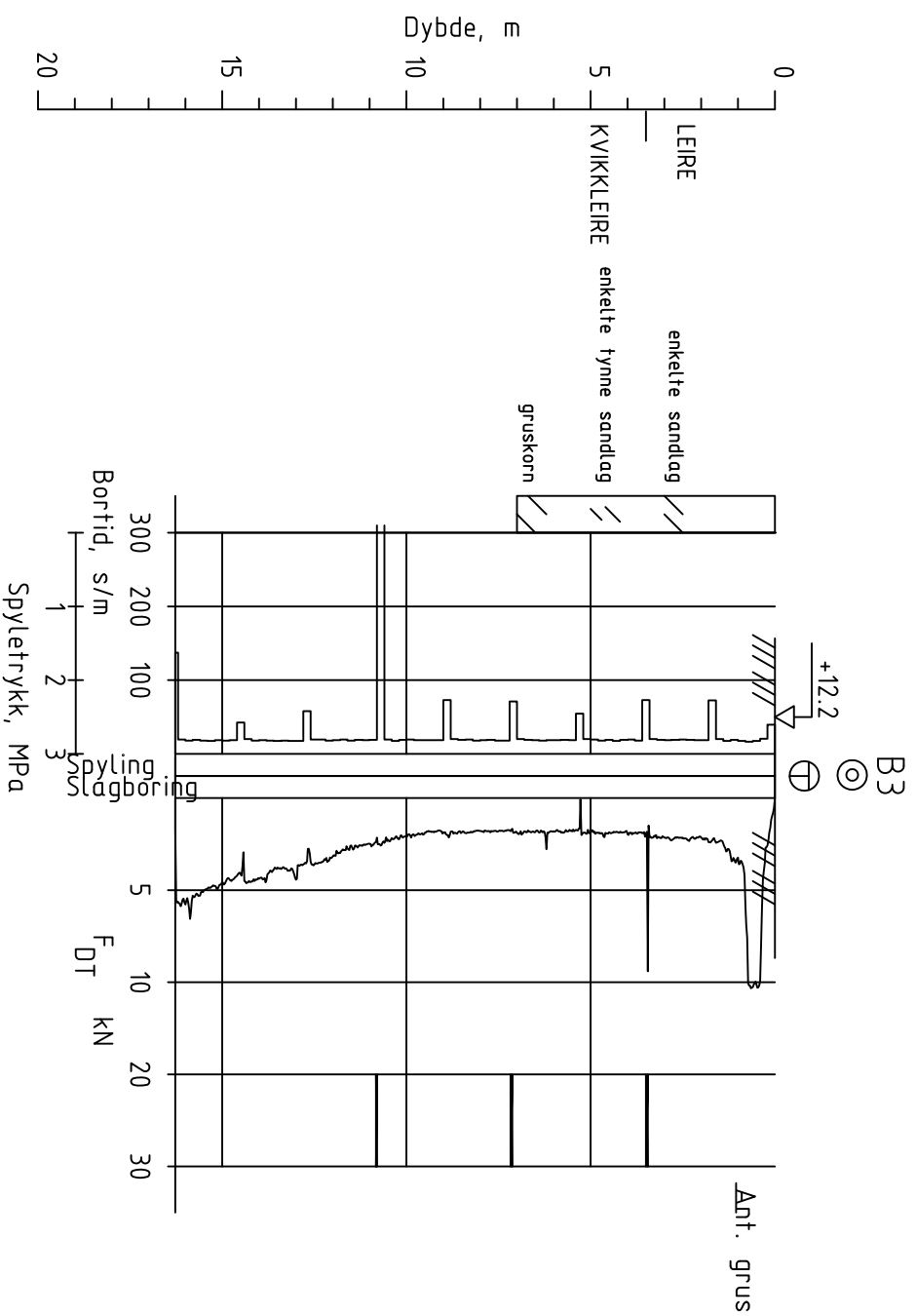
00	4.6.2018	KEG	KEG	KEG
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR
			GODKJ	

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPDRAG Vannledning Torp-Betania
 OPPDRAGSGIVER Malvik kommune

INNHOLD
 BORERESULTAT
 TOTALSONDERING
 PRØVESERIE

OPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
I350027634	1:200	01	01
TEGNING NR.	REV.		
103	0		



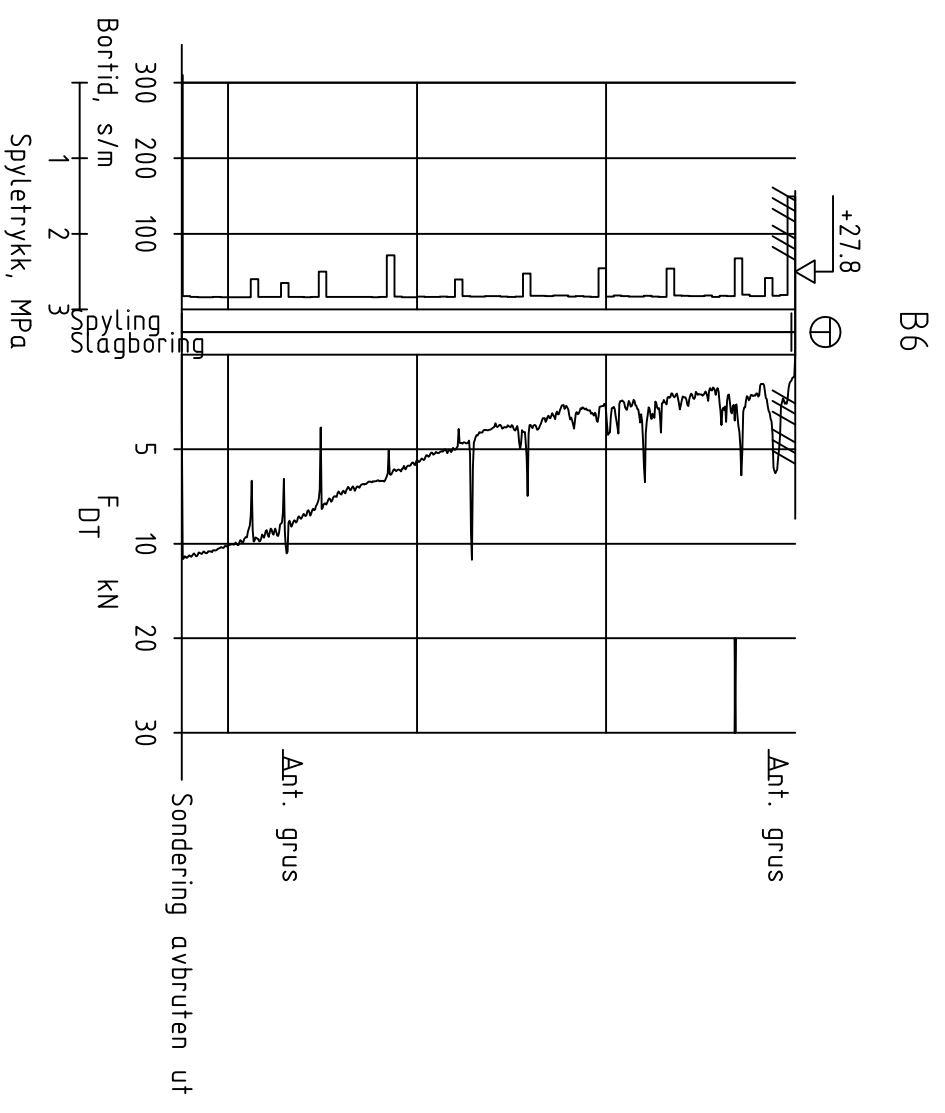
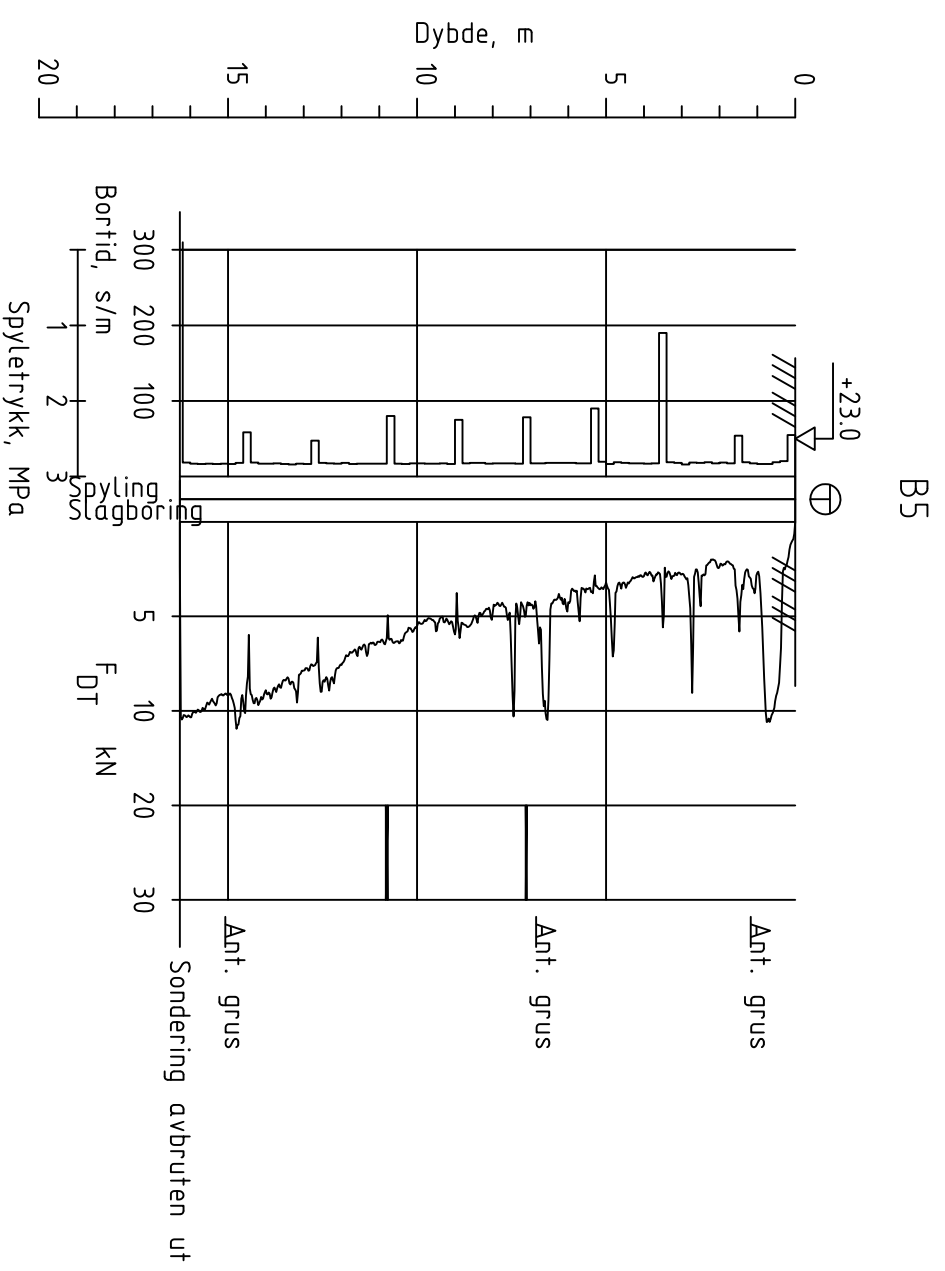
00	4.6.2018	--	Keg	letl	Keg
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSTATUS			DATARAPPORT		

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

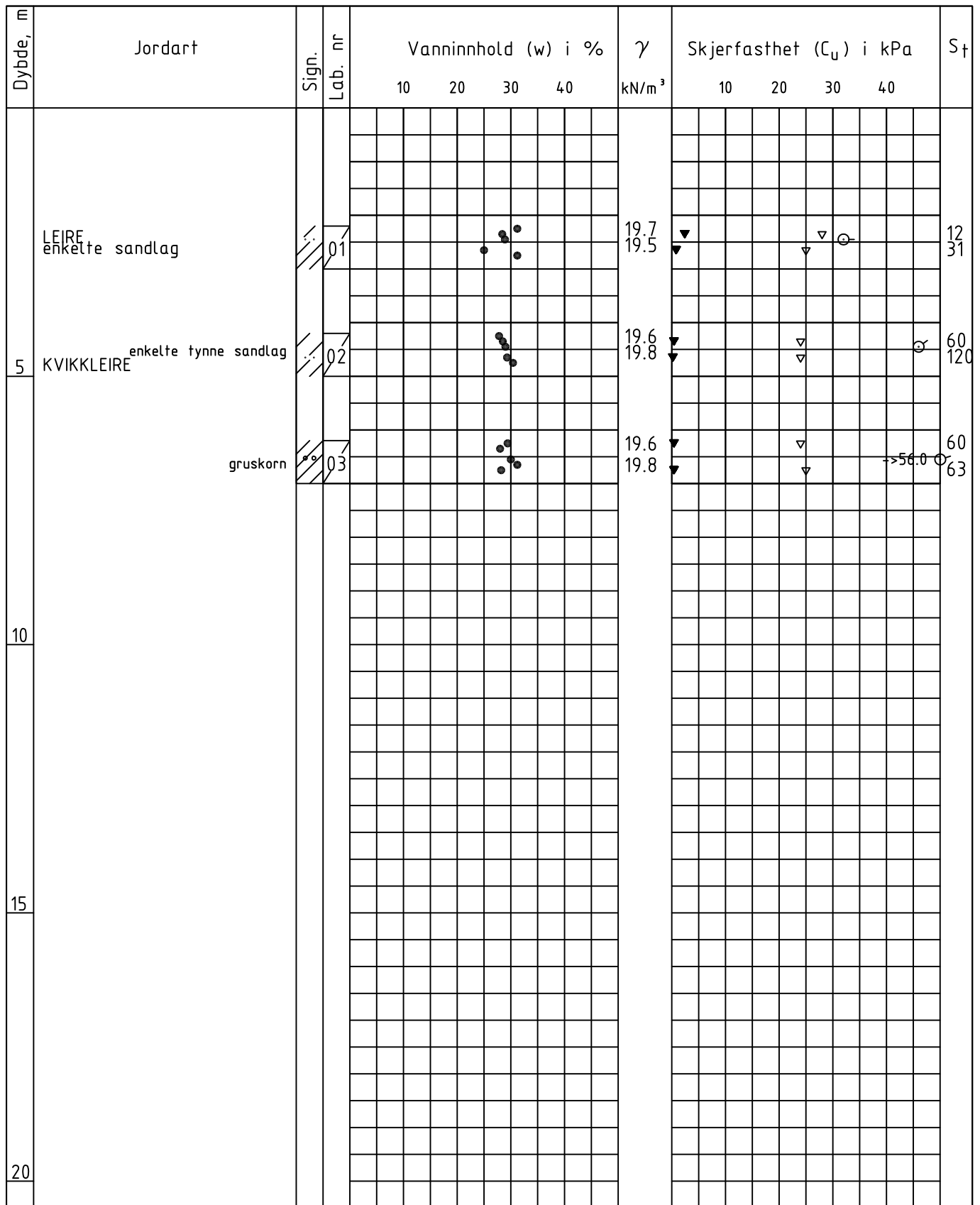
OPPRAG
Vannledning Torp-Betania
 OPPDRAGSGIVER
Malvik kommune


INNHOOLD
BORERESULTAT
 TOTALSONDERING
 PRØVESERIE

OPPRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
1350027634	1:200	01	01
TEGNING NR.		REV.	
104		0	



00	4.6.2018	--						
REV.	DATO	ENDRING	keg	letl	keg			
			TEGN	KONTR	GODKJ			
TEGNINGSSTATUS			DATARAPPORT					
			OPPDRAG Vannledning Torp-Betania OPPDRAGSGIVER Malvik kommune					
			INNHOLD BORERESULTAT TOTALSONDERING PRØVESERIE					
			OPPDRAG NR. 1350027634		MÅLESTOKK 1:200		BLAD NR. 01	
					TEGNING NR. 105		AV 01	
							REV. 0	
			Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no					



Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p ———— w_L

T= Treksialforsøk \emptyset = Ødometerforsøk

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Andre forsøk:

K= Kornfordeling

0	6.6.2018	Datarapport	keg	lell	keg
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkjf

Oppdrag nr. 1350027634 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Vannledning Torp-Betania
Malvik kommune

BORPROFIL HULL NR.: 3

TERRENGHØYDE: +12,2 PRØVETYPE: 54 mm



Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no
Tegning nr.

Rev.

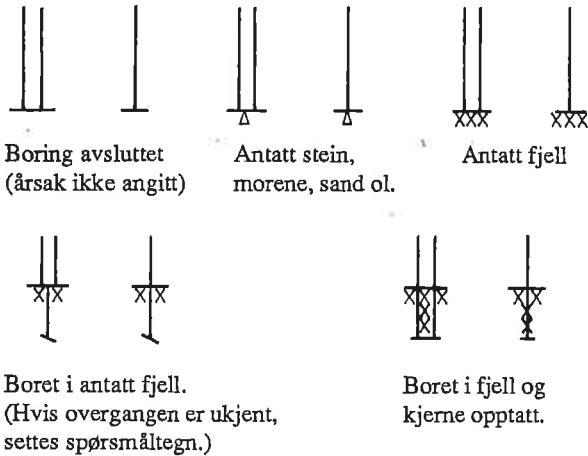
106

0

MARKUNDERSØKELSER

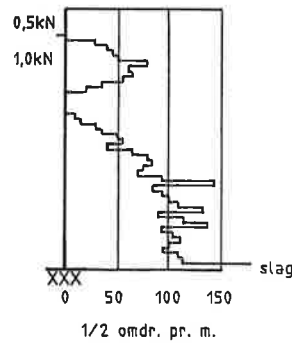
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

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.



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

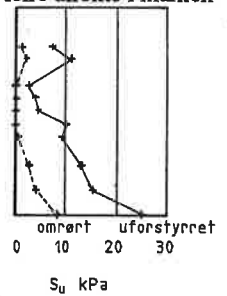
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

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 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 tilfredsstillende formålet.

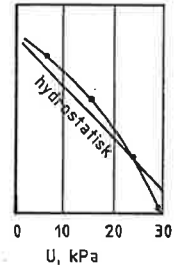
Vingeboring

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

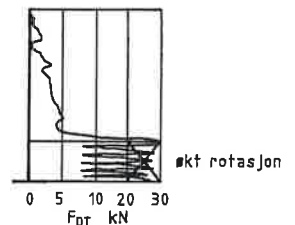
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stige høyden i en plastlange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) 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.



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.

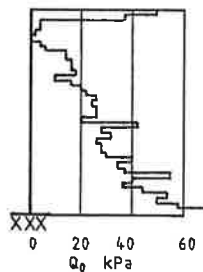
Ramsondering

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.



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

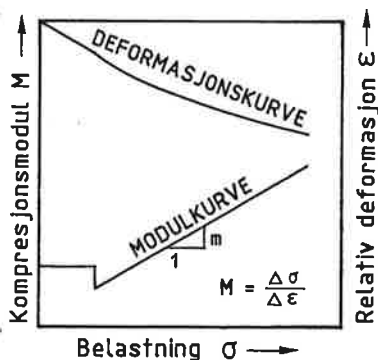
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen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

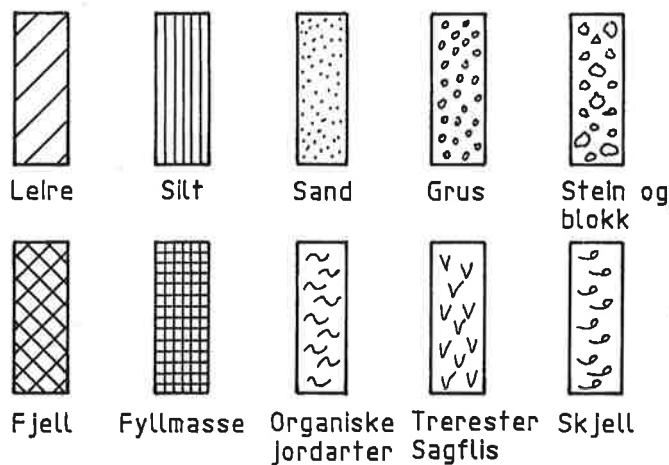
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	> 600

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 = aurlulle