

# Rapport

Oppdragsgiver: **Tora Elisabeth Kasin**

Oppdrag: **Kasin Boligområde, Heddal  
Byggegrunn**

Emne: **Grunnundersøkelser  
Geoteknisk rådgivning**

Dato: **6. oktober 2009**  
Rev. - Dato

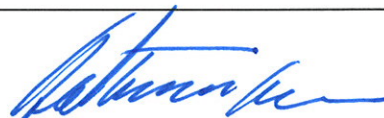
Oppdrag- /  
Rapportnr. **812153 - 1**

Oppdragsleder: **Arvid. O. Straumsnes**

Sign.:

Saksbehandler: **d.s.**

Sign.:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Arvid O. Straumsnes".

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver:

Sammendrag:

Det utarbeides reguleringsplan for Kasin boligområde mellom Nordbygda skule og eksisterende byggefelt på nordsiden.

Det er utført 5 totalsonderinger og tatt opp én omrørt prøveserie (maskinskovling). Opptatte prøver er visuelt klassifisert.

Det er generelt god byggegrunn i området. Rapporten gir nærmere beskrivelse av tiltak i form av drenering, oppfylling og masseutskifting i ulike deler av feltet.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	3
2.	Undersøkelser.....	3
3.	Topografi og grunnforhold.....	3
4.	Stabilitets- og fundamenteringsforhold .....	3

## Tegninger

4000-1	Geotekniske bilag
812153 -0	Oversiktskart
-1	Borplan
-20 – 24	Totalsonderinger med kommentarer
-SK1	Prøveserie SK.1

## 1. Innledning

Det er under utarbeidelse reguleringsplan for Kasin boligområde mellom Nordbygda skule og eksisterende byggefelt på nordsiden.

Det refereres til plan utarbeidet av Søndergaard Richfeldt AS datert mars 09.

Oppdragsgiver er Tora E. Kasin.

## 2. Undersøkelser

Det er utført 5 totalsonderinger og tatt opp én omrørt prøveserie (maskinskovling). Opptatte prøver er visuelt klassifisert. Grunnvannstanden er registrert i prøvehullet.

Vedlagte geotekniske bilag tegning nr. 4000-1 viser ulike undersøkelsesmetoder og hvordan resultatene blir presentert.

## 3. Topografi og grunnforhold

Tegning nr. 1 viser borpunktene plassering på kopi av kommunalt kart i målestokk 1:2000. Punktene er ikke nøyaktig innmålt.

Tegning 20 – 24 viser de enkelte totalsonderingene i profil. Profilene viser registrert sonderingsmotstand i de ulike lagene nedover. På profilene har vi dessuten notert borleders observasjoner under utførelse av borearbeidet.

Tegning ”SK1” viser prøveserien som er tatt opp nær totalsondering nr. 2.

Kvartærgeologisk kart ”Lifjellområdet” i målestokk 1:50.000 beskriver tomteområdet som en elve-terrasse med raskant innunder restene av en havavsetning. Det kan ligge igjen bløtere masser av havavsatt silt/leire dypere ned mot morene og fjell.

Eksisterende og planlagt byggeområde ligger nede på denne terrassen på ca. kote 43. Inn mot nordvest stiger terrenget bratt opp til ca. kote 60. Lengst inne mot skråningen ligger terrenget noe lavere enn ytre del ut mot vegen, og området er sumpig.

Totalsondering nr. 1 på øvre nivå viser varierende sonderingsmotstand med lagvis meget stor sonderingsmotstand. Relativt liten motstand er registret i antatte bløte siltlag ca. 2 og ca. 4m under terreng som vist på tegning 20. Dypere enn 8m og ned til avsluttet boring på 15m er sonderingsmotstanden meget stor.

Boring 5 i nedre kant av skråningen viser tilsvarende forhold, også her med bløtere lag ca. 4m under terreng, se tegning 24.

Boring 2 og SK.1 i indre kant av nedre terrasse viser at grunnen består av relativt fast sandig og leirig silt under et ca. én meter tykt meget bløtt topplag dominert av torv og humusholdig silt. Grunnvannet står her i terrengnivå.

Boringene nr. 3 og 4 viser relativt fast grunn av antatt silt/finsand over meget faste sand- og grusmasser.

NB: Det er opplyst at det er utført jordbruksplanering i området og at det i den forbindelse er planert ut silt-/sandmasser over kvist, røtter og planterester. Nærmere opplysninger om hvor terrenget er hevet bør avklares med bistand fra jordbrukskontoret.

## 4. Stabilitets- og fundamenteringsforhold

Den ca. 15 m høye skråningen i bakkant av byggefeltet kan være utsatt for lokale glidninger under ekstreme værforhold, etter langvarig nedbør og/eller i teleløsningsperioder. Skrånings-

stabiliteten kan dessuten være påvirket av hvordan overvannet håndteres i plantefeltet på naboeiendommen på nordsiden. Eventuelle tiltak her som kan medføre mer konsentrert utløp av overvann i øvre del av skråningen vil kunne utløse glidninger.

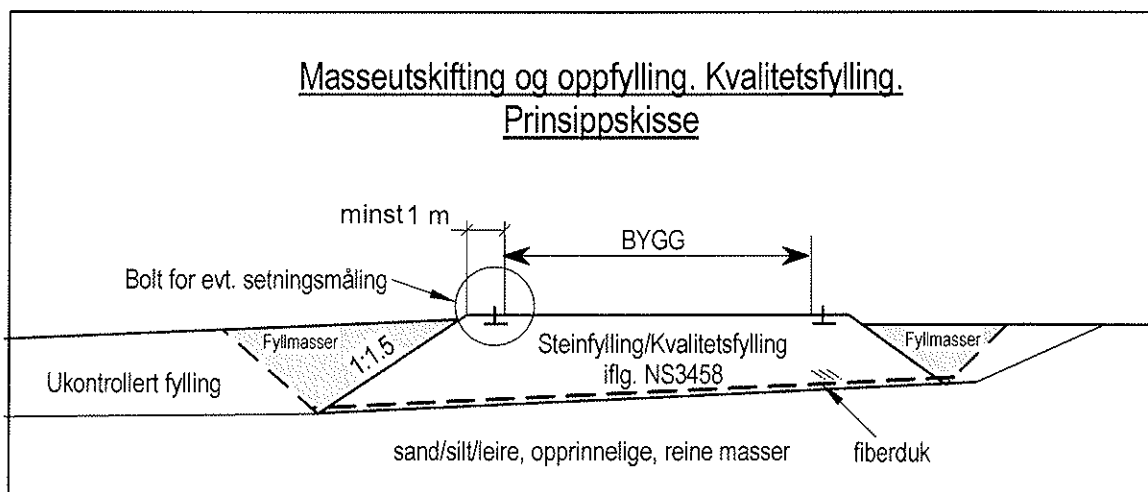
*Stabiliserende tiltak kan være å etablere 2 - 3 solide drengrofter fra topp skråning og ned til nedre nivå.*

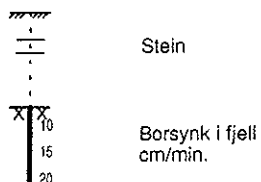
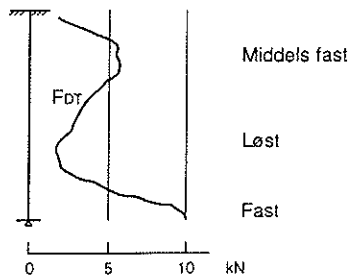
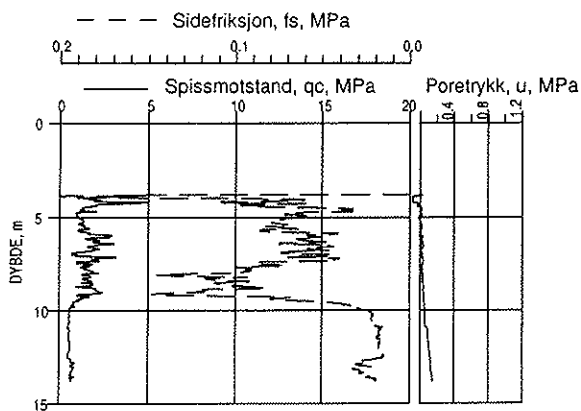
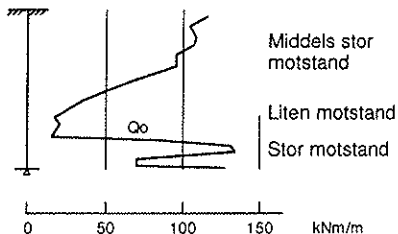
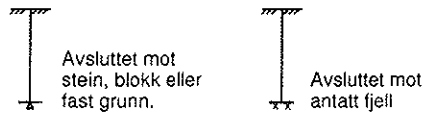
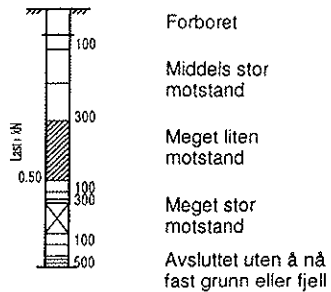
I indre del av nedre platå fra ca. borpunkt 5 og utover til ca. midtveis mellom borpunkt 2 og 3 er terrenget stedvis "sumpig" med høyt grunnvann og bløte forhold med torv over silt/finsand.

*For opparbeiding av stabil byggegrunn bør dette området dreneres og fylles opp. Torv og sterkt humusholdig silt graves bort og området fylles opp med sand/grus eller sprengstein. Massene legges ut i lag og komprimeres i samsvar med Norsk Standard NS3458 og vist i prinsippet på skissen under. Oppfylling over dagens nivå kan gi noe setninger i underliggende siltlag. Det er derfor viktig at det foretas setningsmålinger som vist på skissen. Oppføring av boliger avventes til målinger viser at setningene er unnagjort.*

I ytre del av nedre platå er stabilitets- og fundamenteringsforholdene gode og velegnet som byggegrunn uten særlige tiltak.

*Det forutsettes imidlertid at tidligere fyllmasser der det er foretatt jordbruksplanering, graves opp og fundamentunderlaget for nye bygg etableres som kvalitetsfylling helt ned på opprinnelig grunn av rene humusfrie og mineralske løsmasser. Det vises til skissen under.*





### ● DREIESONDERING

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

Bormotstanden illustreres med tverrstrekk 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 (Qo) pr. m neddriving.

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

### ▽ 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 sidetriksjonen (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 datalogger 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 sonderspiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften FDT registreres automatisk og angis i kN.

### ☆ FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm borkrone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vannspyling. 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.

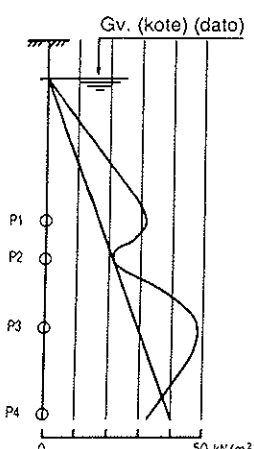
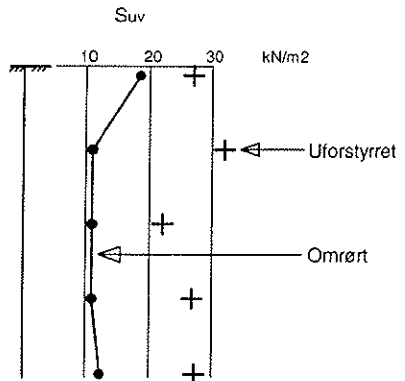
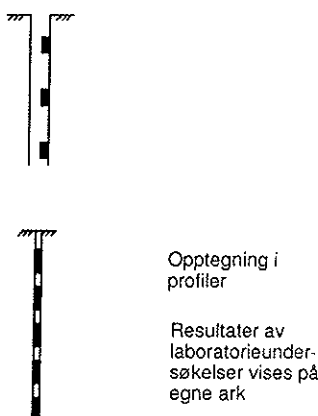
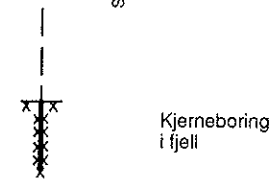
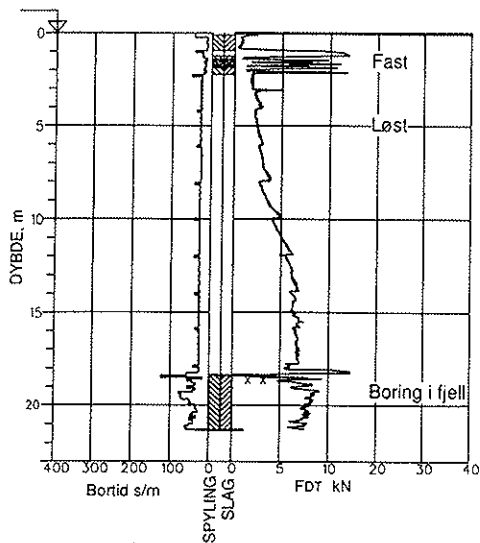
Oppdragsnr. 4000

Tegningsnr.

1

Rev.

D



## Ⓣ 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 dreihastighet 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 kjerneør med diamantkone nederst. Når kjerneøret 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 borrhjugg 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

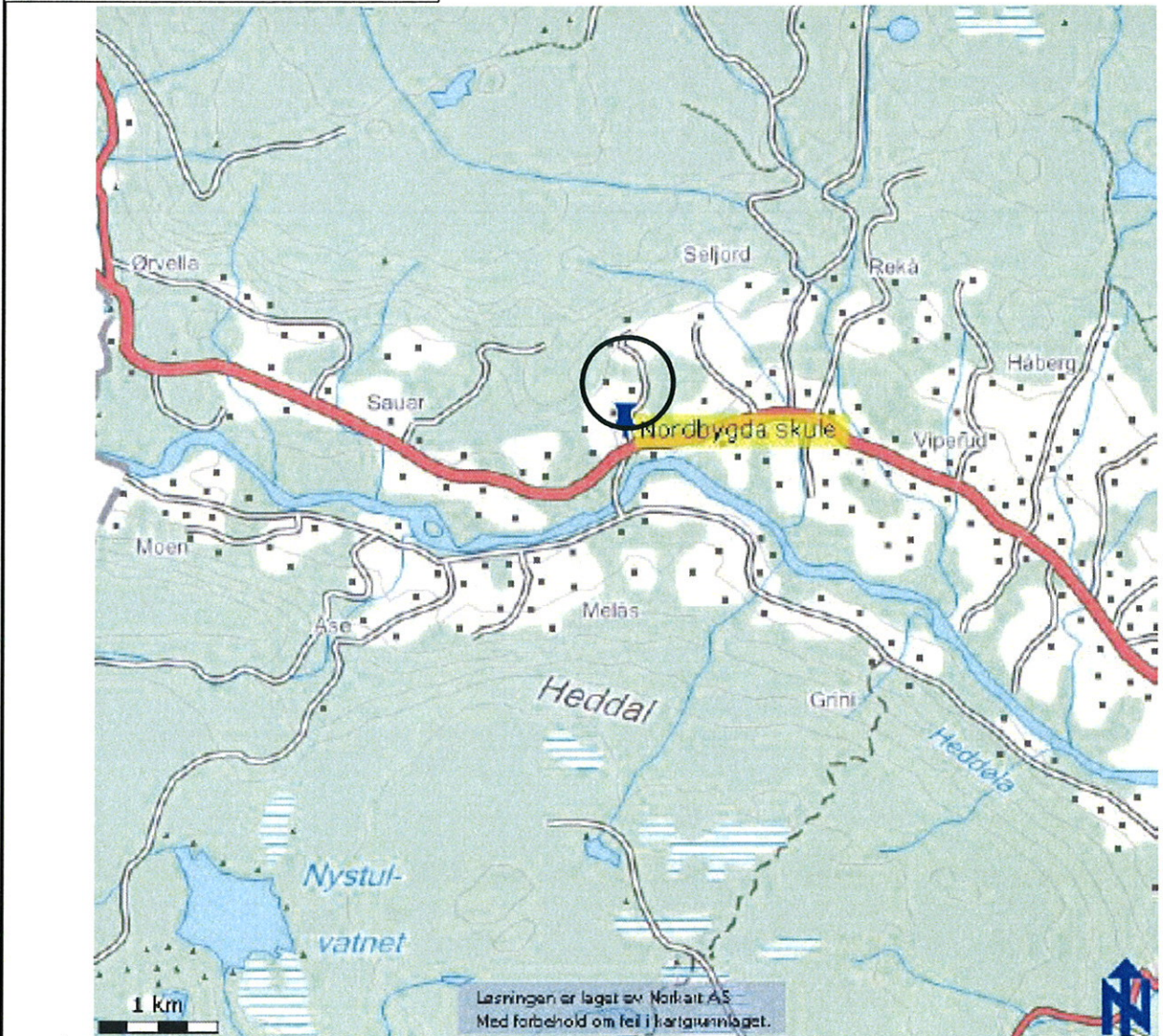
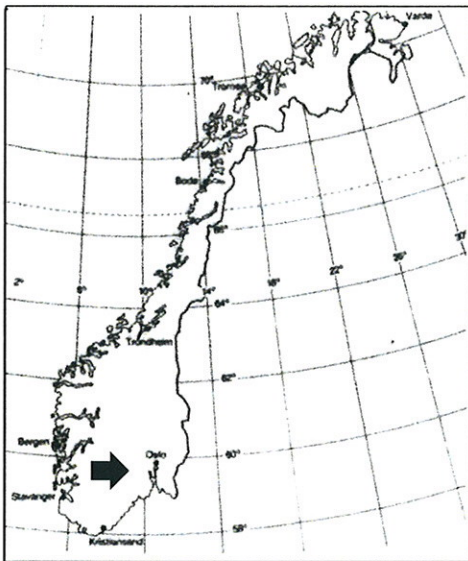
Utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udreneret skjærstyrke (Suv kN/m<sup>2</sup>) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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

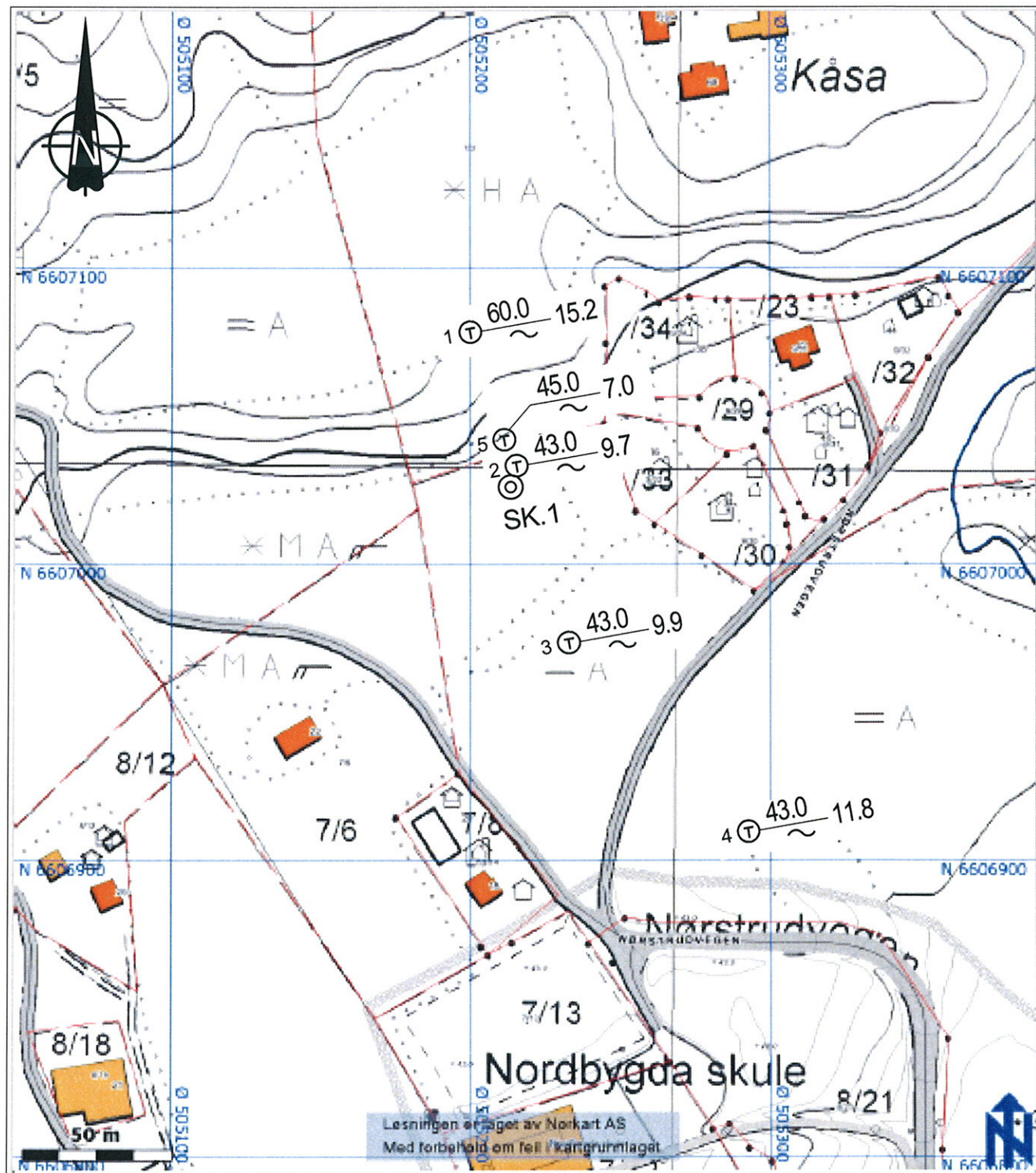
## ⊕ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

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 stighøyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.



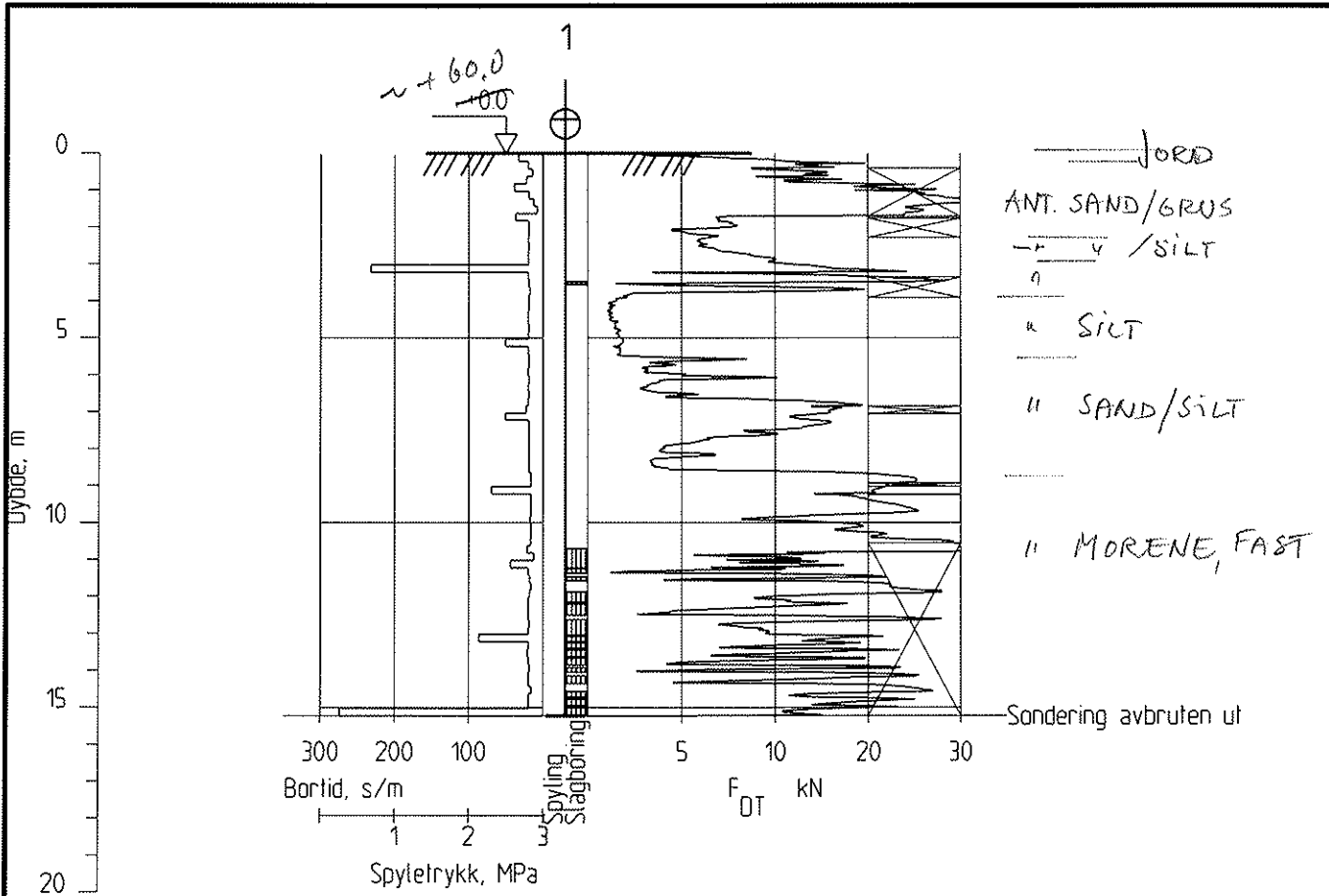
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>OVERSIKTSKART</b>		Originalformat	A4		
		Tegningens filnavn	Fag Geoteknikk		
Tora Elisabeth Kasin Byggefelt Kasin, Heddal		Målestokk			
<b>MULTICONSULT AS</b> Leirvollen 25, 3736 Skien Tel.: 35112500		Dato	24.9.2009	Konstr./tegn aos	Kontrollert
		Oppdragsnr.	812153	Tegningsnr.	0
					Rev.



© PRØVESERIE      ⊕ TOTALSONDERING  
 BORHULL NR.    TERRENG (BUNN) KOTE    BORET DYBDE + (BORET I FJELL)  
                   ANTATT FJELLKOTE  
 BORBOK NR. 20834      LAB.BOK NR.  
 KARTGRUNNLAG: kommunalt kart på nett


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>BORPLAN</b>	Originalformat	A4	Fag	Geoteknikk
		Tegningens filnavn			
	Tora Elisabeth Kasin Byggefelt Kasin, Heddal	Målestokk	1:2000		
					
	<b>MULTICONSULT AS</b> Leirvollen 25, 3736 Skien Tel.: 35112500	Dato	24.9.2009	Konstr./tegn aos	Kontrollert
		Oppdragsnr.	812153	Tegningsnr.	1
					Rev.

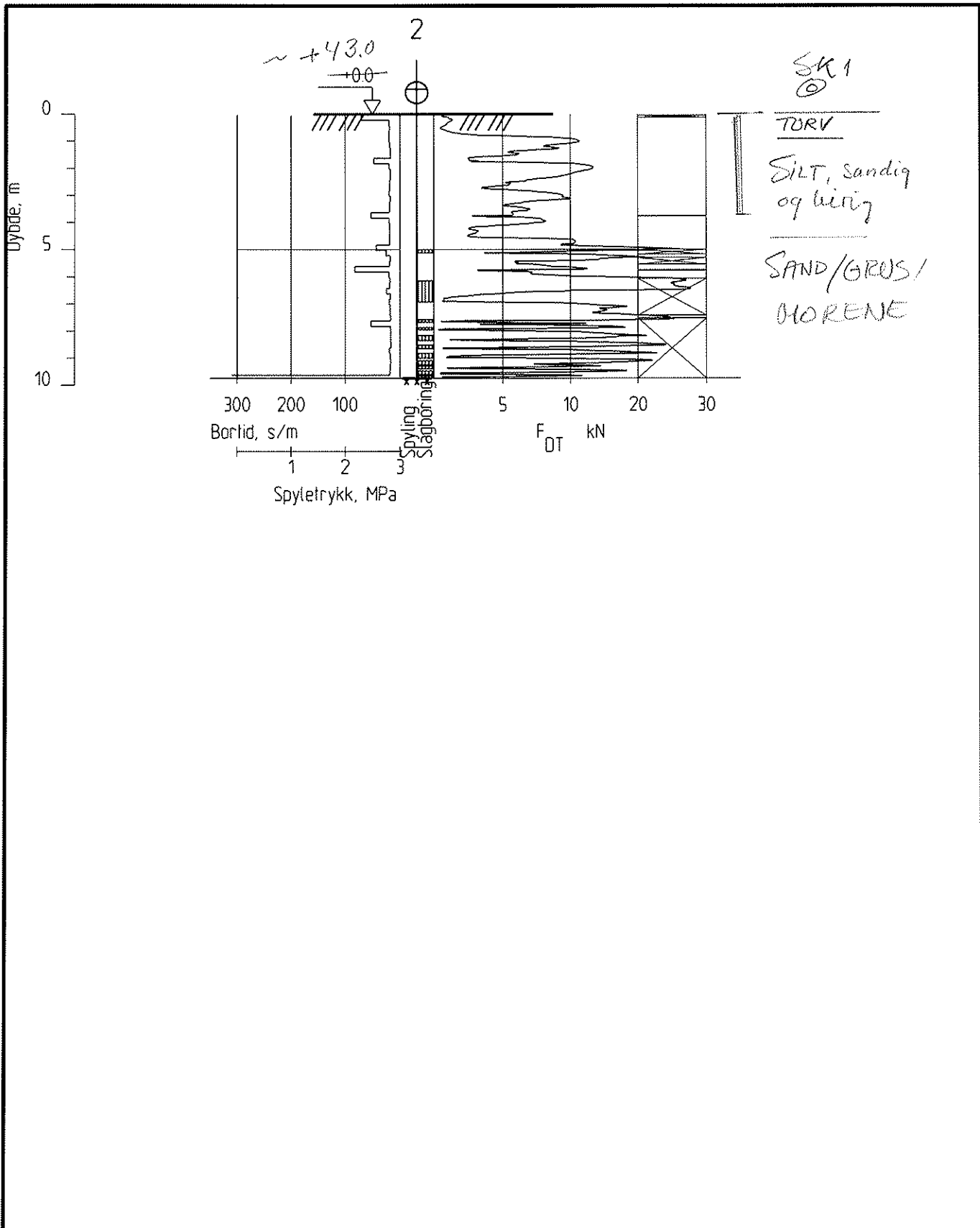




Dato borel :15.09.2009


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

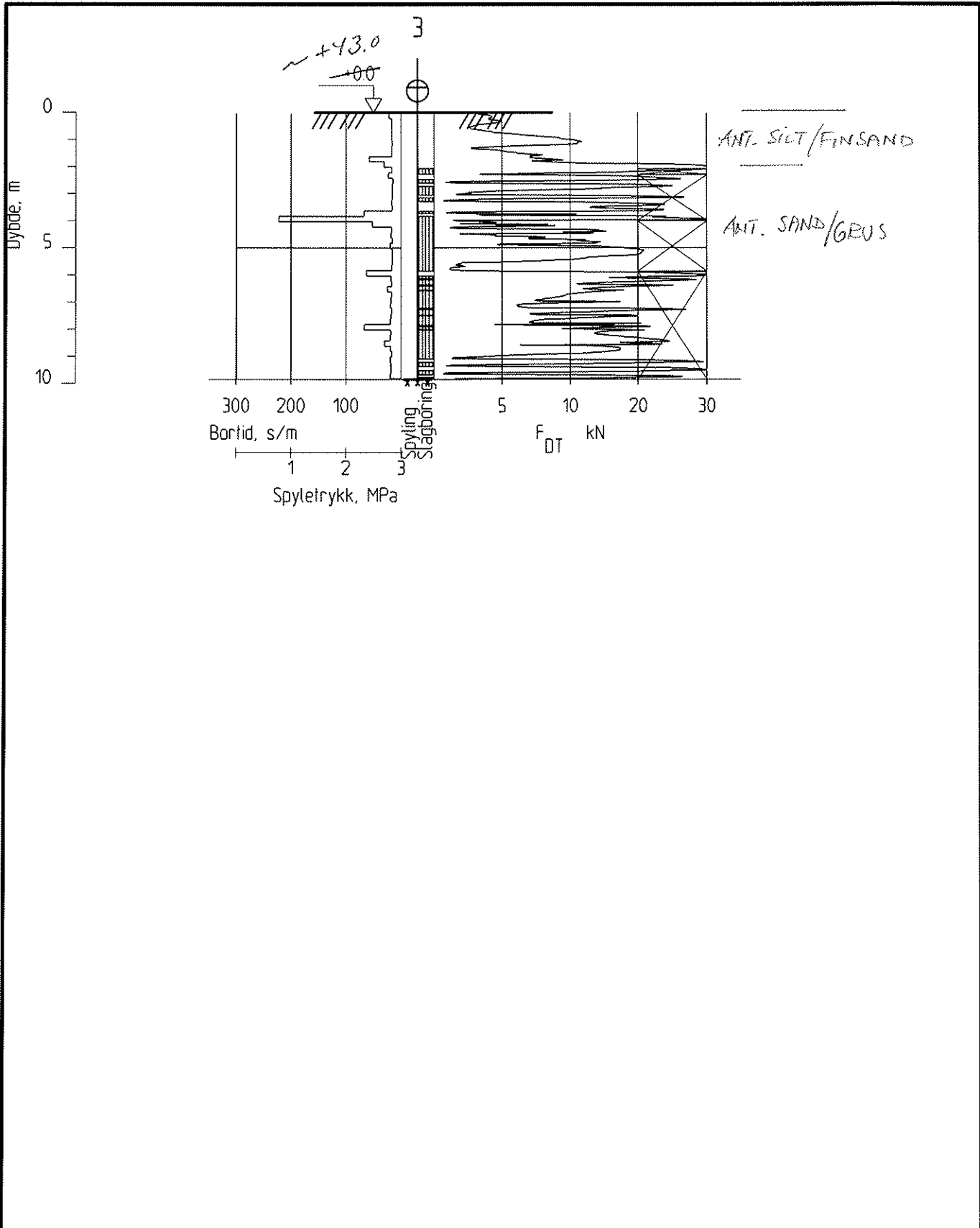
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tora Elisabeth Kasin Kasin, Heddal		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent <i>[Signature]</i>
		Fag Geo	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 22.09.09	Original format	Konstr./Tegner JOW
	Oppdragsnr 812153	Tegningsnr 20	Rev



Dato borel :15.09.2009


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

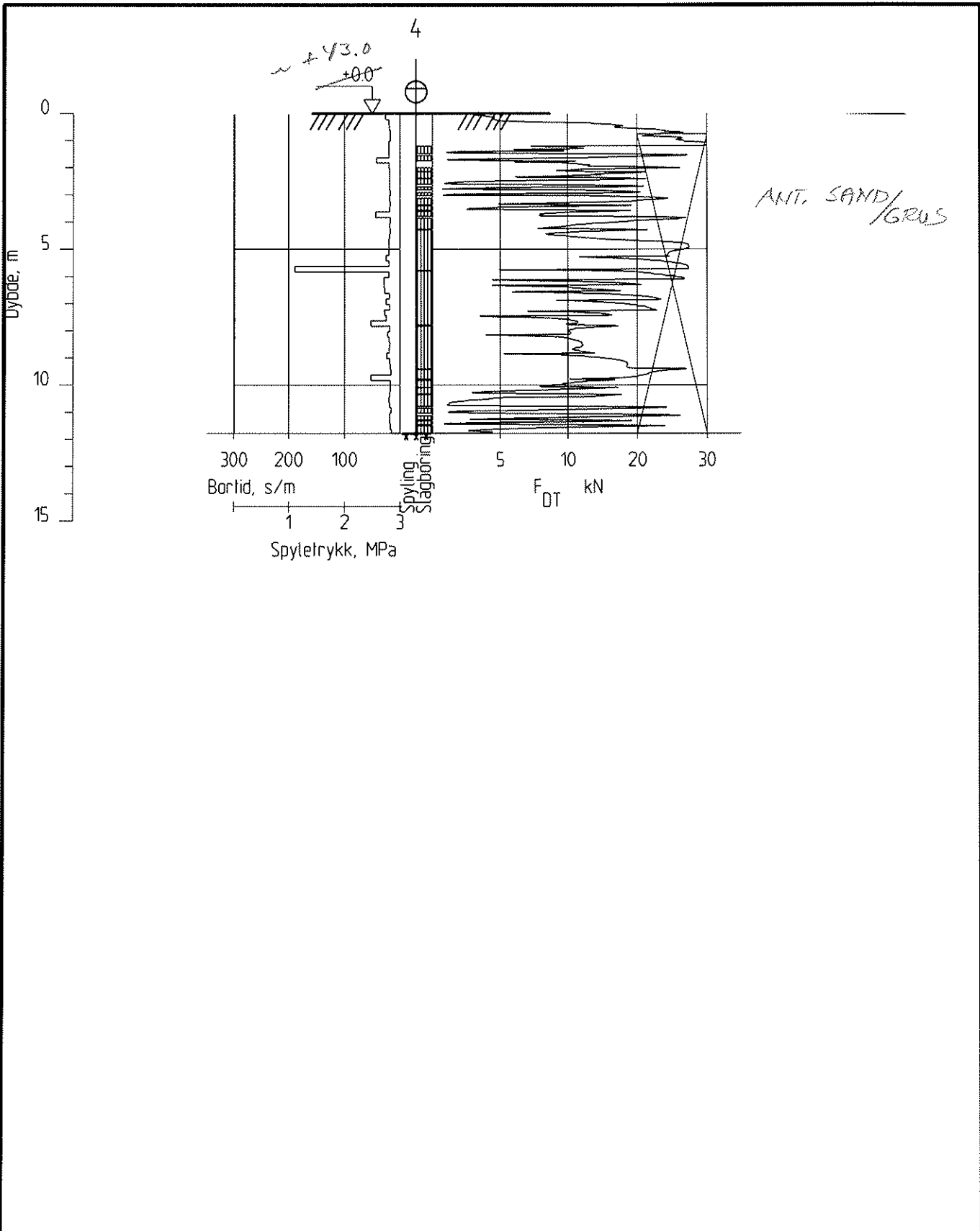
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tora Elisabeth Kasin Kasin, Heddal		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent <i>[Signature]</i>
		Fag Geo	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 22.09.09	Original format	Konstr./Tegnet JOW
	Oppdragsnr 812153	Tegningsnr 21	Rev



Dato boref :15.09.2009


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

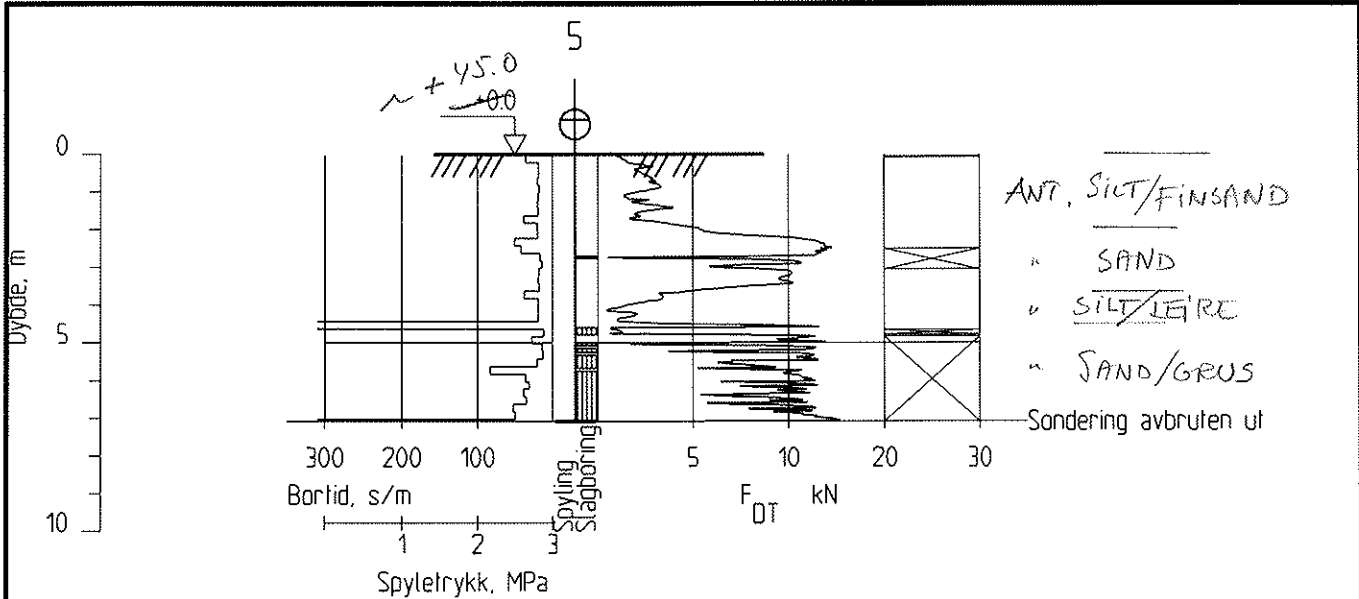
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tora Elisabeth Kasin Kasin, Heddal		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent <i>[Signature]</i>
		Fag Geo	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 22.09.09	Original format	Konstr./Tegnet JOW
	Oppdragsnr 812153	Tegningsnr 22	Rev



Dato boret :15.09.2009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tora Elisabeth Kasin		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
Kasin, Heddal		Fag Geo	Kontrollert
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 22.09.09	Original format	Konstr./Tegnet JOW
	Oppdragsnr 812153	Tegningsnr 23	Rev



Dato borel :15.09.2009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

## Totalsondering

Tegningens filnavn

Tora Elisabeth Kasin  
Kasin, Heddal

Målestokk  
M = 1 : 200

Godkjent

Fag  
Geo

Kontrollerer

Dato  
22.09.09

Original format

Konstr./Tegnet  
JOW

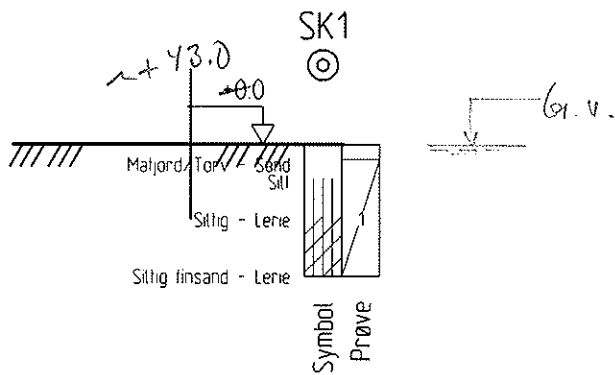
Oppdragsnr  
812153

Tegningsnr  
24

Rev




**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester



Jordart

Dato borel :15.09.2009

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Borprofil		Tegningens filnavn	
Tora Elisabeth Kasin		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent <i>[Signature]</i>
Kasin, Heddal		Fag Geo	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 22.09.09	Original format	Konstr./Tegner JOW
	Oppdragsnr 812153	Tegningsnr SK1	Rev

**Arkivreferanser:**

Fagområde:	geoteknikk		
Stikkord:	stabilitet, fundamentering		
Land/Fylke:	Telemark	Kartblad:	
Kommune:	Notodden	UTM koordinater, Sone:	32v
Sted:	Kasin	Øst: 5052	Nord: 66070

**Distribusjon:**

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

		Dokument 23. september 2009		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	7/10-09	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	"	663						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	"	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	"	663						
Teknisk innhold	Utarbeidet	"	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	"	663						
Format	Utarbeidet	"	<i>[Signature]</i>						
	Kontrollert	"	663						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 8/10-09		Sign: <i>[Signature]</i>			