

SOC 02, 03, 04, Do2, 03

Statens vegvesen A-214 Nr 14

-
-
-
-

Oppdrag A-21A
rapport nr. 14

**E18 Festningstunnelen –
Ekebergtunnelen**

Geoteknisk datarapport

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

26.08.2004

Teknologiavdelingen

Oppdrag A-21A, rapport nr. 14

E18 Festningstunnelen – Ekebergtunnelen Geoteknisk datarapport

Sammendrag

Dette er en datarapport for grunnundersøkelser i byggeplanfasen for ny E18 Festningstunnelen – Ekebergtunnelen, utført vinteren 2003/2004.

Totalsonderinger, CPTU, prøveserier, dreietrykkssonderinger og poretrykksmålere inngår i programmet. Kalk/semment – stabilisering er utført på prøver.

Emneord: *Grunnundersøkelser*

Fylke: *Oslo*
Anlegg/parsell: *E18 Festningstunnelen – Ekebergtunnelen*
UTM-ref.: *NM 96 43*
Kontor:
Saksbehandler: *Harald Ihler Region øst*
Dato: *26.08.2004*

/ harali

Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Teknologiavdelingen
Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo
Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

Innhold

1. ORIENTERING	2
2. FELT- OG LABORATORIEARBEID	2

Bilag

Bilag	1: Tegningsforklaring
	2: Koordinatliste for boringene
	3: Koordinater for loddeprofilene
	4: Proveserie P1; kalk/sementstabilisering
	5: a-1 Proveserie P1; treaksialforsøk
	6: Notat: Laboratorieprogram for kalk/sementstabilisering
	7: Vannstands- og poretrykksmålere

Tegninger

Tegning A-21A	-166: Oversiktskart med boringer
	-167: Oversiktskart med boringer
	-168: Enkeltboringer, T1 - T14
	-169: Enkeltboringer, T15 - T24
	-170: Enkeltboringer, T25 - T28, T40 - T46
	-171: Enkeltboringer T47 - T56
	-172: Enkeltboringer T58 - T59, T62 - T63, C1 - C3
	-173: Enkeltboringer C19 - C20, C57
	-174: Enkeltboring C60
	-175: Enkeltboringer 1 - 18, 20 (komgradering hull nr. 4)
	-176: Enkeltboring P1 (Rutinedata)
	-177: Loddeprofiler 1 - 3, Loelva

1. Orientering

På oppdrag fra Region øst – Store prosjekter, har Seksjon for veg- og geoteknikk bistått med grunnundersøkelser for byggeplan til E18 Festningstunnelen – Ekeberg-tunnelen.

Geoteknisk konsulent, Geovita, har utarbeidet borplaner og behandlet data. Seksjon for veg – og geoteknikk har utført boringene og stått for opptegning av resultatene. Denne rapporten er derfor en ren datarapport for grunnundersøkelsene som ble utført gjennom vinteren 2003/2004.

Da de øvrige rapportene for dette prosjektet er utarbeidet av Vegdirektoratet er, for oversiktens del, også denne rapporten innlemmet i Vegdirektoratets oppdragsrapport-serie.

2. Felt- og laboratoriearbeid

Feltundersøkelsene ble utført av bormannskap fra Region Øst, Region Sør og Båsum Boring AS. Grunnundersøkelsene er vist på oversiktskart tegning A-21A-166 og -167. Resultatene fra grunnboringene er vist som enkeltboringer på tegning A-21A-168 til -176. En liste over borpunkter med koordinater er vist i bilag 2. Bilag 3 viser koordinater til punktene som er grunnlaget for tegning A-21A-177; loddeprofiler 1-3 Løelva.

Det ble til sammen utført 5 dreiestrykkssonderinger, 7 CPT, 73 totalsonderinger. 1 dreiesondering og 2 prøveserier; én 54 mm prøveserie og én skoviboring. Det er i tillegg satt ned 2 poretrykksmålere og 3 vannstandsmålere.

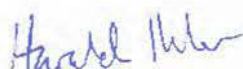
Resultatene fra poretrykk- og vannstandsmålingen er vist på tegning A-21A-169, -173 og -174, og i bilag 7.

54 mm prøveserien er ført ned til 11 m dybde. Det ble utført rutineundersøkelse på i alt 6 sylindere, og i tillegg ble det utført treaksialforsøk i ca. 4,6 og 8,6 m dybde. For skoviboringen er det utført komgraderingsanalyser. Resultatene fra rutineundersøkelsen er vist på tegning A-21A-176. Resultatene fra de øvrige laboratorieundersøkelsene er vist i bilag 4 – 5.

Det ble utført laboratorieundersøkelser for kalk/sementstabilisering for prøveserie P1. Beskrivelse av disse undersøkelsene er beskrevet i notat fra Geovita, vedlegg 6. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist i bilag 4.

For nærmere beskrivelse av utstyr og undersøkelsesmetoder samt forklaring til opptegningen, henvises til bilag 1; tegningsforklaring for geotekniske kart og profiler.

Ressursstaben
Veg- og geoteknikk



Harald Ihler

Opptegning 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	Nivellementspunkt.
⊙	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 Fjellkontroll-boring	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 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	15 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	7 CPT / Trykksondering	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	16 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	8 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	17 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	9 Romsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, lodvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	18 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVAER OG DYBDER (i meter)

$$\begin{matrix} \star & 12,8 \\ - & 5,7 \\ & 18,5+3,0 \end{matrix}$$

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



Terreng

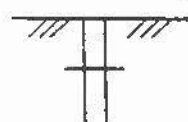


Fjell

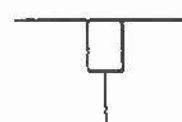
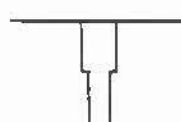


Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Forboret

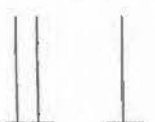


Forboret med tyngre utstyr

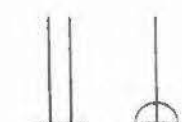
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Boring avsluttet



Ant. stein, blokk eller fast grunn.



Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator

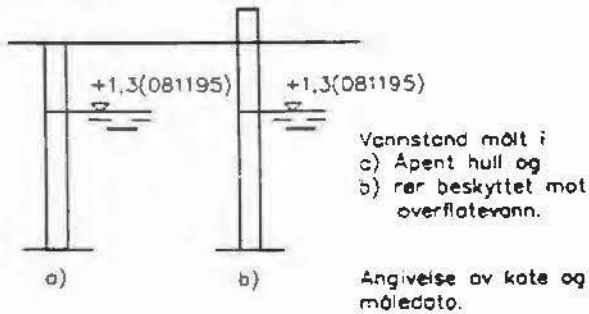


Boret i ant. fjell

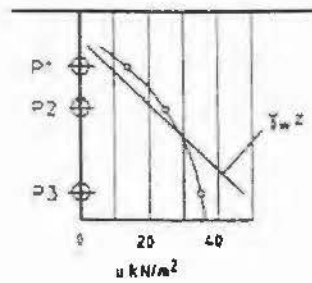


Boret i fjell og kerne opptatt

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



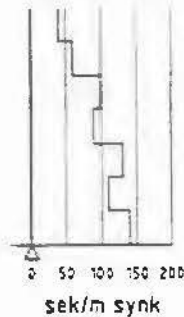
Rommotstanden Q_R angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret

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

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

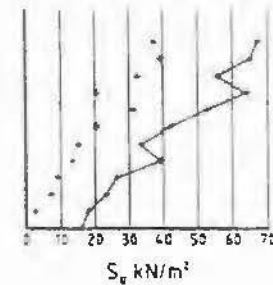
ENKEL SONDERING

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



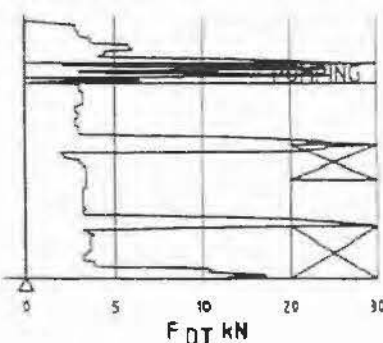
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m

+ VINGBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken 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

DREIETRYKKSUNDERING



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.

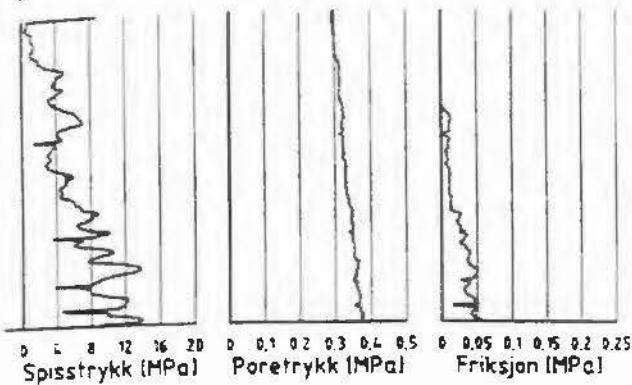
DREIESONDERING



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 tverrstre.

▽ CPT / TRYKKSONDERING

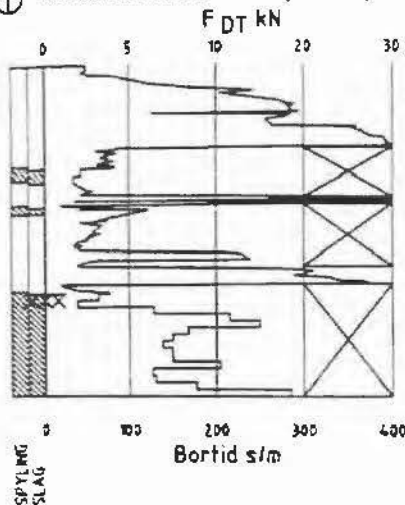


Trykksøndering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn.

Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i nævelig nærhet til spissmotstandskurven.

Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

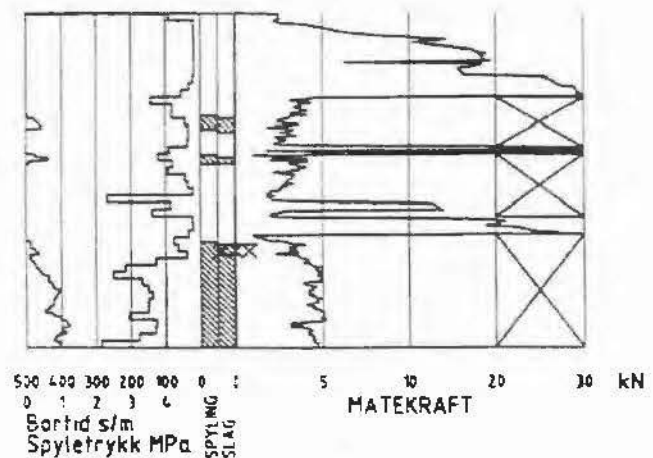
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

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

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skraver. 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).

KODELISTE

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

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Størtnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt søndering 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 sand. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsand).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sønderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

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

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gyte
- 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

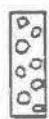
STOPPKODER

- 90 Søndering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sand, 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)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sogflis



Matjord



Torv
Planterester



Gylje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

For kalkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Cc = kalkkalkresjoner
Fe = jernkalkresjoner
AH = aurhele

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 tørstoff. Metode skal angis.
Tyngdeetthet / densitet Tyngdeetthet Densitet Tørr densitet Komdensitet	γ ρ ρ_d ρ_s		Tyngdeetthet 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}	▽ ▽ a	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $\frac{15-5\%}{10}$
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 tørstoff 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.

BILAG 2

GeoPlot

B O R P U N K T L I S T E

GeoPlot

Dato: 31/3-2004

Dato	Hullnr.	Metode	X	Y	Z
2003.11.11	c3	Dreietrykksondering	-1279.86	2260.10	10.85
2003.11.12	c19	Dreietrykksondering	1205.69	2439.27	5.43
2003.11.12	c20	Dreietrykksondering	-1160.00	2488.98	5.37
2003.11.10	c1	Trykksondering (CPT)	-1239.58	2350.30	6.28
2003.11.10	c3	Trykksondering (CPT)	-1279.86	2260.10	10.85
2003.11.11	c2	Trykksondering (CPT)	-1245.05	2285.03	8.31
2003.11.17	c60	Trykksondering (CPT)	-1795.88	1956.04	2.06
2003.11.18	c20	Trykksondering (CPT)	-1160.00	2488.98	5.37
2003.11.18	c19	Trykksondering (CPT)	-1205.69	2439.27	5.43
2003.11.17	c57	Trykksondering (CPT)	-1793.27	1932.21	1.90
2004.01.20	11b	Totalsondering	-1450.97	2250.89	25.95
2004.01.20	12	Totalsondering	-1457.20	2240.79	22.51
2004.01.20	13	Totalsondering	-1464.16	2235.50	22.13
2004.01.20	13B	Totalsondering	-1463.39	2242.18	24.44
2004.01.20	11	Totalsondering	-1449.11	2246.44	23.97
2004.01.20	10	Totalsondering	-1441.09	2252.30	23.53
2004.01.20	14	Totalsondering	-1472.36	2226.52	19.49
2004.01.20	15	Totalsondering	-1481.23	2222.63	18.52
2004.01.20	16	Totalsondering	-1489.81	2216.99	17.30
2004.01.20	17	Totalsondering	-1497.34	2211.06	16.70
2004.01.20	18	Totalsondering	-1503.05	2208.05	16.07
2004.01.20	17B	Totalsondering	-1498.39	2216.45	18.36
2004.01.21	9B	Totalsondering	-1434.91	2261.81	22.18
2004.01.21	9	Totalsondering	-1432.77	2257.98	20.54
2004.01.21	8	Totalsondering	-1424.25	2263.67	19.22
2004.01.21	7B	Totalsondering	-1422.73	2275.72	21.89
2004.01.21	7	Totalsondering	-1416.39	2269.47	18.57
2004.01.21	7F	Totalsondering	-1412.84	2266.40	16.92
2004.01.21	6	Totalsondering	-1408.98	2276.37	18.27
2004.01.21	5B	Totalsondering	-1409.16	2289.85	20.88
2004.01.21	5	Totalsondering	-1402.19	2283.74	17.78
2004.01.21	5F	Totalsondering	-1398.47	2280.84	16.01
2004.01.21	4	Totalsondering	-1396.44	2292.03	17.44
2004.01.22	3	Totalsondering	-1390.84	2300.02	17.09
2004.01.22	2B	Totalsondering	-1389.38	2312.59	18.45
2004.01.22	2	Totalsondering	-1384.94	2309.27	15.77
2004.01.22	1	Totalsondering	-1379.91	2316.54	14.99
2004.01.06	T1	Totalsondering	-1302.09	2315.21	6.18
2004.01.06	T2	Totalsondering	-1315.86	2310.18	5.97
2004.01.13	T3	Totalsondering	-1338.09	2301.25	6.25
2004.01.06	T4	Totalsondering	-1342.05	2289.08	6.31
2004.01.06	T5	Totalsondering	-1346.44	2276.71	6.20
2004.02.11	T6	Totalsondering	-1348.56	2298.74	6.19
2004.01.13	T7	Totalsondering	-1350.30	2282.21	6.25
2004.01.13	T8	Totalsondering	-1355.91	2271.60	6.27
2004.01.16	T9	Totalsondering	-1400.09	2235.97	6.92
2004.01.16	T10	Totalsondering	-1387.81	2244.40	6.81
2004.02.11	T11	Totalsondering	-1375.13	2252.55	6.41
2004.01.13	T12	Totalsondering	-1361.55	2259.69	6.36
2004.01.07	T13	Totalsondering	-1347.92	2265.78	6.24
2004.01.07	T14	Totalsondering	-1334.19	2271.49	6.35
2004.01.05	T15	Totalsondering	-1317.59	2275.23	6.16
2003.12.17	T16	Totalsondering	-1297.00	2282.88	10.94

2003.12.17	T17	Totalsondering	-1272.19	2291.56	10.04
2003.12.18	T18	Totalsondering	-1218.42	2366.25	6.75
2003.12.17	T21	Totalsondering	-1235.73	2293.84	7.69
2003.12.17	T22	Totalsondering	-1223.77	2293.25	7.07
2003.12.18	T23	Totalsondering	-1209.94	2295.28	6.28
2003.12.18	T24	Totalsondering	-1201.98	2295.64	5.76
2003.12.17	T25	Totalsondering	-1195.33	2286.09	5.35
1994.01.01	T26	Totalsondering	-1186.52	2287.52	4.96
2003.12.17	T27	Totalsondering	-1176.33	2285.59	4.34
2003.12.15	T28	Totalsondering	-1169.45	2283.47	4.20
2004.01.07	T40	Totalsondering	-1494.08	2121.80	2.14
2004.01.07	T41	Totalsondering	-1467.88	2130.10	2.15
2004.01.08	T42	Totalsondering	-1443.28	2139.40	2.10
2004.01.08	T43	Totalsondering	-1418.69	2147.60	2.03
2004.01.13	T44	Totalsondering	-1525.91	2105.69	2.02
2004.01.13	T45	Totalsondering	-1520.23	2096.07	1.97
2004.01.14	T46	Totalsondering	-1557.61	2094.31	2.15
2004.01.14	T47	Totalsondering	-1555.64	2082.37	1.92
2004.01.14	T48	Totalsondering	-1545.09	2068.22	1.75
2004.01.14	T49	Totalsondering	-1588.05	2072.68	2.03
2004.02.10	T50	Totalsondering	-1663.45	1978.36	1.81
2004.02.03	T51	Totalsondering	-1658.13	1969.95	-8.36
2004.02.02	T52	Totalsondering	-1727.38	1926.13	-8.96
2004.02.10	T53	Totalsondering	208698.78	-12400.86	0.00
2004.02.09	T54	Totalsondering	-1760.34	1934.60	1.80
2004.01.28	T55	Totalsondering	-1768.52	1929.00	-6.56
2004.01.28	T56	Totalsondering	-1772.03	1926.63	-7.56
2003.11.14	C57	Dreietrykksondering	-1793.80	1930.33	1.80
2004.01.28	T58	Totalsondering	-1792.38	1915.48	-3.46
2004.01.29	T59	Totalsondering	-1791.20	1905.49	-8.06
2003.11.17	C60	Dreietrykksondering	-1797.41	1985.30	2.20
2004.02.04	T62	Totalsondering	-1896.91	2047.26	-0.45
2004.02.04	T63	Totalsondering	-1898.91	2049.76	-0.85
	20	Dreiesondering	-1517.18	2208.984	17.82

BILAG 3

AKSE 1

05 1	-1859.304	2063.623	2.646
05 2	-1873.688	2066.193	2.636
05 3	-1882.549	2067.986	2.600
05 4	-1887.416	2068.164	-0.371
05 5	-1893.489	2070.510	-1.098
05 6	-1901.999	2070.905	-1.963
05 7	-1906.822	2072.088	-3.342
05 8	-1912.262	2072.982	-3.514
05 10	-1920.345	2074.990	-0.375
05 11	-1925.675	2075.640	2.918
05 12	-1927.486	2075.940	2.309
05 13	-1937.456	2078.270	2.219
05 14	-1949.680	2080.350	2.384

AKSE 2

05 1	-1860.256	2038.437	2.871
05 2	-1873.569	2040.849	3.466
05 3	-1889.511	2044.003	3.297
05 4	-1894.549	2044.997	-0.373
05 5	-1899.533	2047.786	-1.267
05 6	-1904.561	2046.561	-1.645
05 7	-1912.365	2047.689	-3.404
05 8	-1919.367	2049.682	-4.447
05 9	-1926.209	2053.280	-3.991
05 10	-1934.310	2053.720	- .379
05 11	-1939.880	2054.010	3.360
05 12	-1941.690	2054.390	2.884
05 13	-1949.270	2055.970	2.431
05 14	-1962.620	2061.420	2.303

AKSE 3

05 1	-1869.591	2014.672	3.253
05 2	-1884.969	2017.450	3.468
05 3	-1899.982	2020.570	3.872
05 4	-1904.723	2023.120	-0.385
05 5	-1909.289	2023.152	-1.251
05 6	-1913.825	2023.076	-3.474
05 7	-1916.154	2023.821	-4.468
05 8	-1932.821	2028.458	-5.481
05 9	-1936.327	2031.511	-2.900
05 10	-1942.860	2038.620	- .376
05 11	-1951.100	2037.530	2.870
05 12	-1957.490	2036.950	4.494
05 13	-1971.830	2037.280	4.151

Kalksementinnblanding

Oppdragsnr. Profil / Hullnr.P1

Antatt / målt w%.30/30-40

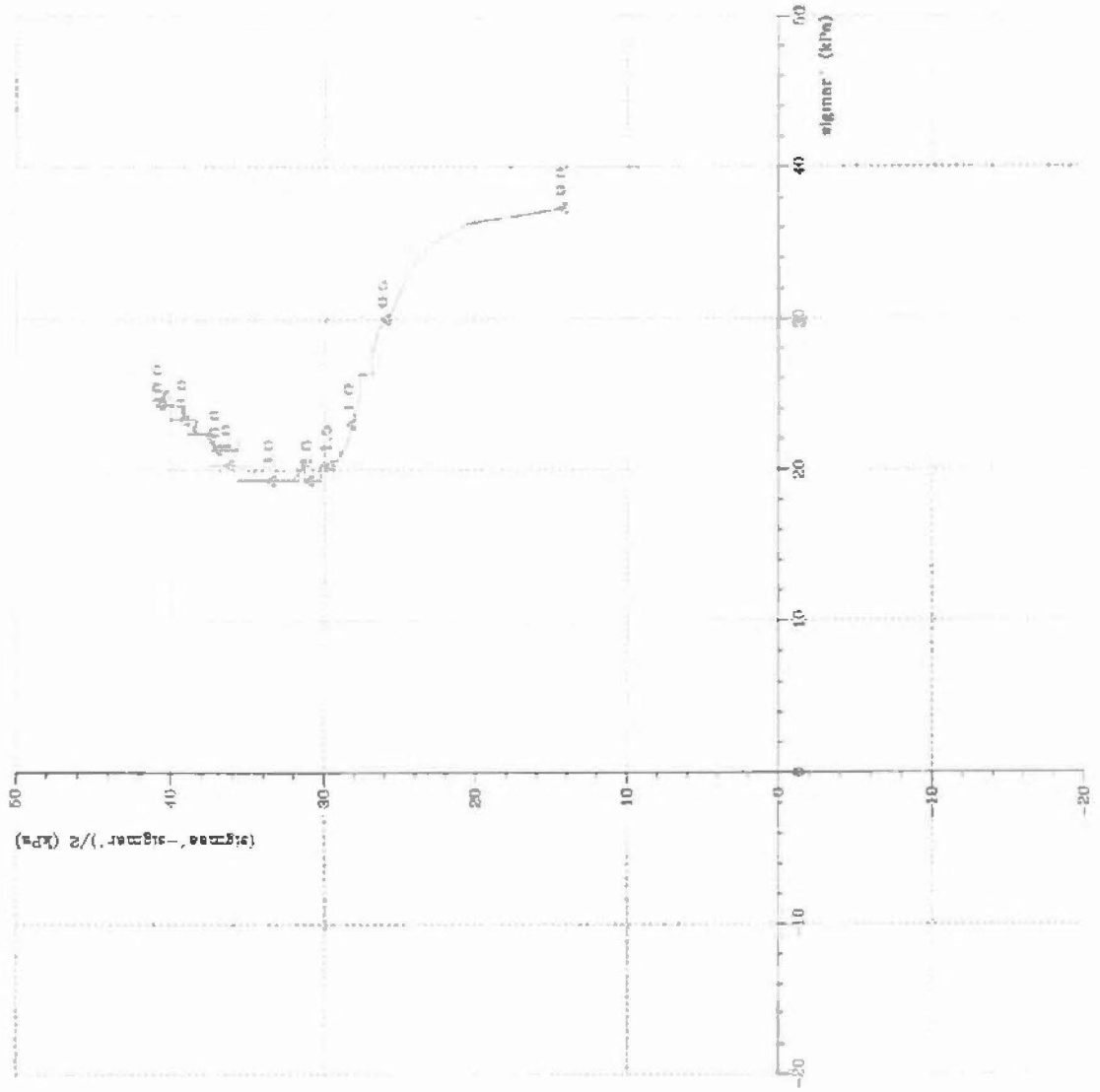
STATENS VEGVESEN, Sentrallaboratoriet

Operator. PS

Dato.16.12-03+22.1-04

Blande dato	Lab. nr.	Innblanding kalk og sement						Densitet			Skjærstyrke				Vanninnhold	
		våt-vekt	tør-vekt	kalk	sement	kalk	sement	sylinder tara	syl. vekt fersk	syl. vekt herdet	herdetid	hette	Su	def	stabilisert masse w%	
		g	g	%	%	g	g	g	g	g/cm ³	døgn	nr.	kPa	%		
16.12	007	2625	2019	3,75	3,75	75,7	75,7		483		14	B90	160	2	skål nr	176
	007								483		14	1718	162	2	våtvekt (g)	49,92
	007								476		14	66	150	2	tørvekt (g)	38,65
															w	30,9
16.12	007	2625	2019	3,75	3,75	75,7	75,7		478		28	36	163	2	skål nr	
	007								461		28	297	140	1	våtvekt (g)	
	007								466		28	C29	185	2	tørvekt (g)	
															w	
22.1	001	1625	1250	3,75	3,75	46,9	46,9		473	470	14	1718	150	4	skål nr	46
	001								467	466	14	B153	125	3	våtvekt (g)	25,55
	001								470	469	28	1224	172	2	tørvekt (g)	19,02
	001								469	467	28	1440	167	2,3	w	38,7
22.1	005	2310	1776	3,75	3,75	66,6	66,6		500	498	14	1618	150	4	skål nr	51
	005								495	494	14	A175	115	3	våtvekt (g)	79,32
	005								501	500	28	C48	183	1,9	tørvekt (g)	61,98
	005								499	499	28	B90	175	1,5	w	29,0
22.1	003	1729	1330	3,75	3,75	49,9	49,9		488	486	14	B80	175	4	skål nr	56
	003								490	489	14	C38	125	3	våtvekt (g)	65,47
	003								482	481	28	1551	184	1,7	tørvekt (g)	50,51
	003								460	459	28	1715	196	1,8	w	30,9

Sym: 4
 Profil: P1
 Dybde(m): 4.60
 Labnr: 30
 Forsøksstype: C/III/1
 dV(cm³): 6.50
 Korr: 12.4
 Kommentar: 10149 silt

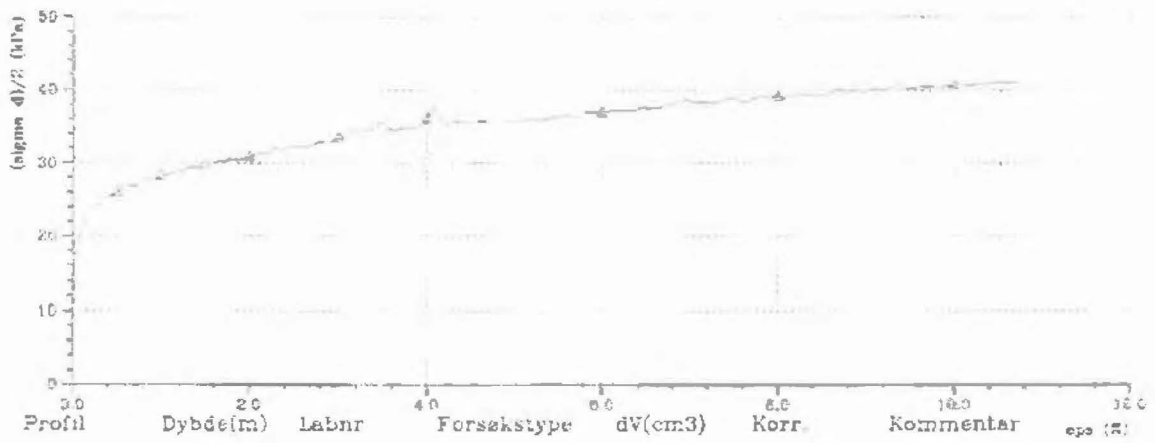
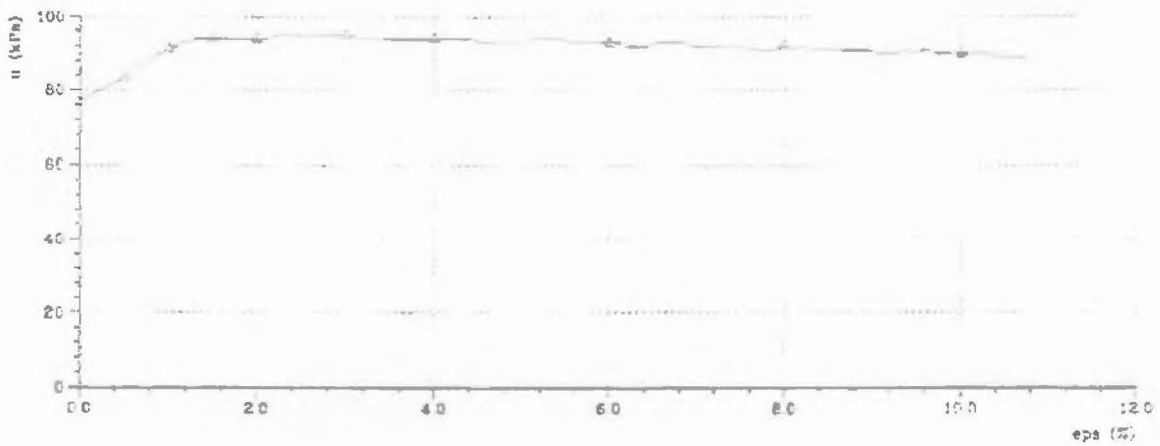
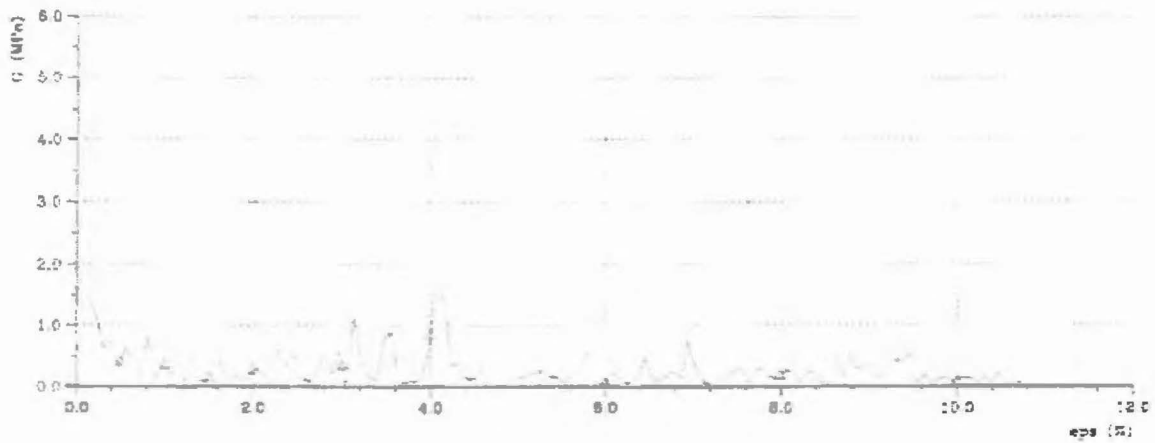


TREAKSIALFORSØK
 VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
 A030003

Dato
 20.10.01

Fig.



Sym	Profil	Dybde(m)	Løbnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar	eps (%)
	F1	4.00	20	CaTA	5.50	12.4	Sev. g. still	

TREKSIALFORSØK

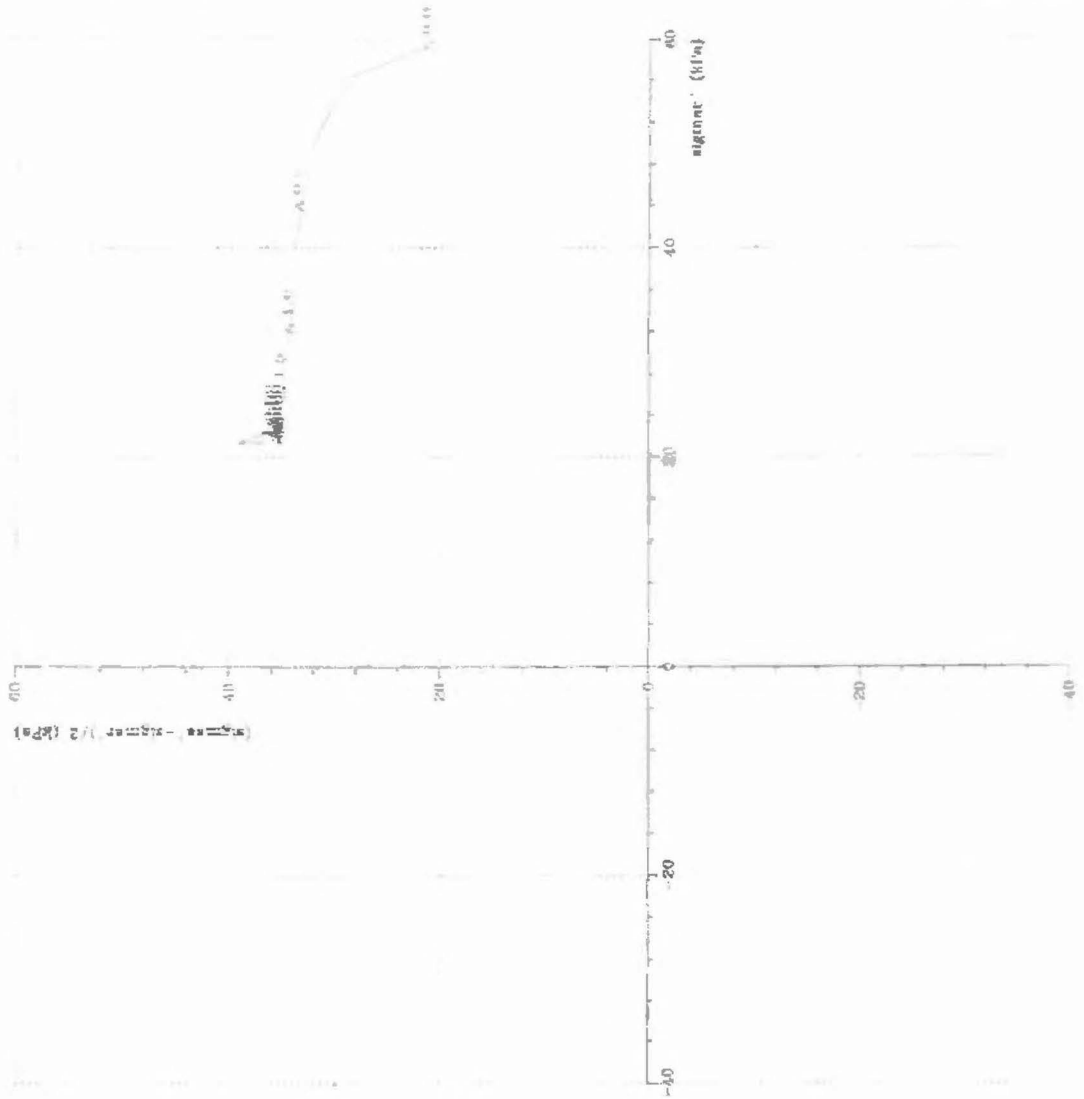
VEGTEKNISK AVDELING

Oppdrnr
A030002

Date
30.1.04

Fig

Sym: 6
 Profil: [?]
 Dybde(m): 0,30
 Løbnr: 49
 ForsøksType: C(A)A
 dV(cm3): 1,00
 Korr: 12,4
 Kommentar: (A)A(1) 1000



TREAKSIALFORSØK

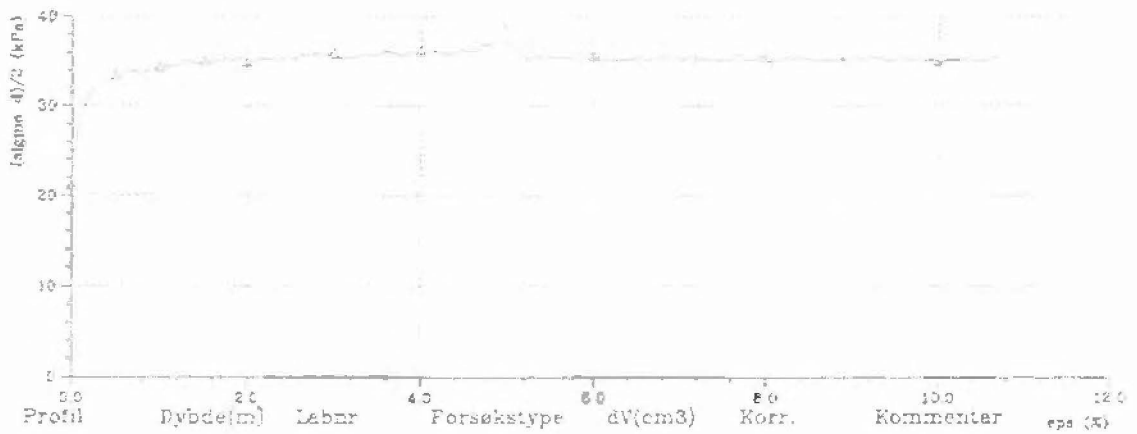
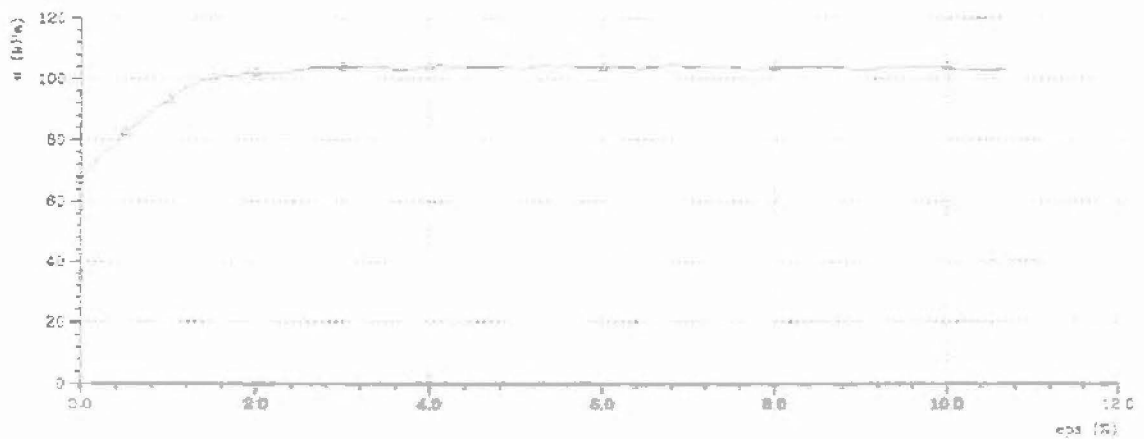
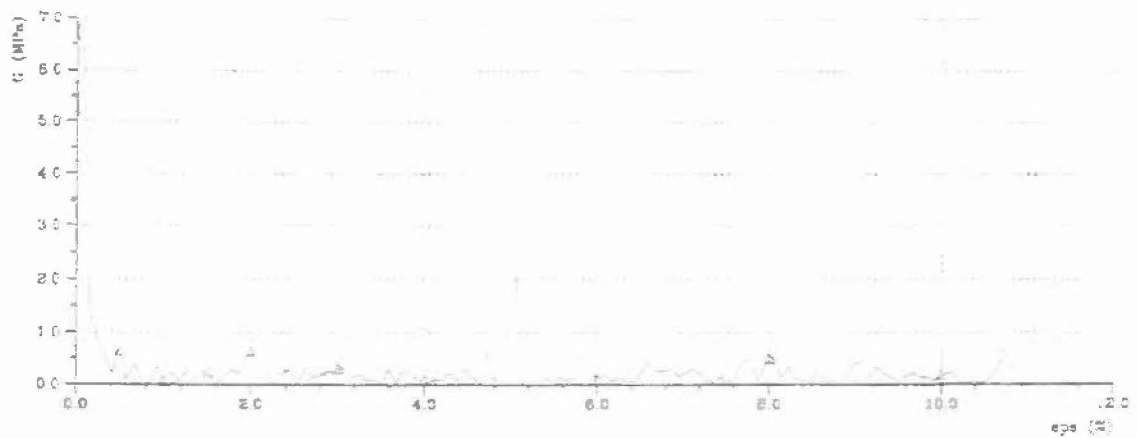
VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr nr:
A030303

Dato:
30.1.20

Fig:

BILAG 5d



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar	eps (%)
24	F1	8.00	60	CA341	4.00	10.4	sluttig leire	

TREAKSIALFORSØK

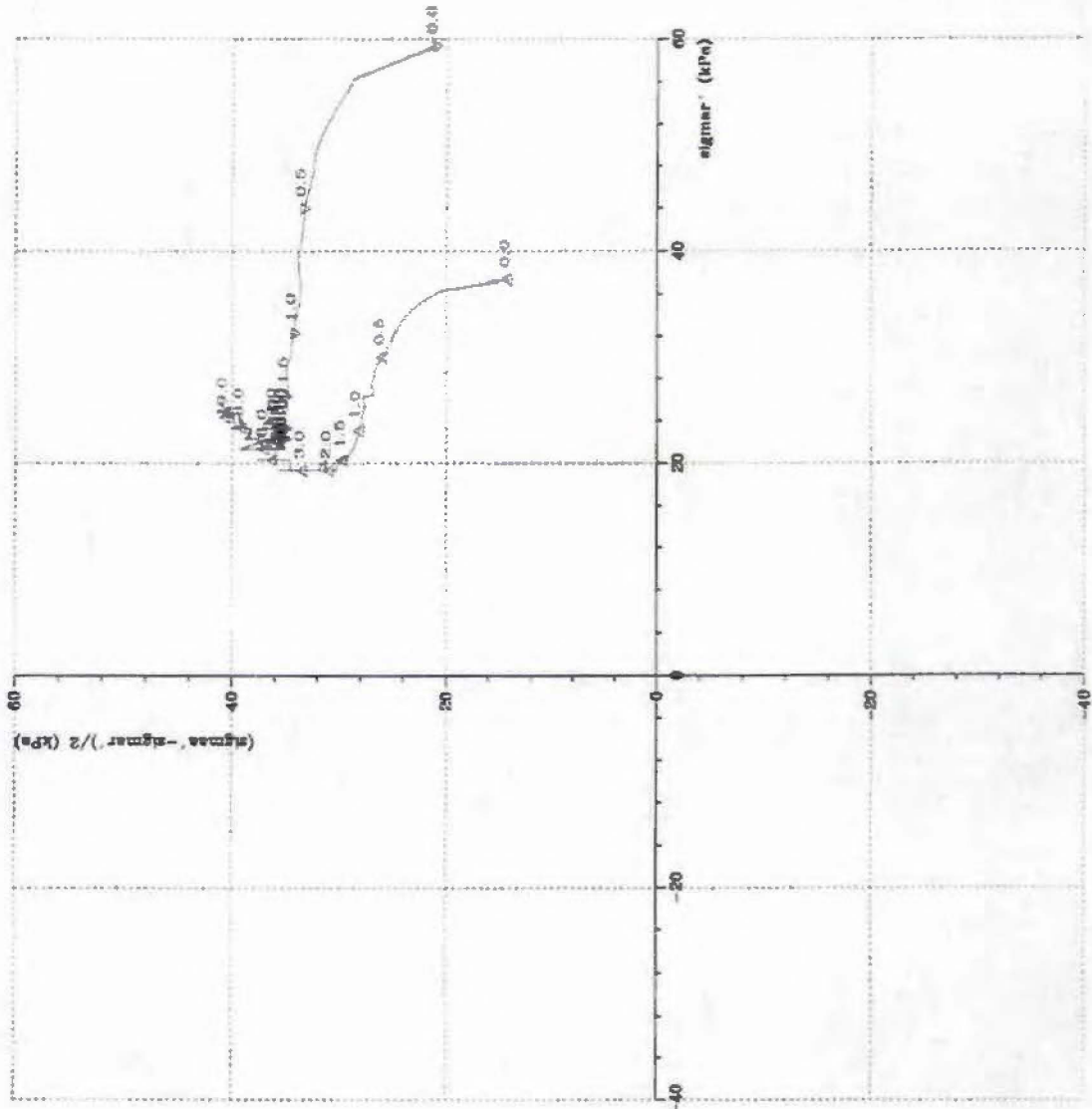
VEGTEKNISK AVDELING

Oppr.nr.
A130003

Dato
30.1.74

Fig.

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøksstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
A	P1	4.60	2C	CAUAI	5.50	12.4	leirig silt
B	P1	6.00	8C	CAUAI	4.00	12.4	sluttig leire



TREKSIALFORSØK

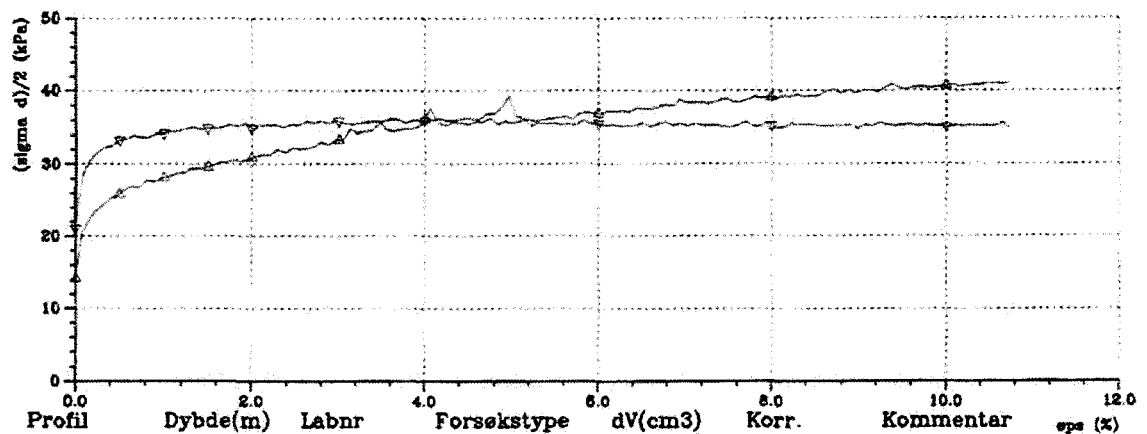
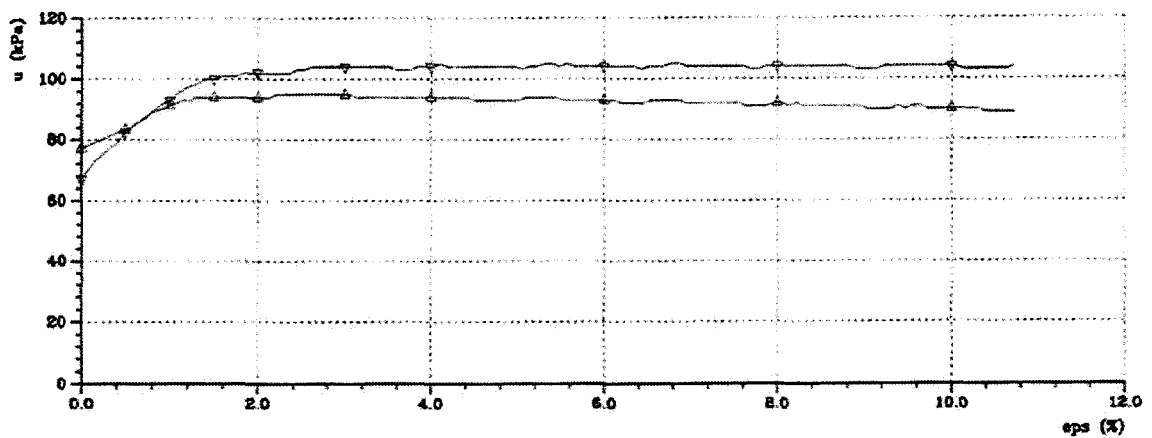
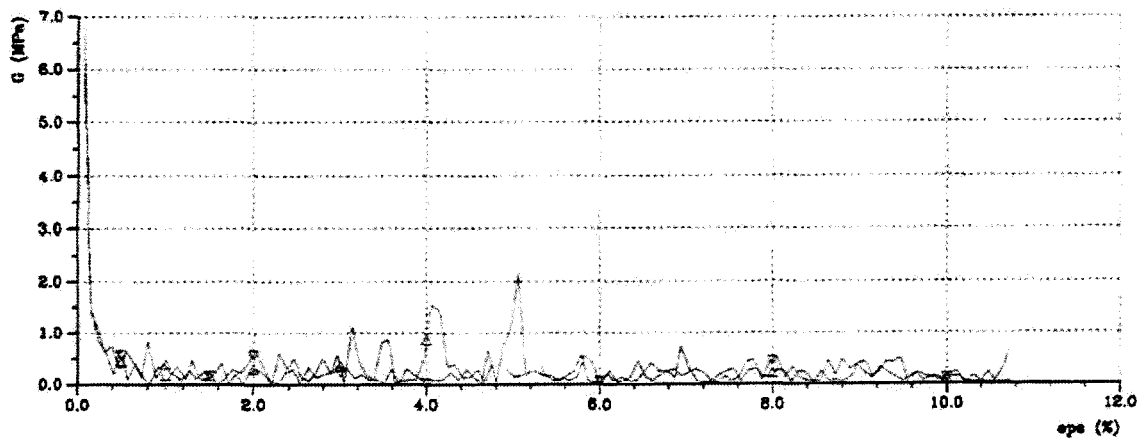
VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30.1.04

Fig.

BILAG 5f



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forseokstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar	eps (%)
	P1	4.60	2C	CAUA1	5.50	12.4	leirig silt	
	P1	8.60	6C	CAUA1	4.00	12.4	siltig leire	

TREAKSIALFORSØK

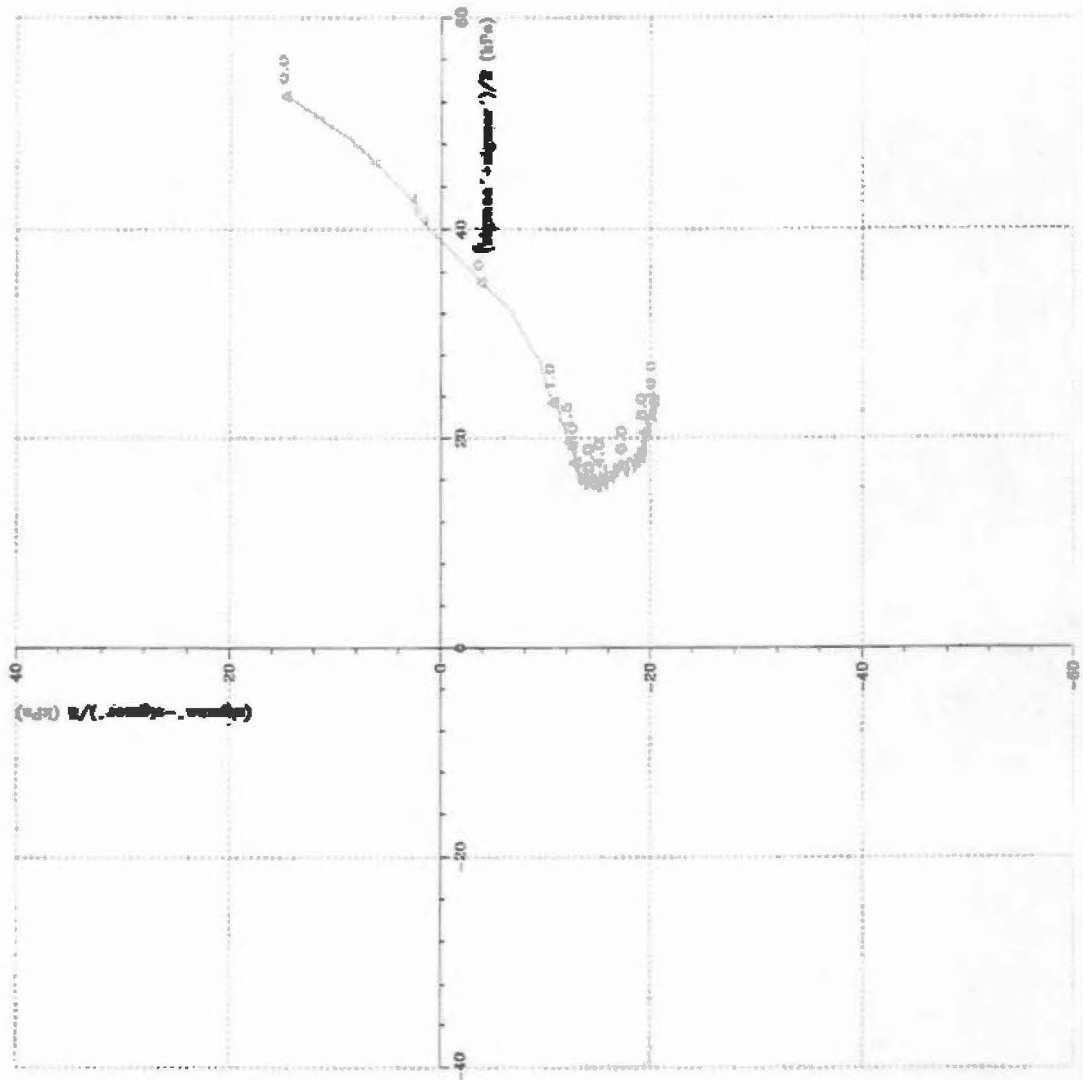
VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30.1.04

Fig.

Sym A
 Profil P1
 Dybde(m) 4.70
 Labnr 2D
 Formstypetype CAUP3
 dV(cm3) 5.50
 Rotr. 12.4
 Kommenter beirig still



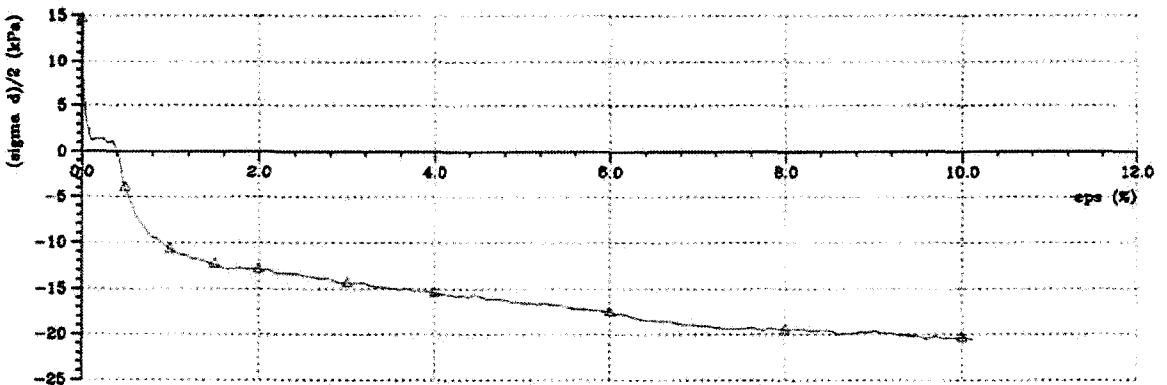
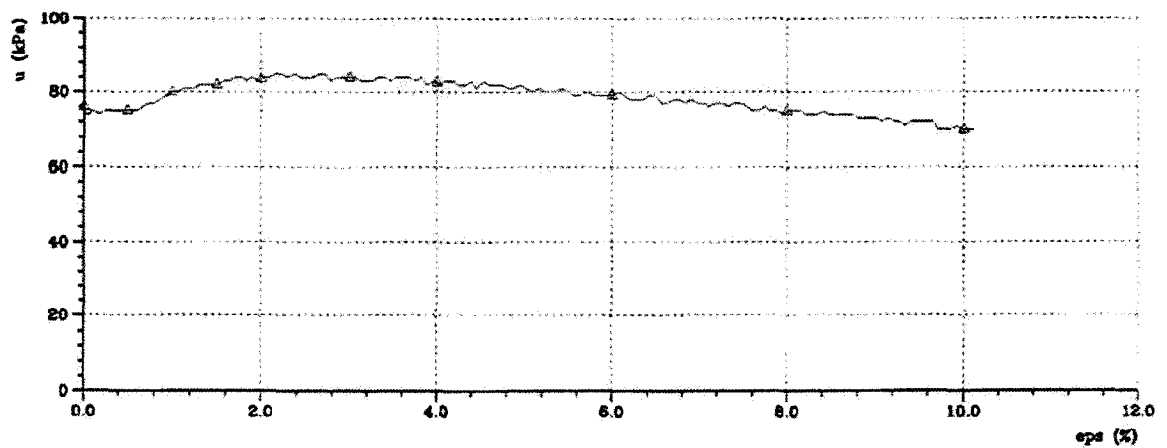
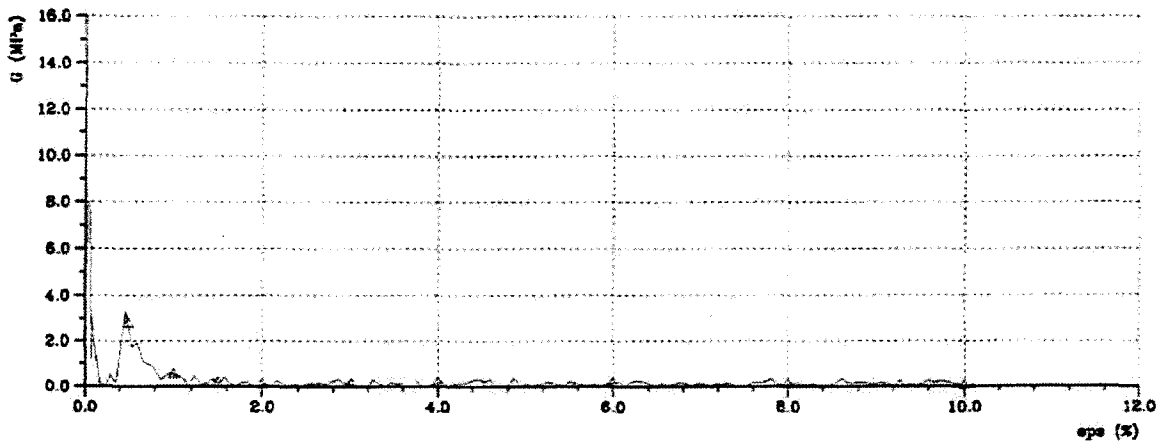
TREKSIALFORSØK

VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30.1.04

Fig.



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
	P1	4.70	2D	CAUP3	5.50	12.4	leirig silt

TREAKSIALFORSØK

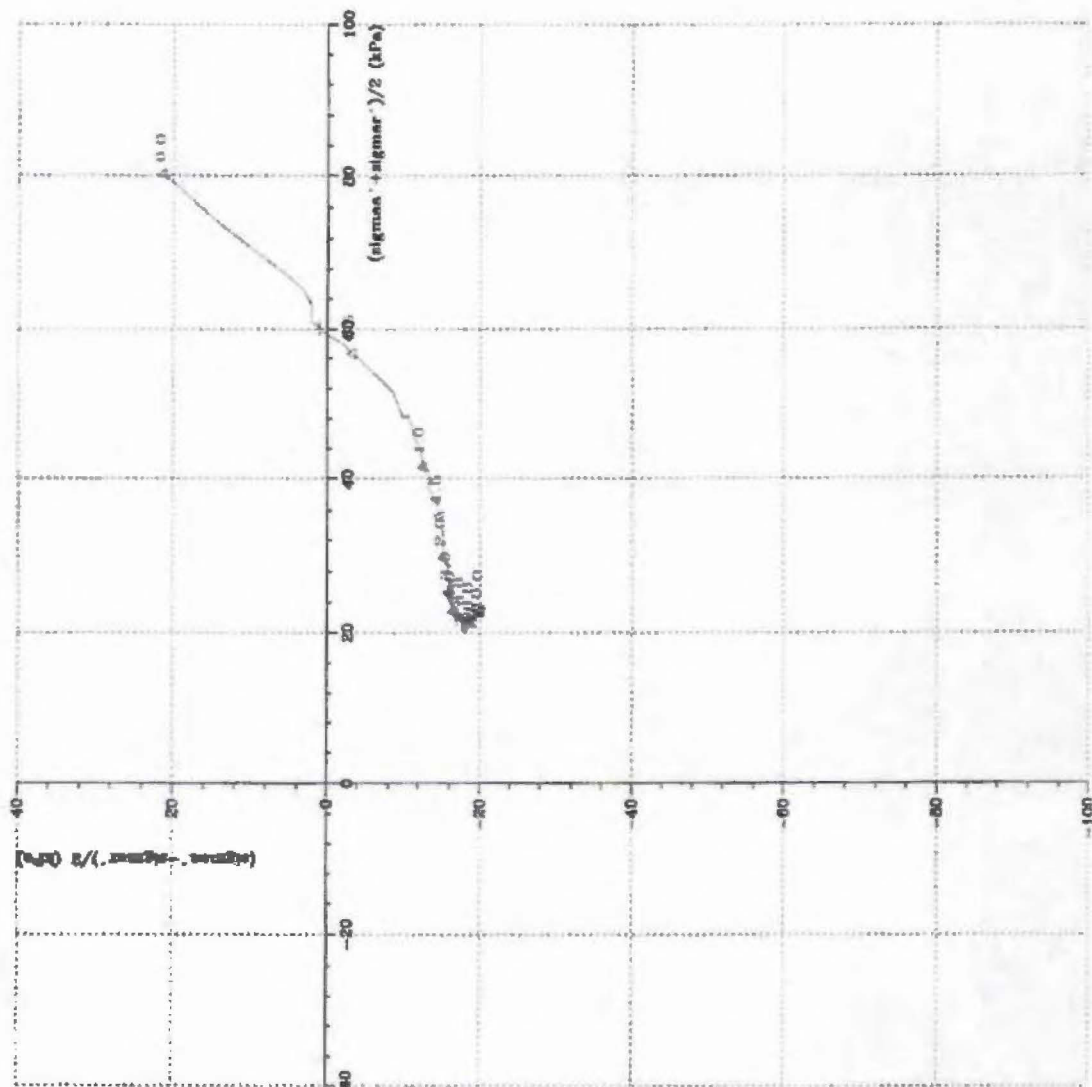
VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30.1.04

Fig.

Sym A Profil P1 Dybde(m) 0.70 Labor GD Foretakstype CAUP3 dV(cmS) 7.00 Korr. 12.4 Kommentar silkig leire



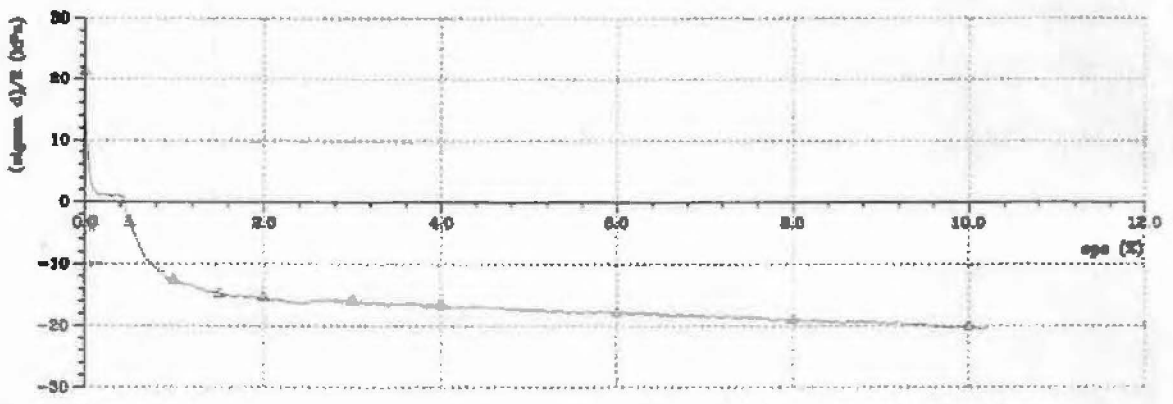
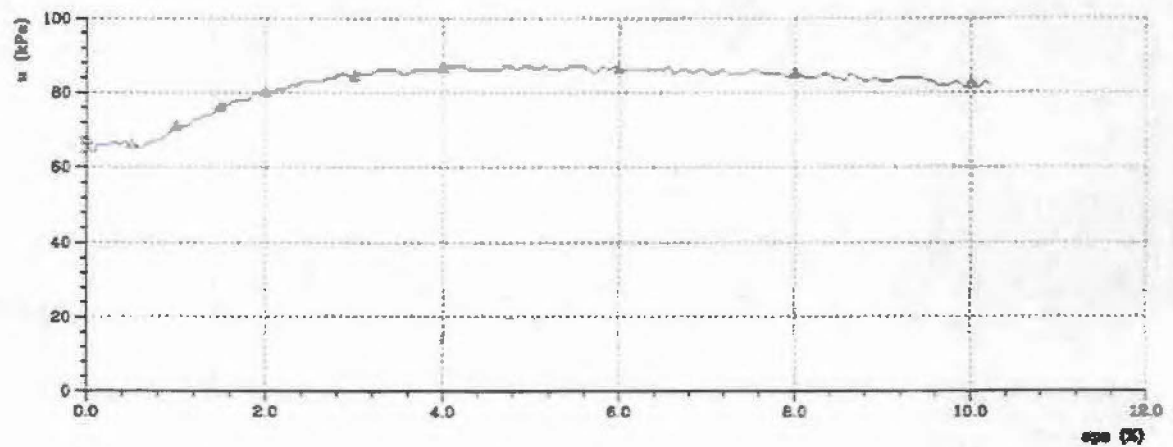
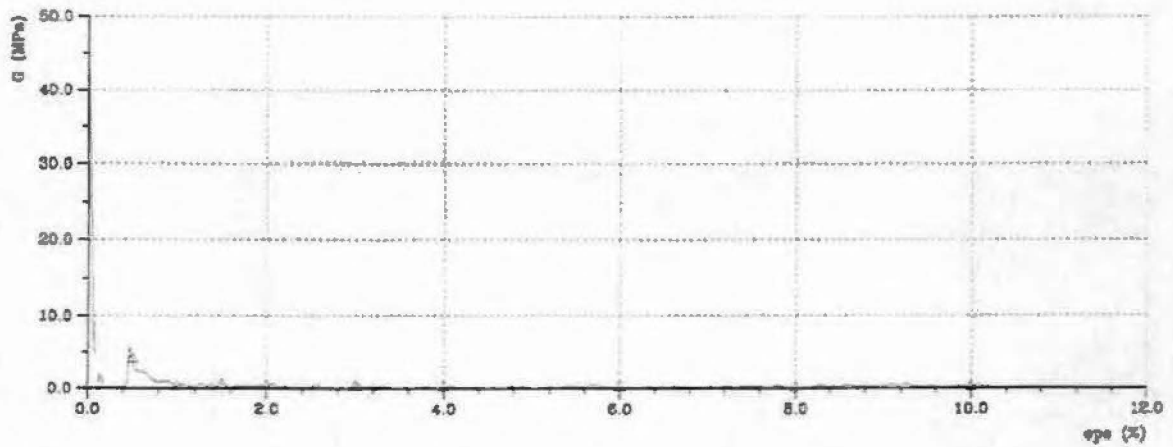
TREKSIALFORSØK

VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30.1.04

Fig.



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøksstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
	P1	8.70	6D	CAUP3	7.00	12.4	siltig leire

TREAKSIALFORSØK

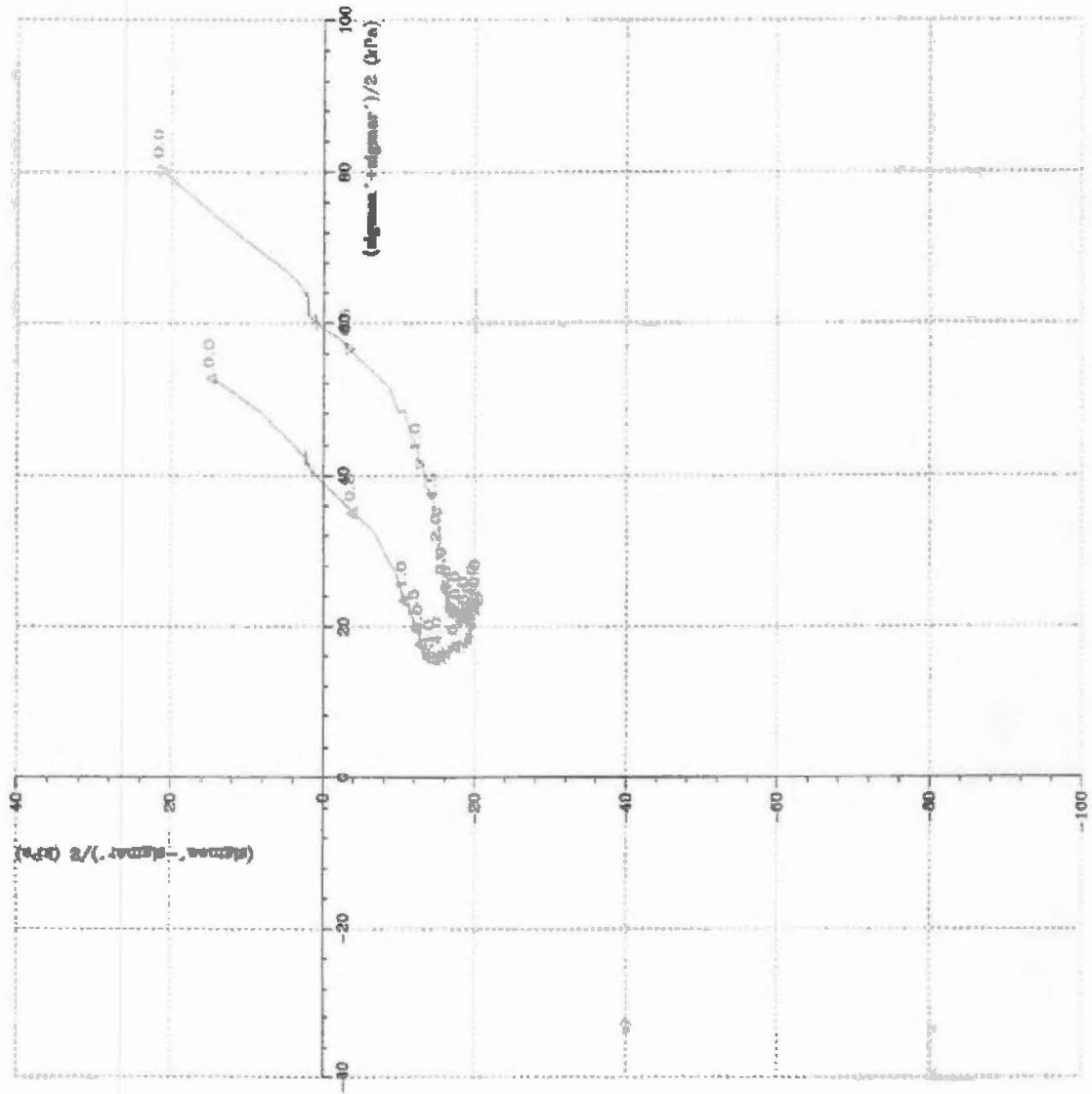
VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30. 1.04

Fig.

Sym	Profil	Dybde(m)	Løbnr	Forsøkslype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
A	P1	4.70	2D	CAUP3	5.50	12.4	leirig silt
V	P1	8.70	6D	CAUP3	7.00	12.4	siltig leire



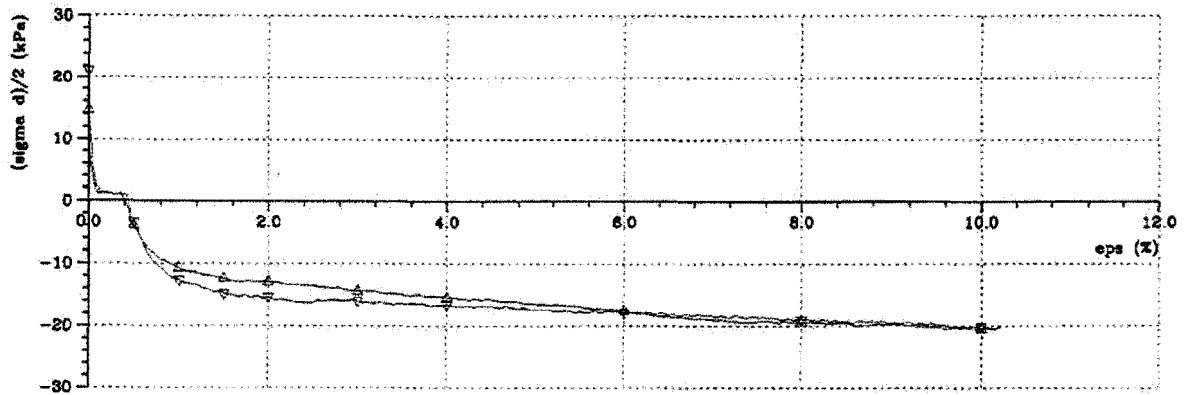
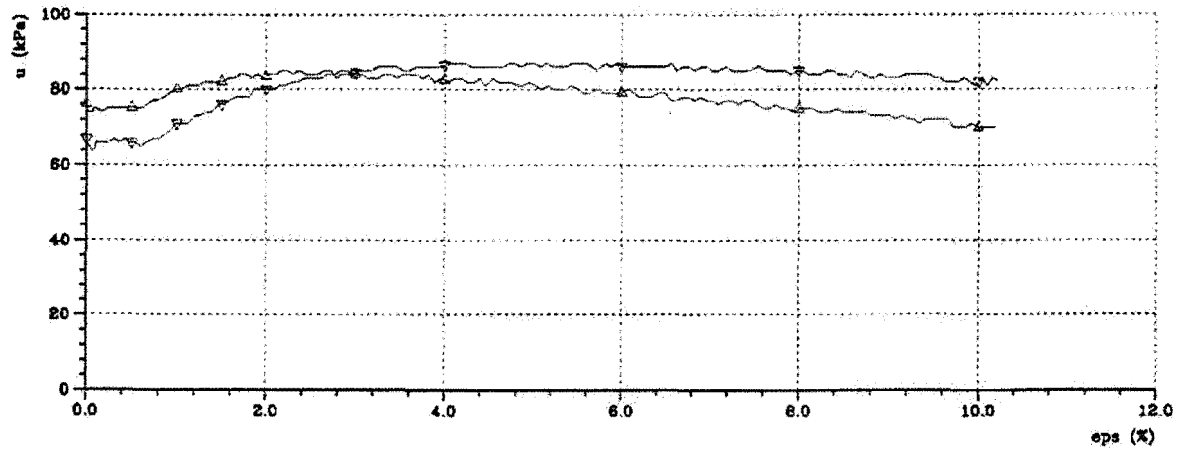
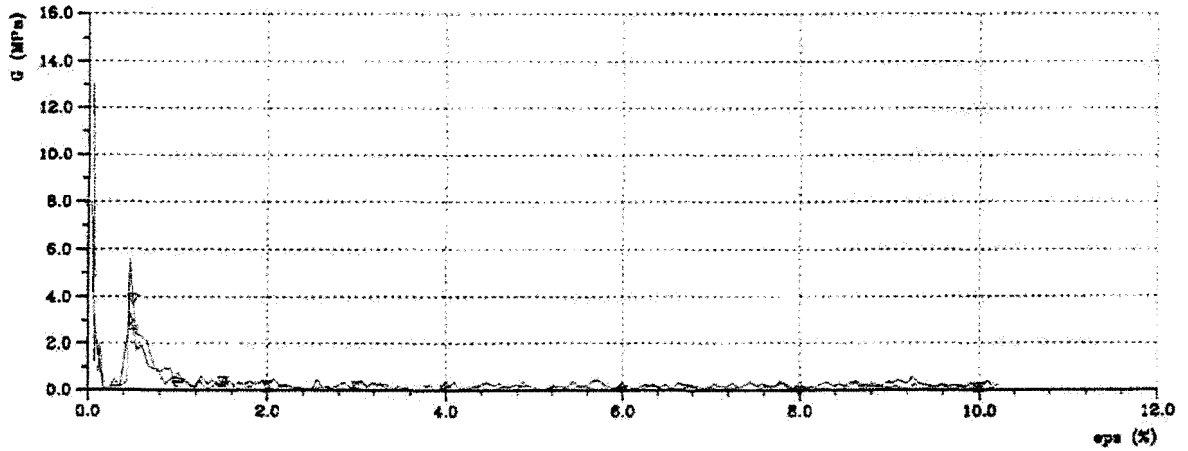
TREAKSIALFORSØK

VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Date
30. 1.04

Fig.



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
	P1	4.70	2D	CAUP3	5.50	12 4	leirig silt
	P1	8.70	6D	CAUP3	7.00	12 4	siltig leire

TREAKSIALFORSØK

VEGTEKNISK AVDELING

Oppdr.nr.
A030003

Dato
30 1 04

Fig.



Statens vegvesen

E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen (etappe 1)

BYGGEPLAN

Rev	Dato	Beskrivelse	Utført	Kontrollert	Disiplinansvarlig	Prosj.leder
0	12.11.03	Til SVRØ				
7777	Prosjekt nr	Notat				
3-G-203	Dok.nr	Kalk/sementstabilisering hull P1, Grønlikaia. Laboratorieprogram				
		Tittel				

AAS-JAKOBSEN

I samarbeid med ViaNova Plan og Trafikk AS, GeoVita AS, ElectroNova AS, Reinertsen Engineering AS, Det norske Veritas, Norges Geotekniske Institutt, Dr.techn. Olav Olsen as, SYMONDS, Elconsultteam AS, Brekke & Strand AS, Asplan VIAK AS, Siv.ark B. Heyerdahl, NIVA, NIKU, NILU

GeoVita as

AAS-JAKOBSEN		GeoVita as	Side: 1
Prosj. nr 7777	E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen Byggeplan		Dato: 12.11.03
Dok. nr 3-G-203	K/S-stabilisering hull P1, Grønlikaia. Laboratorieprogram	Sign FFR	Rev.: 0

Innhold

1	Bakgrunn	1
2	Opplegg for laboratorieundersøkelser	1
2.1	Innledning	1
2.2	Kalk/semest stabilisering	2
2.3	Rutineundersøkelser og andre undersøkelser	2

1 Bakgrunn

Notat 3-G-202 "Grunnboringer Grønli" gir blant annet en oversikt over behovet for supplerende grunnboringer for den midlertidige jernbanefyllingen langs Grønlikaia.

I ett av hullene (hull P1) skal det tas opp uforstyrrede prøver av leira for K/S-forsøk i laboratoriet. Etter borplanen skal det skjæres ut uforstyrrede 54mm prøver for hver meter mellom 3 og 11 meters dybde, til sammen 8 prøvesylindre.

Foreliggende notat beskriver opplegg for laboratorieundersøkelser på prøvematerialet fra hull P1.

2 Opplegg for laboratorieundersøkelser

2.1 Innledning

Som nevnt over er det planlagt å skjære ut til sammen 8 prøvesylindre, én sylinder for hver meter. Disse kan betegnes nr. P1-1 til P1-8 etter økende dybde, prøvesylinder P1-1 nærmest terreng. 4 av sylindrene skal analyseres umiddelbart, de resterende lagres til eventuelt senere bruk. Dersom det av en eller annen grunn etter prøvetakingen ikke foreligger 8 sylindre, blir det å lagre tilsvarende færre. Med de lagrede sylindrene har vi mulighet til å supplere resultatene, for eksempel med andre innblandingsforhold med kalk/semest – dersom det viser seg å bli ønskelig/nødvendig.

I utgangspunktet velges prøvesylindre for annenhver meter til analyse, for eksempel P1-1, P1-3, P1-5 og P1-7.

AAS-JAKOBSEN		GeoVita as		Side:	2
Prosj. nr 7777	E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen Byggeplan			Dato:	12.11.03
Dok. nr 3-G-203	K/S-stabilisering hull P1, Grønlikaia. Laboratorieprogram	Sign FFR	Rev.: 0		

2.2 Kalk/semest stabilisering

For hver av de 4 utplukkede prøvesylindrene lages det 2 stabiliserte prøveemner, dvs. til sammen 8 prøveemner. Stabilisering utføres med kalk/semest-forhold 1:1, og med bindemiddel (sum kalk og semest) ca. 7,5% av tørrstoffmengden i leiren.

En prøve fra hver sylinder trykkprøves (enaksiale trykkforsøk) etter 14 døgn, mens de øvrige trykkprøves etter 28 døgn. For hver trykkprøve etableres kurver for skjærspenning som funksjon av aksial tøyning (i %).

2.3 Rutineundersøkelser og andre undersøkelser

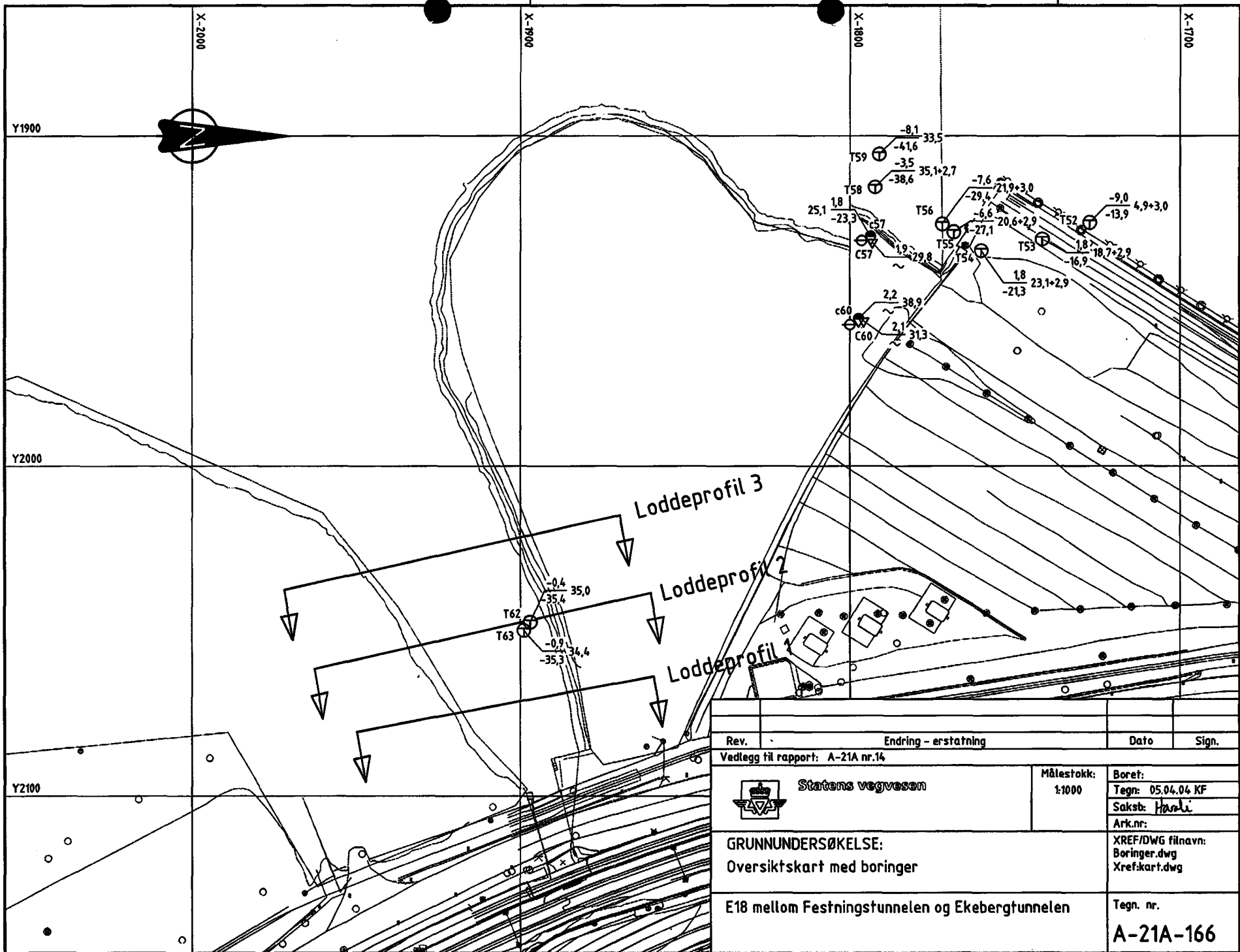
For hver av de 4 utplukkede prøvesylindrene utføres det 1 stk. kornfordelingsanalyse, 1 stk. analyse av saltinnholdet, 1 stk. analyse av humusinnholdet, samt 1 stk. utrullings- og flytegrense. På restmaterialet utføres det vanlige rutineundersøkelser (vanninnhold, romvekt, konus og enaks).


Frank Fredriksen

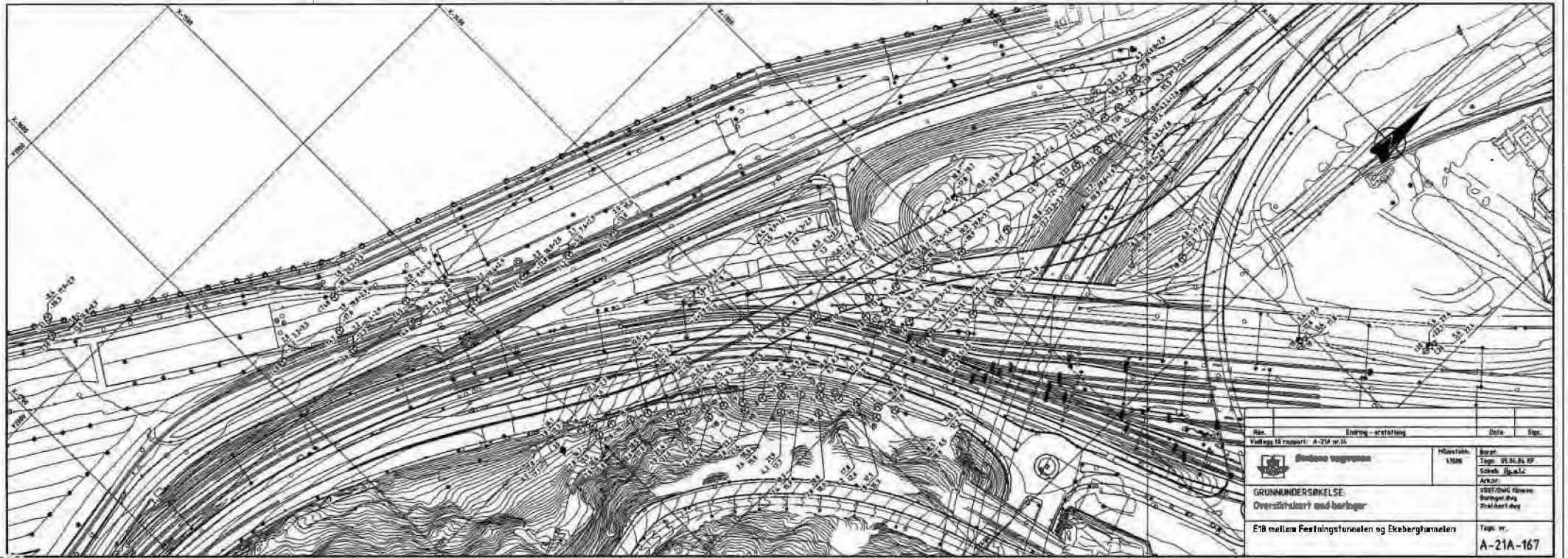
Vannstands- og poretrykksmålere

Dato	T15 0,9 m rør over terreng ok	C19 1 m rør over terreng	C20 1 m rør over terreng	Dybde til grunnvann
8.07.04	4,5 m fra topp rør			3,6 m
21.04.04		2,2 m fra topp rør	2,5 m fra topp rør	1,1 m (C19) 1,5 m (C20)
7.05.04		2,25 m fra topp rør	2,55 m fra topp rør	1,25 m (C19) 1,55 m (C20)
15.06.04		2,52 m fra topp rør	2,29 m fra topp rør	1,52 m (C19) 1,29 m (C20)

Dato	C57	C60	kommentar
21.04.04	1652/259,4	1614/277,5	Hz/kPa
7.05.04	1651/260,5	1613/278,6	Hz/kPa
14.06.04	1652/259,4	1614/277,5	Hz/kPa
8.07.04	1652/259,4	1613/278,6	Hz/kPa

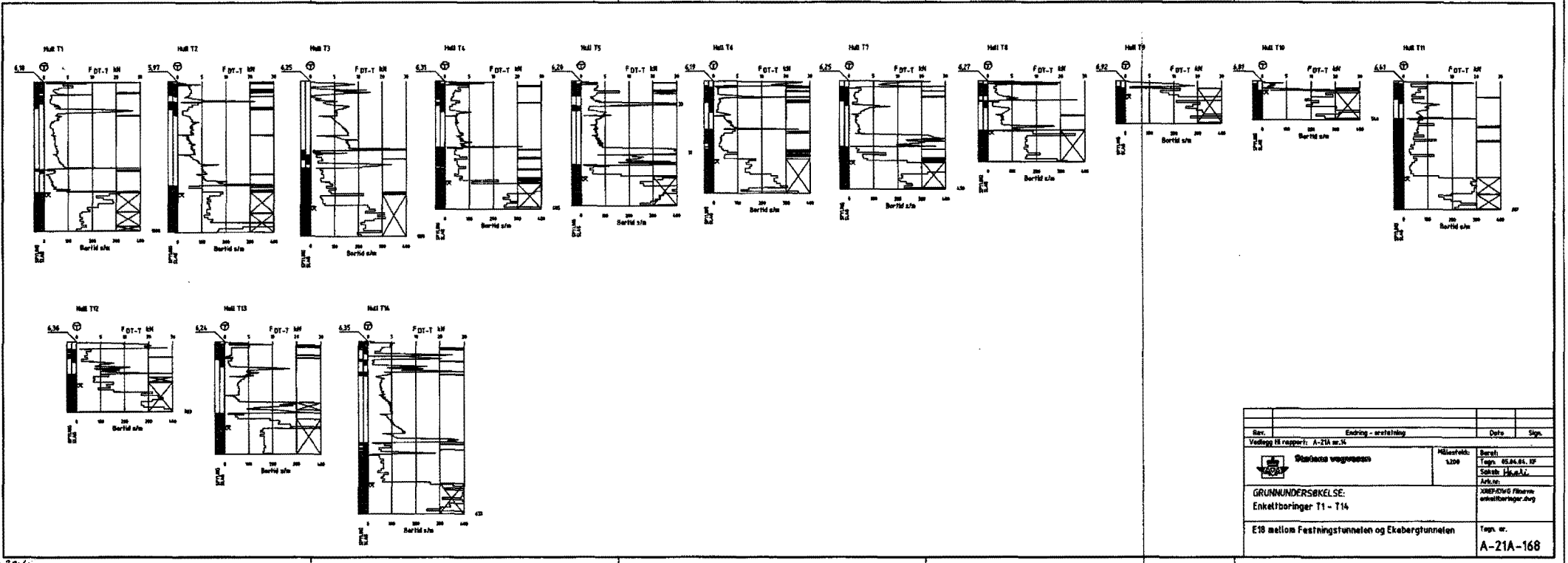


Rev.	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr.14			
 Statens vegvesen		Målestokk: 1:1000	Boret: Tegn: 05.04.04 KF Saksb: <i>Hørli</i>
GRUNNUNDERSØKELSE: Oversiktskart med boringer			Ark.nr: XREF/DWG filnavn: Boringer.dwg Xref.kart.dwg
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergtunnelen			Tegn. nr. A-21A-166

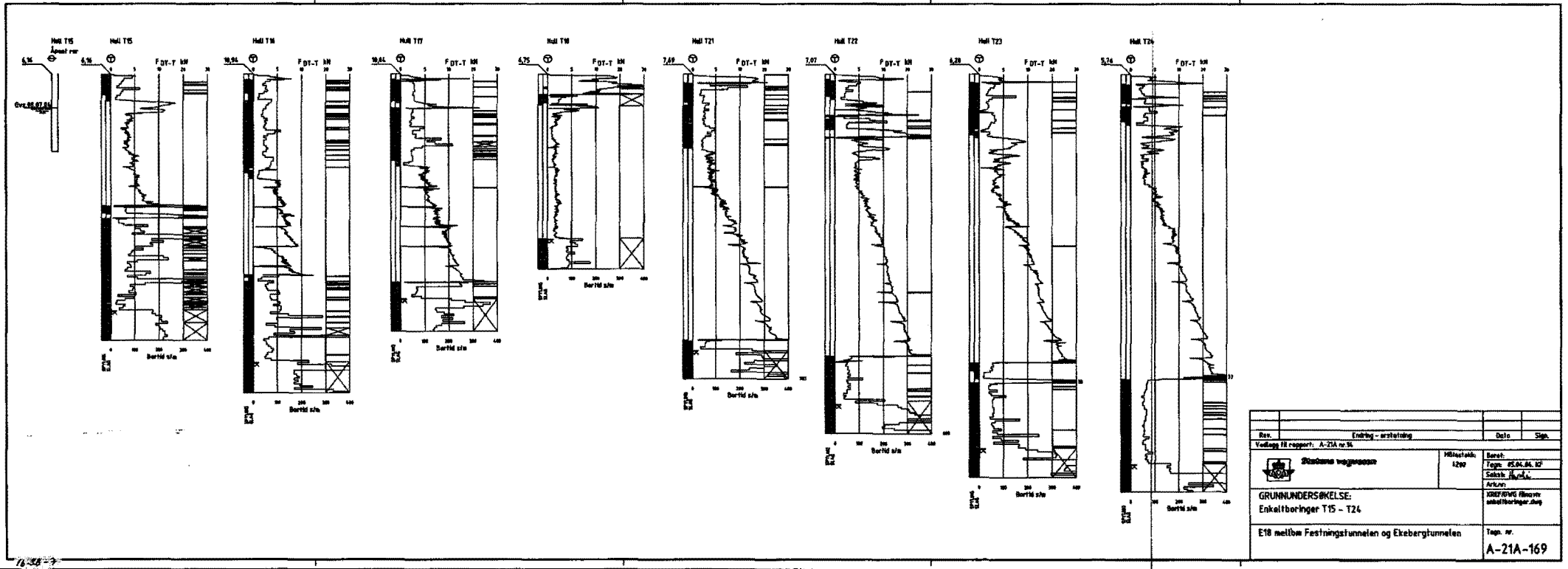



Plan	Endring - erstatning	Dato	Sign.
Valtegning nr. 10: A-21A nr. 16			
	Stationsbygningen	Højesteht. 1/1959	Bygt: Tegn. DS AL 15 Sænk. H. 1.2 Acker
GRUNDUNDERSØGELSE Oversigtskort med barriere			1947/50/51 Borger og Praktiserer
E18 mellem Fæstningstunellen og Ekebergtunnelen			Tegn. nr. A-21A-167

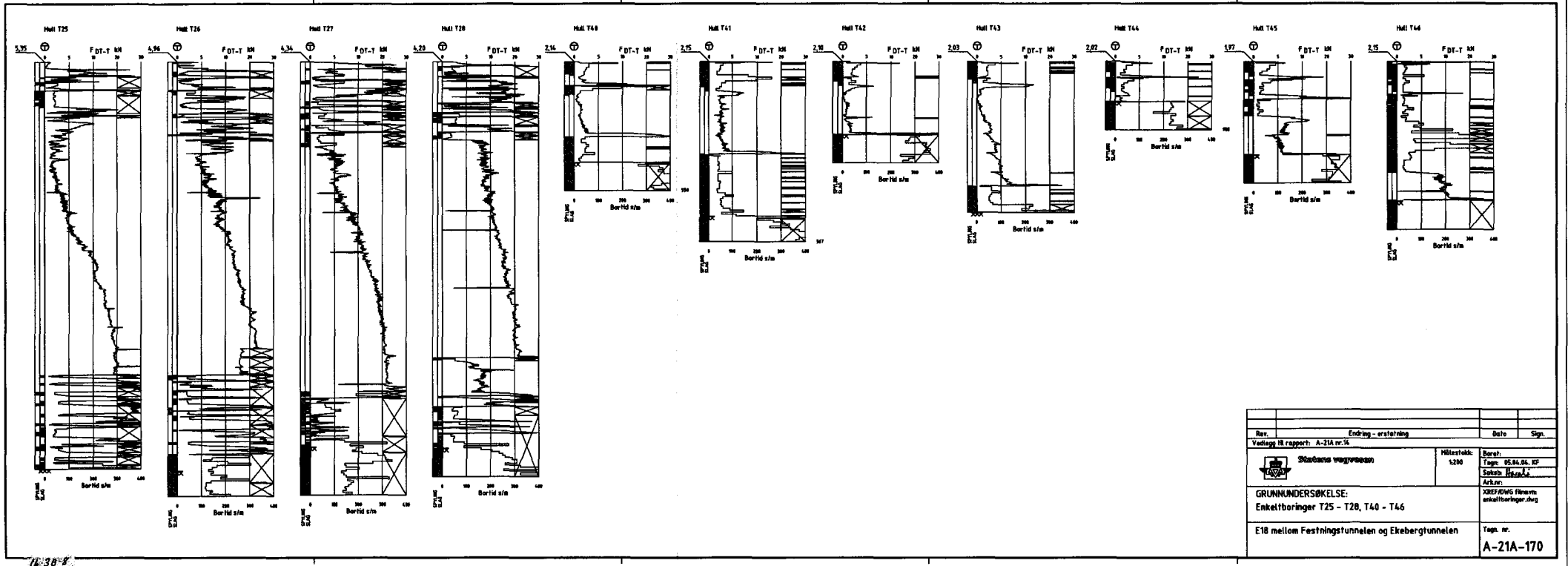
16.38 -5




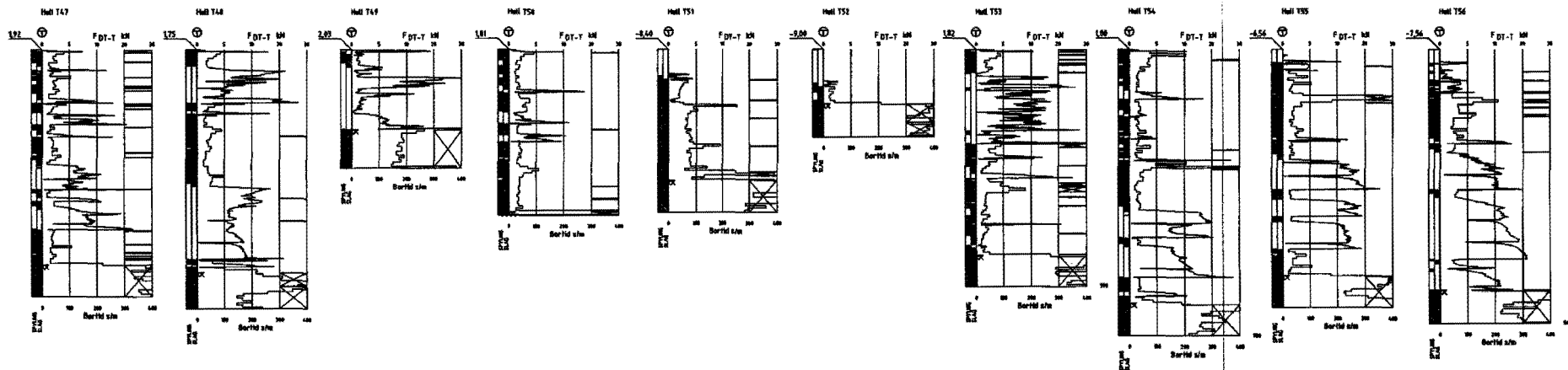
Rev.	Endring - utstilling	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr. 6		Målestokk: 1:200	Skrevet: [Signature]
Stasjons vegvesen		Arb. nr.	Spes. 14.04.12
GRUNNUNDERSØKELSE: Enkelboringer T1 - T14		XREF: 10/10 Filnavn: enkelboringer.dwg	
E18 mellom Festnings-tunnelen og Ekeberg-tunnelen		Tegn. nr. A-21A-168	




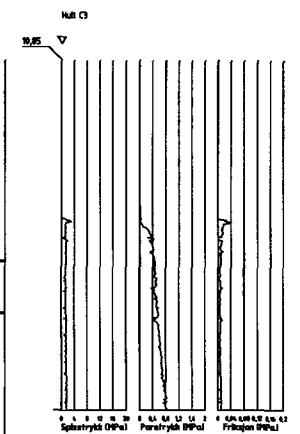
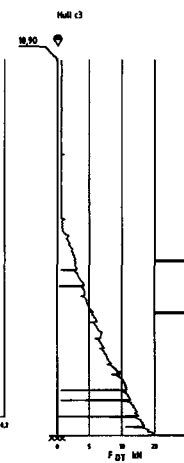
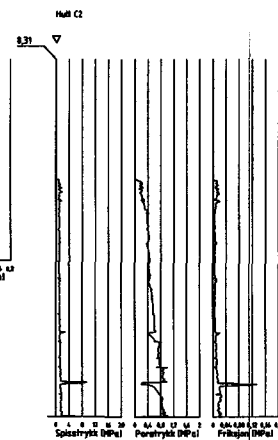
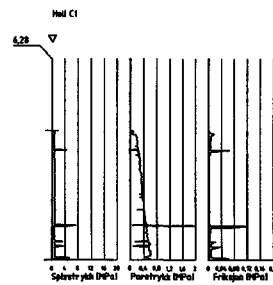
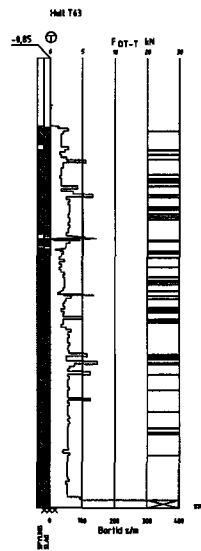
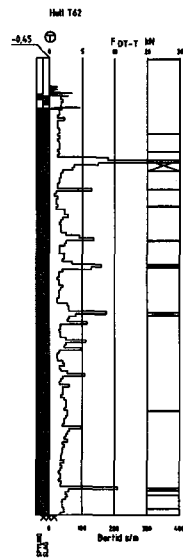
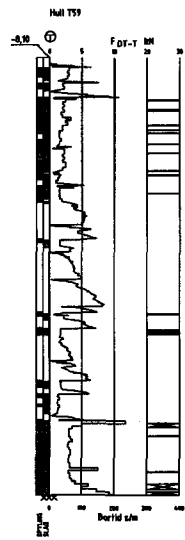
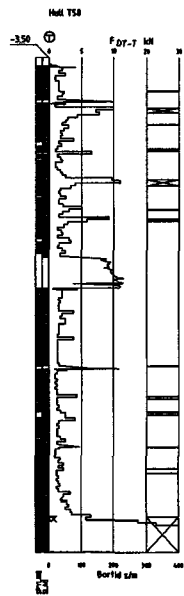
Rev.	Endring - erstating	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr 15.			
 Statens vegvesen	Høi/stokk 1260	Særsk. Fagm. 65.04.04. 12 Seksjon 16.04.12 Arkiv	
		GRUNNUNDRSØKELSE: Enkeltboringer T15 - T24	
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen		Tegm. nr. A-21A-169	



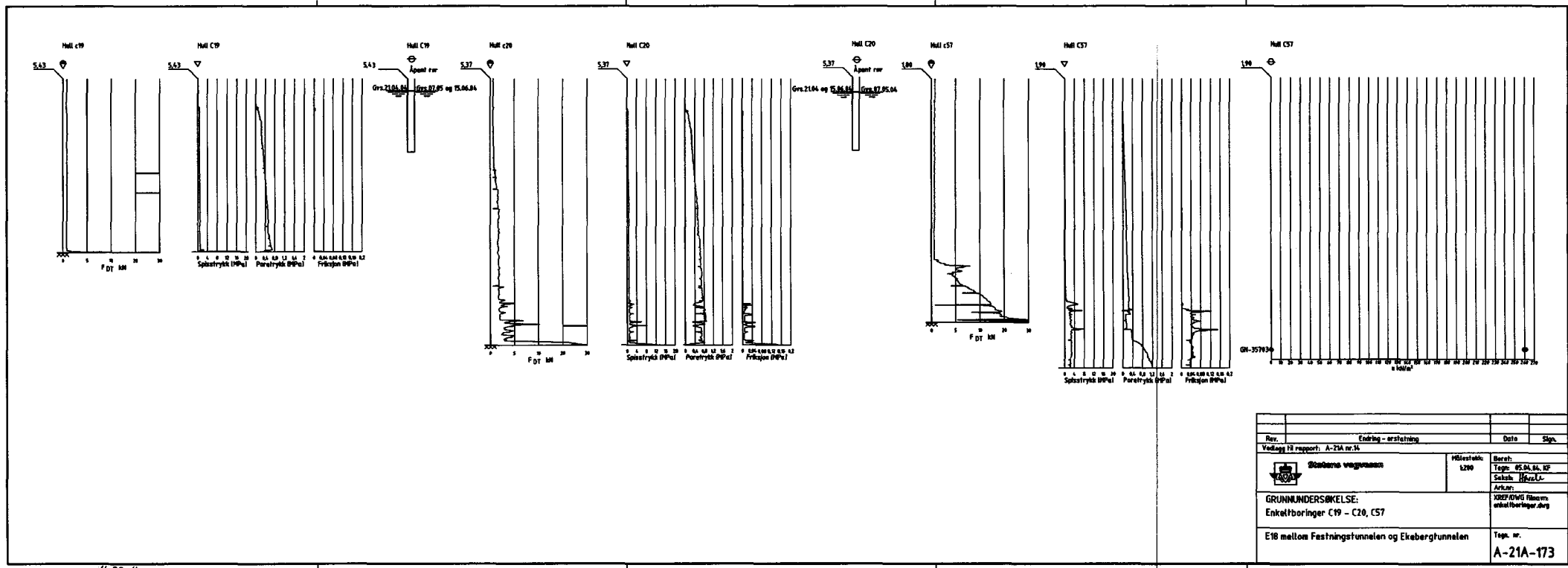
Rev.	Ändring - erstatning	Dato	Sign.
Vedlägg till rapport: A-21A nr.16			
 Skanska vägvesen		Målestokk: 1:200	Skatt: Tegn: 05.04.04, KP Saknr: 14.000.1 Arknr:
GRUNNUNDERSÖKELSE: Enkelboringer T25 - T28, T40 - T46			XREFADWG (Name: enkelboringer.dwg)
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen			Tegn. nr. A-21A-170




Rev.	Endring - erstetning	Dato	Sign.
Vedlegg 12 rapport: A-21A nr.14			
 Statens vegvesen	Målestokk: 1:200	Dato: 05.04.04 EF Tegnet av: JH/SL	
		Arkiv:	
GRUNNUNDERSØKELSE:		SØRENDING Rinnveien	
Enkeltbøringer T47 - T56		enkeltbøringer dreg	
E18 mellom Festningstunnelen og Ekbergstunnelen			Tegn. nr. A-21A-171

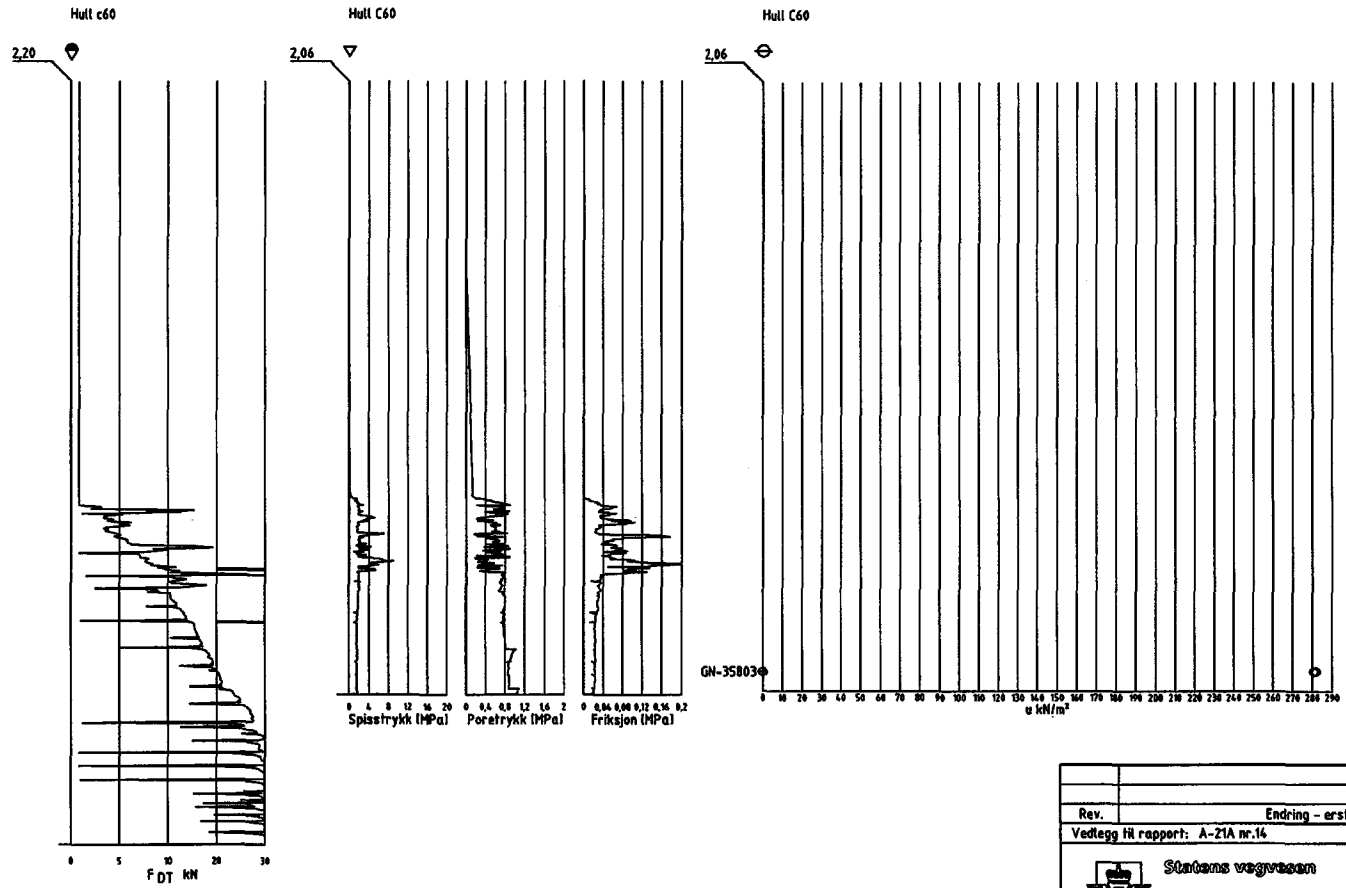



Rev.	Ändring - orsak	Dato	Sign.
Vedlegg till rapport: A-21A nr.16			
Skanska Sverige AB		Hälsningsnr: 4290	Berett: ES, AK, AF, JP
GRUNNUNDERSÖKELSE:		Solsk: H/G/L	
Enkelboringer T58 - T59, T62 - T63, C1 - C3		Arkiv:	
E18 mellan Fästningsfunnelen och Ekebergfunnelen		XREFÖVIG filnamn: enkelboringer_Aug	
		Tegn. nr. A-21A-172	



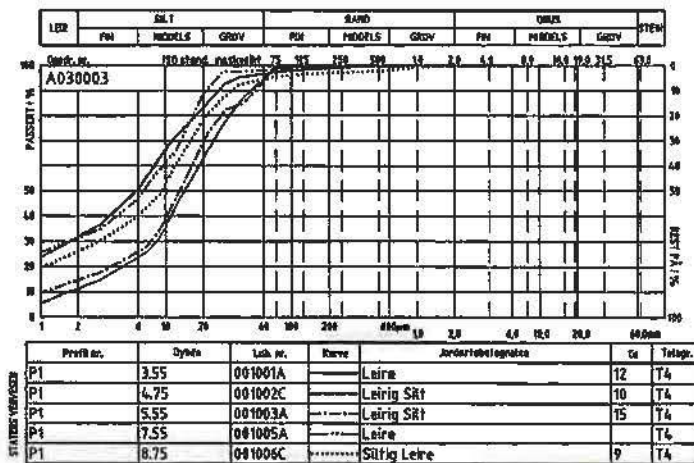
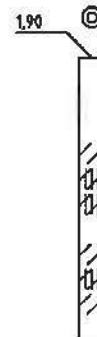
Rev.	Endring - erstatning	Date	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr.34			
 Skanska Norge AS		Prosjekt: 2290	Berett: Tegn: 05.04.04, 02 Selsk: H&L Art.nr:
GRUNNUNDERSØKELSE: Enkeltboringer C19 - C20, C57			XREF DWG filnavn: enkelboringer.dwg
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg-tunnelen			Teg. nr. A-21A-173

16-38-II



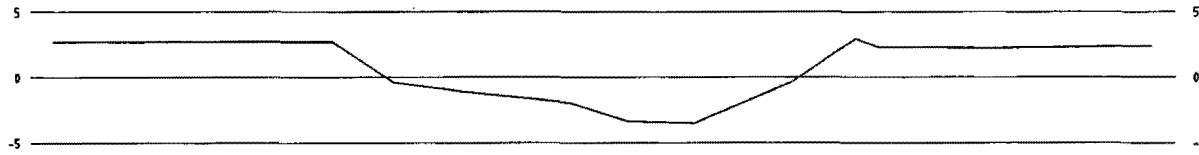
Rev.	Endring - erstatning	Date	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr.14			
 Statens vegvesen	Målestokk: 1:200	Boret: Tegn: 05.04.04, KF Saksb: Harela Ark.n:	
	GRUNNUNDERSØKELSE: Enkeltboringer C60		XREF/DWG filnavn: enkeltboringer.dwg
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen			Tegn. nr. A-21A-174

Oppdr.nr.: A030003													
Prøveserie: P1			Analyseår: 2003			Prøvetaker: 54 mm							
Dybde i m	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			γ kNm ³	St	Skjærstyrke kN/m ²					Gl. %
			20	40	60			20	40	60	80	100	
1													
2													
3													
4	Leire	1				17.5	6						3.5
5	Leirig Silt	2				18.8	18						
6	Leirig Silt	3				18.7	10						2.6
7		4											
8	Leire	5				19.0	11						2.7
9	Siltig Leire	6				19.2	10						
10	leire	7				18.8	12						
11		8											

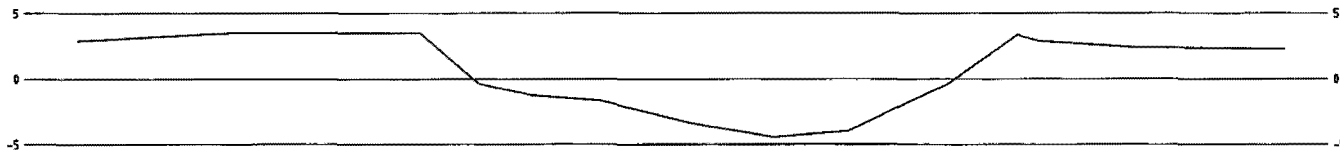


Rev.	Endring - erstating	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr.14			
		Målestokk: 1:200	Boret: Tegn: 05.04.04, KF Saksb: <i>Havaki</i> Ark.nr:
GRUNNUNDERSØKELSE: Enkeltboring P1			XREF/DWG filnavn: enkeltboring.dwg
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen			Tegn. nr. A-21A-176

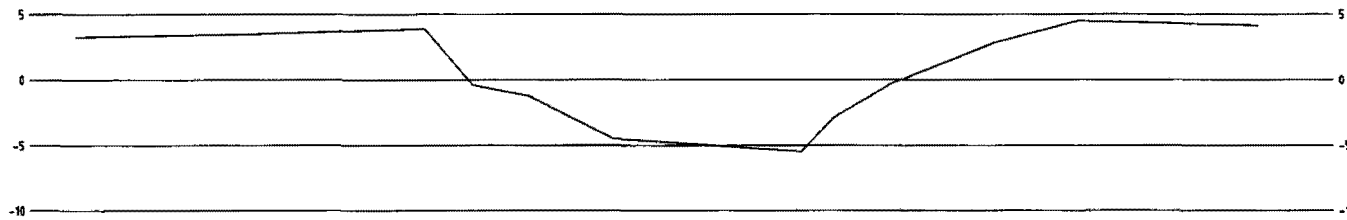
Loddeprofil 1




Loddeprofil 2



Loddeprofil 3



46-38-15

Rev.	Endtøy - arstatning	Dato	Sign.
Vedlegg til rapport: A-21A nr. 14		Nålestokk: 1:500	Bestilt: 05.01.04, KF
 Statens vegvesen		Skrevet: 14.01.04	Arkivnr.
GRUNNUNDERSØKELSE: Loddeprofiler 1 - 3 Løelva			KREFDING Planens saknummer/tegning
E18 mellom Festringsstønnen og Ekebergfosselen			Tegn. nr. A-21A-177

