

Oppdragsrapport

SOC 2



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

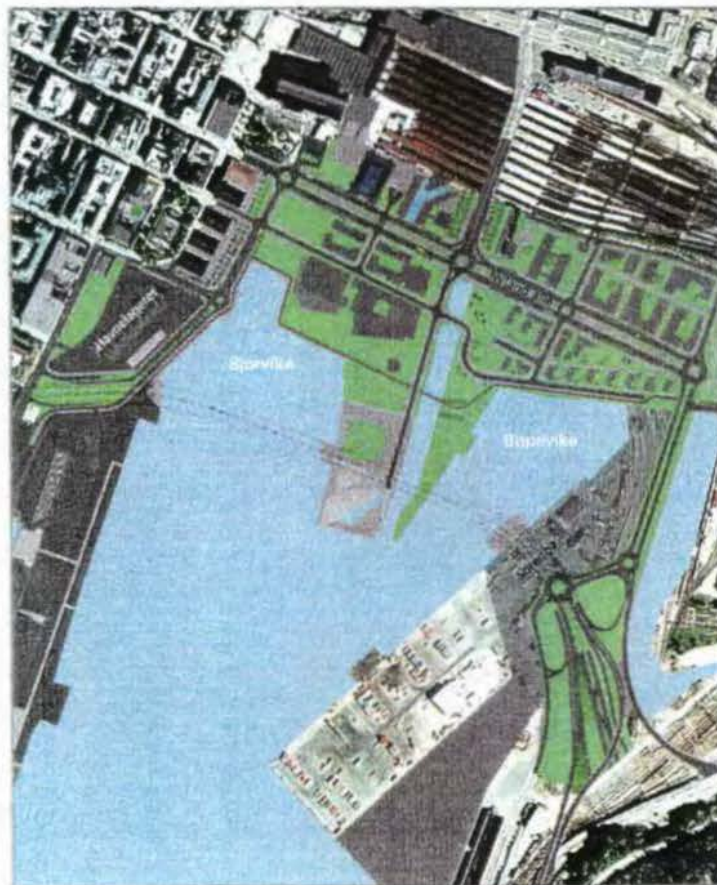


Oppdrag A-21A rapport nr. 9

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke tjernes

E18 mellom Festningstunnelen
og Ekebergtunnelen.
Bispevika og Paulsenkaia.

Grunnundersøkelser for detalj-
og reguleringsplan.



16 juni 1999

Vegteknisk avdeling

E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen. Bispevika og Paulsenkaia. Grunnundersøkelser for detalj- og reguleringsplan.

Sammendrag

I forbindelse med utarbeidelse av detalj- og reguleringsplan for ny E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen er det utført grunnundersøkelser ved Havelageret, i Bjørvika, på Bjørvikautstikkeren, i Bispevika, på Sørenga og på Loenga. Denne rapporten omhandler grunnundersøkelsene som er utført i Bispevika, Akerselva og på Paulsenkaia.

Grunnundersøkelsene er utført av Statens vegvesen Møre og Romsdal. Boringene er utført fra januar til mars 1999. Statens vegvesen Møre og Romsdal benytter borerigg Geotech 705. Trykksonderingene (CPT) er utført i samarbeid med medarbeidere fra Vegteknisk avdeling.

Fjellet ligger i det området rapporten dekker mellom kote ca. -17 og kote ca. -50.

Overgangen til naturlig grunn under Paulsenkaia ligger omkring kote -10. Over naturlig grunn som består av siltig leire og leire er det ca. 8 m fyllmasser og ca. 2 m flis.

I Bispevika består grunnen under det øvre slamlaget av siltig leire/leire. Sonderingene viser at det stedvis er et lag med fastere masser over fjell, slik som i Bjørvika. Imidlertid ser det ikke ut til at dette laget er gjennomgående og østover langs traseen ser det ut til å være leire ned til fjell.

Sonderingene viser at det er tynne sjikt/lag av sand i massene. Sandlagene framstår tydeligst i vestre og ytre deler av Bispevika.

Rapporten angir forslag til skjærstyrkeprofiler.

Emneord: *Grunnundersøkelser, totalsonderinger, 54 mm prøveserier*

Fylke: *Oslo*

Anlegg/parsell: *E18 Festningstunnelen - Ekeberg tunnelen*

UTM-ref.: *NM 96 43*

Kontor: *Geoteknisk*

Saksbehandler: *Anne Braaten*

/ ANB

Dato: *16 juni 1999*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Vegteknisk avdeling

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo

Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

Innhold

1. ORIENTERING	2
2. MARK- OG LABORATORIEARBEID	3
3. GRUNNFORHOLD	4
3.1 Paulsenkaia	4
3.2 Bispevika	5
3.3 Akerselva	9

Bilag

Bilag	1:	Tegningsforklaring
	2:	Oversikt over rapporter fra grunnundersøkelsene i 1999
	3:	Oversikt over utførte totalsonderinger.
	4:	Oversikt over utførte CPT-sonderinger
	5:	Tolkningsparametre fra treaksialforsøk.
	6:	Treaksialforsøk. CAUA fra hull 99309.
	7:	Treaksialforsøk. CAUP3 fra hull 99309.

Tegninger

A-21A:	- 108:	Oversikt. Målestokk 1.5000
	- 109:	Oversikt med boringer. Målestokk 1:500
	- 110:	Lengdeprofil østgående løp. Profil 6150 - 6400.
	- 111:	Lengdeprofil A - A'.
	- 112:	Tverrprofil. Profil 6240.
	- 113:	Tverrprofil. Profil 6300.
	- 114:	Tverrprofil. Profil 6370.

1. Orientering

I forbindelse med utarbeidelse av detalj- og reguleringsplan for ny E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen er det utført grunnundersøkelser ved Havnelageret, i Bjørvika, på Bjørvikautstikkeren, i Bispevika, på Sørenga og på Loenga. Denne rapporten omhandler grunnundersøkelsene som er utført i Bispevika, Akerselva og på Paulsenkaia.

Sonderingene som omfattes av denne rapporten er tidligere oversendt konsulenten i form av midlertidig rapport (oversendt 20 april 1999). Etter avtale med konsulent ble det i første omgang utført laboratorieanalyser på annenhver prøve av opptatt materiale, mens resten av materialet ble reservert inntil videre. Etter samråd med konsulenten er det nå utført rutineanalyser på det resterende materialet.

Angående grunnundersøkelser som er utført/rapportert i tidligere fase av prosjektet vises det til Vegteknisk avdelings (Veglaboratoriets) rapporter som er listet opp under. Utførte boringer fra tidligere undersøkelser i Bjørvika er for oversiktens skyld tatt med på oversiktstegningen (-109). Videre er enkelte av sonderingene tatt med på lengde og tverrprofilene.

A-21A rapport nr. 1

E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen.

Loddingar og lette sonderingar i Bjørvika og Bispevika. Kartlegging av tykkelse på slamlag.
10. juni 1996

A-21A rapport nr. 2 - DEL I og DEL II

E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen

Grunnundersøkelser for detaljplan, Alternativ B
20. august 1996

A-21A rapport nr. 3

E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen

Supplerende loddingar og lette sonderingar i Bjørvika og Bispevika
21. august 1998

A-21A rapport nr. 4

E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen

Supplerende grunnundersøkelser.
6. november 1998

A-21A rapport nr. 5

E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen

Havnelageret

Grunnundersøkelser for detalj- og reguleringsplan.
12. februar 1999

A-21A rapport nr. 6
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen
Sørenga
Grunnundersøkelser for detalj- og reguleringsplan.
15. april 1999.

A-21A rapport nr. 7
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen
Loenga
Grunnundersøkelser for detalj- og reguleringsplan.
22 april. 1999

A-21A rapport nr. 8
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen
Bjørvika / Bjørvikautstikkeren
Grunnundersøkelser for detalj- og reguleringsplan.
12 mai. 1999

For planlegging av de supplerende undersøkelsene er det tatt utgangspunkt i forslag fra konsulenten v/ NGI. Områdene som dekkes av de ulike rapportene som er gitt ut i 1999 framgår av bilag 2.

2. Mark- og laboratoriearbeid

Grunnundersøkelsene utført i 1999 er delt inn i 5 områder og nummerert etter følgende system:

Sørenga: Børpunktsnummer 99001 - 99026
Loenga: Børpunktsnummer 99101 - 99152
Havnelageret: Børpunktsnummer 99201 - 99216
Bispevika: Børpunktsnummer 99301 - 99309
Bjørvika: Børpunktsnummer 99401 - 99423

Børpunktsnumrene er gjengitt på oversiktstegningen, på lengdeprofilene og på tverrprofilene.

Grunnundersøkelsene er utført av Statens vegvesen Møre og Romsdal. Boringene er utført fra januar til mars 1999. Statens vegvesen Møre og Romsdal benytter borerigg Geotech 705. Trykksonderingene (CPT) er utført i samarbeid med medarbeidere fra Vegteknisk avdeling.

Det er utført til sammen 5 totalsonderinger til fjell og 9 trykksonderinger (CPT).

5 av trykksonderingene er utført med Geotech sonde med bronsefilter. Sondene registrerer spissmotstand, poretrykk og lokal friksjon. For metning av poretrykksspalte er det benyttet gelatin. De opptegnede resultatene inkluderer arealkorreksjon for spissmotstand ($\alpha = 0,58$).

De resterende 4 trykksonderingene (CPT) er utført med ENVI's Memocone med spaltefilter. Sondene registrerer spissmotstand, poretrykk og lokal friksjon. For metning av poretrykksspalte er det benyttet gelatin. De opptegnede resultatene inkluderer arealkorreksjon for spissmotstand ($\alpha = 0,7$).

Oppsummering av utførte totalsonderinger og trykksonderinger er vist på bilag 3 og 4. Det framgår av bilaget hvilken sonde som er benyttet. Nullpunktsavlesninger før og etter sonderingen framgår også av bilaget.

Det er tatt opp en prøveserie med 54 mm prøvetaker for geotekniske undersøkelser i laboratoriet.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Vegteknisk avdeling. I tillegg til rutineundersøkelser for bestemmelse av indeksparametre er det utført tre aksialforsøk og kontinuerlige ødometerforsøk.

3. Grunnforhold

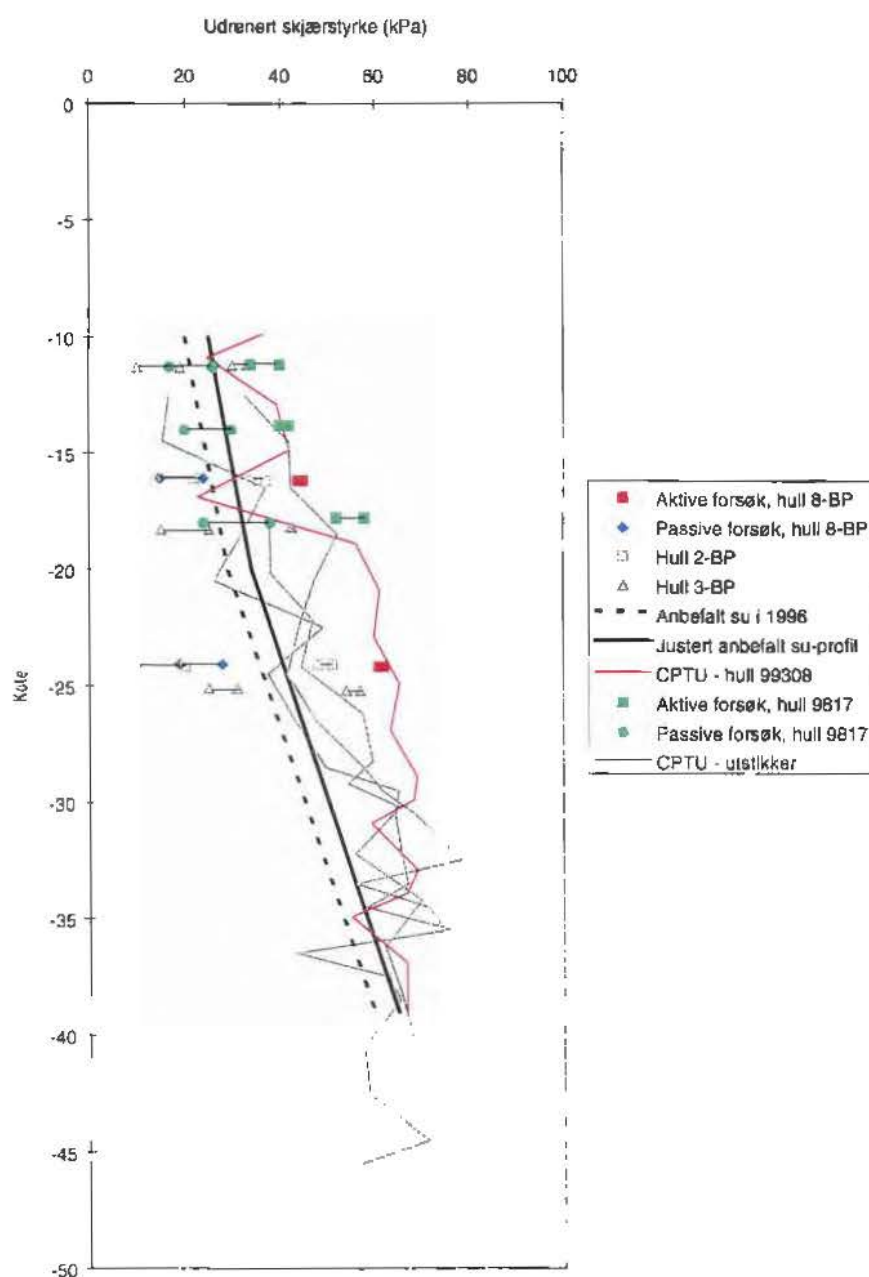
Beskrivelsen av grunnforholdene er delt inn i et avsnitt om Paulsenkaia, et avsnitt om Bispveika samt en kort beskrivelse av sonderingene i Akerselva.

3.1 Paulsenkaia

Overgangen til leire i grunnen under Paulsenkaia ligger omkring kote -10. Det ble tatt opp en prøveserie i 1998 (rapport nr.4). Over leira er det fyllmasser og ca. 2 m flis. Under fyllmasser og flis er det påvist siltig leire og leire. Leirinnholdet er økende med dybden fra 20% til 40% og vanninnholdet er hovedsakelig mellom 35% og 40%. Leira kan betegnes som middels plastisk ($I_p = 10 - 15\%$) og den er lite sensitiv.

Det er i 1999 utført en trykksondering (CPTU) på Paulsenkaia. Vurdering av skjærstyrke er sett i sammenheng med resultater og anbefalte verdier for Bjørvikautstikkeren. Figur 1 viser skjærstyrkeverdier fra alle utførte tre aksialforsøk på Bjørvikautstikkeren og Paulsenkaia, (dvs. hull nr. 2-BP, 3-BP og 8-BP fra 1996 samt hull nr. 9817 fra 1998). Det er vist tolket s_u ved henholdsvis 2% deformasjon og 8% deformasjon. Figur 1 viser også udrenert skjærstyrke tolket på grunnlag av målt spissmotstand fra CPTU-sonderingene som er utført i 1999.

Som det framgår av figur 1 kan det være grunnlag for å tolke ut noe høyere skjærstyrkeverdier lokalt ved Paulsenkaia. Dette henger sannsynligvis sammen med at grunnen her har vært utsatt for større konsolideringsspenninger (mindre flislag).



Figur 1 Udrenerte skjærstyrker fra treaksialforsøk og CPTU tolket på Nk-basis.

3.2 Bispevika

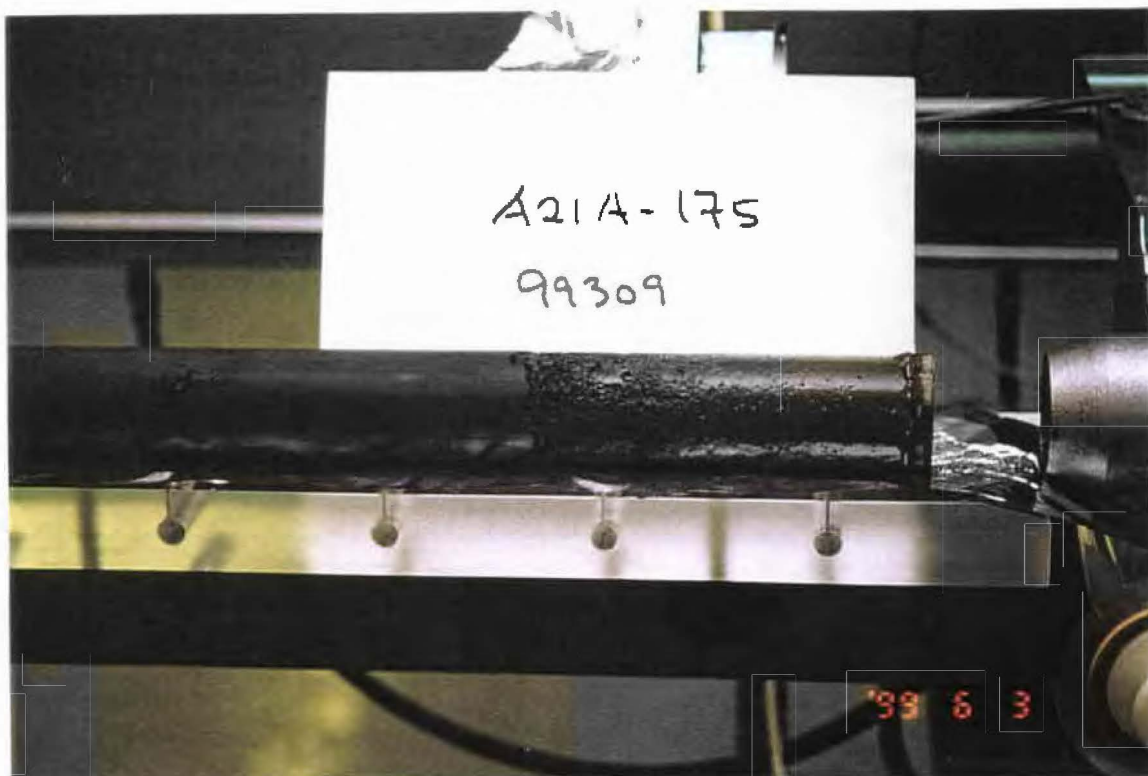
Sjøbunnskoten (overkant slamlag) ligger i Bispevika mellom ca. kote -6 og ca. kote -8.

Påvist fjellnivå i Bispevika ligger i området mellom ca. kote -17 og ca. kote -50. Fra Paulsenkaia og østover ligger fjellet omkring kote -45 inntil ca. profil 6270, deretter stiger fjellet og ligger omkring profil 6340 på kote ca. -17. Deretter faller igjen fjellet inn mot Sørengkaia.

Påvist fjellnivå i Bispevika ligger i området mellom ca. kote -17 og ca. kote -50. Fra Paulsenkaia og østover ligger fjellet omkring kote -45 inntil ca. profil 6270, deretter stiger fjellet og ligger omkring profil 6340 på kote ca. -17. Deretter faller igjen fjellet inn mot Sørengkaia.

Under det øvre slamlaget består grunnen av siltig leire/leire. Sonderingene viser at det stedvis er et lag med fastere masser over fjell, slik som i Bjørvika. Imidlertid ser det ikke ut til at dette laget er gjennomgående og østover langs traseen ser det ut til å være leire ned til fjell.

Sonderingene viser at det er tynne sjikt/lag av sand i massene. Sandlagene framstår tydeligst i vestre og ytre deler av Bispevika. Langs profil A-A' (tegning -109 og -111) ser det ut til at det er et gjennomgående sandlag over Bispevika omkring kote -19 til -16. Sandlagene vil kunne ha betydning for poretrykksforholdene ved oppfylling, samt spunt- og pelearbeider. Ved analyse av prøveserie fra hull 99309 ble det påvist et ca. 10 cm tykt lag av sandig grusig materiale ca. 9,5 m under sjøbunn (ca. kote -18). Bildet under viser dette laget.



Leira i Bispevika er lite sensitiv og middels til meget plastisk. Vanninnholdet for leira ligger omkring 40 %.

Det er påvist en del skjellrester i materialet og glødetapsanalysene indikerer et innhold av organisk materiale på mellom 2 og 3,5%. I tilknytning til laget med grovere materiale i hull 99309 er det også påvist en del trerester.

Treaksialforsøk

Prøvene for treaksialforsøkene er konsolidert anisotrop, det er benyttet $K_0' = 0,55$.

Volumet av utpresset porevann er målt under konsolideringen, og er brukt som et mål på graden av prøveforstyrrelse. Klassifisering av forsøkene er i henhold til Håndbok 016, Geoteknikk i vegbygging (side 68).

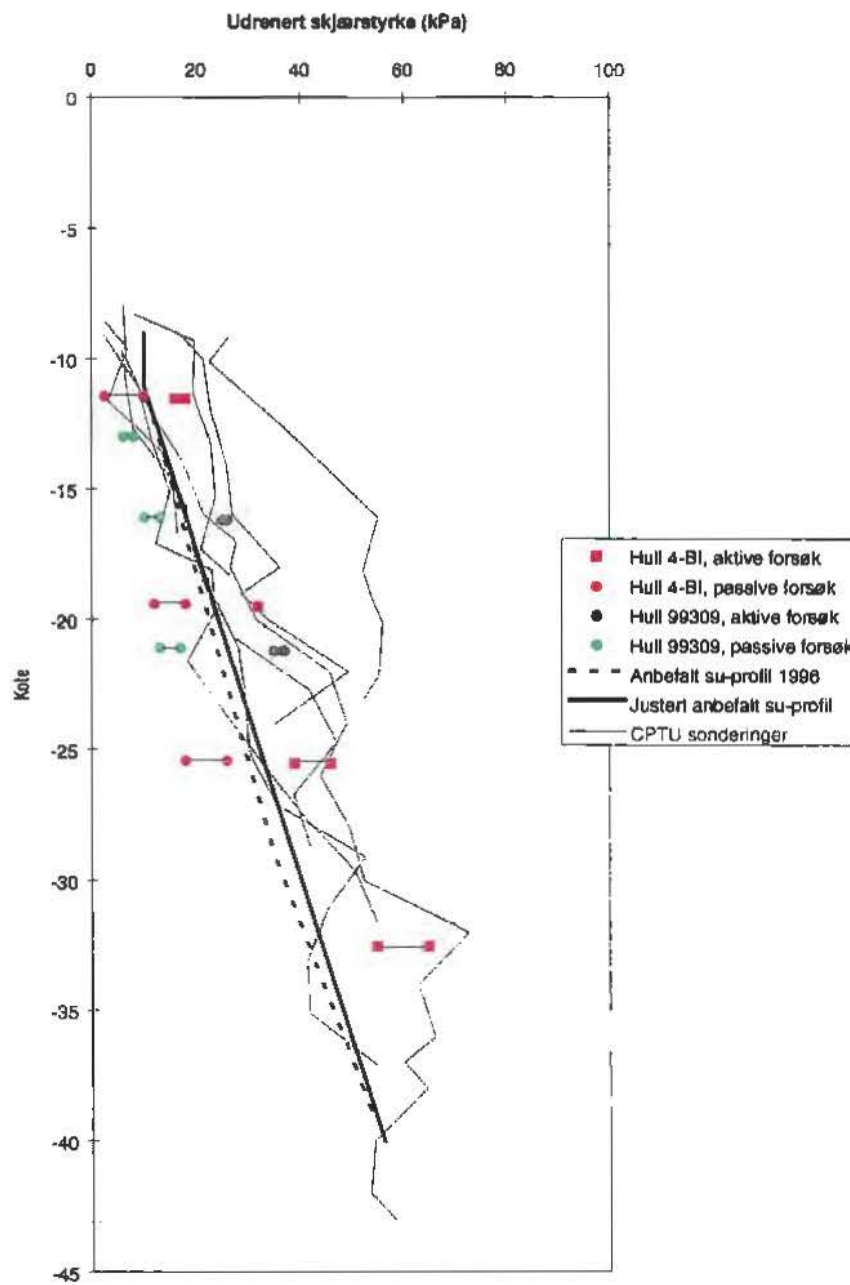
Aktive treaksialforsøk			
Lab.nr.	Kote *)	Utpresset porevann (cm ³)	Kommentar
173D	-16,2	2,50	godt forsøk
178D	-21,2	5,50	akseptabelt forsøk
Passive treaksialforsøk			
Lab.nr.	Kote *)	Utpresset porevann (cm ³)	Kommentar
170C	-13,0	3,50	godt forsøk
173C	-16,1	2,50	godt forsøk
178C	-21,1	4,00	godt forsøk.

*) For beregning av kotehøyde er det tatt utgangspunkt i at sjøbunnskote (dybde 0) er på -8,7.

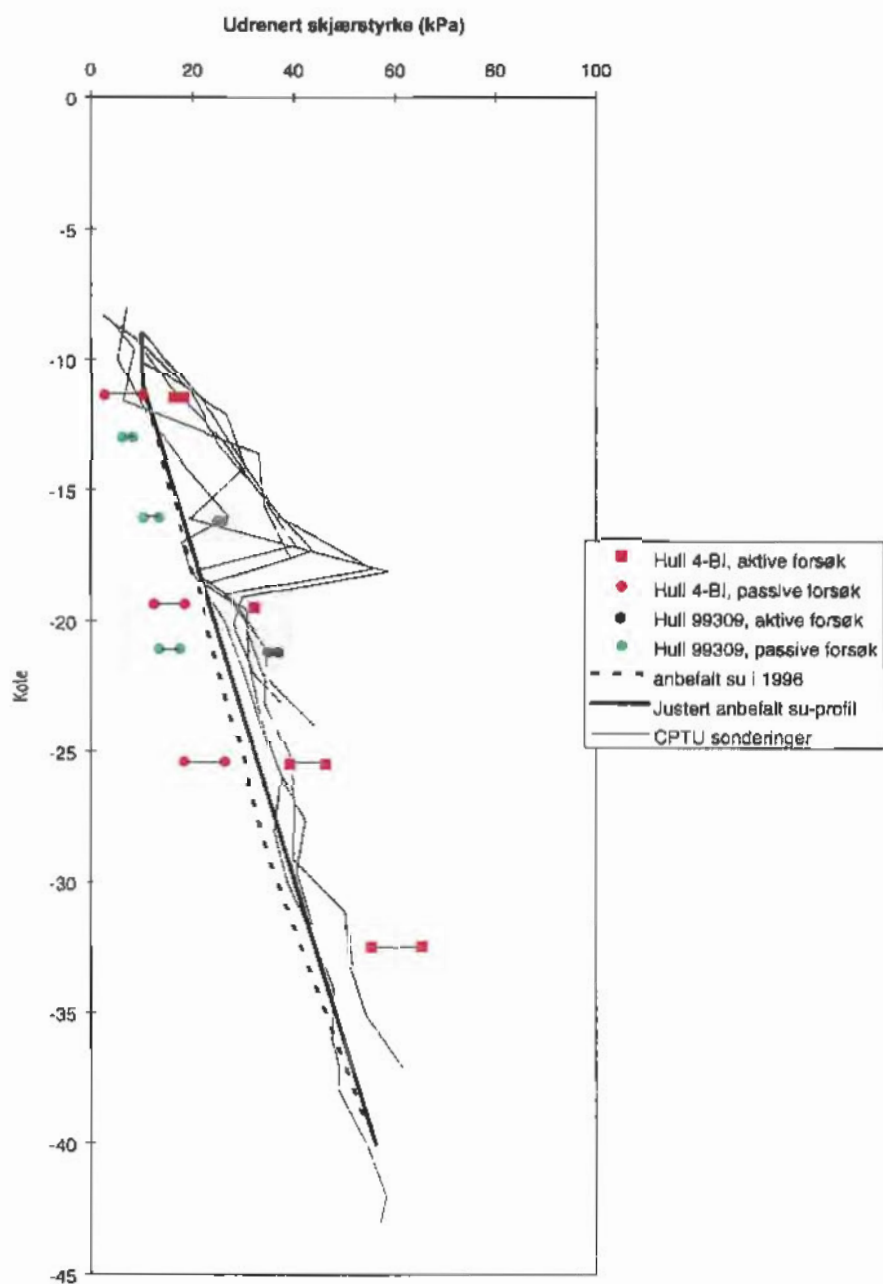
Treaksialforsøkene er tolket med hensyn på udrenert skjærstyrke s_u samt med hensyn på effektivspenningsparametrene attraksjon (a) og friksjonsvinkel (ϕ). Parametre fra treaksialforsøkene er oppsummert i bilag 5.

Figur 2 viser skjærstyrkeverdier fra alle utførte treaksialforsøk i Bispevika, (dvs. hull nr. 4-Bi fra 1996 samt hull nr. 99309 fra 1999). Det er vist tolket s_u ved henholdsvis 2% deformasjon og 8% deformasjon. Figur 2 viser også udrenert skjærstyrke tolket på grunnlag av målt spissmotstand fra CPTU-sonderingene som er utført i 1999.

På figur 3 er udrenerte skjærstyrker fra treaksialforsøkene (samme som på figur 2) vist sammen med s_u tolket ut ifra målt poretrykk fra CPTU-sonderingene.



Figur 2 Udrenert skjærstyrke fra treaksialforsøk og CPTU tolket på Nk-basis.



Figur 3 Udrenert skjærstyrke fra treaksialforsøk og CPTU tolket på Nu-basis.

Etter vår mening er det grunnlag for å justere s_u -profilen noe opp i forhold til det som ble anbefalt i 1996. Justert anbefalt s_u -profil er vist på figur 2 og figur 3.

I rapport A-21Anr. 2 av 20. august 1996 var det anbefalt følgende effektivspenningsparametre for Bispevika.

Aktiv styrke:	$a_A = 10 \text{ kPa}$	$\varphi_A = 27^\circ$
Passiv styrke:	$a_P = 0$	$\varphi_P = 23^\circ$

Treaksialforsøkene som er utført nå i 1999 endrer ikke vesentlig på dette bildet. Imidlertid er det etter vår mening riktig å benytte en attraksjon også på passiv styrke. De nye forsøkene som er utført gir grunnlag for å anbefale følgende effektivspenningsparametre for leira i Bispevika:

Aktiv styrke:	$a_A = 10 \text{ kPa}$	$\varphi_A = 28^\circ$
Passiv styrke:	$a_P = 10 \text{ kPa}$	$\varphi_P = 19^\circ$

3.3 Akerselva

I tillegg til sonderingene som er utført på Paulsenkaia og i Bispevika er det også utført en totalsondering samt en trykksondering (CPTU) i Akerselva.

Elvebunn ligger ved framtidig vegtrase på kote -3,0 og fjellet ligger på kote ca. -43.

Av sonderingene framgår det at løsmassene består av grovere masser (antagelig sand) til kote ca. -10. Under dette laget er det hovedsakelig leire.

På bakgrunn av den utførte CPTU-sonderingen anbefales det å benytte samme skjærstyrkeparametre i leira ved Akerselva som for Bispevika.

Vegteknisk avdeling
Geoteknisk kontor



Frode Oset
senioringeniør



Anne Braaten
overingeniør


Oppteigning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	1 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	10 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	11 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	3 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	12 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊗	4 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	13 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	5 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊙	14 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	6 Dreietrykks-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	15 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	7 CPT / Trykks-sondering	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	16 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	8 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	17 Heiningmåling	Inklinometer.
▼	9 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	18 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

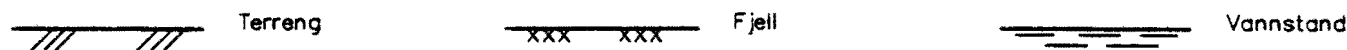
NIVAER OG DYBDER (i meter)


 $\frac{12,8}{-5,7}$ - 18,5 + 3,0

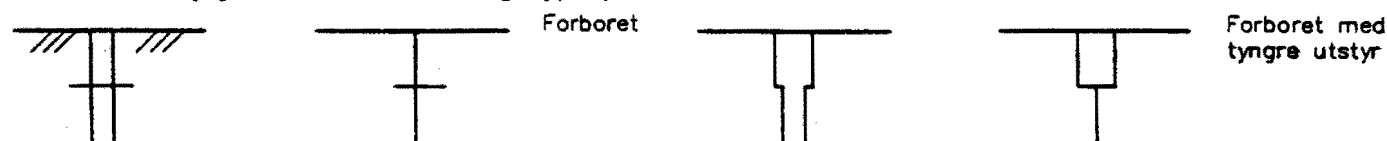
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

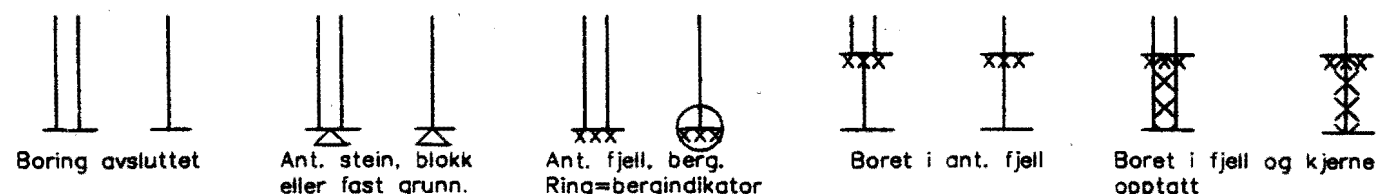
Generelt



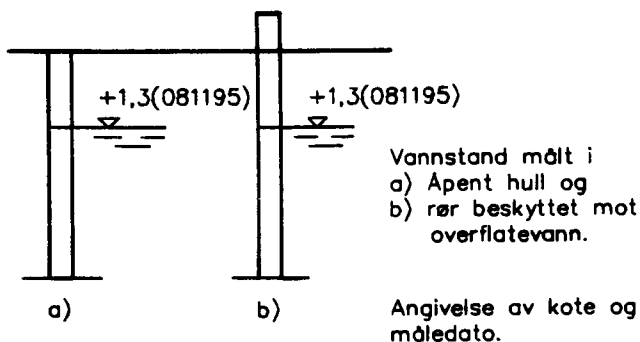
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



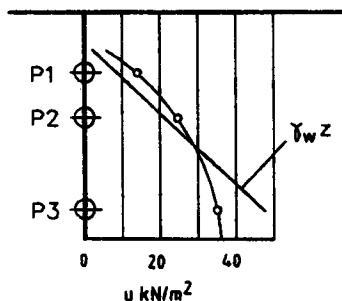
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

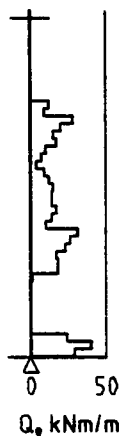


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

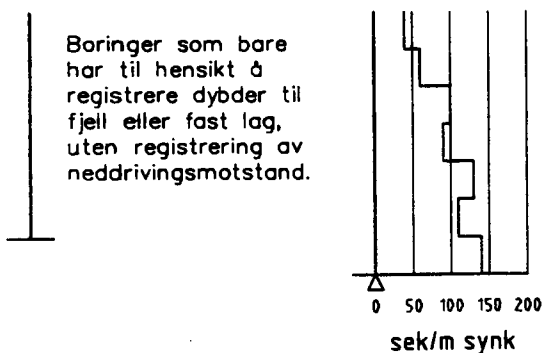


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
H = Fallhøyde (m)
s = Synk i m pr. slag

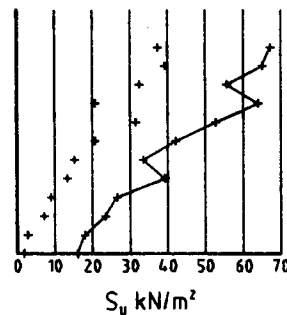
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

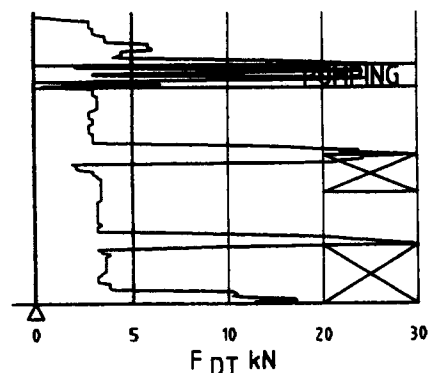
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

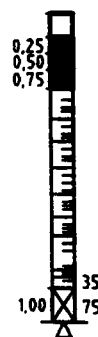


Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

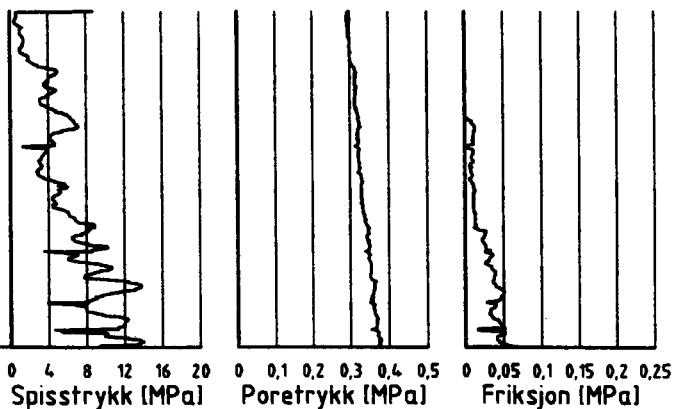
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

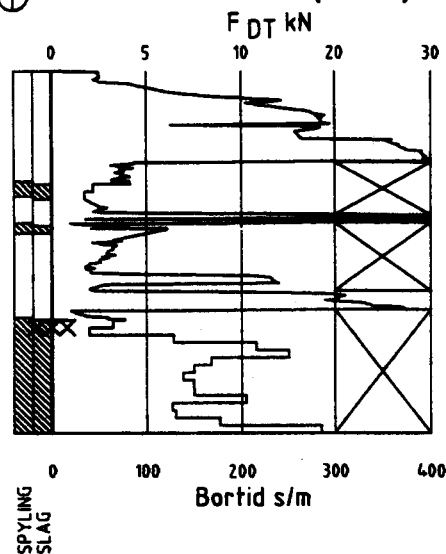
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrst

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

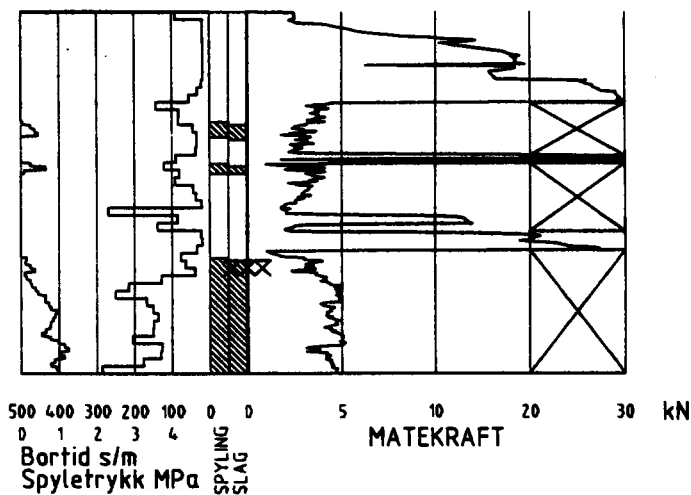
ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Pumping begynner
- 73 Pumping avsluttet
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

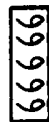
Grusig morene



Silt



Leire



Skjell



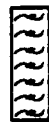
Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

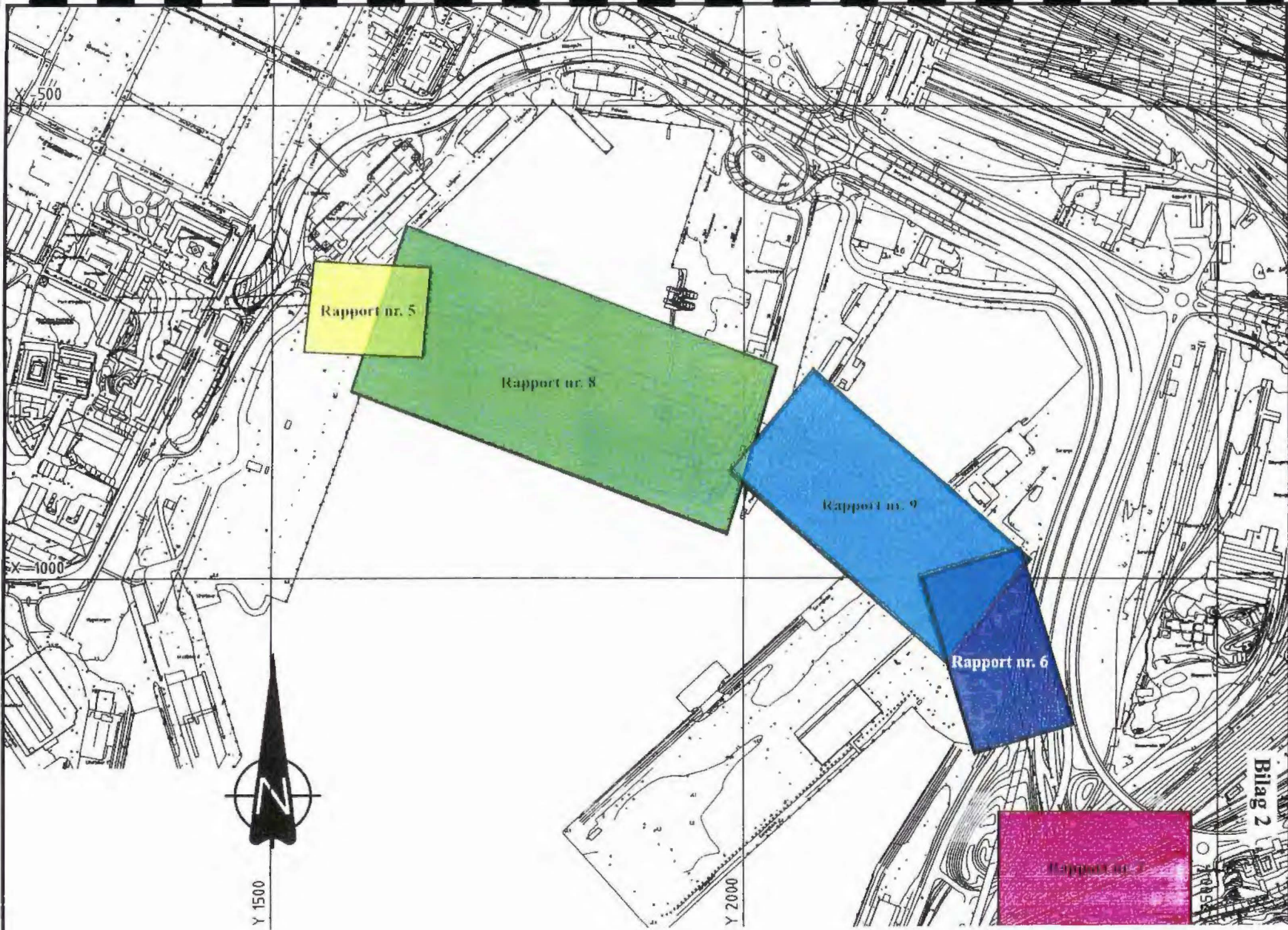
For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _p W _L W _F	• →	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▽ ▽ α	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\varphi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ - H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.



Rapport nr. 5

Rapport nr. 8

Rapport nr. 9

Rapport nr. 6

Rapport nr. 7

Totalsonderinger utført i Bispevika og på Paulsenkaia

Hull nr	X koordinat	Y koordinat	Sjøbunns-kote eller terrengkote	Fjellkote	Merknader fra boremannskapene
99301	-846,0	2021,7	-3,0	-43,4	
99303	-902,2	2041,7	-6,0	-49,6	
99304	-926,5	2096,3	-7,6	-33,4	
99307	-952,4	2134,4	-8,1	-25,3	
99308	-845,0	2048,2	+1,1	-43,4	Høy rotasjon i toppen pga. kald olje.

CPT-sonderinger i Bispevika, Akerselva og på Paulsenkaia

Full nr.	X koordinat	Y koordinat	Sjøbunns-kote eller kalkote	Nullpunkt-avlesninger før/etter	Merknad
99301	-846,0	2021,7	-3,0	spiss: 0,00/-0,07 poretr.: 100/98 friksjon: 0/0	Sonde nr. 3267
99302	-874,0	2093,0	-7,1	spiss: 131/131 poretr.: 238/240 friksjon: 0/0	Sonde nr. 9559
99303	-902,2	2041,7	-6,0	spiss: 0,00/0,05 poretr.: 100/102 friksj.: 0/1	Sonde nr. 3267
99304	-926,5	2096,3	-7,6	spiss: 136/134 poretr.: 257/249 friksj.: 176/181	Sonde nr. 9559
99305	-896,3	2139,8	-7,3	spiss: 0,00/0,07 poretr.: 100/112 friksj.: 0/2	Sonde nr. 3267
99306	-915,6	2170,5	-8,0	spiss: -0,02/-0,07 poretr.: 100/98 friksjon: 1/2	Sonde nr. 3267
99307	-952,4	2334,4	-8,1	spiss: 0,00/0,2 poretr.: 100/117 friksj.: 0/6	Sonde nr. 3267
99308	-845,0	2048,2	+1,1	spiss: 008/012 poretr.: 416/415 friksjon: 202/201	Sonde nr. 9606
99309	-948,4	2075,1	-8,7	spiss: 132/133 poretr.: 244/241 friksjon: 178/181	Sonde nr. 9559

CPT-sonde nr. 9559: Envi, 3-kanals, Maks. spisstrykk: 5,0 Mpa.
 ---- " ---- nr. 9606: Envi, 3-kanals, Maks. spisstrykk: 10,0 Mpa.
 ---- " ---- nr. 3267: Geotech, 3-kanals, Maks. spisstrykk: 5,0 Mpa.

Tolkningsparametre fra treaksialforsøk, totalspenningsbasis

kull nr 99209

Kote	Type forsøk	p_0 [kPa]	K_0	u_0 [kPa]	w [%]	ΔV [cm ³]	$\varepsilon_v = 2\%$		$\varepsilon_v = 8\%$	
							s_u [kPa]	s_u/D_0	s_u [kPa]	s_u/D_0
-16,2	CAUA1	64,0	0,55	158,0	39	2,5	25	0,39	26	0,40
-21,2	CAUA1	103,0	0,55	208,0	42	5,5	37	0,36	35	0,34
-13,0	CAUP3	37,0	0,55	126,0	40	3,5	6	0,16	8	0,22
-16,1	CAUP3	64,0	0,55	157,0	39	2,5	10	0,16	13	0,20
-21,1	CAUP3	103,0	0,55	207,0	42	4,0	13	0,13	17	0,16

Tolkningsparametre fra treaksialforsøk, effektivspenningsbasis

kull nr 99209

Kote	Type forsøk	p_0 [kPa]	K_0	u_0 [kPa]	w [%]	ΔV [cm ³]	a [kPa]	ϕ [°]	Materialer	Bilag
-16,2	CAUA1	64,0	0,55	158,0	39	2,5	10	28	leire	6
-21,2	CAUA1	103,0	0,55	208,0	42	5,5	10	28	leire	
-13,0	CAUP3	37,0	0,55	126,0	40	3,5	10	19	leire	7
-16,1	CAUP3	64,0	0,55	157,0	39	2,5	10	19	leire	
-21,1	CAUP3	103,0	0,55	207,0	42	4,0	10	19	leire	

CAUA1: "Anisotrop konsolidert, udrenert, aktiv, type 1", dvs. selve skjærforsøket utføres ved å øke vertikalspenningen, mens horisontalspenningen holdes konstant.

CAUP3: "Anisotrop konsolidert, udrenert, passiv, type 3", dvs. selve skjærforsøket utføres ved å minske vertikalspenningen, mens horisontalspenningen holdes konstant.

p_0' : effektivt overlagingstrykk

K_0' : effektiv hviletrykkskoeffisient under konsolideringen

u_0 : poretrykk

w : initielt vanninnhold

ΔV : utpresset porevann under konsolidering

a : attraksjon

ϕ : friksjonsvinkel

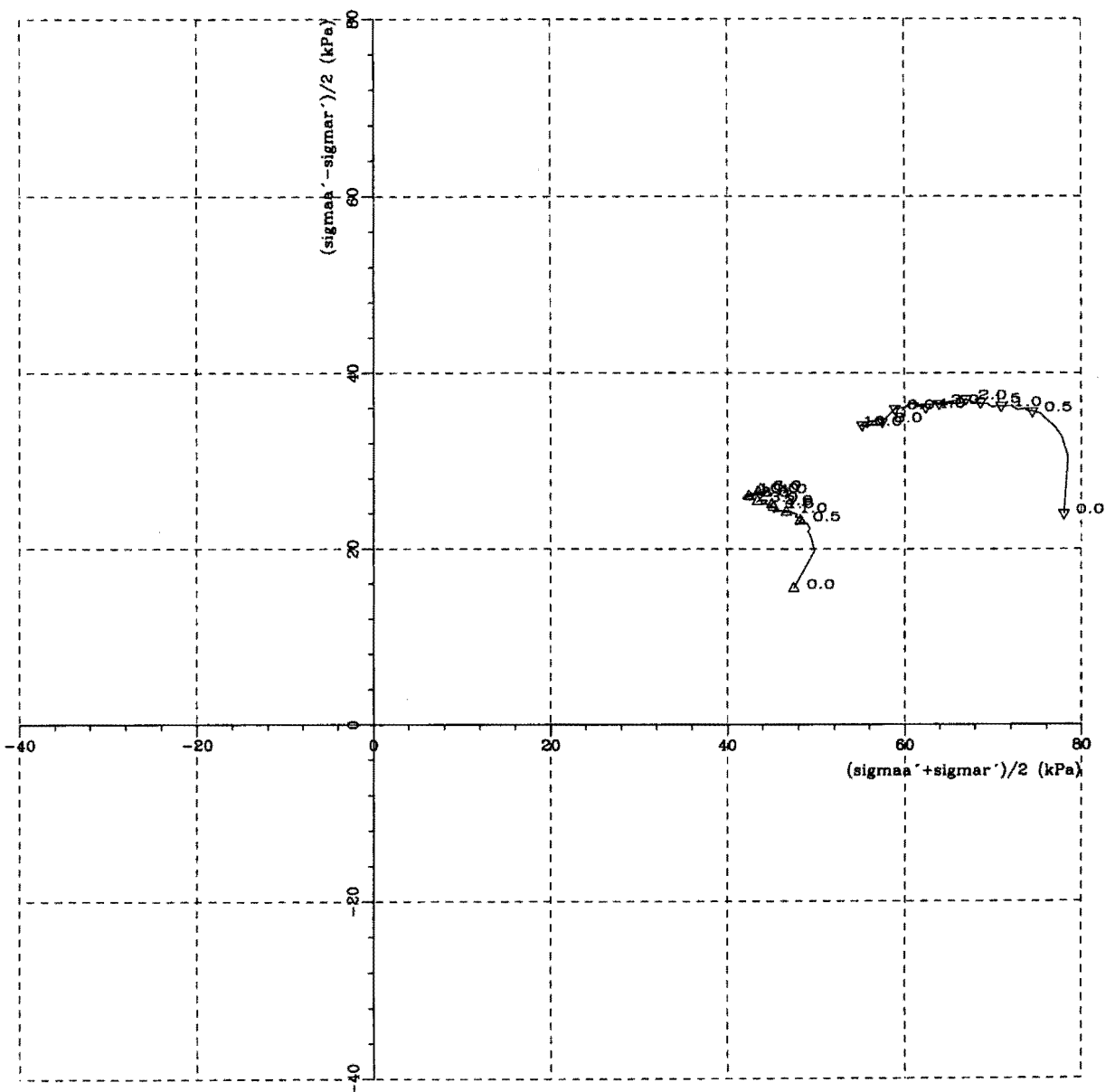
s_u : udrenert skjærstyrke fra treaksialforsøk

ε_v : vertikal tøying

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøksstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
▲	99309	7.50	173D	CAUA1	2.50	12 4	leire
▼	99309	12.50	178D	CAUA1	5.50	12 4	leire

VEGTEKNISK AVDELING

TREAKSIALFORSØK



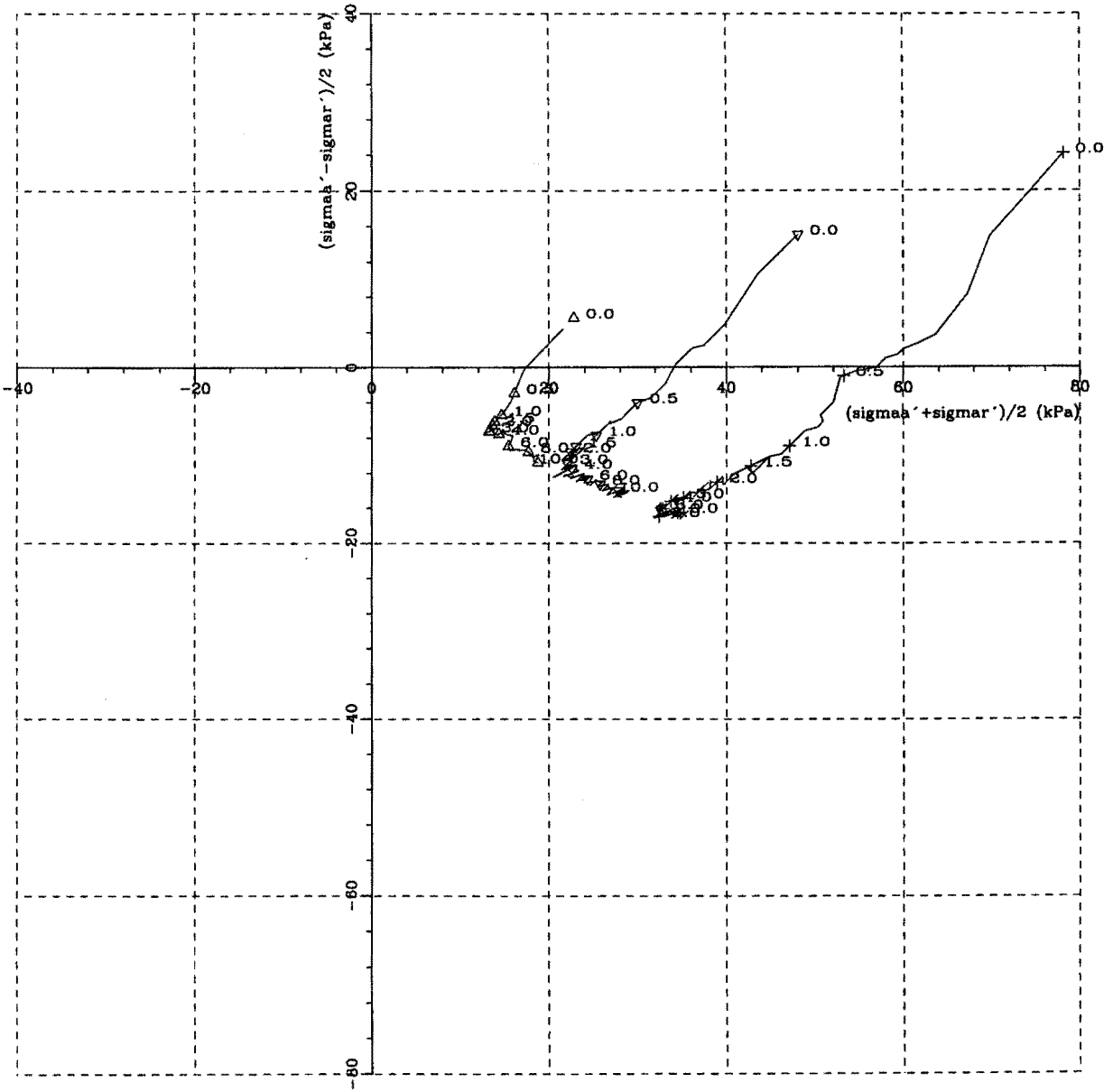
Bilag 6

Oppdr.nr.
A21A

Dato
23. 4.99

Fig.

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dv(cm ³)	Korr.	Kommentar
▲	99309	4.30	170C	CAUP3	3.50	12 4	leire
▼	99309	7.40	173C	CAUP3	2.50	12 4	leire
+	99309	12.40	178C	CAUP3	4.00	12 4	leire



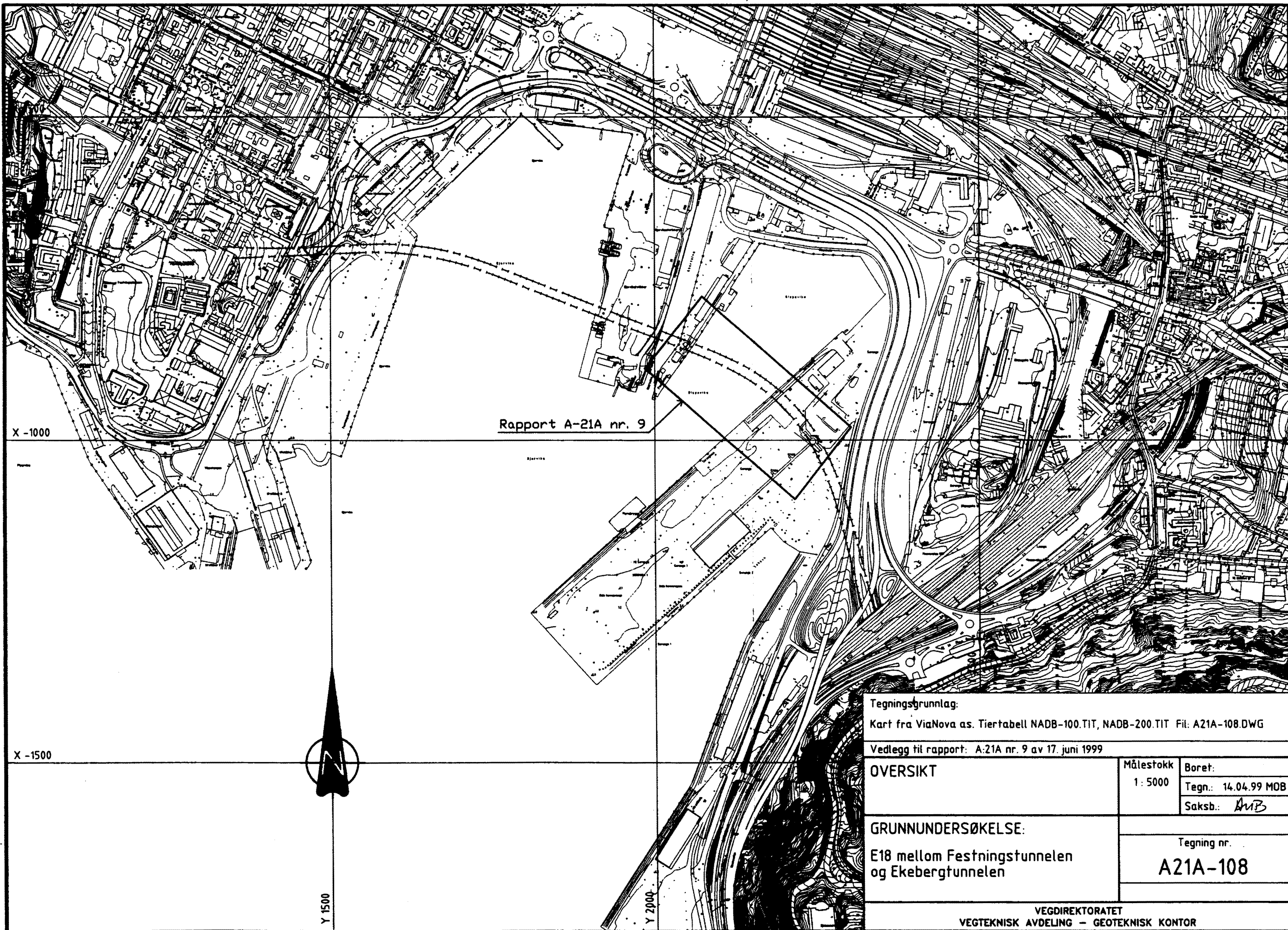
VEGTEKNISK AVDELING

TREAKSIALFORSØK

Oppdr.nr.
A21A

Dato
23. 4. 99

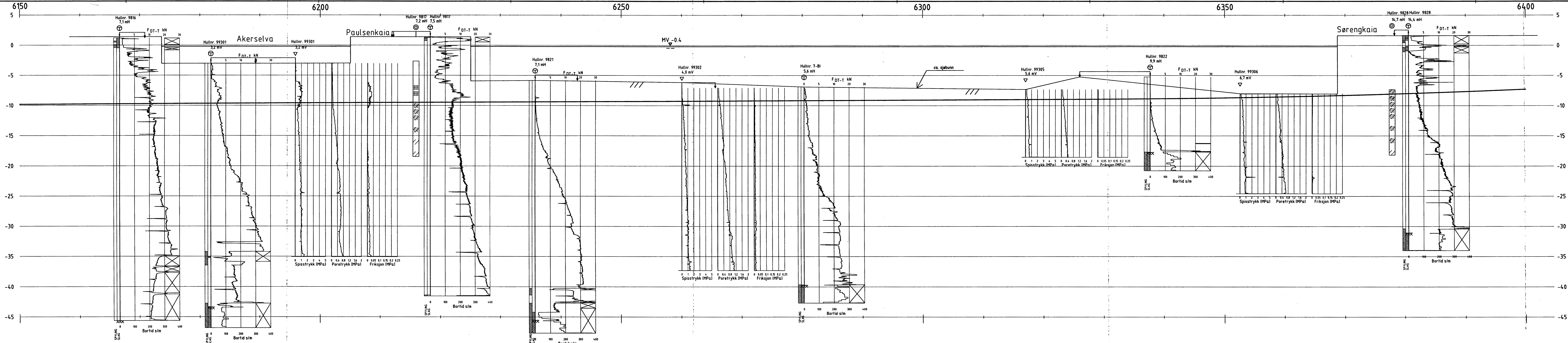
Fig.



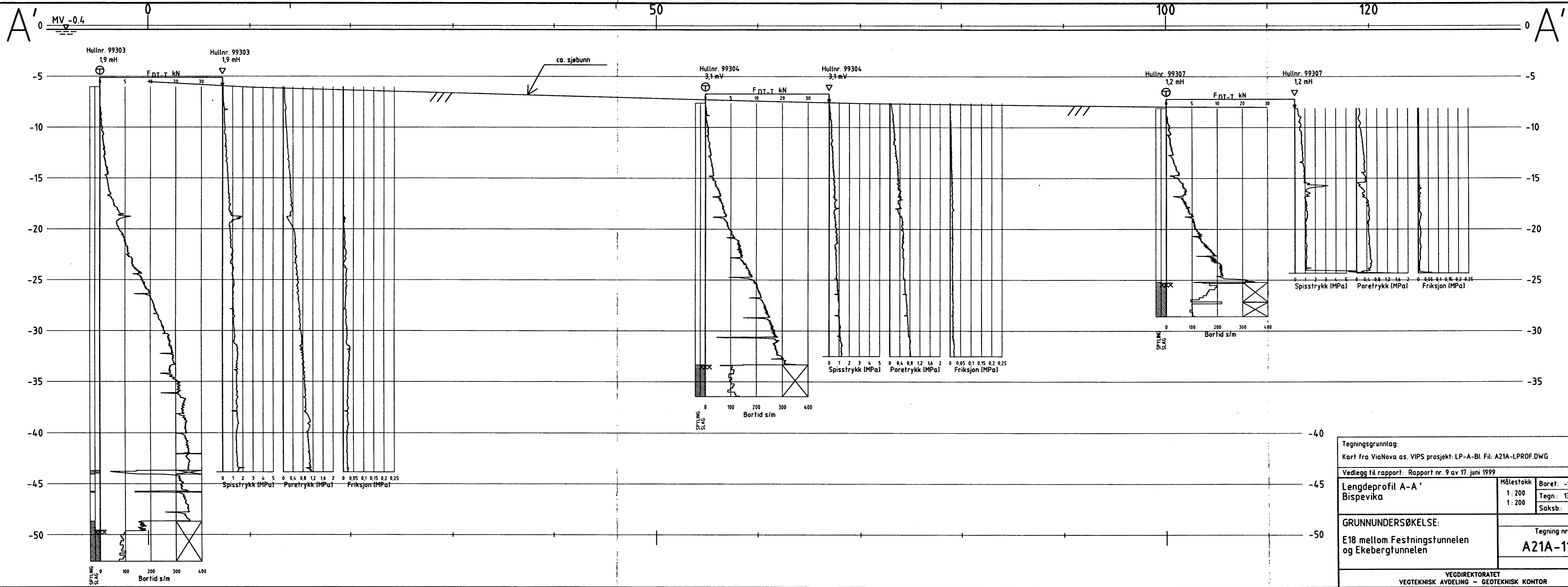
Rapport A-21A nr. 9

Tegningsgrunnlag:	
Kart fra ViaNova as. Tiertabell NADB-100.TIT, NADB-200.TIT Fil: A21A-108.DWG	
Vedlegg til rapport: A:21A nr. 9 av 17. juni 1999	
OVERSIKT	Målestokk 1: 5000
	Boret: Tegn.: 14.04.99 MOB Saksb.: <i>AMB</i>
GRUNNUNDERSØKELSE:	Tegning nr.
	A21A-108

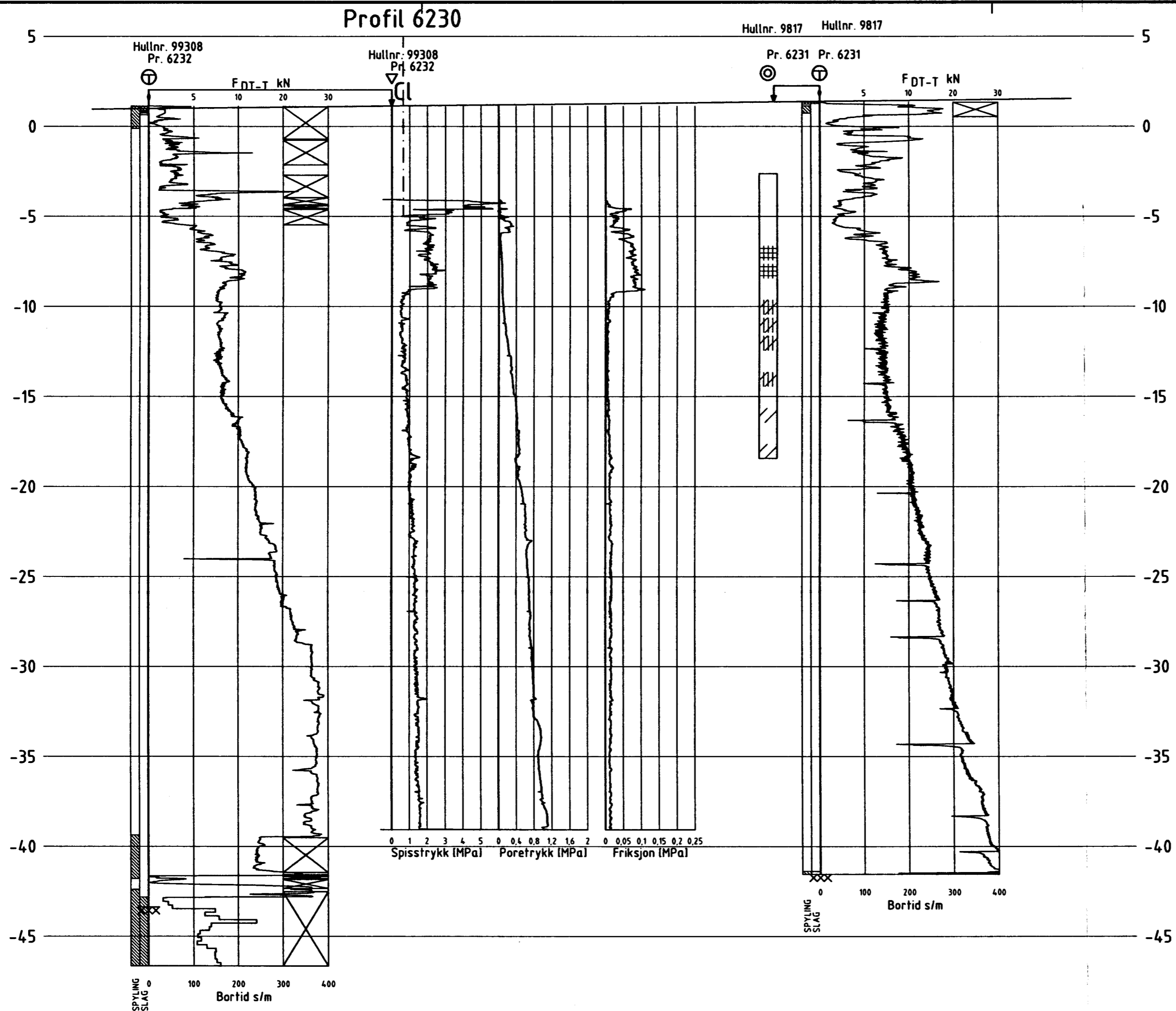
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen



Tegningsgrunnlag: Kart fra ViaNova as. Senterlinje: NA0B-100.TIT. Tegn: A21A-LPROF.DWG	
Vedlegg til rapport: A21A nr. 9 av 17. juni 1999	
Lengdeprofil østgående løp Profil 6150-6400	Målestokk: 1:200 Boret: -96, -99 Tegn.: 13.04.99 MOB Saksb.: A21B
GRUNNUNDERSØKELSE: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen	Tegning nr.: A21A-110
VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR	



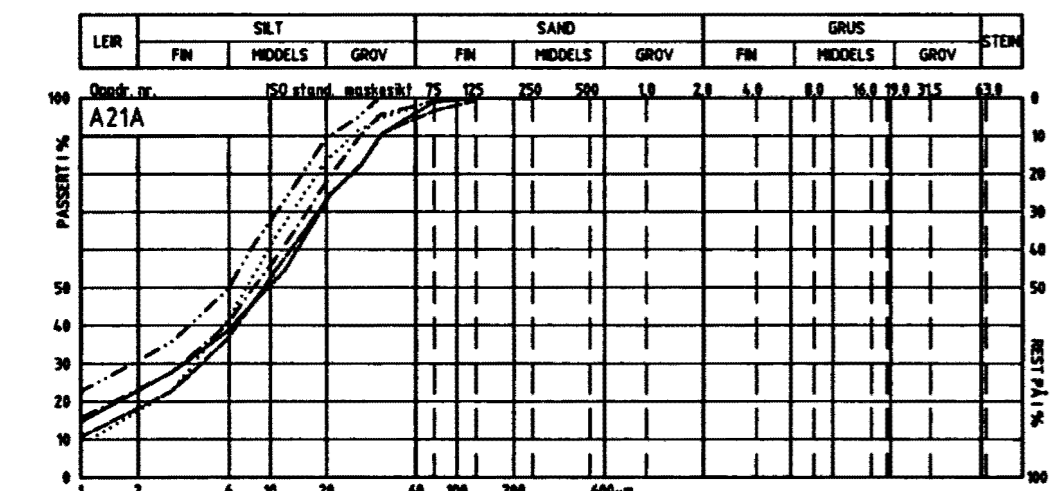
Tegningsgrunnlag:	
Kart fra ViaNova as. VIPS prosjekt: LP-A-BI. Fil: A21A-LPROF.DWG	
Vedlegg til rapport: Rapport nr. 9 av 17. juni 1999	
Lengdeprofil A-A' Bispevika	Målestokk 1:200
	Boret: -99 Tegn.: 13.04.99 MOB Saksb.: AMB
GRUNNUNDERSØKELSE: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen	Tegning nr. A21A-111
	VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR



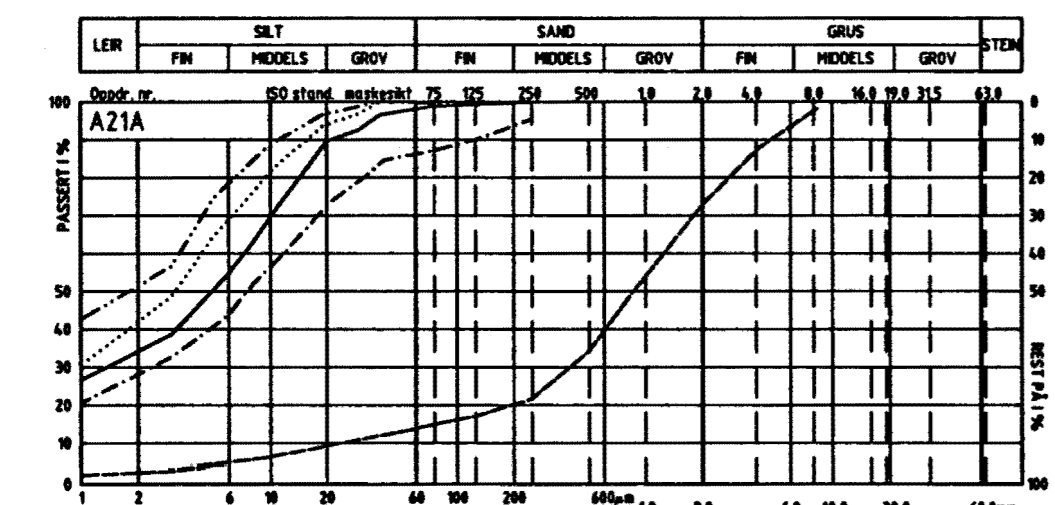
Tegningsgrunnlag:			
Kart fra ViaNova as. Senterlinje: NADB-200.TIT. Fil: A21A-tvPROF-bispevika.dwg			
Vedlegg til rapport: A21A nr. 9 av 17. juni 1999			
Tverrprofil 6230 Paulsenkaia	Målestokk	Boret: -98, -99	
	1: 200 1: 200	Tegn.: 14.04.99 MOB Saksb.: AMB	
GRUNNUNDERSØKELSE: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen	Tegning nr.		
	A21A-112		
VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR			

Profil 6300

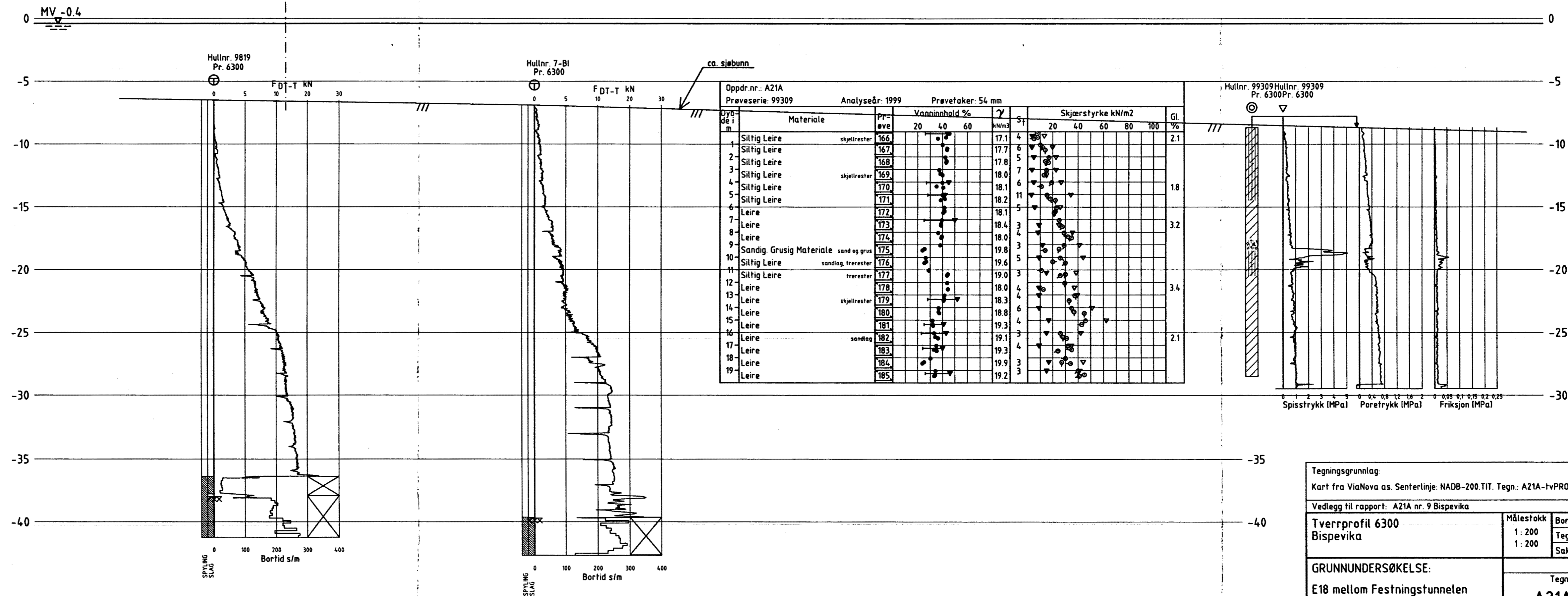
Cl



Prøff nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartbetegnelse	Cu	Tolgr.
99309	0.1	018166A	---	Siltig Leire	8	T4
99309	1.5	018167F	---	Siltig Leire	6	T4
99309	3.5	018169F	---	Siltig Leire	7	T4
99309	4.0	018170A	---	Siltig Leire	?	
99309	5.3	018171D	---	Siltig Leire	8	T4



Prøff nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartbetegnelse	Cu	Tolgr.
99309	7.0	018173A	---	Leire	?	T4
99309	9.5	018175F	---	Sandig, Grusig Materiale	54	T2
99309	11.0	018177A	---	Siltig Leire	14	T4
99309	12.0	018178A	---	Leire	?	T3
99309	16.5	018182F	---	Leire	?	



Dybde i m	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			γ	St	Skjærstyrke kN/m ²					Gl. %
			20	40	60			20	40	60	80	100	
1	Siltig Leire	skjellrester	166			17.1	4						2.1
2	Siltig Leire		167			17.7	6						
3	Siltig Leire		168			17.8	5						
4	Siltig Leire	skjellrester	169			18.0	7						
5	Siltig Leire		170			18.1	6						1.8
6	Siltig Leire		171			18.2	11						
7	Leire		172			18.1	5						
8	Leire		173			18.4	3						3.2
9	Leire		174			18.0	3						
10	Sandig, Grusig Materiale	sand og grus	175			19.8	3						
11	Siltig Leire	sandlag, trerester	176			19.6	5						
12	Siltig Leire	trerester	177			19.0	3						
13	Leire		178			18.0	4						3.4
14	Leire	skjellrester	179			18.3	4						
15	Leire		180			18.8	6						
16	Leire		181			19.3	4						
17	Leire	sandlag	182			19.1	3						2.1
18	Leire		183			19.3	4						
19	Leire		184			19.9	3						
	Leire		185			19.2	3						

Tegningsgrunnlag:
Kart fra ViaNova as. Senterlinje: NADB-200.TIT. Tegnr.: A21A-tvPROF-bispevika.dwg

Velegg til rapport: A21A nr. 9 Bispevika

Tverrprofil 6300 Bispevika	Målestokk	Boret: -96, -98, -99
	1: 200	Tegn.: 17.06.99 MOB
	1: 200	Saksb.: <i>AMB</i>

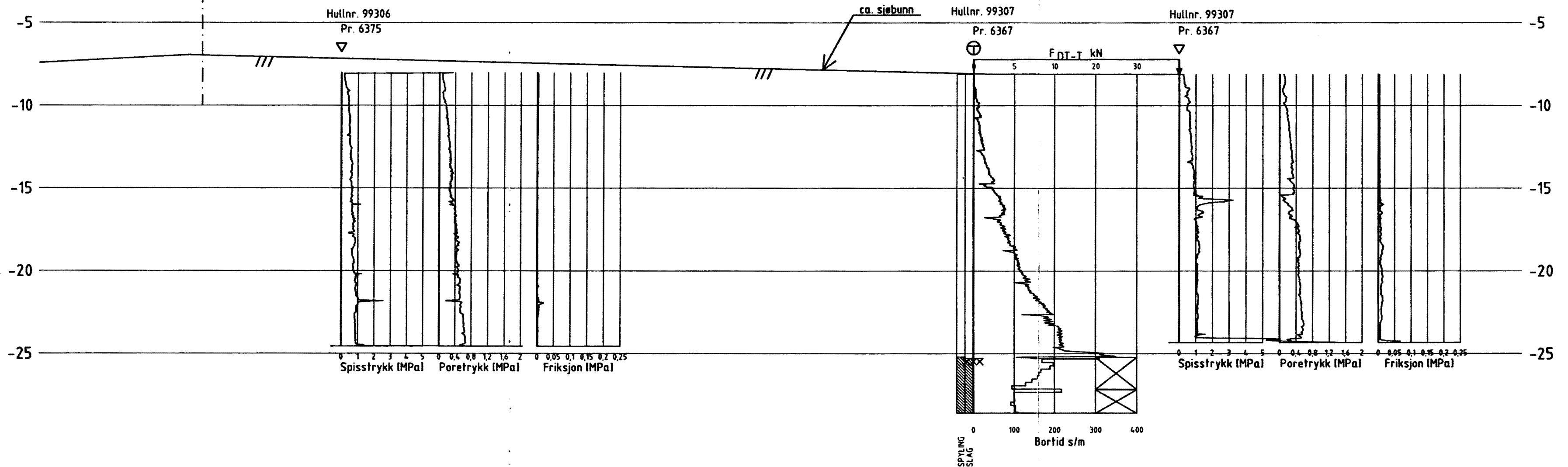
GRUNNUNDERSØKELSE:
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen

Tegning nr.
A21A-113

VEGDIREKTORATET
VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR

Profil 6370

Cl



Tegningsgrunnlag:	
Kart fra ViaNova as. Senterlinje: NADB-100.TIT. Tegn.: A21A-tvPROF-bispevika.dwg	
Vedlegg til rapport: A21A nr. 9 av 17. juni 1999	
Tverrprofil 6370 Bispevika	Målestokk
	Boret: -99
GRUNNUNDERSØKELSE:	1: 200
	Tegn.: 14.04.99 MOB
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebertunnelen	1: 200
	Saksb.: <i>AuB</i>
Tegning nr. A21A-114	
VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR	