

# Rapport

Oppdragsgiver: **NVE Region Nord**

Oppdrag: **ELVETUN  
BRØSTADBOTN**

Emne: **Grunnundersøkelse  
Stabilitet - Forbygning**

Dato: **21. mai 2007**

Rev. - Dato

Oppdrag- /  
Rapportnr. **710324 - 2**

Oppdragsleder: **Dag I Roti**

Sign.: 

Saksbehandler:

Sign.:

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver: **Håkon Pedersen**

## Sammendrag:

I januar 2006 inntraff et grunnbrudd i elveskråningen ned mot elva ved Elvetun boligfelt i Brøstadbotn.

Boligfeltet ligger på et platå 15-20 m over elva. Det er mer enn 20 m løsmasse i området. Undersøkelsene har påvist ca. 10 m bløt kvikkleire nærmest elva ved rasgropa. Kvikkleirelaget synes å avta raskt mot platået i vest samtidig som leiren blir fastere og mindre sensitiv. Det er ikke påvist kvikkleire oppstrøms rasgropa.

Det er lagt ut en forbygning langs ca 250 m av elva nedenfor boligfeltet. Forbygningen bedrer stabilitetsforholdene både som motfylling i foten av naturlig skrånning, sikring mot erosjon fra elva samt at den sikrer mot initialgrunnbrudd nede ved skråningsfoten. Stabiliteten av området er dermed tilfredsstillende.

Det utelukkes også at det kan oppstå skred som kan true platået omkring idrettsplassen. Det antas imidlertid at det pågår en langsom glidning i form av en skorpe av den eksisterende skrånningen. Glidningen antas å være forårsaket av hyppige fryse/tinesykluser i siltige/sandmasser i tidevannssonen i foten av skrånningen. For å stanse en slik glidning bør det anlegges en minimum 2 m tykk og 2 m bred sprengsteinsfylling langs foten av skrånningen.

En bekreftelse på at en slik glidning pågår kan fremskaffes ved målinger i plan og høyde.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Utførte undersøkelser .....	3
3.	Grunnforhold.....	3
3.1	Henvisninger.....	3
3.2	Områdebeskrivelse.....	4
3.3	Løsmasser .....	4
3.3.1	Ved rasgropa .....	4
3.3.2	Nedenfor boligfeltet.....	4
4.	Stabilitet.....	5

## Tegninger

4000	-1d	Geoteknisk bilag, Bormetoder og opptegning av resultater
4000	-2d	Geoteknisk bilag, Geotekniske definisjoner, laboratoriedata
710324	-0	Oversiktskart
	-2	Borplan
	-10	Geotekniske data, PR.1
	-11	Geotekniske data, PR. 2
	-12	Geotekniske data, PR. 3
	-13	Geotekniske data, PR. 4
	-14	Geotekniske data, PR 5
	-60	Korngradering Pr. 2
	-61	Korngradering Pr. 3
	-62	Korngradering Pr. 4
	-63	Korngradering Pr. 5
	-100a	Profil A-A
	-101a	Profil B-B
	-102	Profil C-C
	-103a	Profil D-D
	-104	Profil E-E
	- 105	Profil F-F
	- 106	Frittliggende sonderinger

## Vedlegg

Fotobilag 2 sider

## 1. Innledning

I januar 2006 skjedde et grunnbrudd ned mot elva ved Elvetun – Brøstadbotn i Dyrøy kommune. Vinteren 2007 ble det utført forbygning langs elva over en lengde på ca. 250 m.

MULTICONSULT AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk for prosjektet. Det er utført undersøkelser i 3 omganger der første gang var i 1999. Disse er presentert i følgende rapporter.

- Rapport nr. 58268/1 datert 25/2-1999. Oppe på plataået
- Rapport nr. 710324/1 datert 24/7-06. Etter grunnbruddet
- Rapport nr. 710324/2 datert 18/5-07 som er foreliggende rapport. Denne er også en sluttrapport etter utført forbygningsarbeider.

Foreliggende rapport inneholder alle resultater fra de tidligere undersøkelsene samt en orienterende geoteknisk stabilitetsvurdering av området.

## 2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 11 år 2007.

Boringene ble utført med helhydraulisk borerigg av typen GEONOR GM100GTT.

Det er foretatt 8 dreietrykksonderinger i 2007. Dreietrykksonderinger gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samt dybde til fast grunn. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i steinholdig grunn og kan ikke benyttes til bergpåvisning.

I tillegg er det tatt opp 2 prøveserier med 54 mm prøvetakingsutstyr. Prøvene er klassifisert og rutineundersøkt i vårt laboratorium i Tromsø.

Boringene ble høydebestemt ut fra angitt høyde på veg og terreng rundt hus. Nøyaktighet for høyde bestemmelsen antas å være innenfor +/- 20 cm.

Tidligere boringer ble fastmerke ved eiendom 3/10 med H = 18,88 benyttet som utgangspunkt.

Borpunktene er satt ut med Trimble DGPS med korreksjon fra Kystradioen og horisontal nøyaktighet er oppgitt å være innenfor 0,5m.

Det vises for øvrig til rapportens generelle vedlegg tegning nr. 4000-1d og -2d for beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep.

## 3. Grunnforhold

### 3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanen, tegning nr. 710324-2. Borpunktene er opptegnet i profiler på tegningene nr. 710324-f.o.m 100a t.o.m -106.

### 3.2 Områdebeskrivelse

Elvetun området ligger på en slakt hellende terrasse som ved boligområdet ligger på ca. kote 20. Avstanden til strandsonen er ca. 600m. På oversiden av boligområdet er det noe myrlendt. Brøstadelva har skjært seg ca. 17 m ned i terrenget slik at elva er lavere enn kote 3. Terrengformasjonene viser at elvas løp har variert som følge av erosjon og skredaktivitet med blant annet en markert kroksjø nedstrøms skredområdet.

Skråningen fra terrassen og ned mot elva varierer for det meste mellom 1:1,2 og 1:2 som er bratt for naturlige løsmasseskråninger. Ved undersøkelsen i 1998/99 ble det registrert grunnvannsutbrudd og ravineutviklinger i skråningen.

Rasområdet ligger i en markert ytterkurve av elva. Bedømt ut fra kartunderlaget var skråningshelningen nærmest elva slakere enn det som er tilfelle lenger oppstrøms.

### 3.3 Løsmasser

Sonderinger er avsluttet i faste masser uten å ha kommet til berg.

#### 3.3.1 Ved rasgropa

Alle sonderinger oppe på plataet viser at det øverst er et 5-10 m tykt lag med liten sonderingsmotstand. Derunder er sonderingsmotstanden økende og stor. Overgangen til de faste massene er i nivå ca. kote 10.

Nede ved elva er det et 2 - 5 m lag med liten sonderingsmotstand på innsiden av den utlagte forbygningen. Derunder øker sonderingsmotstanden og sonderingene er avsluttet i meget fast grunn i ca. 10 m dybde, dvs ca. kote minus 6. Fast grunn bedømmes å forfinnes fra ca. kote 0 i øvre del av forbygningsområdet til ca. kote minus 5 ned mot rasgropa og ca. kote minus 10 nedenfor rasgropa.

Prøveserie PR. 3, tegning nr. 710324-12, er tatt opp ved punkt 7 nedstrøms rasgropa, der de bløteste grunnforholdene er påvist. Øverst er det sand som blir finere i dybden. Fra ca. 2 m er det siltig leire. Leiren er gjennomgående bløt med udrenert skjærstyrke ca. 10 kN/m<sup>2</sup>. Leiren er lite plastisk med vanninnhold 30-35%. Leiren er kvikk fra dybde 4 til 12 m.

Prøveserie PR. 4, tegning nr. 710324-13, er tatt opp ved punkt 10 ca 25 oppstrøms rasgropa. Sonderingen viste her meget liten sonderingsmotstand i over 6 m dybde. Massene i dette laget består hovedsakelig av silt og sand med vanninnhold 20-30%. En prøve er mistet noe som kan tyde på et bløtt leirlag i tykkelse inntil 1 m.

Typiske korngraderingskurver er vist på tegning nr. 710324-61 og -62.

#### 3.3.2 Idrettsbane

Sonderingene er utført langs terrassekanten og nede ved elva. Terrassen er på ca. kote 10 nede ved idrettsbanen til ca. kote 18 like nedenfor boligfeltet. Elvenivået er på ca. kote 0.

Sonderingene utført oppe på terrassen nedstrøms boligfeltet viser også liten sonderingsmotstand i 3-5 m dybde. Videre nedover, fra ca. kote 10, øker sonderingsmotstanden raskt til meget stor. Sonderingene er avsluttet med stigende eller konstant sonderingsmotstand med spissnivåer varierende mellom kote 3 og minus 3.

Sonderingene nede i foten av skråningen viser et 0-4 m tykt lag med liten sonderingsmotstand.

Prøveseriene, Pr 1 og 2 på tegningene 710324-10 og 11, viser at det underliggende faste laget er fast siltig leire. Udrenert skjærstyrke er 60 – 120 kN/m<sup>2</sup>. Vanninnholdet er 20-30%. Leiren er således tilsvarende den som ble påvist langs terrassekanten like ovenfor boligfeltet ved undersøkelsene i 1999.

Prøveserie 5, tegning nr. 710324-14, viser at laget med liten sonderingsmotstand ved sondering nr. 15, består av sand og silt over siltig, sandig leire. Vanninnholdet i alle massene er ca. 20%. Leiren er fast med udrenert skjærstyrke over 50 kN/m<sup>2</sup>. Omrørt skjærstyrke er 3-5kN/m<sup>2</sup> som viser at leiren er middels sensitiv.

Typiske korngraderingskurver er vist på tegning nr. 710324-60 og -63.

## 4. Stabilitet

### 4.1 Boligområde

Følgende registreringer og vurderinger vektlegges:

1. Raset som skjedde i 2006 var et kvikkleireskred. Det er gjenværende kvikkleireforekomst nedstrøms rasgropa. Det er ikke gjort noen registreringer som tilsier at det forefinnes kvikkleire inn mot bebyggelsen eller ovenfor rasgropa.
2. Liten sonderingsmotstand langs elva oppstrøms rasgropa er i faste silt/sandmasser. Ved gjennomføring av forbygningsarbeidene ble det også registrert at gjennom rastunga var det relativt bløtt og teledybden gjennom tunga var ubetydelig. Bæreevnen for anleggsmaskiner ble imidlertid oppnådd ved at det ble lagt ut fiberduk og steinmasser. Disse registreringer tolkes slik at det er en oppadrettet grunnvannstrøm i grunnen i nedre del av skråningen. En slik grunnvannstrøm er destabiliserende samtidig som den representerer en sannsynlighet for at det pågår indre erosjon i massene ned mot foten av skråningen. Stabilitet ved slik forhold oppnås ved at det besørger et belastet filter, slik som det ble gjort ved gjennomføring av anleggsveien.
3. Raset gikk ut i elva og medførte kraftig erosjon, >1 m, like oppstrøms og nedstrøms rastunga. Erosjonen utløste imidlertid ingen nye ras.
4. Forbygningen ble gjennomført ved at det ble anlagt en vei langs foten av skråningen. Dette innebærer at elva ble flyttet mer enn 3 m ut fra skråningsfot. Forbygningen ble formet slik at elveløpet får en bedre hydraulisk utforming som reduserer bakevjer og lokal erosjon.
5. Forbygningen representerer en pålasting i foten som sikrer mot initialglidninger i foten.
6. Forbygningen inkluderer et filter som reduserer indre erosjon i forbindelse med eventuell oppadrettet grunnvannstrøm. Filteret er mer permeabelt enn de stedlige massene slik at det ikke skal kunne bygge seg opp lokale artesiske trykk bak forbygningen.

Det konkluderes derfor med at selv om det fortsatt skulle forfinnes kvikkleire innunder bebyggelsen, hvilket er usannsynlig, har forbygningen sørget for å eliminere risikoen for initialskred nede ved elva. Stabiliteten av området er dermed tilfredsstillende også for boligutnyttelse.

Bilder som viser avsluttet forbygning er vedlagt.

## 4.2 Ved idrettsplassen

Undersøkelsene nede ved elva bekrefter at grunnen er fast. Stabiliteten vurdert i forhold til skred som kan berøre vesentlige områder bak skråningen, er derfor tilfredsstillende.

Elva nedenfor skråningen har liten hastighet og erosjonen fra strømmende vann er således minimal.

Forholdene i foten av skråningene kjennetegnes imidlertid med at vannstanden i foten av skråningen er bestemt av tidevannet. Kombinasjon med erosjonsømfintlige masser, silt/sand, hyppige fryse/tinesykluser i foten av skråningen, medfører at det er sannsynlig at massene i foten løses opp av vannstandsendingene og forsvinner slik at det pågår en kontinuerlig utvasking i foten. En kombinasjon med mulige teleglidninger i den bratte skråningen medfører at det er en risiko for at et topplag av skråningen, størrelsesorden 1 m tykt, langsomt sklir nedover langs skråningen.

Mekanismen er en forklaring på følgende observasjoner:

- En ledning i luftspenn som krysset skråningen virket unormalt stram på begge sider av en stolpe i skråningen. Dette tas som tegn på at stolpen har fått store setninger.
- Elva – selv om den her ikke har noen strøm å snakke om – virket påfallende dyp like utenfor bredden. Et tegn på undergraving av vegetasjonsdekke.
- Tilsynelatende friske trær stod under vann selv om vannstanden ikke var spesielt høy, noe som antas å skyldes at trærne følger vegetasjonsdekket ned i sjøen.

Det forventes at denne mekanismen pågår, og at den fortsatt kommer til å utvikle seg i omtrent samme tempo.

For å stanse dette jordsiget er det nødvendig å anlegge en fylling i foten av skråningen som er mer frostbestandig og som representerer en motfylling mot jordskorpen som beveger seg nedover. I så fall bør motfyllingen bestå av velgradert sprengstein som er min. 2 m tykk og 2 m bred langs hele foten. Det bør være et filter mot de naturlige massene i foten. I dette tilfelle kan fiberduk være hensiktsmessig.

Dersom det er ønskelig å dokumentere at en slik glidning pågår foreslås det nedsetting av målepunkter i skråningen samt jevnlig innmåling, eksempelvis hver 3. måned. Målepunktene ventes dermed å vise en deformasjon parallelt med skråningen samtidig som den antas å være størst i teleglidningen og like etter den fra april til juni/juli.

**Arkivreferanser:**

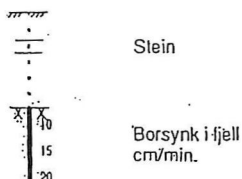
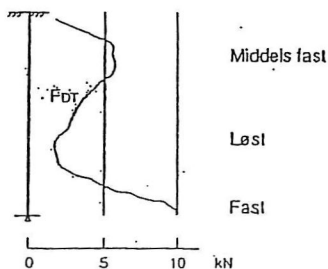
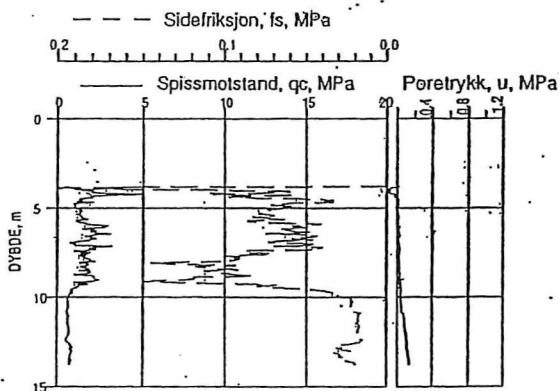
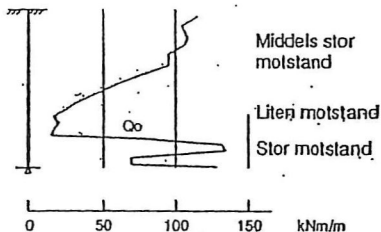
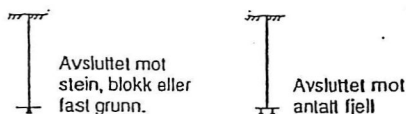
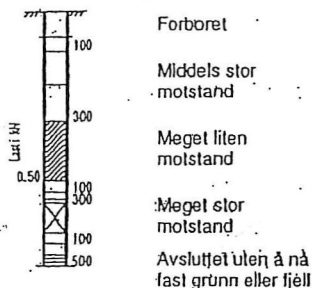
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Elveforbygning Leirskred		
Land/Fylke:	Troms	Kartblad:	1433 III
Kommune:	Dyrøy	UTM koordinater, Sone:	33W
Sted:	Brøstadbotn	Øst: 4081	Nord: 76670

**Distribusjon:**

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

		Dokument 21. mai 2007		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	21/5-07	DIR						
	Kontrollert	22/5-07	IL						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	21/5-07	DIR						
	Kontrollert	22/5-07	IL						
Teknisk innhold	Utarbeidet	21/5-07	DIR						
	Kontrollert	22/5-07	IL						
Format	Utarbeidet	21/5-07	DIR						
	Kontrollert	22/5-07	IL						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 21/5-07		Sign.: <i>[Signature]</i>			



### DREIESONDERING

Utføres med skjølbare børstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres:

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen, nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borhullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

### ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

### RAMSONDERING

Utføres med skjølbare børstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

### TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overløpe (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk data-logger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

### DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjølbare børstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften F0r registreres automatisk og angis i kN.

### FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjølbare stenger (45 mm) og med 57 mm bor-krone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vann-spyling. Borning gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med-registrering av børsynk (cm/min).

## GEOTEKNISK BILAG

### BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



**MULTICONSULT AS**  
AVD. GEO

Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet  
ABe

Kontrollert  
JAF

Godkjent  
O. B.

Oppdragsnr.  
4000

Tegningsnr.

1

Rev.  
D



## MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

## ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

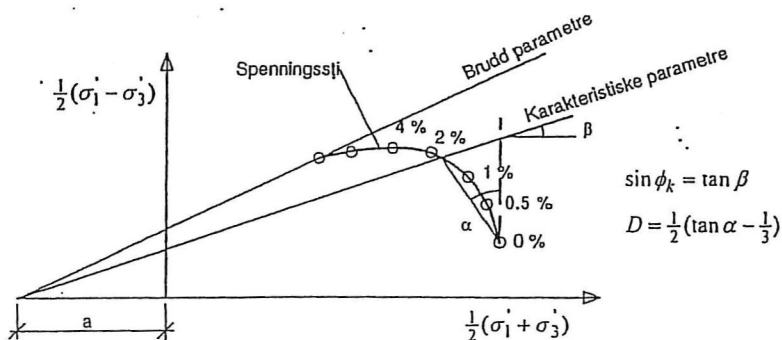
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

## SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning  $\pm$  poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre ( $a$ ,  $\phi$ ,  $D$ , eller  $S_{Ua}$ ,  $S_{Ud}$ ,  $S_{Up}$ )

### Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre ( $a$ , $\phi$ og $D$ )

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier"; dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøyning avmerket på spenningsstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



### Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke ( $S_u$ [ $\text{kN/m}^2$ ])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk ( $S_{U1}$ ), konusforsøk ( $S_{Uk}$ ), udrenerte treaksialforsøk ( $S_{Ua}$ ,  $S_{Up}$ ), direkte skjærforsøk ( $S_{Ud}$ ) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

### SENSITIVITET ( $S$ )

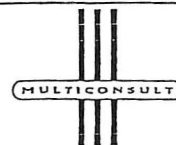
er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkeleire.

### VANNINNHOLD ( $W$ %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

## GEOTEKNISK BILAG

### GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA



**MULTICONSULT AS**  
AVD. GEO

Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr. 4000

Konstr./Tegnet  
ABE

Tegningsnr.

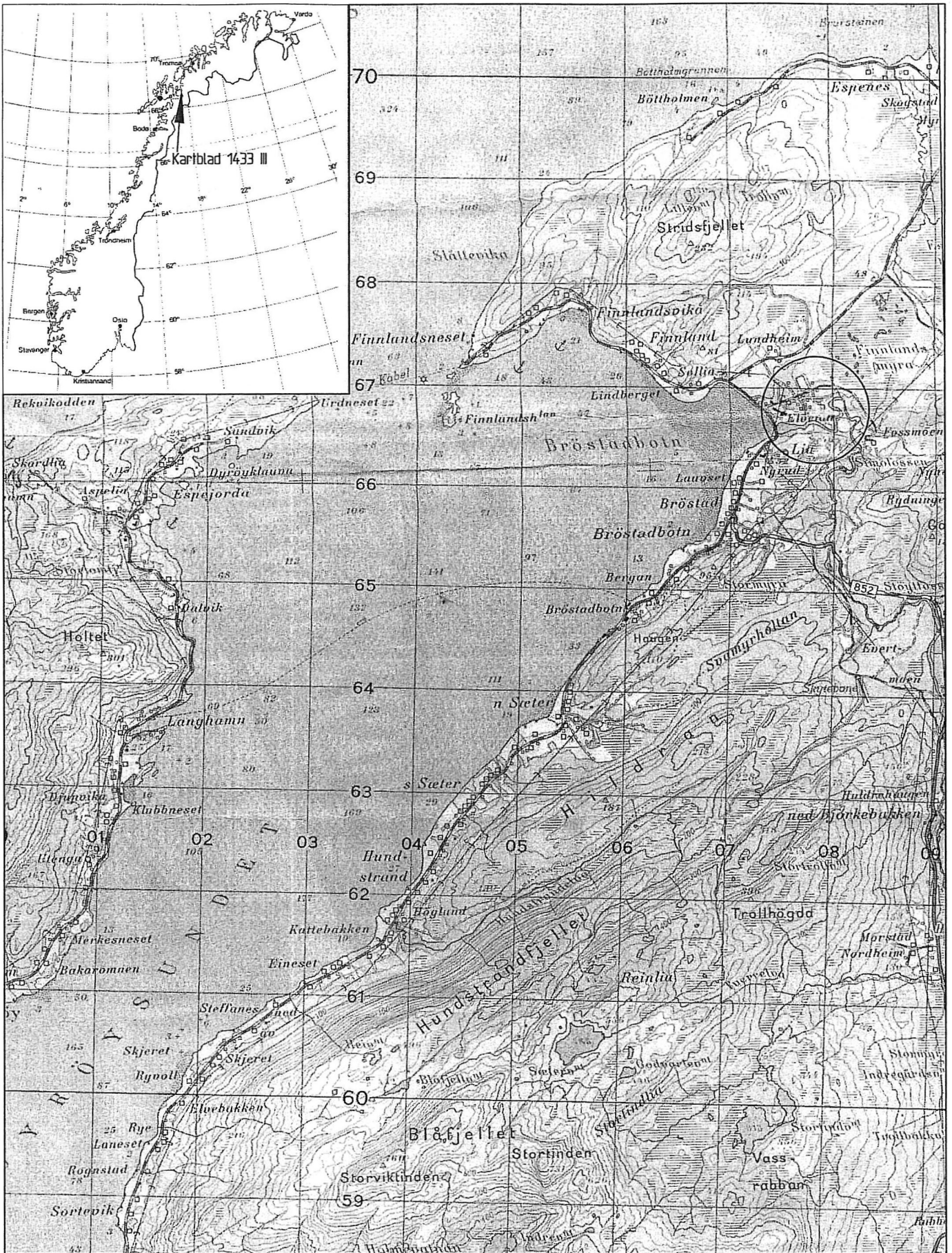
Kontrollert  
JAF

2

Godkjent  
O. Bør

Rev.

D



OVERSIKTSKART		Situasjonplan nr. 710324-1	
NVE Region Nord Elvetun Brøstadbotnelva		Målestokk 1:50 000	
MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY Fotveien 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Dato 6. juni 2006	Godkjent 
Oppdragsnr. 710324		Tegnet TL	Rev.
		Tegningsnr. 0	Kontrollert



TERRENGKOTE BUNNKOTE	11,9	DYBDE PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>Na</sub> %	γ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
			20	30	40	50				10	20	30	40	50		
Leire, siltig			○					20,1							60	275
Leire, siltig			○					20,3							70	123
Leire, siltig			○					19,7							65	119
			○					20,4								
		5														
		10														
		15														

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUPP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: 18830  
LAB.BOK NR.: 1796

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> ——— KONUSMETODE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETTETHET

▼ KONUSFORSØK  
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
± 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

NVE Region Nord  
Brøstadbotnelva  
Grunnundersøkelser

**MULTICONSULT AS**

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ  
Tlf.: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41

Dato  
24. mai 2006

Oppdragsnr.  
710324

Tegnet  
TL

Tegningsnr.

10

Boring nr.  
PR.1 borpunkt2

Borplan nr.  
710324-1

Boret dato:  
29.03.06

Kontrollert

Tegningens filnavn  
710324-10



Godkjent

*DIR*

Rev.

TERRENKOTE 17,9 BUNNKOTE	m DYBDE PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	D <sub>Na</sub> %	γ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SAND	7,4 o													
SAND	8,4 o													
SAND			o											
SAND			o											
SAND			o											
SAND	5		o											
FINSAND SILT/FINSAND			o	o										
SILT, leirig			o											74 ▽
LEIRE, siltig				o										64 ▽
LEIRE, siltig	k		o											123 ▽
LEIRE	10		o											275 ▽
	15													

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRØP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: 18830  
LABBOK NR.: 1796

o NATURLIG VANNINNHOOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> ——— KONUSMETODE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
D<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
D<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
o TRYKKFORSØK  
15-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

NVE Region Nord  
Brøstadbotnelva  
Grunnundersøkelser

**MULTICONSULT AS**

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ  
Tlf.: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41

Dato  
24. mai 2006

Oppdragsnr.  
710324

Tegnet  
TL

Tegningsnr.

11

Boring nr.  
PR.2 borpunkt3

Borplan nr.  
710324-1

Boredato:  
29.03.06

Kontrollert

Tegningens filnavn  
710324-10



Godkjent

*DIR*

Rev.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	5,3	DYBDE PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>Na</sub> %	γ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
			20	30	40	50				10	20	30	40	50		
SAND																
LEIRE, med sand/siltsjikt FINSAND med silt/leirsjikt									19,8							3,9
LEIRE, siltig		k							19,7							3,1
LEIRE, siltig finsandsjikt									19,6							2,9
									19,3							18
KVIKKLEIRE enkelte sand/siltsjikt		5							20,2							30
KVIKKLEIRE enkelte sand/siltsjikt		k							19,9							28
KVIKKLEIRE									20,2							25,7
KVIKKLEIRE enkelte sand/siltsjikt									19,5							10,9 18
KVIKKLEIRE									18,6							21,8
KVIKKLEIRE		10							18,6							34
MISTET																
KVIKKLEIRE enkelte gruskorn		15							20,5							21,8 19,3



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: 18830  
LAB.BOK NR.: 1796

○ NATURLIG VANNINNHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>F</sub> ——— KONUSMETODE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETTETHET

▼ KONUSFORSØK  
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
± 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA		Boring nr.	Tegningens filnavn
		PR.3 borpunkt7	710324-10
NVE Region Nord Brøstadbotnelva Grunnundersøkelser		Borplan nr.	
		710324-1	
MULTICONSULT AS		Boret dato:	
		29.03.06	
Dato 24. mai 2006 Oppdragsnr. 710324		Tegnet TL Tegningsnr. 12	Kontrollert Godkjent Rev.



TERRENGKOTE BUNNKOTE	1	DYBDE m	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>Na</sub> %	γ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50				10	20	30	40	50		
Sandig, siltig, grusig materiale humusholdig																	
Sandig, siltig materiale			k														
SILT, sandig									19,9								2,3
SILT, sandig									21,5								
LEIRE, siltig, sandig			k							21,2							15,2
LEIRE, siltig, sandig			k														
										21,9							13,5
		5															
		10															
		15															

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: 20085  
LAB.BOK NR.: 1804

○ NATURLIG VANNINNHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▼ KONUSFORSØK  
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
15-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

NVE Region Nord  
Brøstadbotnelva  
Grunnundersøkelser

**MULTICONSULT AS**

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ  
Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41

Dato 16. april 2007

Oppdragsnr. 710324

Tegnet TL

Tegningsnr.

14

Boring nr.  
PR.5 Borpunkt15

Borplan nr.  
710324-2

Boret dato:  
13.03.07

Kontrollert *TL*

Tegningens filnavn  
710324-10

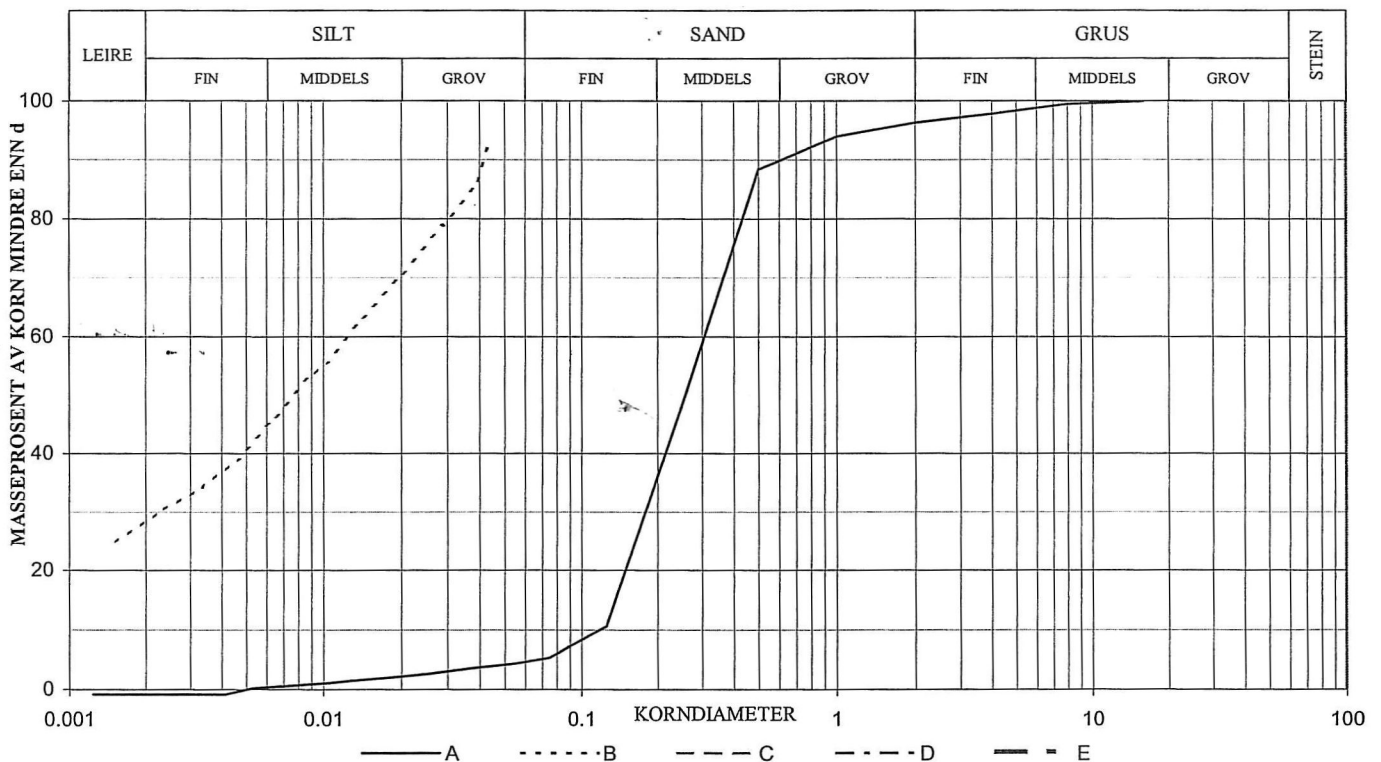


Godkjent *DIR*

Rev.



SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTSBETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.2	1-2 m	SAND		X	X	
B	PR.2	8-9 m	LEIRE, siltig			X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

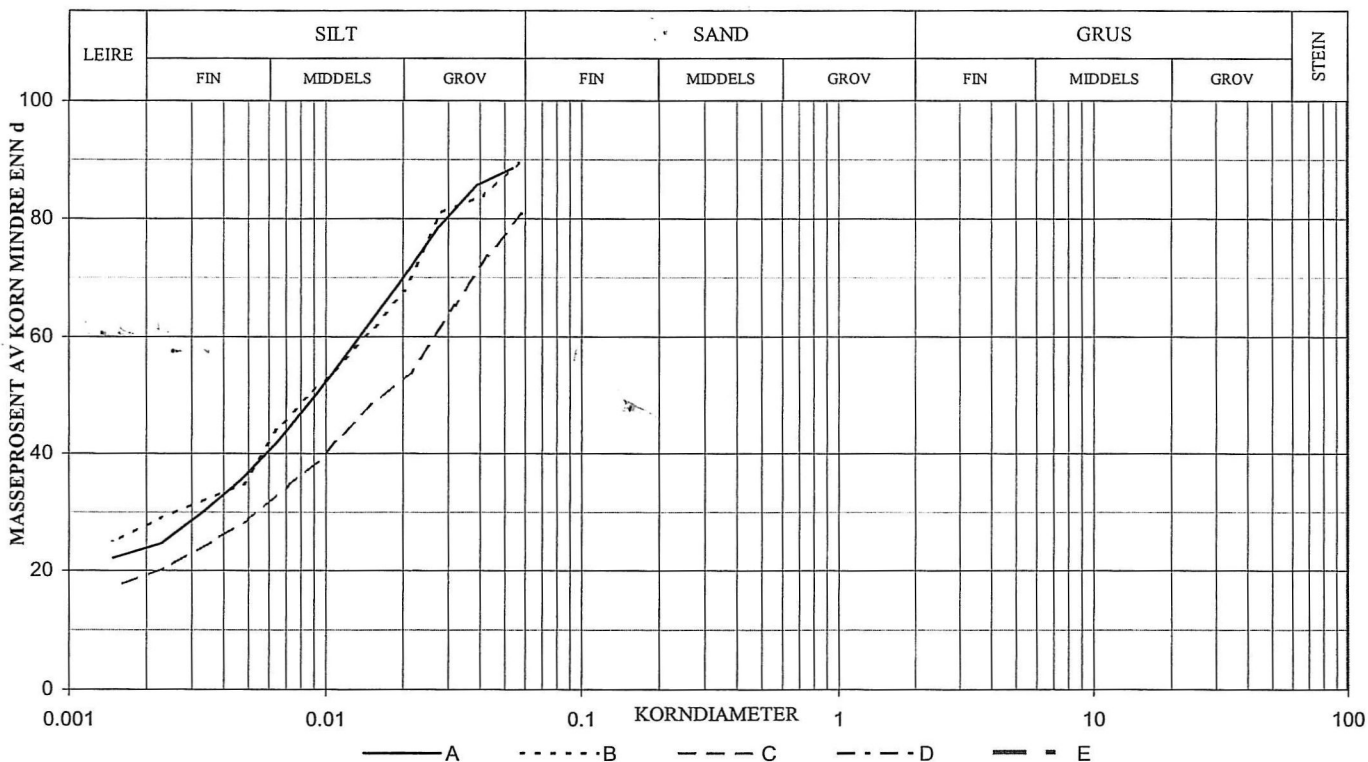
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0.075mm %	< 0.02mm %	$C_z$	$C_u$	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
A	8.4	T1		2.2		3.5	0.094	0.189	0.261	0.324
B	20.0	T4		70.2				0.002	0.008	0.013
C										
D										
E										

<b>KORNGRADERING</b>		Tegnet av ros	Borpunkt nr. PR.2/BP.3
NVE Region Nord Grunnundersøkelser Elvetun Brøstadbotn, Dyrøy		Kontrollert	Godkjent 
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Dato 24.07.06	
Oppdragsnummer 710324		Tegnings nr. 60	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTSBETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.3	2,55 m	LEIRE, siltig			X	
B	PR.3	5,55 m	LEIRE, siltig			X	
C	PR.3	12,8 m	LEIRE, siltig			X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

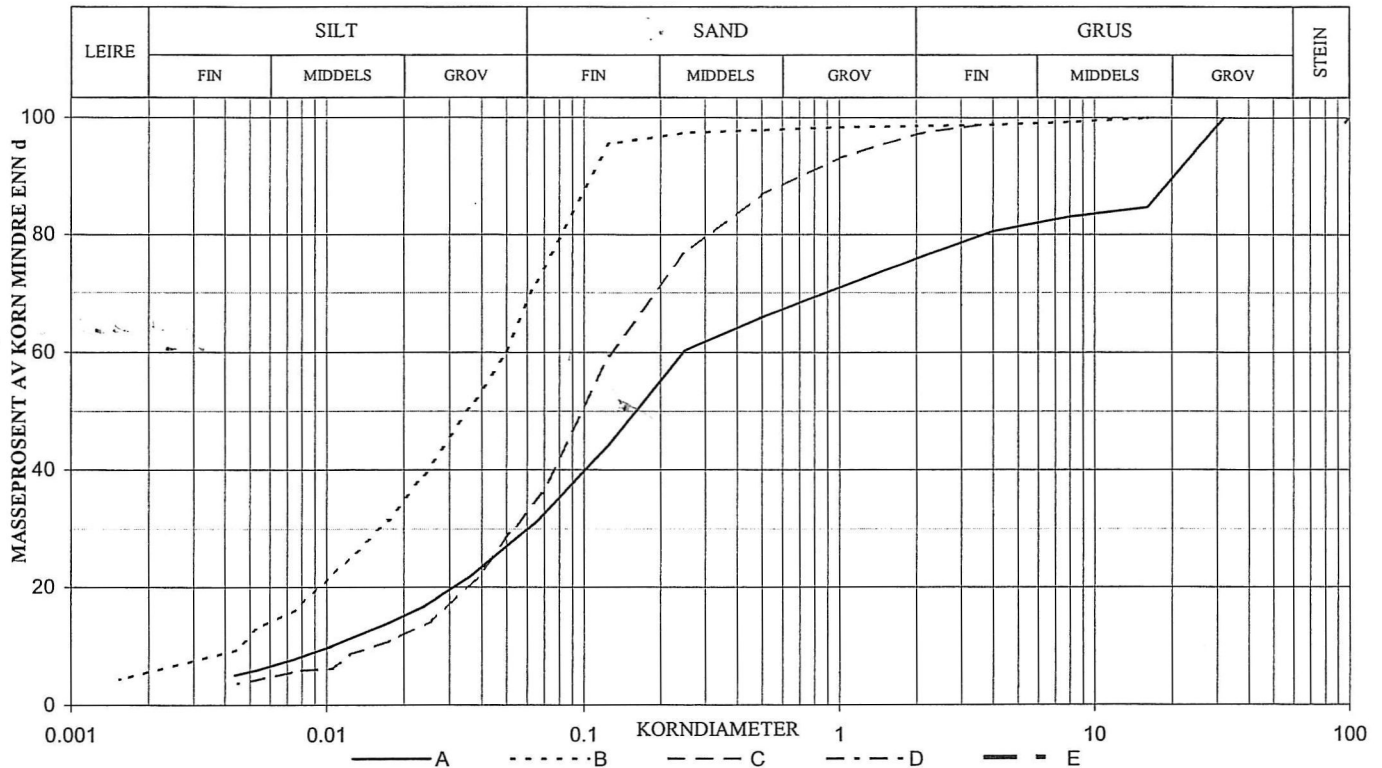
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0.075mm %	< 0.02mm %	$C_z$	$C_u$	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
A	30.6	T4		69.7				0.003	0.009	0.014
B	30.5	T4		67.3				0.003	0.009	0.014
C	26.1	T4		52.6				0.005	0.017	0.027
D										
E										

<b>KORNGRADERING</b>		Tegnet av ros	Borpunkt nr. PR.3/BP.7
NVE Region Nord Grunnundersøkelser Elvetun Brøstadbotn, Dyrøy		Kontrollert	Godkjent 
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Dato 24.07.06	
Oppdragsnummer <b>710324</b>		Tegnings nr. <b>61</b>	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTSBETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	BP.10	0-0.7	Siltig, sandig, grusig materiale		X	X	X
B	BP.10	2.9-3.0	SAND, siltig		X	X	X
C	BP.10	5.9-6.0	SILT, sandig, leirig		X	X	X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

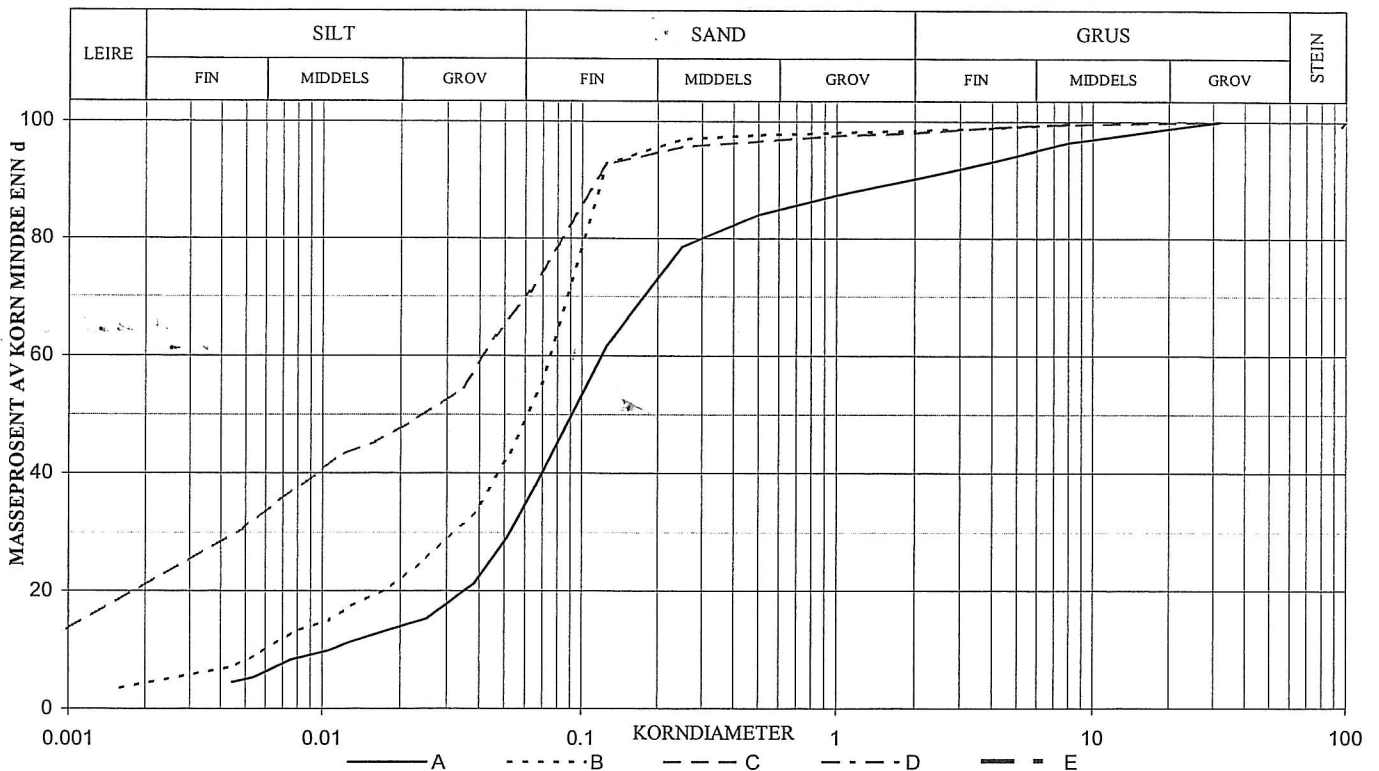
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	<0,063 mm %	<0,02 mm %	$C_z$	$C_u$	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
A	25.8	T4		15.1		24.0	0.010	0.061	0.185	0.248
B	21.9	T4		34.6		10.9	0.005	0.016	0.035	0.050
C	13.8	T2		11.9		11.3	0.015	0.054	0.131	0.175
D										
E										

<b>KORNGRADERING</b>		Tegnet av TL	Borpunkt nr.
NVE Region Nord Grunnundersøkelser Elvetun Brøstadbotn, Dyrøy		Kontrollert RL	Godkjent DIR
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Dato 16.04.07	
Oppdragsnummer <b>710324</b>		Tegnings nr. <b>62</b>	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTSBETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	BP.15	0.5-1.0	Sandig, siltig materiale		X	X	X
B	BP.15	2.4-2.5	SILT, sandig		X	X	X
C	BP.15	2.5-2.6	LEIRE, siltig, sandig		X	X	X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{20}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

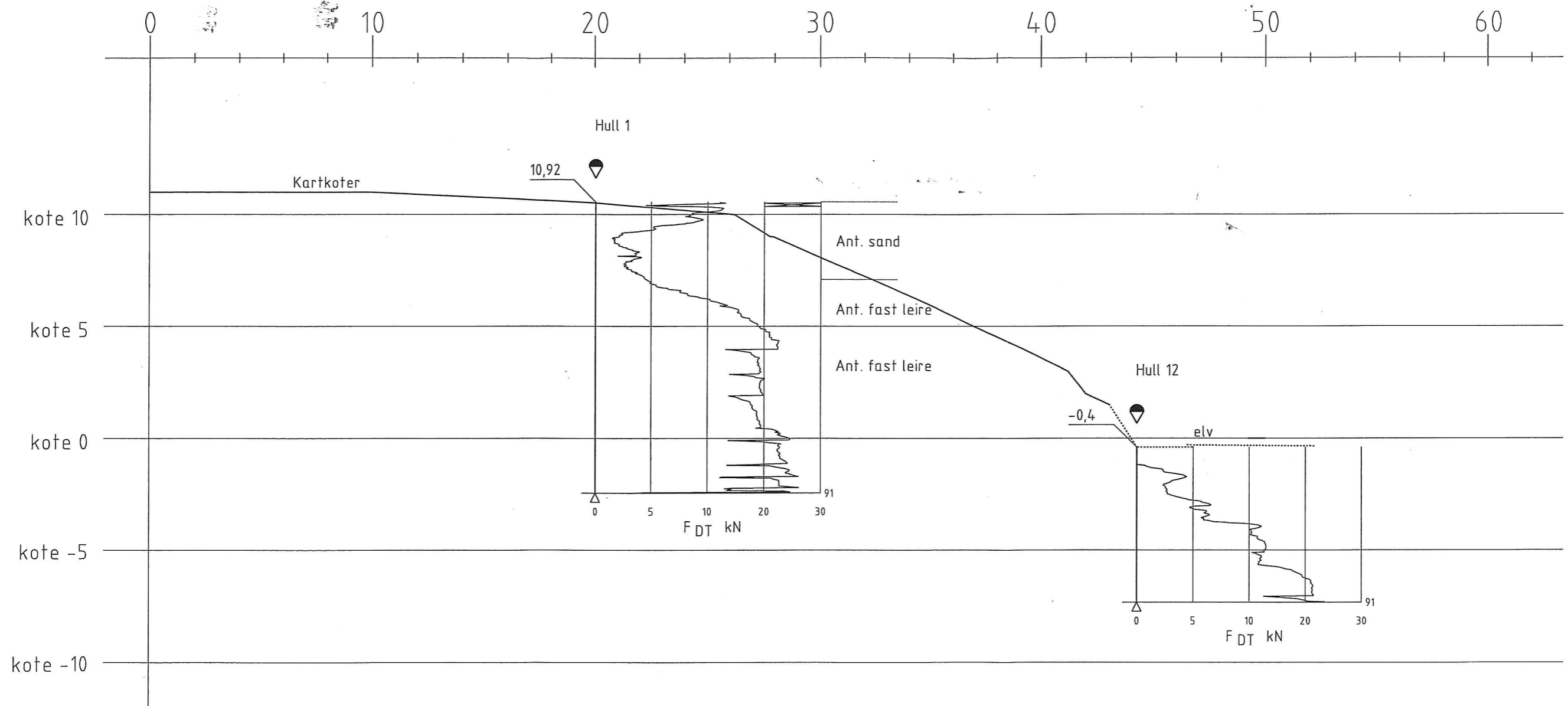
TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

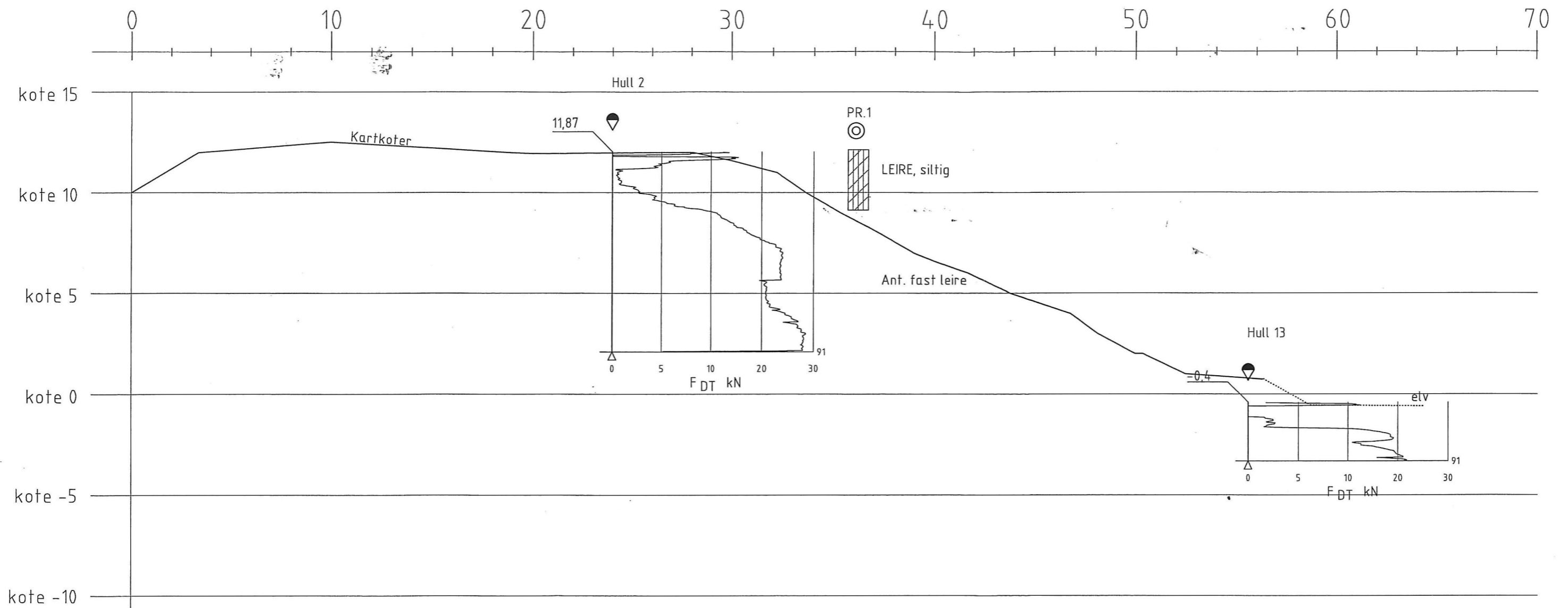
HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	$C_z$	$C_u$	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
A	19.7	T4		13.9	15.4		0.011	0.053	0.119	0.165
B	17.8	T4		21.9	15.1		0.006	0.033	0.062	0.090
C	19.2	T4		47.6				0.005	0.025	0.042
D										
E										

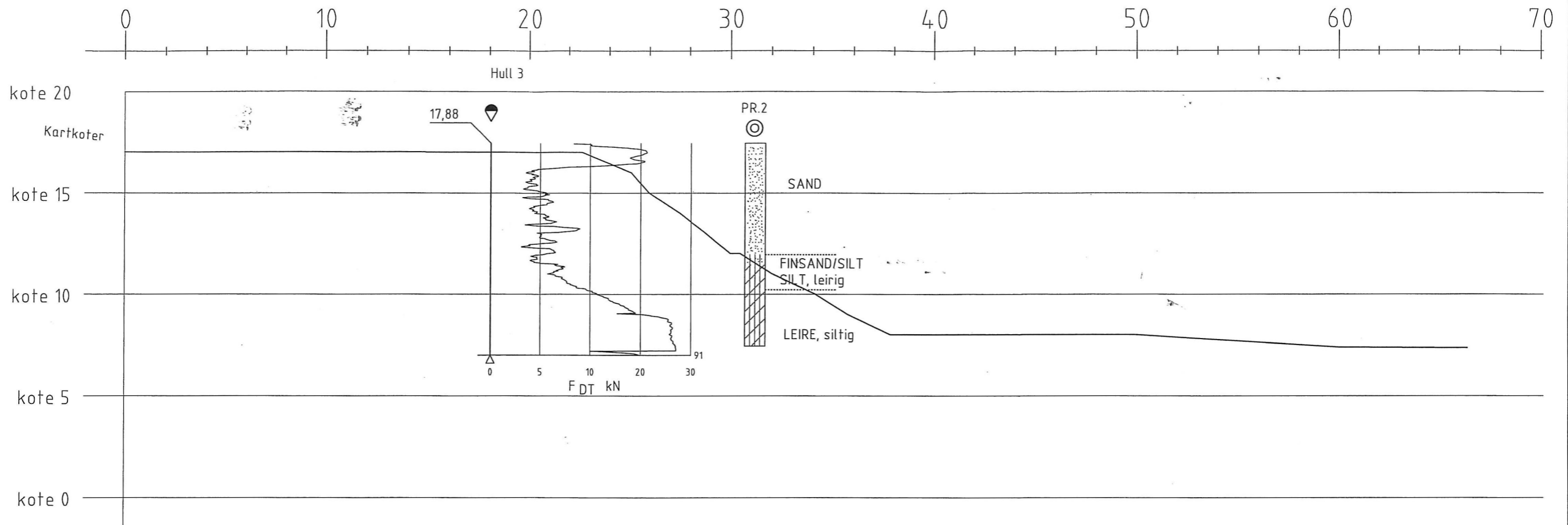
<b>KORNGRADERING</b>		Tegnet av TL	Borpunkt nr.
NVE Region Nord Grunnundersøkelser Elvetun Brøstadbotn, Dyrøy		Kontrollert TL	Godkjent JIR
		Dato 16.04.07	
<b>MULTICONSULT AS</b> Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer <b>710324</b>	Tegnings nr. <b>63</b> Rev.




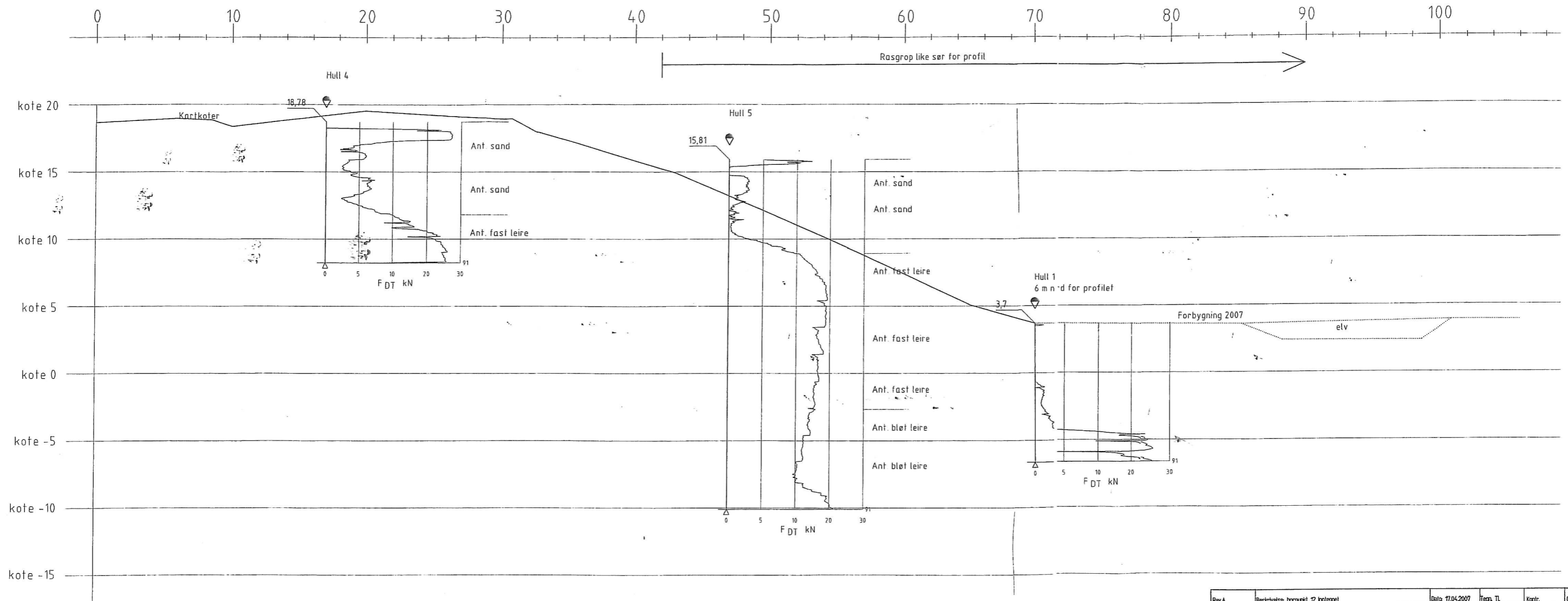
Rev.A	Beskrivelse: borpunkt 12 Inntegnet	Dato: 17.04.2007	Tegn. TL	Kontr.	Godkj.
PROFIL A			Original format	Fag	
			Tegningens filnavn	710324-2borplan.dwg	
NVE Region Nord Brøstadbotnelva			Underlagets filnavn		
			Målestokk	1:200	
MULTICONSULT AS Fløvelen 13, 9016 TRØMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Dato 24.07.2006	Tegnet TL/RDS	Kontrollert TL	Godkjent <i>DIR</i>
		Oppdragsnr. 710324	Tegningsnr. 100	Rev. A	



Rev.A	Beskrivelse: borpunkt 12 inntegnet	Dato: 17.04.2007	Tegn. TL	Kontr.	Godkj.
PROFIL B			Original format	Fag	
			Tegningens filnavn	710324-2borplandwg	
NVE Region Nord Brøstadbotnelva			Undertagets filnavn		
			Målestokk	1:200	
MULTICONSULT AS Fiolvelen 13, 9016 TROMSØ TU: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Dato	24.07.2006	Tegnet	TL/RDS
		Oppdragsnr.	710324	Tegningsnr.	101
			Kontrollert	TL	Godkjent
					DIR
					Rev. A

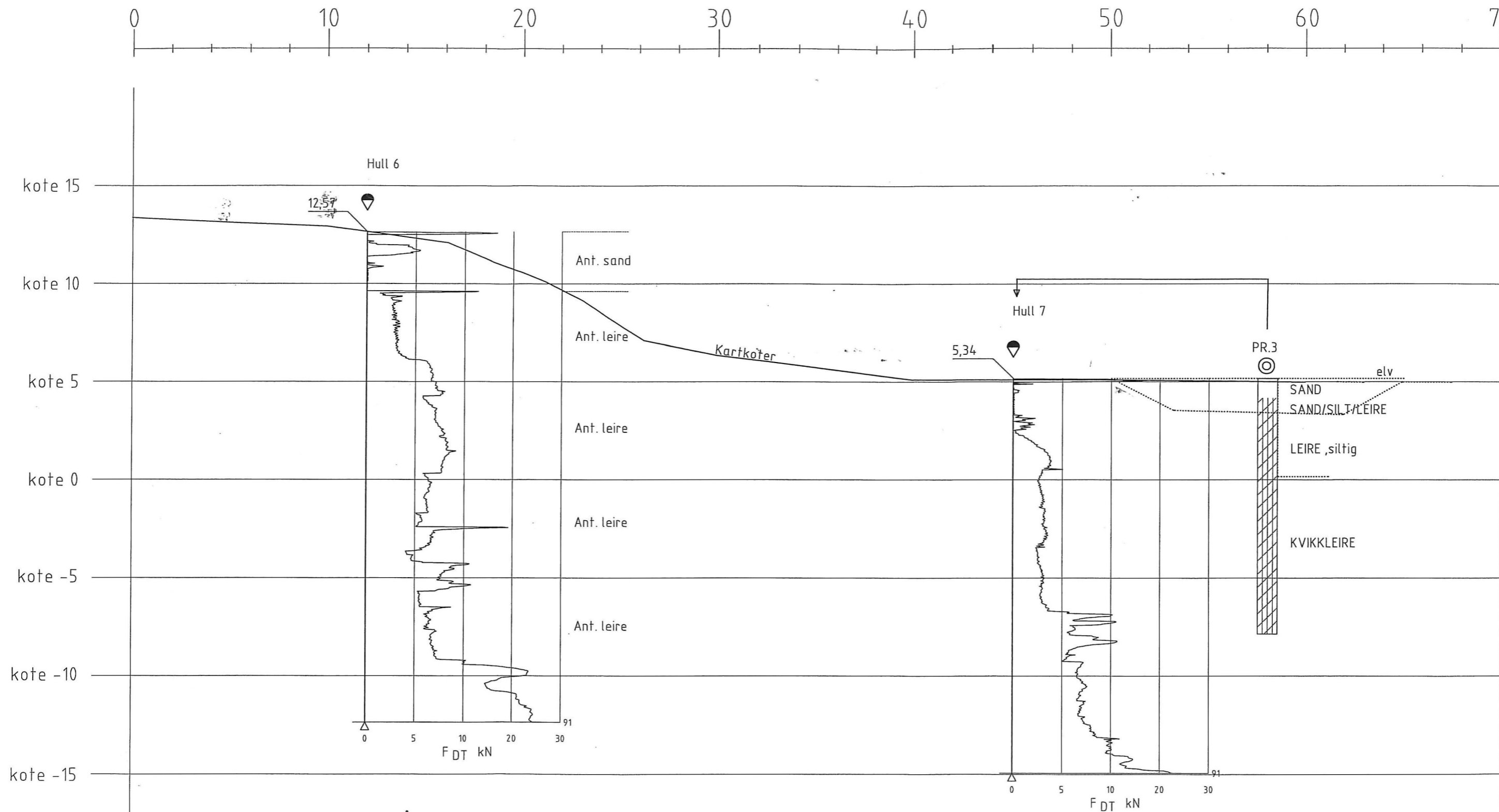


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	PROFIL C		Original format	Fag	
			Tegningens filnavn	710324-borplandwg	
			Undertagets filnavn		
	NVE Region Nord		Målestokk	1:200	
	Brøstadbotnelva				
	MULTICONSULT AS avd. NOTEBY Flotveien 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Dato 6. juni 2006	Tegnet TL	Kontrollert TL	Godkjent DIR
		Oppdragsnr. 710324	Tegningsnr. 102	Rev.	

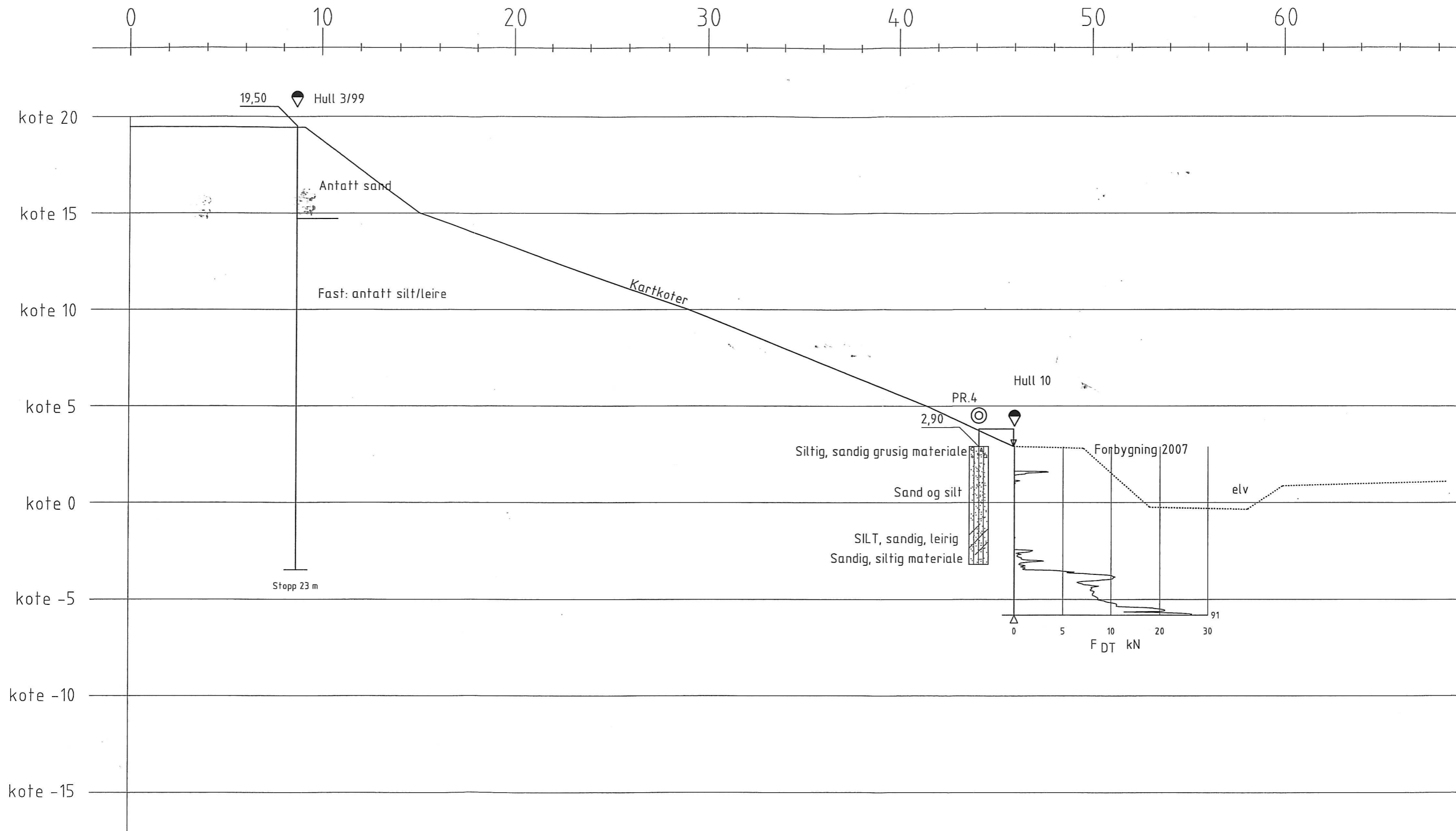


Rev. A	Beskrivelse: borpunkt 12 innlegg	Dato: 17.04.2007	Tegn. TL	Kontrollert	Godkj.
PROFIL D			Original format	Fag	
NVE Region Nord Brøstadbotnelva			Tegningens tittel	710324-Zoniplan	
			Underlagets tittel		
			Målestokk	1:200	
MULTICONSULT AS Folvelen 13, 9016 TRONDHØM Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41			Dato: 24.07.2006	Tegnet: TL/RDS	Godkjent: DIR
			Oppdragsnr.: 710324	Tegningsnr.: 103	Rev.: A

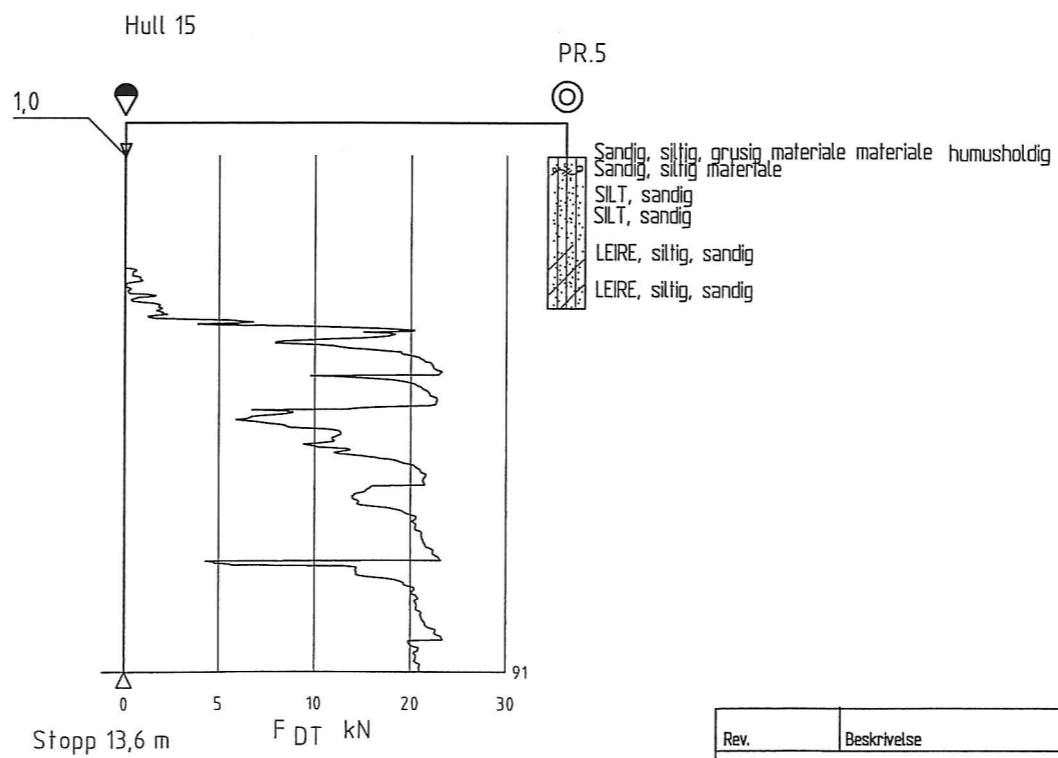
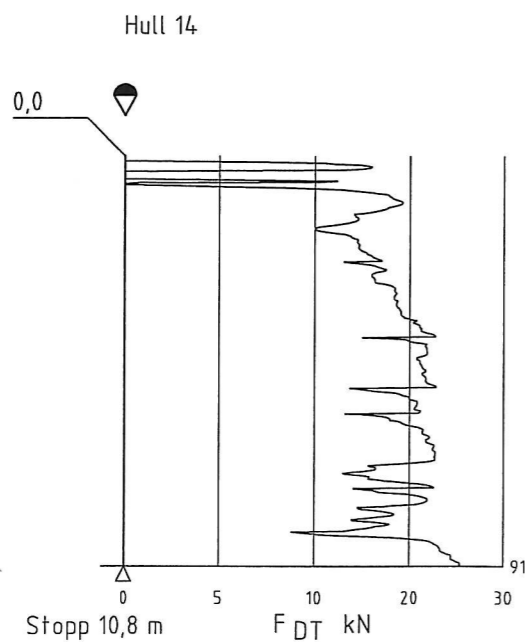
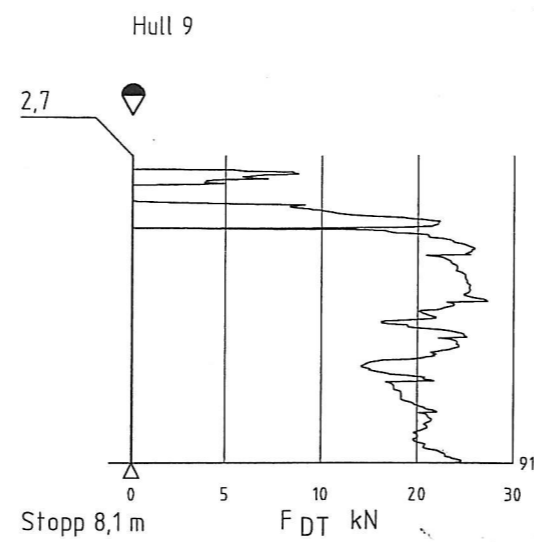
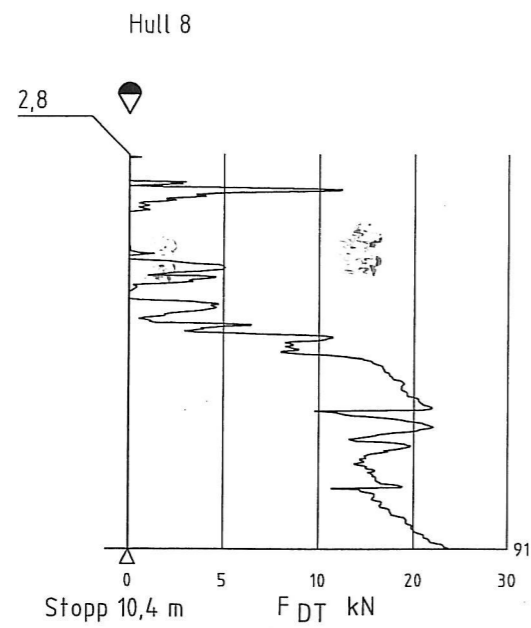




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	PROFIL E		Original format	Fag	
			Tegningens filnavn	710324-tborplan.dwg	
	NVE Region Nord		Undertagets filnavn		
	Brøstadbotnelva		Målestokk	1:200	
	MULTICONSULT AS avd. NOTEBY Fløivelen 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Dato 24.07.2006	Tegnet TL/RQS	Kontrollert <i>TL</i>	Godkjent <i>JIR</i>
		Oppdragsnr. 710324	Tegningsnr. 104		Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	PROFIL F		Original format	Fag	
			Tegningens filnavn	710324-Zborplandwg	
	NVE Region Nord		Undertagets filnavn		
	Brøstadbotnelva		Målestokk	1:200	
	MULTICONSULT AS	Dato 17.04.2007	Tegnet TL	Kontrollert TL	Godkjent DIR
	Flotveien 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 69 40 - Faks: 77 69 41	Oppdragsnr. 710324	Tegningsnr. 105	Rev.	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Utskrift av sonderinger nr. 8, 9, 14 og 15		Original format	Fag	
			Tegningens filnavn	710324-2borplandwg	
			Undertagets filnavn		
	NVE Region Nord		Målestokk		
	Brøstadbotnelva		1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 17.04.2007	Tegnet TL	Kontrollert TL	Godkjent DIR
	Fiolvæn 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41	Oppdragsnr. 710324	Tegningsnr. 106		Rev.



Fra nedstrøms ende av forbygning og forbi rasgrop



Ved rasgrop – retning oppstrøms



Tatt ovenfor rasgrop etter nedslaking av raskant – bakevje ved borpunkt 11 fylt igjen som del av forbygning