

Esval fyllplass, Nes kommune

Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger

20021319-1

18 februar 2003

Oppdragsgiver: Nes kommune

Kontaktperson: Kolbjørn Engebråten

Kontraktreferanse: Bestilling datert 30.09.2002

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

Arne Kleven

Rapport utarbeidet av:

Arne Kleven

Kontrollert av:

Skipper Hansen for
Tore Valstad

Sammendrag

Rapporten presenterer resultater fra grunnundersøkelser langs ravinen som utgjør nåværende og fremtidig område for Esvall fyllplass.

Feltundersøkelsene omfattet borer i totalt 8 posisjoner. Det ble utført dreietrykkssonderinger (DT) i 8 posisjoner, 4 trykksonderinger (CPTU), 2 stk 54mm prøveserier og en naverboring, samt nedsatt 2 poretrykksmålere.

Laboratorieundersøkelsene på prøveseriene har omfattet rutineundersøkelser i form av materialbeskrivelse, bestemmelse av vanninnhold, romvekt og skjærstyrke, samt plastisitetsgrenser og kornfordelinger på utvalgte prøver.

Basert på sonderings- og laboratorieresultatene samt generelle erfaringer fra styrkemålinger i norske leirer er det evaluert representative udrenerte skjærfasthetsprofiler for stabilitetsanalyser. Det foreligger ikke dokumenterte styrkeparametre i fyllingsmaterialene og beregninger er derfor foretatt for et stort område av kombinasjoner av effektivspenningsparametre i fyllingsmaterialet.

Stabiliteten av fyllingen vil være styrt av enten fyllingsmaterialets egenskaper (glidninger i fyllingsmaterialet) eller en kombinasjon av fyllingsegenskapene og leiras egenskaper (glidninger i fyllingsmaterialet og i underliggende leire).

Det er opplyst at fyllingen vil inneholde varierende materialer som industriavfall, rivningsavfall etc. Vi har i beregningene antatt en helt drenert fylling.

I utfyllingsfasen må det prosjekteres med en avtrappet fyllingsfront som vil gi nødvendig stabilitet. Ved avslutningsfasen av fyllingen ut mot Vormå må det nøye utredes om fyllingsmaterialene har egenskaper som tillater en ønsket fyllingsfront på 30° helning i 25 m høyde. Skråningshelningen i kombinasjon med den betydelige fyllingshøyden vil sette krav til dokumentasjon av fyllingsegenskapene i dette området. Det bør anlegges en drenerende og stabiliserende fyllingsfot. Muligheten for at det er nødvendig med en permanent avtrapping av fyllingsfronten bør medtas i planleggingen.

Basert på grunnundersøkelsene har vi angitt et forventet område for permeabiliteter i grunnen. I leirlaget under det øvre topplaget/tørrskorpelaget forventer vi at leiras permeabilitet in situ vil ligge i området 10^{-8} til 10^{-10} m/s.

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	FELTUNDERSØKELSER.....	4
3	LABORATORIEUNDERSØKELSER	5
4	GRUNNFORHOLD	5
5	STABILITETSVURDERING AV FYLLING.....	6
6	PERMEABILITET I GRUNNEN	7
7	REFERANSER.....	9

Figurer

Figur 1	Oversiktskart	M = 1:50 000
Figur 2	Borplan grunnundersøkelser 2002	M = 1:2 000
Figur 3	Profil A-A,	M = 1 : 500
Figur 4	Karakteristisk udrenert skjærfasthet, su^A ,	for stabilitetsanalyser
Figur 5	Stabilitetsberegninger, Esvall fylling	

Vedlegg

Vedlegg A	Dreietrykksonderinger
Vedlegg B	Trykksonderinger (CPTU)
Vedlegg C	Poretrykksmålinger
Vedlegg D	Borprofiler
Vedlegg E	Kornfordelingskurver
Vedlegg F	Opplodding i Vormå, (Nes kommune)

Kontroll- og referanseside

1 INNLEDNING

Norges Geotekniske Institutt, (NGI), har utført supplerende grunnundersøkelser for Nes kommune Esvall fyllplass. Undersøkelsesområdet er vist på oversiktskart, M = 1: 50 000, figur 1 og på situasjonsplan, M = 1: 2 000, figur 2.

Hensikten med de foreliggende grunnundersøkelsene er å undersøke området i ravinen berørt av en utvidelse av avfallsdeponiet. Videre omfatter arbeidet en stabilitetsvurdering av grunnen med hensyn til utglidninger og en vurdering av grunnens tetthet i forhold til nedtrenging av sigevann.

Rapporten presenterer resultatene fra undersøkelsene med utledning av geotekniske parametre for stabilitetsberegninger samt resultater fra stabilitetsvurderinger. Videre er gitt en vurdering av permeabiliteter i grunnen basert på de foreliggende undersøkelsene.

2 FELTUNDERSØKELSER

Feltarbeidet med geoteknisk borerigg er utført i perioden uke 45-2002.

Boringene ble utført med beltegående borerigg, type GM 100.

Grunnundersøkelsene omfattet boringer i 8 posisjoner.

Borpunktene er koordinatbestemt (x, y, h), ved innmåling utført av Nes kommune.

Tabell 1 viser oversikt over borpunkter, koordinater og hvilke typer undersøkelser som er utført i de ulike punktene. Plassering av punktene er vist på borplanen, figur 2. Borplanen viser også tidligere utførte grunnundersøkelser i området /1/ og /2/. For beskrivelse av bormetoder, symboler og opptegning vises til /3/.

Resultatene fra sonderingene er vist på profil A-A i figur 3 og som enkeltboringer i vedlegg A og B. Vedlegg C viser oversikt over poretryksmålinger utført ved posisjon 4 og 5.

Tabell 1: Oversikt over feltundersøkelser, 2002.

Borpkt Nr	Innmålte koordinater			DT	CPTU	PR	PZ
	X	Y	H				
1	37107,31	243862,46	123,59	x			
2	37135,60	243908,84	122,50	x	x	x(Naver)	
3	37185,55	243880,41	123,25	x	x		
4	37456,85	244014,99	134,14	x	x	x(54mm)	x
5	37568,46	243946,11	147,51	x	x	x(54mm)	x
6	37616,96	243997,20	148,07	x			
7	37805,49	243828,24	165,96	x			
8	37711,07	243874,01	153,62	x			

(Innmåling foretatt av Nes kommune)

DT - Dreietrykksondering
 CPTU - Trykksondering med poretrykksmåling
 PR - Prøvetaking
 PZ - Poretrykksmåling

3 LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det er utført laboratorieundersøkelser i NGIs laboratorium på poseprøver fra naverboring og sylindrerprøver, diameter 54 mm, fra borpunktene 2, 4 og 5.

Rutineundersøkelsene av Ø54mm prøvene omfattet prøveåpning, materialbeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold (w), romvekt (γ), og skjærstyrke (s_u) ved konus- og enaksiale trykkforsøk. På utvalgte prøver er det i tillegg utført plastisitet- og kornfordelingsanalyser. På utvalgte prøver fra naverboringen er det utført vanninnholdsbestemmelser samt på en prøve plastisitet- og kornfordelingsanalyse.

Resultatene fra plastisitetsanalysene, med bestemmelse av flytegrense (w_f) og utrullingsgrense (w_p), er vist på borprofilene vedlegg D. Resultatet av kornfordelingsanalysene er vist i vedlegg E.

4 GRUNNFORHOLD

Grunnforhold langs ravinen er presentert på profil A-A, figur 3. Beliggenheten av profilet og borpunktene er vist på figur 2. På figuren er også vist ravedalens opprinnelige bunnivå ifølge tidligere kartmateriale, økonomisk kartverk. Beliggenheten av borpunktene er gitt relativt til profilet hvor V står for venstre og H for høyre.

5 STABILITETSVURDERING AV FYLLING

På basis av resultatene fra trykksonderingene og borprofilen har vi bestemt et karakteristisk udrenert skjærstyrkeprofil, su^A i leirlaget. Profilet, som vist på figur 4, er representativt for den aktive sone i en udrenert analyse etter ADP-metoden. I stabilitetsanalysene er antatt anisotropifaktorer $su^D/su^A=0,7$ og $su^P/su^A=0,4$.

Det foreligger på nåværende tidspunkt ikke representative styrkeparametre for bruk i avfallsfyllingen. Stabilitetsberegningene er derfor foretatt for forskjellige kombinasjoner av effektivspenningsparametre i fyllingen.

Romvekten av fyllingsmaterialene er satt til 10 kN/m³ og fyllingsfronten er antatt 30°, (tilf A. Kleven / B. Slyngstad 27.01.2003).

Vi har videre antatt at fyllingen legges ut lagvis fra bunnen av ravinen og at det ikke foretas utgravinger i sideskråninger i ravinen. Vi forutsetter at søppelfyllingen vil være fullt drenert til enhver tid og at stabiliteten derfor kan antas å være styrt av drenerte effektivspenningsparametre i fyllingen i kombinasjon med udrenerte skjærstyrkeparametre i leirlaget.

Resultatet av stabilitetsberegningene er summert på figur 5. Figur 5a viser beregningsmessig sikkerhetsfaktor, F_c , ved en 25 m høy fylling med 30° helning på fyllingsfronten som en funksjon av effektivspenningsparametrene c' og ϕ' i fyllingen. Figuren viser også hvilke kombinasjoner av effektivspenningsparametre som gir glidesirkler som slår ned i leirlaget og hvilke som kun involverer avfallsfyllingen.

Beregningen antar uendelig sideveis utstrekning av fyllingen på et horisontalt leirlag. I virkeligheten vil dimensjonen av glidelegemet være begrenset i sideretningen og som vist på figur 5b øker sikkerhetsfaktoren raskt med minkende fyllingshøyde for dyperegående glidesirkler det vil si for høye kohesjonsverdier i fyllingsmaterialet. For lave kohesjonsverdier i fyllingsmaterialet (grunne glidninger) viser figuren at beregnet sikkerhetsfaktor er mindre influert av høyden av fyllingen.

Det beregningsmessige sikkerhetsnivået man bør ha ved prosjektering av fyllingen vil være avhengig av hvor sikkert man kan anslå styrkeparametre i fyllingsmaterialet og konsekvenser av glidninger ved fyllingsfronten. I utgangspunktet vil vi foreslå at man legger seg på $F_c = 1,3$. Minimumsverdier av c' og ϕ' kan da tas ut av figur 5a. I figuren er avmerket typiske anbefalte effektivspenningsverdier for stabilitetsanalyser i kommunale søppelfyllinger fra litteraturen, /4/.

Kommentarer til stabilitet av fyllingen og videre arbeid.

I Esvall-fyllingen forstår vi at det vil inngå vesentlige innslag av mer stabile masser som industriavfall, rivningsmasser etc. Dersom man har egenskaper i fyllingen som ligger ved øvre grense eller over for typiske verdier for kommunale søppelfyllinger vil man beregningsmessig kunne oppnå en sikkerhetsfaktor på 1,3 som vist på figur 5. Vi vil imidlertid poengtere at det på nåværende tidspunkt ikke foreligger noen dokumentasjon på at styrkeegenskapene i fyllingsmaterialet er tilstrekkelig til å bygge en fyllingsfront med 30° helning og høyde 25 m.

Utfyllingen bør prosjekteres med to eller flere fyllingsnivåer hvor nivå på for eksempel 10 m fyllingshøyde ligger noen titalls meter foran resten av fyllingen. Dette vil også i tillegg sikre at eventuelle svake partier i toppen av leirlaget blir delvis konsolidert før full fyllingshøyde nås.

Minimum beregningsmessig stabilitet vil ikke forekomme før i slutfasen av utfyllingen. Den ønskede sikkerhet kan da oppnås ved enten at fyllingsmaterialene ved fyllingsfronten har dokumenterte styrkeegenskaper eller at man har en avtrapping av fyllingsfronten som gir ønsket beregningsmessig sikkerhet. Det bør også prosjekteres med en drenerende og stabiliserende fyllingsfot. Videre må man sørge for god kontakt mellom fyllingsmaterialer og topplaget i opprinnelig grunn slik at det ikke finnes svake lag under fyllingsfronten som kan forårsake bæreevnebrudd.

Siden det ikke foreligger dokumenterte styrkeegenskaper i fyllingsmaterialet bør det vurderes metoder for å fremskaffe dette. Mulige fremgangsmåter kan omfatte:

- Observasjon av og vurdering av type og mengder av avfall
- Instrumentering over tid for å vurdere fyllingens og underliggende leirlagets deformasjonsegenskaper
- Prøvefyllingsforsøk med aktuelle avfallstyper
- Laboratorieforsøk på typiske fyllingsmaterialer som vil inngå i fyllingen

6 PERMEABILITET I GRUNNEN

Basert på resultatene fra dreietrykksonderingene, trykksonderingene og prøveseriene har vi summert forventet område for permeabilitet i grunnen. Forventet område for permeabiliteten, k , er summert i tabell 6.1. Leirlaget som befinner seg under toppmassene/tørskorpelaget er homogent og den horisontale permeabiliteten i leira vil ikke være vesentlig større enn den vertikale permeabiliteten. I noen dybdeintervaller er det funnet lag med høyt innhold av sand og silt som vist på trykksonderingsresultatene. Disse lagene vil

ha en vesentlig høyere permeabilitet. Mellom leirlaget og fjelloverflaten er det mer permeable masser, antatt sand og silt, av opp til noen meters tykkelse.

Tabell 6.1 Estimert permeabilitet i grunnen

Sonderingspkt.	Dybdeintervall m	Estimert permeabilitet, k, m/s	Kommentar
1	0-3 3-8,5 8,5-9	10^{-6} til 10^{-9} 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-4} til 10^{-7}	1)
2	0-4,5 4,5-7,2 7,2-8,5	10^{-6} til 10^{-9} 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-4} til 10^{-7}	
3	0-2,5 2,5-11,5 11,5-18,3	10^{-5} til 10^{-7} 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-3} til 10^{-5}	
4	0-3 3-23,5 23,5-25	10^{-5} til 10^{-7} 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-3} til 10^{-5}	
5	0-2 2-15,5 15,5-19,5	10^{-5} til 10^{-7} 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-3} til 10^{-5}	
6	0-5,5 5,5-8 8-11	Antatt fyllmasser 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-3} til 10^{-5}	1)
8	0-4 4-17 17-20	Usikkert(fyllmasser?) 10^{-8} til 10^{-10} 10^{-4} til 10^{-7}	1)

1) Basert på trykksonderingsresultater i pkt 2,3,4 og 5

Videre arbeid for å dokumentere permeabilitet i grunnen under fyllingen

Dersom det er ønskelig å prøve å etablere bedre estimater av permeabiliteter i grunnen foreligger det feltdata fra en del dissipasjonsforsøk utført i forbindelse med trykksonderingene. En evaluering av disse forsøkene er mulig og kan forventes å gi et bedre estimat av hvor permeabiliteten ligger innenfor det området som er rapportert. For ytterligere nøyaktighet i kartlegging av permeabiliteter i grunnen vil det være nødvendig å kjøre ødometerforsøk med permeabilitetsmålinger i laboratoriet på opptatte prøver.



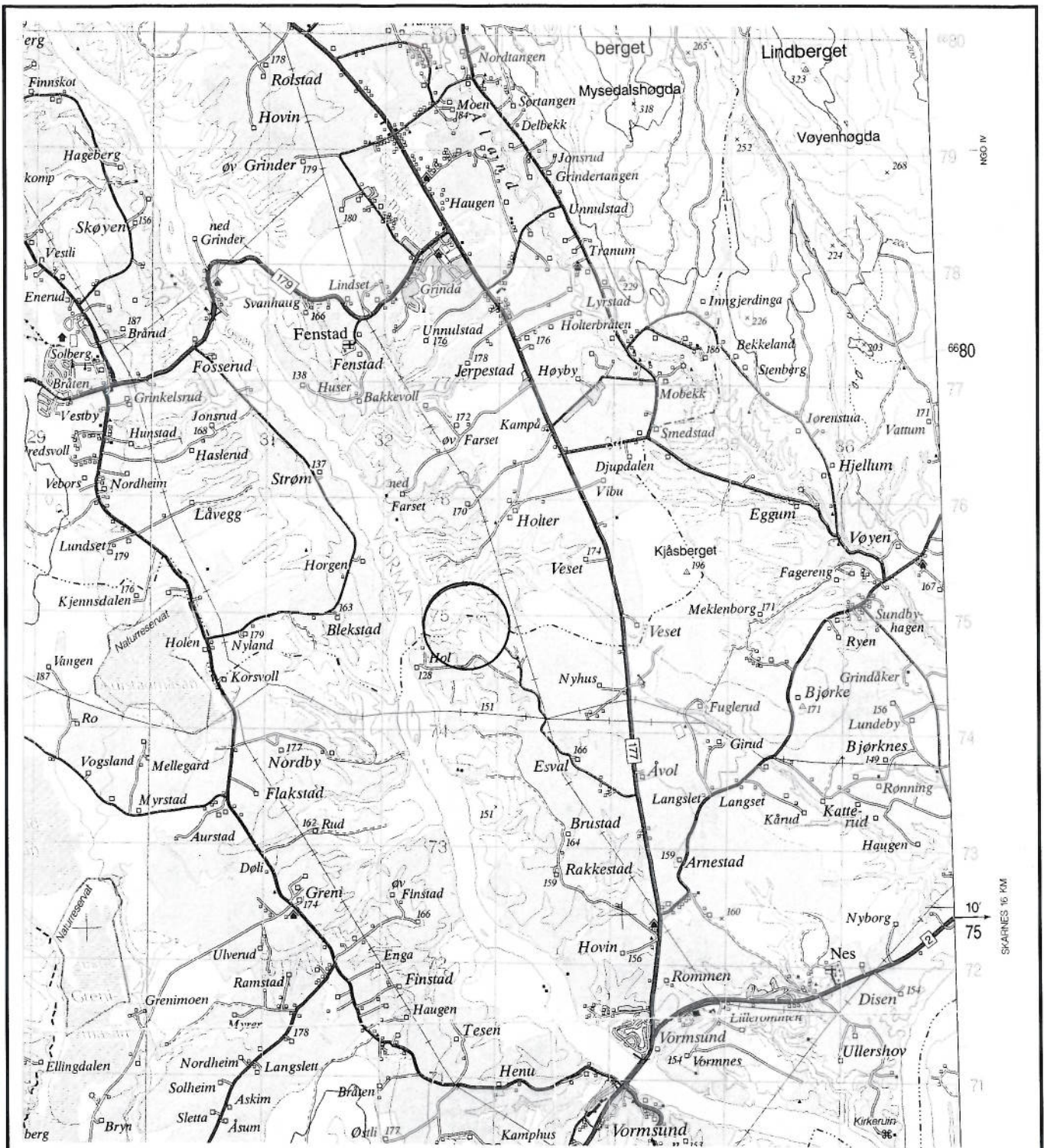
7 REFERANSER

- /1/ Norges Geotekniske Institutt (1990)
Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred
Rapporten omfatter kartbladet Ullensaker, M = 1 : 50 000
Oppdragsgiver: Statens Naturskadefond
Rapport 860019-1 datert 31 mai 1990


- /2/ Norges Geotekniske Institutt (1990)
Esvall fyllplass, Nes kommune. Stabilitet ved utvidelse av eksisterende
fyllplass
Brev til Jordforsk, datert 11 mai 1992

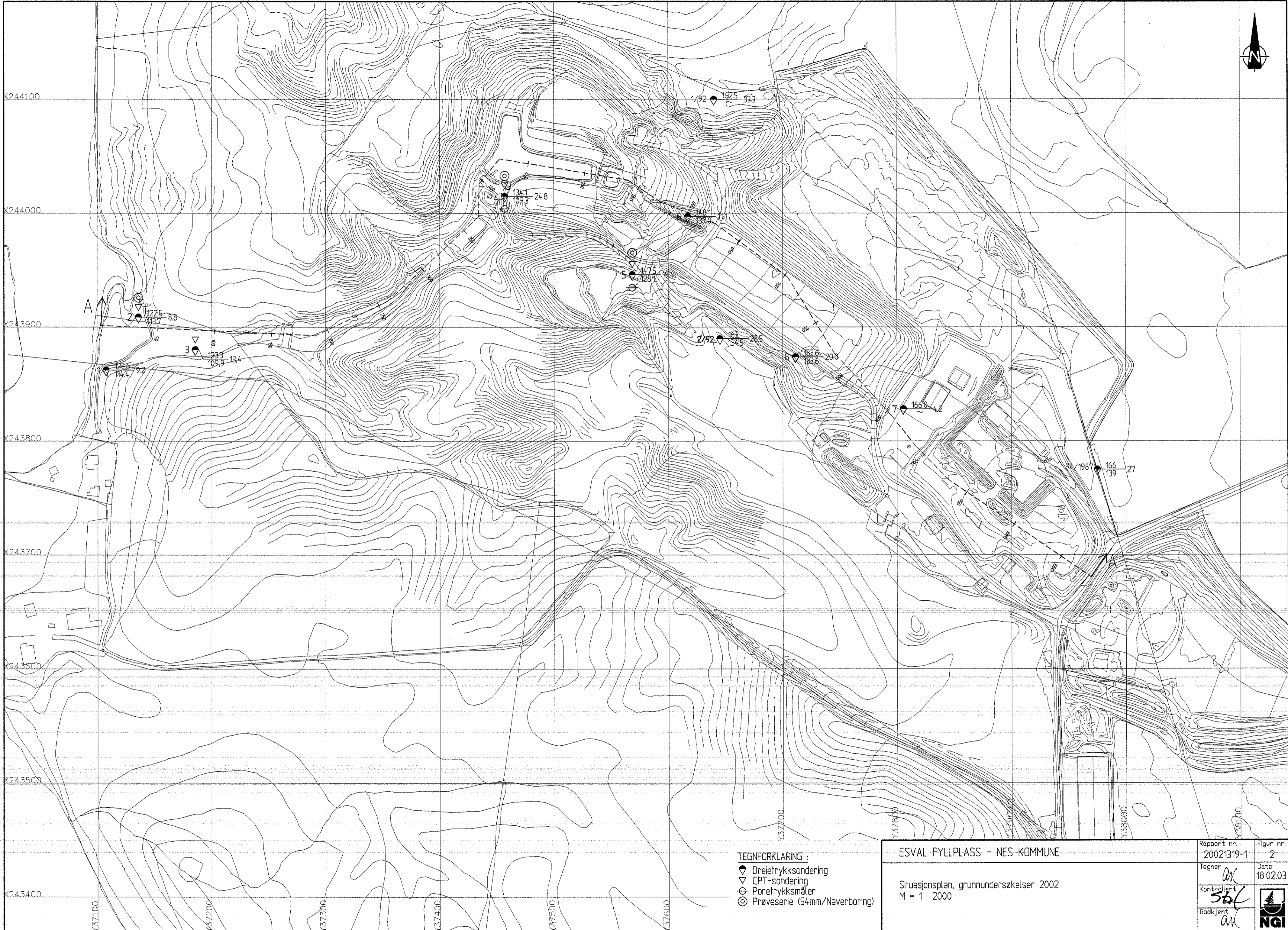
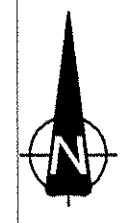
- /3/ Norges Geotekniske Forening (1982)
Veiledning for "Symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av
geotekniske undersøkelser". Norges Geotekniske Forening, Melding nr.
2 utgitt 1982.

- /4/ Singh, S, og Murphy, Bruce, (1990)
Evaluation of the stability of Sanitary Landfills
Theory and Practice, ASTM STP 1070,
Arvid Landva, G. David Knowles, editors, American Society for
Testing and Materials, Philadelphia, 1990



1915 II Ullensaker
 UTM ref : 32VPM328750

ESVAL FYLLPlass - NES KOMMUNE	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. 1
Oversiktskart, M = 1 : 50 000	Tegner <i>AK</i>	Dato 2003-02-18
	Kontrollert <i>StH</i>	
	Godkjent <i>AK</i>	

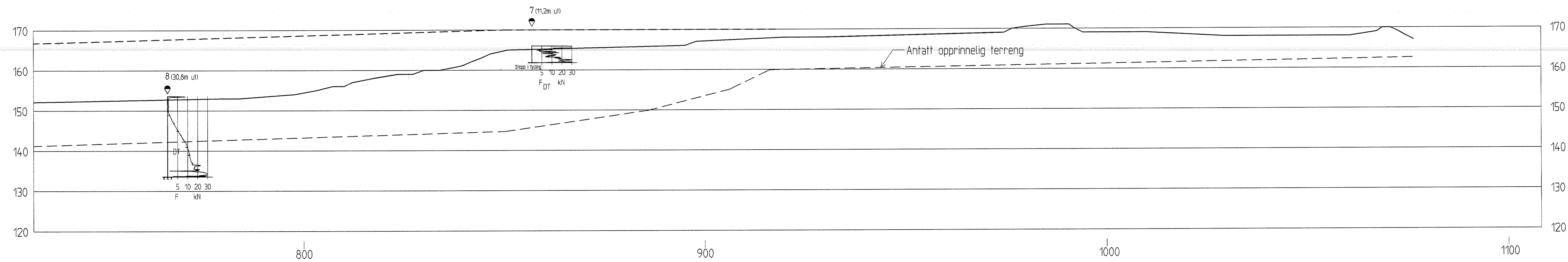
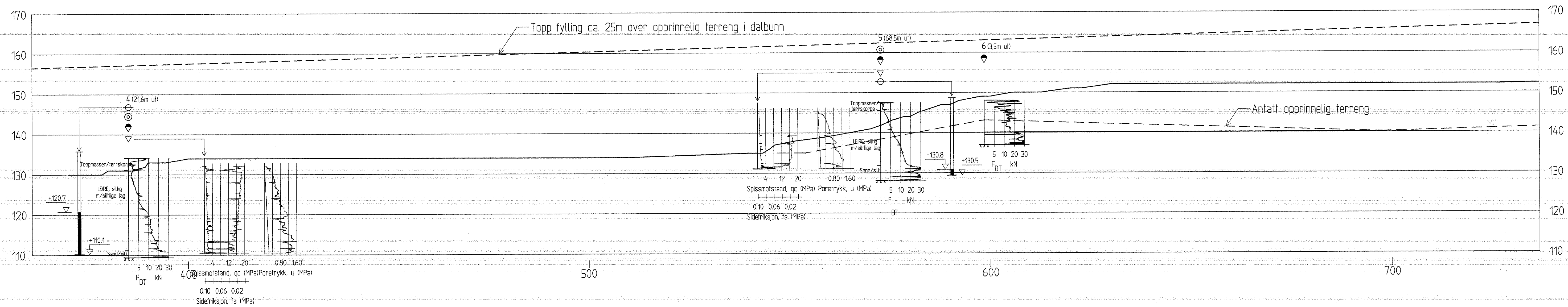
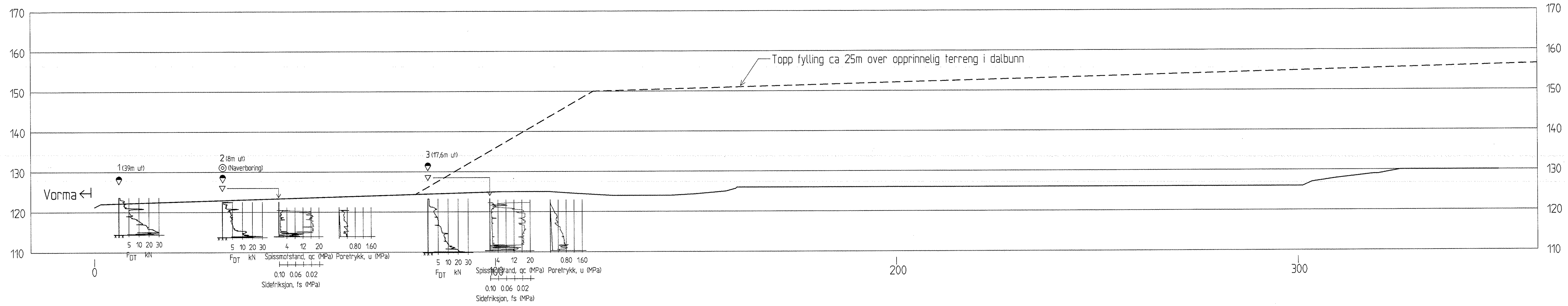


- TEGNFORKLARING :
- ◆ Dreieitrykkssondering
 - ▽ CPT-sondering
 - ⊖ Poretrykksmåler
 - ⊙ Prøveserie (54mm/Naverboring)

ESVAL FYLLPLASS - NES KOMMUNE

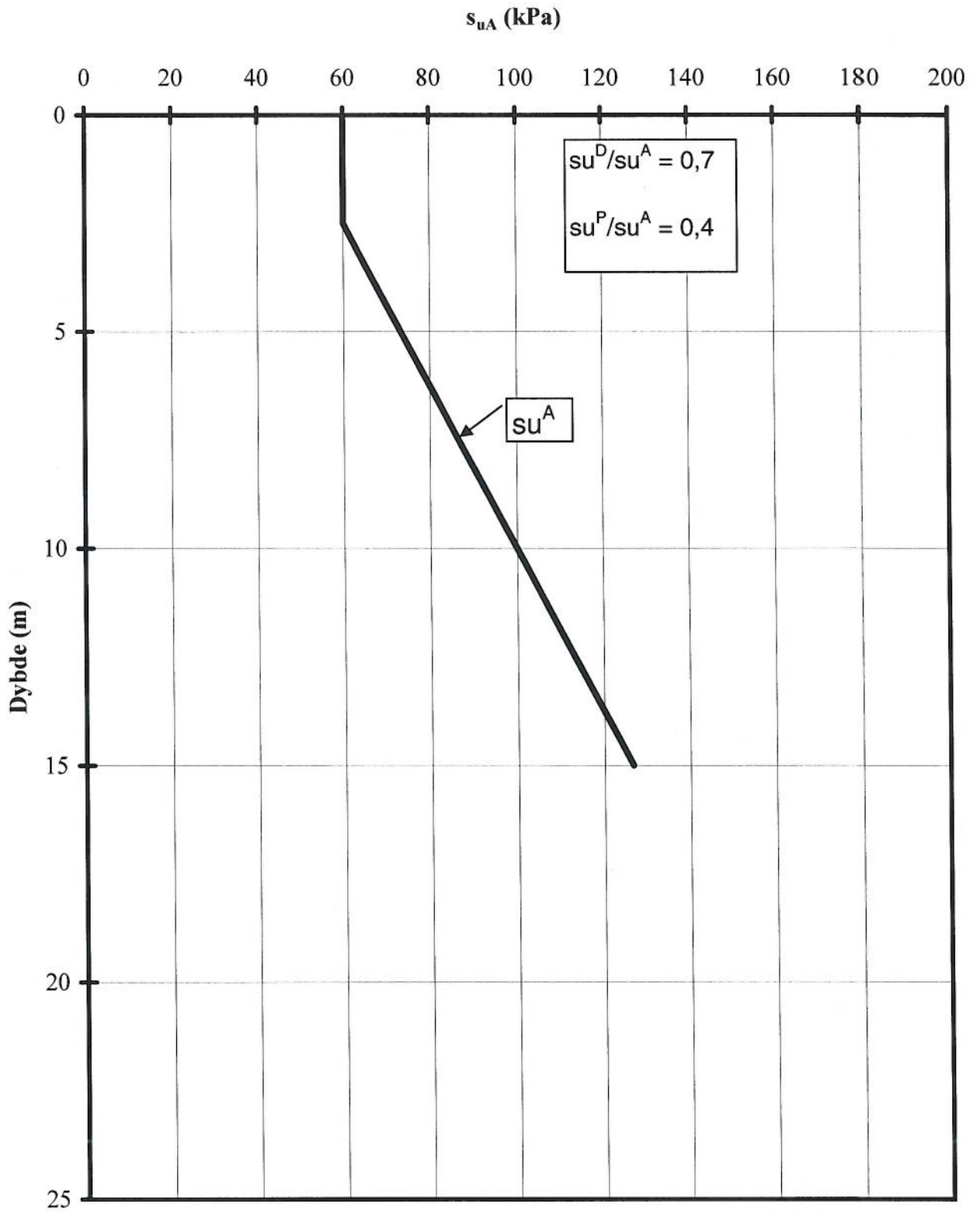
Situasjonsplan, grunnundersøkelser 2002
M = 1 : 2000

Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. 2
Tegner <i>AM</i>	Dato 18.02.03
Kontrollert <i>364</i>	
Godkjent <i>AM</i>	



TEGNFORKLARING:
 ⊙ Prøveserie (54mm/Naverboring)
 ⊕ Dreielekksoneering
 ▽ CPT-sondering
 ⊖ Poretrykksmåler

ESVAL FYLLPLASS - NES KOMMUNE		Rapport nr. 20021319-1 Tegner Godkjent NGI
Profil A-A Grunnforhold M = 1 : 500	Figur nr. 3 Dato 10.02.03	Kontrollert NGI



F:\P\2002\13\20021319\Div[suAprofil.xls]Figur

Esval fyllplass - Nes kommune

Karakteristisk udrenert skjærstyrkeprofil, s_u^A , for stabilitetsanalyser

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
4

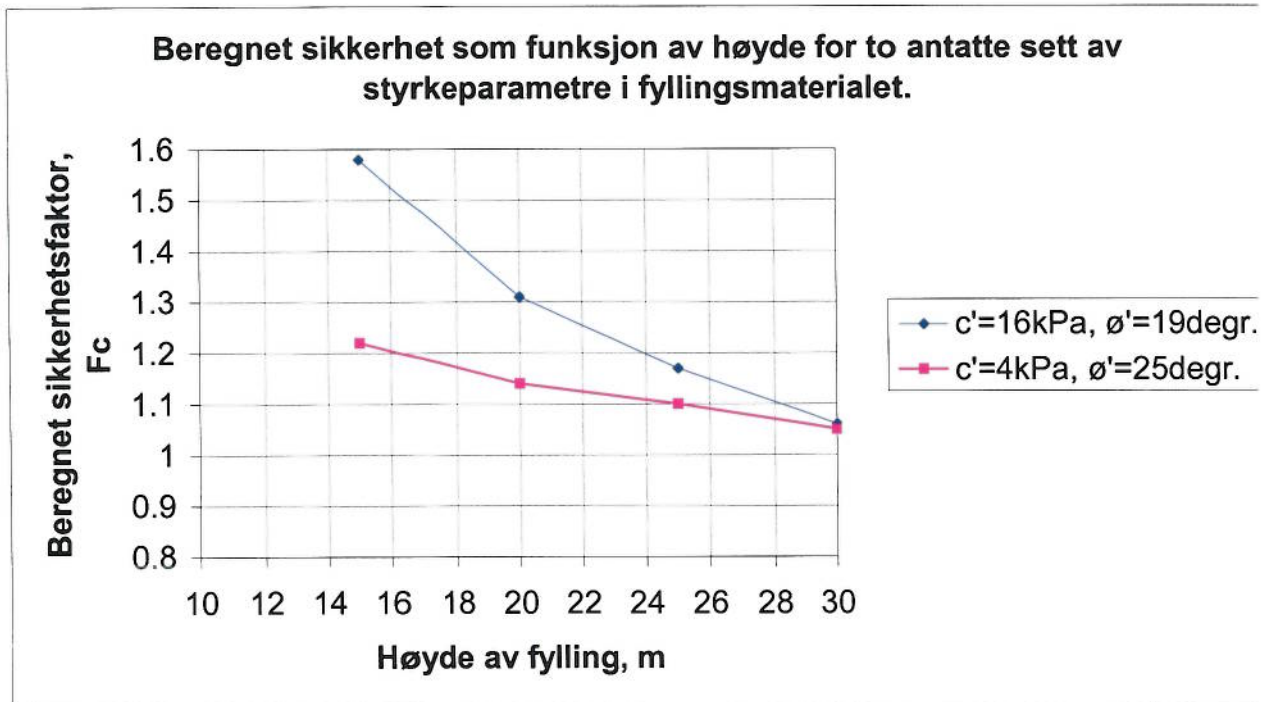
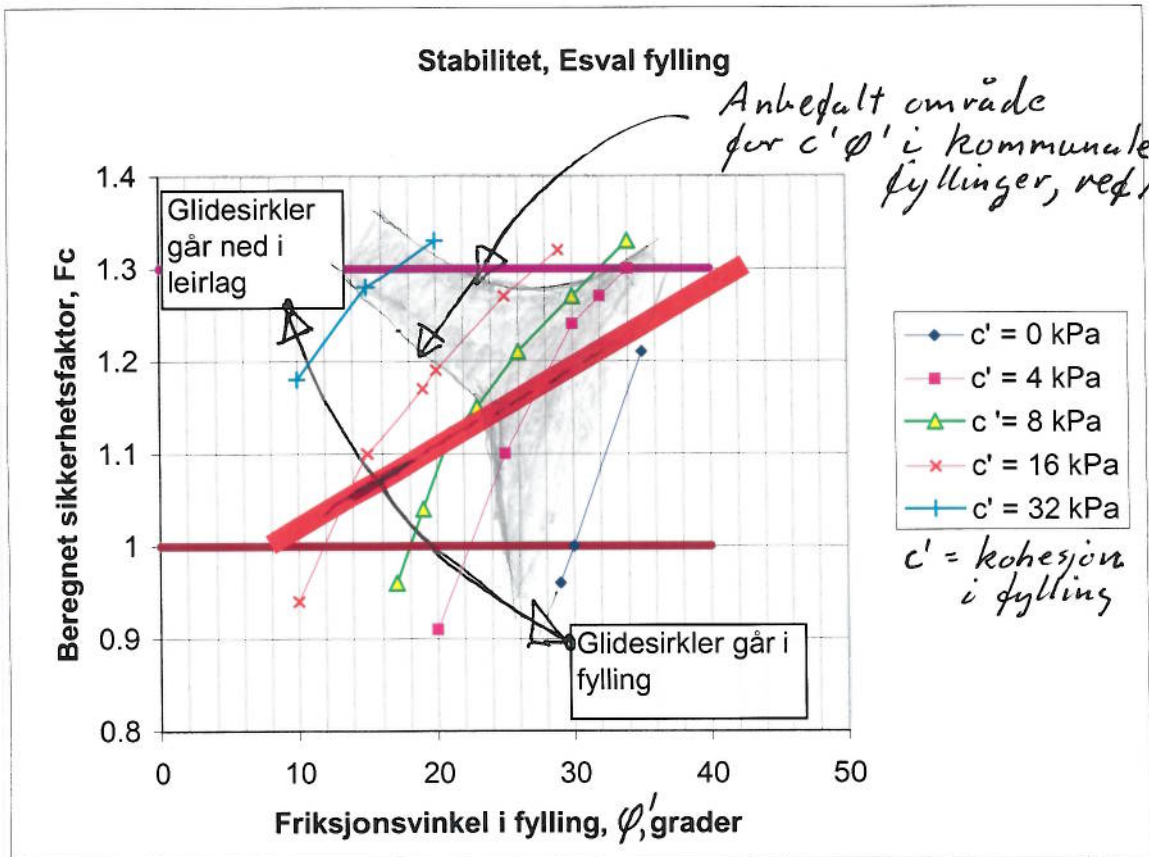
Tegner
AK

Dato
21.02.2003

Kontrollert
SB

Godkjent
AK

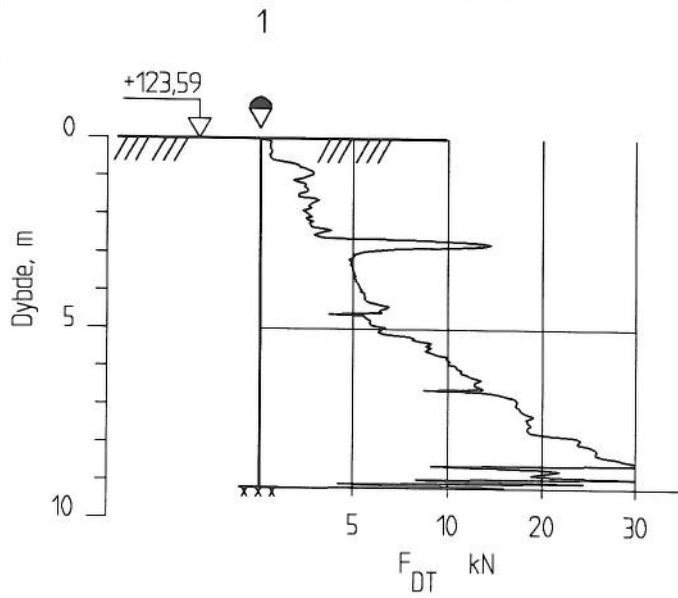




ESVAL FYLLPLASS - NES KOMMUNE	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. 5
	Tegner <i>AM</i>	Dato 2003-1
	Kontrollert <i>304</i>	
Godkjent <i>AM</i>		



Vedlegg A - Dreietrykksonderinger



Esval fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A1

Borhull 1
Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
[Signature]

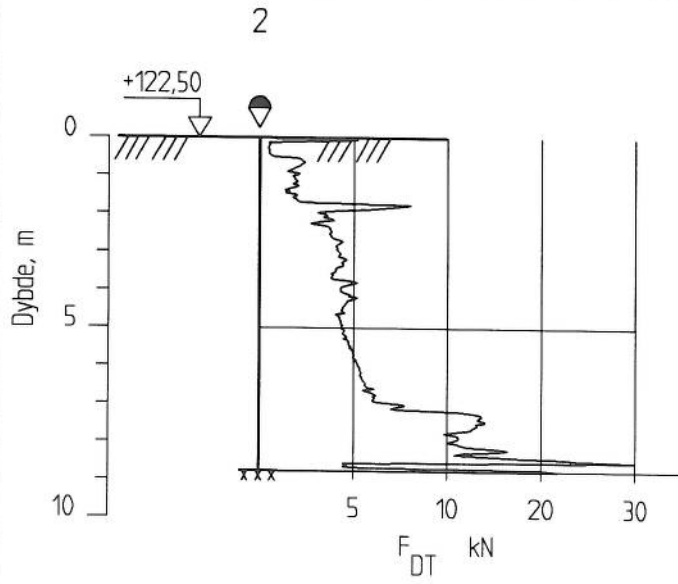
Dato:
2003-02-13


Kontrollert
[Signature]

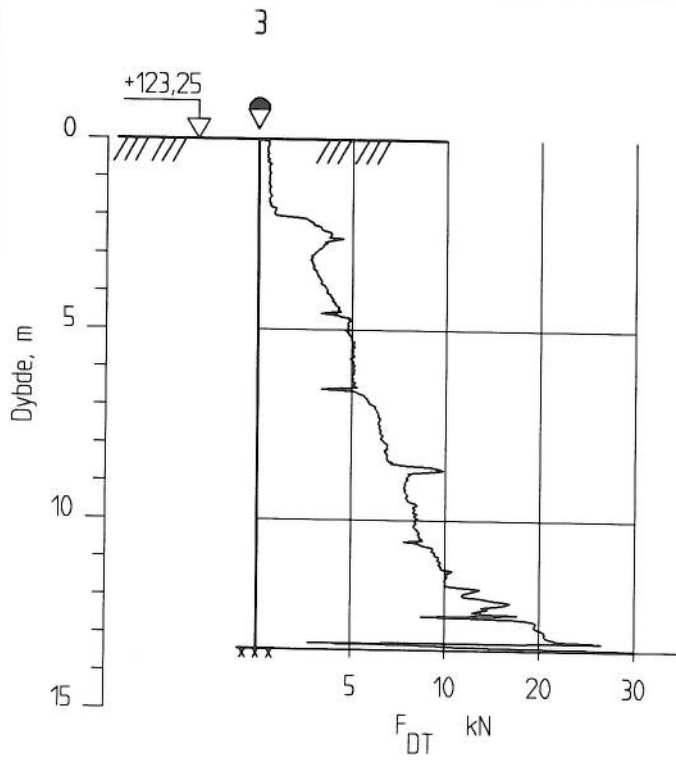
Godkjent
[Signature]



Dato boret :20021104



<p>Esval fyllplass - Nes kommune</p>	<p>Rapport nr. 20021319-1</p>	<p>Figur nr. A2</p>
<p>Borhull 2 Dreietrykkssondering M = 1 : 200</p>	<p>Tegner <i>AK</i></p>	<p>Dato: 2003-02-13</p>
	<p>Kontrollert <i>Stal</i></p>	
<p style="text-align: center;">Dato boret :20021104</p>	<p>Godkjent <i>AK</i></p>	



Esval fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A3

Borhull 3
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
AM

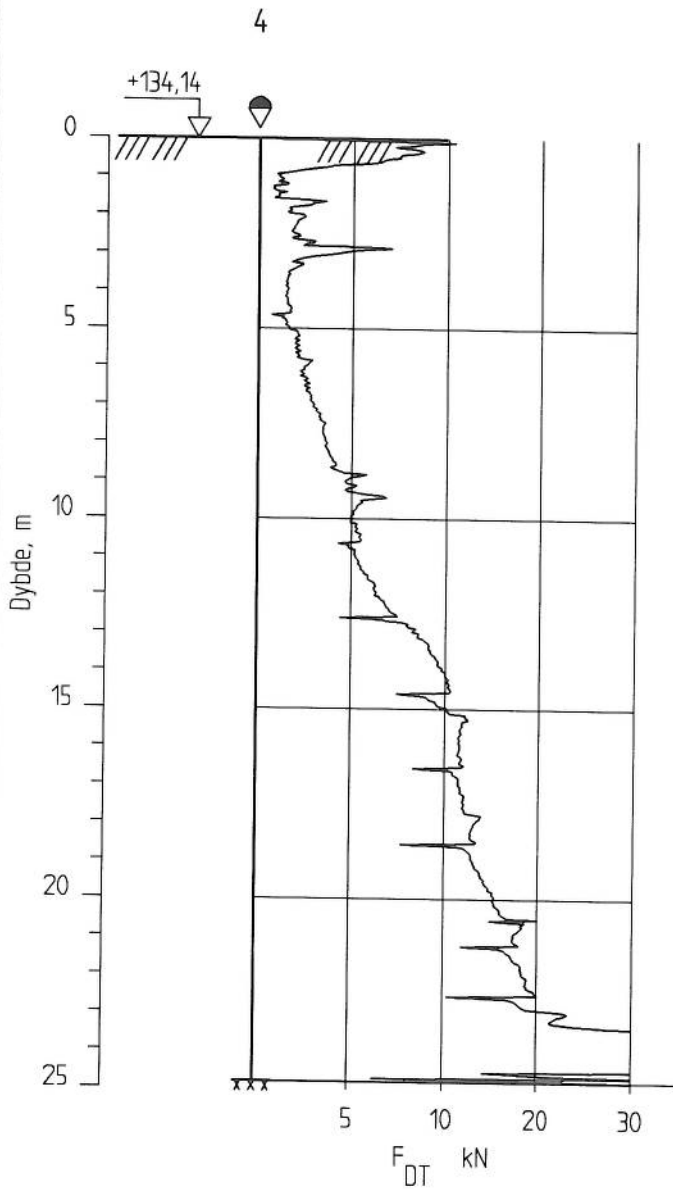
Dato:
2003-02-13

Kontrollert
Sol

Godkjent
AM



Dato boret :20021104



Esvall fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A4

Borhull 4
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
all

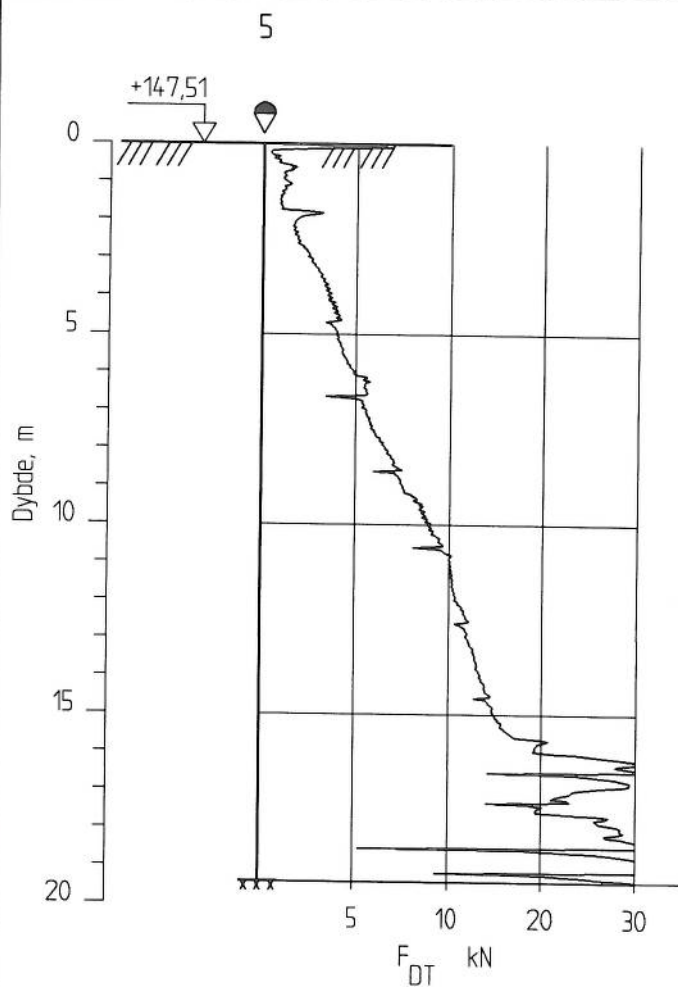
Dato:
2003-02-13

Kontrollert
stf

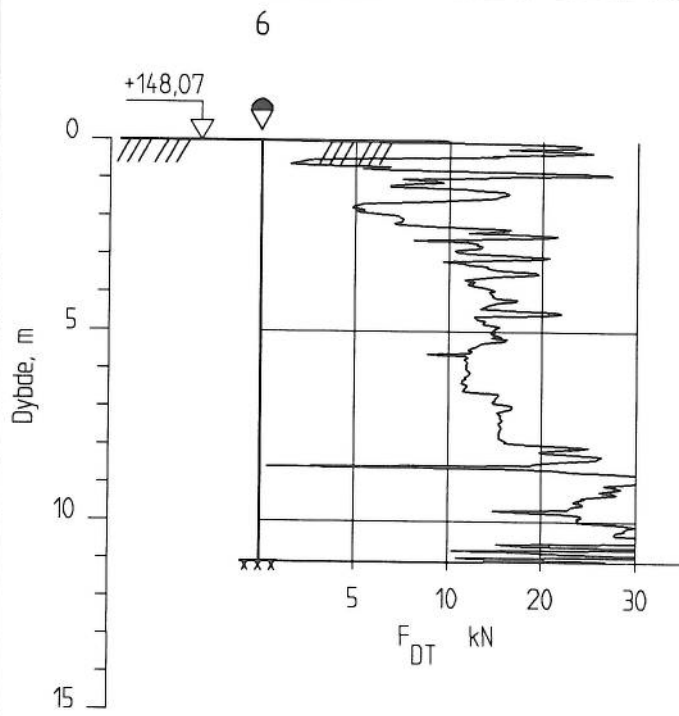
Godkjent
all



Dato boret :20021104



Esval fyllplass - Nes kommune	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. A5
Borhull 5 Dreietrykkssondering M = 1 : 200	Tegner <i>all</i>	Dato: 2003-02-13
Dato boret :20021104	Kontrollert <i>Sol</i>	
	Godkjent <i>all</i>	



Esval fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A6

Borhull 6
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner *[Signature]*

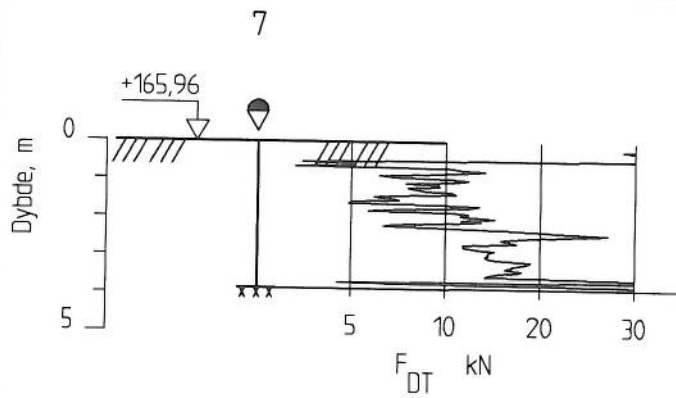
Dato:
2003-02-13

Kontrollert *[Signature]*

Godkjent *[Signature]*



Dato boret :20021104



Esval fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A7

Borhull 7
Dreietrykksøndering
M = 1 : 200

Tegner *[Signature]*

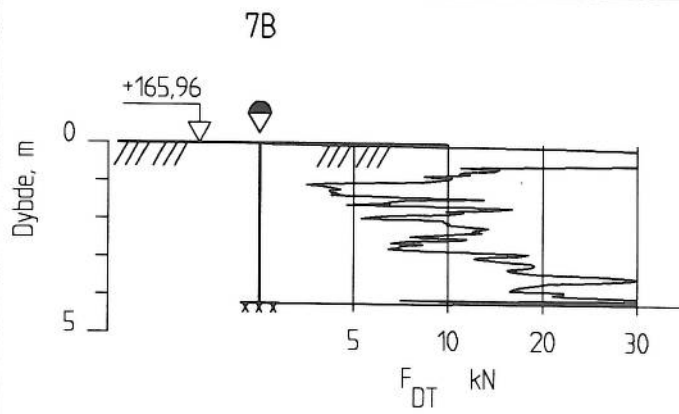
Dato:
2003-02-13


Kontrollert *[Signature]*

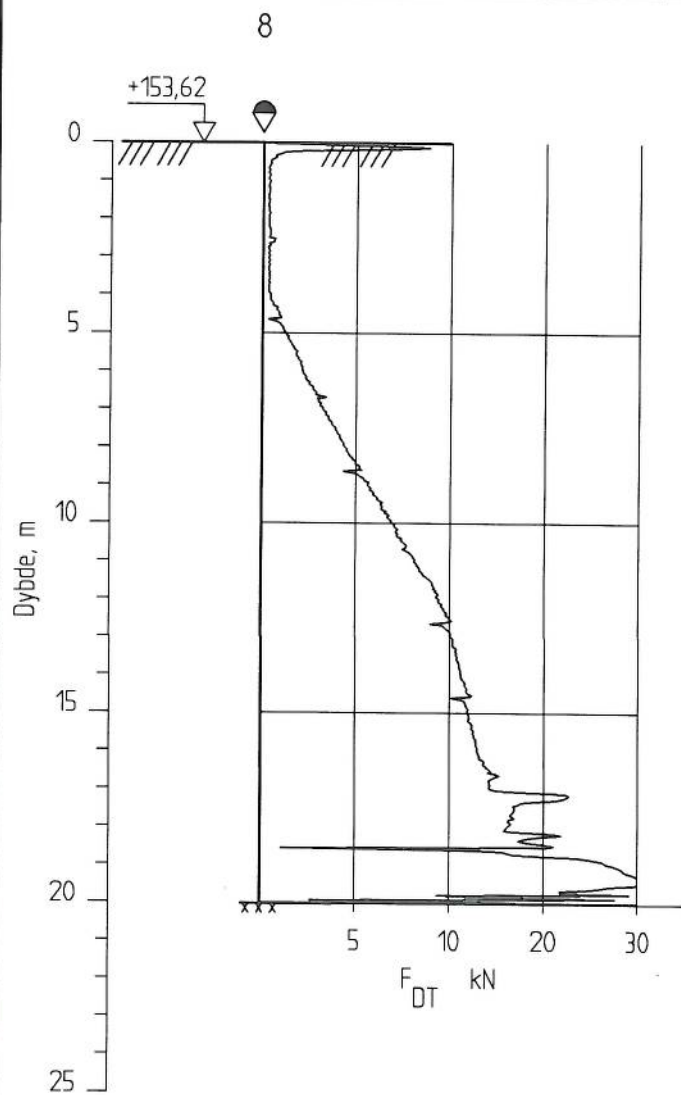
Godkjent *[Signature]*



Dato boret :20021104



Esva l fyllplass - Nes kommune	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. A8
Borhull 7B Dreietrykksondering M = 1 : 200	Tegner <i>AK</i>	Dato: 2003-02-13
	Kontrollert <i>SB</i>	
Dato boret :20021104	Godkjent <i>AK</i>	



Esval fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
A9

Borhull 8
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
AK

Dato:
2003-02-13

Kontrollert
SA

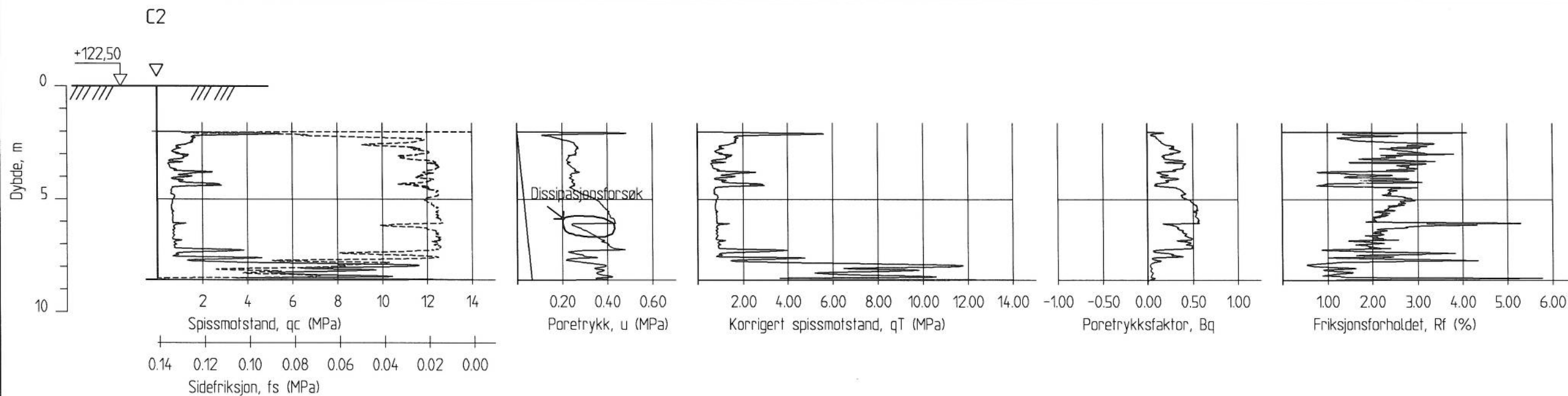
Godkjent
AK




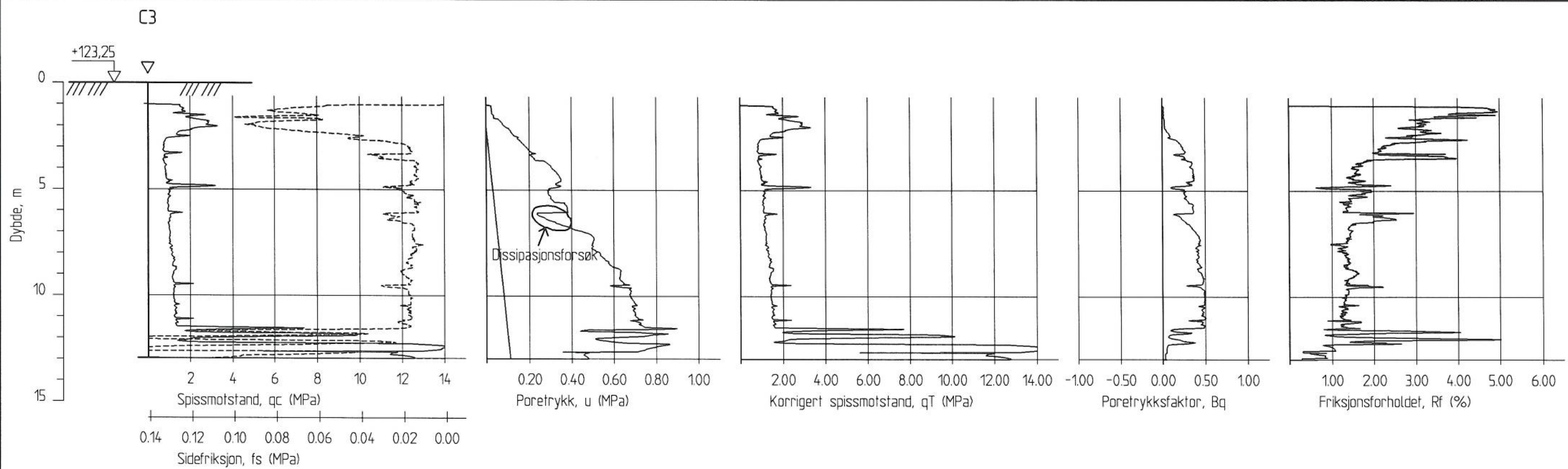
Dato boret :20021106



Vedlegg B - Trykksonderinger (CPTU)



Esvat fyllplass - Nes kommune Borhull C2 CPT-sondering M = 1 : 200	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. B1
	Tegner <i>AK</i>	Dato: 2003-02-04
	Kontrollert <i>SOH</i>	
	Godkjent <i>AK</i>	
Dato boret :20021105		



Esvat fyllplass - Nes kommune

Rapport nr.
20021319-1

Figur nr.
B2

Borhull C3
CPT-sondering
M = 1 : 200

Tegner
AK

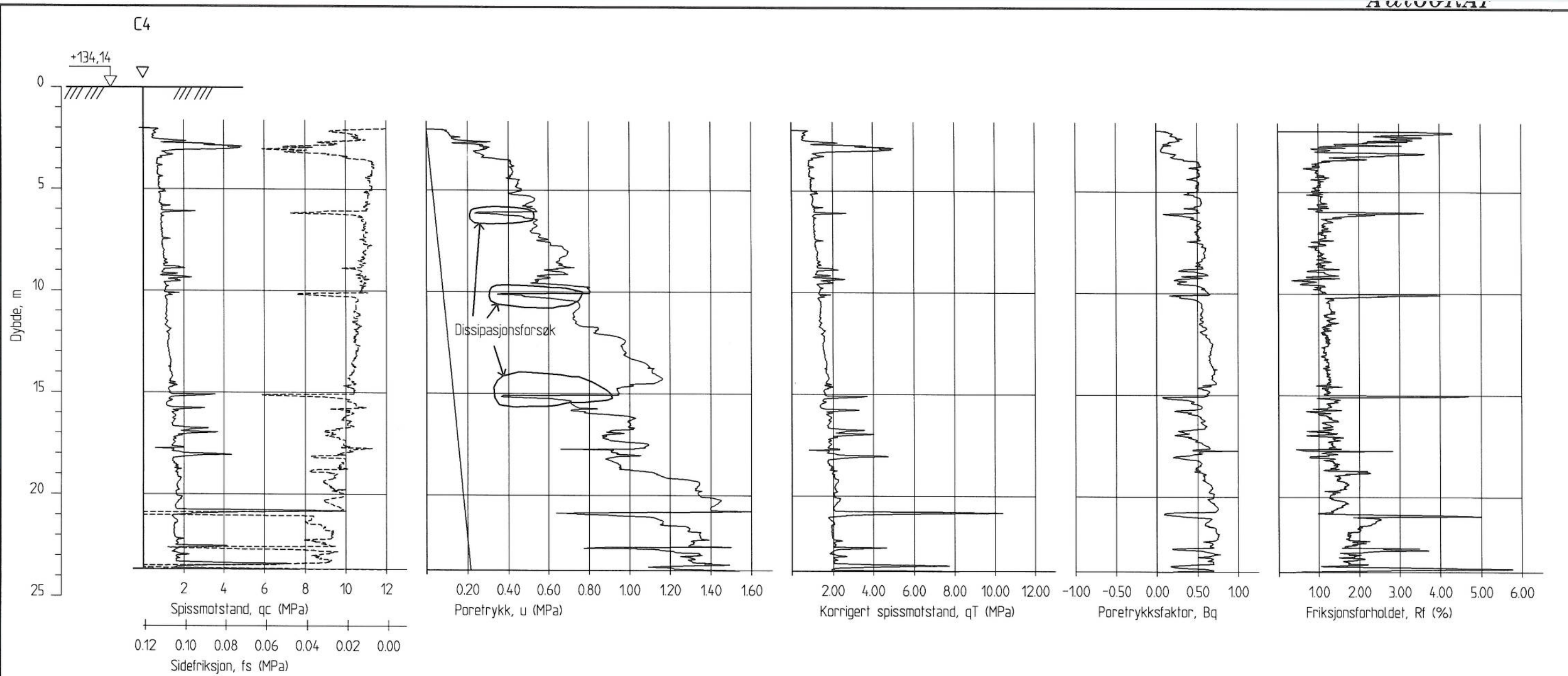
Dato:
2003-02-04

Kontrollert
STJ

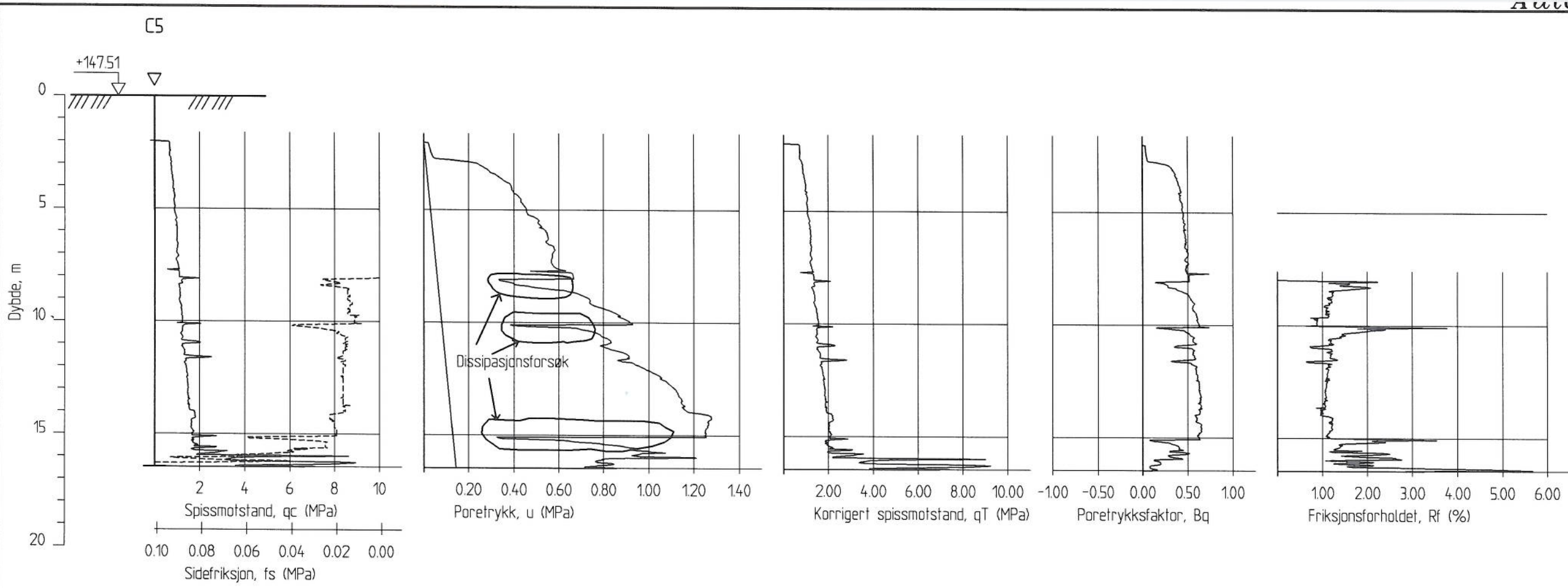
Godkjent
AK




Dato boret :20021105



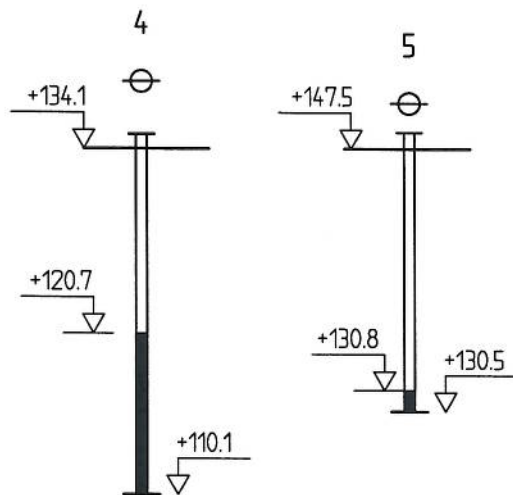
Esvat fyllplass - Nes kommune	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. B3
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 2003-02-04
	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	
Borhull C4 CPT-sundering M = 1 : 200	Dato boret :20021106	




Esval fyllplass - Nes kommune Borhull C5 CPT-sondering M = 1 : 200	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. B4
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 2003-02-04
	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	
Dato boret :20021106		



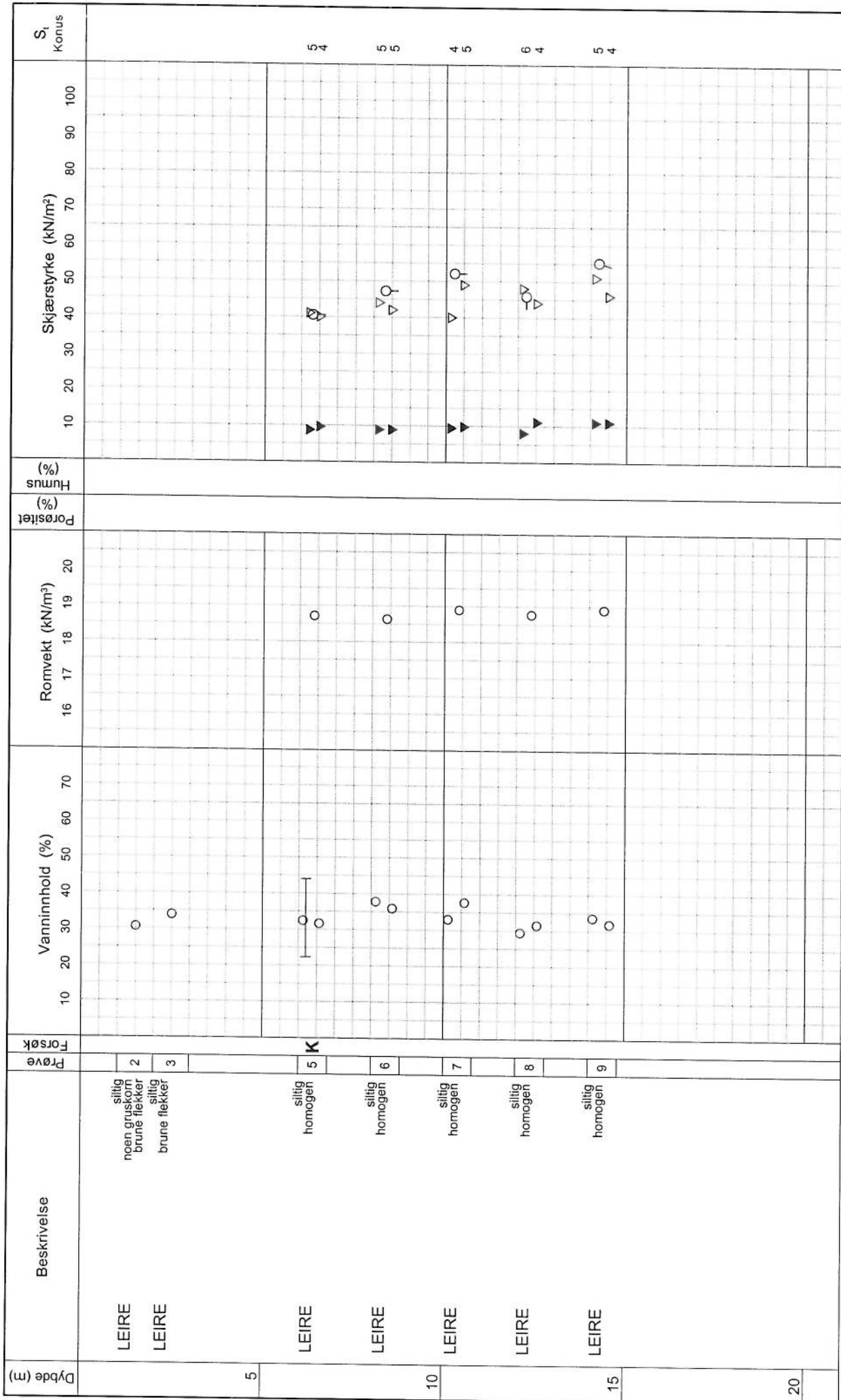
Vedlegg C - Poretrykksmålinger



Esva fyllplass - Nes kommune	Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. C1
Poretrykksmålinger	Tegner <i>AK</i>	Dato: 18.02.03
	Kontrollert <i>SB</i>	
	Godkjent <i>AK</i>	
Utført 08.11.2002		



Vedlegg D - Borprofiler



TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 15-○-5 Enaks trykkforsøk/def. ved brudd
- Treaksial forsøk, aktiv
- Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Konus forsøk, uforstyrt
- ⊞ Konus forsøk, omrørt
- + Vingeboring
- Ø = Ødometer forsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treaksial forsøk
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering

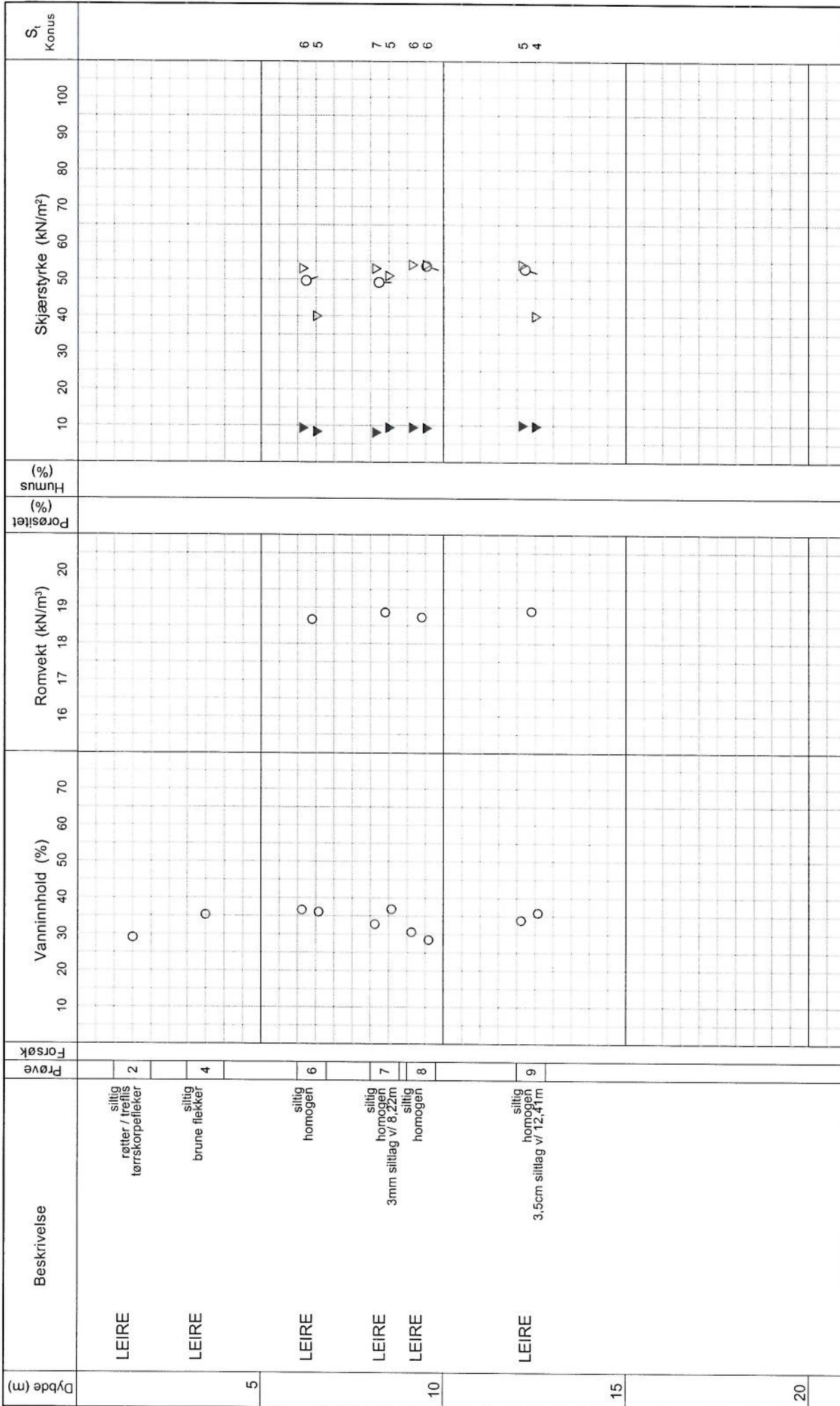
Date/Rev. no 15/09/00-0
Figur nr. **DI**

ESVAL FYLLPlass - NES KOMMUNE

Rapport nr. 20021319
Tegner *ekx*
Kontrollant *Sty*
Godkjent *CM*
Dato 10.02.2003

Borprofil
Prøvetype: 54 mm
Terrengkote: 134,14 m
Borpunkt nr.: 4
Grunnvannst. dybde: 13,5 m
Prøve 2 og 3 er poseprøver
Dato boret 2002-11-07





TEGNFORKLARING:

- | | | | |
|--------|--|-----|----------------------------|
| ○ | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | Ø | Ødometer forsøk |
| 15-0-5 | Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd | P | Permeabilitetsforsøk |
| 10 | Konus forsøk, uforstyrret | K | Korngrederingsanalyse |
| ▽ | Konus forsøk, def. ved brudd | T | Treksial forsøk |
| ▽ | Treksial forsøk, aktiv | K/S | Kalk-/Sement stabilisering |
| ▽ | Treksial forsøk, passiv | | |
| + | Direkte skjærforsøk | | |
| + | Vingebooring | | |
| | S _t Sensitivitet | | |

Date-Rev. no. 15.09.00-0

ESVAL FYLLPLASS - NES KOMMUNE

Rapport nr. 20021319 Figur nr. D2

Tegner: *Ekk* Dato: 10.02.2003

Kontrollert: *StH*

Godkjent: *AW* NGI

Borprofil

Prøvetype: 54 mm

Terrengkote: 134,64 m

Grunnvannst. dybde: 08-11-2002

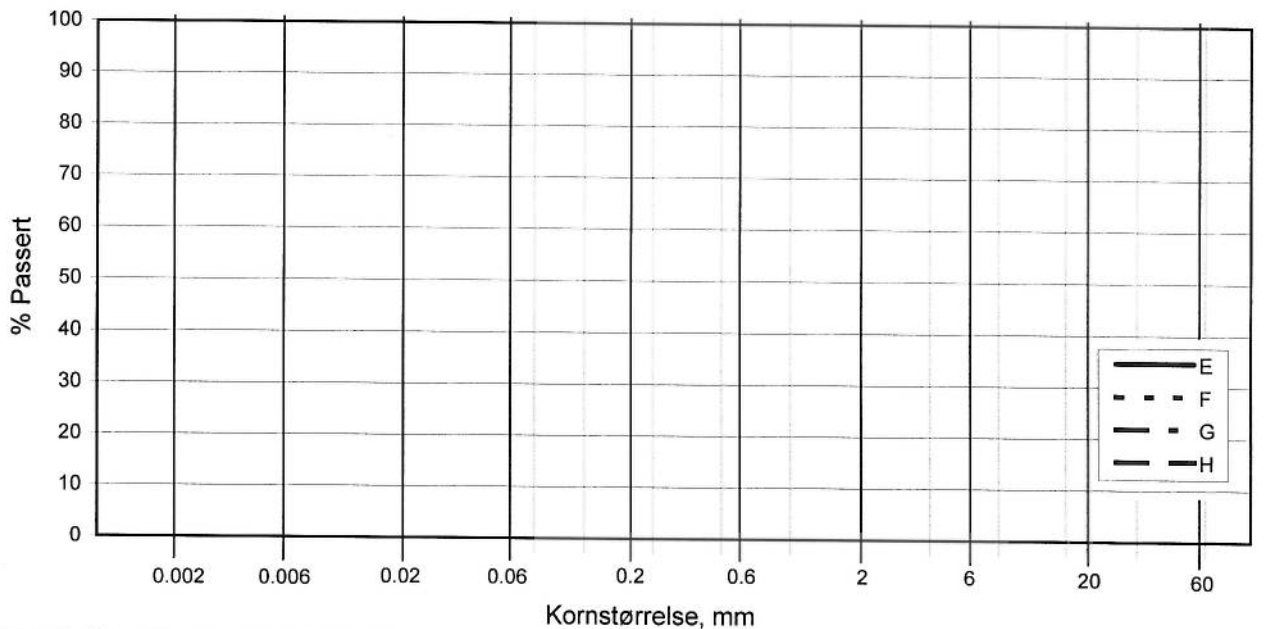
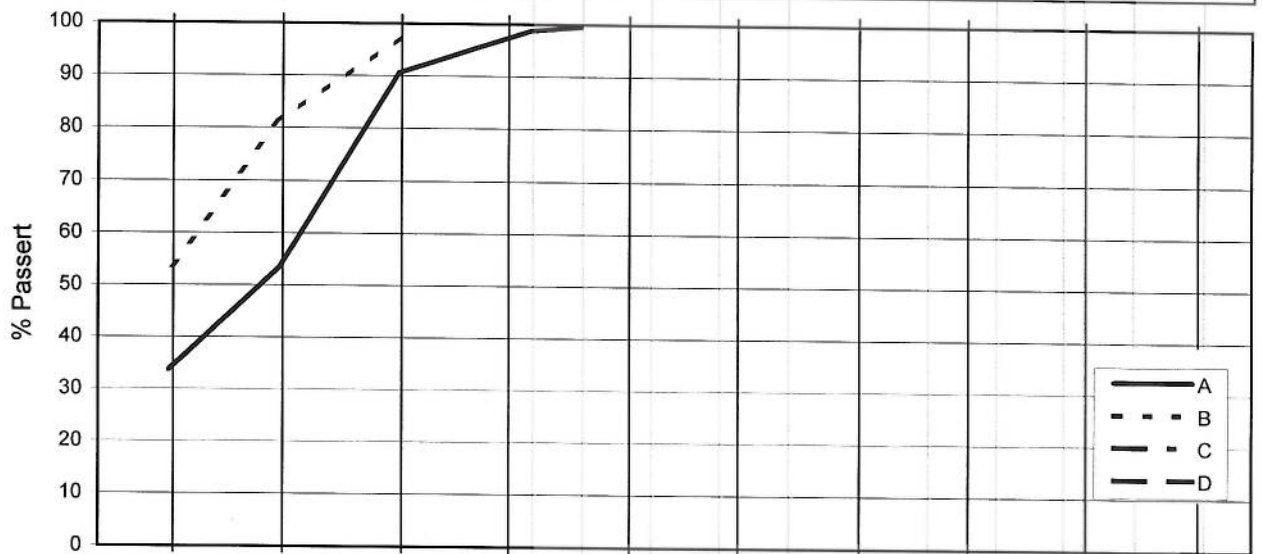
Borpunkt nr.: 5

Prøve 2 og 4 er poseprøver



Vedlegg E - Kornfordelingskurver

L E I R	SILT			SAND			GRUS								
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"	
	ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C_u (d_{60} / d_{10})	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	2	6	5-6		T4	33.7	LEIRE	
B	4	5	6.2		T3	53.0	LEIRE	
C								
D								
E								
F								
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

H:\LABDATA\2002\20021319\Rutine\fall1.xls\Skriver inn

ESVAL FYLLPlass, NES KOMMUNE

Kornfordelingskurver

Rapport nr. 20021319-1	Figur nr. E1
Tegnet av FP	Dato 2002-12-12
Kontrollert <i>stj</i>	
Godkjent <i>AK</i>	



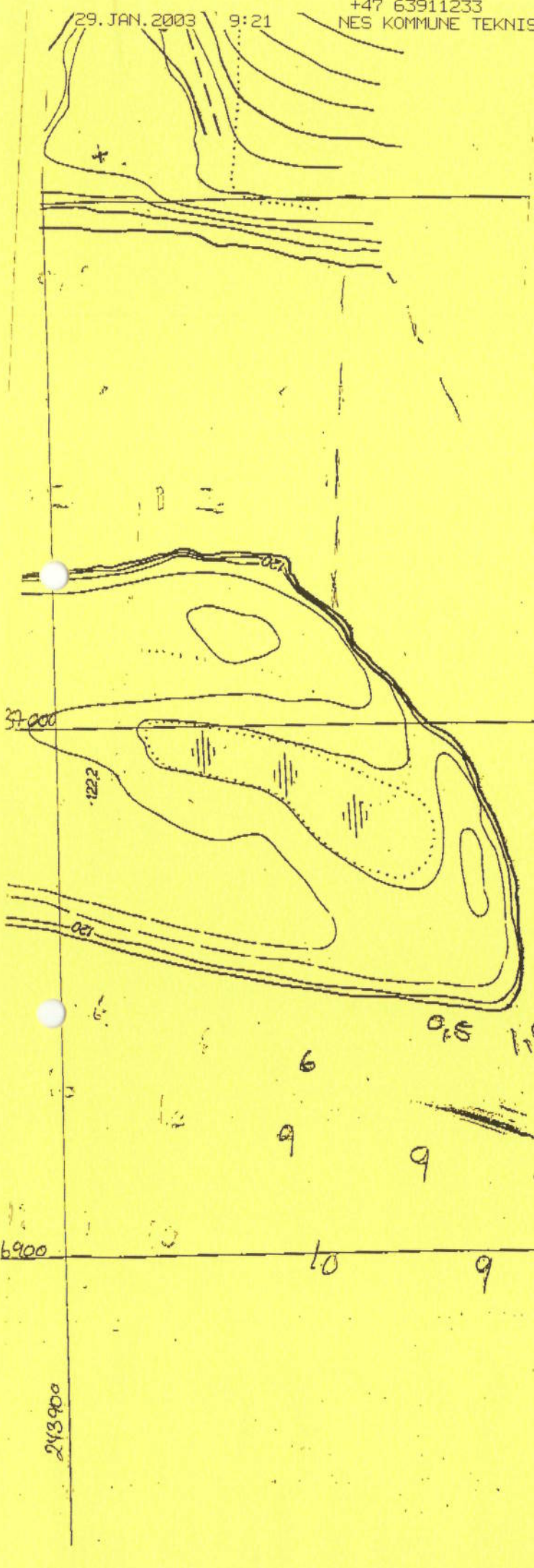
Vedlegg F - Opplodding i Vorma

(Utført av Nes kommune)

29. JAN. 2003 9:21

+47 63911233
NES KOMMUNE TEKNISK ETAT

NR.214 S.1/2



Product Notes 7088

Til: Arne Klesen Telefax
 Fax nr.: 2223 0448
 Fra: Nes kommune
 Dato: _____ Ant. sider: _____

Innkomet **NGI**
 29 JAN 2003
 Levert til

2 M

0,50

0,20
STEIN

6

8 M

0,5 1,8

8

9

9

9

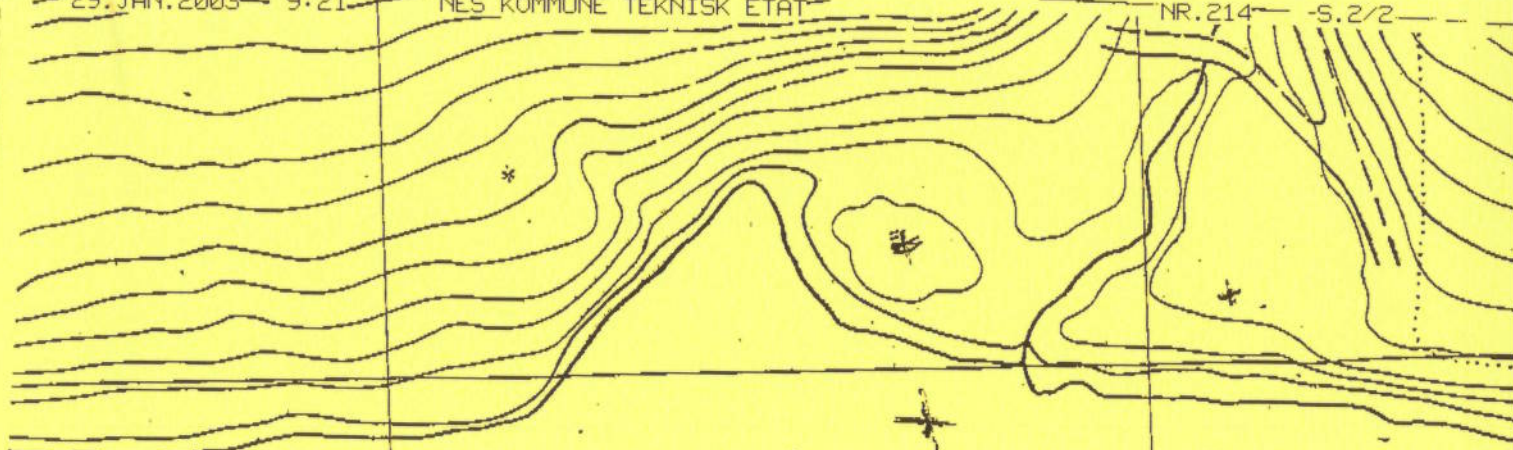
10

9

243900

243800

6900

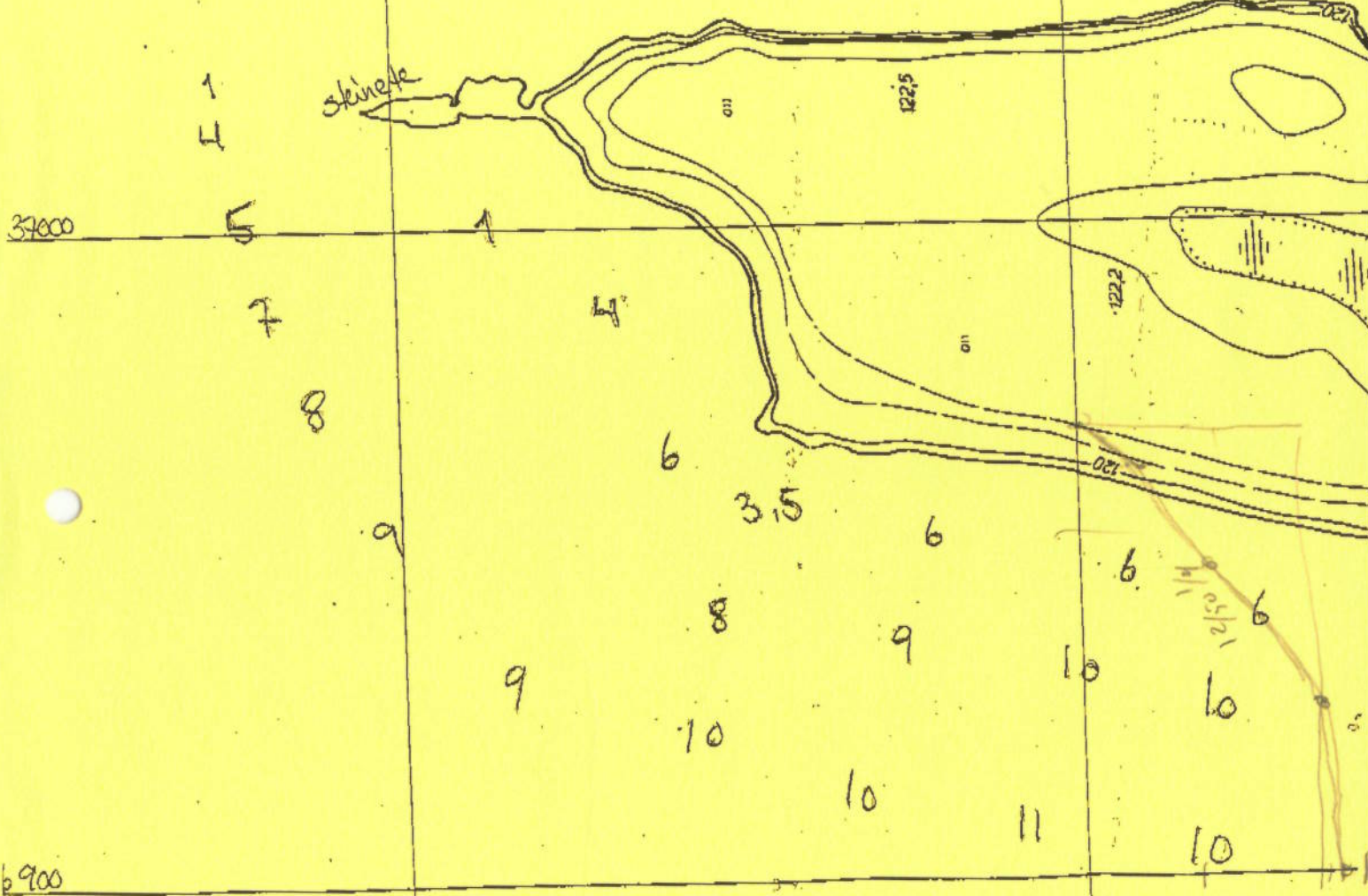


0,5 1 2 2 1 4

1 1 1 1 1 1

0,5 0,5 0,5 0,5

1,5 1,80 2 2 1,20



37000 244000 246000 6900 248000

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Nes kommune	Dokument nr/Document No. 20021319-1
Kontraksreferanse/ Contract reference Bestilling datert 30.09.2002	Dato/Date 18-02-2003
Dokumenttittel/Document title Esval fyllplass, Nes kommune Grunnundersøkelser med geoteknisk vurdering Prosjektleder/Project Manager Arne Kleven Utarbeidet av/Prepared by Arne Kleven	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Emneord/Keywords Laboratory test, grain size distribution, CPTU, site investigation, stability, permeability.	
Land, fylke/Country, County Norge, Akershus Kommune/Municipality Nes Sted/Location Esval Kartblad/Map 1714 I UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VPM328750	Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No.

Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Kon-trollert av/Reviewed by	Kontrolltype/Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
TVa/s+H	Helhetsvurdering/General Evaluation *	21/2-03	SAH				
	Språk/Style						
	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence						
	- Total/Extensive						
	- Tverrfaglig/Interdisciplinary						
	Utforming/Layout						
AK	Slutt/Final	21/2-03	AK				
JGS	Kopiering/Copy quality	24/2-03	J.S.	230507	JS		
* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/ On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation							
Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release		Dato/Date 21/2-03		Sign. Arne Kleven			