

Rapport

Oppdragsgiver: **Brekke Eiendom AS**

Oppdrag: **Gnr 53/217 mfl, Kiwi, Bø**

Emne: **Datarapport**

Dato: **12. oktober 2010**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **812117 - 1**

Oppdragsleder: **Arvid Straumsnes**

Sign.: 

Saksbehandler: **Joel Wessman**

Sign.: 

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Dag Olav Brekke**

Sammendrag:

Brekke Eiendom AS skal bygge en ny Kiwi butikk på tomt 47/73 og 47/86, nor for Esso-stasjonen i Bø sentrum. NGI har gjort en vurdering at det kreves en nærmere vurdering av grunn- og terrengforholdene med referanse til NVEs retningslinjer nr. 1/2008 Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag.

Multiconsult er engasjert til å utføre grunnundersøkelser og gjøre en geoteknisk vurdering av stabilitets- og fundamenteringsforholdene for området.

Det er utført 7 totalsonderinger og 2 prøveserier på aktuelt område. På de uforstyrrede prøvene er det utført standard rutine undersøkelser og i tillegg er det utført 2 treaksialforsøk, 6 korngraderingsanalyser og et ødometerforsøk.

Terrenget er relativt flatt fra planlagt bygg i nord til søndre del av Esso-tomten der terrenget faller fra kote ca. +67 til ca. kote +58.

Foreliggende rapport inneholder en sammenstilling av resultatene fra grunnundersøkelsene.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Undersøkelser.....	3
3.	Topografi og grunnforhold.....	3

Tegninger

4000	- 1D	Geoteknisk bilag
	-2 D	Geoteknisk bilag
812177	-0	Oversiktskart 1:50 000
	-1	Borplan 1:500
	-10	Prøveserie PR.v1
	-11	Prøveserie PR.v7
	-20 t.o.m. -26	Totalsondering 1 til 7
	-60 og -61	Korngraderingsanalyse
	-75	Ødometerforsøk (CRS)
	-76	Treaksialforsøk, aktiv, fra 8,4 m dybde. Spenningsti
	-77	Treaksialforsøk, aktiv, fra 8,4 m dybde. Arbeidskurve
	-78	Treaksialforsøk, aktiv, fra 13,5 m dybde. Spenningsti
	-79	Treaksialforsøk, aktiv, fra 13,5 m dybde. Arbeidskurve
	-100	Terrengprofil

1. Innledning

Brekke Eiendom AS skal bygge en ny Kiwi butikk på tomt 47/73 og 47/86, nor for Esso-stasjonen i Bø sentrum.

I forbindelse med planarbeider for bebyggelsesplan har det kommet innspill fra NVE med krav om dokumentasjon vedrørende mulig forekomst av kvikkleire og en vurdering av rasrisiko.

NGI har gjort en vurdering av risiko for kvikkleireskred i Bø kommune, jfr Rapport 20001008-68 datert 21.6.2006. Planområdet ligger i en sone med potensiell fare, benevnt sone "1345 Bø sentrum". Det kreves derfor en nærmere vurdering av om grunn- og terrengforholdene er slik at det er en reell skredfare med referanse til NVEs retningslinjer nr. 1/2008 Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag.

Foreliggende rapport beskriver grunnforholdene for aktuelt område.

2. Undersøkelser

Det er utført 7 totalsonderinger, ned til dybde fra 15 m ned til 30 m.

Ved en totalsondering nr. 1 og 7 er det tatt opp uforstyrret prøveserier. Opptatte prøver er analyserte i vårt laboratorium etter standard rutine. På to utvalgte prøver er det utført treaksialforsøk for å undersøke jordens skjærstyrke og bruddegenskaper. På 6 prøver er det utført korngraderingsforsøk. I tillegg er det utført et ødometerforsøk av typen CRS (constant rate of strain) for å undersøke massenes setningsegenskaper.

Borpunktene er satt ut i terrenget etter borprogram planlagt av Multiconsult. Punktene er målt inn av Geotek AS.

En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter framgår av geoteknisk bilag, tegning nr. 4000-1D og -2D.

3. Topografi og grunnforhold

Tomten ligger på nordsiden av riksveg 36, vist på tegning nr. 812117-0.

Plassering av borpunktene er vist på borplanen, tegning nr -1. Borepunktene er vist i plan med terrenghøyde og boret dybde i løsmassene.

Tegninger nr. -10 og -11 viser resultater fra rutinemessige undersøkelser. Resultatene fra totalsonderingene er vist i detalj på tegning nr. -20 t.o.m. -25. På tegning -60 og -61 er resultatene fra korngraderingsanalysene vist. Tegning nr. -75 viser resultatene fra ødometer testene. Resultatene fra treaxialforsøkene er vist på tegning nr. 76-79.

Terrenget er relativt flatt fra planlagt bygg i nord til søndre del av Esso-tomten der terrenget faller fra kote ca. +67 til ca. kote +58, vist på tegning nr. 100.

Observasjoner under boring av totalsonderingene indikerer et lag av faste masser øverst av sand, grus og tørrskorpeleire. Tykkelsen på de faste massene varierer mellom ca. 2 og 4 m. Fra 2-4 m under terreng til mellom 14 og 24 m dybde er det registrert antatt bløt leire/silt. Derunder er det registrert antatt sand/grus/stein til avsluttet boring på mellom 15 og 30 m dybde.

Ved totalsondering 1 og 7 er det tatt opp uforstyrret prøver. PR.v1 viser øverst et ca. 1 m tykt lag av stein / grus / sand. Fra 1 til 4 m dybde er det registrert siltig leire med noe sand. Fra 4 til 6 m er det registrert leirig silt med humus, tre og planterester som tilsier at dette er oppfylte masser. Derunder er det leire med økende sensitivitet med dybden. Fra 13-14 m er det klassifisert som kvikkleire. På 14 m dybde er prøveserien avsluttet.

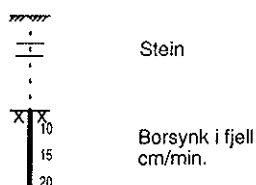
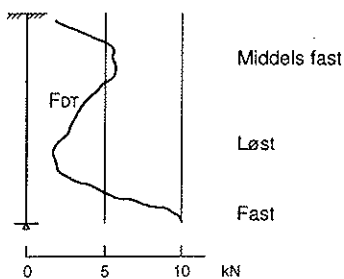
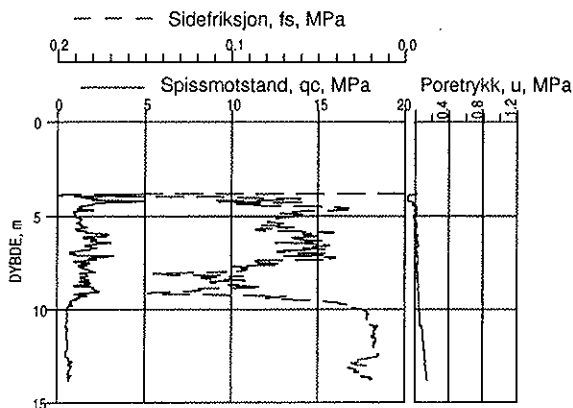
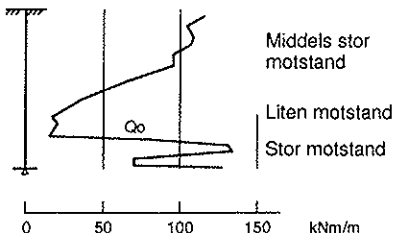
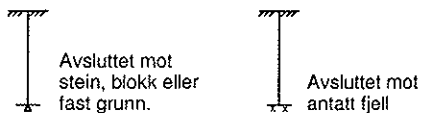
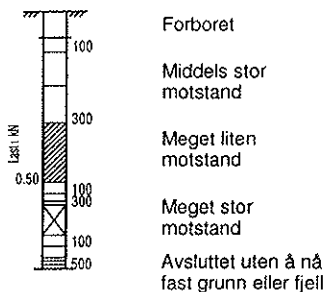
De uforstyrrede prøvene viser at skjærstyrken er mellom 15 og 50 kPa. Målt med konus- og trykkforsøk. Plastisiteten [W_p] er avtagende med dybden, fra 27 på 6 m dybde til 15 på 13 m dybde. Flytegrensen [W_L] er også avtagende med dybden, fra 43 på 6 m dybde til 23 på 13 m dybde.

PR.v7 viser øverst et ca. 1 m tykt lag av stein / grus / sand. Fra 1 til 5 m dybde er det registrert siltig leire som er noe forvitret. Fra 5 til 13 m er det registrert middels sensitiv leire med noe silt og sand på 7-8 m dybde. Fra 13 m til avsluttet prøvetaking er det registrert kvikkleire med sensitivitet omtrent 80.

De uforstyrrede prøvene viser at skjærstyrken er mellom 15 og 35 kPa, målt med konus- og trykkforsøk. Plastisiteten [W_p] er avtagende med dybden, fra 27 på 6 m dybde til 15 på 13 m dybde. Flytegrensen [W_L] er også avtagende med dybden, fra 43 på 6 m dybde til 23 på 13 m dybde.

Treaksialforsøkene som er utført på PR.v7 viser at den udrenerte skjærstryken øker fra 32 kPa på 8,4 m dybde til 58 kPa på 13,5 m dybde ved 0,5 % tøyning.

Grunnvannstanden er observert på ca. 1,5 m dybde under terreng ved totalsondering nr. 1 og på ca. 4,5 m dybde under terreng ved totalsondering nr. 7.



● DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (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 skjøtbare borstenger (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 overflate (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 skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonder-spiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreie-hastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften FDr registreres automatisk og angis i kN.

☆ FJELLKONTROLLBORING

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

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

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet
ABe

Kontrollert
JAF

Godkjent 0.7

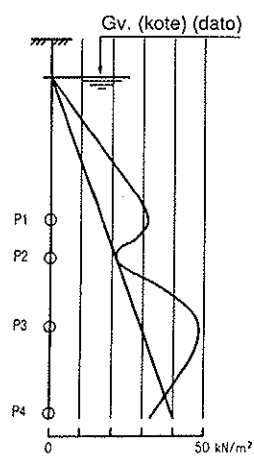
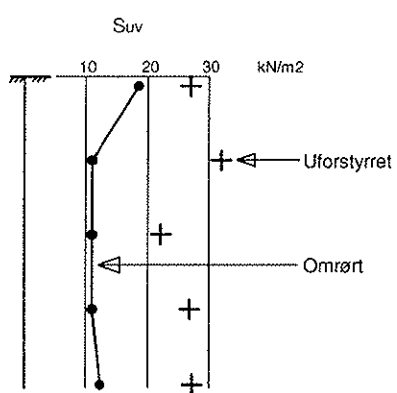
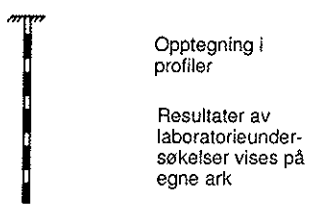
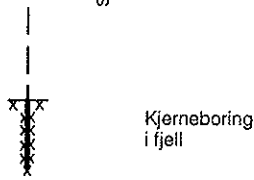
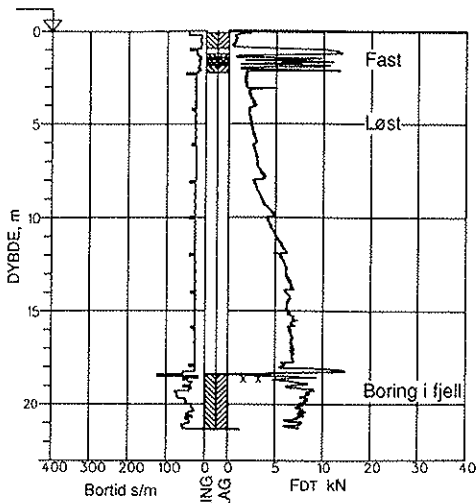
Oppdragsnr.
4000

Tegningsnr.

1

Rev.

D



① TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjøtbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykksondering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.

⊙ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkroner nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

⊙ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveisert en spiral (auger). Med borrhjull kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir sylindren presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

+ VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udreneret skjærstyrke (Suv kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.

⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets steg høyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

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:

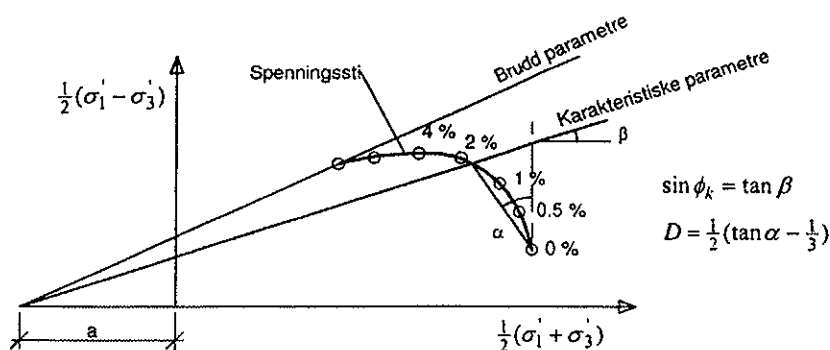
Torv	<i>Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).</i>
Gytje, dy	<i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>
Mold	<i>Organisk materiale med løs struktur</i>
Matjord	<i>Det øvre, moldholdige jordlag</i>

SKJÆRSTYRKE

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

Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre (a , ϕ 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 spenningstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke (S_u [kN/m^2])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{Uk}), 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 kvikkleire.

VANNINNHOOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C .

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet
ABe

Kontrollert
ZAF

Godkjent
O.

Oppdragsnr.
4000

Tegningsnr.
2

Rev.
D

FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

PLASTISITETSINDEKS (i_p %) ($i_p = W_L - W_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

PORETALL (e)

er volum av porer delt på volum av fast stoff: $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$, eller som $e = \frac{n}{100 - n}$ hvor n (porøsitet) gis i %

KORNDENSITET (ρ_s g/cm³)

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

SPESIFIKK TYNGDETETHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g = (1+w/100)(1-n/100) \cdot \gamma_s$)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1-n/100) \cdot \gamma_s$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

HUMUSINNHOLD (ONa)

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi (M), eller som spenningsavhengig med modultall, m_{OC} ($M = m_{OC} \cdot \sigma'$).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall, m_{NC} ($M = m_{NC} \cdot \sigma'$).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall m_s ($M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma'/p_a}$), hvor p_a er atmosfærisk trykk ($p_a = 100 \text{ kN/m}^2$)

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

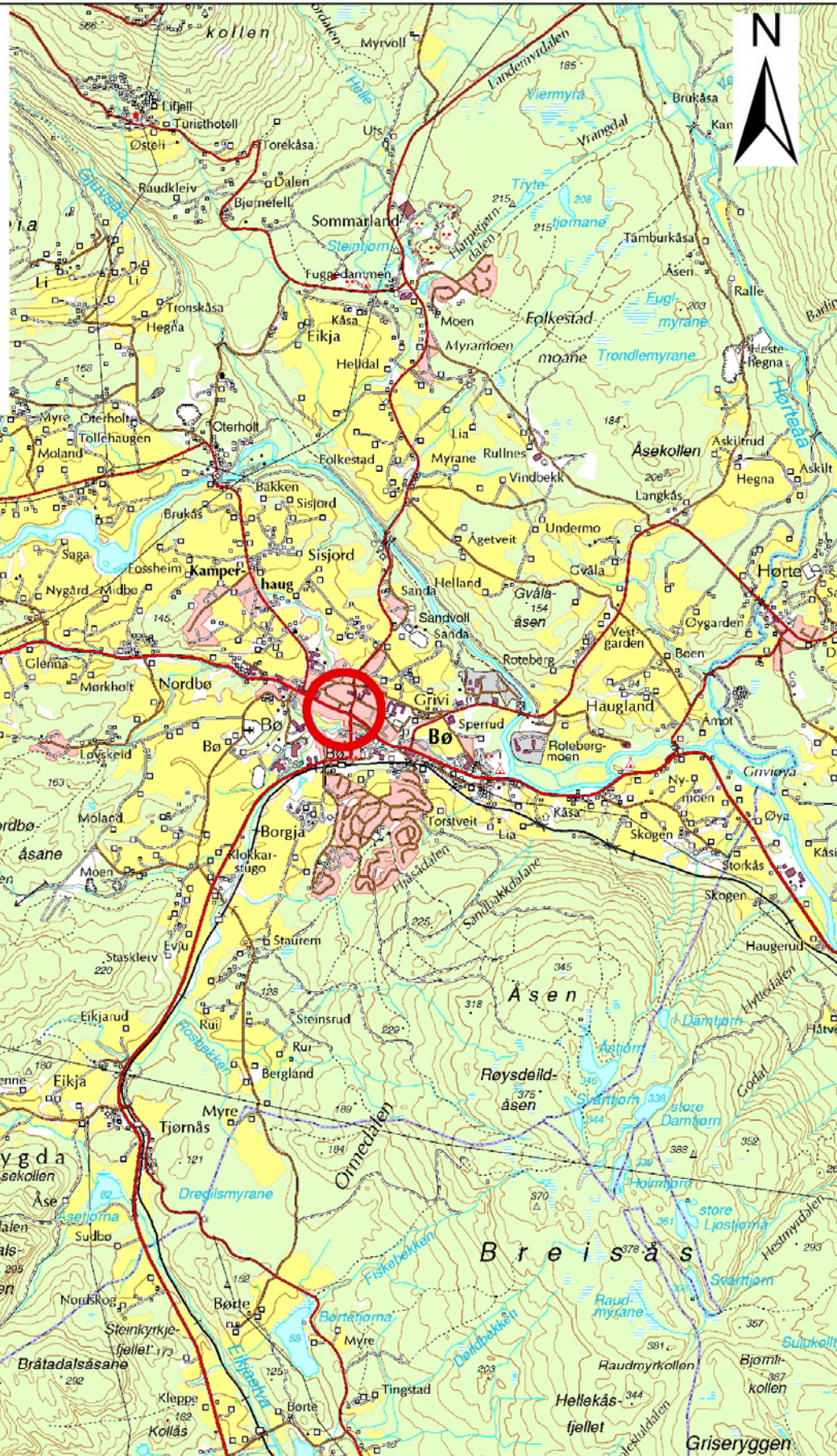
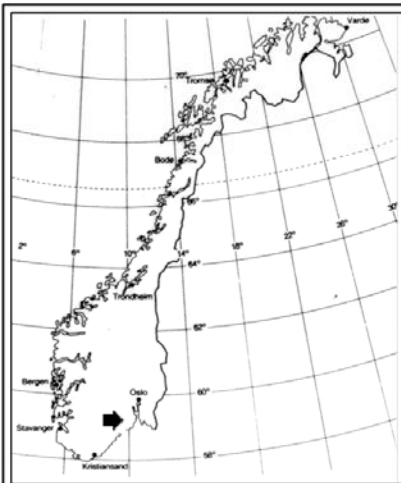
TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETEN

 (k cm/s eller m/år)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor $A = \text{bruttoareal normalt strømrretningen}$
 $i = \text{gradient i strømrretningen}$



Tegnforklaring

 Aktuelt område

0 500 1 000 2 000
meter



Tegningnr: - 0
Oversiktskart
Gbnr. 53/217 mfl, Bø

Målstokk: 1:50 000 i form: A4

Oppdrag: 812117.2 Dato: 7.09.2010

Tegnet: jowe Revisjon: -

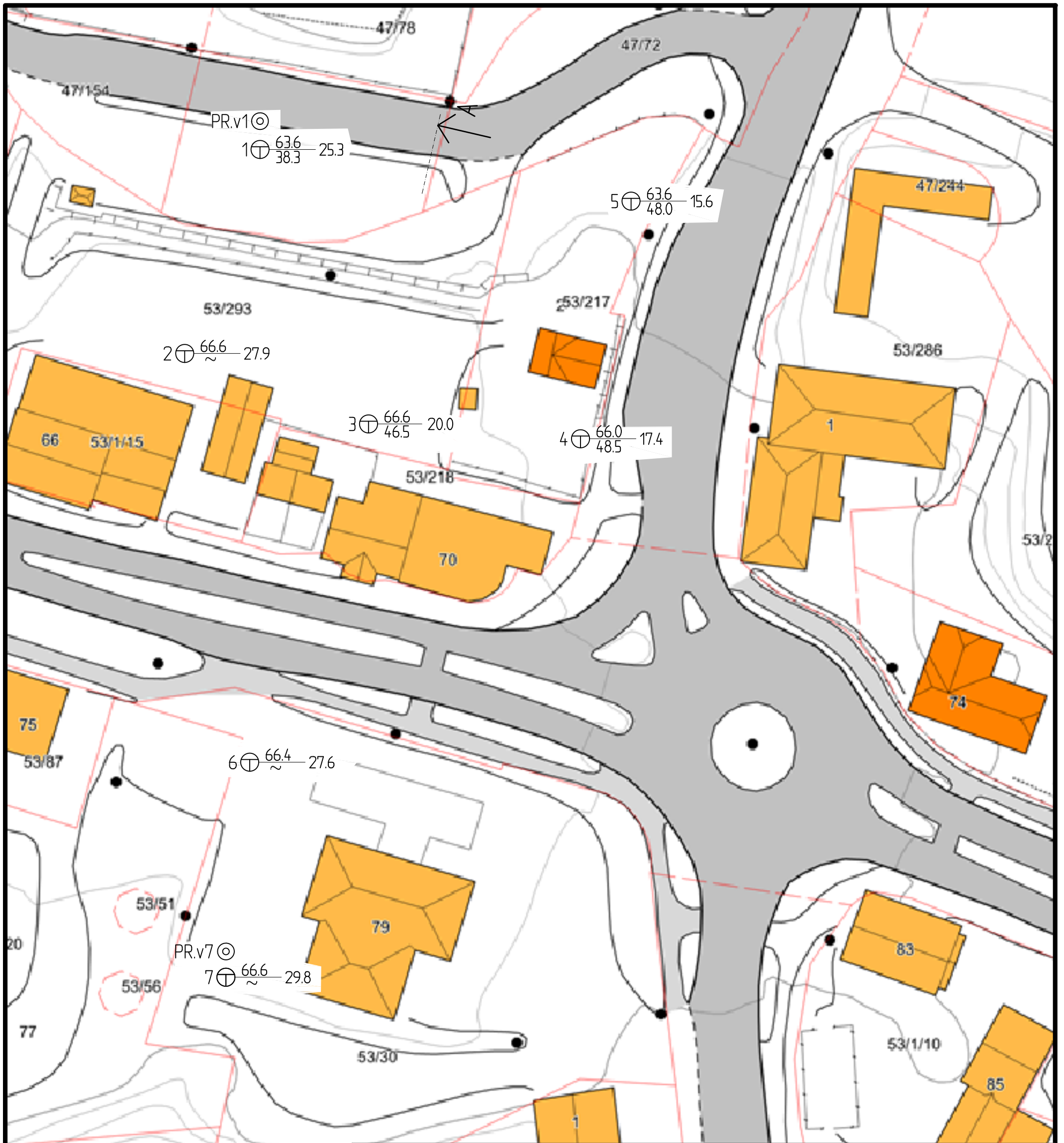
Kartgrunnlag: N50 Raster © Statens Kartverk

Filnavn: -

Kunde:



Multiconsult AS
Leivollen 25
3736 Skien



<ul style="list-style-type: none"> ● Dreiesondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie ▽ Trykksondering 	
<p>Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)</p> <p>Borboknr. : 20893 Lab.boknr.-</p> <p>Kartgrunnlag: Digitalkart</p> <p>Utgangspunkt for nivellement : Inmålt av Geotek AS</p>	
<p>Borplan</p>	
<p>Brekke Eiendom AS</p> <p>GBnr. 53/217 mft, KIWI, BØ</p>	
<p>Tegningens filnavn</p>	
<p>Målestokk M = 1 : 500</p>	
<p>Fag Geoteknikk</p>	
<p>Dato 21.09.2010</p>	
<p>Oppdragsnr. 812117</p>	
<p>Original format A3</p>	
<p>Tegningsnr. 1</p>	
<p>Godkjent</p>	
<p>Kontrallert</p>	
<p>Konstr./Tegnet jowe</p>	
<p>Rev.</p>	



TERRENGKOTE BUNNKOTE	63.6 ↓	DYBDE.m PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSEr					n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50	10				20	30	40	50		
Stein, Grus, Sand																
LEIRE, SILTIG																
Med sand																
Noe sand	K															
Noe humusholdig, trerester								42	19.3							5
SILT, LEIRIG	5															
Humus, Planterester								37	20.2							7
LEIRE																
								50	18.2							11
	KØ							55	17.4							20
	K							46	18.9							31
	10															
Mistet prøve																
Mistet prøve																
KVIKKLEIRE																
Noe forstyrret	K							46	18.9							48
	15															
	20															

PR= Ø 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 1961

BORBOK 20893

○ VANNINNHold

— W_L FLYTEGRENSE

— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

O_{Na} = HUMUSINNHold

O_{gl} = GLØDETAP

γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD

○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE

Borpunkt nr.

PR.v/1

Tegnet

SK

Side

1 av 1

BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

Borplan nr.

-1

Kontr.

Boret dato

13.09.2010

Dato

10.10.10



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO

Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

812117

Tegning nr.

10

Rev.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	66.6 DYBDE.m	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSEr				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SAND, GRUSIG															
LEIRE, SILTIG															
Noe forvitret															
Forvitret															
LEIRE															
Forvitningsflekker		K													
		5					49	18.5							7
							54	17.5							10
							53	17.7							14
LEIRE, SILTIG							38	20.2							7
Noe sand og gruskorn							37	20.3							7
LEIRE							53	17.8							9
		KT					51	18.0							10
		10					48	18.6							6
KVIKKLEIRE							47	18.6							80
		KT					15								
		20													

PR= Ø 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 1961

BORBOK 20893

○ VANNINNHold

— W_L FLYTEGRENSE

— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

O_{Na} = HUMUSINNHold

O_{gl} = GLØDETAP

γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD

○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE

BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

812117

Borpunkt nr.

PR.v/7

Borplan nr.

-1

Boret dato

13.09.2010

Tegning nr.

11

Tegnet

SK

Kontr.

Dato

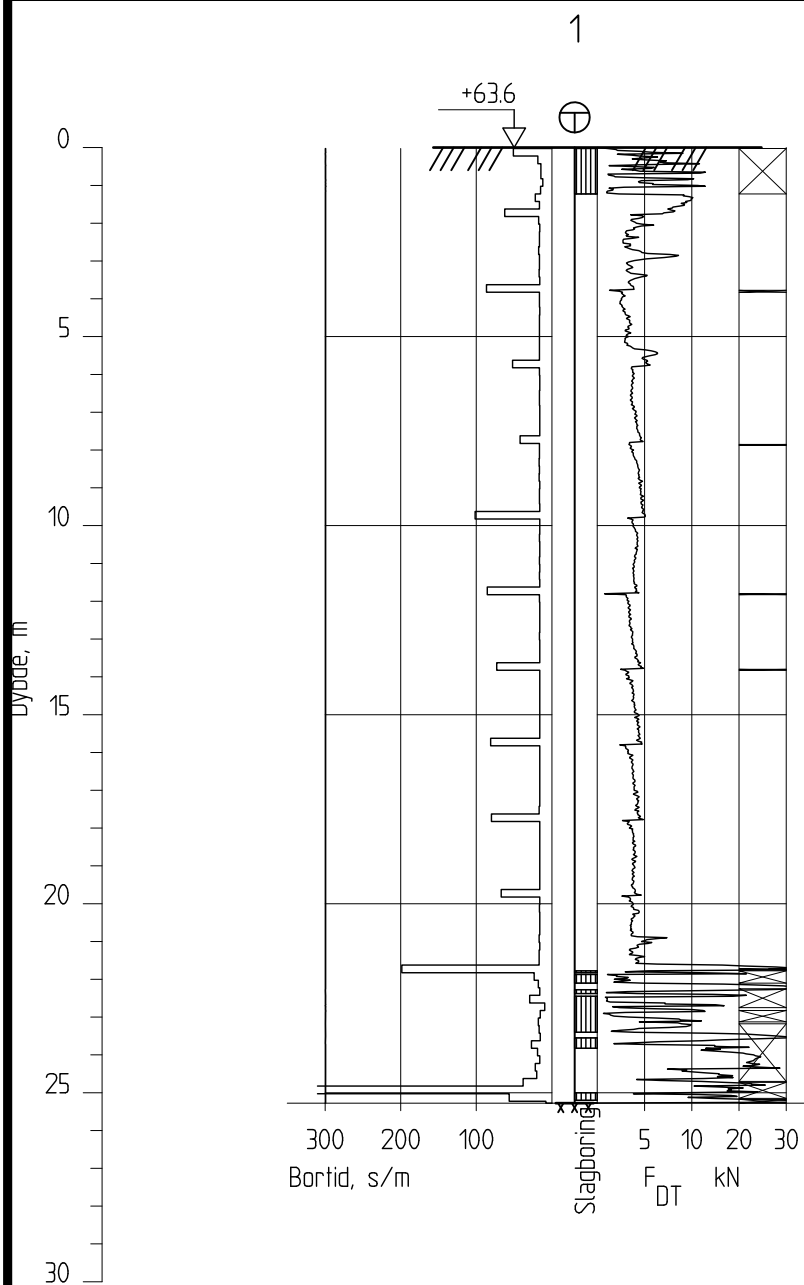
10.10.10

Side

1 av 1



Rev.



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586124.48 Y 503864.15

Totalsondering

Tegningens filnavn

Brekke Eiendom AS

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Fag

Geoteknikk

Kontrallert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.09.2010

Original format

A4

Konstr./Tegnet

jowe

Oppdragsnr.

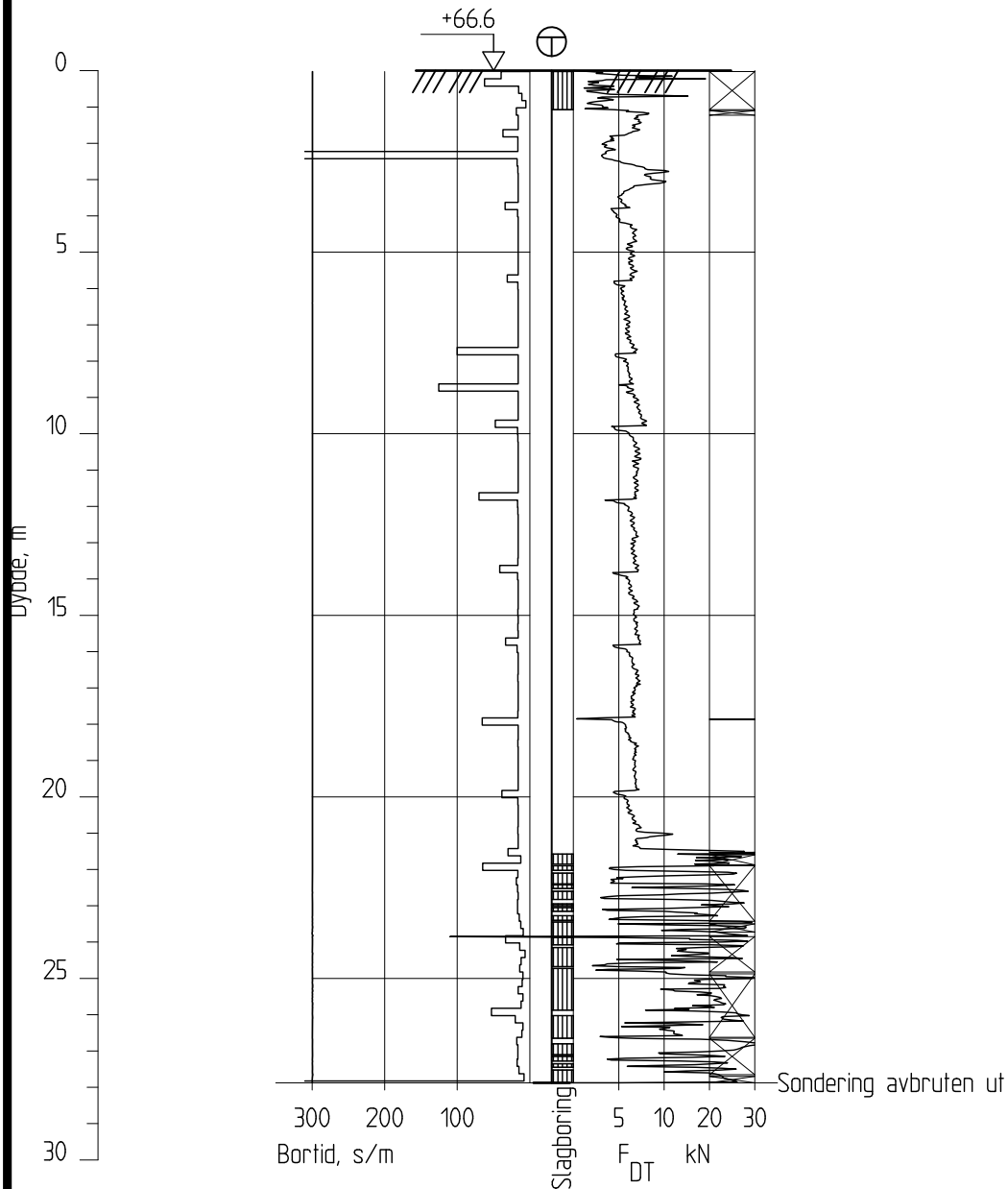
812117

Tegningsnr.

20

Rev.

2



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586097.37 Y 503854.13

Totalsondering

Tegningens filnavn

Brekke Eiendom AS

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Fag

Geoteknikk

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.09.2010

Original format

A4

Konstr./Tegnet

jowe

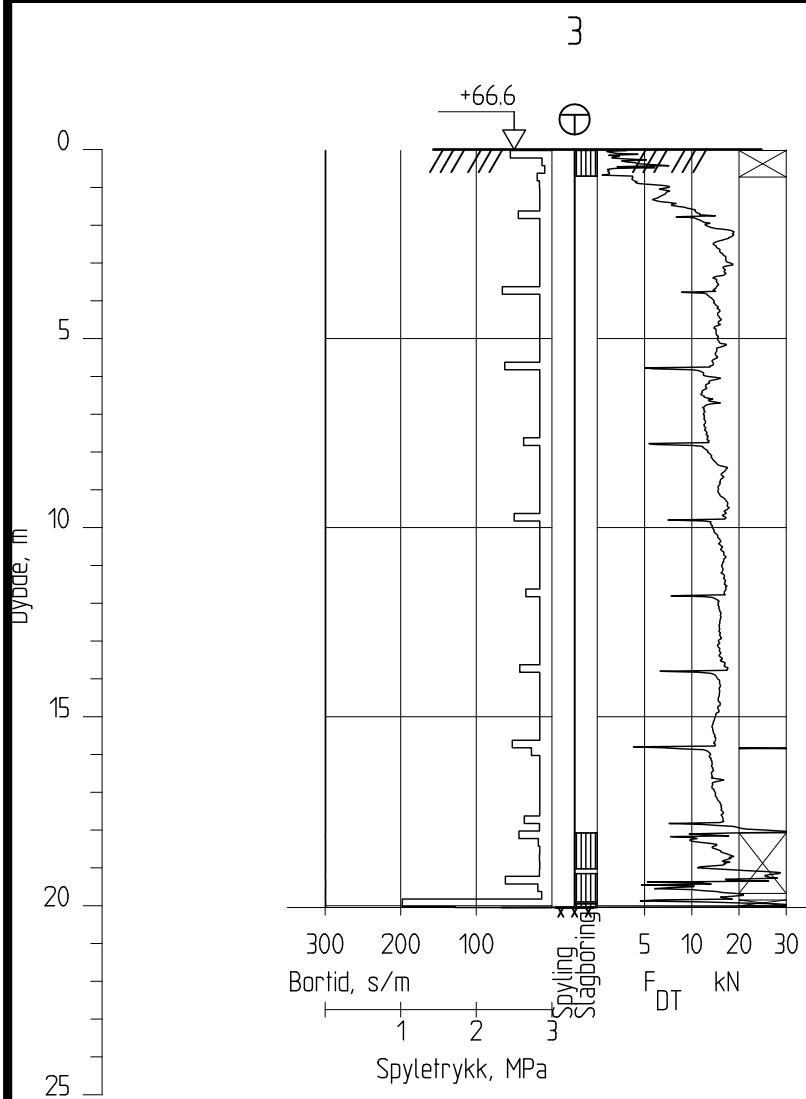
Oppdragsnr.

812117

Tegningsnr.

21

Rev.



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586088.00 Y 503878.57

Totalsondering

Brekke Eiendom AS

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Tegningens filnavn

Målestokk
M = 1:200

Godkjent

Fag
Geoteknikk

Kontrallert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
21.09.2010

Original format
A4

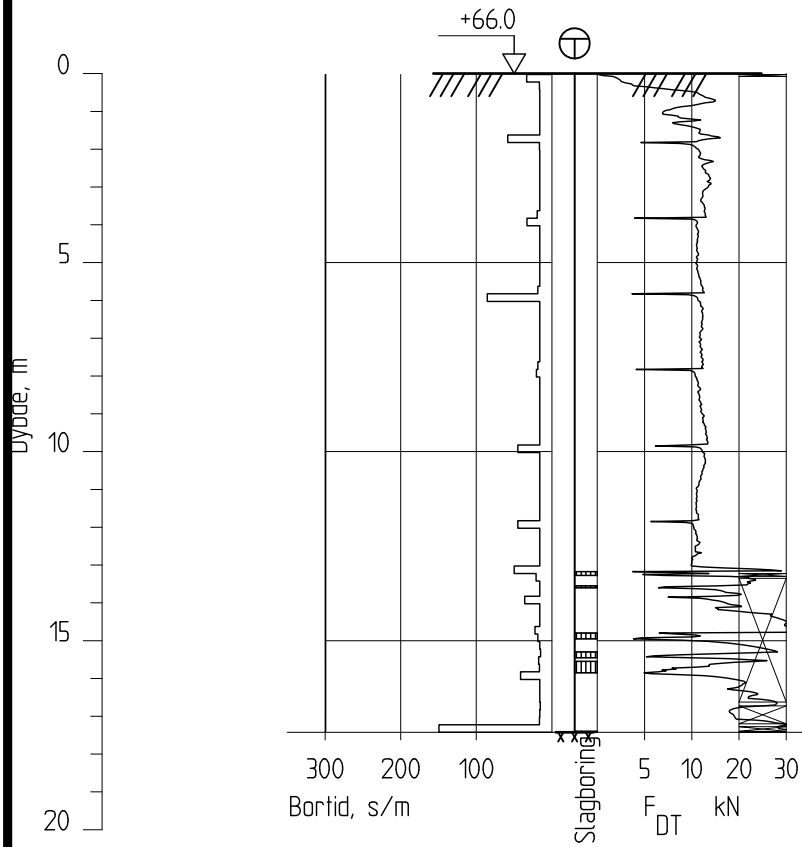
Konstr./Tegnet
jowe

Oppdragsnr.
812117

Tegningsnr.
22

Rev.

4



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586086.03 Y 503906.75

Totalsondering

Tegningens filnavn

Brekke Eiendom AS

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Fag

Geoteknikk

Kontrallert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.09.2010

Original format

A4

Konstr./Tegnet

jowe

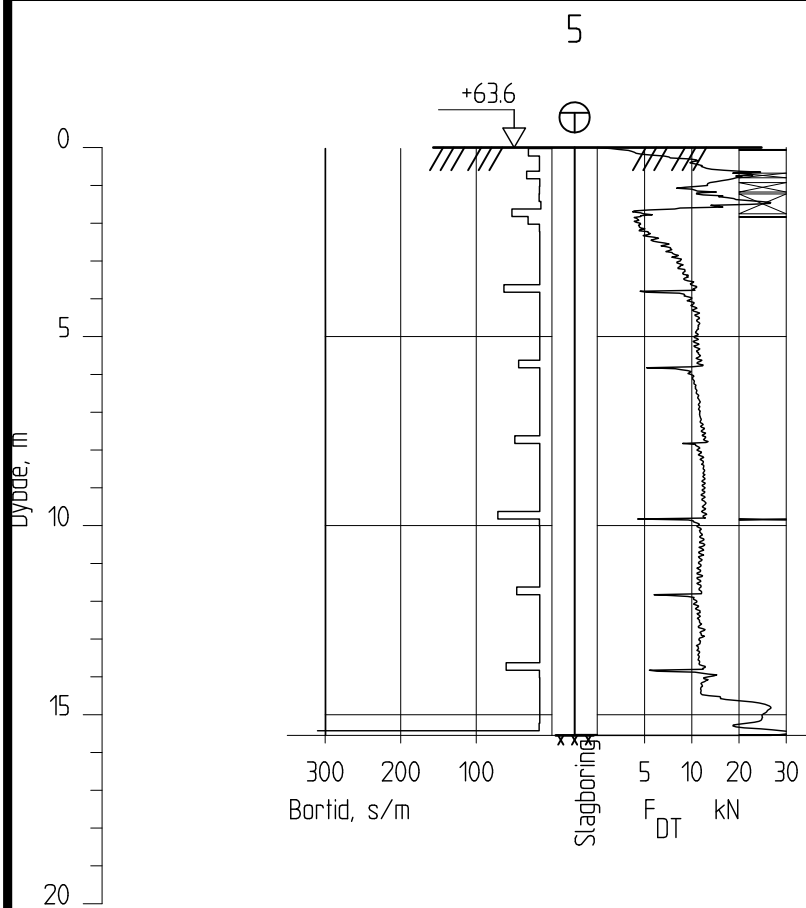
Oppdragsnr.

812117

Tegningsnr.

23

Rev.



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586117.62 Y 503913.47

Totalsondering

Tegningens filnavn

Brekke Eiendom AS

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Fag

Geoteknikk

Kontrallert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.09.2010

Original format

A4

Konstr./Tegnet

jowe

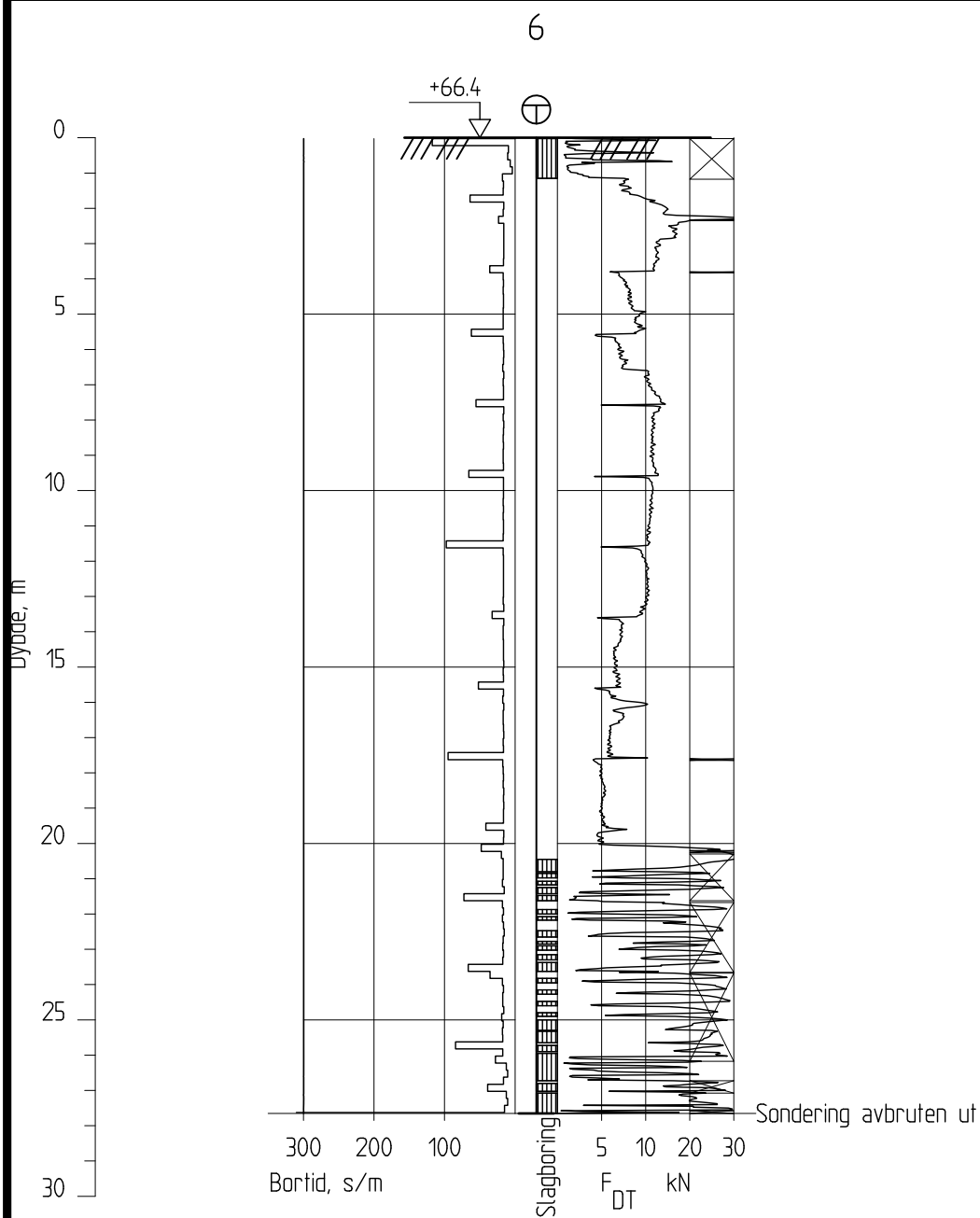
Oppdragsnr.

812117

Tegningsnr.

24

Rev.



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586043.03 Y 503862.78

Totalsondering

Tegningens filnavn

Brekke Eiendom AS

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Fag

Geoteknikk

Kontrallert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.09.2010

Original format

A4

Konstr./Tegnet

jowe

Oppdragsnr.

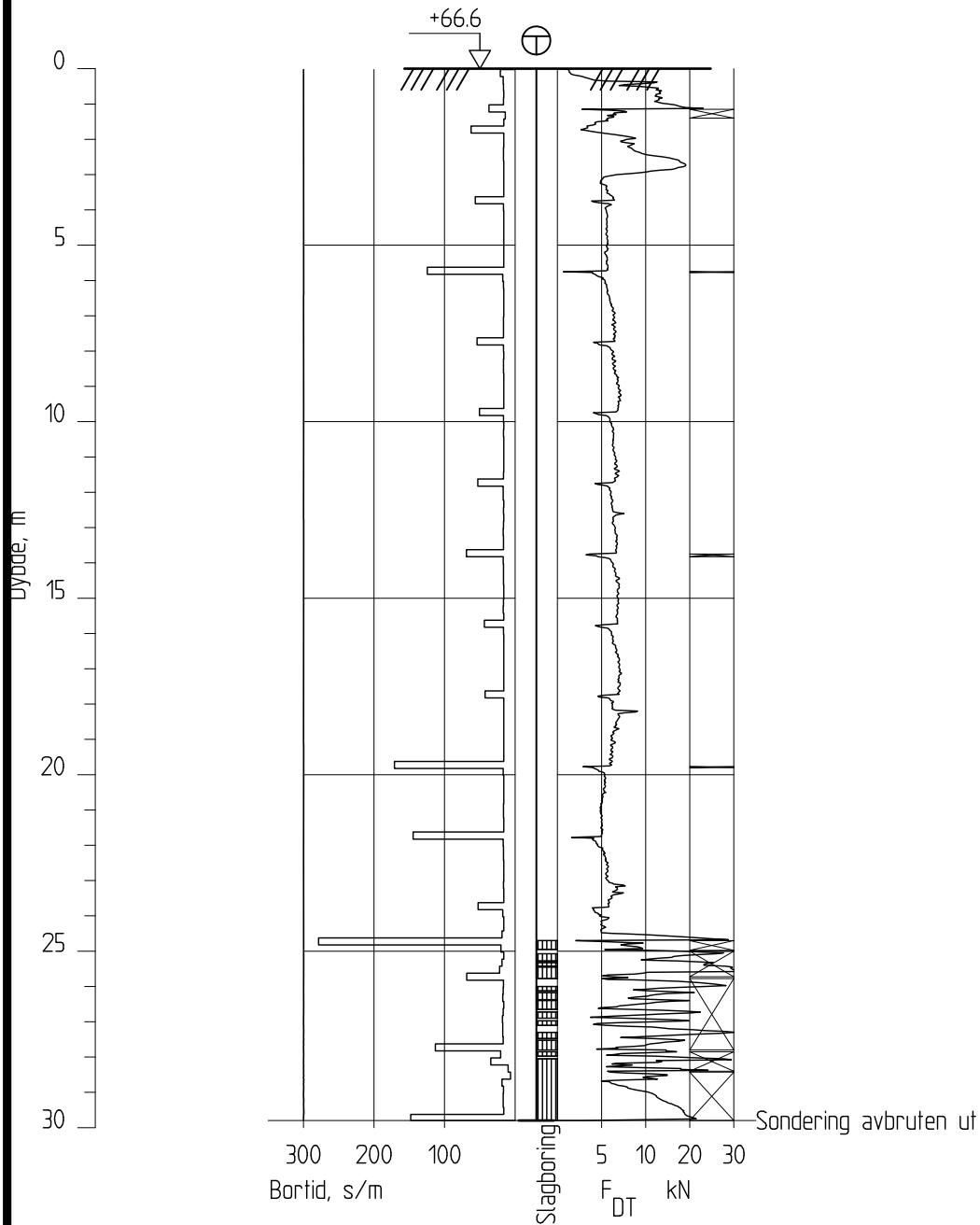
812117

Tegningsnr.

25

Rev.

7



Dato boret :13.09.2010

Posisjon: X 6586014.45 Y 503859.61

Totalsondering

Tegningens filnavn

Brekke Eiendom AS

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

GBnr.53/217 mfl, KIWI, BØ

Fag

Geoteknikk

Kontrallert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.09.2010

Original format

A4

Konstr./Tegnet

jowe

Oppdragsnr.

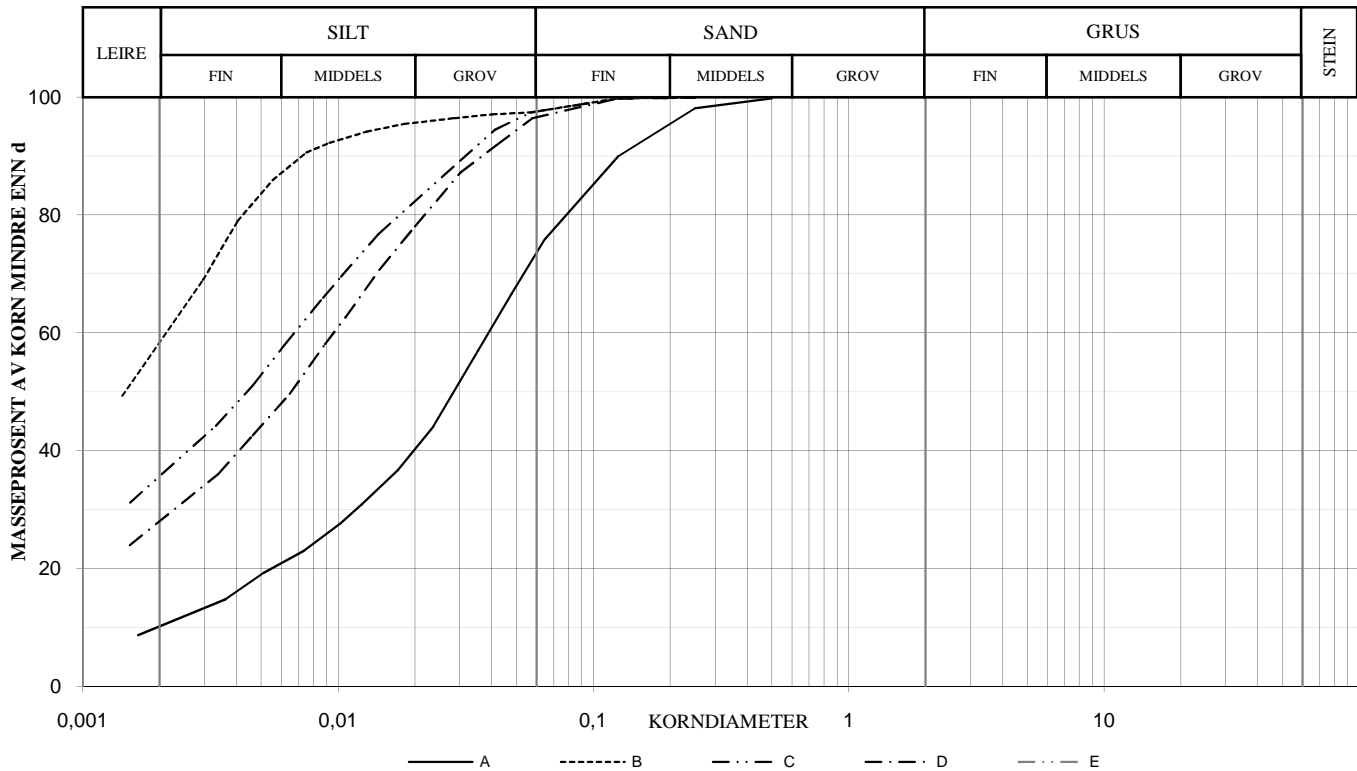
812117

Tegningsnr.

26

Rev.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v/1	5,0-5,8	SILT, sandig, leirig		X	X	
B	PR.v/1	7,0-7,8	LEIRE		X	X	
C	PR.v/1	9,0-9,8	LEIRE		X	X	
D	PR.v/1	13,0-13,8	LEIRE, siltig		X	X	
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele klasse	W %	Su Kn/m ²	Su r Kn/m ²	Plastisitet		Humus Ona%	< 0,002 mm %	< 0,063 mm %	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
					Wf	Wp							
A										0,0021	0,0118	0,0290	0,0393
B												0,0015	0,0023
C												0,0044	0,0068
D											0,002	0,007	0,010
E													

KORNGRADERING

BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

Konstr./Tegnet
SK

Kontrollert

Godkjent

08.10.10

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

OPPDRAG NR.

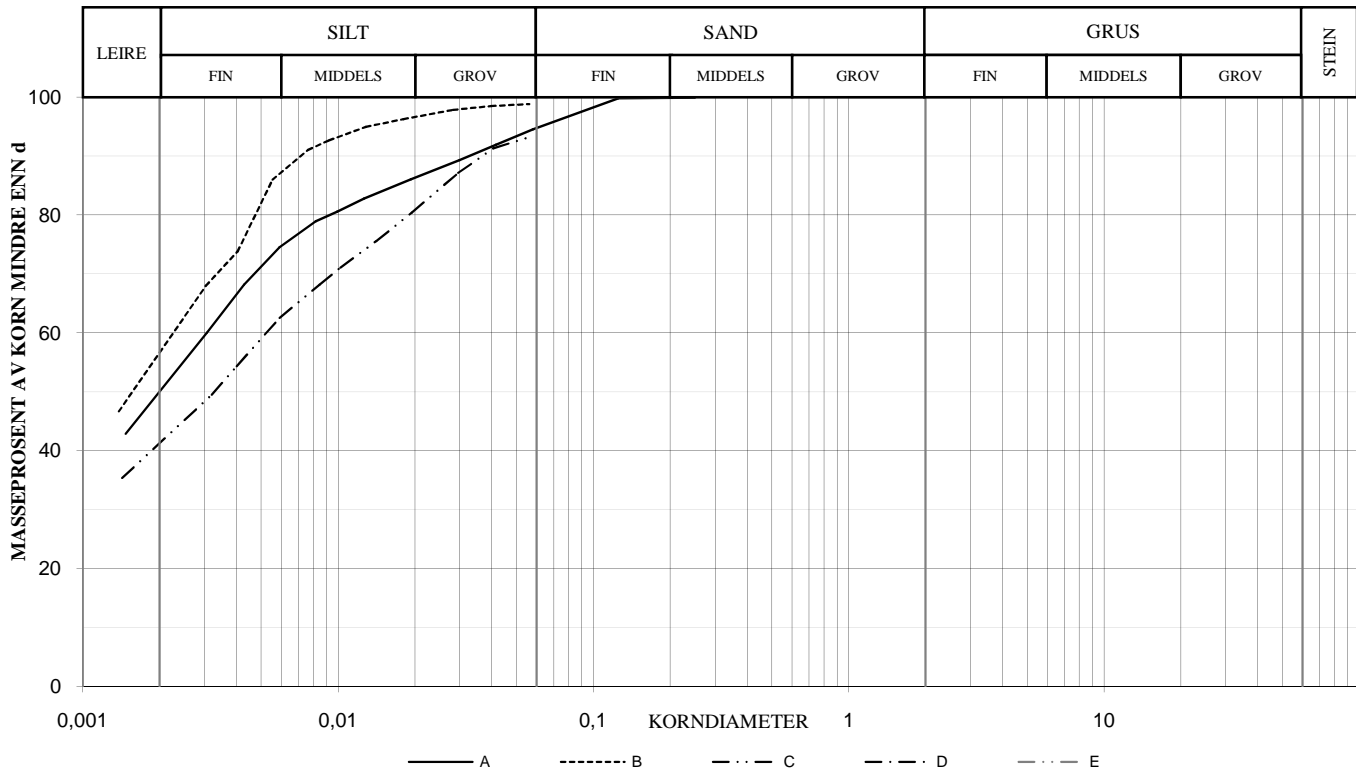
812117

TEGN.NR.

60

REV.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v/7	4,0-4,8	LEIRE		X	X	
B	PR.v/7	8,0-8,8	LEIRE			X	
C	PR.v/7	13,0-13,7	LEIRE			X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele klasse	W %	Su Kn/m ²	Su r Kn/m ²	Plastisitet		Humus Ona%	< 0,002 mm %	< 0,063 mm %	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A												0,0021	0,0031
B												0,0016	0,0024
C												0,0033	0,0053
D													
E													

KORNGRADERING

BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

Konstr./Tegnet
SK

Kontrollert

Godkjent

08.10.10

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

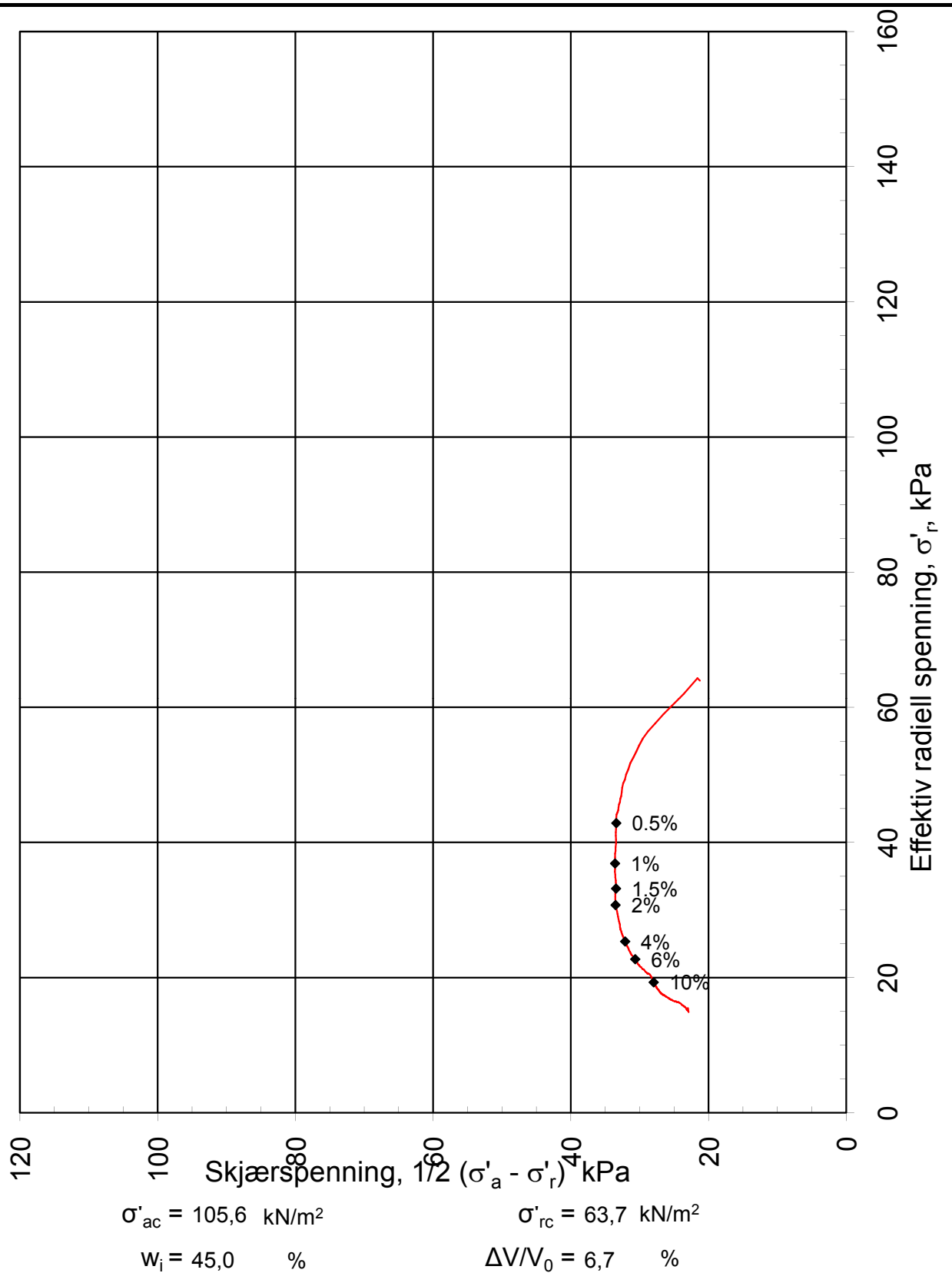
OPPDRAG NR.

812117

TEGN.NR.

61

REV.



BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

Tegningens filnavn:
 PR7A

TREKSIALFORSØK Aktiv, hovedspenningsvektor

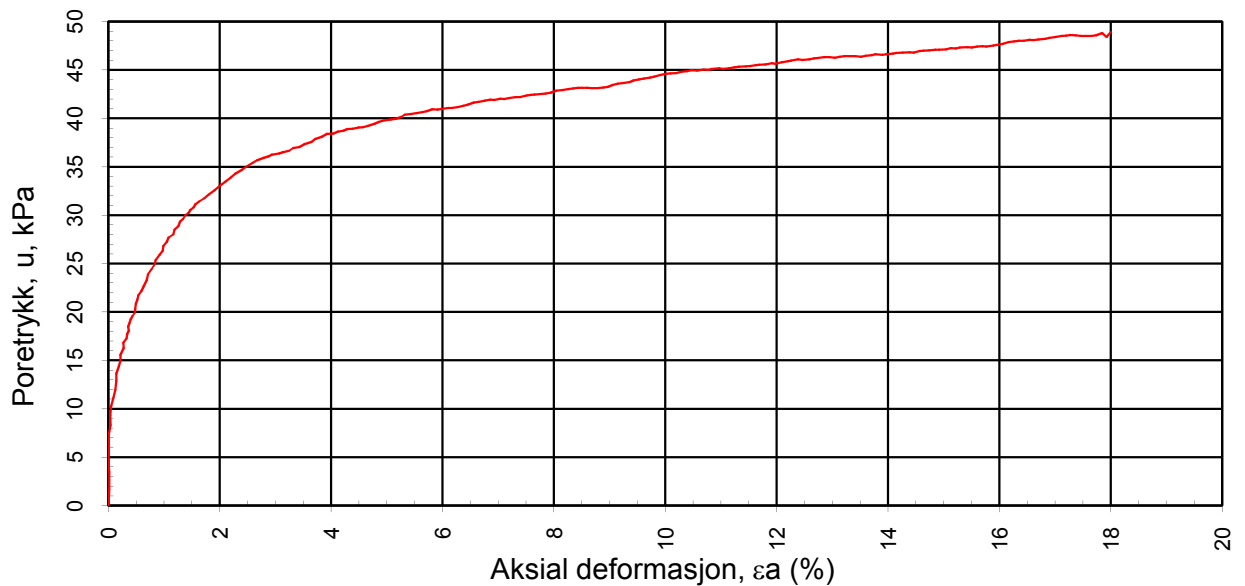
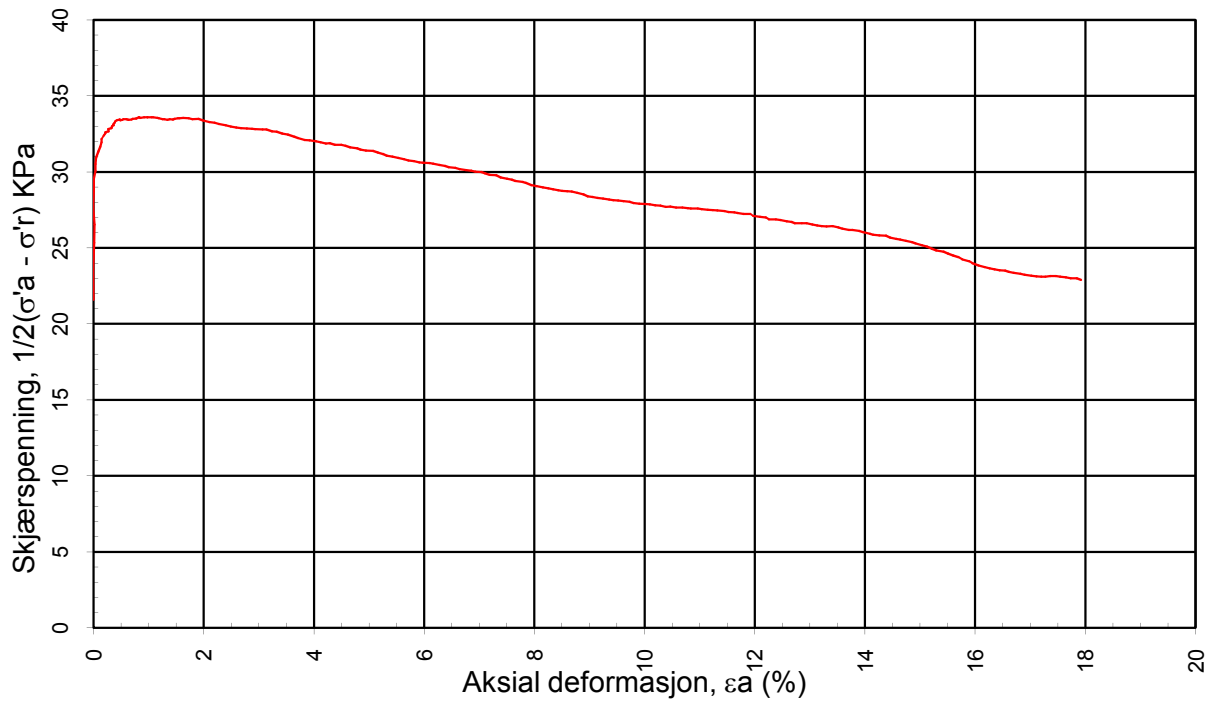
MULTICONSULT AS
 Nedre Skøyen vei 2
 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
 Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie	PR.v/7	Dybde	8,4
Dato:	11.102010	Kontrollert:	
Oppdrag nr.:	812117	Tegning nr.:	76

Testnr.	
Godkjent:	
Tegnet:	SK

Rev.: 0





$$\sigma'_{ac} = 105,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta V/V_0 = 6,7 \%$$

$$\sigma'_{rc} = 63,7 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i = 45,0 \%$$

BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

Tegningens filnavn:
 PR7A

TREAKSIALFORSØK Aktiv, arbeidskurve, poretrykk

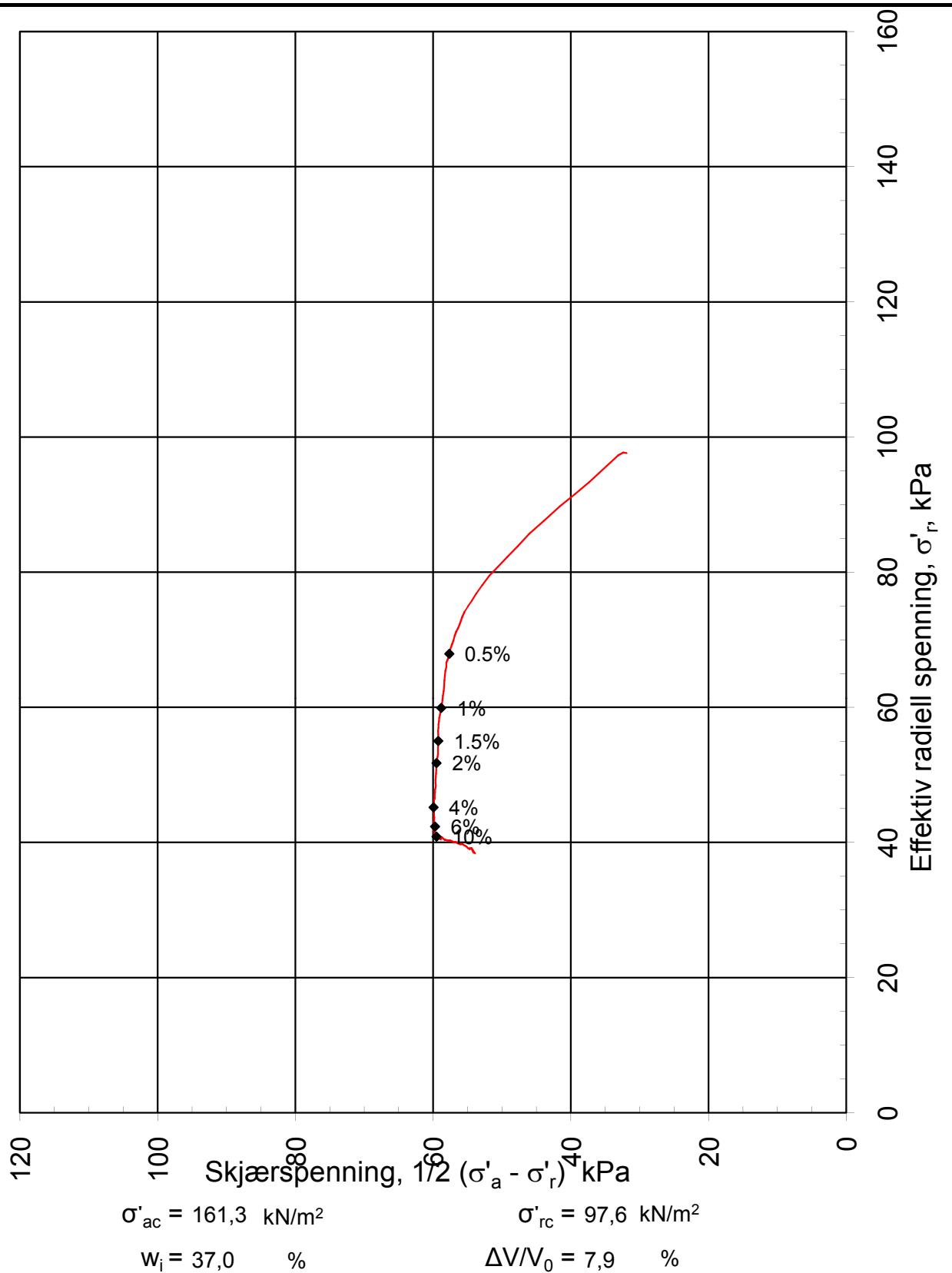
MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2-
 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
 Tlf. 21 5850 00 - Fax: 21 58 50 01

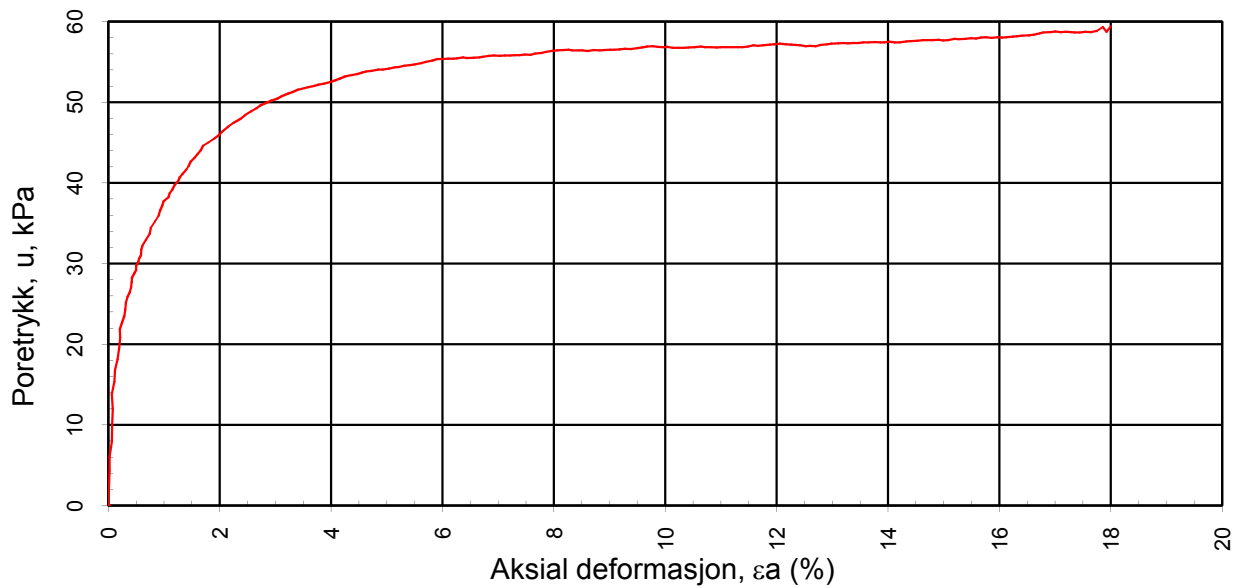
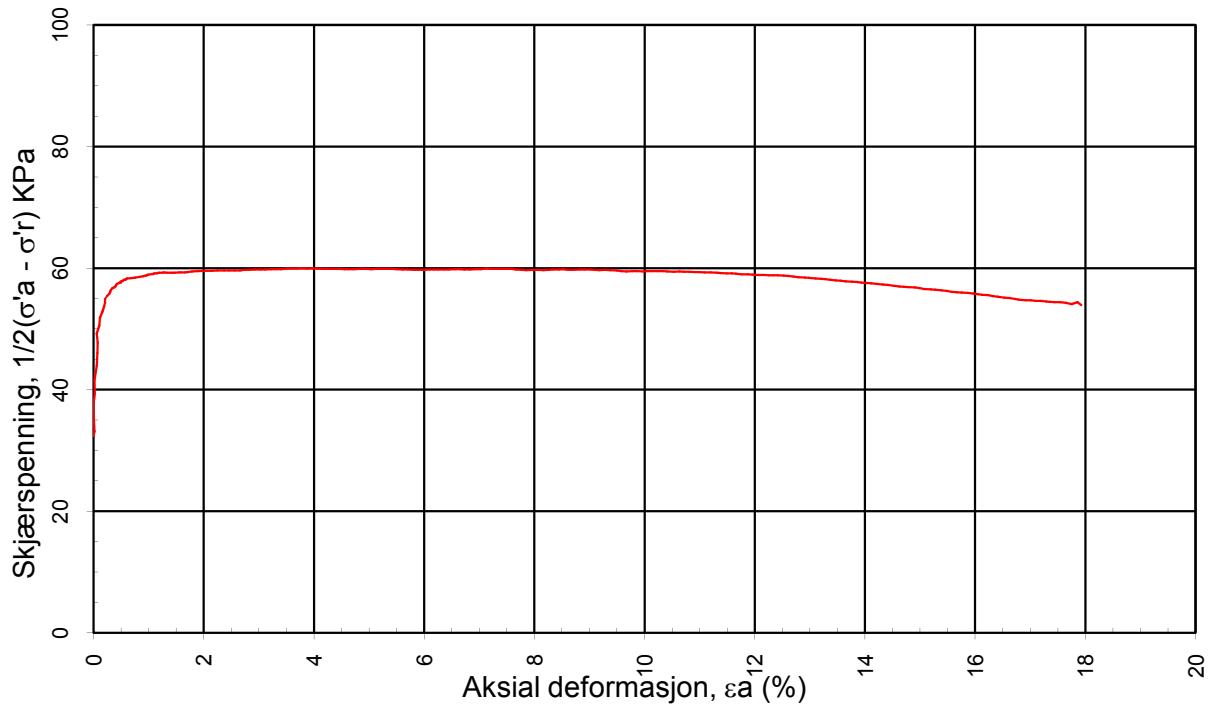
Serie PR.v/7	Dybde 8,4	Testnr.
Dato: 11.102010	Kontrollert:	Godkjent:
Oppdrag nr.: 812117	Tegning nr.: 77	Tegnet: SK



Rev.:
 0



BREKKE EIENDOM			Tegningens filnavn: PR7B	
KIWI BØ				
TREAKSIALFORSØK Aktiv, hovedspenningsvektor				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01	Serie PR.v/7	Dybde 13,5		Testnr.
	Dato: 11.10.2010	Kontrollert:	Godkjent:	
	Oppdrag nr.: 812117	Tegning nr.: 78	Tegnet: SK	Rev.: 0



$\sigma'_{ac} = 161,3 \text{ kN/m}^2$
 $\Delta V/V_0 = 7,9 \text{ \%}$

$\sigma'_{rc} = 97,6 \text{ kN/m}^2$
 $w_i = 37,0 \text{ \%}$

BREKKE EIENDOM
KIWI BØ

Tegningens filnavn:
 PR7B

TREAKSIALFORSØK Aktiv, arbeidskurve, poretrykk

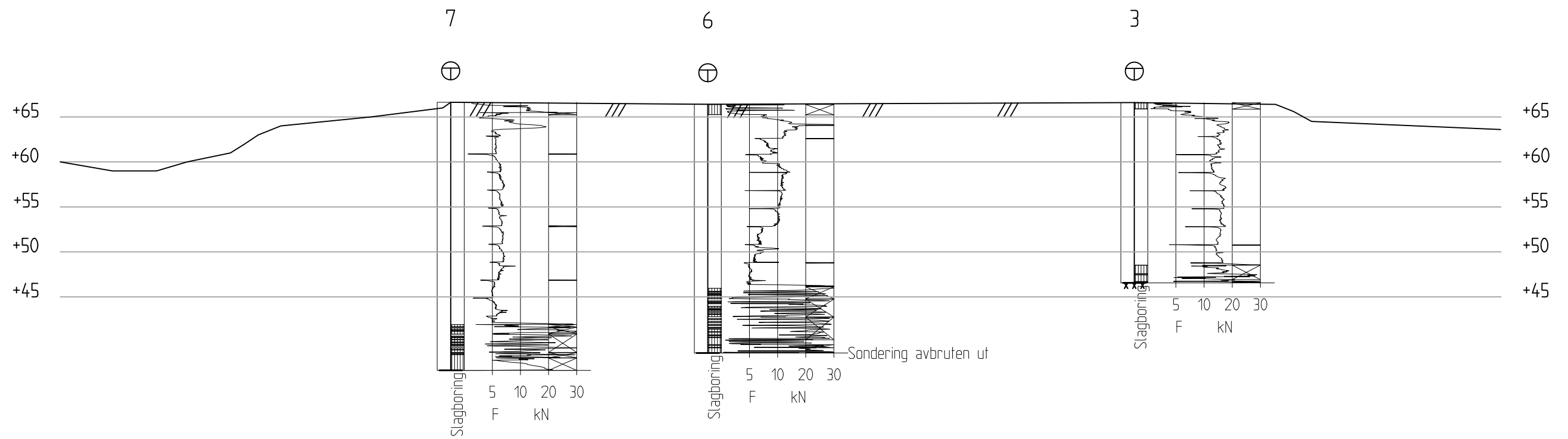
MULTICONSULT AS


Nedre Skøyen vei 2-
 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
 Tlf. 21 5850 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie PR.v/7	Dybde 13,5	Testnr.
Dato: 11.10.2010	Kontrollert:	Godkjent:
Oppdrag nr.: 812117	Tegning nr.: 79	Tegnet: SK



Rev.:
 0



Profil A-A		Tegningens filnavn	
Brekke Eiendom Kiwi Bø		Målestokk M = 1:500	Godkjent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 11.10.2010	Original format A3	Konstr./Tegnet jowe
	Oppdragsnr. 812117	Tegningsnr. 100	Rev.

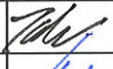
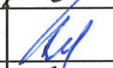


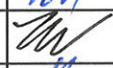
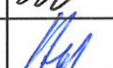


Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Grunnundersøkelser		
Land/Fylke:	Telemark	Kartblad:	
Kommune:	Bø	UTM koordinater, Sone:	32
Sted:	Sentrum, Bø	Øst:	Nord:

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 12. oktober 2010		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet								
	Kontrollert								
Grunnlagsdata	Utarbeidet								
	Kontrollert								
Teknisk innhold	Utarbeidet								
	Kontrollert								
Format	Utarbeidet								
	Kontrollert								
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)						Dato: 20/10 - 2010		Sign.: 