

Rapport

Oppdragsgiver: **NVE Region Midt-Norge**

Oppdrag: **Igda, Overhalla
Bekkeerosjon**

Emne: **Grunnundersøkelser**

Dato: **18. juni 2004**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **410599 - 1**

Oppdragsleder: **Olav Årbogen** Sign.:

Saksbehandler: **Ingrid Havnen/ Odd Arne
Fauskerud** Sign.:

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Mads Johnsen**

Sammendrag:

Multiconsult AS har utført grunnundersøkelser for vurdering av mulig forbygningssprosjekt ved elva Igda i Overhalla kommune. Det foregår i dag kraftig erosjon i elva i det undersøkte området. Like øst for dette har NGI tidligere registrert kvikkleire. Der er nå utført dreietrykksonderinger og trykksondering (CPT) i tre borpunkter. I tillegg er det tatt opp en prøveserie.

De utførte undersøkelsene viser at grunnen i området består av marine leiravsetninger, med antatt leire og kvikkleire i alle borpunkt. Opptatte prøver viser kvikkleire på 5 og 10 m dybde i prøvepunktet.

I det undersøkte området er den naturlige skråningshelningen ned mot Igda stor og rasaktivitet pågår. Ved toppen av skråningene er det registrert kvikkleire som kan antas å ligge på nivå med elva. Dette betyr at kvikkleire-overdekningen er liten og ytterligere erosjon kan føre til graving i kvikkleire, som igjen kan utløse kvikkleireras.

For å unngå fortsatt erosjon er det nødvendig å iverksette forbygningstiltak. Det kan, etter vår vurdering, være behov for til dels omfattende tiltak både ved sidebekken og langs Igda. Omfanget av dette må imidlertid vurderes nærmere på bakgrunn av oppmålte profiler, stabilitetsberegninger og -vurderinger.

Område med kvikkleire kan ikke avgrensnes med utførte borer. Det er derfor behov for supplerende grunnundersøkelser også lenger opp i Igda og mulig også på andre siden/lenger ned, spesielt i områder der det tydelig pågår erosjon. Vurdering av supplerende undersøkelser må utføres på bakgrunn av en befaring til området, noe som bør gjennomføres i nær framtid.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Laboratorieundersøkelser	3
3.	Terreng og grunnforhold	4
4.	Geoteknisk vurdering - stabilitet	4
5.	Tiltak – supplerende grunnundersøkelser	5
6.	Sluttkommentar	5

Tegninger

4000-1D og 2D:	Geotekniske bilag	
410599 – 0:	Oversiktskart	m = 1: 50 000
410599 – 1:	Borplan	m = ca. 1: 5000
410599 – 2:	Foreløpig forslag til profiler og supplerende boringer	m = ca. 1: 5000
410599 – 10:	Geotekniske data, PR1 (ved borpunkt 5)	
410599 – 20 til 23:	Tolking av CPT-sondering, borpunkt 5	
410599 – 24 til 27:	Tolking av CPT-sondering, borpunkt 6	
410599 – 28 til 31:	Tolking av CPT-sondering, borpunkt 7	
410599 – 100:	Dreietrykksondering borpunkt 5,6 og 7	m = 1: 200

Vedlegg

Vedlegg 1:	Tidligere boringer utført av NGI
Vedlegg 2:	Treaksialforsøk, PR 1, ved borpunkt 5 - 5,45 m dybde (utført ved Trondheim kommune)
Vedlegg 3:	Koordinater borpunkter

1. Innledning

Multiconsult AS har utført grunnundersøkelser for vurdering av mulig forbygningsprosjekt ved elva Igda ved Veglo i Overhalla kommune. Området er vist på oversiktskart, tegning 410599 – 0.

Det foregår i dag kraftig erosjon i elva på nedsiden av gården Barlia. Like øst for dette stedet har NGI tidligere registrert kvikkleire.

I denne rapporten presenteres resultatene av utførte grunnundersøkelser med en orienterende vurdering av grunnforholdene og vurdering av tiltak. Tidligere boring i området utført av NGI er også presentert.

2. Utførte undersøkelser

2.1 Feltundersøkelser

Undersøkelsene ble utført i månedskifte januar/februar, 2004 under ledelse av borleder Dag Inge Nordtvedt. Borpunktene ble satt ut av borleder sammen med Magne Grandemo fra NVE og målt inn med GPS. Boringene er utført med Geotech borerigg og har følgende omfang:

- ◆ Dreietrykkssonderinger i tre borpunkter (5, 6 og 7) ned til mellom 28,8 og 41 m.
- ◆ Trykksondering (CPT) i de samme borpunktene ned til mellom 16 og 26,5 m.
- ◆ Opptak av en prøveserier ved borpunkt 5 (PR1), med opptak av 2 sylinderprøver og 1 poseprøve.

Plassering av borpunktene er vist på borplanen, tegning 410599 – 1. Borpunktene er omtrentlig høydebestemt med GPS (+/- 1 m), koordinater for borpunktene er for øvrig vist i vedlegg 3. Sonderingsresultatene er vist i tegning 410599 - 100. Resultat og tolking av CPT-sonderingene er vist i tegning 410599 – 20 til -31.

Tidligere boringer utført av NGI er også vist på borplanen, boring NGI 117, 118 og 119. Boreresultatene er vist i vedlegg 1.

Boringenes utførelse er beskrevet generelt i geoteknisk bilag, tegning 4000-1D.

2.2 Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. På samtlige prøver er det utført klassifisering samt måling av vanninnhold. På sylinderprøver er i tillegg skjærstyrke og romvekt bestemt. Geotekniske data for PR1 er presentert på tegning 410599-10.

Det er utført et treaksialforsøk på kvikkleira på dybde 5,45 m i borpunkt 5, PR1. Forsøkene er utført av Trondheim kommune, Utbyggingskontoret teknisk seksjon, laboratorium for geoteknikk. Resultater er vist i vedlegg 2.

Utførelsen av laboratorieundersøkelsene er beskrevet generelt i geoteknisk bilag, tegning 4000-2D.

3. Terreng og grunnforhold

Det undersøkte området ligger nord for Namsen og RV 17 der jernbanen krysser under veien ved Skei. Området består av jordbruksarealer og dels skog, med bratte skråninger ned mot elva Igda (borpunkt 5 og 6). Jordbruksarealet er svakt skrånende fra ca. kote +20-25 ved skråningstopp, opp til ca. kote +40 ved veien, med forsenkinger i forlengelse av raviner som kommer inn i jordbruksarealet. I forsenkningene er det mye vann, med små bekkesig. Elva Igda ligger på underkant av kote +15. To bekker renner ut i Igda i området. Mellom disse bekkene ligger det en høyde med skog, nærmest som en halvøy som avgrenses av Igda.

Det er registrert rasvirksomhet og erosjon inn mot jordbruksarealet, og spesielt i den østligste bekkedalen. Det er mulig at denne vil grave seg gjennom til den andre bekkedalen, slik at høyden med skog blir avskåret og danner en øy i elva.

Borpunkt 7 er tatt ved folkehøyskolen som ligger på en høyde øst for den østligste bekkedalen. Denne bekken er for øvrig ført i rør under veien på oversiden. Se oversiktskart og borplan tegning 410599 – 0 og -1. Ca. høyde ved våre borpunkter er påført borplanen.

De utførte undersøkelsene viser at grunnen i området består av marine leiravsetninger, med antatt leire og kvikkleire i dybden. Opptatt prøveserie i borpunkt 5 viser kvikkleire på 5 og 10 m dybde. Fra sonderingene kan det antas at det finnes kvikkleire i dybde 5 til 11 m i borpunkt 5 og dybde 6 til 15 m i borpunkt 6. I borpunkt 7 er det antatt kvikkleire minst fra dybde ca. 15 til 30 m, d.v.s et mektig kvikkleire lag. Kvikkleira kan imidlertid starte fra ca. 8 m (kfr. CPT 7).

Over kvikkleira er det i borpunkt 5 tørrskorpeleire, for øvrig kan det antas at det er leire også under kvikkleira. Dybde til fjell er ikke registrert i noen av boringene, selv om de er ført til mellom ca. 29 og 41 m dybde.

Tidligere utførte boringer fra NGI viser tilsvarende forhold med antatt kvikkleire i dybde 7,5 i borpunkt 119, dybde 15(12)m i borpunkt 118 og dybde 11 m i borpunkt 117, se vedlegg 1.

De opptatte prøvene viser at kvikkleira har målt udrenert skjærstyrke på rundt 30 kN/m^3 , en romvekt på ca. 19 kN/m^3 og vanninnhold i området 32-38 %. Treksialforsøk viser at kvikkleira har en mobilisert skjærstyrke på $\tan\phi = 0,55$ ved 2 % tøyning og en attraksjon $a = 0$, se vedlegg 2.

4. Geoteknisk vurdering - stabilitet

I det undersøkte området er skråningene ned mot Igda bratte og rasaktivitet pågår. Ved toppen av skråningene (borpunkt 5 og 6) er det registrert kvikkleire som kan antas å ligge på nivå med elva. Dette betyr at kvikkleireoverdekningen er liten og ytterligere erosjon kan føre til graving i kvikkleire, som igjen kan utløse kvikkleireras. For å redusere faren for dette må skråningene sikres.

For å vurdere sikringsbehovet er det behov for oppmåling og profilering med påfølgende stabilitetsberegninger og vurderinger. Forslag til områder som bør kartlegges og et foreløpig minimum nødvendig behov for profilering er vist i tegning 410599-2. I tillegg til dette må det tas opp profiler der det tydelig pågår erosjon og skråningene er spesielt bratte. Det kan for eksempel være hensiktsmessig å ta opp profiler for hver 50ende meter langs elva, disse må da justeres slik at spesielt interessante områder blir kartlagt som ravinene/rasutsatte skråninger. Det kan også være aktuelt å ta opp tverrprofiler i ravinene/bekkedalene.

5. Tiltak – supplerende grunnundersøkelser

For å unngå at fortsatt erosjon skal utløse initialras som kan blottlegge kvikkleire er det nødvendig å iverksette forbygningstiltak. Det er sannsynligvis behov for til dels omfattende tiltak både ved sidebekken og langs Igda. Omfanget av dette må imidlertid vurderes nærmere på bakgrunn av oppmålte profiler og stabilitetsvurderinger.

For å sikre stabiliteten av sideskråningene og mindre erosjon langs Igda og den østlige bekken/bekkesigene kan det være aktuelt med en heving av bekkeløpet/ravinene og/eller nedslaking av sidene med plastring. For øvrig vil det være aktuelt å steinsette og plastre Igda langs den mest utsatte delen av elvebredden.

Område med kvikkleire kan ikke avgrenses med utførte boringer. Det bør derfor utføres supplerende grunnundersøkelser også lenger opp i Igda og mulig også på andre siden/lenger ned, spesielt i områder der det tydelig pågår erosjon. Tegning 410599 – 2 viser et foreløpig forslag til supplerende grunnundersøkelser. Vurdering av disse må imidlertid utføres på bakgrunn av en befaring til området.

6. Sluttkommentar

Profilering og befaring til området med geotekniker samt evt. supplerende boringer bør utføres så raskt som mulig, slik at tiltak for sikring kan planlegges og iverksettes i nær framtid.

Arkivreferanser:

Fagområde:	geoteknikk		
Stikkord:	grunnforhold, stabilitet		
Land/Fylke:	Nord-Trøndelag	Kartblad:	1723 I
Kommune:	Overhalla	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Igda	Øst: 6401	Nord: 71551

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 18. juni 2004		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	18/6-04	IH						
	Kontrollert	18.06.04	OÅ						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	18/6-04	IH						
	Kontrollert	18.06.04	OÅ						
Teknisk innhold	Utarbeidet	18/6-04	IH						
	Kontrollert	18.06.04	OÅ						
Format	Utarbeidet	18/6-04	IH						
	Kontrollert	18.06.04	OÅ						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)				Dato: 18.06.04		Sign.: Olav Årbogen			

ns, henholdsvis
 ør (stet) gis i %
 imingsarbeid
 minnhold. Den
 arbeider.
 anddeler i en
 otstanden mot
 uttrykkes ved
 ntere normalt
 om spennings-
 r pa er atmo-
 valente korn-
 med bestemte
 astighet.
 gruppe T1
 (Betegnelsen
 ngen

MULTICONCONSULT AS
 Avd. NOTBY
 N: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30
 T: 73 10 62 30
 7420-TRONDHEIM

Dato 17.06.2004
 Oppdragsnr. 410599

Konstr./Tegnet
 Tegningsnr.
 Godkjent
 Rev.

Oversiktskart

NVE REGION MIDT-NORGE
 IGDA

1:50000



Målestokk
 * dwg
 Underlagets filnavn
 Snderinger_lgda.dwg
 Tegningens filnavn
 A4
 Original format
 F.og
 Teg. Kontr. Godkj.



BORPLAN

Målestokk CA.
1:5000



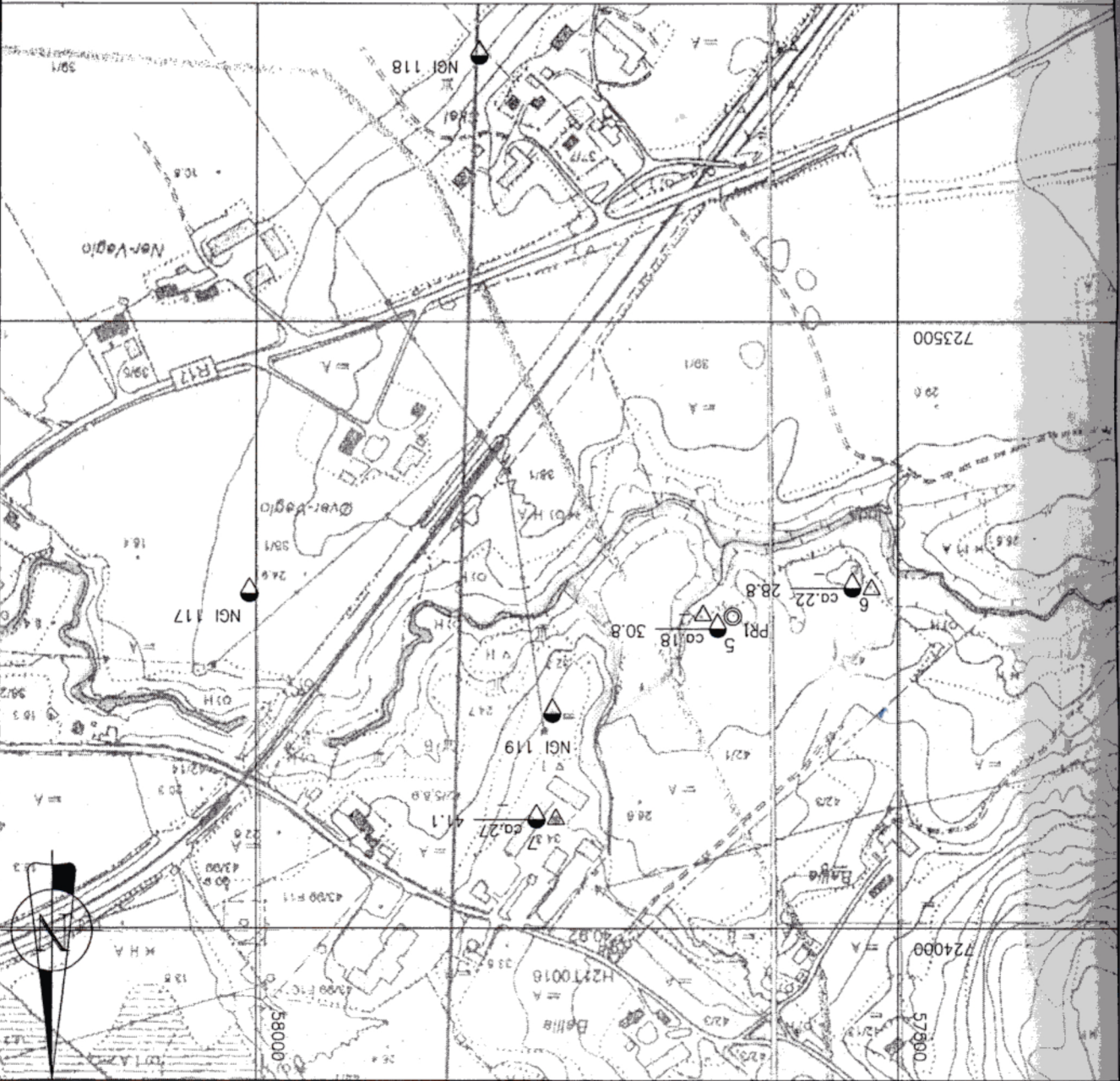
NVE REGION MIDT-NORGE
GDA

*.dwg
Underlagets filnavn
Sonderinger_Ljgdo.dwg
Tegnningens filnavn

Dato
Original format
A4
Fag
Tegn. Kont. Godkj.

BORBOK NR: 16903
LAB.BOK NR: 1874
KARTGRUNNLAG:
BORING 5 TIL 7, BORINGER UTFØRT AV MULTICONCONSULT
BORINGER MERKET NGI, TIDLIGERE BORINGER FRA NGI RAPPORT 930044-2

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ⊙ KJERNEBORING
- ⊖ PRØVETRUKKMALING
- + VINGEBORING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGRUPP
- ⊖ DREIETRYKKSUNDERING
- △ TRYKKSUNDERING
- ▽ FJELL I DAGEN
- ⊙ SKRUPPLATEFDRSØK
- ⊙ TERENNGKOTE/SJUKKNOTE
- ⊙ ANTALE FJELDKOTE
- ⊙ BORET DYBDE +BORET I FJELL



Forløpig forslag til profiler og supplerende boringer

Målestokk CA. 1:5000



NVE REGION MIDT-NORGE
 IGDA

*.dwg
 Underlagets filnavn

Sonderinger_ljgda.dwg
 Snderingens filnavn

A4
 Original format

Dato
 Tegnr. Kontr. Godkj.

Fag

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

Godkj.

- DREIESONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ENKEL SONDERING
- ⊙ KJERNEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ⚠ RAMSONDERING
- ⚠ DREIETRYKKSONDERING
- ⊠ TRYKKSONDERING
- ⊠ PORETRYKKMÅLING
- ⊠ FJELL I DAGEN
- ⊠ ANTALE FJELKOTE
- ⊠ TERRENGKOTE/SJUNNKOTE
- ⊠ BORET DYBDE +BORET I FJELL
- ⊠ SKRUPLATEFDRSØK
- ⊠ TOTALSONDERING

BORING 5 TIL 7, BORINGER UTFØRT AV MULTICONSULT
 BORINGER MERKET NGI, TIDLIGERE BORINGER FRA NGI RAPPORT 930044-2
 FORSLAG TIL NYE BORINGER ER IKKE NUMMERERTE
 SKRÅVERT OMRÅDE ER OMRÅDE ER BØR PROFILERES



MULTICON SULT AS
 Avd. NOTEBY

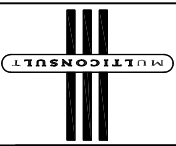
410599

10

Dato 17.06.04
 Oppdragsnr. 410599

Regnet ih
 Tegningsnr.

Godkjent OAF
 Rev.



Overhalla
 IGDA
 NVE REGION MIDT-NORGE

GEOTEKNISKE DATA

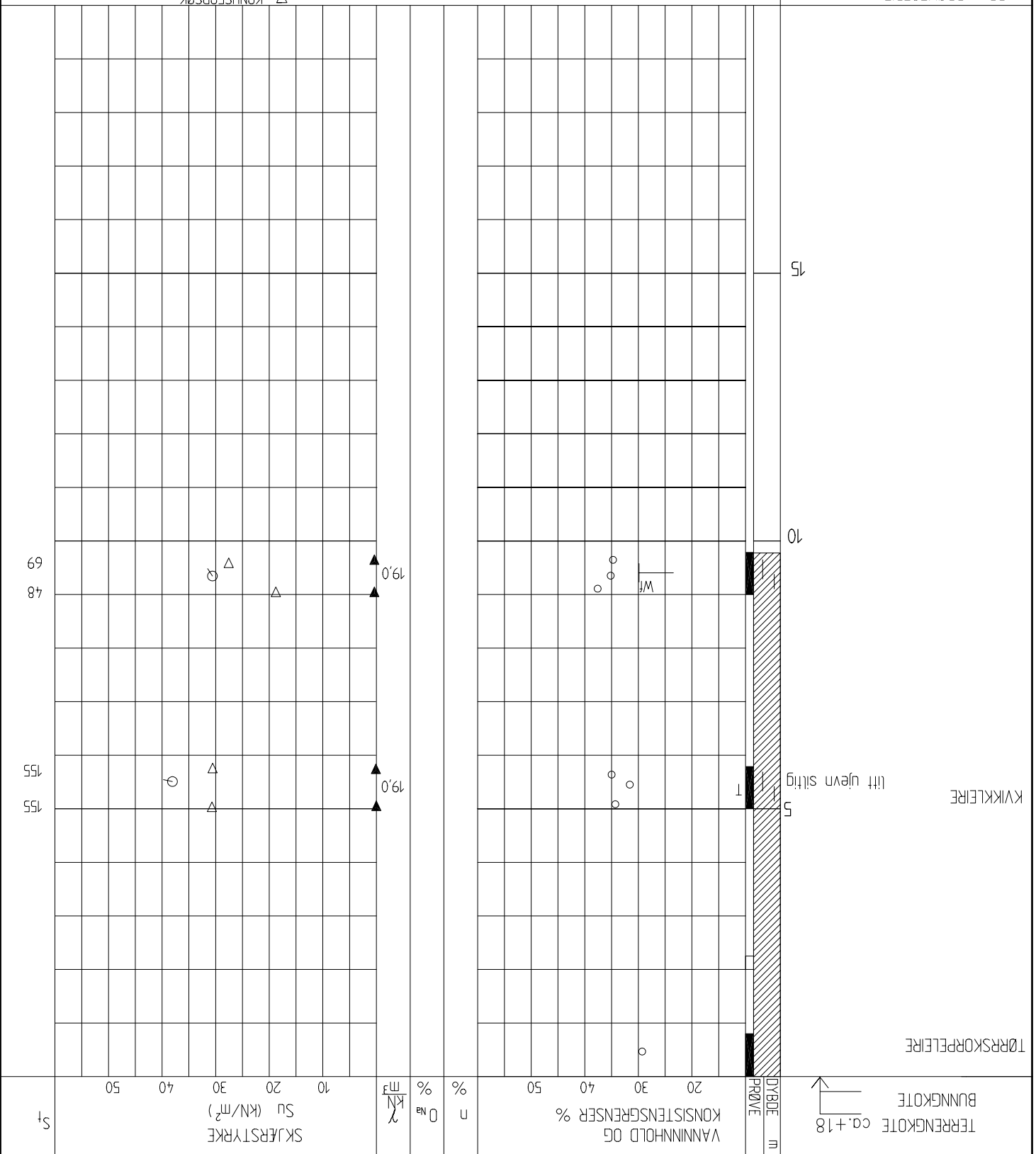
Boring nr.: PR1 (5)
 Tegningens filnavn: Sønderinger_Ligd.dwg

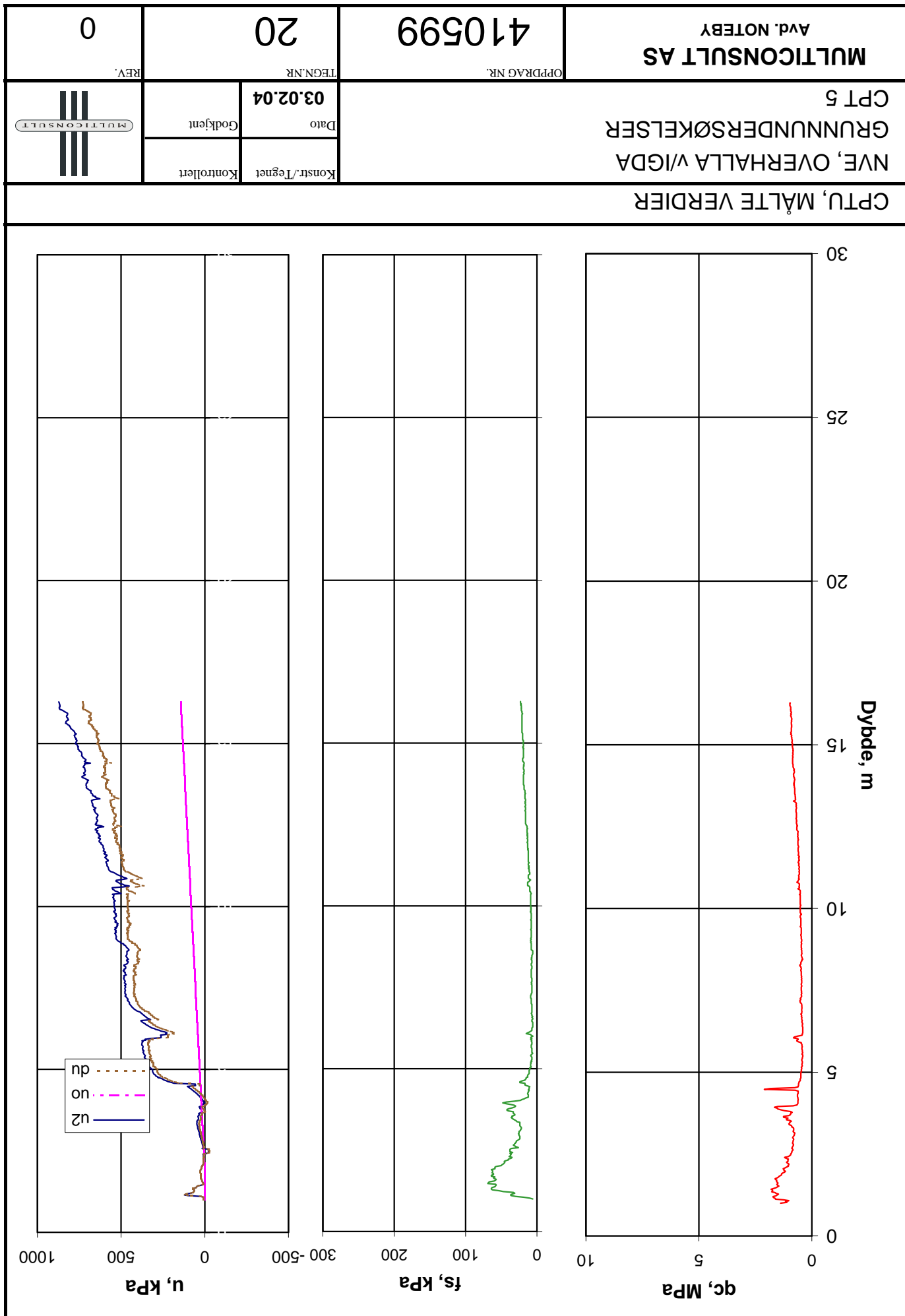
Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK


PR = PRØVESERIE
 SK = SKOVLÉBORING
 PG = PRØVEGRØP
 VB = VINGEBORING
 BORBOK NR.: 16903
 LABBOK NR.: 1874

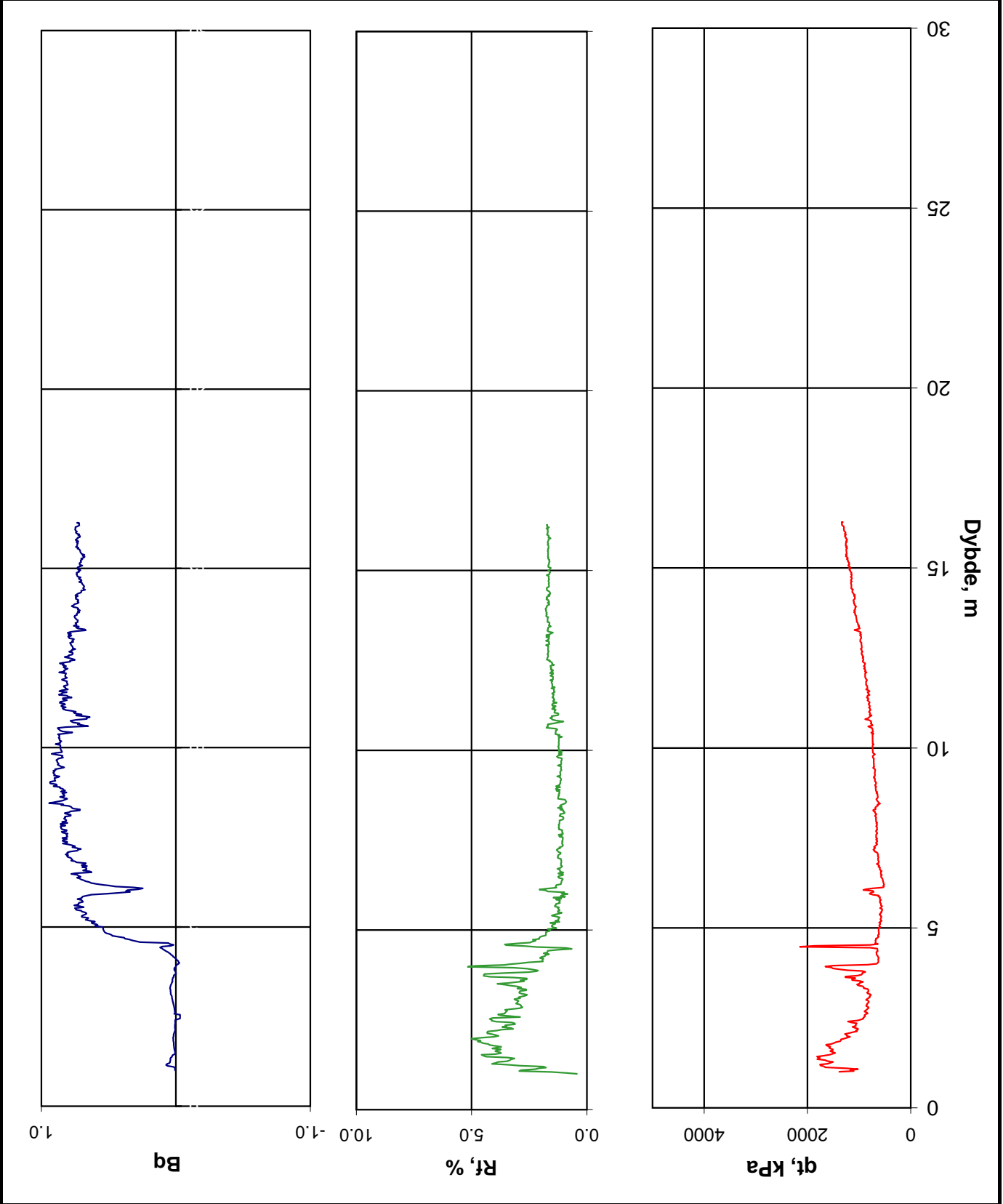
○ NATURLIG VANNINHOLD
 — Wf FLYTEGRENSE
 — Wp PLASTISITETSGRENSE
 n = PORØSITET
 Ona = HUMUSINNHOLD
 Ogr = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETHET


Δ KONJUSFORSØK
 ◊ ØMRØRT SKJERSTYRKE
 ○ TRYKKFORSØK
 5% DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 Sf SENSITIVITET



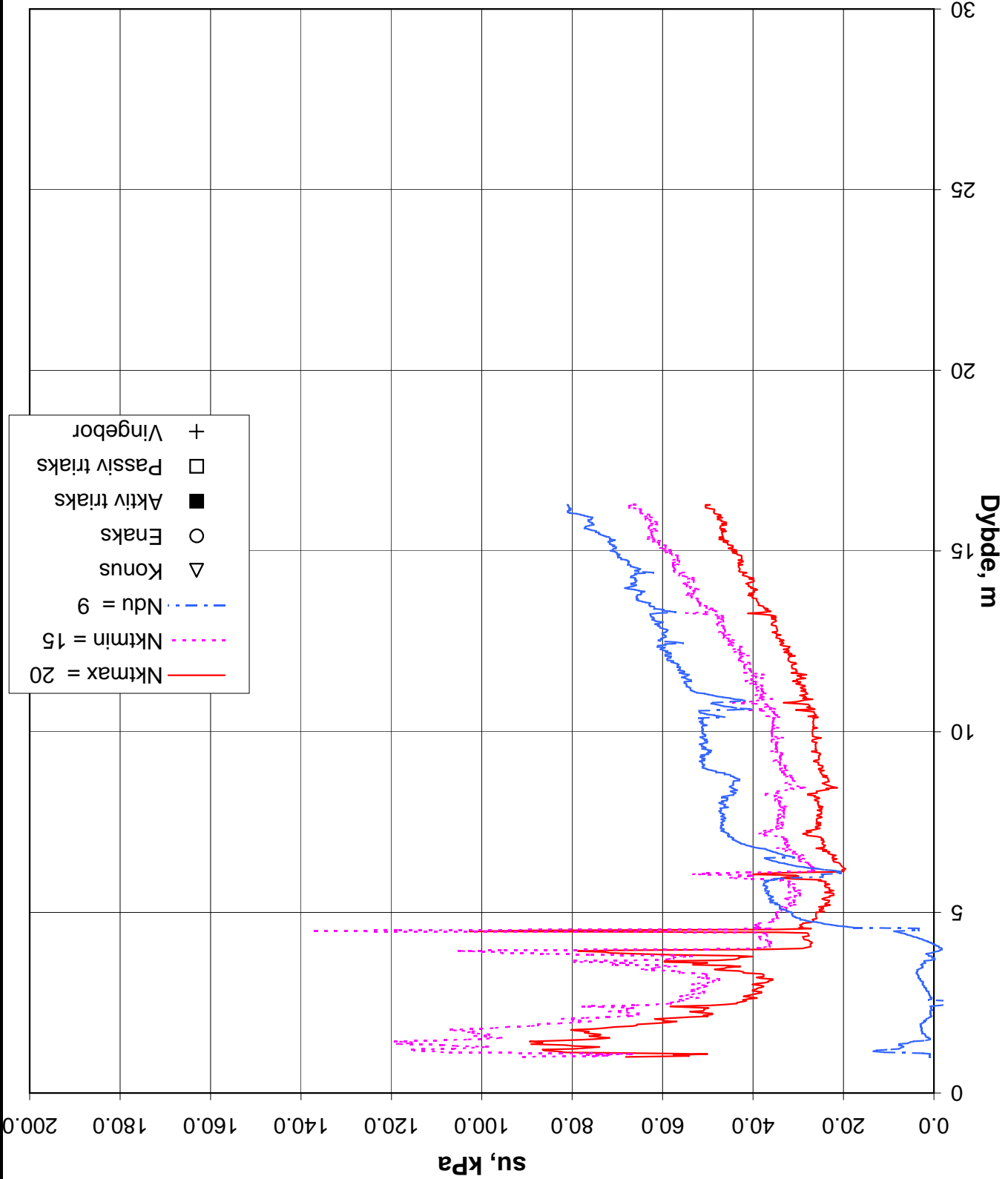



MULTICONSULT AS Avd. NOTERBY		OPPDRAG NR. 410599	TEGN.NR. 21	REV. 0
CPT 5 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		Dato 03.02.04	Godkjent	
CPTU, AVLEDEDE VERDIER		Konstr./Tegnet	Kontrollert	

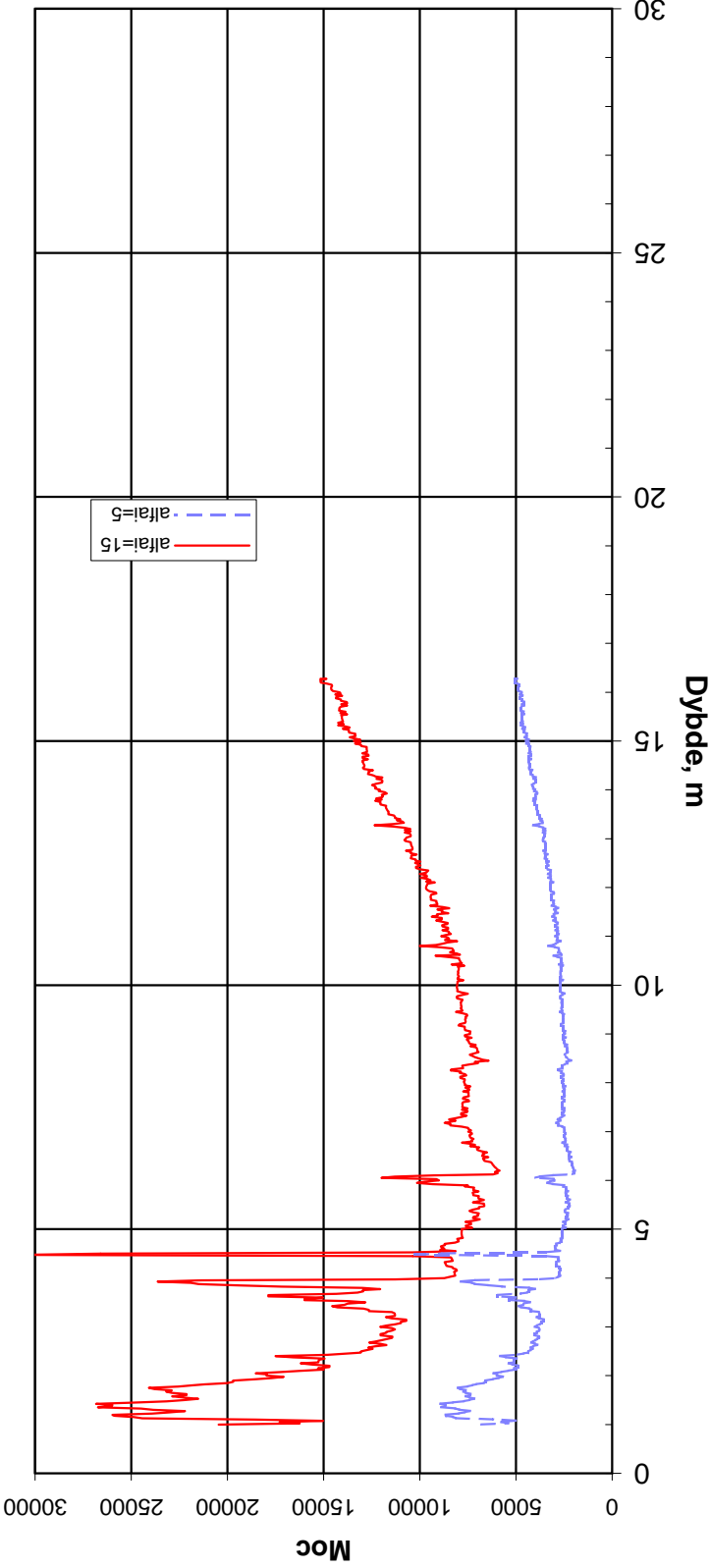
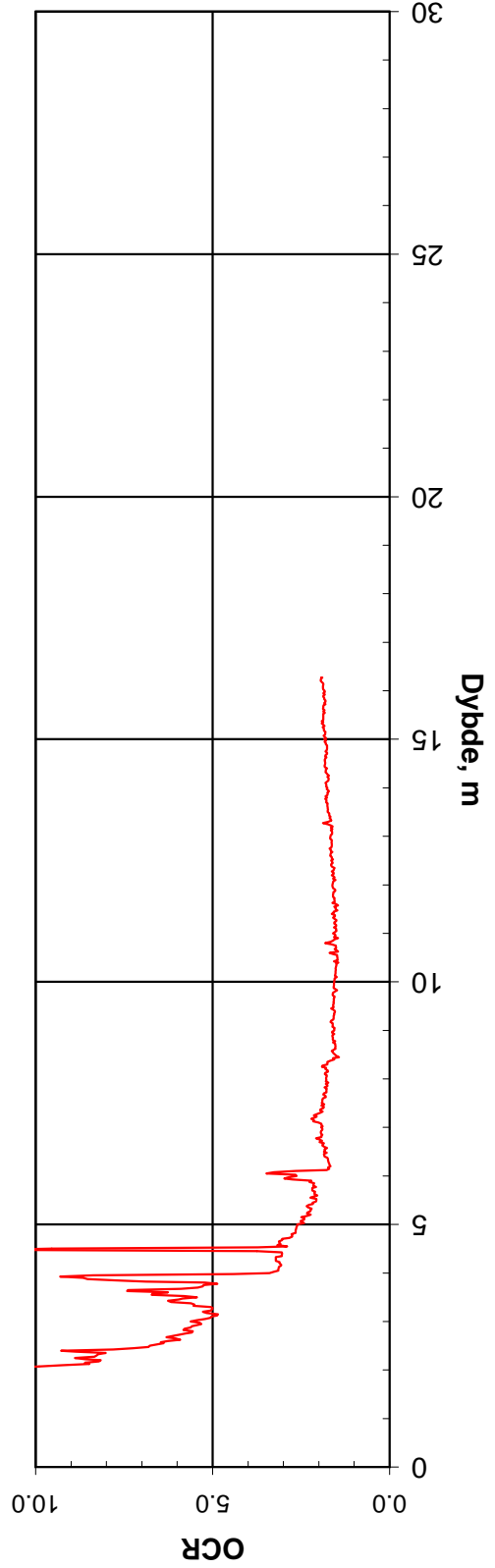


MULTICONSULT AS AVD. NOTEBY		410599	22	0
CPT 5 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		OPPRAG NR.	TEGN NR.	REV.
Kontrollert		Konstr./Tegnet	Dato	
Godkjent			03.02.04	

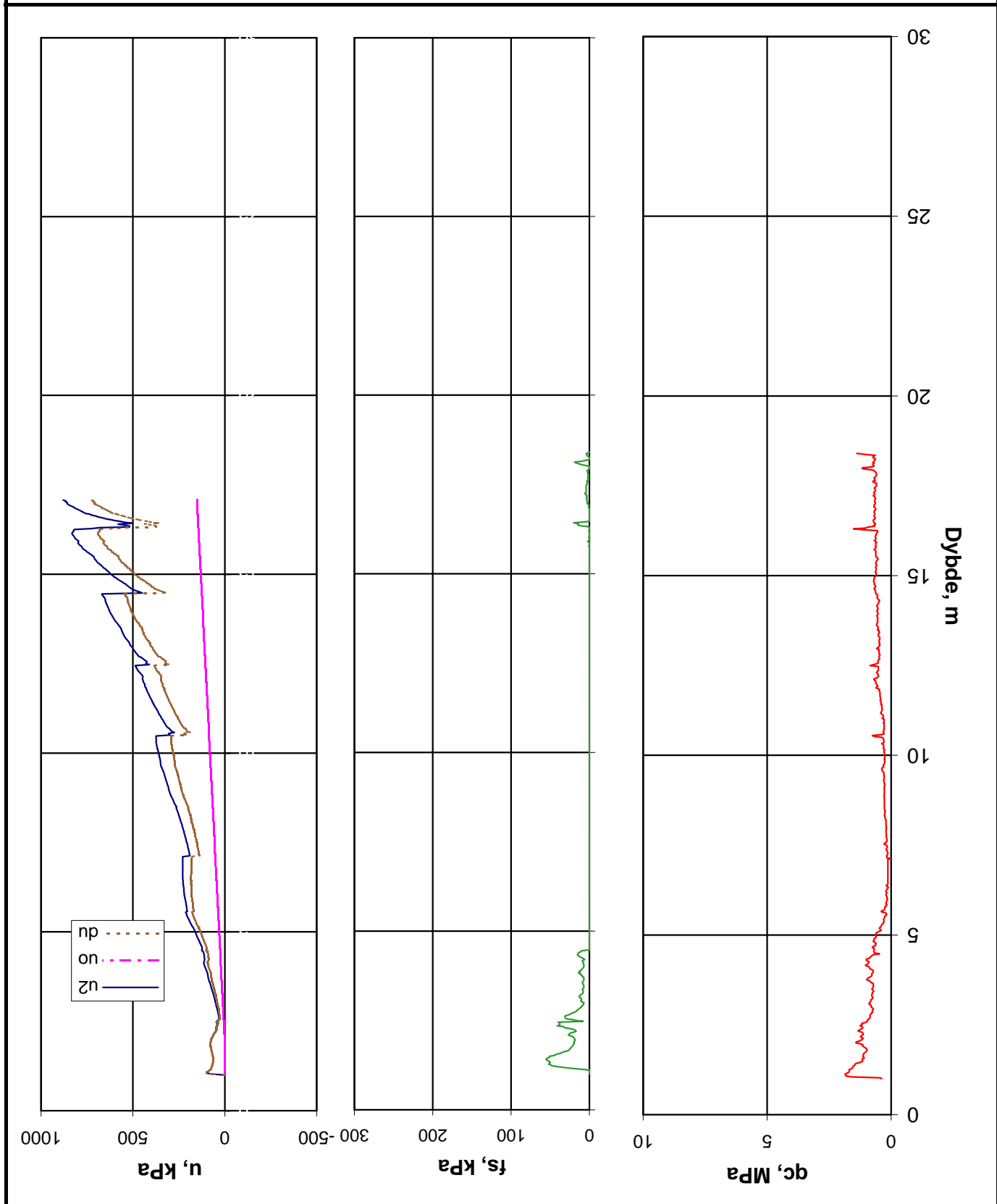
CPTU, TOLKEDE VERDIER




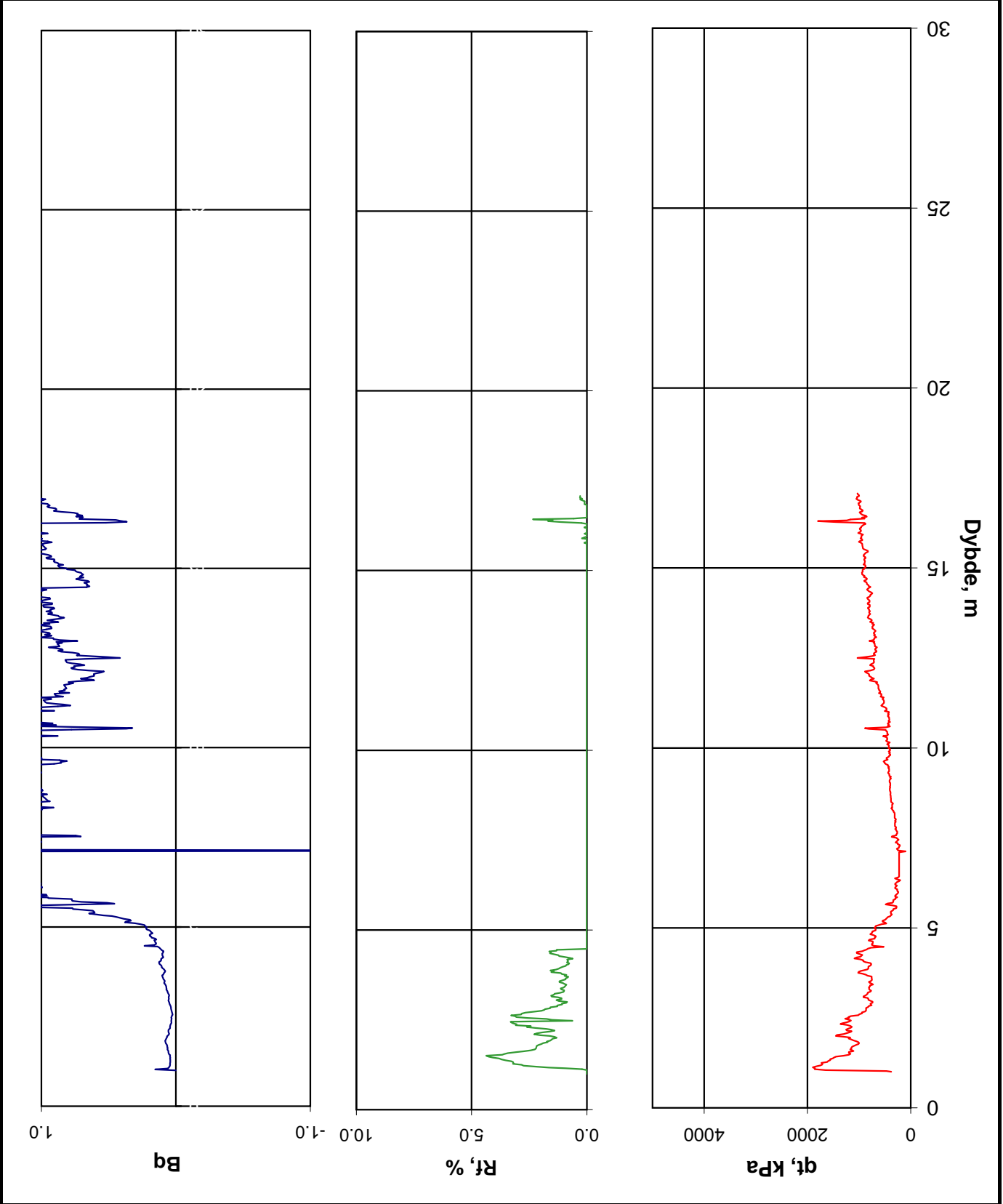
MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY		410599	23	0
CPT 5 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		OPPDRAG NR.	TEGN.NR.	REV.
Dato 03.02.04		Godkjent		
Konstr./Tegnet		Kontrollert		
CPTU, TOLKNING AV MOC				




MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY		410599	24	0
CPT 6 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA CPTU, MÅLTE VERDIER		OPPDRAG NR.	TEGN.NR.	REV.
Godkjent		03.02.04	Dato	Godkjent
Kontrollert		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent

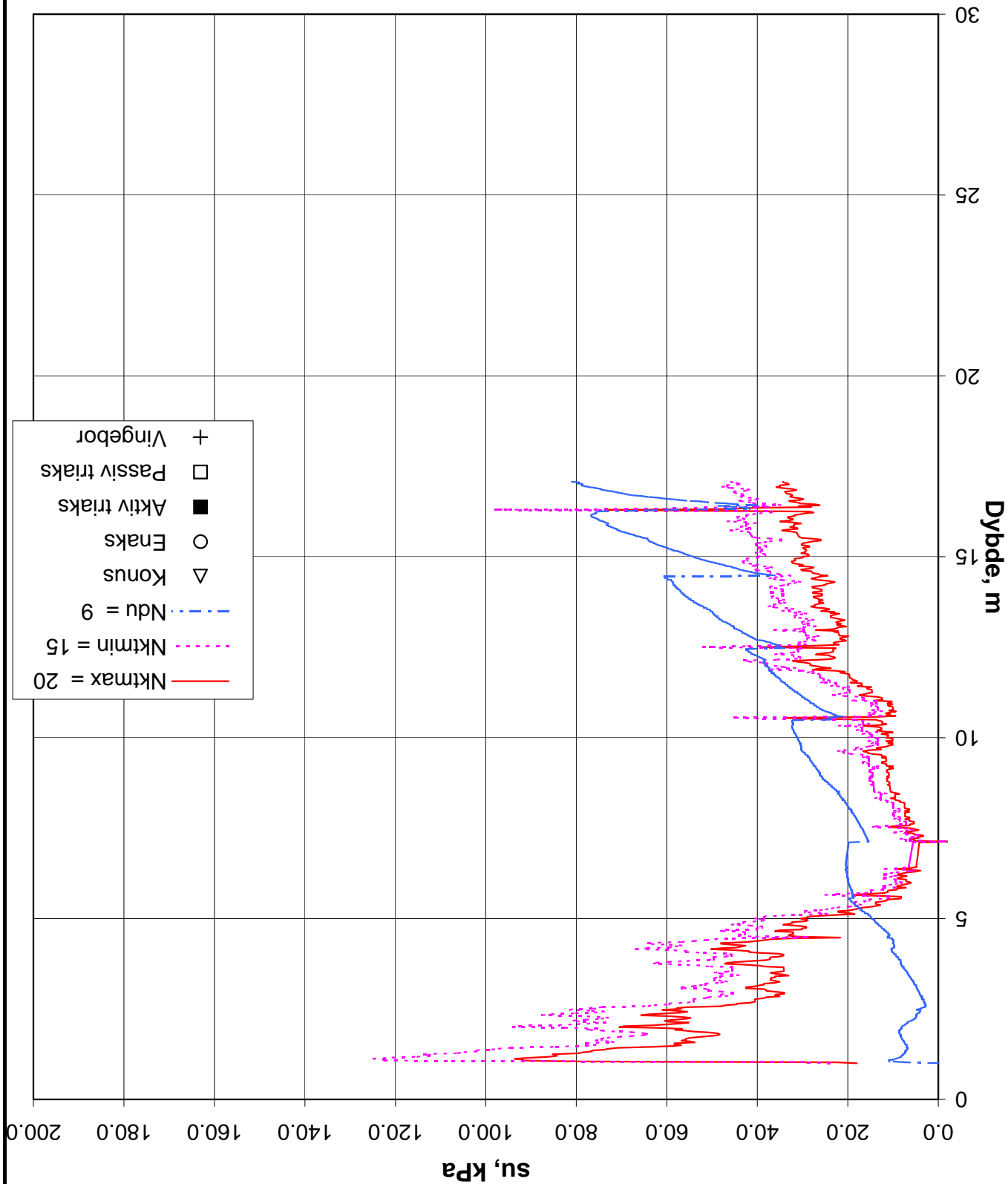



MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY		OPPDRAG NR. 410599	TEGN.NR. 25	REV. 0
CPT 6 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		Dato 03.02.04	Godkjent	
CPTU, AVLEDEDE VERDIER		Konstr./Tegnet	Kontrollert	



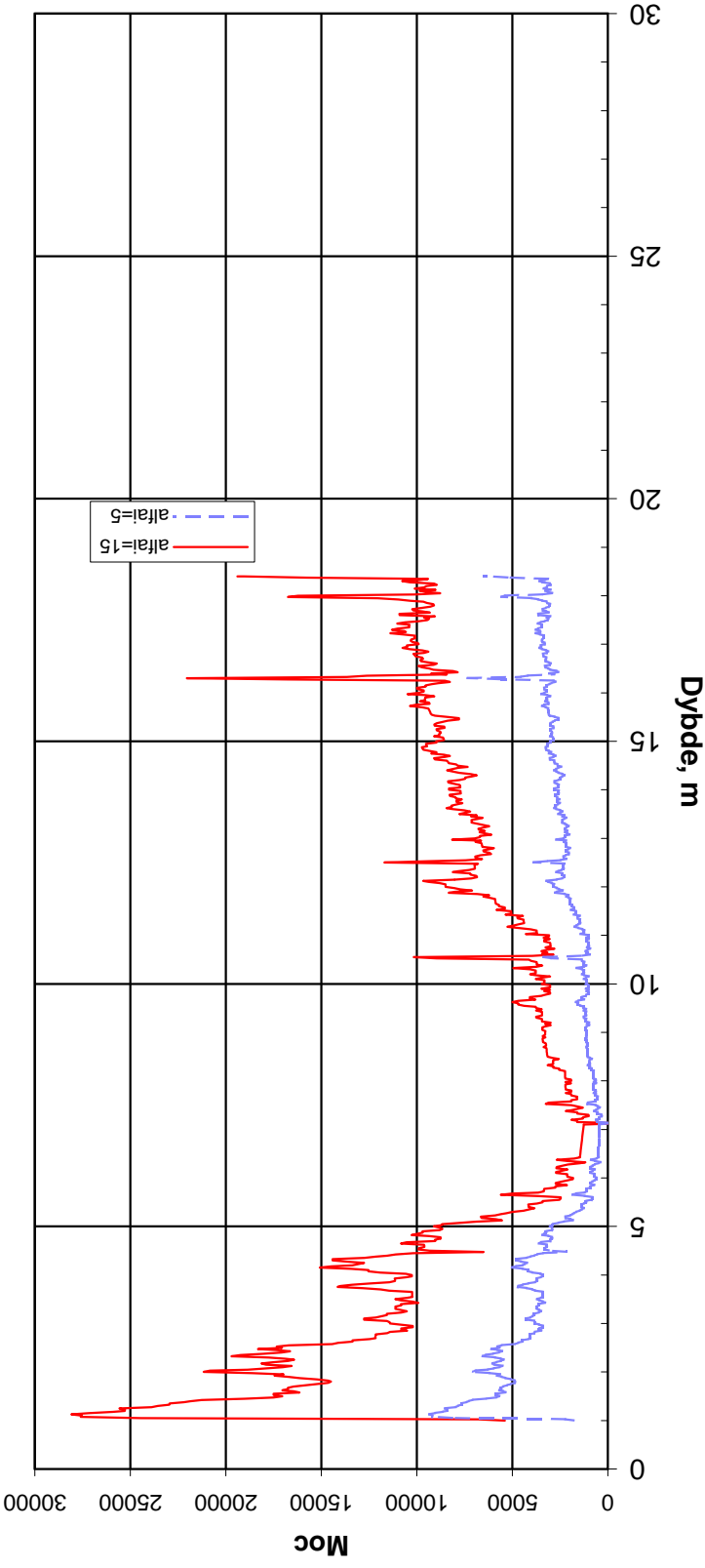
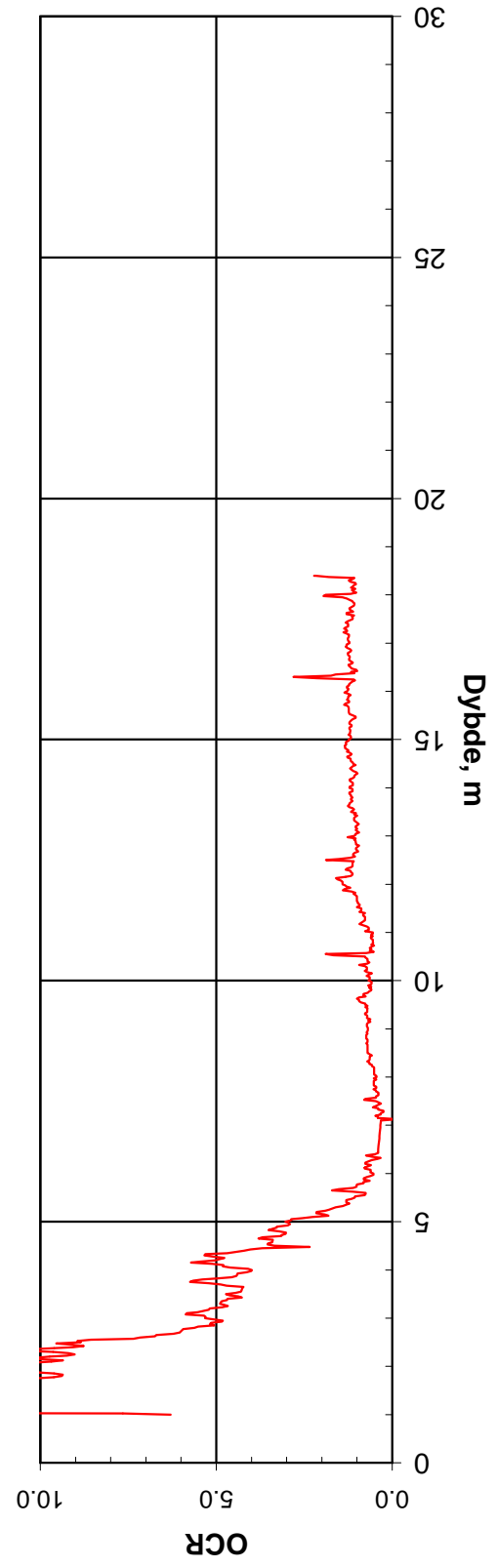
MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY		OPPDRAG NR. 410599	TEGN. NR. 26	REV. 0
CPT 6 GRUNNUNNERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		Dato 03.02.04	Godkjent	
		Konstr./Tegnet	Kontrollert	

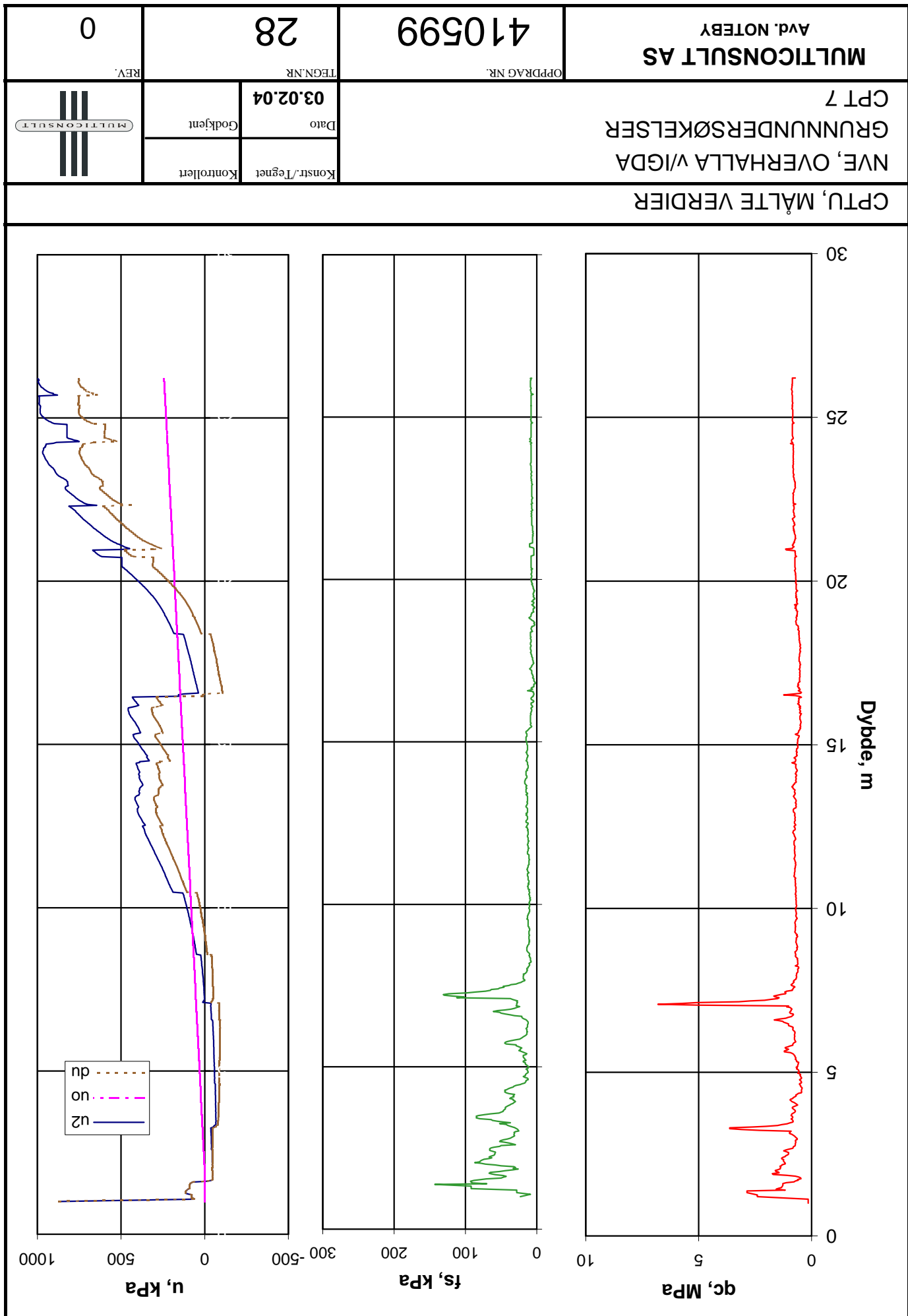
CPTU, TOLKETE VERDIER




MULTICONCONSULT AS AVD. NOTERBY		410599	27	0
CPT 6 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		OPPRAG NR.	TEGN.NR.	REV.
Kontrollert		Dato	Godkjent	
Konstr./Tegnet		03.02.04		

CPTU, TOLKNING AV MOC

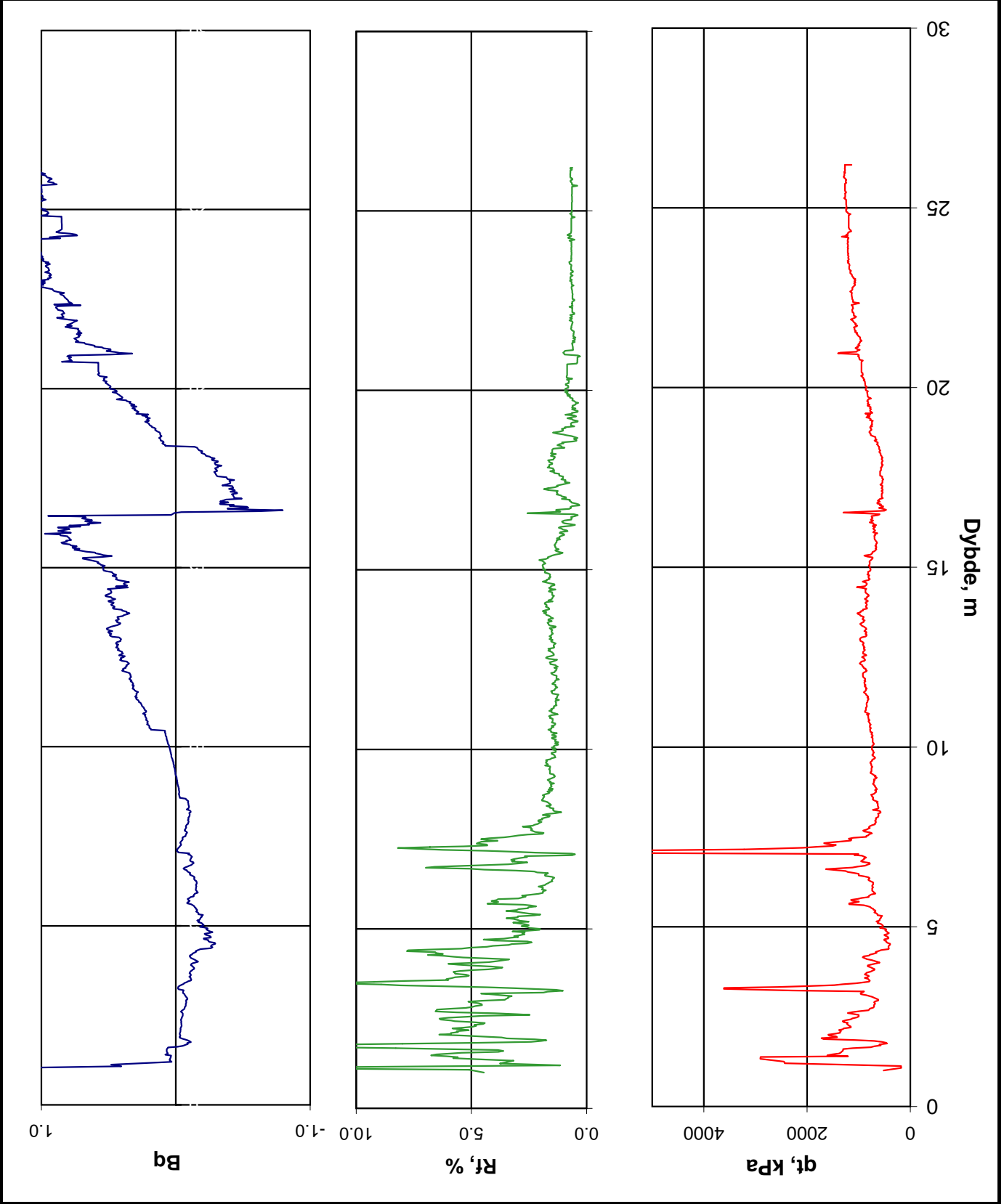




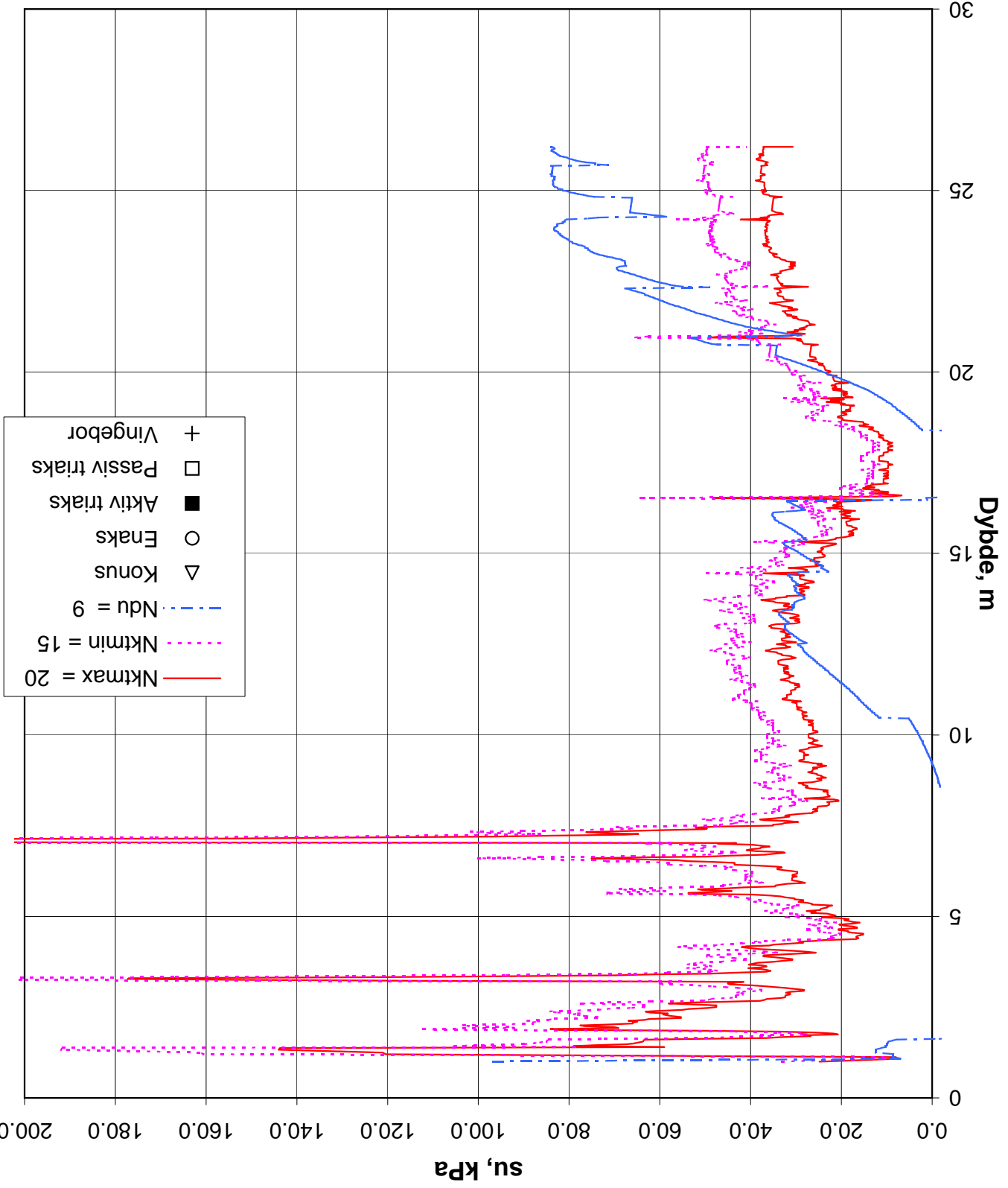
u2 ———
 u0 - - - -
 u1 - - - -

MULTICONCONSULT AS AVD. NOTEBY		410599	29	0
CPT 7 GRUNNUNDRERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		OPPRAG NR.	TEGN.NR.	REV.
Kontrollert		Dato	Godkjent	
Konstr./Tegnet		03.02.04		

CPTU, AVLEDEDE VERDIER

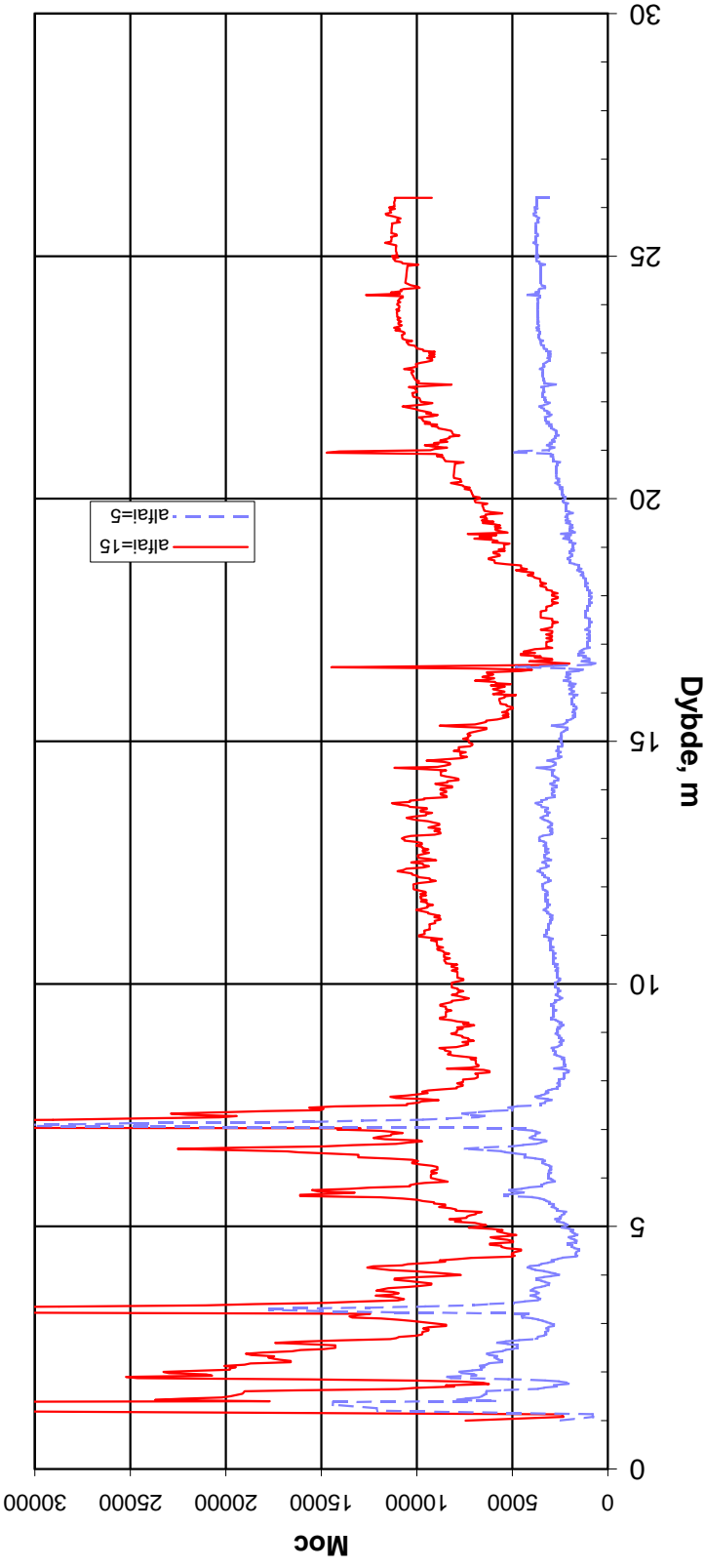
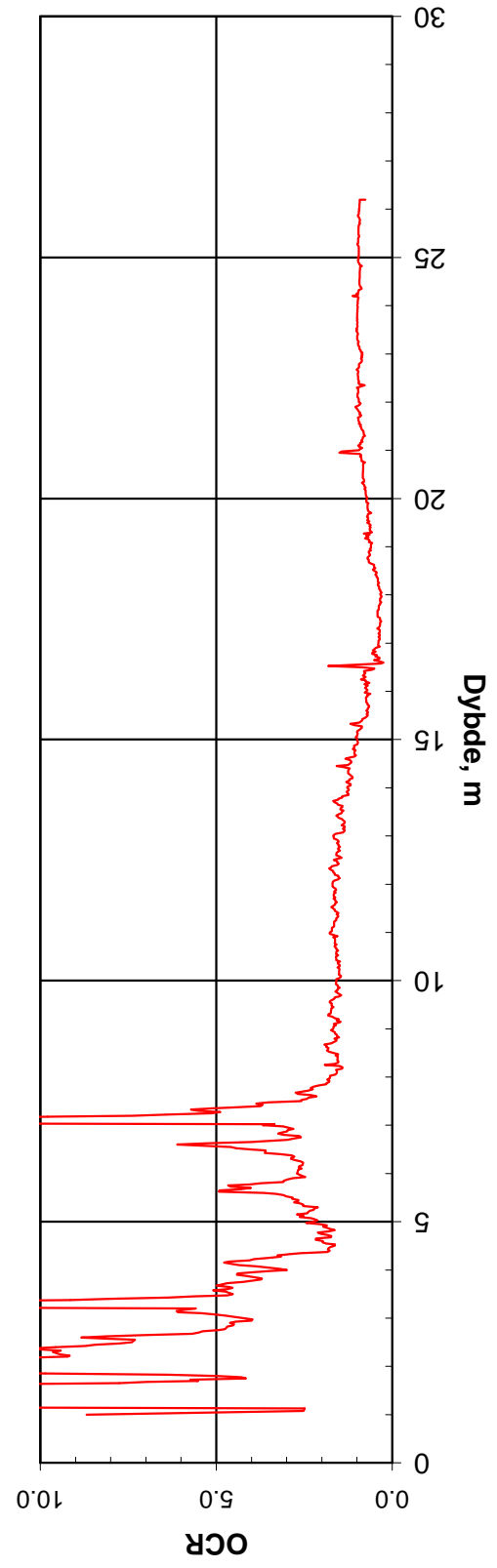


MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY		OPPDRAG NR. 410599	TEGN.NR. 30	REV. 0
CPT 7 GRUNNUNNERSØKELSER NVE, OVERHALLA V/GDA		Dato 03.02.04	Godkjent	
CPTU, TOLKEDE VERDIER		Konstr./Tegnet	Kontrollert	



MULTICONCONSULT AS AVD. NOTERBY		410599	31	0
CPT 7		OPPRAG NR.	TEGN.NR.	REV.
GRUNNUNDRERSØKELSE		03.02.04		
NVE, OVERHALLA V/GDA		Dato	Godkjent	
CPTU, TOLKNING AV MOC		Konstr./Tegnet	Kontrollert	

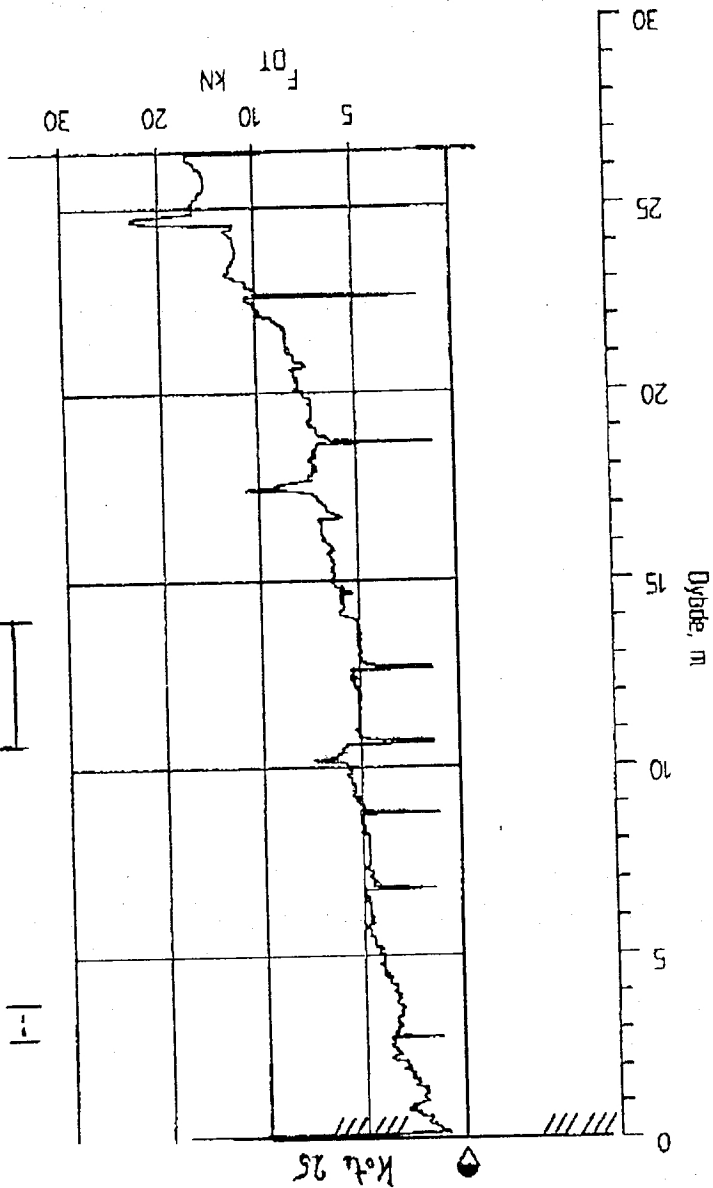
CPTU, TOLKNING AV MOC



— alfat=15
- - - alfat=5



117



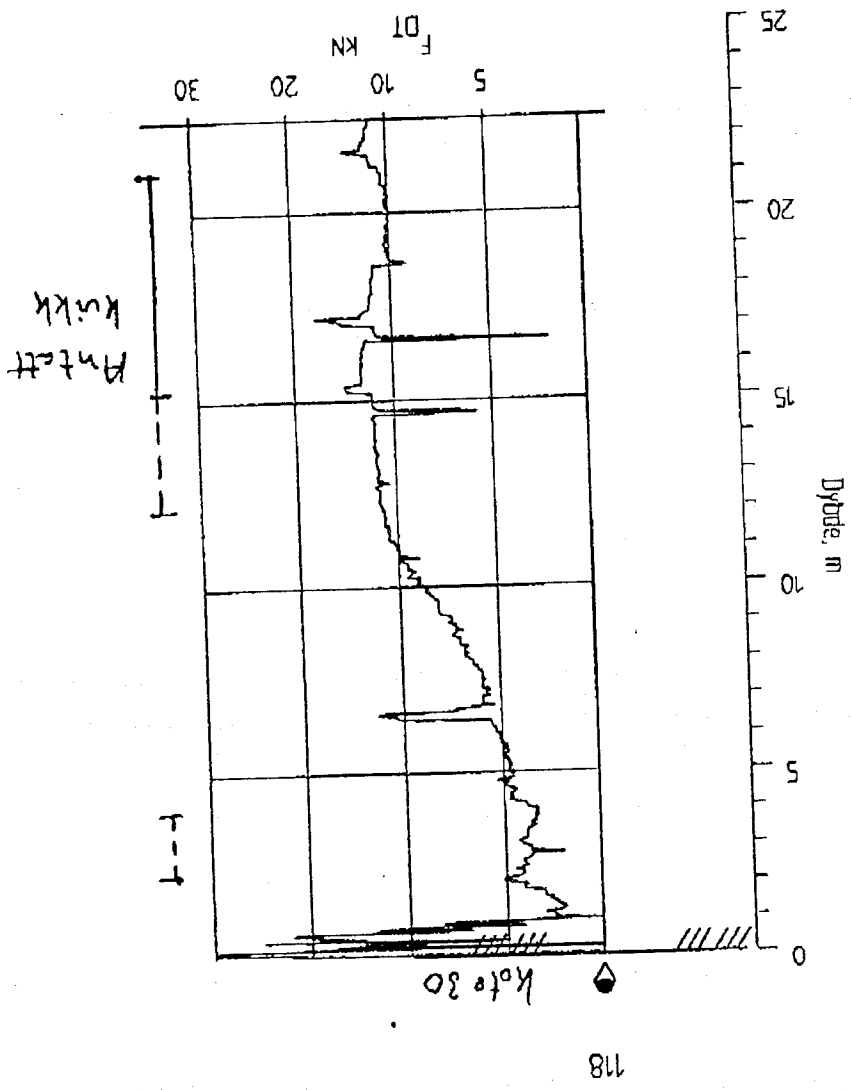
KARTEGGING AV KVIKKEFORMÅDER


Kartblad 1723 I, Overhalla
Dreietrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr.: 117

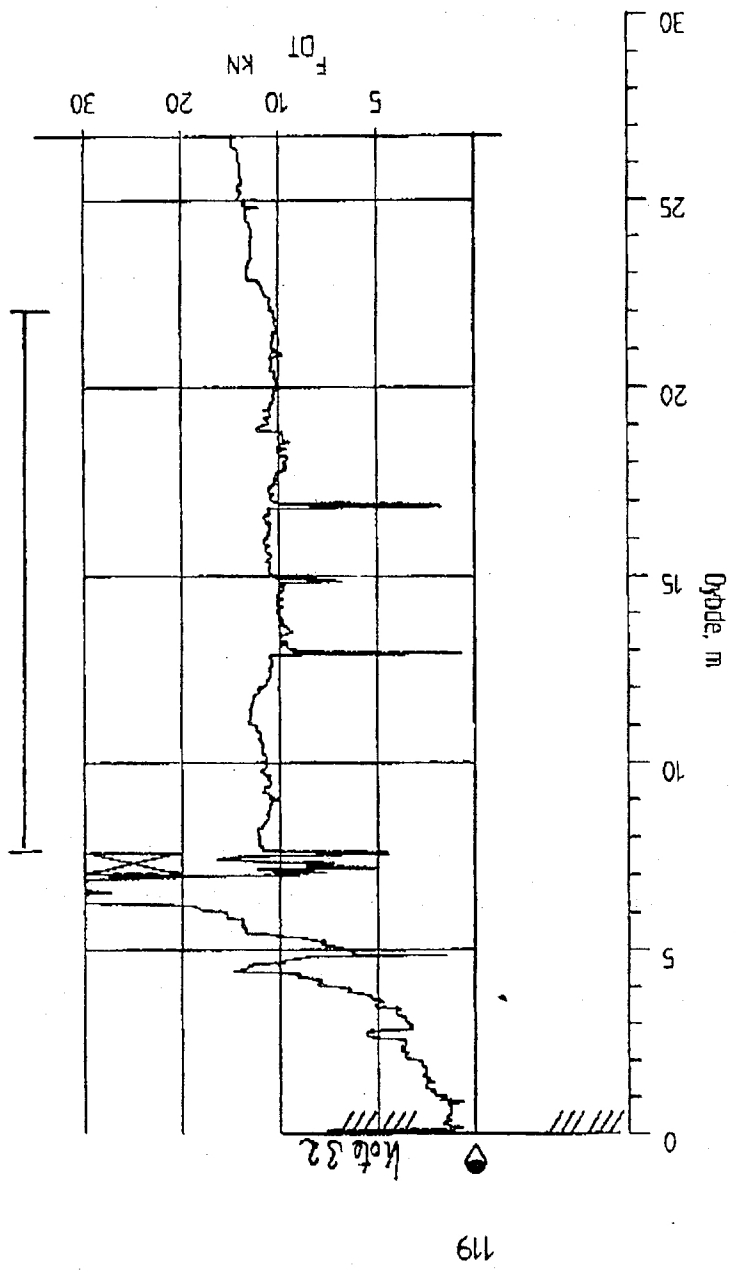
Dato borel: 940302

Figur nr.	8
Rapport nr.	930044-2
Dato	23.0
Tegner	TSA
Kontrollert	80
Godkjent	3

Figur nr. 8	Report nr. 930044-2	KARTEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER
	Regner TSA	
Dat. 23/1	Kontrollert <i>W</i>	Kartblad 1723 I, Overhalla
	Godkjent <i>B</i>	Dreiefrykksøndering M = 1 : 200
		Borhull nr. : 118
		Dato boret : 940302



	Rapport nr. 930044-2 Figur 83	Kartlegging av kvikkleireområder Kartblad 1723 I, Overhalla Dreiertrykksondering	M O Bøi 333, Laval Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY M O Bøi 333, Laval Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY M O Bøi 333, Laval Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY
	Tegner: TSA Dato: 23.03	Bankkonto: 5096 05 02 91 Kontroller:	M O Bøi 333, Laval Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY M O Bøi 333, Laval Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY M O Bøi 333, Laval Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY





TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk

Laboratorium for geoteknikk

TREKSAIFORSØK

Proj. :

Overhalla

Boring

Pkt. 5

Dato

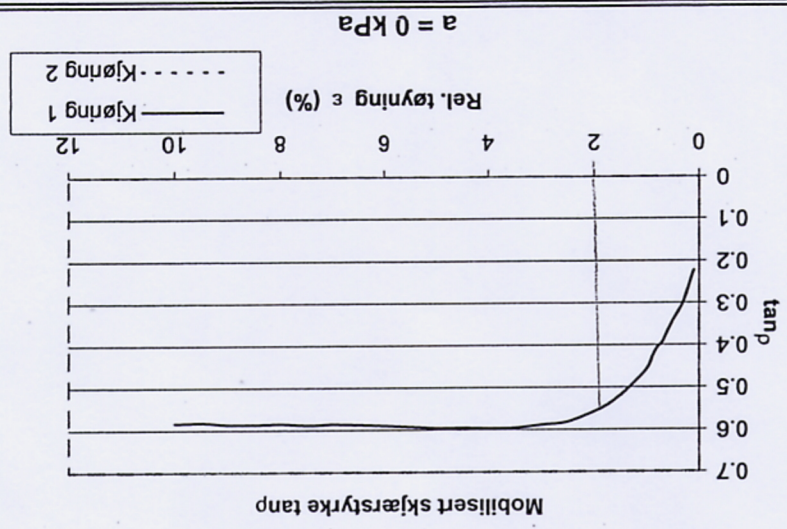
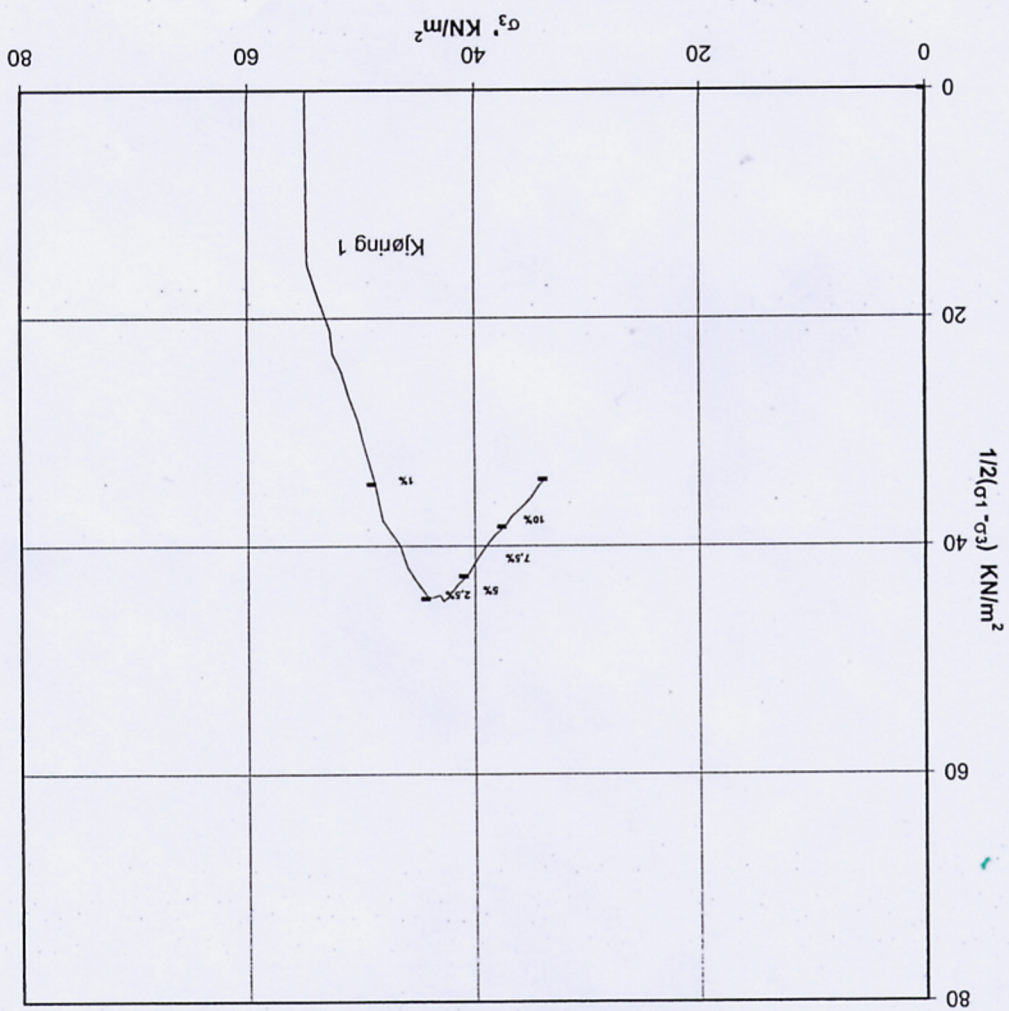
29.03.2004

Operatør

ctr

Bilag Nr.

TREKSAIFORSØK



Mobilisert skjærstyrke τ_{np}

Kjøring	Lab. Nr.	Prøve Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	0	1 av 1	5.45	Leire-homogen
2	0			

Koordinater bopunkter - IGDA

UTM		NGO AKSE 3	
BP	NORD	ØST	NORD
	HØYDE(MSL)	ØST	HØYDE(MSL)
7	7155114.9	640245.2	723899.0
6	7154916.2	640004.6	723706.9
5	7154950.6	640108.9	723738.5
			57640.9
			57535.6
			57781.6
			27.1