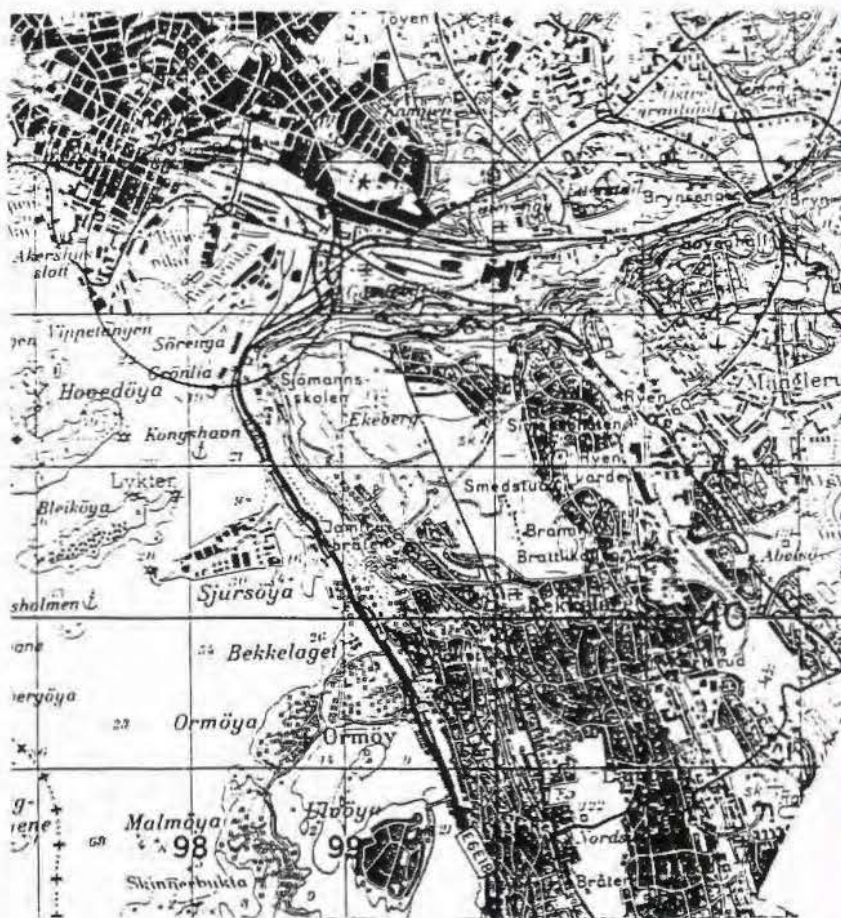


Oppdrag A-21A rapport nr. 3

E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergtunnelen

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

Supplerende loddinger og lette sonderinger i Bjørvika og Bispevika



21. august 1998

SOC 2 Oppdragsrapport

SOC 2



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Vegteknisk avdeling

E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen Loddinger og lette sonderinger i Bjørvika og Bjørvika

Sammendrag

En neddykket tunnel for E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen er under prosjektering. Tunnelen planlegges over Bjørvika og Bispevika, og i den forbindelse ble det høsten 1995 utført sjøbunnsloddinger, samt "lette sonderinger" (nesten tilsvarende dreiesonderinger) gjennom topplagene langs med traséen. Tunneltraséen er nå flyttet inntil 90 m utover (mot syd) i forhold til det alternativet grunnundersøkelsene i 1995 ble planlagt ut fra. På bakgrunn av flyttingen er det utført supplerende grunnundersøkelser.

Loddinger og lette sonderinger samt kartlegging av slamlag utført i 1995-1996 er beskrevet i rapport A-21A nr. 1. Rapport A-21A nr. 3 beskriver supplerende sjøbunnsloddinger og lette sonderinger utført i juli og august 1998.

Emneord: *grunnundersøkelser, sjøbunnslodding, sondering, løsmasse*

Fylke: *Oslo*

Anlegg/parsell: *E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen*

UTM-ref.: *NM 976 425 - NM 986 423*

Kontor: *3520 Geoteknisk kontor*

Saksbehandler: *Hermann Bruun*

/HEB

Dato: *21. august 1998*

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. GRUNNUNDERSØKELSER	2
3. POSISJONERING AV FLÅTE, KOORDINATBESTEMMELSE AV BORPUNKTER	3
4. RESULTATER FRA LETTE SONDERINGER.....	4
5. REFERANSER.....	5

Bilag

Bilag 1	Tegningsforklaring for geotekniske kart og profiler
Bilag 2:	Oversikt over "lette sonderinger" utført i Bjørvika. Koordinater og avskrift fra borkort
Bilag 3:	Oversikt over "lette sonderinger" utført i Bispevika. Koordinater og avskrift fra borkort

Tegninger

A-21A	-51:	Oversiktskart, lette sonderinger, Bjørvika
A-21A	-52:	Oversiktskart, lette sonderinger, Bispevika
A-21A	-53:	Lengdeprofiler, lette sonderinger, Bjørvika
A-21A	-54:	Lengdeprofiler, lette sonderinger, Bispevika

1. ORIENTERING

I forbindelse med prosjektering av neddykket tunnel over Bispevika og Bjørvika, har Statens vegvesen Oslo gitt Vegteknisk avdeling i oppdrag å framskaffe eksisterende data om grunnforholdene, samt å planlegge og rapportere grunn- og laboratorieundersøkelser.

Tunneltraséen er nå flyttet inntil 90 m utover (mot syd) i forhold til det alternativet grunnundersøkelsene i 1995 ble planlagt ut fra. På bakgrunn av flyttingen er det utført supplerende grunnundersøkelser.

Denne rapporten omhandler supplerende undersøkelser utført i 1998. For rapportering av tidligere undersøkelser vises det til Veglaboratoriets rapport A-21A nr. 1 [2].

2. GRUNNUNDERSØKELSER

Undersøkelsene skulle dekke et område lenger syd enn undersøkelsene utført i 1995. Sonderingene er i hovedsak utført på tilsvarende måte som beskrevet i rapport A-21A nr. 1 [2], men med økt diameter på stålstengene.

Undersøkelsene gikk ut på å bestemme sjøbunnskoter, samt å utføre såkalte lette sonderinger nær ny aktuell trasé pr. juli 1998 i Bjørvika og Bispevika. Arbeidene ble utført i perioden juli - august 1998 av mannskaper fra Statens vegvesen Møre og Romsdal, under ledelse av formann Arvid Talset.

De lette sonderingene er utført for å bestemme hvor langt ned i sjøbunnen vi må før det oppnås sonderingsmotstand av noe betydning. I henhold til Norsk Geoteknisk Forening's (NGF's) melding nr. 3 "Veiledning for utførelse av dreiesondering" skal det benyttes $\varnothing 22$ mm x $\varnothing 12$ mm hule stålstenger med glatte skjøter (vekt 2,1 kg pr. meter inkl. skjøtetapp). Vekten av spissen med skjøtetapp er 0,75 kg. På grunn av at $\varnothing 22$ mm x $\varnothing 12$ mm ikke lenger er lagervare hos leverandør ble sonderingene utført med $\varnothing 25$ mm x $\varnothing 12$ mm hule stålstenger med glatte skjøter (vekt 2,5 kg pr. meter inkl. skjøtetapp).

For at alle sonderingene skulle bli utført mest mulig likt, ble følgende prosedyre fulgt:

- Det startes med en stanglengde tilsvarende vanddyp pluss ca. 2 meter.
- Dersom stengene ikke stopper opp, men fortsetter å synke, økes stanglengden med 2 meters seksjoner inntil synkningen opphører.
- 25 kg påføres på stengene, og om nødvendig skjøtes det på 2-meters seksjoner inntil synkningen igjen stopper opp.

- Ytterligere 25 kg påføres, og 2-meters seksjoner skjøtes på inntill synkningen stopper opp.
- Sonderingen avsluttes. NB! Vekten ble ikke økt utover 50 kg. Stengene skulle heller ikke roteres.

Omfang og resultater av de lette sonderingene er vist på oversiktskart og lengdeprofiler, tegn. nr. - 51 til -54. På oversiktskartene er alle lette sonderinger utført i 1995 vist, mens på lengdeprofilene er kun et utvalg av lette sonderinger utført i 1995 vist. Det ble boret i rutenett på 20 x 40 meter. Borpunktene er nummerert fra 101 til 114 i Bjørvika, og fra 201 til 212 i Bispevika. Resultatene er også gitt i tabellform i Bilagene 2 og 3.

3. POSISJONERING AV FLÅTE, KOORDINATBESTEMMELSE AV BORPUNKTER

Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten sitt (Oslo oppmålingsvesen's) system for fastsettelse av null-koten er benyttet. Punkter som dannet grunnlag for koordinatbestemmelse av borpunktene er listet opp i Tabell 1.

Tabell 1. *Grunnlag for koordinatbestemmelse av borpunktene*

Punkt	Type	X-koordinat	Y-koordinat	Z-koordinat	Beliggenhet
PP21097	polygonpunkt	-543,112	1858,971	1,992	Utstikker, innerst i Bjørvika, tidligere i bruk for Holger-Danske
PP21099	polygonpunkt	-590,295	1696,913	2,104	Langkaia
PP	polygonpunkt	-799,089	2109,169	1,709	Paulsenkaia
PP21100	polygonpunkt	-869,508	1569,882	2,129	Revierkaia
HP903	hjelpepunkt	-712,683	2276,811	1,764	Bispekaia

Hjelpepunkt HP903 ble etablert med bakgrunn i polygonpunktene for å lette posisjoneringen i Bispevika. I følge Kristen Skarseth, Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune, ble polygonpunktene kontrollnivellert fra høydefastmerker våren 1995.

Posisjoneringen av flåten ble utført ved etablering av "over-ett"-stikkstenger og målesnor fra kaikanten. Etter avsluttet sondering ble punktet målt med teodolitt og avstandsmåler.

Bestemmelse av sjøbunnskoter ble utført ved at en "målestang" ble nivellert inn og plassert ved kaikant. Med bakgrunn i avlest kotenivå for vannflaten på det aktuelle tidspunkt, samt loddet dybde, kunne sjøbunnskoten bestemmes.

4. RESULTATER FRA LETTE SONDERINGER

Under utførelse av de lette sonderingene, ble det relativt hyppig støtt på et eller flere tynne (ca. 5-10 cm), harde lag, både i Bjørvika og Bispevika. For å penetrere dette laget, hjelper det ikke å legge på vekter opp til 50 kg. Dersom det dreies på borstengene derimot, skrur spissen seg gjennom, og stangen synker på vanlig måte igjen. En måtte derfor fravike den oppsatte prosedyren for å penetrere dette laget. For to av sonderingene benyttet man lette slag for å penetrere det harde laget. Ser man bort fra enkelte punkter nær kaiene (som stoppet mot gammel kai?), måtte ingen sonderinger avsluttes på grunn av hindringer i grunnen.

Vanndybden, og dermed også vekten av stengene, varierer over vikene. En kan derfor ikke sammenligne dreiesonderingsresultatene direkte ved vurdering av relativ fasthet. En måte å ta hensyn til varierende vanndybde på, er å regne om sonderingsresultatene til udrenert skjærstyrke. En kan da ta utgangspunkt i Peleveiledningen's [1] formel (7-6):

$$Q_k = \alpha s_{uf} A_f + 9 s_{up} A_p \quad (1)$$

I utgangspunktet antas det at midlere skjærstyrke langs stangen (s_{uf}) er lik skjærstyrken ved underkant spiss (s_{up}). Spissen på dreiesonderingsutstyret er et 25 mm firkantstål som er vridd én omdreining. Diameteren på spissen er derfor ca. 35 mm mot stengenes 25 mm. Forskjellen i spissdiameter og stangdiameter skulle tilsi at friksjonen mot stengene må reduseres betraktelig i forhold til aktuell s_{uf} -verdi. Dette kan det kompenseres for gjennom en justering av α -faktoren.

Kraften som trykker dreiesonderingsstengene ned består av følgende bidrag:

$$F = \text{vekt spiss} + \text{vekt stenger} + \text{vekt lodd} - \text{oppdrift} \quad (2)$$

For enkelthets skyld regnes det her med at sjønivå er i kote 0. Videre er det antatt at stengene er vannfylte opp til sjønivå, og at stengene står 2 meter over sjønivå.

Q_k settes lik F , og ligning (1) løses med hensyn på s_u . α -faktoren kan så skaleres slik at s_u fra ligning (1) stemmer brukbart overens med laboratoriebestemt udrenert skjærstyrke. Dermed får vi fram et mål på fastheten i topplagene som kan sammenlignes mer direkte, ikke bare relativt sett, men også størrelses-messig bør disse verdiene kunne benyttes i vurderinger.

I bilagene 2 og 3 er det lagt til egne kolonner for s_u . Det er benyttet samme α -faktor (0,2) som i rapport A-21A nr. 1 [2] ved utregning av verdiene som står oppgitt i

tabellene. Laboratorieresultatene fra prøvetaking publisert i rapport A-21 A nr. 2 [3] er utført såvidt langt unna at antakelse av α -faktor kun må anses som orienterende.

Sammenlignes s_u -verdiene, kan en for Bjørvika ikke se en klar sammenheng mellom skjærstyrke og vanddyp. Det er tendenser til at skjærstyrken øker helt inntil kaiene, noe som jo er naturlig.

I Bispevika er dybdevariasjonene store, og med noe større skjærstyrkevariasjoner. Det synes å være en sammenheng mellom skjærstyrke og vanddyp. Jo større vanddyp, jo større midlere skjærstyrke over et gitt dybdeintervall. Skjærstyrken i Bispevika synes å være noe større enn for tilsvarende vanddyp i Bjørvika. Tendensen til at skjærstyrken øker helt inntil kaiene er også åpenbar i Bispevika.

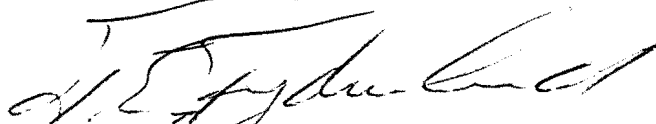
Spesielt for profil Y 2120, se tegn. -54, ser man en kraftig økning i vanddybden (fra -6,5 til -10) mellom sonderinger utført i 1995 og i 1998. Den samme tendensen ser man også for profil Y 2080, se tegn. -54. Vanddybden øker jevnt fra Paulsenkaia mot Sørenga.

I et fåtall av punktene er gjennomsnittlig skjærstyrke tilsynelatende synkende med dybden. Dette kan skyldes tynnere fastere lag.

5. REFERANSER

1. "PELEVEILEDNINGEN", 2. utgave 1991, Hefte 1, Norges Byggstandardiseringsråd.
2. Rapport A-21A nr. 1 av 10. juni 1996. "E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen. Loddinger og lette sonderinger i Bjørvika og Bispevika. Kartlegging av tykkelse på slamlag." Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling.
3. Rapport A-21A nr. 2 del I og II av 20. august 1996. "E18 mellom Oslotunnelen og Ekeberg tunnelen. Grunnundersøkelser for detaljplan, alternativ B" Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling.

Vegteknisk avdeling
Geoteknisk kontor



Tor Erik Frydenlund
kontorsjef



Hermann Bruun
overingeniør

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 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 Helningsmåling	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)

$$\begin{array}{c} \star 12,8 \\ -5,7 \\ \hline 18,5+3,0 \end{array}$$

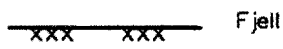
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

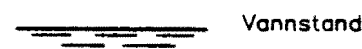
Generelt



Terreng

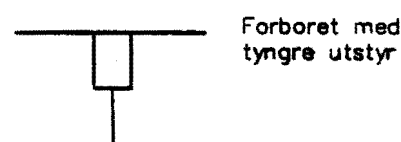
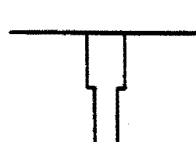
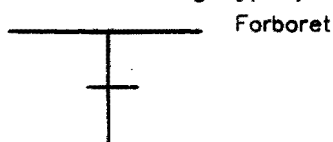
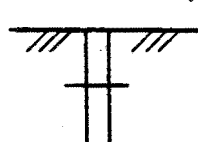


Fjell



Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

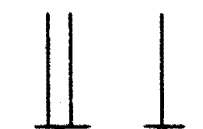


Forboret med tyngre utstyr

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



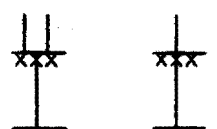
Boring avsluttet



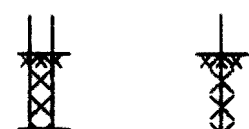
Ant. stein, blokk eller fast grunn.



Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator

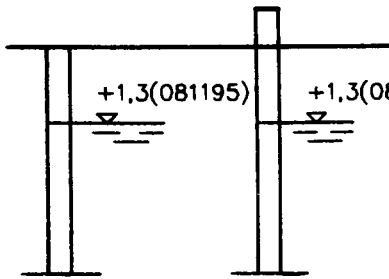


Boret i ant. fjell



Boret i fjell og kerne opptatt

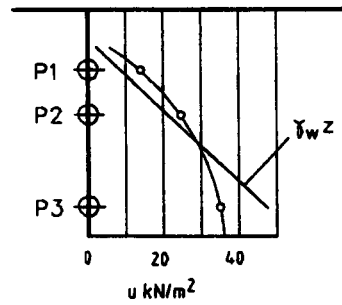
GRUNNVANNSTAND



Vannstand målt i
a) Åpent hull og
b) rør beskyttet mot
overflatevann.

a) b) Angivelse av kote og måledato.

⊖ PORETRYKK

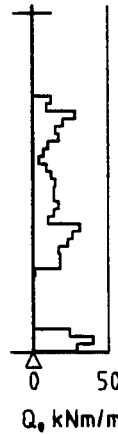


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

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



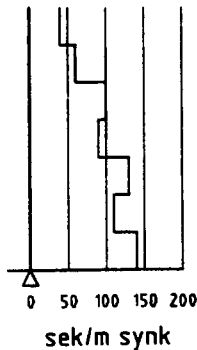
Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

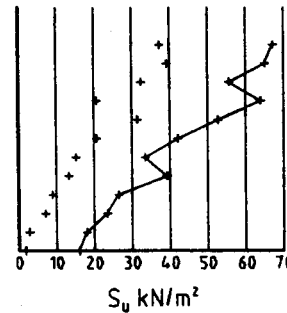
○ ENKEL SONDERING

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



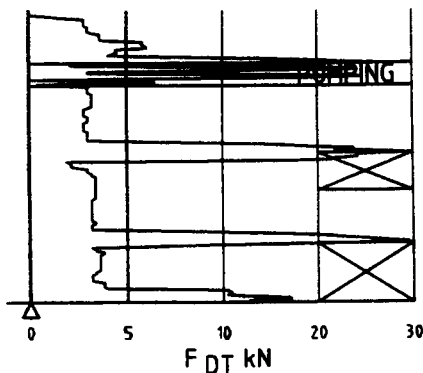
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegne +. 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.

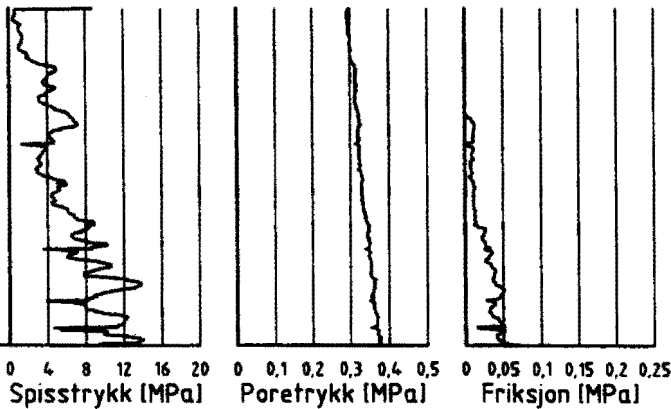
● DREIESONDERING



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.

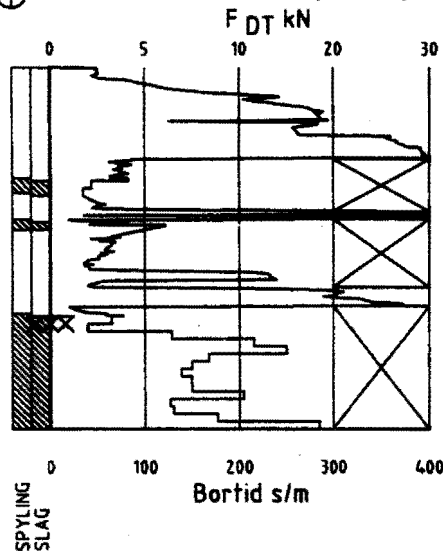
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving med slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ 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 veiges 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

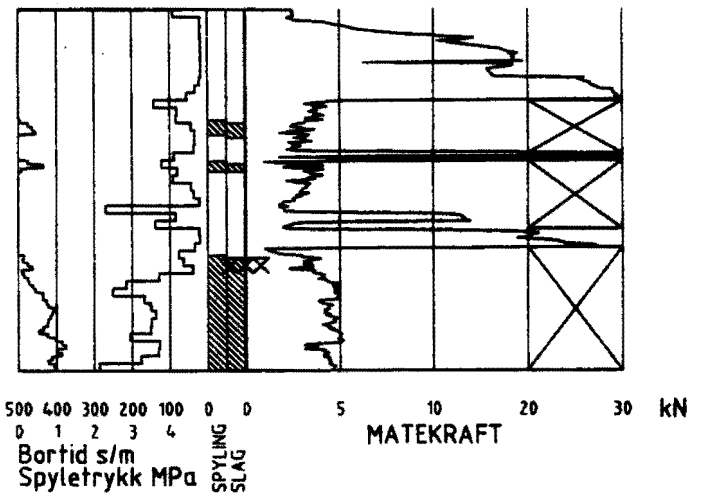
ANMERKNINGSKODER

- 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 Tørrskorpe
- 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)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

For kongresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkongresjoner
Fe = jernkongresjoner
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		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}		Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % slik: $15 \frac{\rho}{10} 5\%$
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.

LETTE SONDERINGER, BJØRVIKA

LENGDEPROFIL X -840

Punkt	X-koord.	Y-koord.	Bunn- kote (m)	Synk uten lodd (m)	Total synk, 25 kg (m)	Total synk, 50 kg (m)	s_u uten lodd (kPa)	s_u med 25 kg (kPa)	s_u med 50 kg (kPa)	Merknad
101	-842,5	1721,2	-9,6	3,2	4,9	4,9	4,6	6,4	9,3	Hardt lag i 1,9 m dybde
102	-840,7	1738,6	-9,1	4,4	6,5	7,7	3,6	5,1	6,5	Hardt lag i 2,5 m dybde
103	-836,2	1758,8	-8,2	1,8	6,0	7,2	6,0	5,3	6,7	Hardt lag i 0,5 m dybde
104	-840,5	1775,6	-7,9	2,9	5,0	7,2	4,3	6,0	6,6	
105	-839,1	1798,7	-7,8	3,5	4,7	6,6	3,8	6,2	7,1	
106	-840,7	1820,1	-8,1	2,6	6,0	7,5	4,7	5,3	6,5	Hardt lag i 3,0 m dybde
107	-840,0	1840,4	-8,1	3,3	5,4	5,9	4,1	5,7	7,8	
108	-837,7	1862,7	-8,6	4,3	5,9	6,6	3,6	5,4	7,2	
109	-839,2	1881,4	-8,7	1,4	2,1	6,5	7,3	11,6	7,3	
110	-838,6	1896,5	-8,7	1,0	1,0	2,2	8,9	19,1	17,1	Hardt lag i 1,0-1,5 m dybde. Slår lett med lodd.

LENGDEPROFIL X -880

Punkt	X-koord.	Y-koord.	Bunn- kote (m)	Synk uten lodd (m)	Total synk, 25 kg (m)	Total synk, 50 kg (m)	s_u uten lodd (kPa)	s_u med 25 kg (kPa)	s_u med 50 kg (kPa)	Merknad
111	-876,9	1818,8	-8,7	3,0	5,3	6,8	4,5	5,9	7,1	Hardt lag i 2,1 m dybde
112	-877,0	1839,2	-8,5	2,5	4,7	6,4	5,0	6,4	7,4	Hardt lag i 2,0-2,5 m dybde. Brukt slag
113	-879,0	1856,3	-8,8	3,4	5,3	6,4	4,2	5,9	7,4	
114	-879,8	1877,5	-9,4	3,6	4,7	5,6	4,2	6,6	8,4	

NB! s_u -verdiene representerer en gjennomsnittsverdi over innsynket dybde. Friksjonen mot stengene er redusert på grunn av at spissen har større diameter enn stengene. Størrelsen på reduksjonsfaktoren er vurdert mot laboratoriebestemte rutinedata. Se for øvrig formelgrunnlag i Kap. 4.

LETTE SONDERINGER, BISPEVIKA

LENGDEPROFIL Y 2120

Punkt	X-koord.	Y-koord.	Bunnkote (m)	Synk uten lodd (m)	Total synk, 25 kg (m)	Total synk, 50 kg (m)	s_u uten lodd (kPa)	s_u med 25 kg (kPa)	s_u med 50 kg (kPa)	Merknad
207	-942,6	2119,8	-10,0	1,5	2,7	3,4	7,7	10,1	12,6	
210	-958,9	2121,9	-9,8	1,9	3,0	3,7	6,5	9,3	11,7	
212	-978,1	2121,1	-10,3	1,9	2,9	3,8	6,7	9,7	11,6	

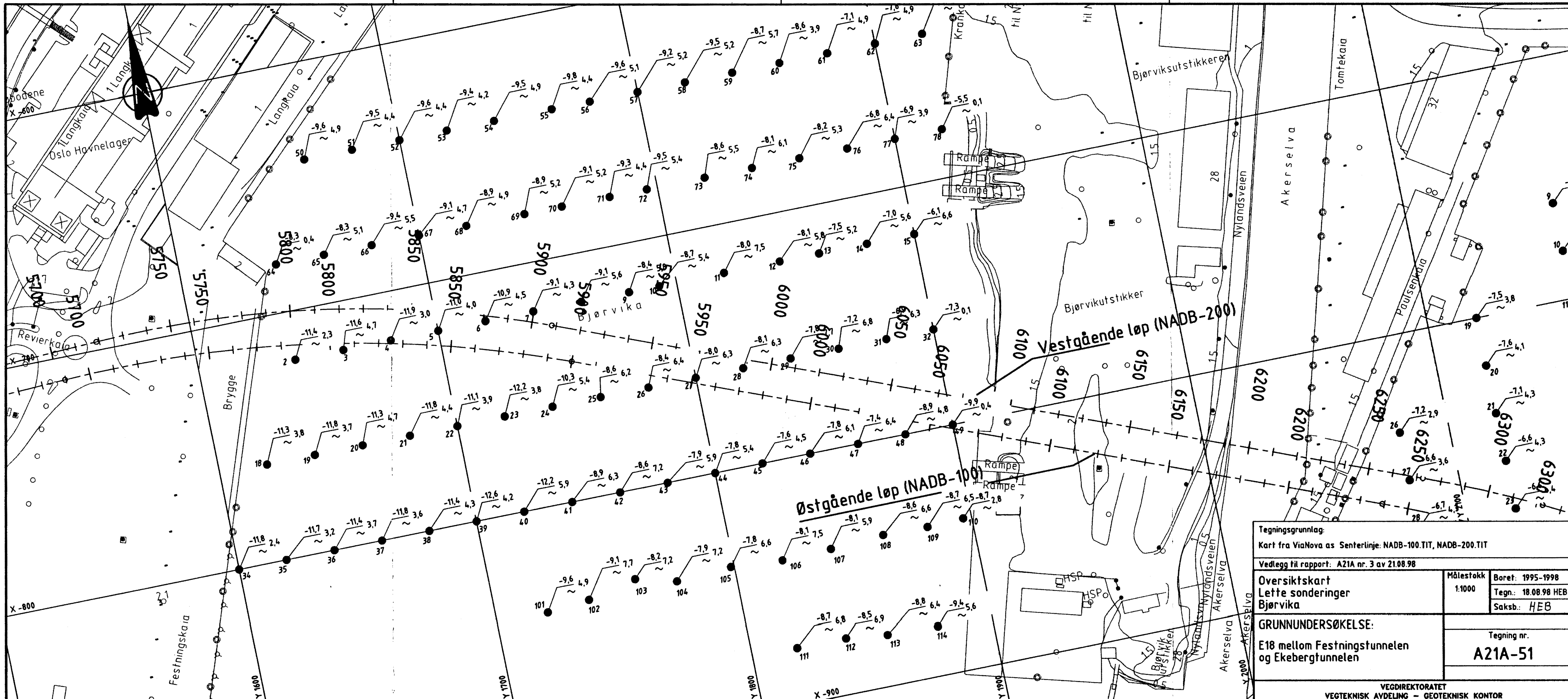
LENGDEPROFIL Y 2080

Punkt	X-koord.	Y-koord.	Bunnkote (m)	Synk uten lodd (m)	Total synk, 25 kg (m)	Total synk, 50 kg (m)	s_u uten lodd (kPa)	s_u med 25 kg (kPa)	s_u med 50 kg (kPa)	Merknad
202	-901,0	2078,6	-6,6	2,0	4,0	5,5	4,9	6,7	8,0	
204	-918,5	2079,1	-7,1	1,5	4,5	5,9	6,2	6,3	7,6	Flere harde lag
206	-939,6	2078,5	-8,4	1,6	2,7	4,2	6,6	9,6	10,3	
209	-958,9	2077,9	-9,2	1,2	2,5	3,4	8,3	10,5	12,4	
211	-980,2	2074,3	-10,5	1,8	4,6	4,6	7,1	6,9	10,0	

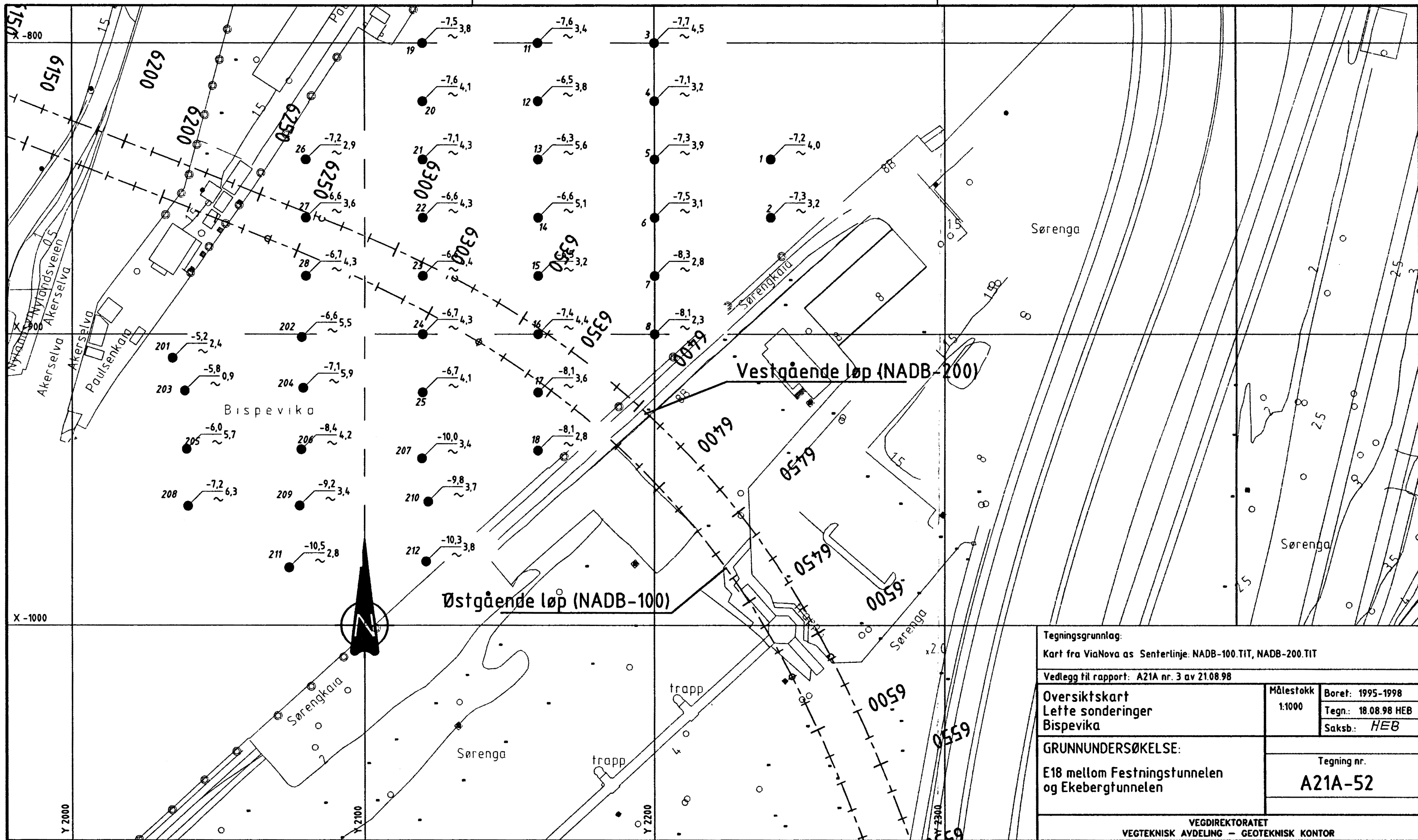
LENGDEPROFIL Y 2040

Punkt	X-koord.	Y-koord.	Bunnkote (m)	Synk uten lodd (m)	Total synk, 25 kg (m)	Total synk, 50 kg (m)	s_u uten lodd (kPa)	s_u med 25 kg (kPa)	s_u med 50 kg (kPa)	Merknad
201	-908,2	2034,1	-5,2	2,4	2,4	2,4	3,9	9,3	14,7	Stopper mot kai?
203	-919,4	2038,4	-5,8	0,9	0,9	0,9	7,2	18,2	29,1	Stopp mot gammel kai?
205	-939,5	2039,0	-6,0	2,6	5,5	5,7	4,0	5,2	7,6	Hardt lag i 2,9 m dybde
208	-959,0	2039,5	-7,2	3,1	4,5	6,3	4,0	6,3	7,3	

NB! s_u -verdiene representerer en gjennomsnittsverdi over innsynket dybde. Friksjonen mot stengene er redusert på grunn av at spissen har større diameter enn stengene. Størrelsen på reduksjonsfaktoren er vurdert mot laboratoriebestemte rutinedata. Se for øvrig formelgrunnlag i Kap. 4.

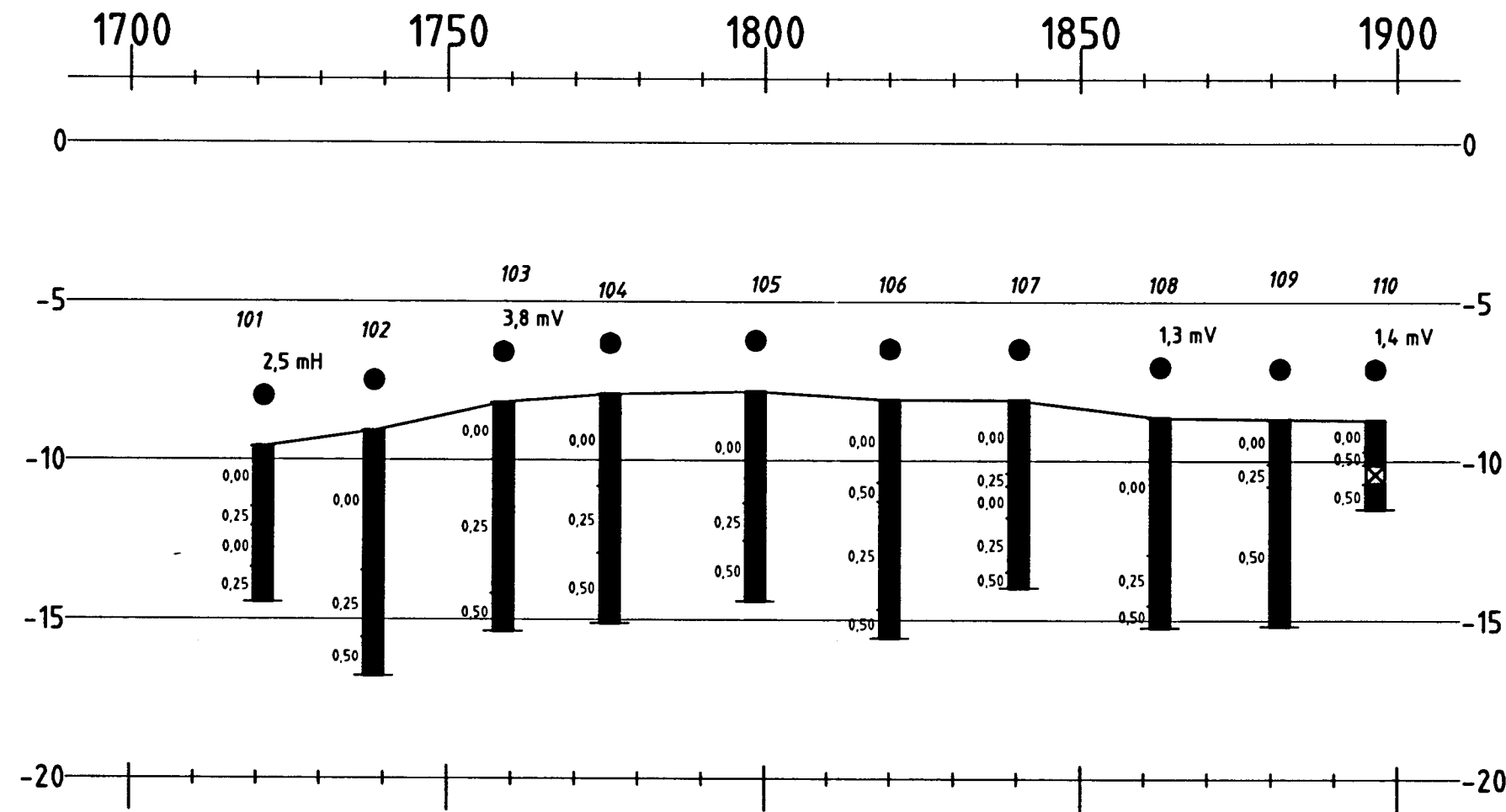


Tegningsgrunnlag:	
Kart fra ViaNova as Senterlinje: NADB-100.TIT, NADB-200.TIT	
Vedlegg til rapport: A21A nr. 3 av 21.08.98	
Oversiktskart Lette sonderinger Bjørvika	Målestokk 1:1000
	Boret: 1995-1998 Tegn: 18.08.98 HEB Saksb: HEB
GRUNNUNDERSØKELSE:	
E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergtunnelen	
Tegning nr. A21A-51	

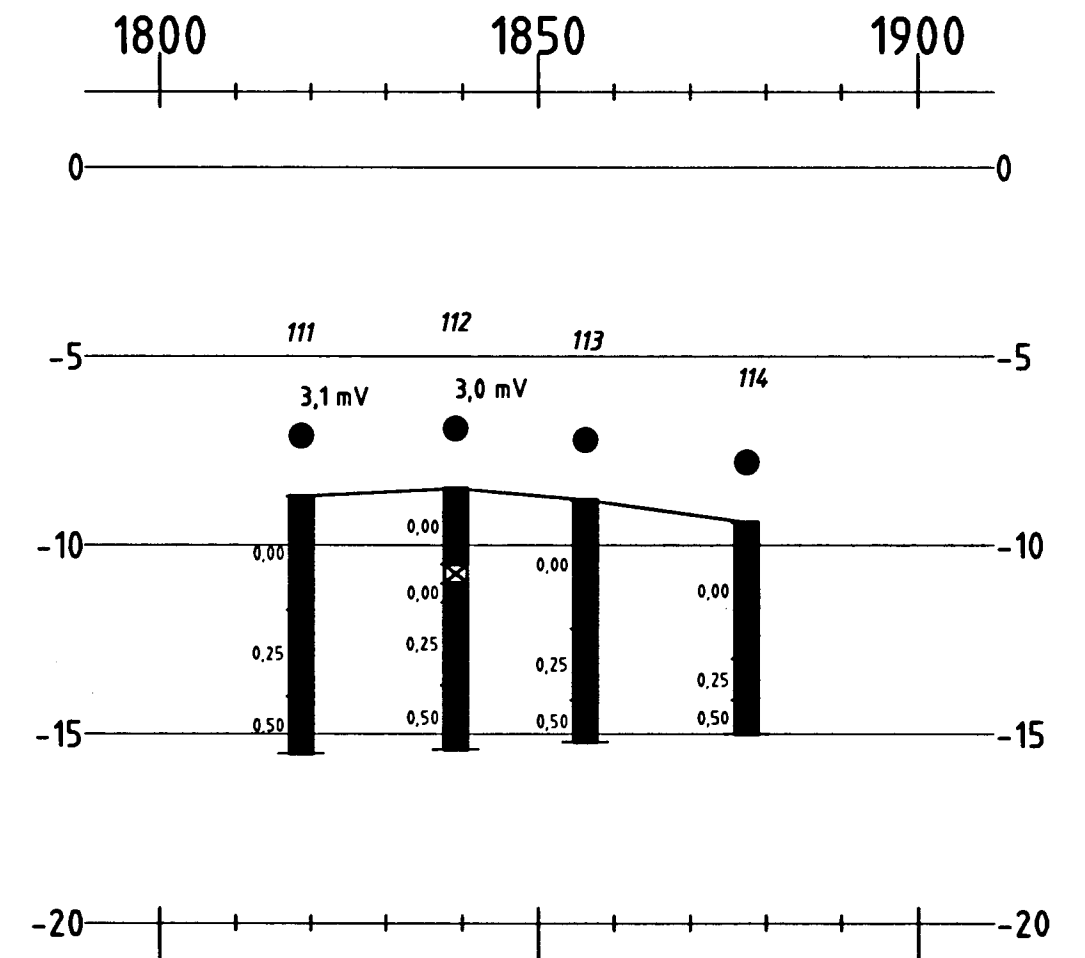


Tegningsgrunnlag:	
Kart fra ViaNova as Senterlinje: NADB-100.TIT, NADB-200.TIT	
Vedlegg til rapport: A21A nr. 3 av 21.08.98	
Oversiktskart Lette sonderinger Bispevika	Målestokk 1:1000
	Boret: 1995-1998 Tegn.: 18.08.98 HEB Saksb.: HEB
GRUNNUNDERSØKELSE:	
E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen	
Tegning nr. A21A-52	
VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR	

Lengdeprofil X - 840, Bjørvika

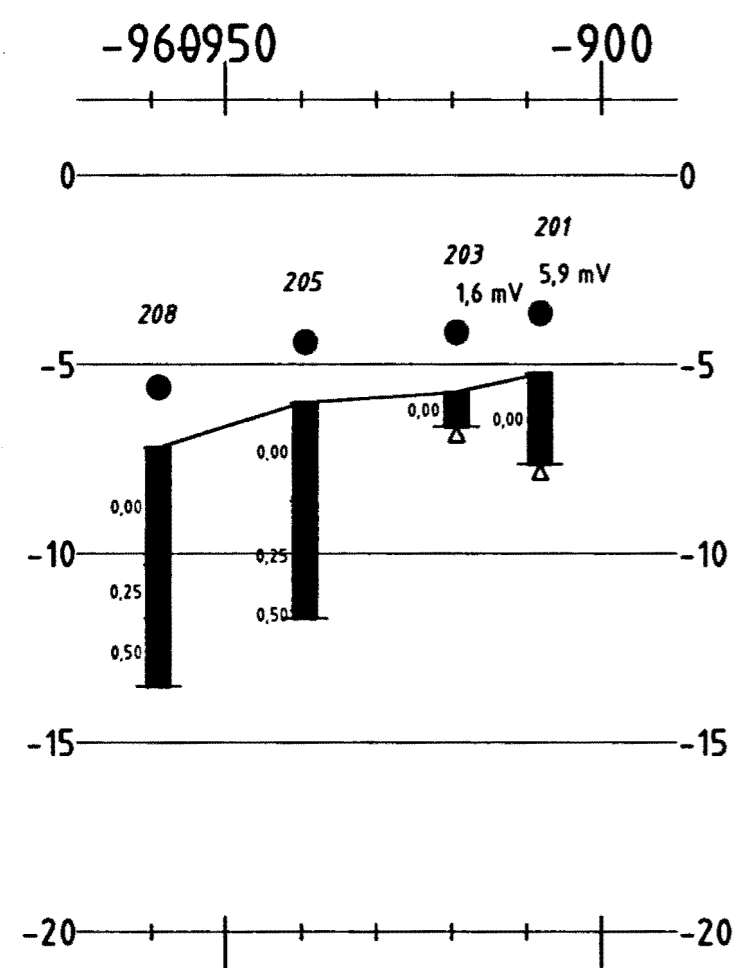


Lengdeprofil X - 880, Bjørvika

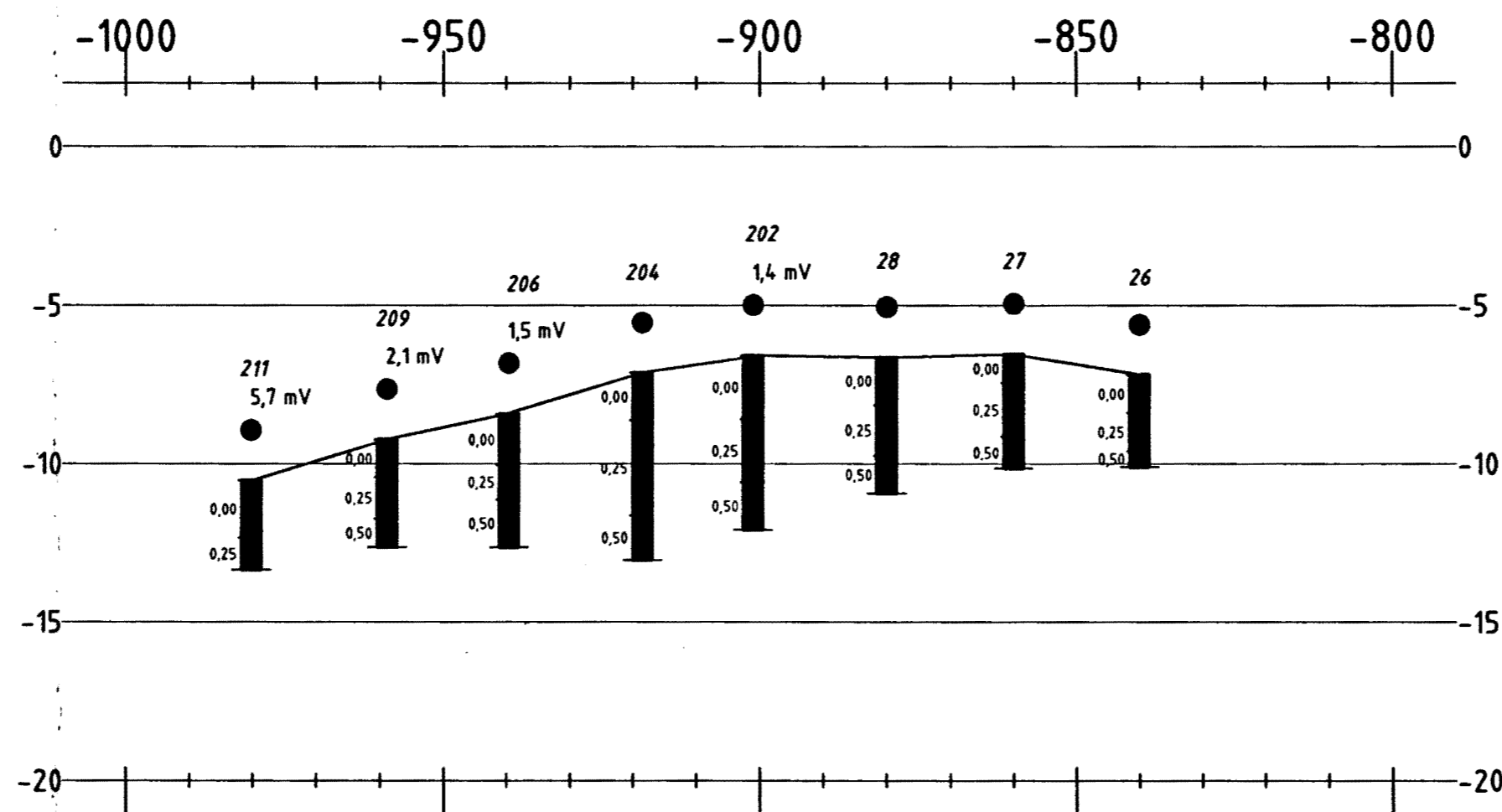


Tegningsgrunnlag:	
Vedlegg til rapport: Rapport A-21A nr. 3 av 21.08.98	
Lengdeprofiler Lette sonderinger, Bjørvika	Målestokk H 1:1000 V 1:200
	Boret: 07.-08.1998 Tegn.: 14.08.98 HEB Saksb.: HEB
GRUNNUNDERSØKELSE: E18 mellom Festningstunnelen og Ekebergstunnelen	Tegning nr. A21A - 53
	VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR

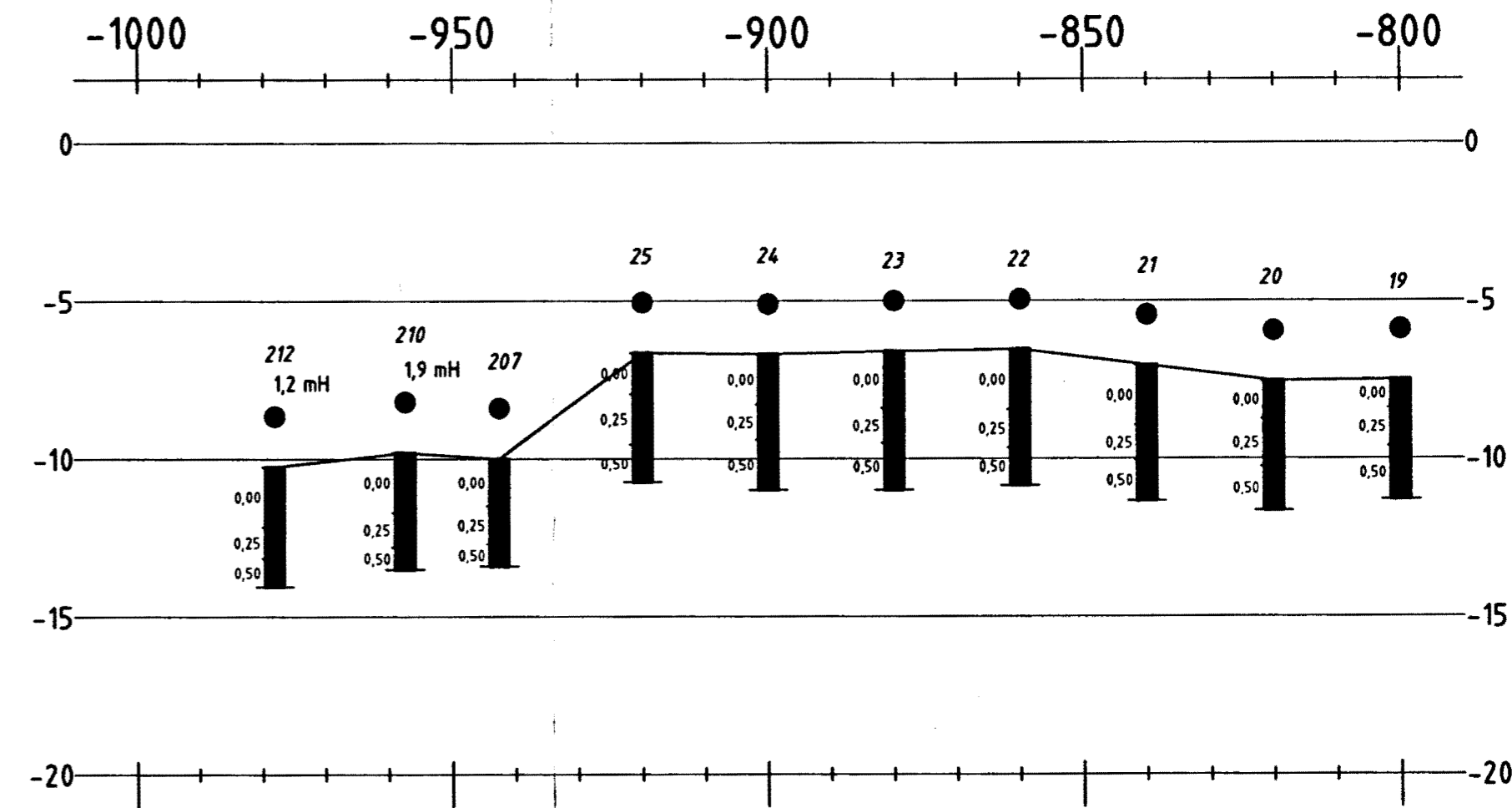
Lengdeprofil Y 2040, Bispevika



Lengdeprofil Y 2080, Bispevika



Lengdeprofil Y 2120, Bispevika



Tegningsgrunnlag:		
Vedlegg til rapport: Rapport A-21A nr. 3 av 21.08.98		
Lengdeprofiler Lette sonderinger, Bispevika	Målestokk H 1:1000 V 1:200	Boret: 1995-1998 Tegn.: 14.08.98 HEB Saksb.: HEB
	GRUNNUNDERSØKELSE: E18 mellom Festningstunnelen og Ekeberg tunnelen	
		Tegning nr. A21A - 54
VEGDIREKTORATET VEGTEKNISK AVDELING - GEOTEKNISK KONTOR		