

*NV E3, E4



NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

RÅDGIVENDE INGENIØRER MRIF
BETONG- OG MATERIALTEKNOLOGI
GEOFYSIKK
GEOTEKNIKK
GRUNN- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER
HYDROGEOLOGI
INGENIØRGEOLOGI
MILJØGEOLOGI
REHABILITERINGSTEKNIKK
SPRENGNINGSTEKNIKK

Fagområde: Geoteknikk

Stikkord: Totalsondering Vinge boring Leire

Oppdragsnr.: 4 5 0 6 5
 Rapportnr.: 1
 Oppdrags-giver: FJELLANGER WIDERØE A/S
 Oppdrag/ rapport: GRANFOSSLINJEN
 KRYSS BEKKEFARET - ULLERNCHAUSSÉEN

 GRUNNUNDERSØKELSER
 DATARAPPORT
 Dato: 12. mai 1992
 over NVE3, - NVE4

Rapport-utdrag:

Grunnen består av 2 - 8 m fylling/tørrskorpe over fast til middels fast siltig leire over fjell.

Dybden til fjell varierer mellom 7 og 26 m.

Land/Fylke: Oslo	Oppdragsansvarlig: Guro Brendbekken / SJØ
Kommune: Oslo	Saksbehandler: Guro Brendbekken
Sted: Ullern	

Kartblad: 1814 I UTM-koordinater: 32V 5928 66449

INNHOOLD:

1.	INNLEDNING	side 3
2.	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	" 3
3.	GRUNNFORHOLD	" 3

TEGNINGER:

4000-1C og -2C Geotekniske bilag

45065-0	Oversiktskart
-1	Borplan
-2	Boringskart Oslo Kommune
-100	Profil A-A
-101	Profil B-B
-102	Profil C-C
-103	Profil Oslo Kommune

1. INNLEDNING

Vi har utført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektering av nytt kryss mellom Ullerchausséen og Bekkefaret for Rv. 160, GRANFOSSLINJEN.

2. UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

Det er utført 6 totalsonderinger og 1 vinge boring langs Rv. 160. I tillegg er tidligere boringer utført av NOTEBY inntegnet på borplan og profil.

Vedlagt følger også boringskart og profil opptegnet av Oslo Kommune Vann- og Avløpsverket som viser enkle sonderinger utført i 1945 i forbindelse med utførelse av bekkekulvert for Mærradalsbekken. Disse bordata er ikke koordinatbestemt og er dermed ikke tatt inn på felles borplan og profiler.

3. GRUNNFORHOLD

Boringene er utført på nordsiden langs Rv. 160 fra Ullernchausséen 82 til 76 for vurdering av framtidig støttemur mot eiendommene.

Videre er det utført boringer på begge sider av Rv. 160 på østsiden av to bensinstasjoner for vurdering av fundamentering for framtidig gangbru over Ullernchausséen.

Se borplan tegning 45065-1 og boringskart 45065-2 fra Oslo Kommune for nøyaktig plassering av boringene.

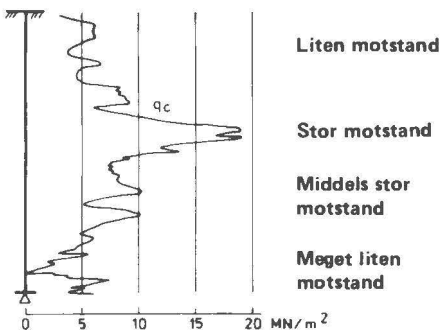
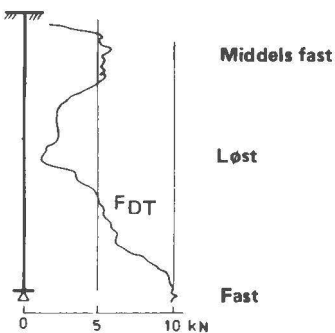
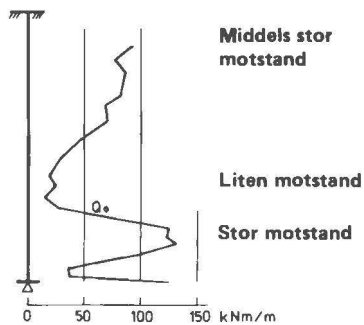
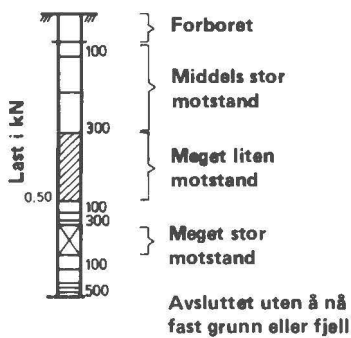
Boringene mellom Ullernchausséeen 82-76 viser ca. 2 - 4 m fyllmasser/fast tørrskorpeleire over fast til middels fast siltig leire til fjell. Se profil 45065-100 og -101 for resultater.

Fjelloverflaten er registrert mellom 7 - 14 m under eksisterende vegbane i Ullernchausséen i de nye borpunktene.

Boringene ved framtidig fotgjengerovergang ved bensinstasjonene viser 7 - 8 m fylling/tørrskorpeleire over antatt middels fast leire til fjell. Se profil 45065-102 samt profil 45065-103 fra Oslo Kommune for resultater.

Fjelloverflaten er registrert omlag 26 m under eksisterende vegbane i Ullernchausséen i de nye borpunktene.

Det er ikke påtruffet stein/grus eller morene over fjell i noen av boringene, men det kan ikke utelukkes at dette kan forekomme.



● DREIESONDERING

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

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikal last under synk angis på venstre side av borhullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

○ ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

▼ RAMSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m synk registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q_0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = \frac{\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synk pr. slag}} \text{ kNm/m}$$

◇ DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.

▽ TRYKKSØNDERING

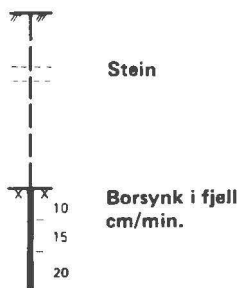
utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm² tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm² overflate. Spissmotstand (q_c) og lokal sidefriksjon (f_s) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp q_c og f_s direkte. Forholdet f_s/q_c % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

TEGNET	REV. C
KONTR.	SIGN. J.F.
DATO	DATO 1.1.83



☆ FJELLKONTROLLBORING

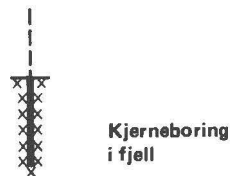
utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3 – 5 m i fjell under registrering av borsynk. (i cm/min)

⊙ KJERNEBORING

utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjerneør med diamantkrone nederst. Når kjerneøret er fullt heises borstengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.



⊙ MASKINSKOVLING

utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger). Med borrhigg kan det skovles til 5–20 m dybde avhengig av massens art og fasthet og grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

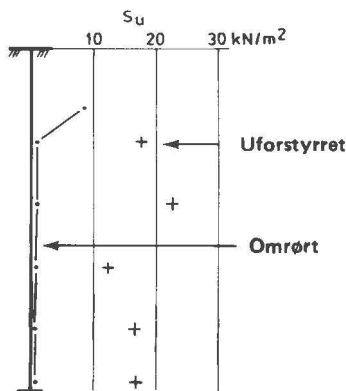
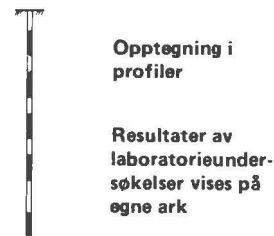
Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).



⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (60–90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempele. I ønsket dybde blir sylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ VINGEBORING

utføres ved at et vingekor (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt med et instrument som måler dreiemomentet. Udrenert skjærstyrke (S_{uv} kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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

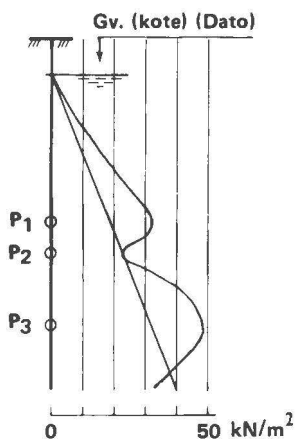
⊙ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

utføres med standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer.

Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stighøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

Boroperasjonene utføres med håndkraft, lettere motordrevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrhigger.



MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002–0.06	0.06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

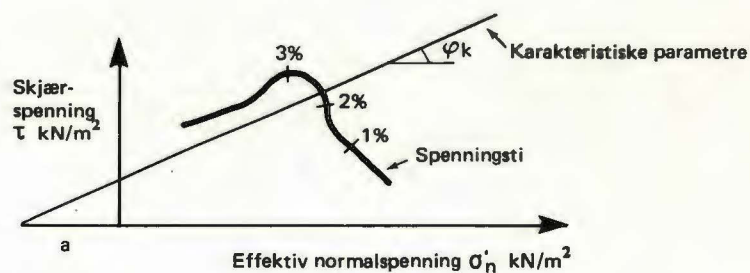
Torv	<i>Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).</i>
Gytje, dy	<i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>
Mold	<i>Organisk materiale med løs struktur</i>
Matjord	<i>Det øvre, moldholdige jordlag</i>

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk ÷ poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorie-vingeforsøk eller udrenerte treaksialforsøk.

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER,
LABORATORIEDATA

TEGNET	REV. C
KONTR.	SIGN. J.F.
DATO	DATO 1.1.83

FLYTEGRENSE ($W_L\%$)

PLASTISITETSGRENSE ($W_P\%$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET ($n\%$)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke materialer med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for veier og flyplasser.

HUMUSINNHOLD (O_{Na})

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For leire og silt kan parameteren $N_e = \text{deformasjonsendring/log spenningsendring}$ benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE

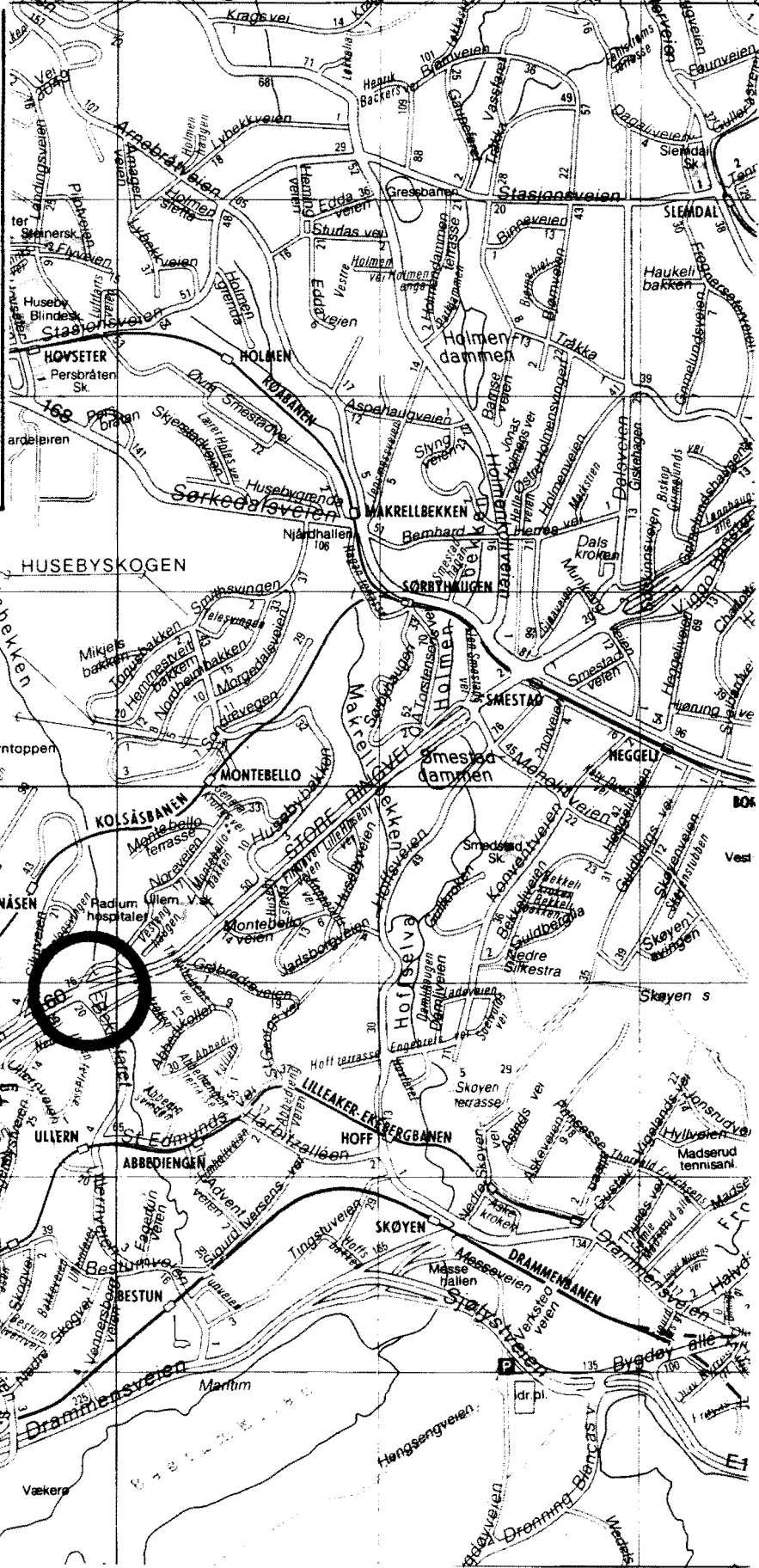
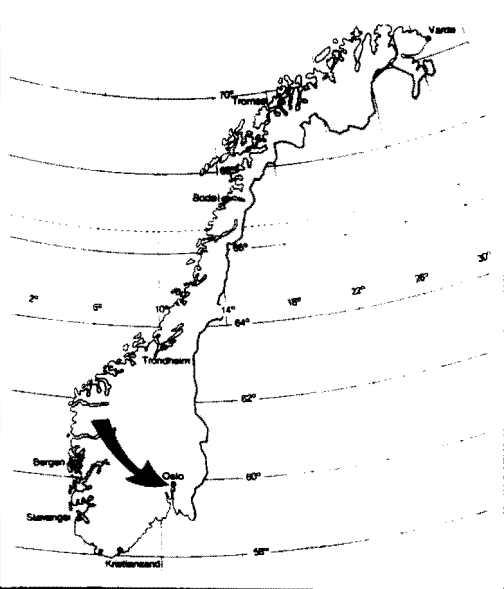
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

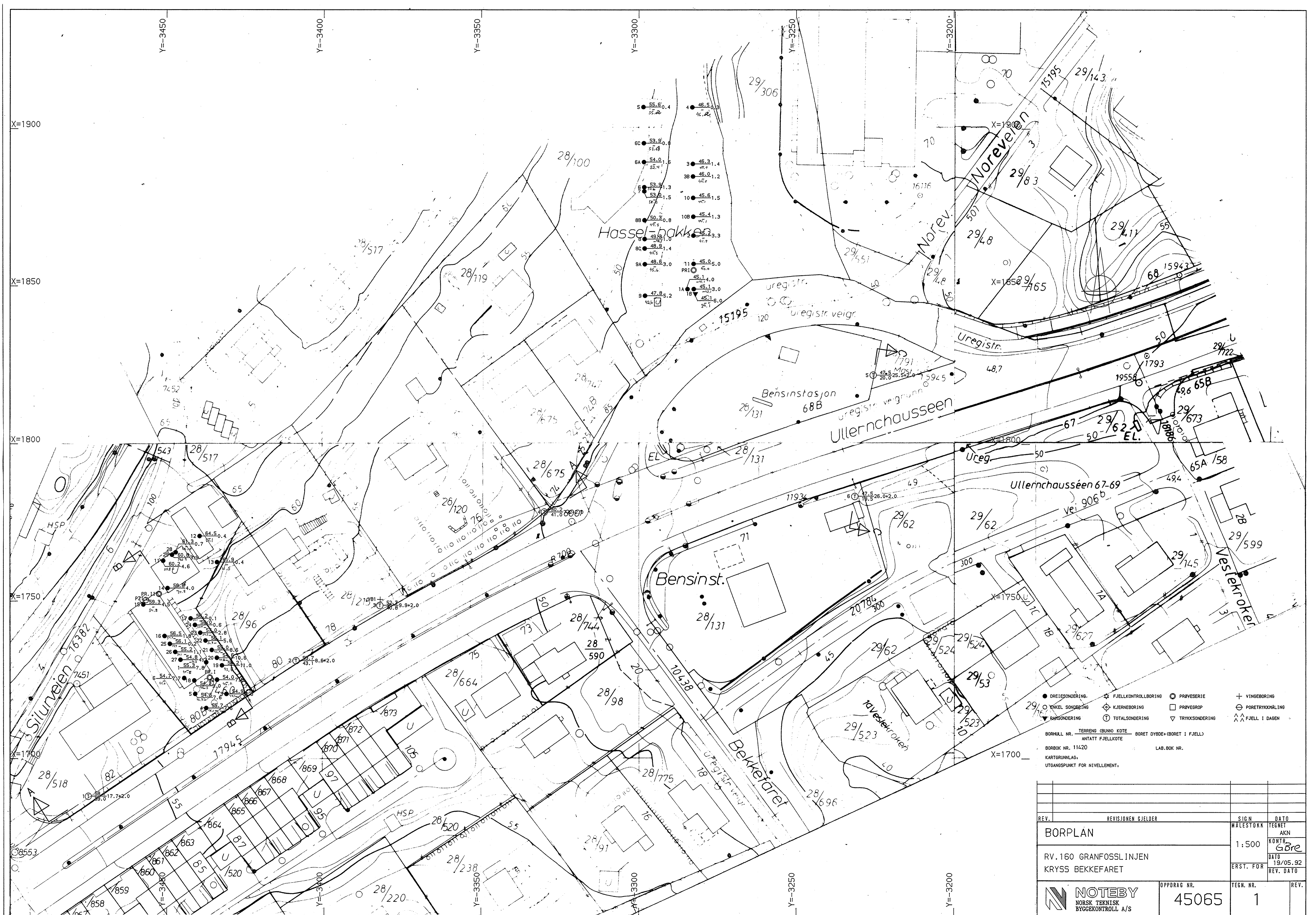
PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor A = bruttoareal normalt strømrretningen
 i = gradient i strømrretningen



OVERSIKTSKART RV. 160 GRANFOSSLINJEN KRYSS BEKKEFARET	MÅLESTOKK 1 : 20 000	TEGNET LEK	REV.
		KONTR.	SIGN.
		DATO 10. 6. 92.	DATO
OPPDRAG NR. 47065	TEGN. NR. 0	REV.	SIDE

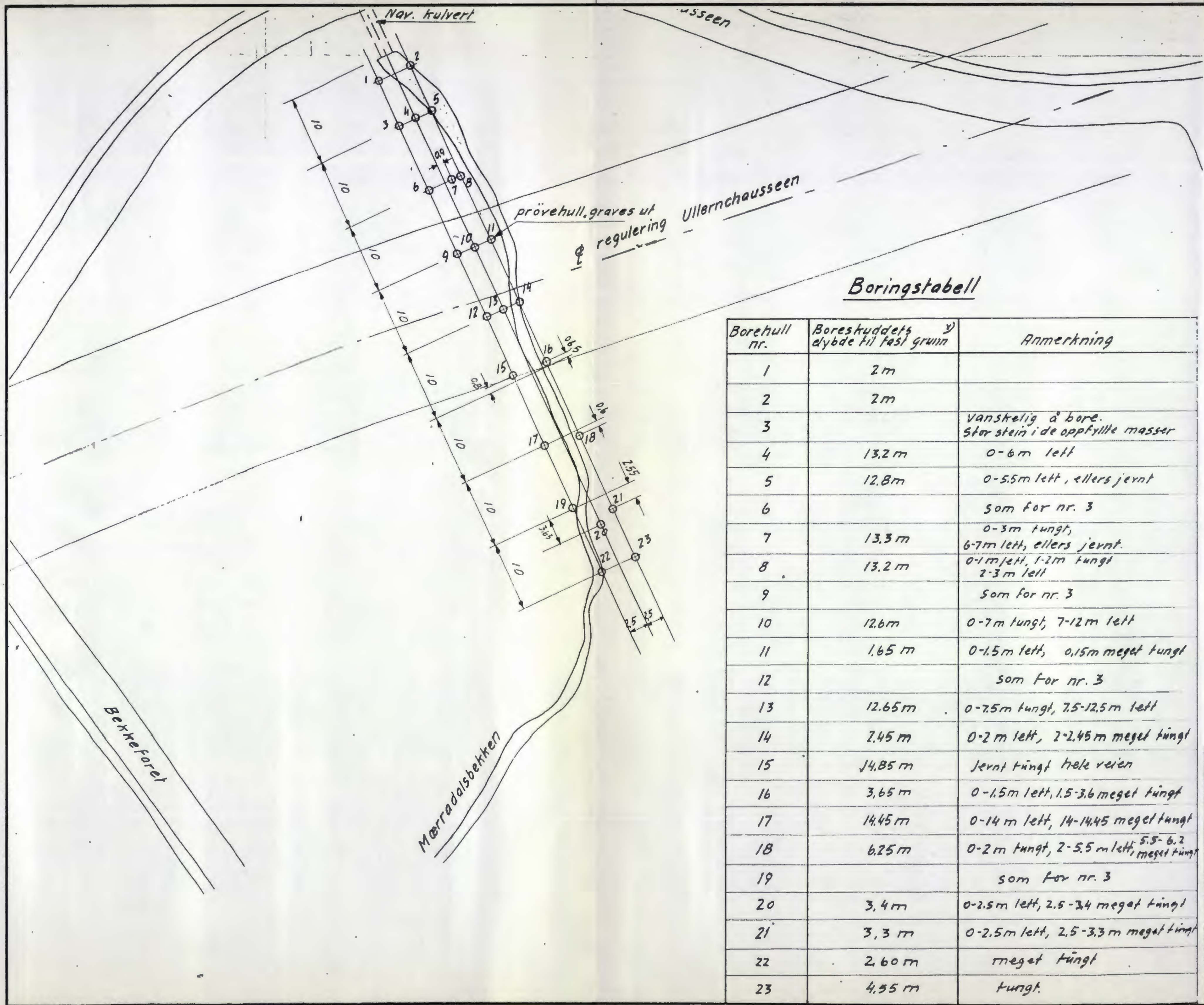




- ØRESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▽ RAMPSONDERING
- ★ FJELLSKONTROLLBORING
- ⊗ KJERNEBORING
- ⊙ TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGRUPP
- ▽ TRYKKSONDERING
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKTMÅLING
- △ FJELL I DAGEN

BORHALL NR. TERRENG (BUNN KOTE) BORET DYBDE (BORET I FJELL)
 ANTATT FJELLKOTE
 BORBOK NR. 11420 LAB. BOK NR.
 KARTGRUNNLAG:
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT.

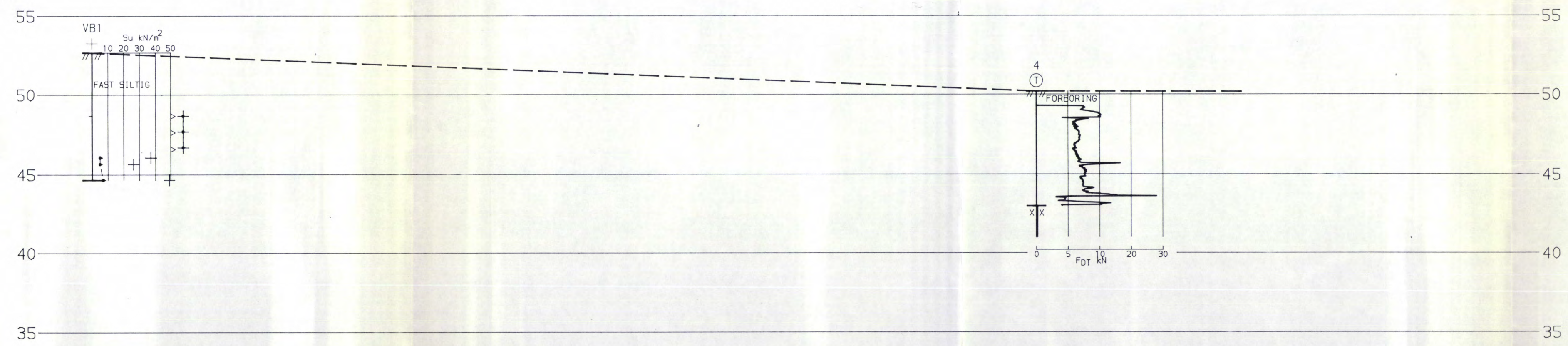
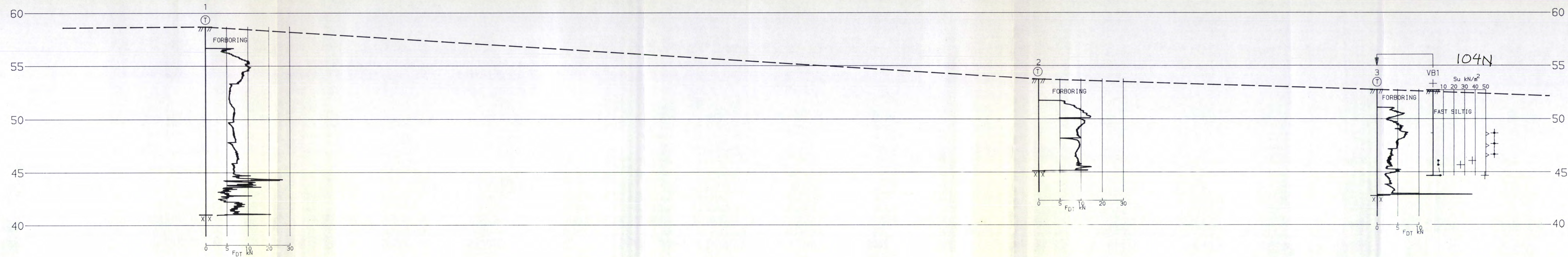
REV. REVISJONEN GJELDER	SIGN. DATO
BORPLAN	MALESTOKK TEGNET
RV.160 GRANFOSSLINJEN	1:500
KRYSS BEKKEFAREI	KONTR. <i>Gre</i>
	DATO 19/05.92
	ERST. FOR REV. DATO
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAK NR. 45065
	TEGN. NR. 1
	REV.




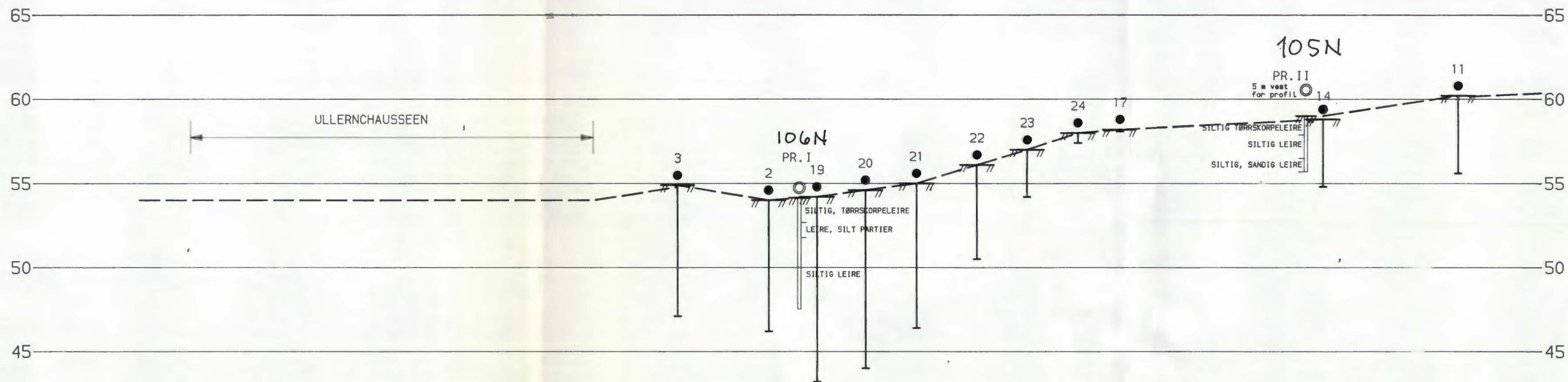
Boringstabell


Borehull nr.	Borestuddets dybde til fast grunn	Anmerkning
1	2m	
2	2m	
3		Vanskelig å bore. Stor stein i de oppfylte masser
4	13.2m	0-6m lett
5	12.8m	0-5.5m lett, ellers jevnt
6		som for nr. 3
7	13.3m	0-3m tungt, 6-7m lett, ellers jevnt.
8	13.2m	0-1m lett, 1-2m tungt, 2-3m lett
9		som for nr. 3
10	12.6m	0-7m tungt, 7-12m lett
11	1.65m	0-1.5m lett, 0.15m meget tungt
12		som for nr. 3
13	12.65m	0-7.5m tungt, 7.5-12.5m lett
14	2.45m	0-2m lett, 2-2.45m meget tungt
15	14.85m	Jevnt tungt hele veien
16	3.65m	0-1.5m lett, 1.5-3.6 meget tungt
17	14.45m	0-14m lett, 14-14.45 meget tungt
18	6.25m	0-2m tungt, 2-5.5m lett, 5.5-6.2 meget tungt
19		som for nr. 3
20	3.4m	0-2.5m lett, 2.5-3.4 meget tungt
21	3.3m	0-2.5m lett, 2.5-3.3m meget tungt
22	2.60m	meget tungt
23	4.95m	tungt.

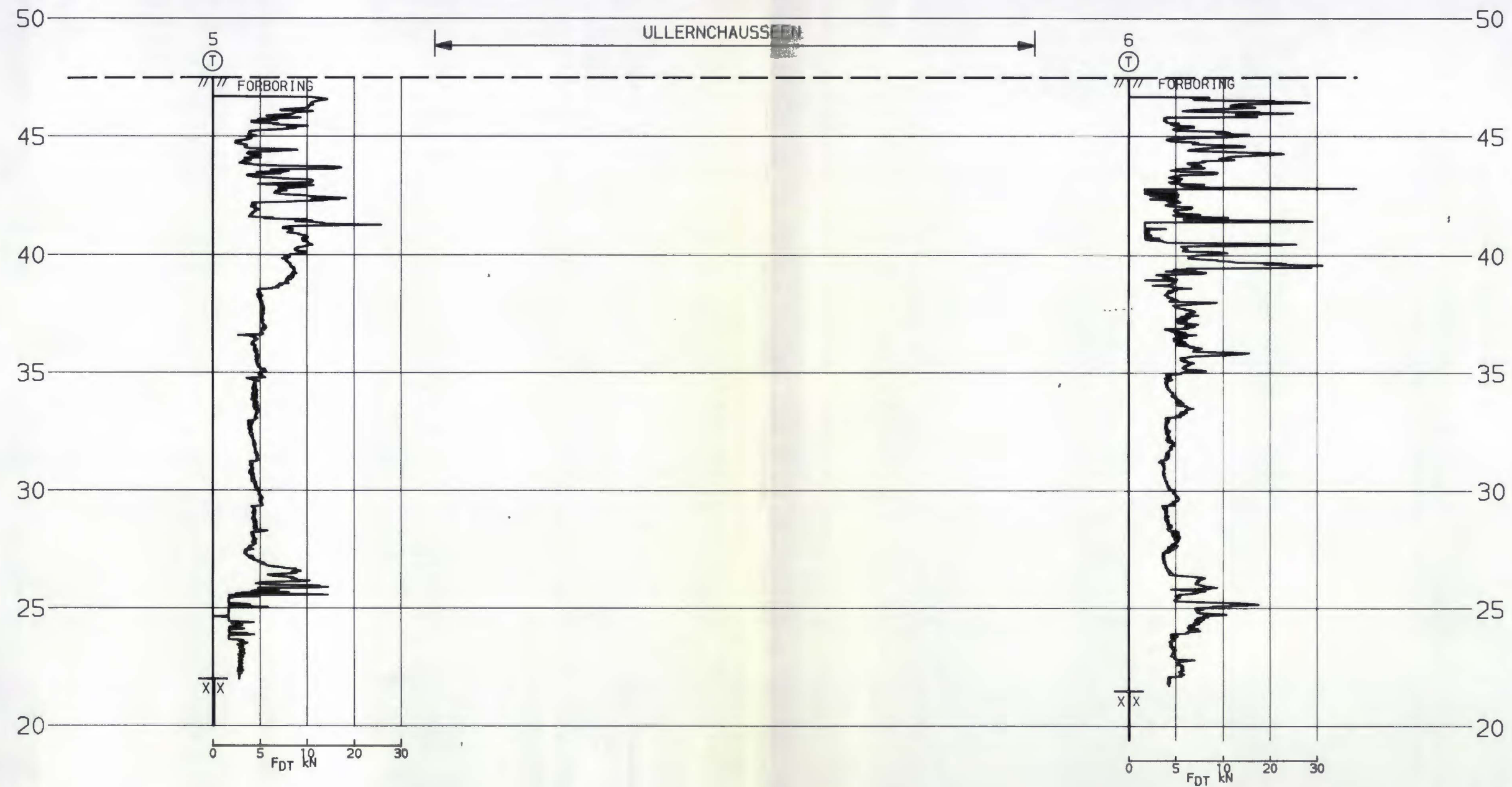
REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
BORINGSKART OSLO KOMMUNE		MALESTOKK	TEGNET
RV. 160 GRANFOSSLINJEN		1:500	ACL
KRYSS BEKKEFARET		KONTR.	GBre
		DATO	19.05.92
		ERST. FOR.	
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S		OPPDRAK NR.	TEGN. NR.
45065		2	REV.




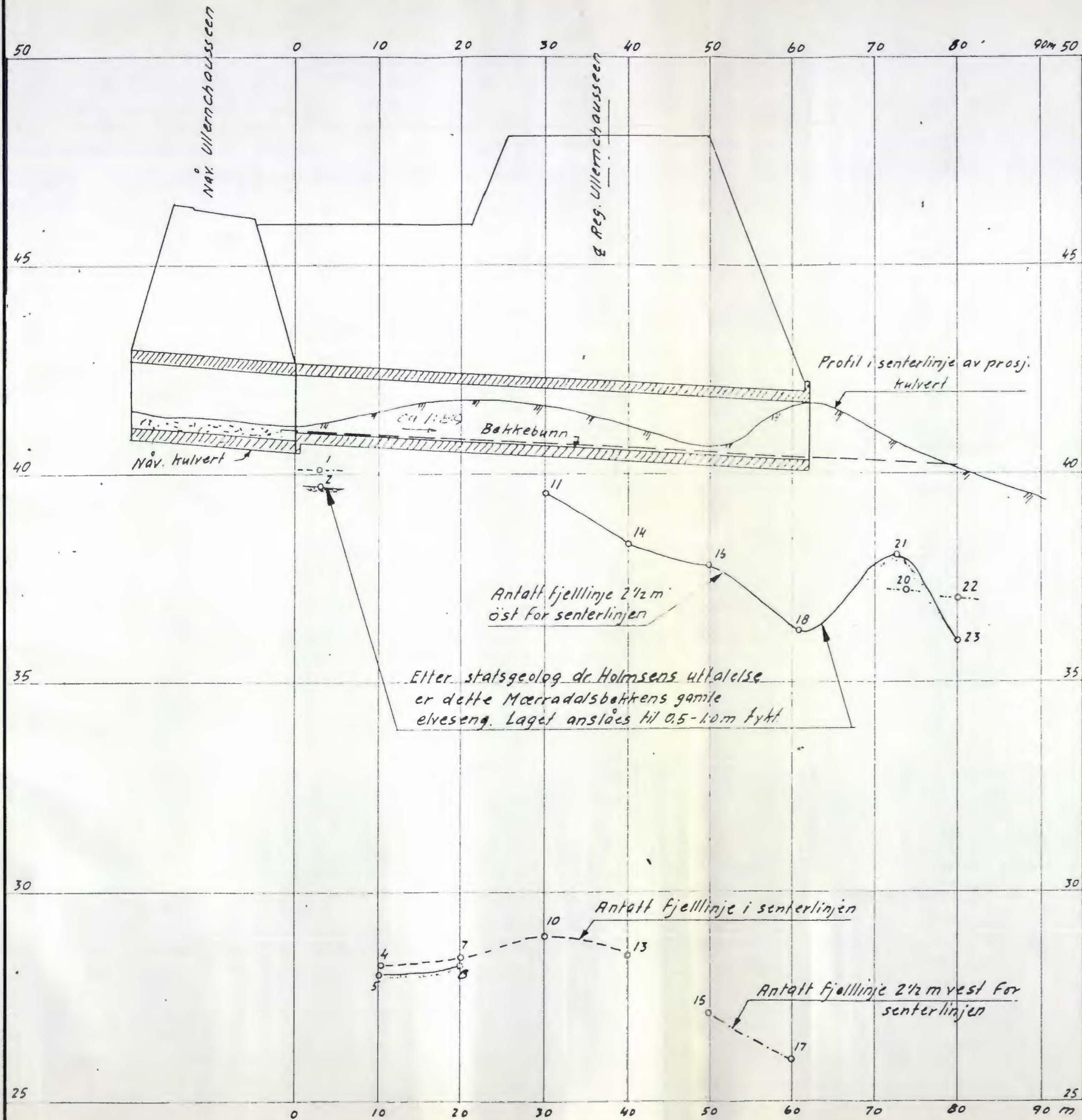
REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN	DATE
PROFIL A-A		MÅLSTOKK	TEGNET AKN
RV.160 GRANFOSSLINJEN		1:200	KONTR. GBre
KRYSS BEKKEFARET		ERST. FOR	DATE 11/05.92
		REV. DATE	
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S		OPDRAG NR. 45065	TEGN. NR. 100



REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN	DATO
PROFIL B-B		MÅLESTOKK	TEGNET
RV.160 GRANFOSSLINJEN		1:200	AKN
KRYSS BEKKEFARET		ERST. FOR	KONTR. <i>GBre</i>
			DATO 11/05.92
			REV. DATO
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S		OPPDRAK NR. 45065	TEGN. NR. 101
			REV.



REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN	MALESTOKK	DATE
			1:200	TEGNET AKN
				KONTR. GBe
				DATE 11/05.92
			ERST. FOR	REV. DATE
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S		OPPDRAK NR.	TEGN. NR.	REV.
		45065	102	



ULLERNCHAUSSEEN

Kulvert for Mærradalsbekken

L.M. = 1:500 H.M. = 1:100

ANM: SE FORÖVRIG BORINGSKART OG NOTEKART I MÅLESTOKK 1:500

Aker veivesen
19/6-45

REV.	REVISJONEN GJELDER	SIGN.	DATO
PROFIL OSLO KOMMUNE		MÅLESTOKK	TEGNET
RV. 160 GRANFOSSLINJEN		1:500	ACL
KRYSS BEKKEFARET		KONTR.	G Bre
		DATO	19.05.92
		ERST. FOR.	
OPPDRAG NR.		TEGN. NR.	REV.
45065		103	

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S