

Prosjekt nr.: Gk4477
Rapport: 1
Oppdragsgiver: NSB Eiendom
Prosjekt: P-hus Oslo S
Grunnundersøkelser
Dato: 23.03.1996

Tilhører Undergrunnsverket
MÅ IKKE TJENES

Rapporten omhandler (stikkord):

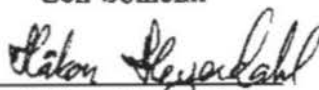
Grunnundersøkelser

For NSB Bane, Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig:

Geir Solheim

Prosjektleder:


Håkon Heyerdahl

Rapport utarbeidet av:


Håkon Heyerdahl/Even Øiseth

SAMMENDRAG

Grunnundersøkelser

NSB Bane Ingeniørtjenesten har utført grunnundersøkelser for planlagt P-hus på sjøsiden av Oslo S. Oppdragsgiver er NSB Eiendom.

Feltarbeid

Det er utført 5 totalsonderinger, 1 CPTU-sondering, 7 dreietrykksonderinger, 3 vingeboringer, og hentet opp 7 prøveserier. 6 av prøveseriene er ført ned i leire. Grunnvannsstand er målt i borhull i løpet av feltarbeidene.

Laboratoriearbeid

Det er utført rutineundersøkelser av prøvesylindrer i laboratorium. Det er utført 6 ødometerforsøk, og humusinnhold i jorda er bestemt på ødometerprøvene.

Grunnforhold

Minste dybde til fjell påvist ved totalsondering er 25.8 m nærmest Jernbanetorget. Dybden til fjell øker østover, og er over 60 m i flere punkter. Fjell er her ikke påtruffet ved sondering til 60-65 m.

Massene består i korte trekk av et topplag av blandede fyllmasser, og derunder sagflis over leire. Fyllmassenes mektighet er hovedsaklig 3-6 m. Fyllmassene synes å være svært sammensatt, og inneholder stein, trerester, sand, grus, mold etc. Det er antagelig gamle kaikonstruksjoner og fundamentrester i grunnen.

Flislaget går ned til 7-9 m. Flisen er tildels helt ren, uten større innslag av andre masser, men oppblandet sand/flis/fyllmasser forekommer også.

Underliggende leire er middels fast og stort sett lite sensitiv. Vanninnholdet ligger stort sett i området 30-45%. Leirlaget er siltig ned til ca. 12-15 m.

Leira er humusholdig, med 1-2 % humusinnhold i undersøkte prøver (ødometerprøvene).

Grunnvannsstand i området er omtrent som nivået i Oslofjorden.

INNHold

	<u>SIDE</u>
1 INNLEDNING	4
1.1 Oppdrag	
1.2 P-hus Oslo S	
2 GRUNNUNDERSØKELSER	5
2.1 Feltarbeid	
2.2 Laboratoriearbeid	
2.3 Grunnforhold på det undersøkte området	
2.4 Tidligere undersøkelser	
REFERANSESIDE	12

TABELLER

- Tabell 1: Totalsonderinger
- Tabell 2: Dreietrykkssonderinger
- Tabell 3: Vingeboringer
- Tabell 4: Prøveserier (54 mm sylindrerprøver)
- Tabell 5: CPTU-sonderinger
- Tabell 6: Utførte ødometerforsøk
- Tabell 7: Humusinnhold i ødometerprøvene

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Bormetoder/laboratoriemetoder
- Vedlegg 2: Koordinatliste, borpunkter
- Vedlegg 3: Oversikt over boringer nær planområdet
- Vedlegg 4: NSB - boringer (sak Gk4404)
- Vedlegg 5: NSB - boringer (sak Gk298)
- Vedlegg 6: Oslo Kommune - boringer
- Vedlegg 7: NSB - boringer (sak Gk3620)
- Vedlegg 8: Fjellkotekart, Oslo Ø

TEGNINGER

- Gk4477.00 Oversiktskart
- Gk4477.01 Borplan
- Gk4477.10 - 11 Lengdeprofiler
- Gk4477.20 - 25 Enkeltboringer
- Gk4477.50 - 56 Prøveserier
- Gk4477.100 - 105 Ødometerforsøk

1 INNLEDNING

1.1 Oppdrag

NSB Bane Ingeniørtjenesten (BI) har på oppdrag fra NSB Eiendom (Ei) utført grunnundersøkelser på sjøsiden av Oslo S. Undersøkelsene er utført i forbindelse med planlegging av nytt P-hus i forbindelse med terminal for Gardermobanen.

Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Per Stenersen. Engasjert konsulent for oppdragsgivers for å ivareta praktisk oppfølging under feltarbeidene har vært siv.ing. Hans Petter Jensen.

1.2 P-hus Oslo S

Det aktuelle området er vist på oversiktskart, tegning Gk4477.00.
P-huset er planlagt bygget på sjøsiden av Oslo S.

2 GRUNNUNDERSØKELSER

Feltarbeidene er utført i februar og mars 1996.

Sonderinger utført av NSB Bane Ingeniørtjenesten er utført med 2 beltegående rigger, type Geotech 710 og Borros Polhydrill. I tillegg har Norges Geotekniske Institutt (NGI) bistått ved undersøkelsene med borrhigg type Geonor AB4. For beskrivelse av bor- og laboriemetoder, se vedlegg 1.

Borpunktens plassering er vist på borplan, tegning Gk4477.1. Boringer og lab.resultater er opptegnet i følgende tegninger:

- borplan: tegningGk4477.01
- lengdeprofiler: tegningGk4477.10 - 11
- enkeltboringer: tegningGk4477.20 - 25
- prøveserier: tegningGk4477.50 - 56
- ødometerforsøk: tegningGk4477.100 - 105

Borpunktene er innmålt, og liste over X-, Y, og Z-koordinater er gitt i vedlegg 2. Innmålingen refererer til "Oslo-koordinater". Landmålingsarbeidet er utført av Bygg og oppmåling A/S.

2.1 Feltarbeid

2.1.1 Oversikt over utførte boringer

Det er i denne omgang utført følgende arbeider i felt:

- 5 totalsonderinger, hvorav 2 ned i fjell
- 1 CPTU-sondering
- 7 dreietrykksonderinger
- 3 vingebooring
- opptak av 7 prøveserier (6 sylindprøveserier, 1 skovlserie)

Borede dybder er vist i tabell 1 til 5 under.

Borpunkt [nr]	Boret dybde i løsmasser [m]	Boret i fjell til dybde [m]	Boret dybde i fjell [m]	Fjell påtruffet?
3	64.58	-	-	Nei
11	25.80	27.80	2.00	Ja
12	46.80	49.60	2.80	Ja
13	60.05	-	-	Nei
14	59.58	-	-	Nei

Tabell 1: Totalsonderinger

Borpunkt [nr]	Boret dybde i løsmasser [m]	Fjell påtruffet?
2	28.36	Nei
3	26.70	Nei
4	26.77	Nei
5	26.77	Nei
6	25.24	Nei
10	26.79	Nei
15	24.40	Nei

Tabell 2: Dreietrykksonderinger

Borpunkt [nr]	Vingeboring til dybde [m]
11	20.5
12	20.0
14	20.0

Tabell 3: Vingeboringer

Borpunkt [nr]	Prøve til dybde [m]
2	14.8
3	19.8
4	14.8
6	14.8
11 *)	7.0
13	19.8
15	14.8

*) Skovlprøver

Tabell 4: Prøveserier (54 mm sylindrerprøver)

Borpunkt [nr]	Boret i løsmasser til dybde [m]
14	25.23

Tabell 5: CPTU-sonderinger

2.1.2 Prøvetaking

Prøver er forsøkt opptatt kontinuerlig gjennom fyllmassene og ned i leirlaget.

Det har til dels vært meget vanskelig å hente opp prøver gjennom topplaget grunnet fyllmasser og ustabile borhull. For flere hull har det vært nødvendig å sette ned foringsrør /bore med ODEX for å kunne hente opp prøver. Hard kulde har i perioder gjort ODEX-boring (hvor vann må benyttes) vanskelig, slik at en i stedet har måttet benytte seg av skovling og oppboring av borhullet med stor fjellkrone for å få nedsatt foringsrør i enkelte hull.

I punkt 11 var det så vanskelige forhold at det bare ble tatt skovlprøver.

2.2 Laboratoriarbeid

Opphentede prøver er undersøkt i laboratorium. Rutineundersøkelser er utført på sylinderprøver av silt/leire, og det er utført visuell klassifisering av poseprøver (skovling i punkt 11). Det er utført ødometerforsøk på 6 prøver, samt måling av humusinnhold på disse prøvene.

2.2.1 Rutineundersøkelser av sylinderprøver

Rutineundersøkelsene omfatter måling av uomrørt skjærstyrke ved konusforsøk og enaksialtest, måling av omrørt skjærstyrke ved konusforsøk, måling av vanninnhold samt beregning av romvekt. Materialet er i tillegg visuelt klassifisert og beskrevet.

For prøver av sand og flis er vanninnhold og romvekt forsøkt målt der dette har vært mulig mhp. konsistens av prøven. Det bemerkes at vanninnhold neppe er korrekt for disse prøvene, i det vann delvis vil forsvinne fra grove masser og flis ved prøveopphenting.

2.2.2. Ødometerforsøk/humusinnhold

Ødometerforsøk (kontinuerlig forsøk med konstant deformasjonshastighet, «CRS») er utført på 6 prøver, hvorav 2 med avlastning. Humusinnhold i ødometerprøvene er undersøkt.

Prøveserie [nr]	Prøvedybde [m]	Avlastning utført
4	9.35	-
	11.35	-
	14.45	-
15	9.35	-
	12.45	X
	14.45	X

Tabell 6: Utførte ødometerforsøk

2.3 Grunnforhold på det undersøkte området

Det er i avsnitt 2.4 supplert med informasjon fra tidligere grunnundersøkelser utført i regi av NSB og Oslo Kommune i området på og ved Oslo S. I dette avsnitt begrenses beskrivelsene til resultatene av undersøkelser utført i denne omgang.

2.3.1 Dybde til fjell

Dybden til fjell er, som forventet, stor på deler av området. Fra punkt 11 vest på området øker fjelldybden raskt østover, fra 25.80 m i punkt 11 til 46.80 m i punkt 12. Dette tilsvarer fjellkote hhv. ca. -24.4 og -45.7. Ved sondering til ~65 m i punkt 3 og til ~60 m i punkt 13 og 14 er det ikke påtruffet fjell.

2.3.2 Lagdeling/jordarter

Opphentede prøveserier og sonderinger viser at de øverste ~10 m består av diverse fyllmasser, flis og muligens sand/grus. Det er relativt inhomogene forhold, med stor variasjon hva angår masser. Noen hovedtrekk kan likevel angis:

Lag 1: Topplag

Over hele området er det veier/parkeringsplass etc., med sand/grus/pukk/grov stein i de øvre par meter.

Lag 2: Fyllmasser/flis

Under vegfundament/topplag er det over hele området antatte fyllmasser og flis (ant. brakt dit via Akerselva) til en kommer ned i silt og leire. Det synes generelt å være meget blandede fyllmasser i noen meters mektighet under vegfundamentet, med trerester, humus, og blandede uorganiske masser. Prøver av disse massene har imidlertid ikke alltid vært mulig å få opp. Videre nedover går en over i et lag med nesten ren flis.

- Østlig del

For den østlige del av området er det under fyllmassene praktisk talt ren flis, med innslag av finsand i tynne lag. Romvekten av flis (forsøkt målt, se kommentar i avsnitt 2.2.1) er generelt meget lav. Overgangen til flis synes å ligge på ca. 4-5 m, mens overgangen til underliggende silt/leirlag ligger på mellom 8 og 9 m. Dette gjelder prøveserie 13, 15, 4 og 6. Merk forøvrig hvor tydelig poretrykksutviklingen ved CPT-sondering i punkt 14 viser overgangen til leirlaget i dybde 8 m.

- Nærmere stasjonsbygningen

Også innover og vestover på området, mot selve stasjonsbygningen, gjenfinnes flislaget. Her er flismassene mer oppblandet med sand etc. Den større innblandingen gir seg utslag i større målt romvekt. Overgangen til silt/leire ligger for punkt 2 på ca. 7 m. Forholdene innover mot stasjonen mot vest er mer inhomogene enn for resten av området. Det er mulig at mindre ras/glidninger under vann før eller mens området ble oppfylt kan ha ført til sammenblanding av masser, hvor silt og sand/grus er blandet med flis.

Vestlig del

Lengst vest på området er det ikke påvist flis i punkt 11. Totalsondering og forsøk på skovling i punktet tyder på sand/grus/stein i fyllmassene til ca. 10 m, med steinmasser de siste par meter ned mot leire. En har ikke klart å få opp prøver lenger enn til 7 m.

Utbredelse av flislaget

Vingeboring i punkt 12 og 14 ga ikke avlesning før ca. 10 m dybde. Dette kan tyde på flis i grunnen, som påvist ved prøvetaking i det mellomliggende punkt 13. Sammenligning av sonderinger for punktene 11 til 14 tyder imidlertid på at skillet for flisutbredelsen kan ligge mellom punkt 12 og 13 i lengderetningen for planlagt hus, og at det muligens ikke er flis ved punkt 12. Øst for dette skillet er det antagelig flis i hele byggets lengde- og tverrstrekning. Innover mot stasjonen er det påvist

Lag 3: Leire

Underliggende lag av leire påtreffes hovedsaklig i dybde ca. 7 til 9 m i de forskjellige prøveserier. Leira er stort sett siltig i de øverste meter til ca. 15 m i alle prøveserier. Prøveserie 3 og 13, som går til 20 m, viser at leira er renere i dybden.

Vanninnhold:

Vanninnhold w i leirprøvene ligger hovedsaklig i området 35 - 45 %. Noen prøver fra lag med innslag av grovere masse har lavere vanninnhold, rundt 30%. Vanninnholdet utviser ingen systematisk dybdevariasjon, men er i hovedtrekk det samme ned gjennom prøveserien.

Skjærstyrke:

Udrenert skjærstyrke $S_{u, \text{udrenert}}$ i leirprøvene ligger hovedsaklig i området 30 - 40 kPa, og øker noe med dybden. Omrørt udrenert skjærstyrke $S_{u, \text{omrørt}}$ i prøvene er hovedsaklig i området 5 - 10 kPa. Sensitiveten ligger derved i området ~4 - 8.

Vingeboringene 12 og 14 gir tilsvarende verdier for skjærstyrke, om enn med noe høyere omrørt styrke i dypet.

Leiren kan derved beskrives som middels fast og lite sensitiv.

Vingeboring i punkt 11 (utført av NGI) gir vesentlig lavere verdier for $S_{u, \text{udrenert}}$ enn øvrige vingeboringer, og også sett i forhold til prøveseriene. Målt skjærstyrke er ca. 15 - 20 kPa. Det er ikke funnet noen spesiell forklaring på dette, men sensitiviteten synes å være lav ($S_t \sim 2$). Sett i forhold til vertikal effektivspenning ville en også normalt forvente skjærstyrke opp mot den dobbelte verdi.

Setningsparametre og humusinnhold:

Det er utført 6 ødometerforsøk på leirprøver, som vist i tabell under. Tolkning av ødometerforsøkene er ikke utført her.

Det er utført måling av humusinnhold i ødometerprøvene (NaOH-metoden). Resultatene er inntatt i tabell under. Innhold av humus er 1 - 2%, men det er likevel klart at massene er setningsfarlige ved øket belastning.

Prøveserie [nr]	Prøvedybde [m]	Humusinnhold [%]
4	9.35	1.6
	11.35	1.0
	14.45	2.0
15	9.35	2.3
	12.45	0.9
	14.45	1.75

Tabell 7: Humusinnhold i ødometerprøvene

2. 4 Tidligere undersøkelser

NSB har utført en rekke grunnundersøkelser på området ved Oslo S. Her medtas sammendrag av undersøkelser på/nær ved det aktuelle området for P-huset. Noen aktuelle tegninger er tatt med som vedlegg.

2.4.1 Generelt

Fjelldybden i området rundt Oslo S varierer mye. Det er målt dybder på over 80 meter til fjell ved Akerselva. Ved Jernbanetorget / Christian Fredriks plass er fjelldybden liten. Hovedretning i fjellrygger og dyprenner er stort sett NØ-SV, tilsvarende strøkretning i foldede sedimentbergarter i Oslofeltet. Omtrentlige fjellkoter er skissert på borplan for enkelte boringer.

Stasjonsområdet lå før under vann, og det er fylt opp med masser av sand, grus og stein. Herunder er det ved tidligere undersøkelser påvist sand, silt og sagflis i 2 - 3 meters tykkelse. Mot Fred. Olsens gate, vestenfor Jernbanetorget, er det ikke påvist flis. Sagflisen er kommet fra sagbruk langs Akerselva, og er ført ut til sjøen med elvestrømmen, hvor den nå ligger under kote 0.

Den dominerende massetype i området er leire, dels siltig i øvre lag. Denne har tidligere vist seg å være humusholdig til store dybder, og er setningsfarlig. I hele området pågår det egensetninger på noen mm pr. år, fordi leira ennå ikke er konsolidert for overliggende oppfylling. Leira er generelt middels fast, men også bløt leire er funnet. Leira er påvist å være korrosjonsfarlig.

Planområdet gjennomskjæres av Havnegaten, som i tidligere tider lå helt ved kaikanten. Det er antagelig nedfylte kaikonstruksjoner på deler av området, og også fundamentrester etter tidligere virksomhet. I vedlegg 3 er tidligere kaikant skissert inn.

2.4.2 Aktuelle sonderinger

For prosjektet «P-hus Oslo S» finnes det fra før noen prøveserier og vingeboringer ganske nær planområdet. Vedlegg 3 viser Undergrunnskartverkets oversikt over boringer i planområdet.

* NSB har fra før to prøveserier på sjøsiden av Oslo S, merket 328S og 444S i vedlegg 3. I vedlegg 4 er medtatt prøvene 9 og 10 (sak: Gk4404), som tilsvarer hhv. 444S og 328S i undergrunnskartverkets oversikt. Prøvene viser silt og leire med udrenert skjærstyrke 20 -

30 kPa fra ca. kote 0. Prøvene er humusholdige. Vanninnhold er 40 - 45 %, og avtar noe i dybden.

** NSB har også en prøveserie merket Gk 298 / VI (vedlegg 5), tatt nær Akerselva noe øst for planområdet. Det er her leire fra ca. kote -4.5. Humusinnholdet er betydelig i prøvens øvre 20 m. Skjærstyrken er i området 35 - 55 kPa. Det bemerkes imidlertid at prøvene har vært gjennom en lagringsperiode i fukteskap på 4 år før undersøkelsene. Vanninnholdet varierer rundt 40 % i de øvre 20 m av prøven.

*** Oslo kommunes geotekniske kontor har utført boringer noe syd for planområdet, på det som nå er P-plass. Punktene er vist i plan på vedlegg 3, og lab.resultater for prøvene er medtatt i vedlegg 6. Det er utført vingeboringer og opphentet prøveserier. Prøvene er opphentet da det var sjøbunn i området, som siden er fylt ut betydelig.

- Nærmeste prøve, nr. 337U viser siltig leire fra ca. kote -4, med udrenert skjærstyrke ca. 20-35 kPa. Prøven 317U har leire fra ca. kote - 9, og skjærstyrke ca. 20 - 30 kPa. Det er noe under verdier for prøver opphentet nå. Vanninnhold er ca. 40 % i leire i begge prøvene ned til ca. 15 m. Leira inneholder også her humus, og leira er lite sensitiv. Prøveserie 317 er ført ned helt til antatt fjell på kote - 34.

- Vingeboring 338U viser bløt leire med skjærstyrke på ca. 15 - 20 kPa.

- Vingeboring 316U: har ikke hatt denne tilgjengelig ved rapporteringen.

**** NSB har også grunnundersøkelser fra motsatt side av stasjonsområdet (sak: Gk3620). Prøveserier og vingeboringer viser tilsvarende forhold som påvist ved undersøkelsene for planlagt P-hus: Middels fast (fast i dybden) siltig leire øverst, lagdelinger svært tilsvarende som påvist i planområdet. Plan over punktene og lab.resultater for prøveserie 2 og 4 er medtatt i vedlegg 7.

REFERANSESIDE

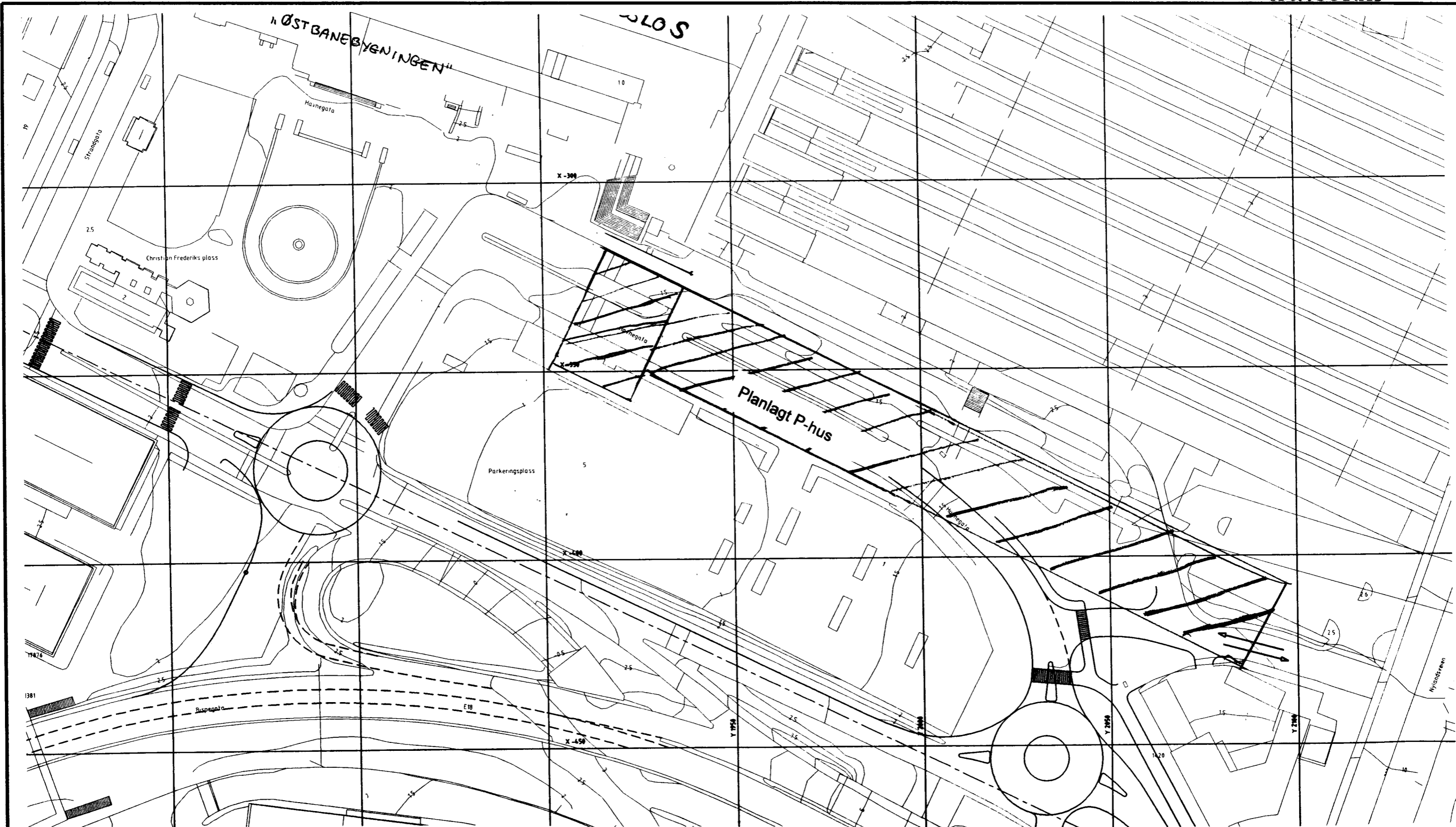
Oppdrag	-rapport	-dato	-antall sider	-revisjon
795033	Gk4477-1	23.03.1996	12	

Oppdragsgiver: NSB Utbygging
Kontaktperson: Per Stenersen
Kontrakt: Bestillingsbrev (telefax) 29.01.96

Distribusjon:
NSB Eiendom v/ Per Stenersen: 15 eks.

Geografiske opplysninger

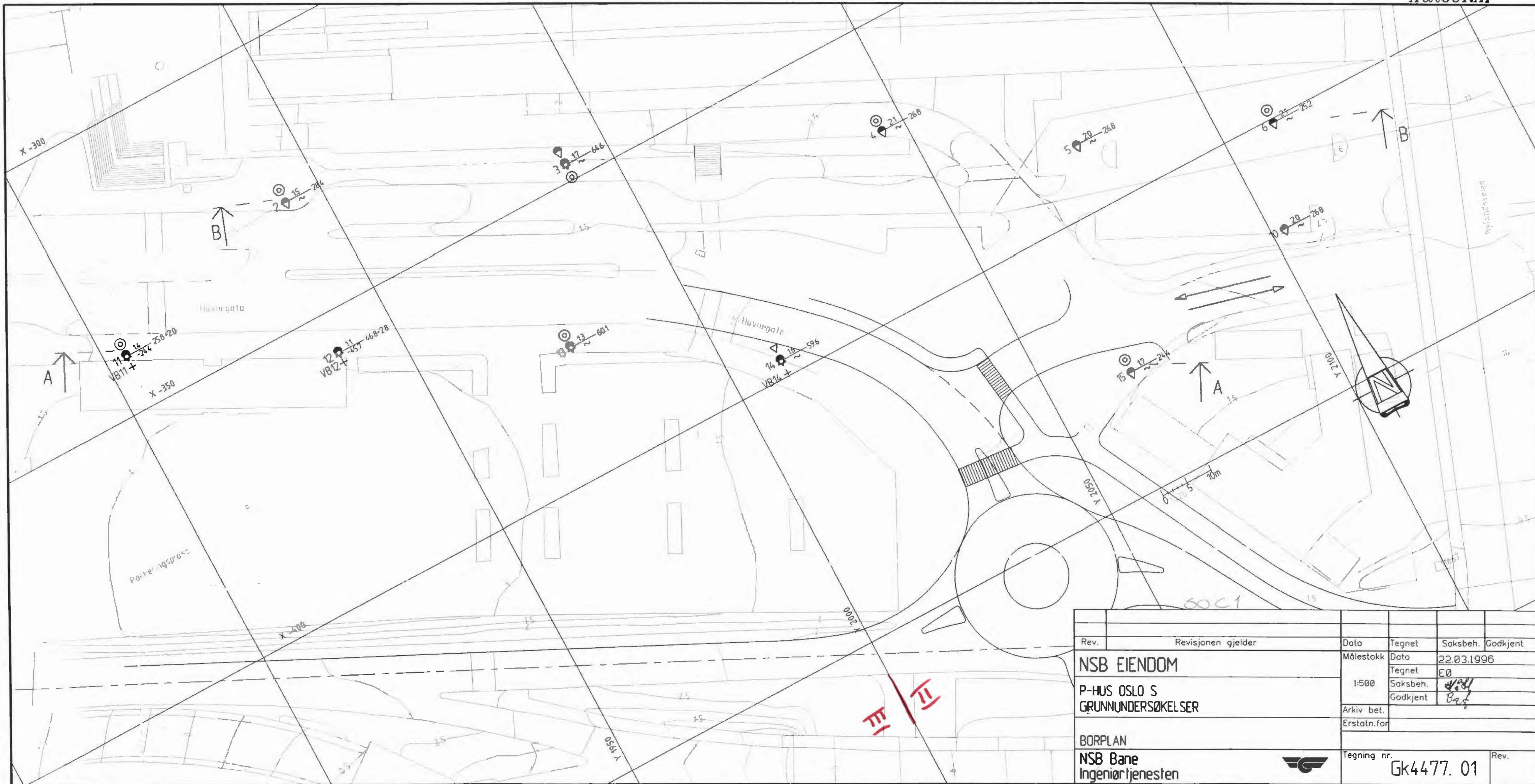
Fylke: Oslo
Kommune: Oslo
Sted: Oslo S
Kartblad: 1914 IV



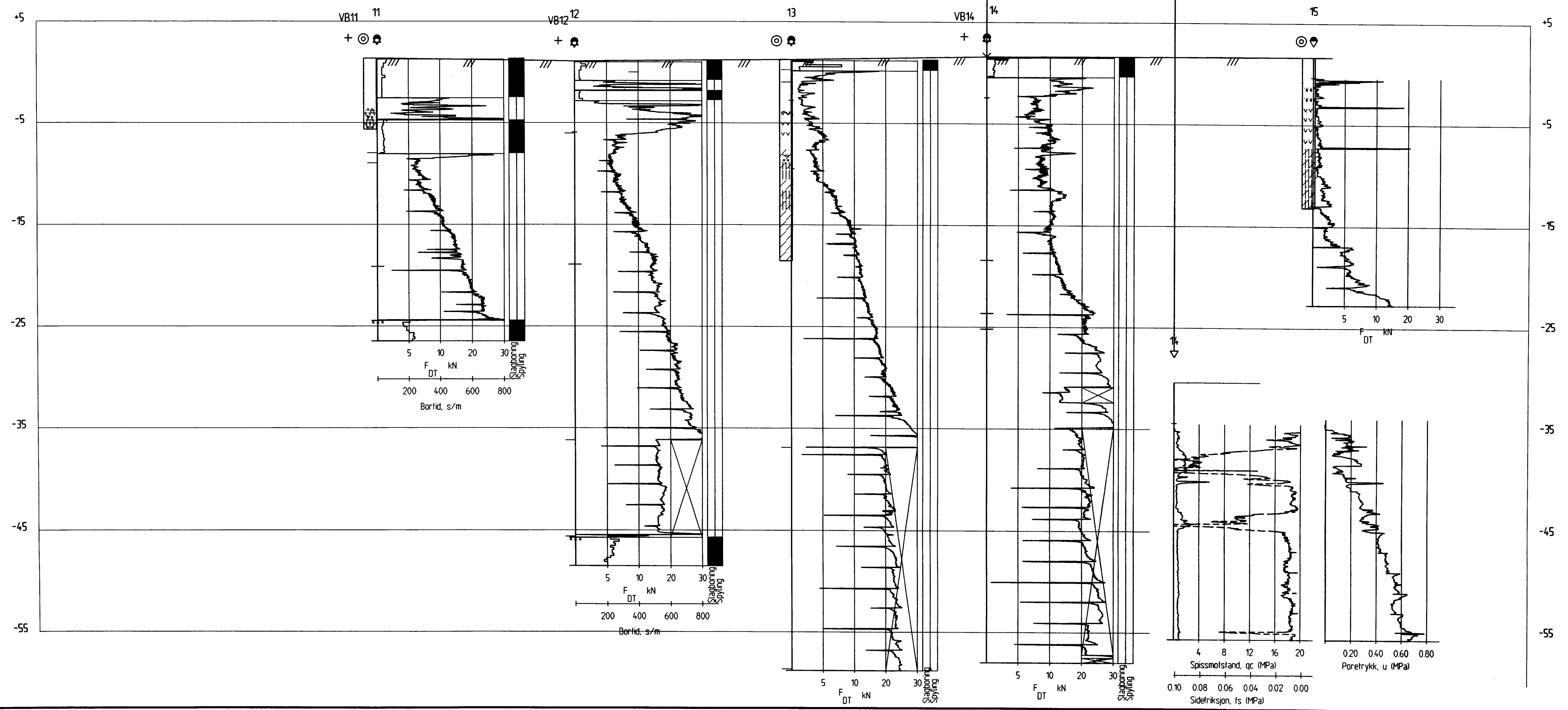
SO C 1


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:1000	Tegnet	HØH	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
OVERSIKTSKART			Godkjent	<i>[Signature]</i>	
SJØSIDEN OSLO S		Arkiv bet.			
NSB Bane		Erstatn.for			
Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 00		Rev.

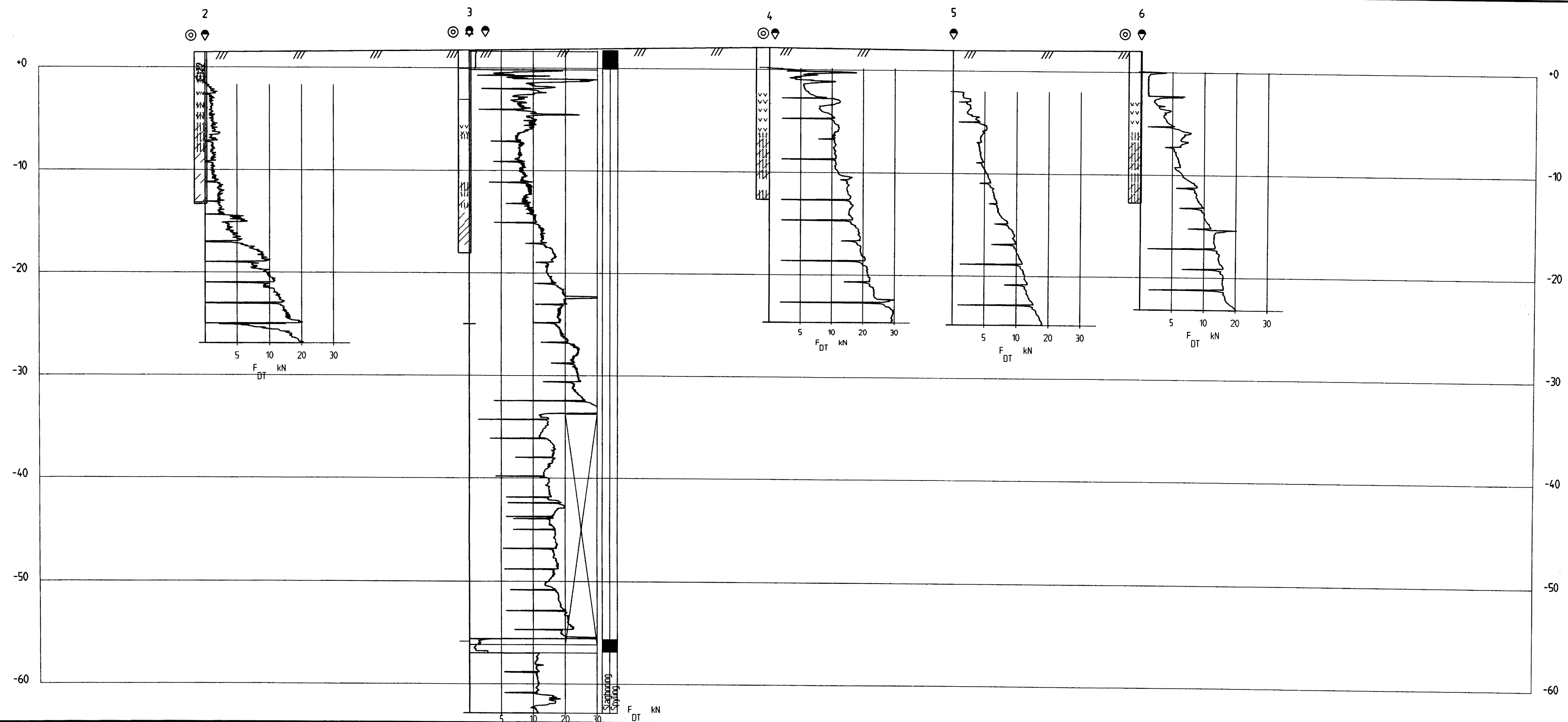




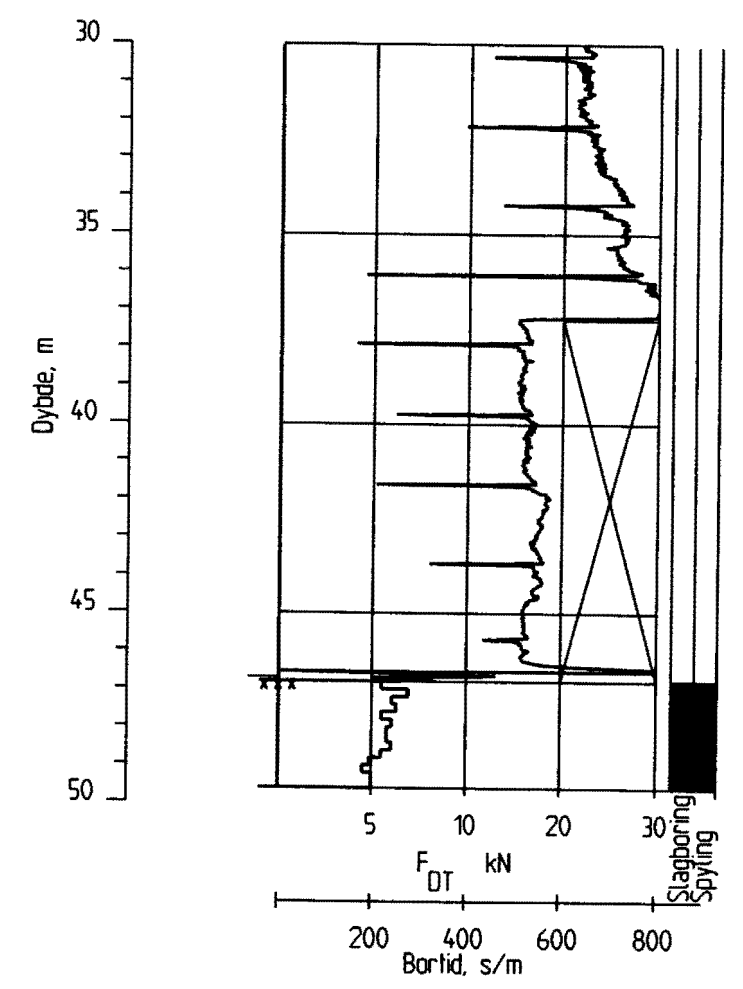
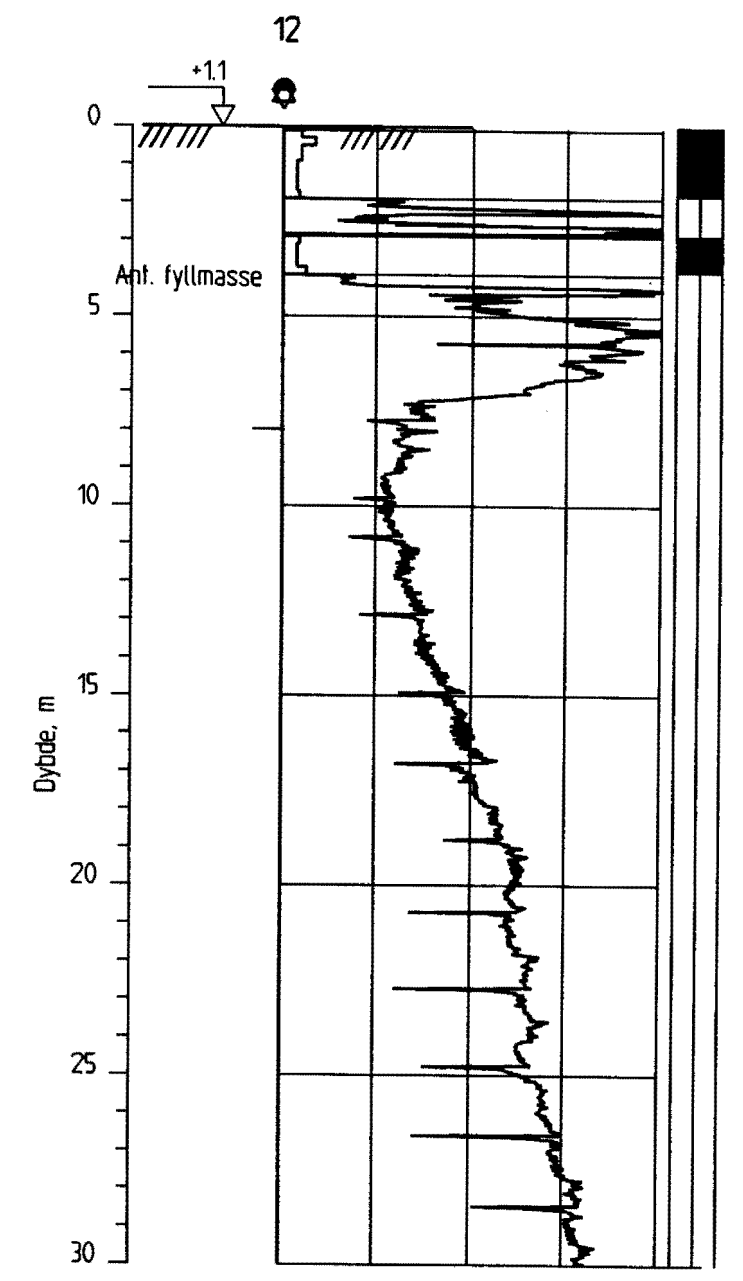
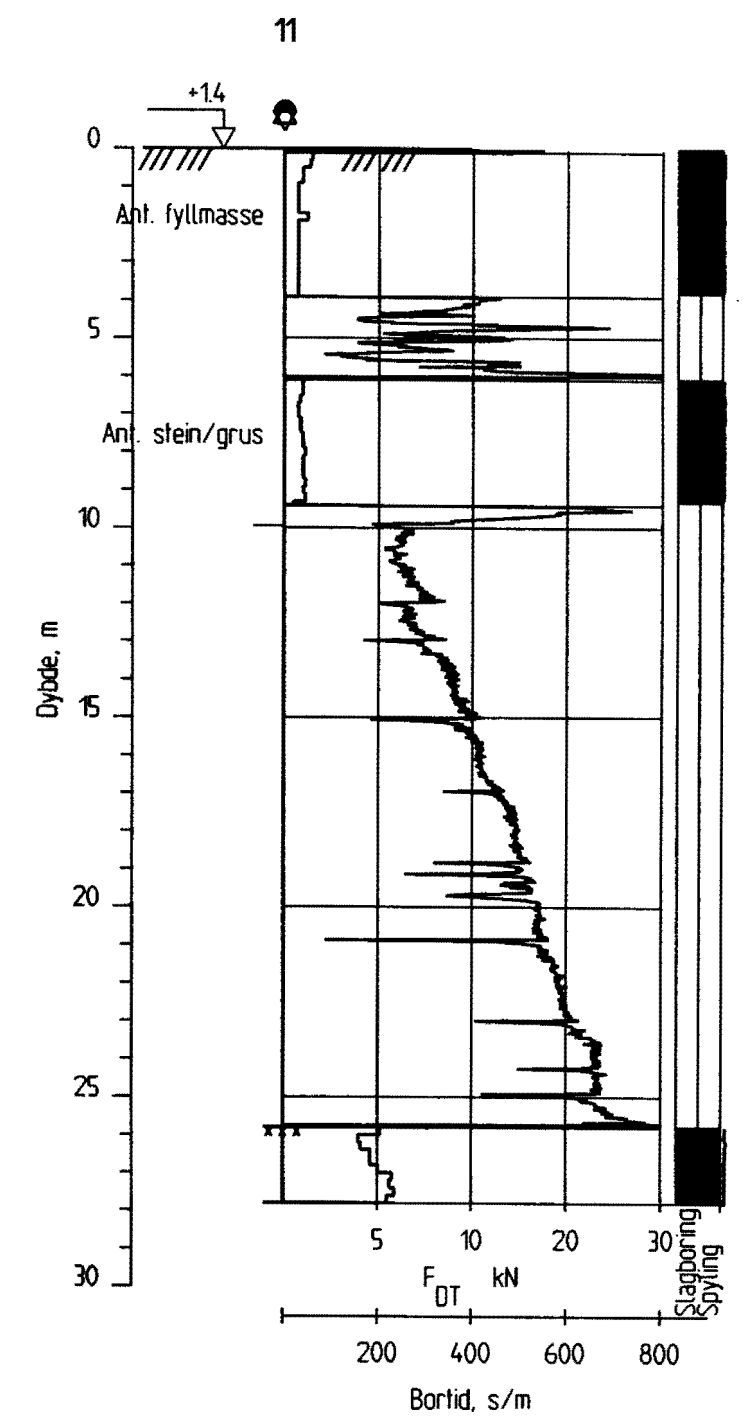
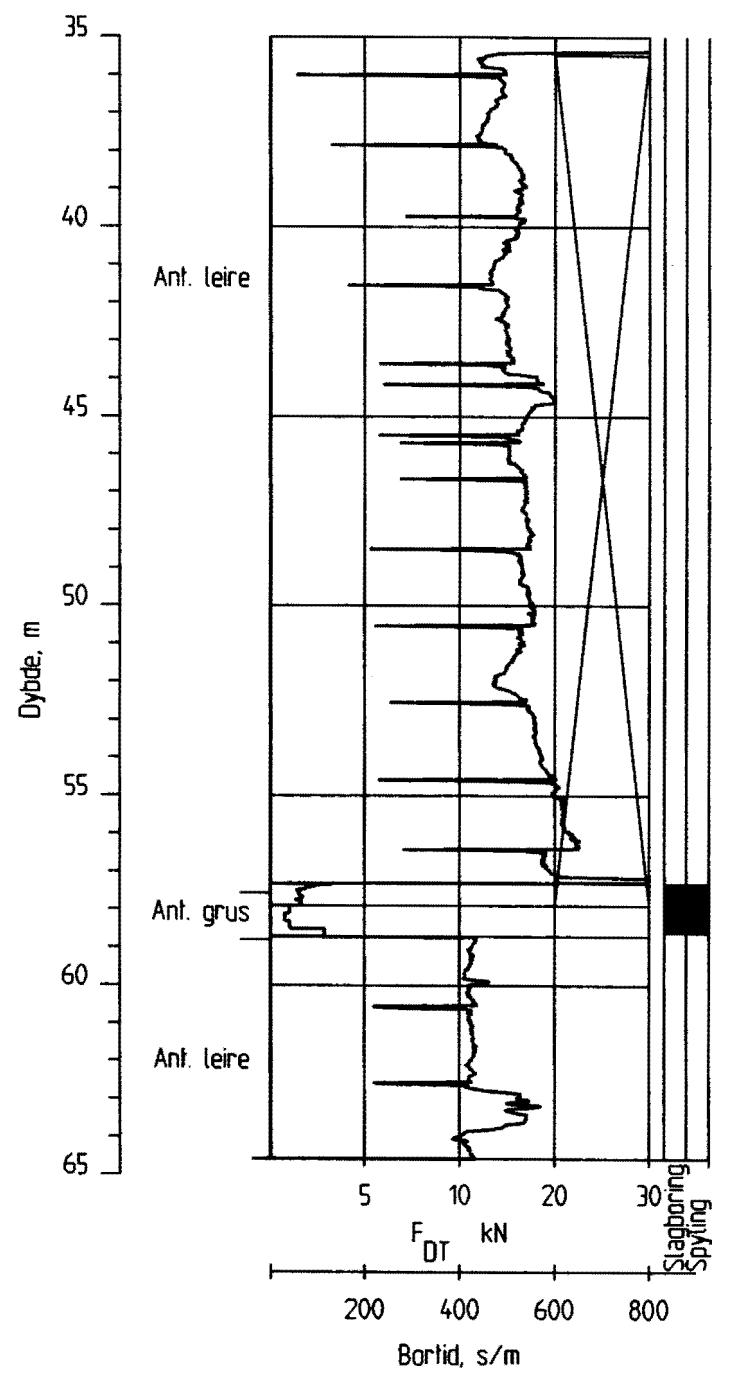
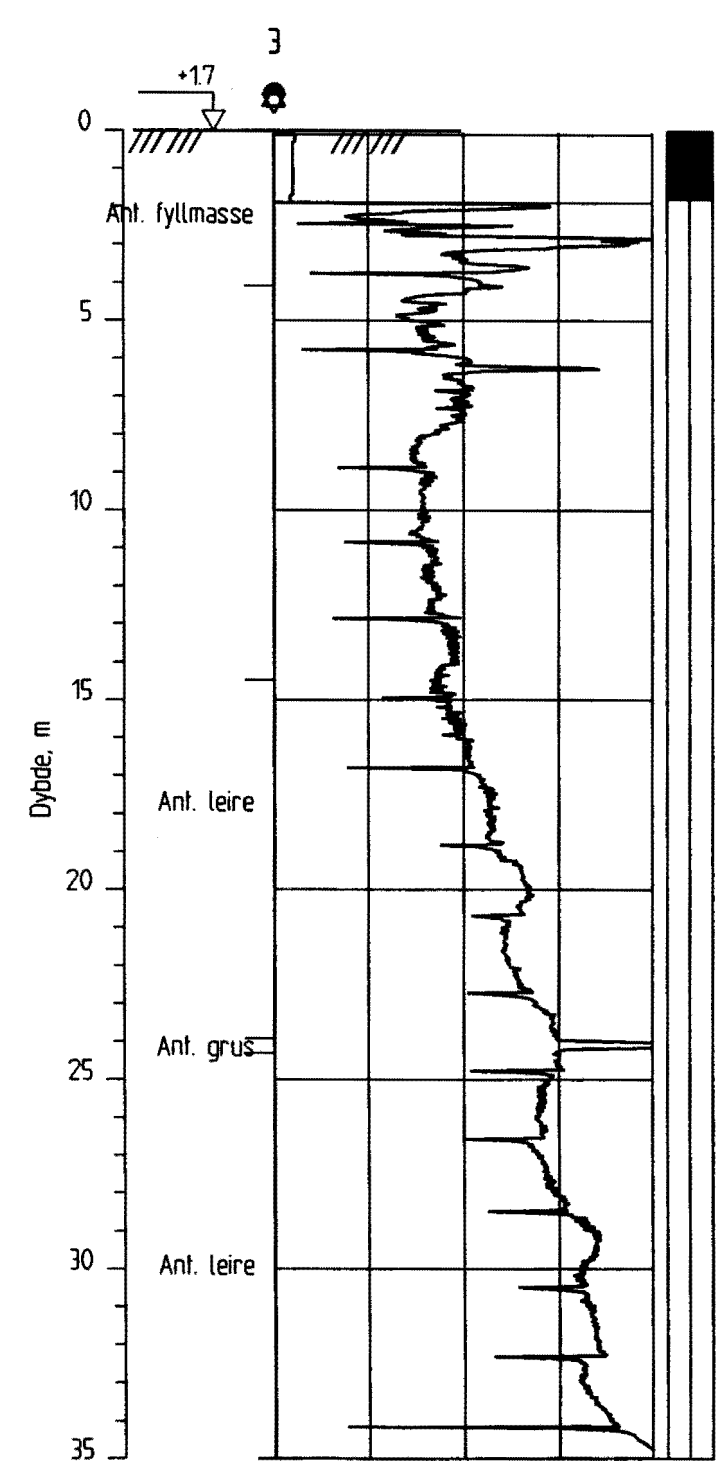
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
		Målestokk	Dato	22.03.1996	
		1:500	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	<i>Waf</i>	
			Godkjent	<i>Baf</i>	
		Arkiv bet.			
		Erstatn.for			
		Tegning nr.	GK4477. 01		Rev.
		NSB Eiendom			
		P-HUS OSLO S			
		GRUNNUNDERSØKELSER			
		BORPLAN			
		NSB Bane			
		Ingeniør tjenesten			



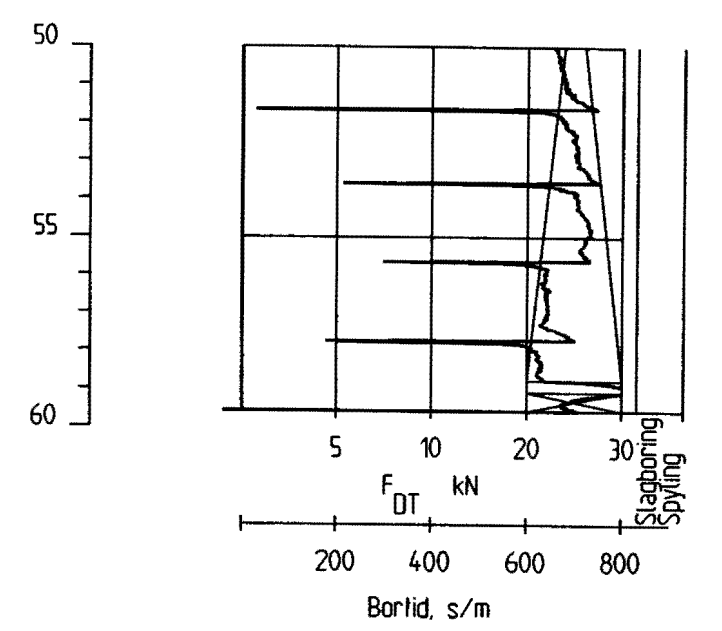
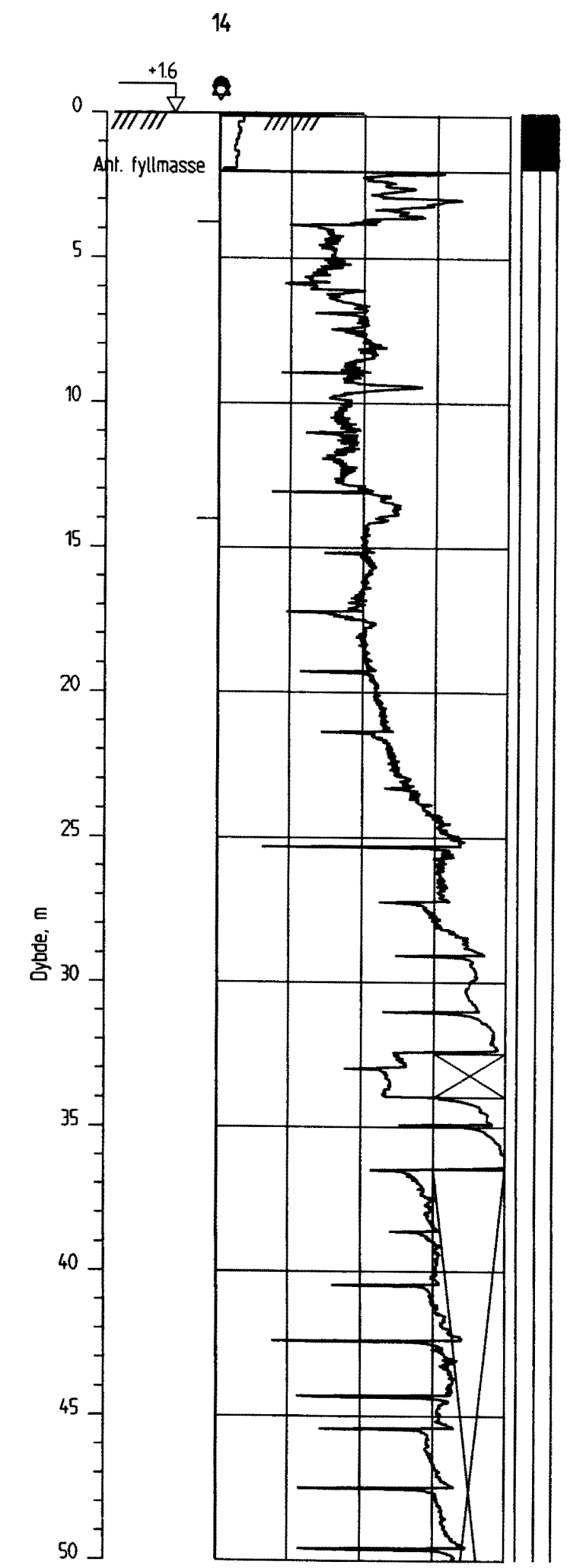
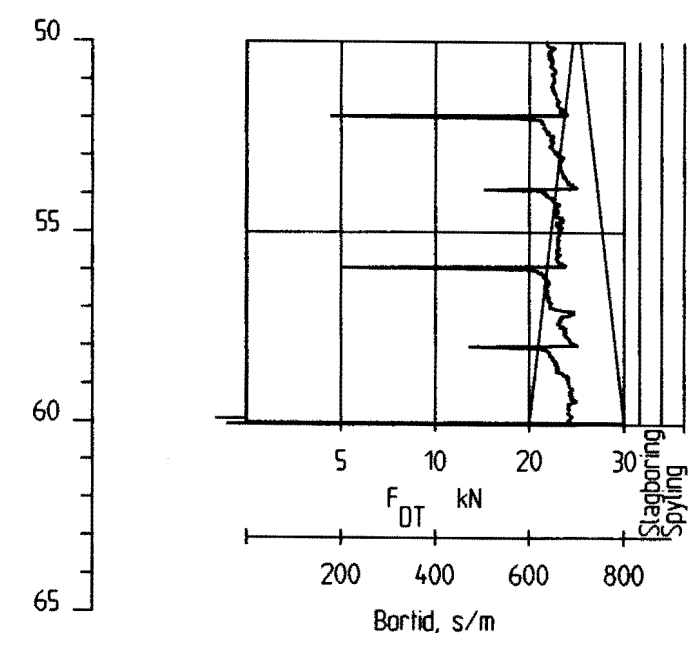
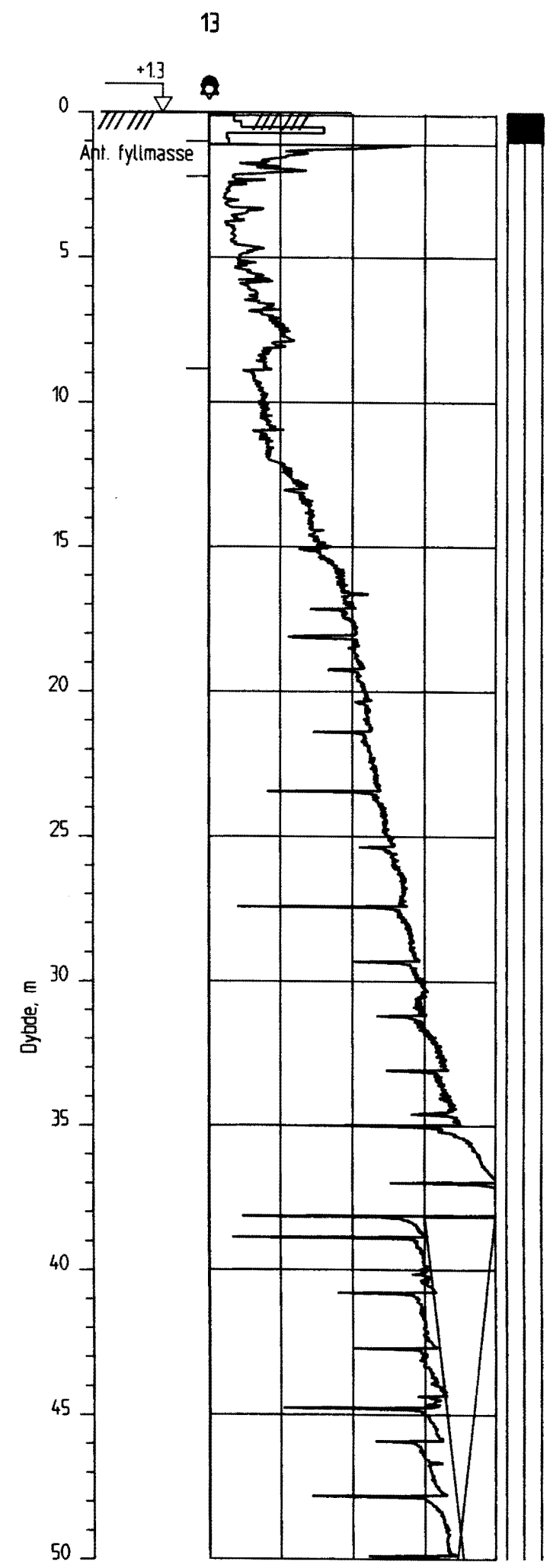
Rev.	Revisjonen gjelder				Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM					Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S					LM=1:500	Tegnet	EØ	
GRUNNUNDERSØKELSER					HM=1:250	Saksbeh.	Baf	
BORPROFIL					Arkiv bet.	Gk		
PROFIL A-A					Erstatn. for			
NSB Bane					Tegning nr.	Gk4477. 10		Rev.
Ingeniørtjenesten								



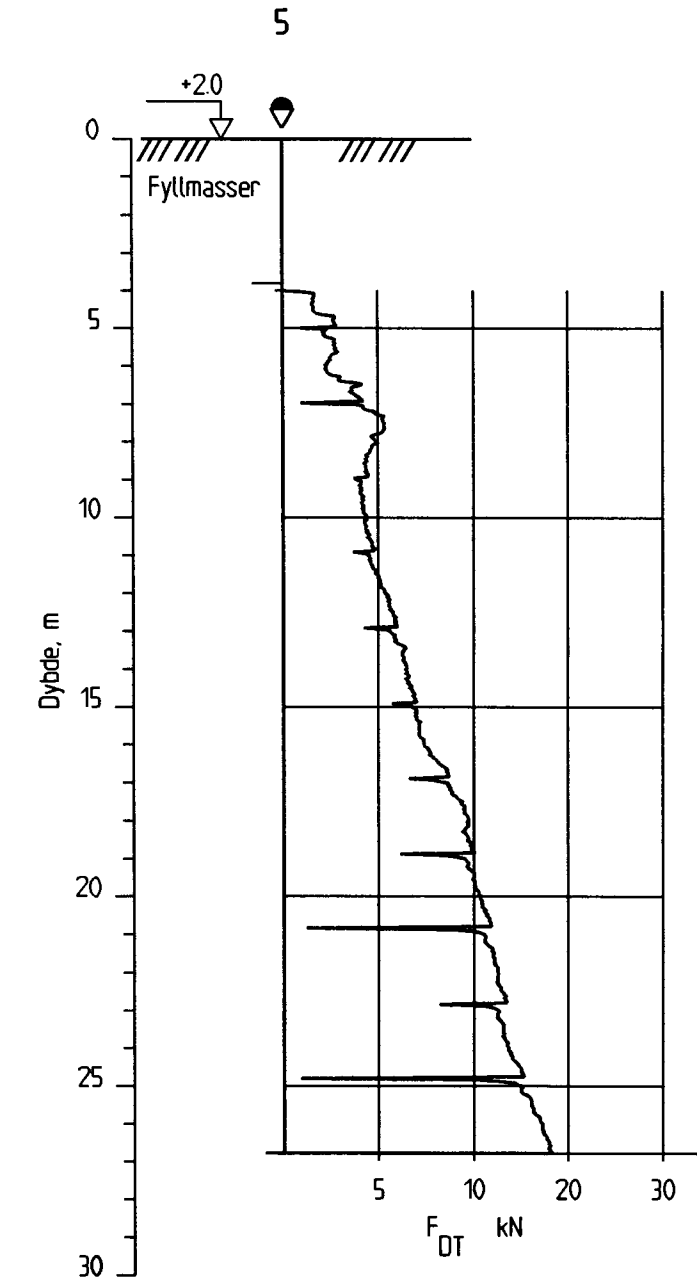
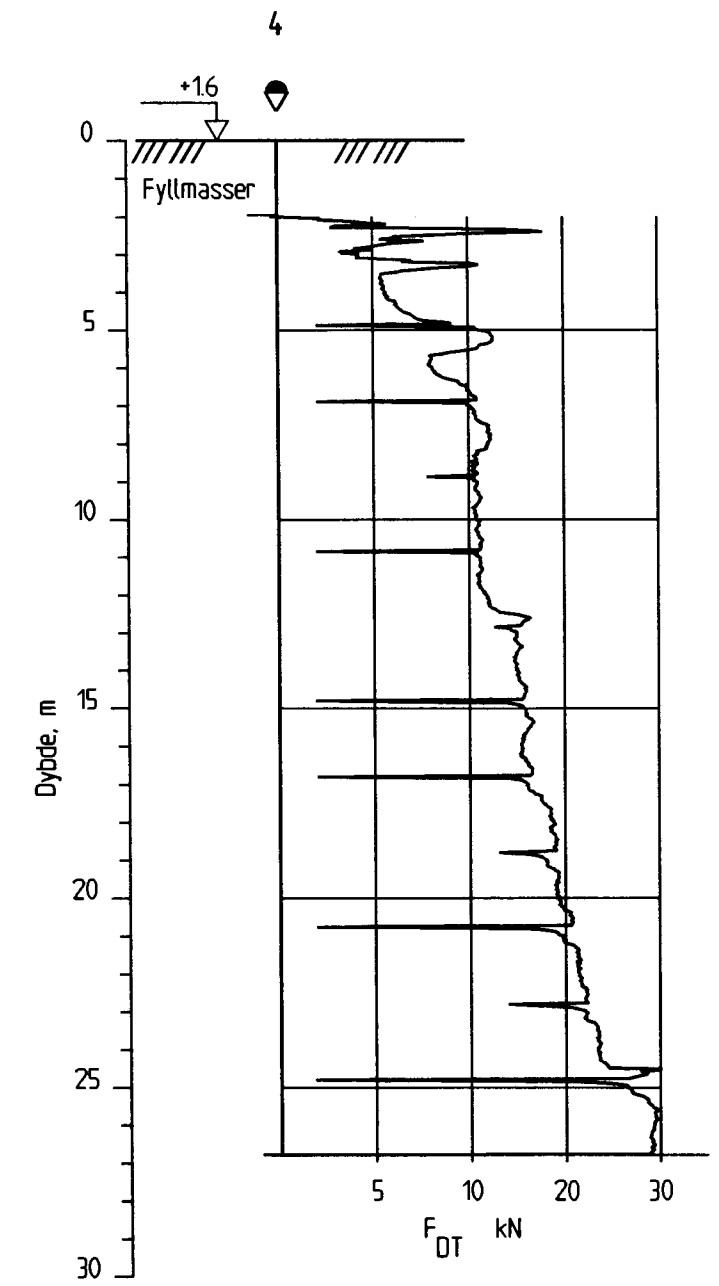
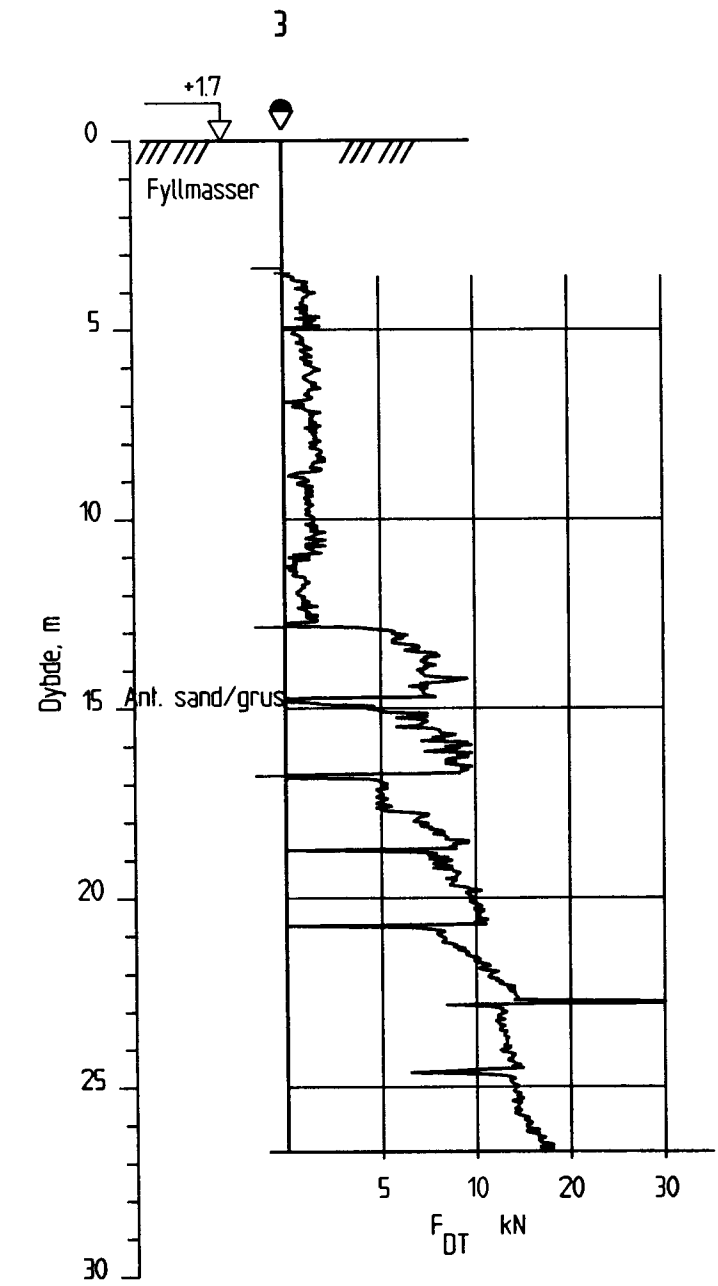
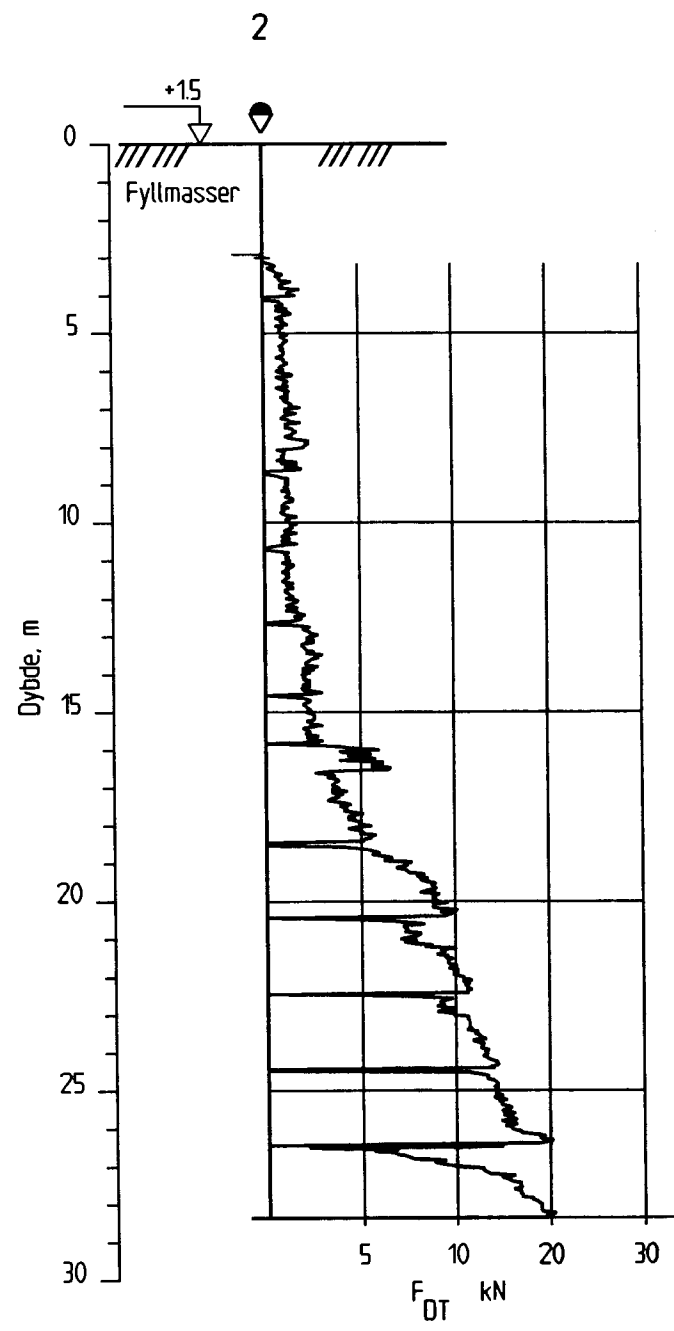
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	21.03.1996	EØ		
	P-HUS OSLO S	LM=1:500	Tegnet		
	GRUNNUNDERSØKELSER	HM=1:250	Saksbeh.		
	BORPROFIL		Godkjent		
	PROFIL B-B		Erstatn.for		
	NSB Bane				
	Ingeniørtjenesten				
		Tegning nr.			Rev.
		Gk4477. 11			



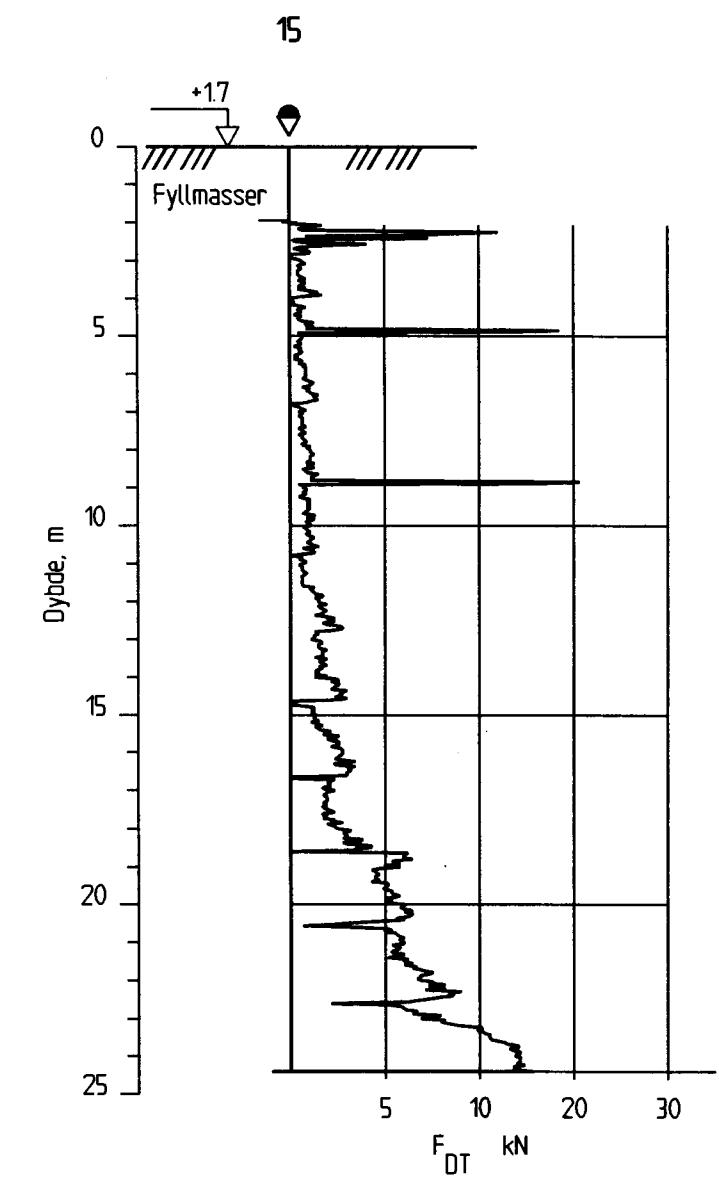
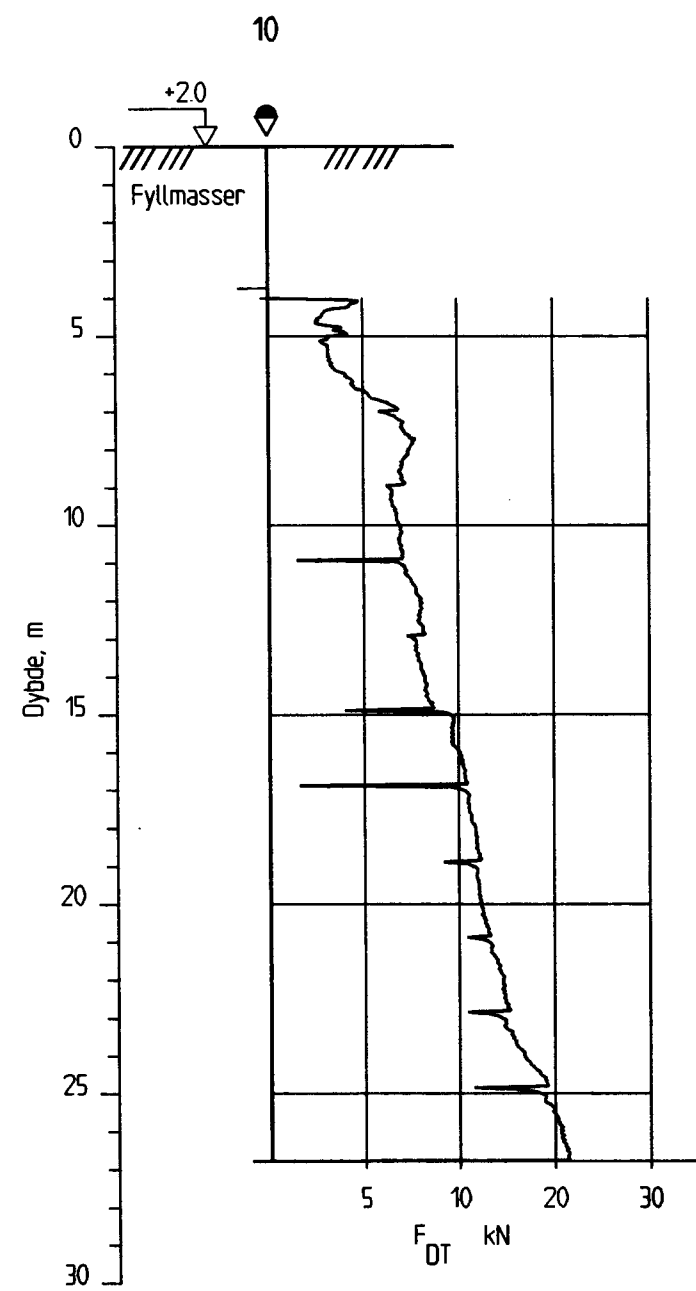
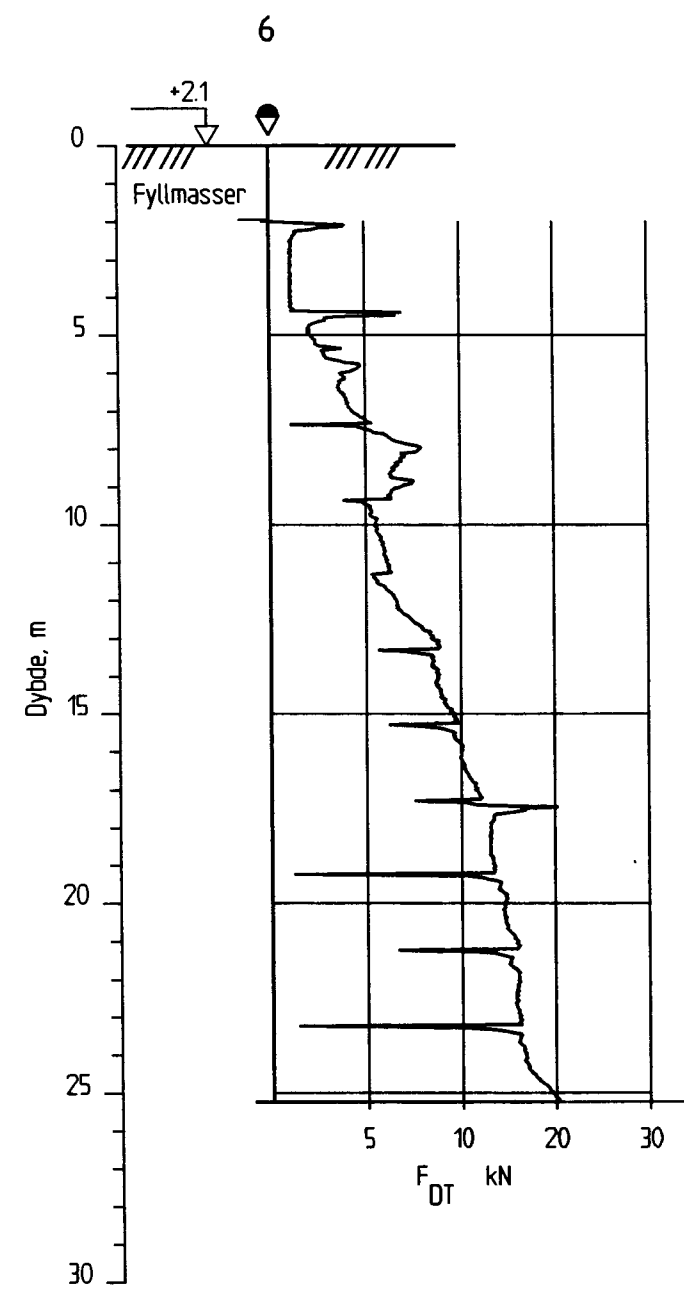
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER		1:200	Tegnet	EØ	
TOTALSONDERINGER BORPUNKT NR. 3, 11 OG 12		Arkiv bet.	Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Erstatn.for	Godkjent	<i>[Signature]</i>	
			Tegning nr.	GK4477. 20	Rev.



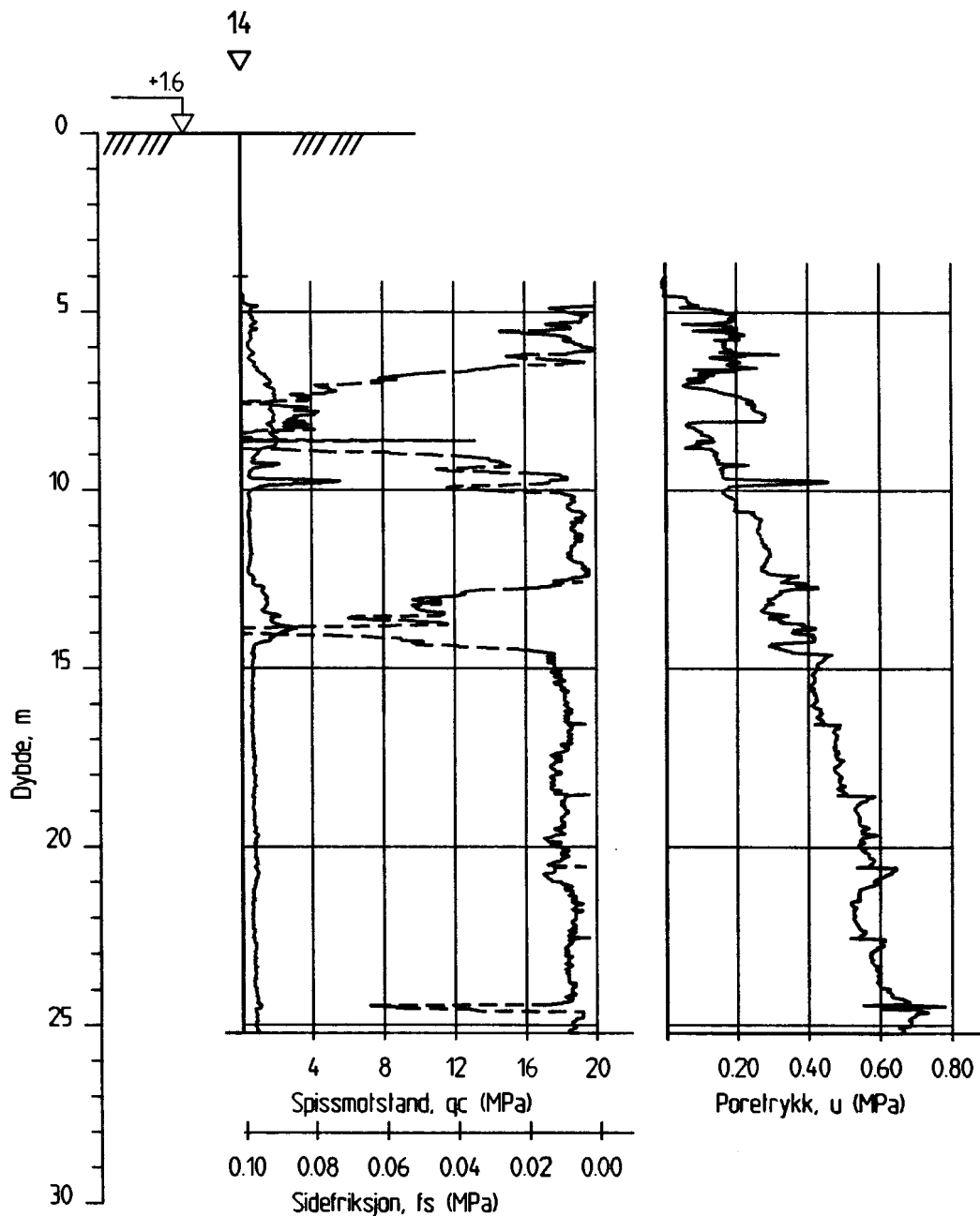
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:200	Tegnet	EØ	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
TOTALSONDERINGER		Arkiv bet.	Godkjent	Boj	
BORPUNKT NR. 13 OG 14		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 21		Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:200	Tegnet	EØ	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
DREIETRYKKSONDERINGER		Arkiv bet.	Godkjent	<i>[Signature]</i>	
BORPUNKT NR. 2, 3, 4 OG 5		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 22		Rev.

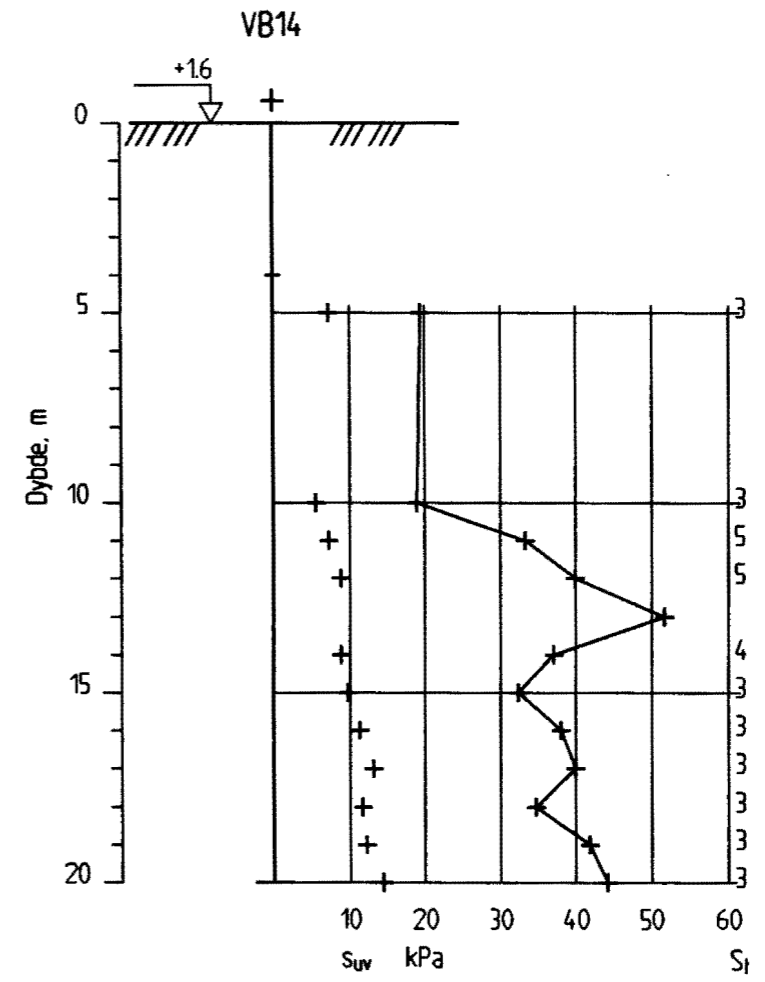
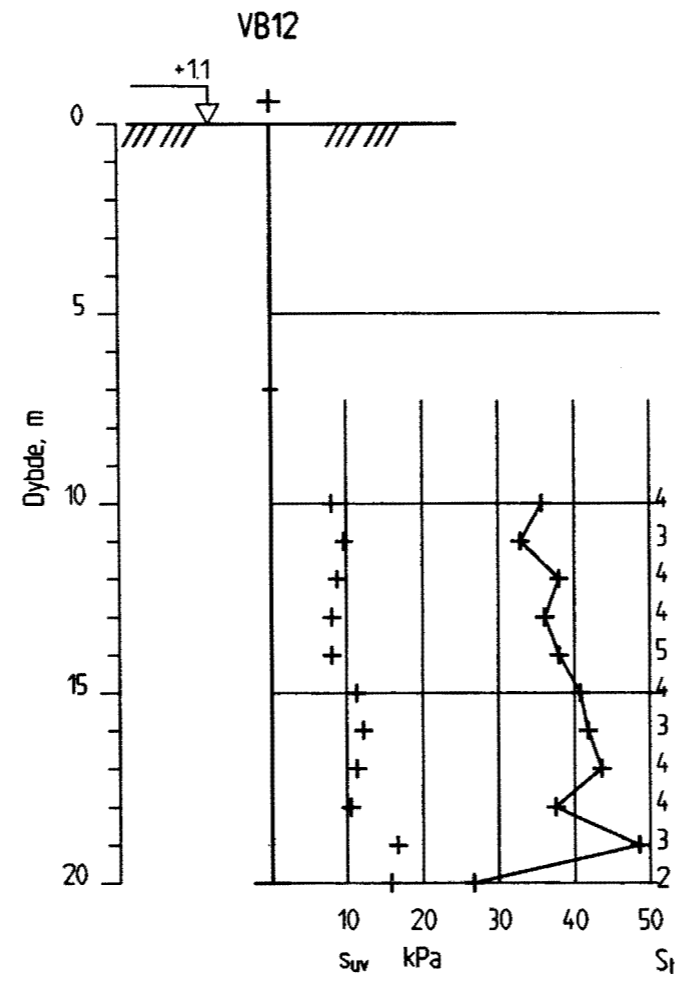
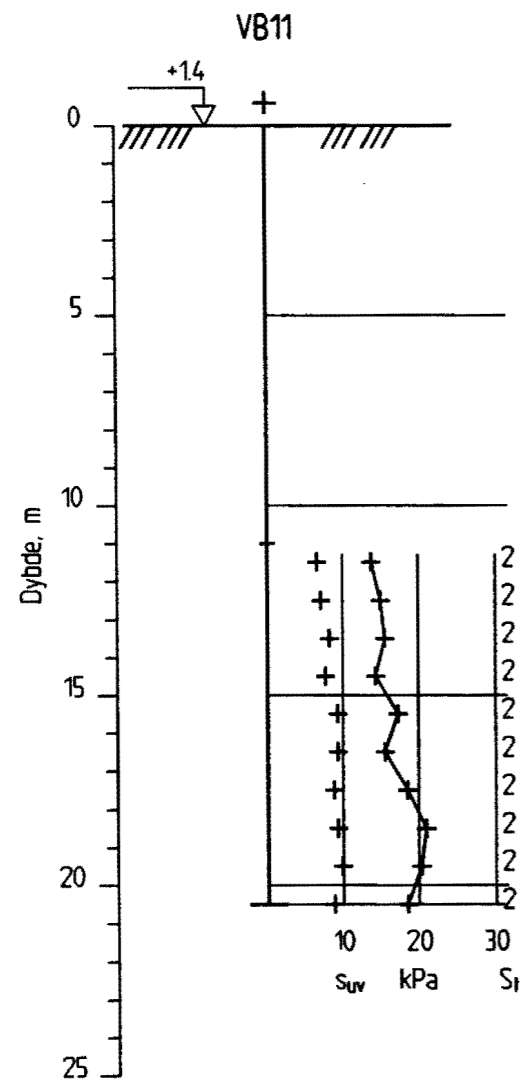


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:200	Tegnet	EØ	
GRUNNUNDERSØKELSER		Arkiv bet.	Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
DREITRYKKSONDERINGER		Erstatn.for	Godkjent	<i>[Signature]</i>	
BOPUNKT NR. 6, 10 OG 15					
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 23		Rev.



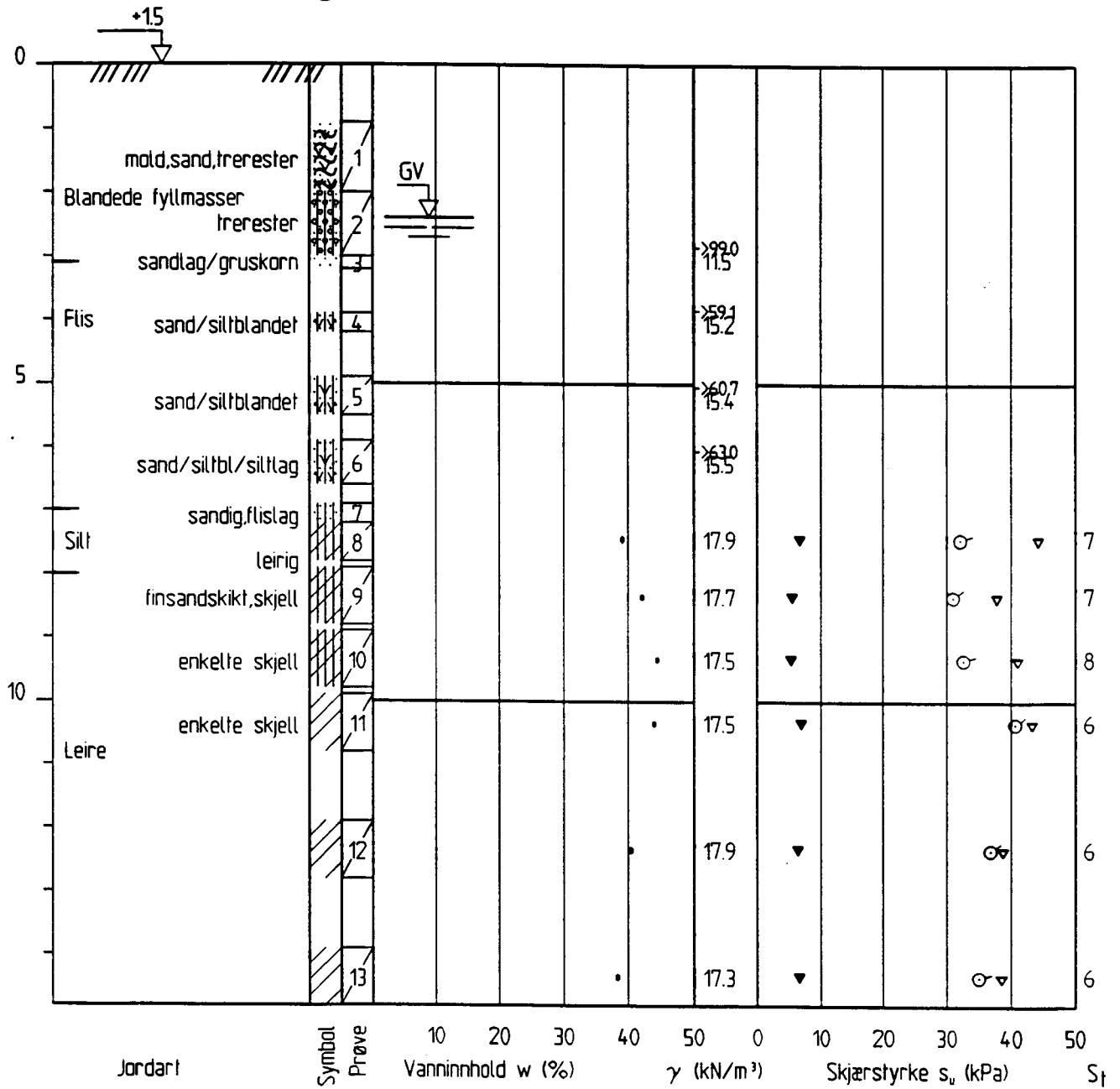
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER		Målestokk	Dato	21.03.1996	
		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
			Godkjent	Bet	
CPTU-SONDERING BORPUNKT NR. 14		Arkiv bet.			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Erstatn.for			
		Tegning nr.	Gk4477. 24		Rev.





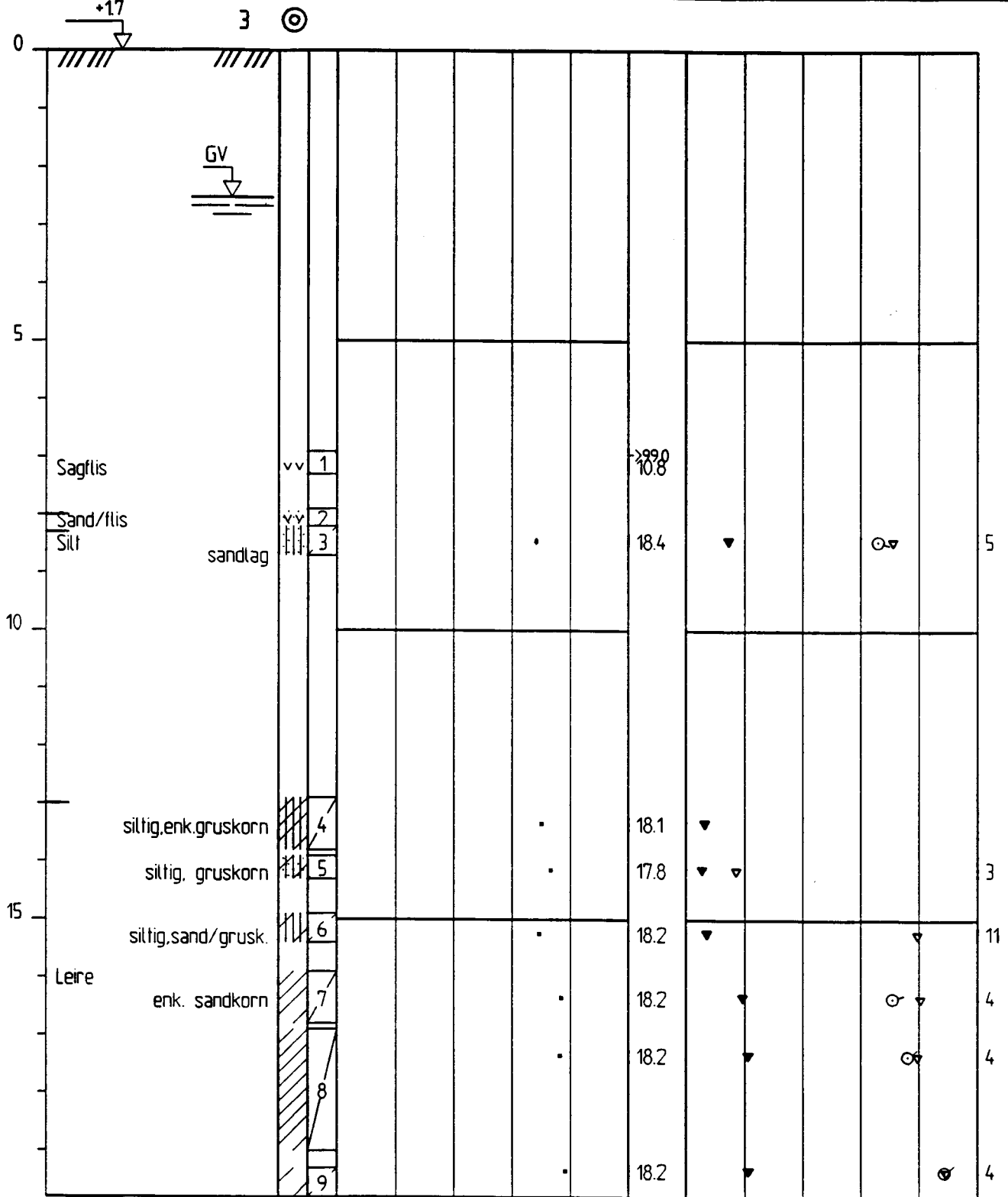
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:200	Tegnet	EQ	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	Baf	
VINGEBORINGER		Arkiv bet.	Godkjent	Baf	
BORPUNKT NR. 11, 12 OG 14		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten			Tegning nr.	Gk4477. 25	
				Rev.	

2



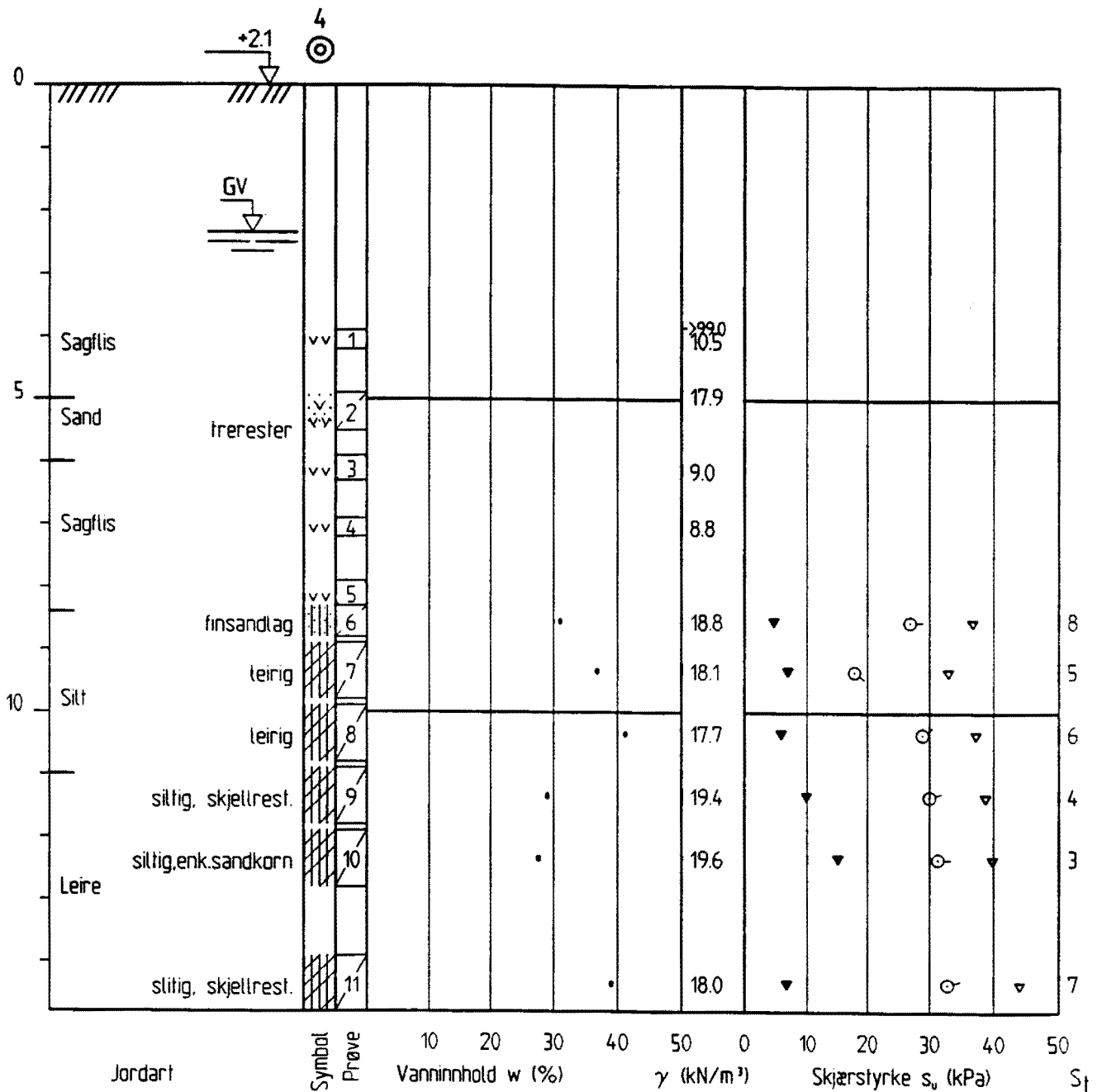
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:100	Tegnet	HÅH	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	Baf	
PRØVERSERIE		Arkiv bet.			
BORPUNKT NR. 2		Erstatn. for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 50		Rev.





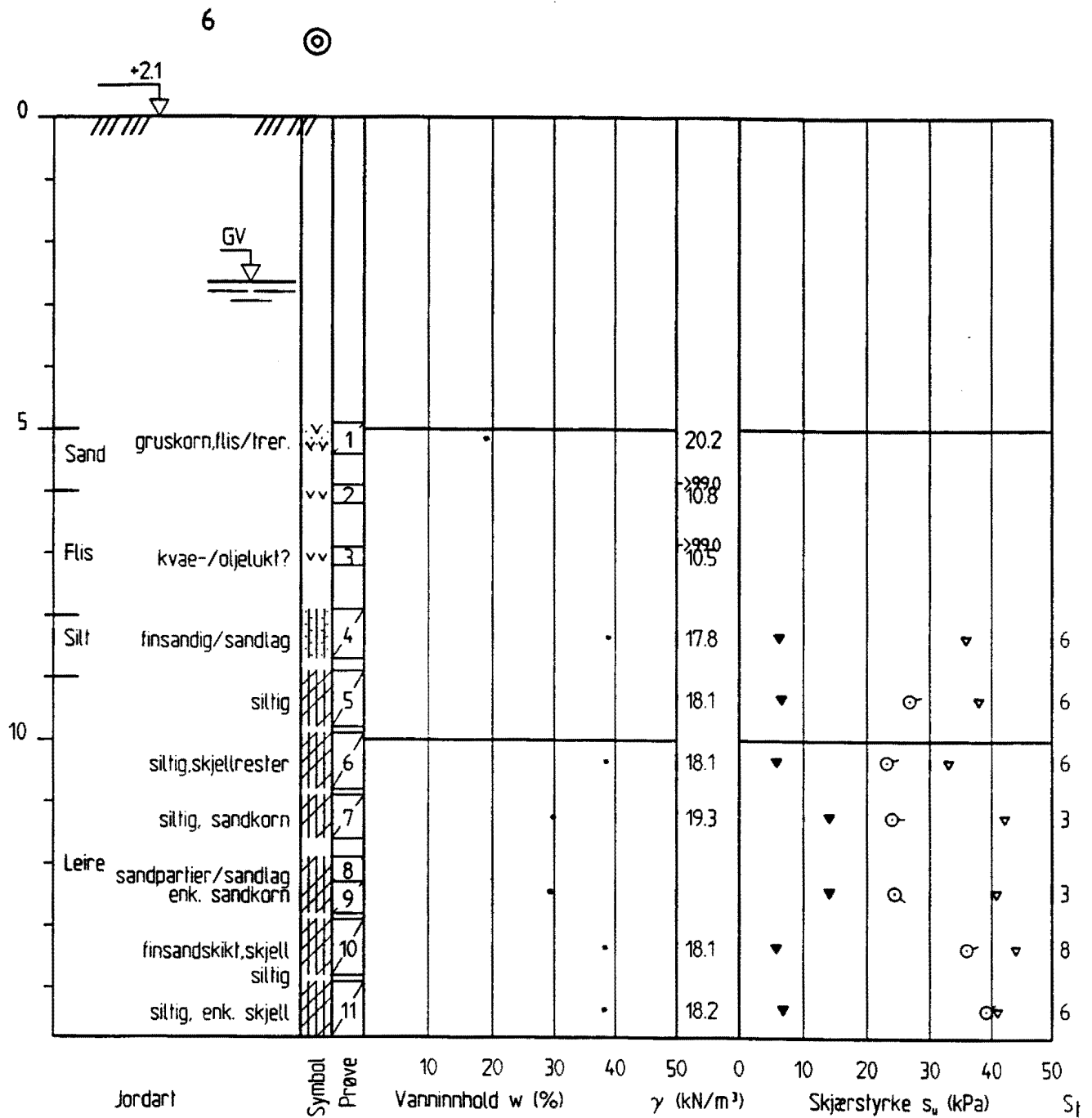
Jordart	Symbol	Prøve	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50
Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w (%)				γ (kN/m ³)	Skjærstyrke s _v (kPa)				S _t	
Rev.	Revisjonen gjelder		Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent							
NSB EIENDOM			Målestokk	Dato	21.03.1996								
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER			1:100	Tegnet	HÅH								
				Saksbeh.	<i>[Signature]</i>								
				Godkjent	Bet								
PRØVERSERIE BORPUNKT NR. 3			Arkiv bet.										
			Erstatn.for										
NSB Bane Ingeniørtjenesten			Tegning nr.	Gk4477. 51				Rev.					



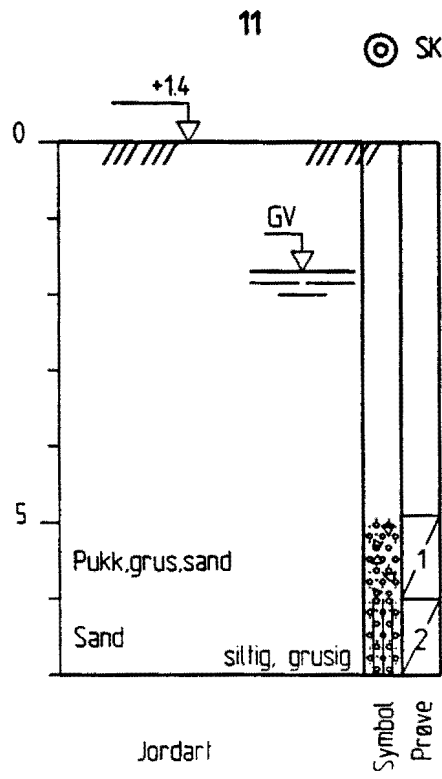



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:100	Tegnet	HÅH	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
PRØVERSERIE			Godkjent	<i>[Signature]</i>	
BØRPUNKT NR. 4		Arkiv bet.			
NSB Bane		Erstatn. for			
Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 52		Rev.

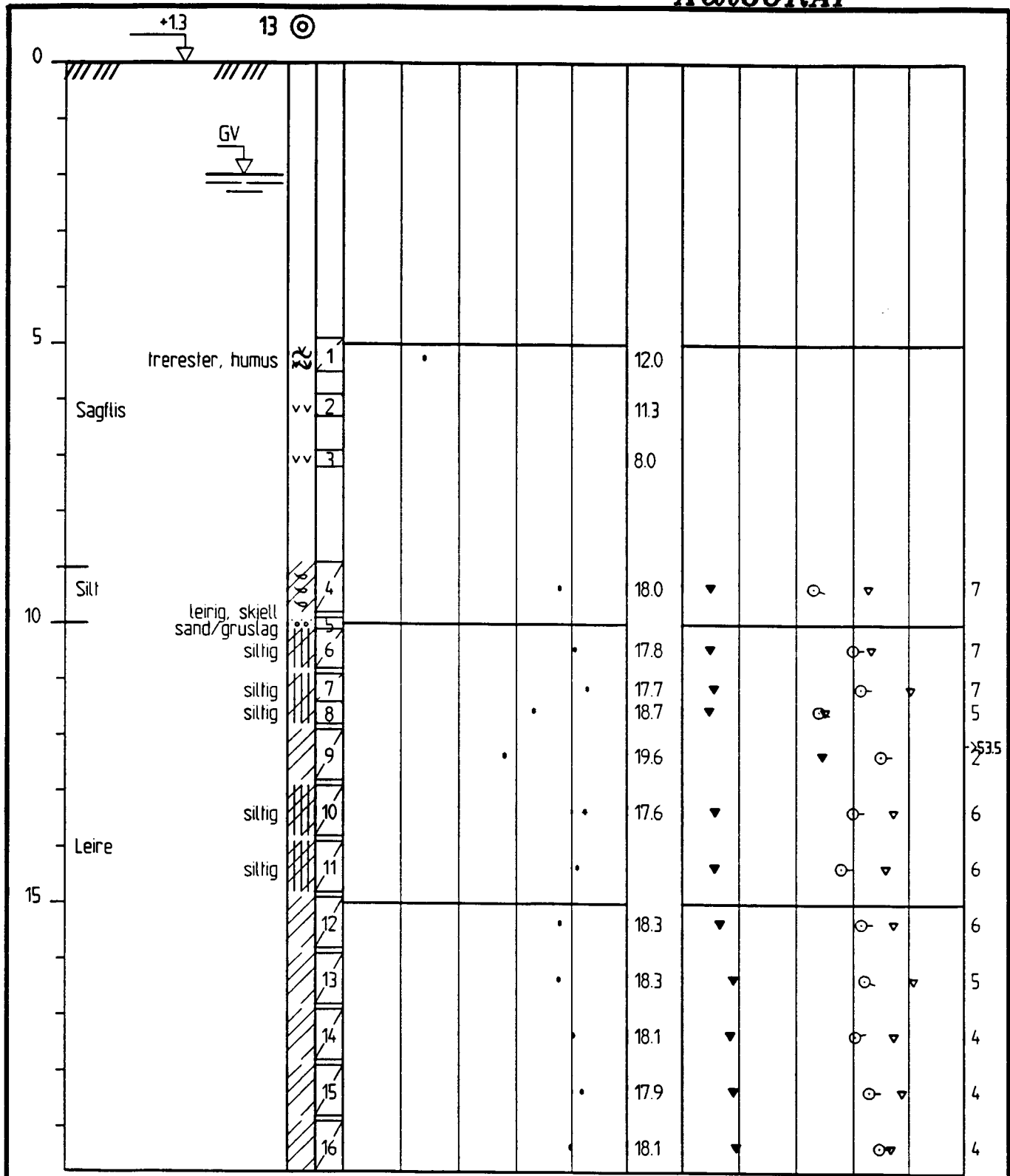




Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:100	Tegnet	HÅH	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
			Godkjent	Dat	
PRØVERSERIE		Arkiv bet.			
BORPUNKT NR. 6		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr.	Gk4477. 53		Rev.

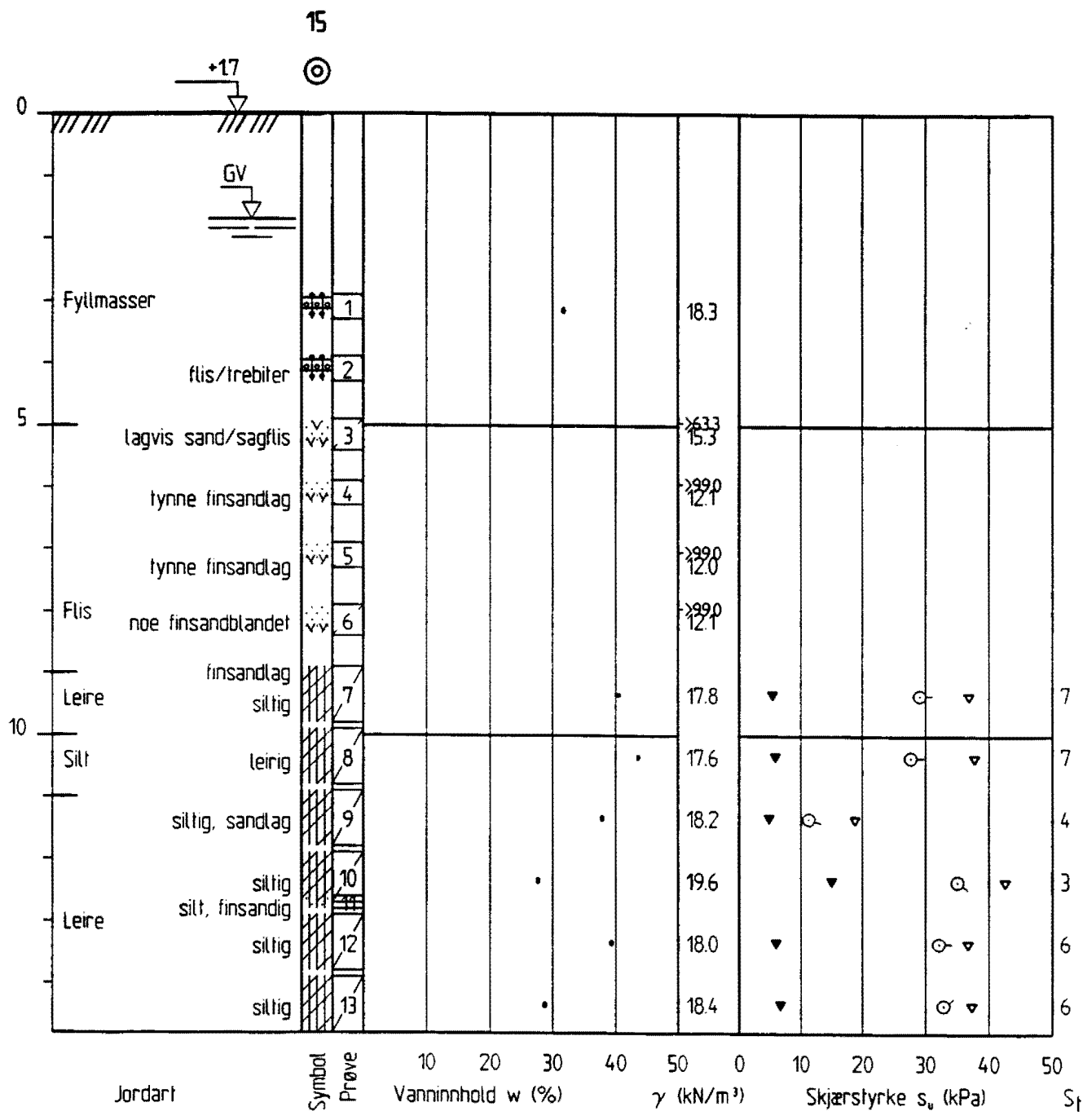



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:100	Tegnet	HÅH	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>HÅH</i>	
SKOVLBORING		Arkiv bet.	Godkjent	<i>Bef</i>	
BORPUNKT NR. 11		Erstatn.for			
NSB Bane		Tegning nr.	Gk4477. 54		Rev.
Ingeniørtjenesten					

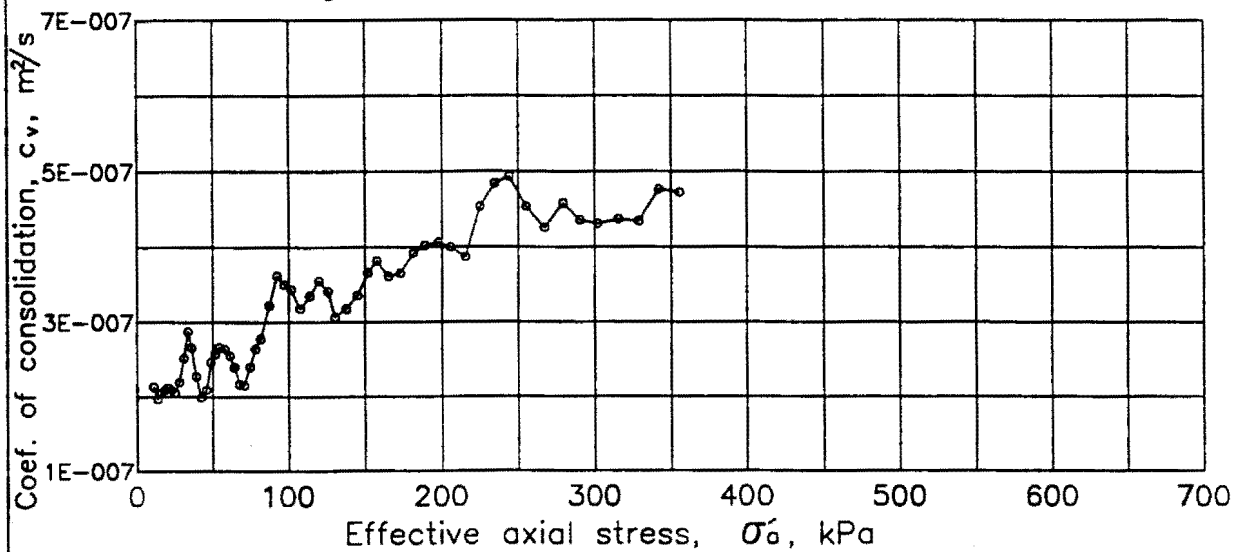
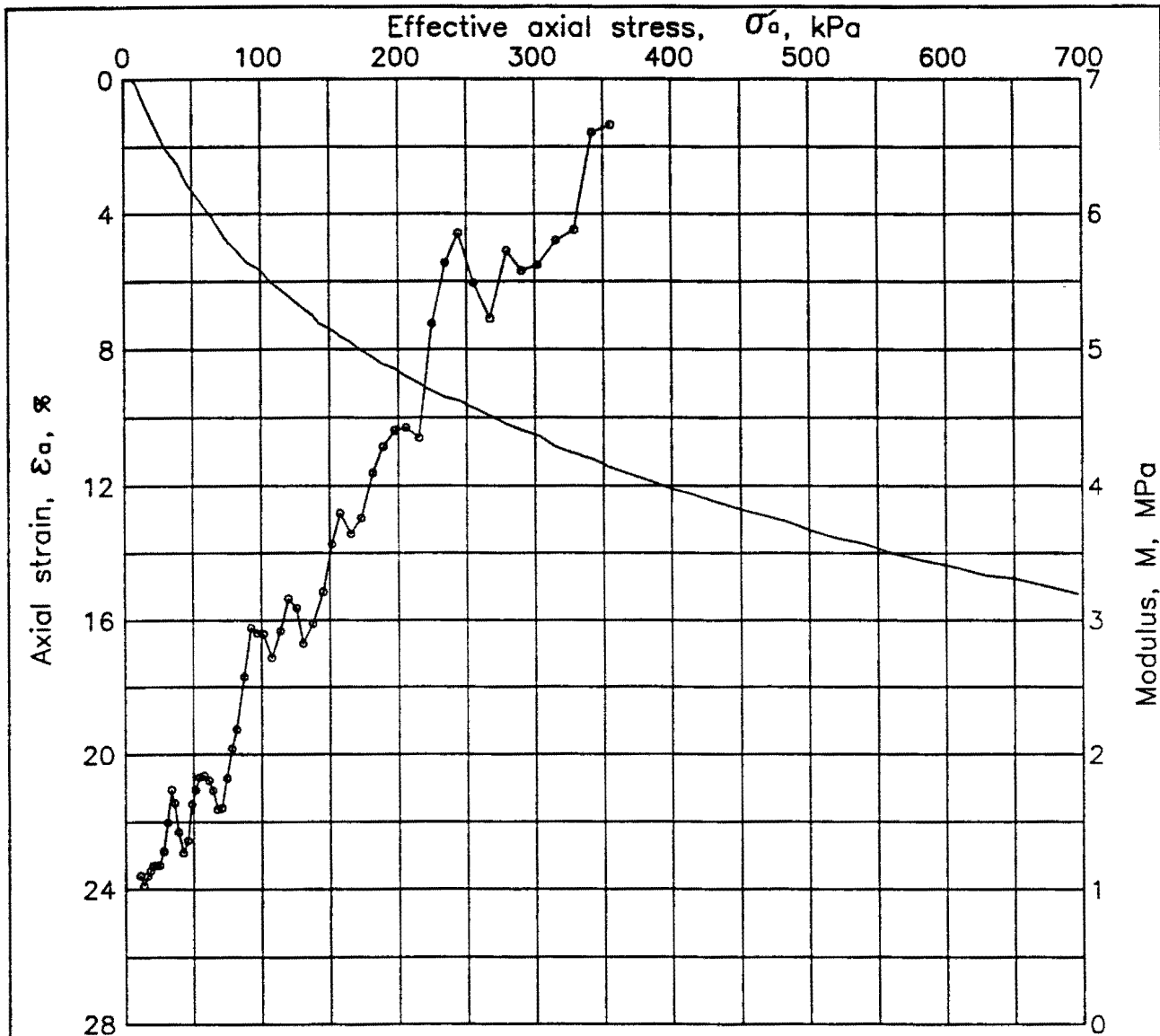


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	21.03.1996	
	P-HUS OSLO S	1:100	Tegnet	HÅH	
	GRUNNUNDERSØKELSER		Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
	PRØVERSERIE	Arkiv bet.	Godkjent	<i>[Signature]</i>	
	BORPUNKT NR. 13	Erstatn.for			
	NSB Bane	Tegning nr.	Gk4477. 55		Rev.
	Ingeniør tjenesten				




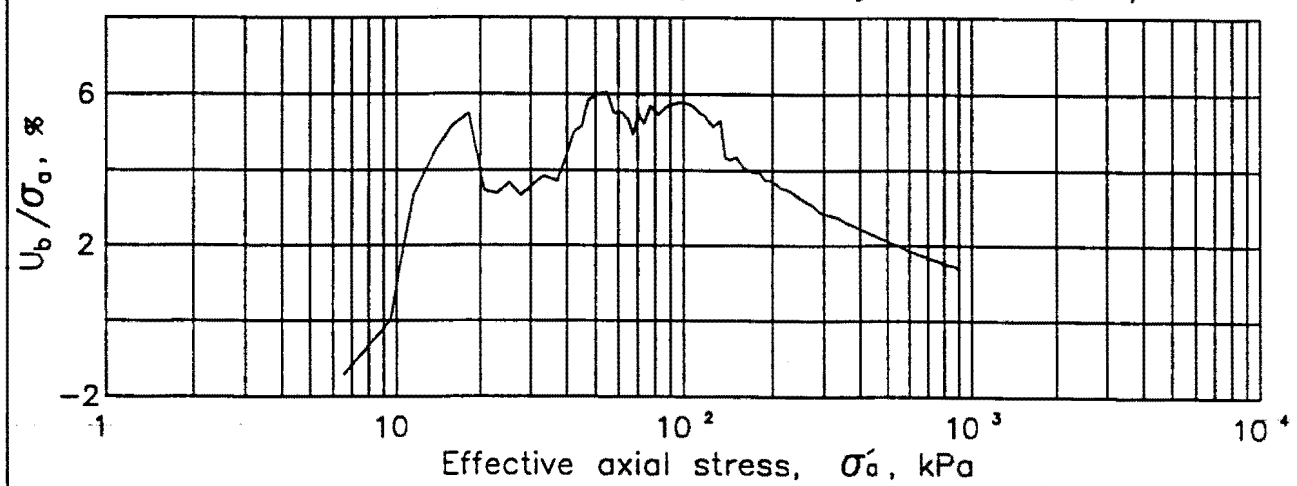
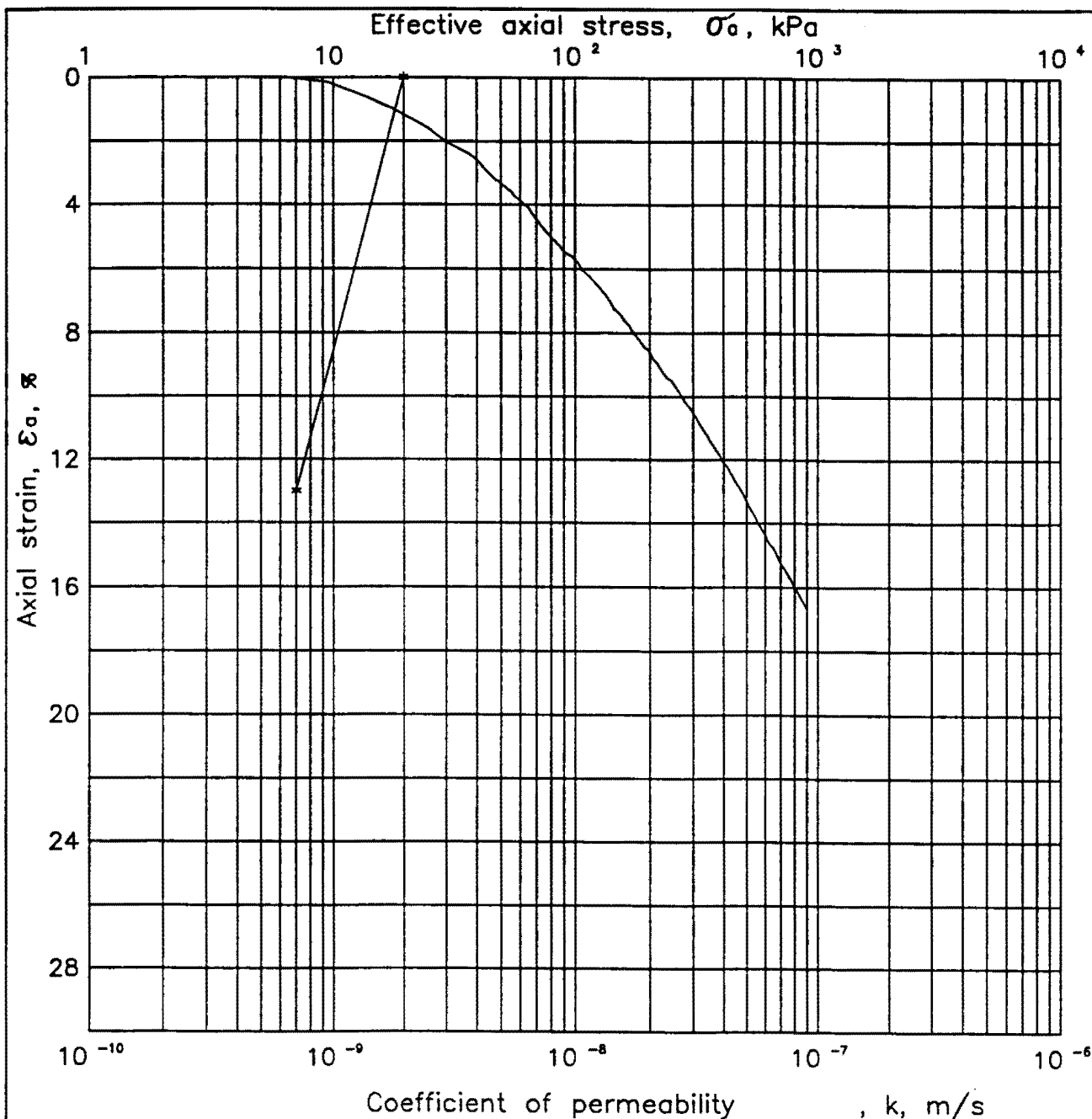


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S		1:100	Tegnet	HÅH	
GRUNNUNDERSØKELSER			Saksbeh.	<i>[Signature]</i>	
PRØVERSERIE		Arkiv bet.			
BORPUNKT NR. 15		Erstatn.for			
NSB Bane		Tegning nr.	Gk4477. 56		Rev.
Ingeniørtjenesten					



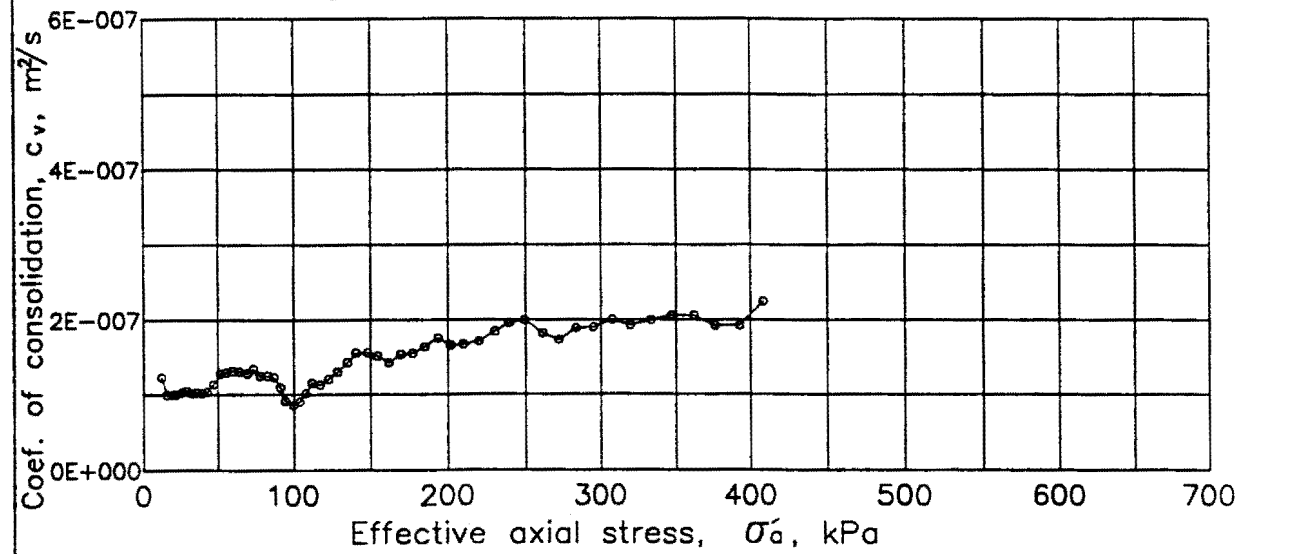
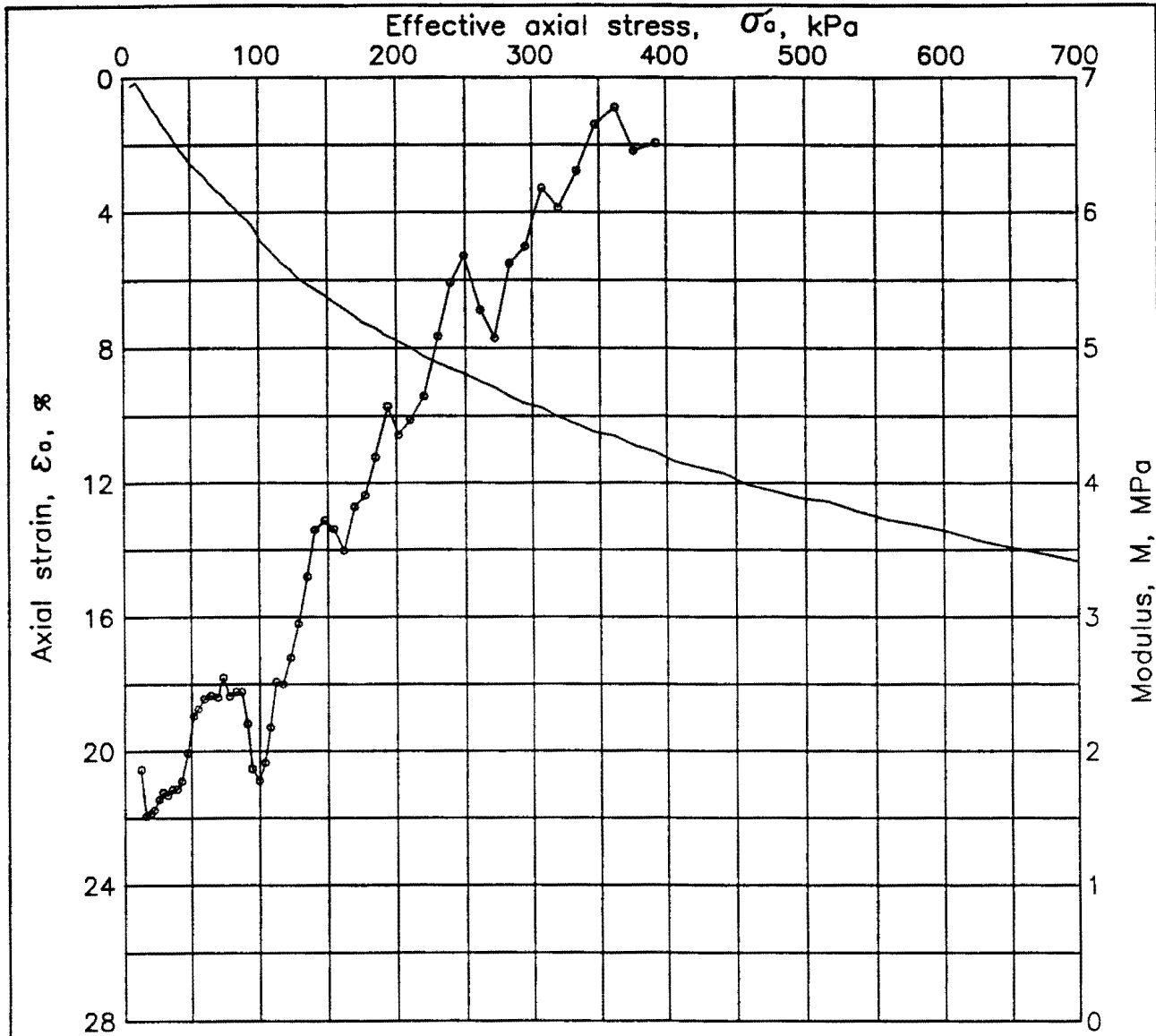
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 06.03.1996
	Dybde: 9,3 m	Utført av: Maa/EØ
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Kontrollert av: <i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten 	Tegning nr.:	Gk4477.100-1




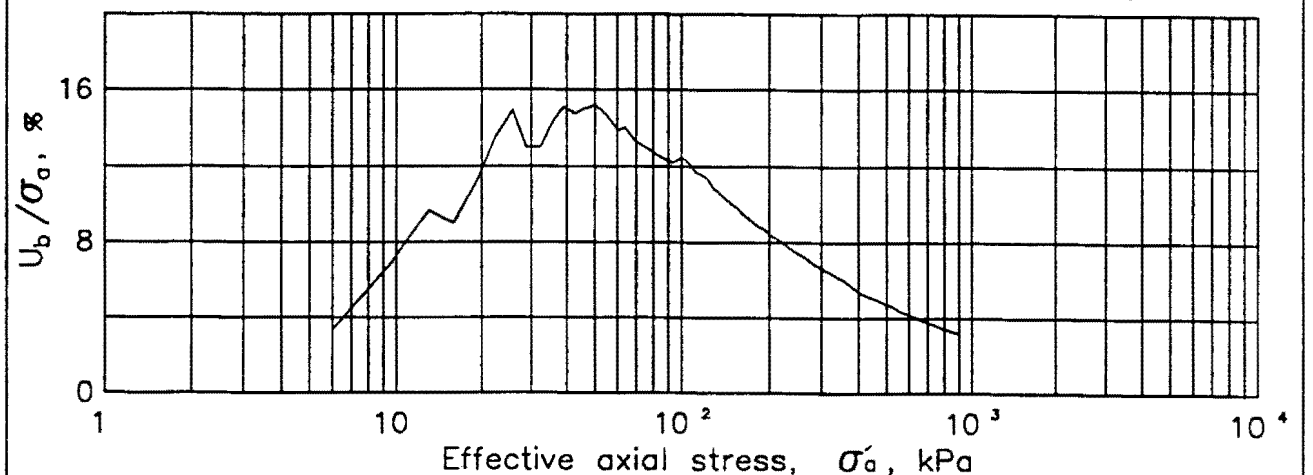
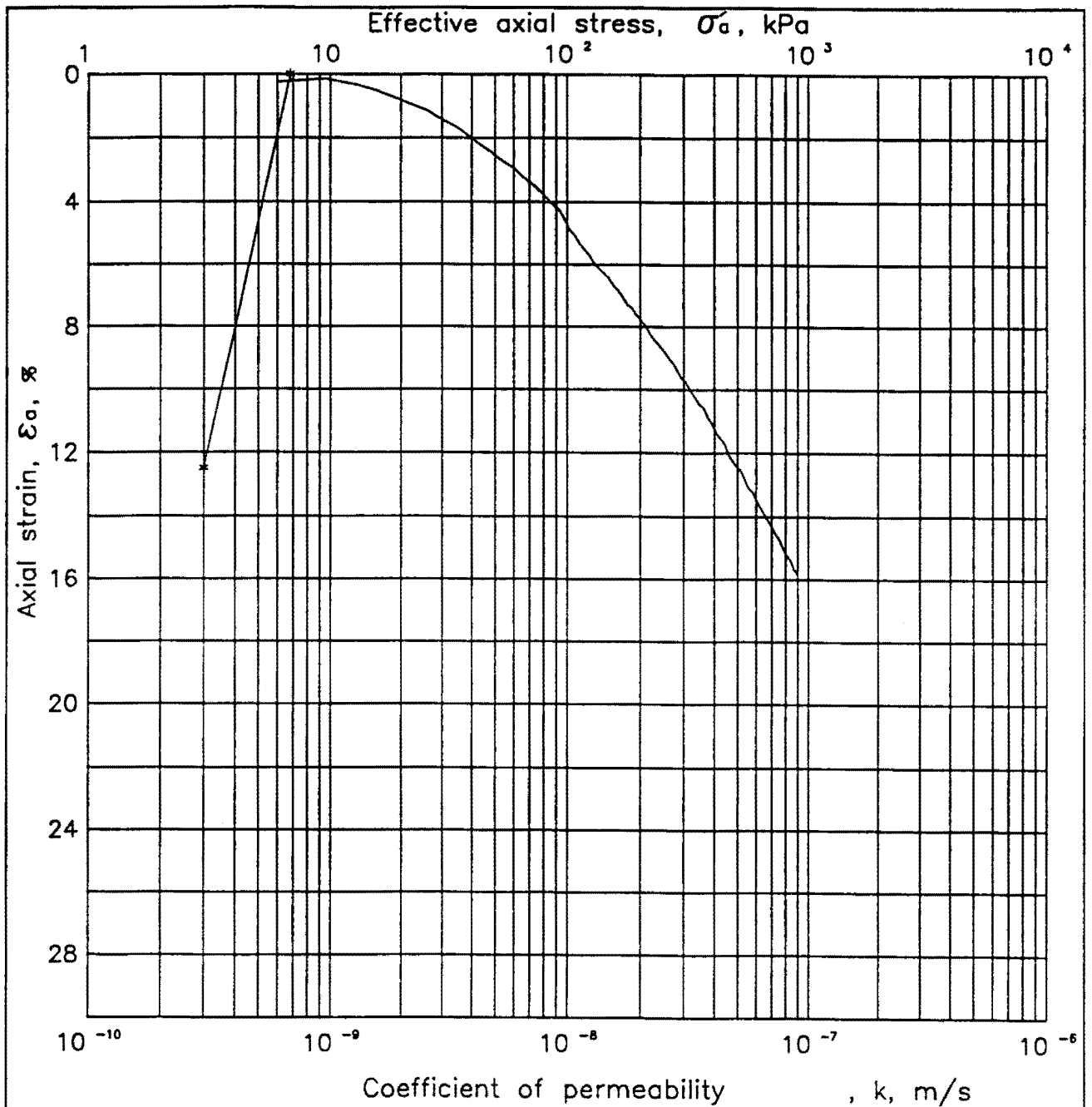
(Version: 1.2/09.08.91)


Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 06.03.1996
	Dybde: 9,3 m	Utført av: Maa/EØ
NSB Eiendom	Arkiv bet.:	Kontr. av: <i>[Signature]</i>
P-hus Oslo S		
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.100-2	



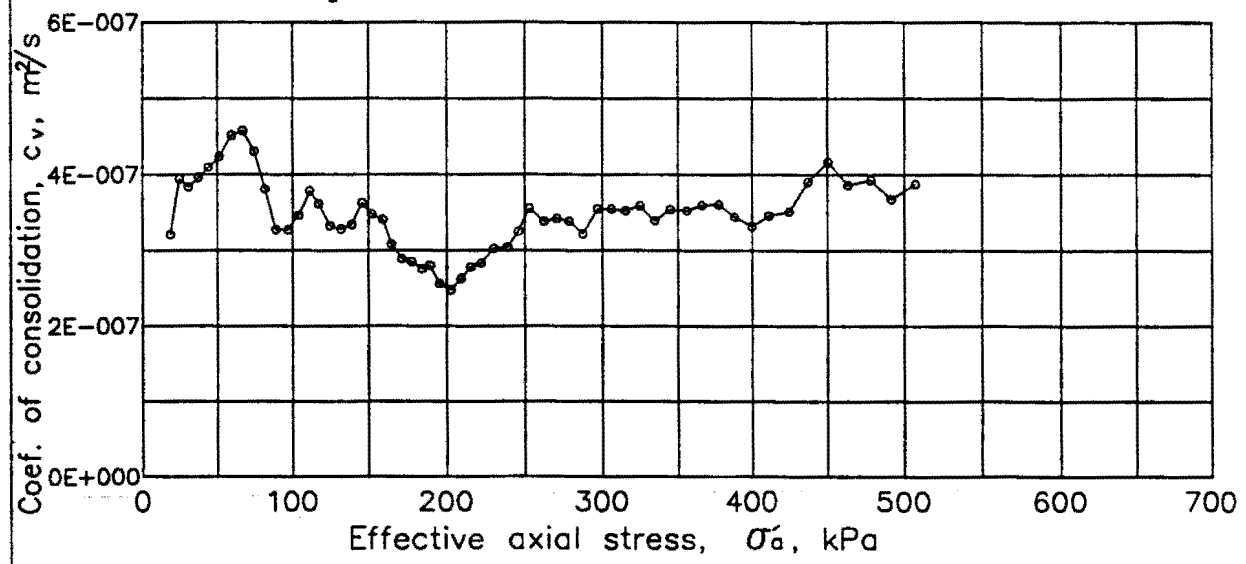
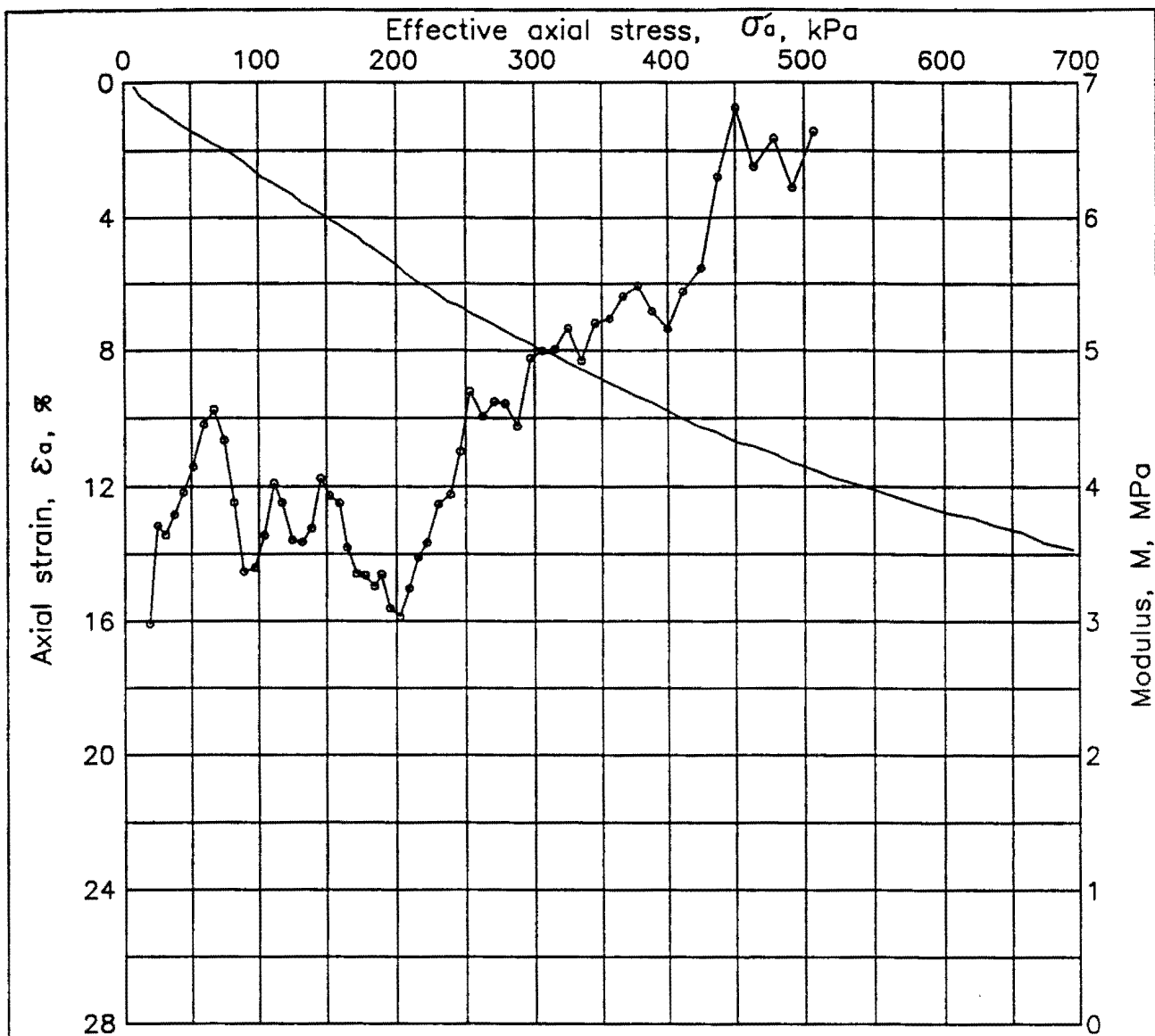
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 07.03.1996
	Dybde: 11,3 m	Utført av: Maa/EØ
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Konts. gy: <i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten 	Tegning nr.:	Gk4477.101-1




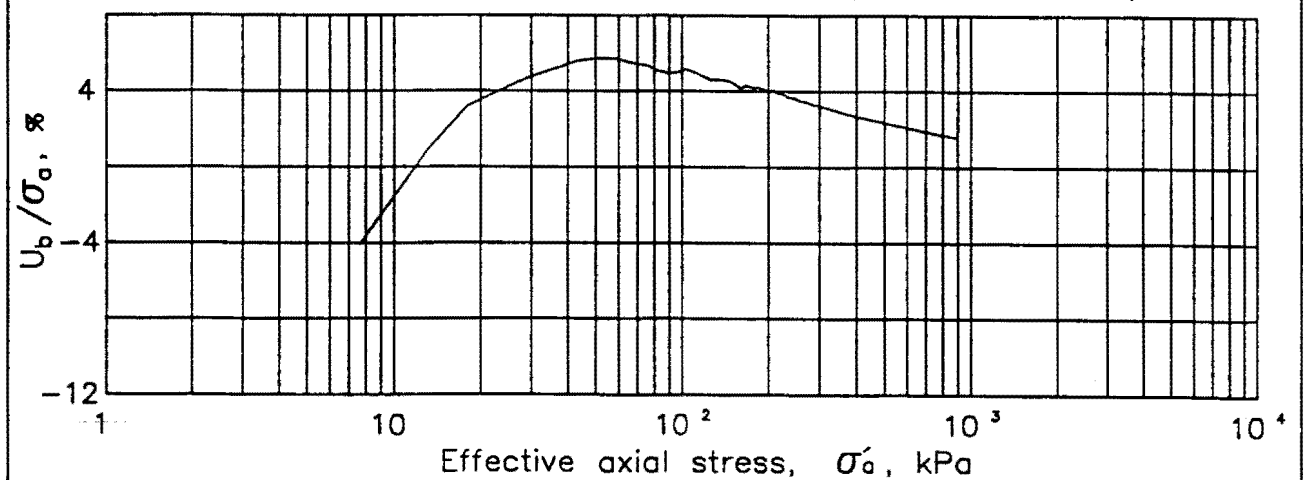
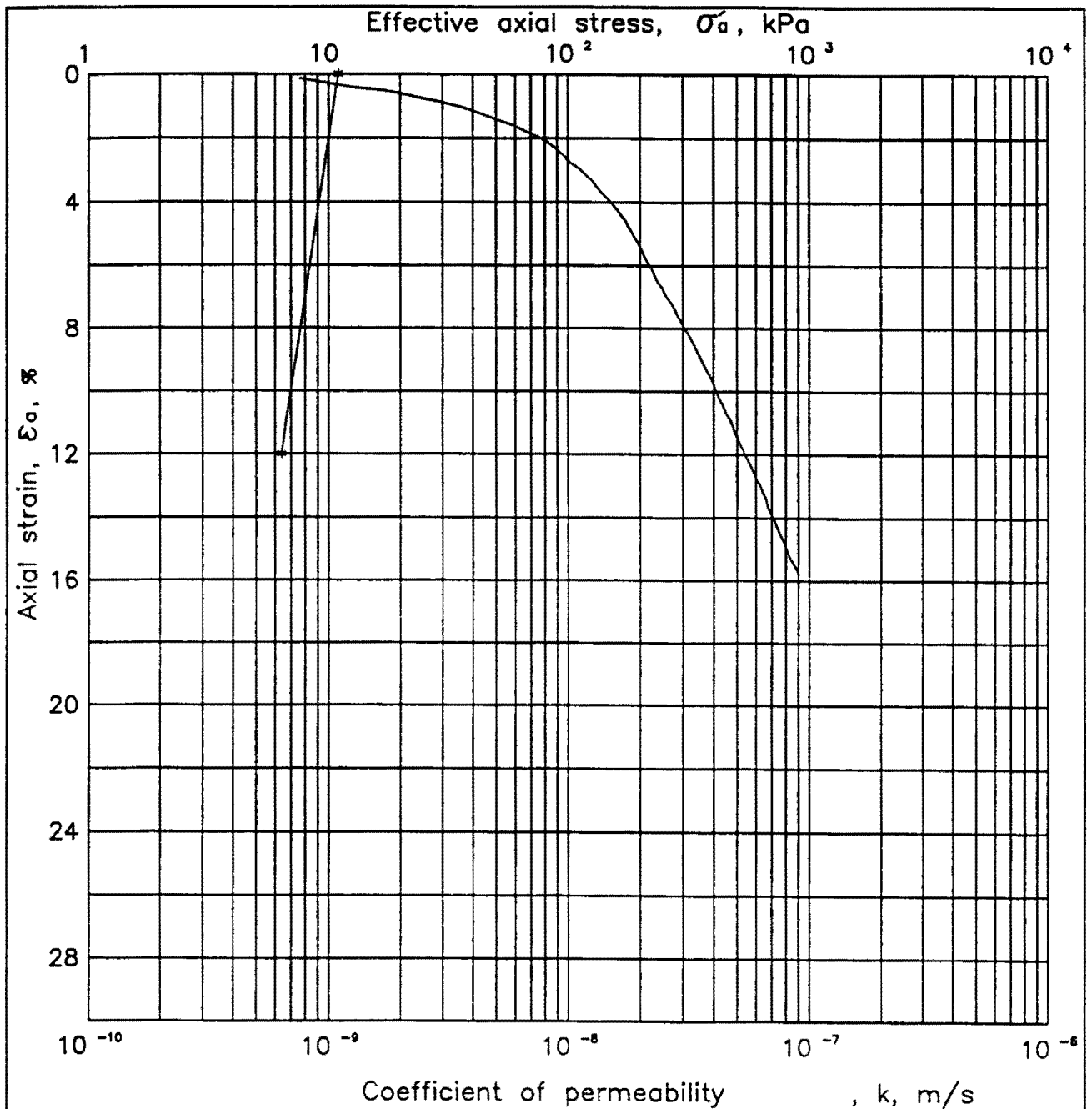
Ødometerforsøk (CRS)		Prøve: P4	Date: 07.03.1996
NSB Eiendom		Dybde: 11,3 m	Utført av: Maa/EØ
P-hus Oslo S		Arkiv bet.:	Kont. av: <i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten 		Tegning nr.: Gk4477.101-2	

(Version: 1.2/09.08.91)




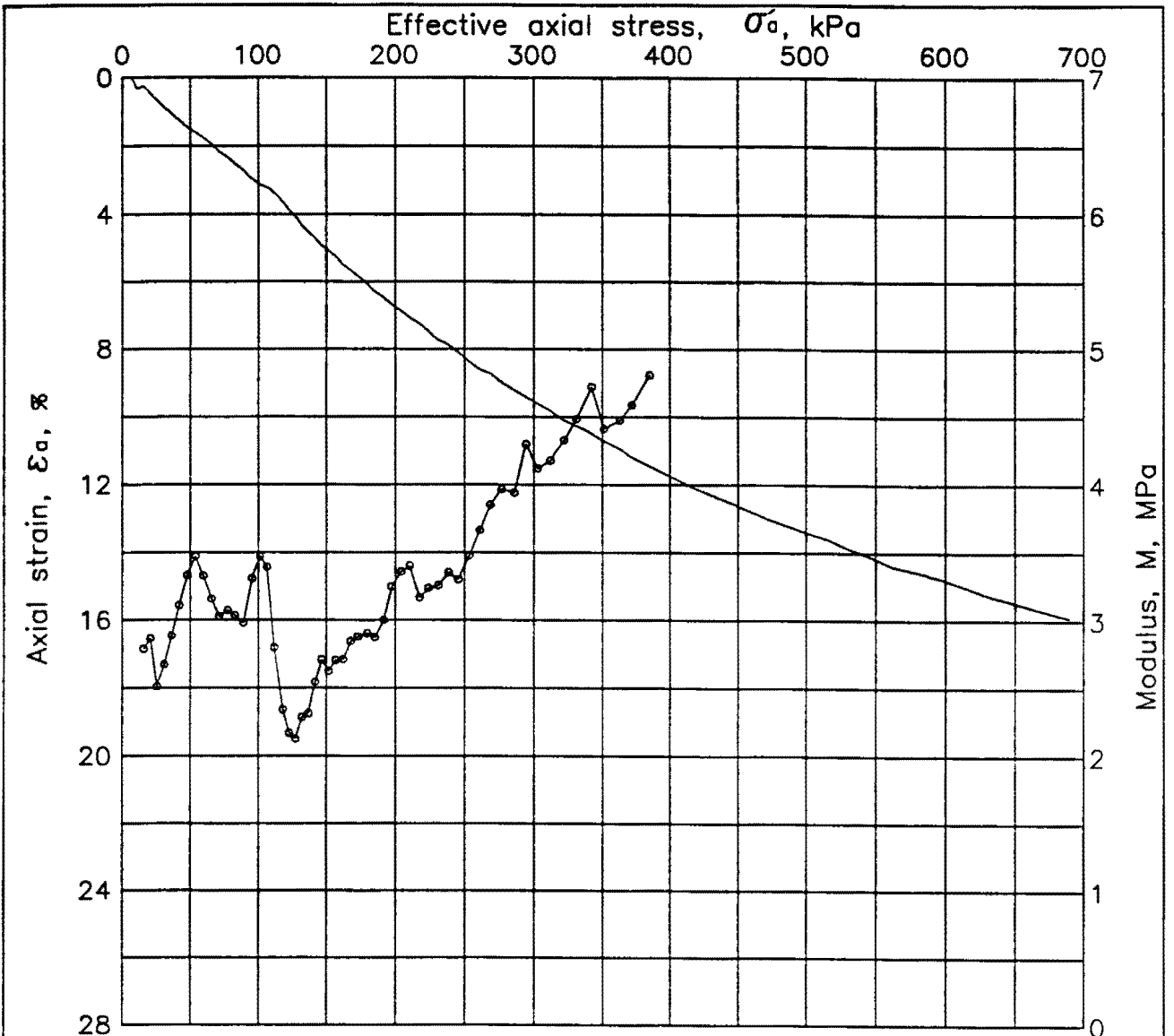
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 08.03.1996
	Dybde: 14,4 m	Utført av: Maa/HÅH
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Kontr. av: <i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten 	Tegning nr.: Gk4477.102-1	

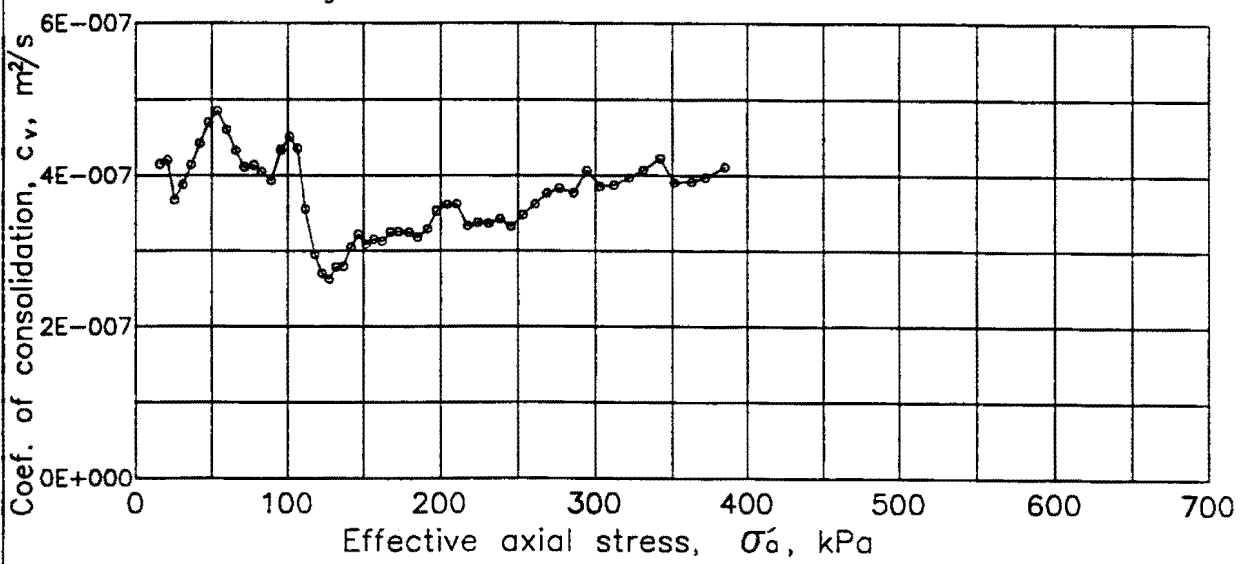


(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 08.03.1996
	Dybde: 14,4 m	Utført av: Maa/HÅH
NSB Eiendom	Arkiv bet.:	Kontrollert av: <i>[Signature]</i>
P-hus Oslo S		
NSB Bane Ingeniørtjenesten 	Tegning nr.: Gk4477.102-2	

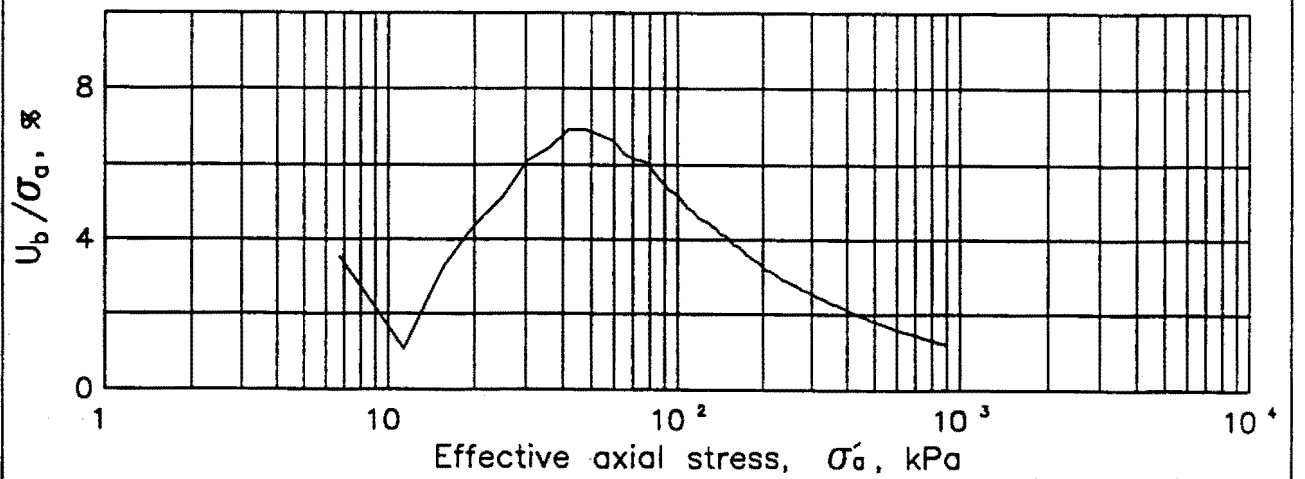
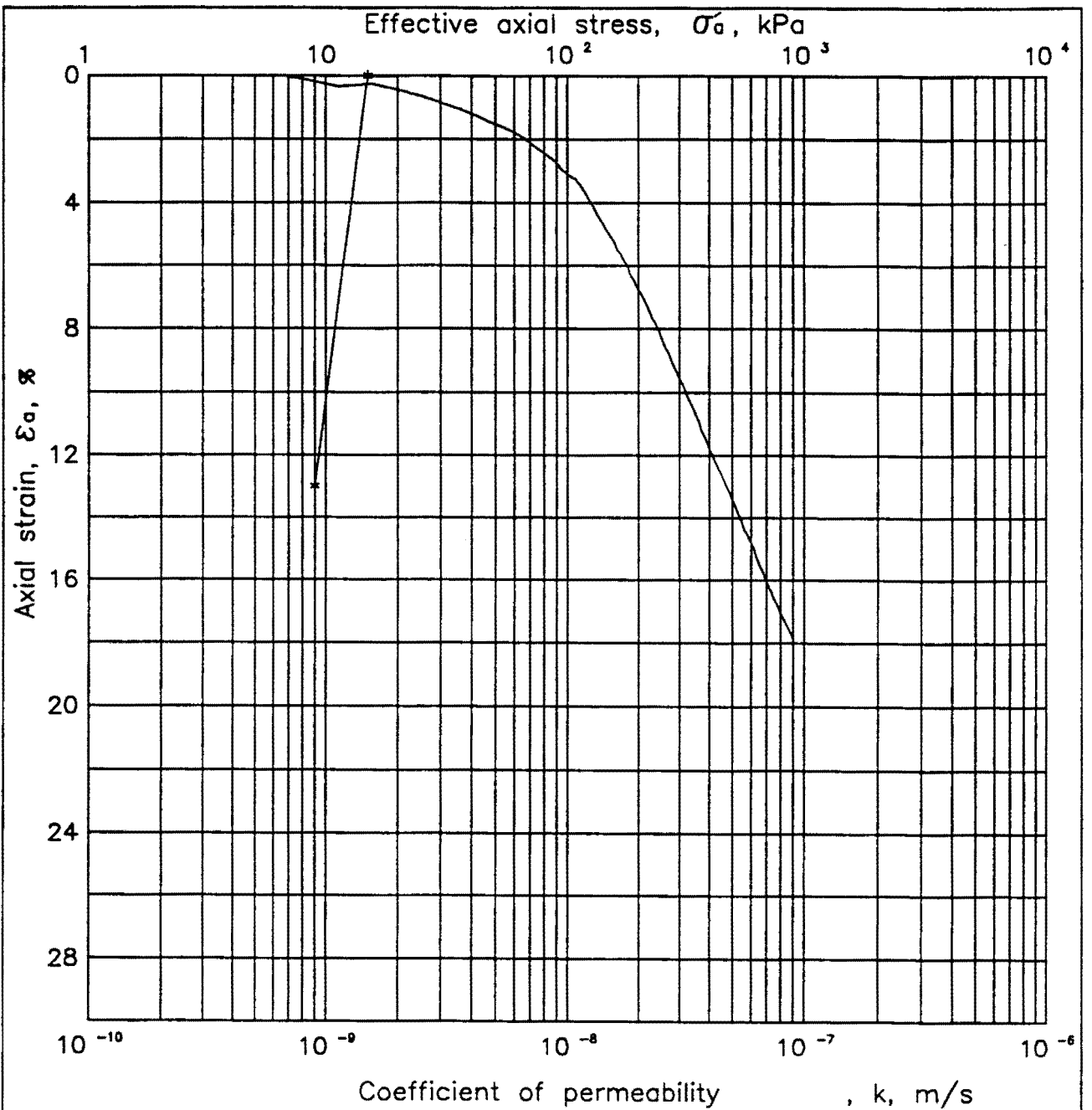


o 1st loading
* reloading




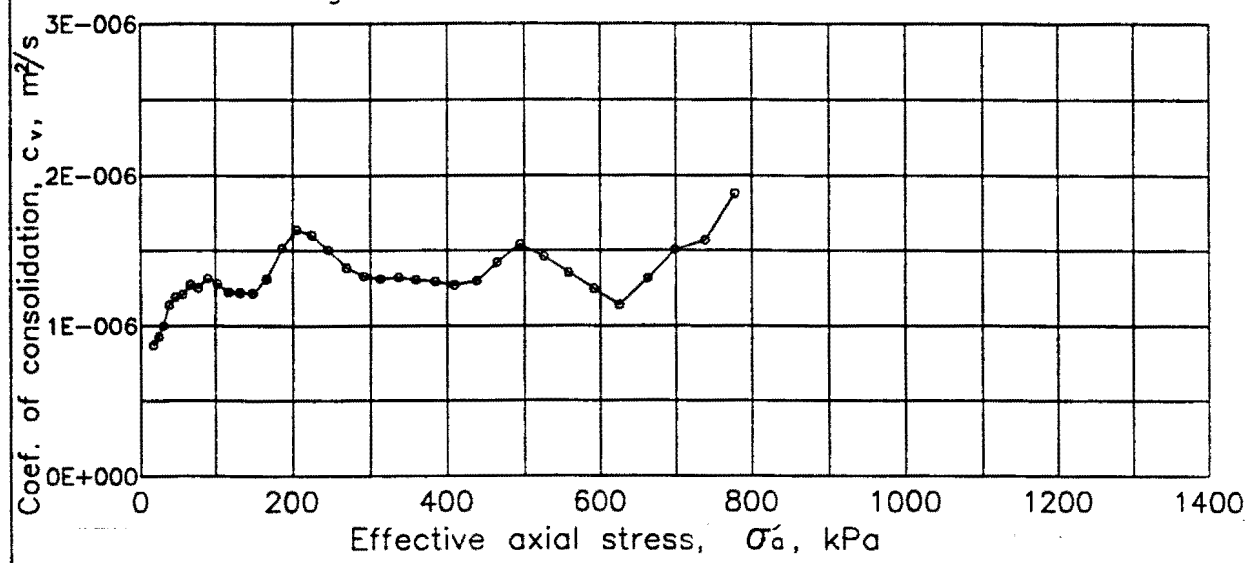
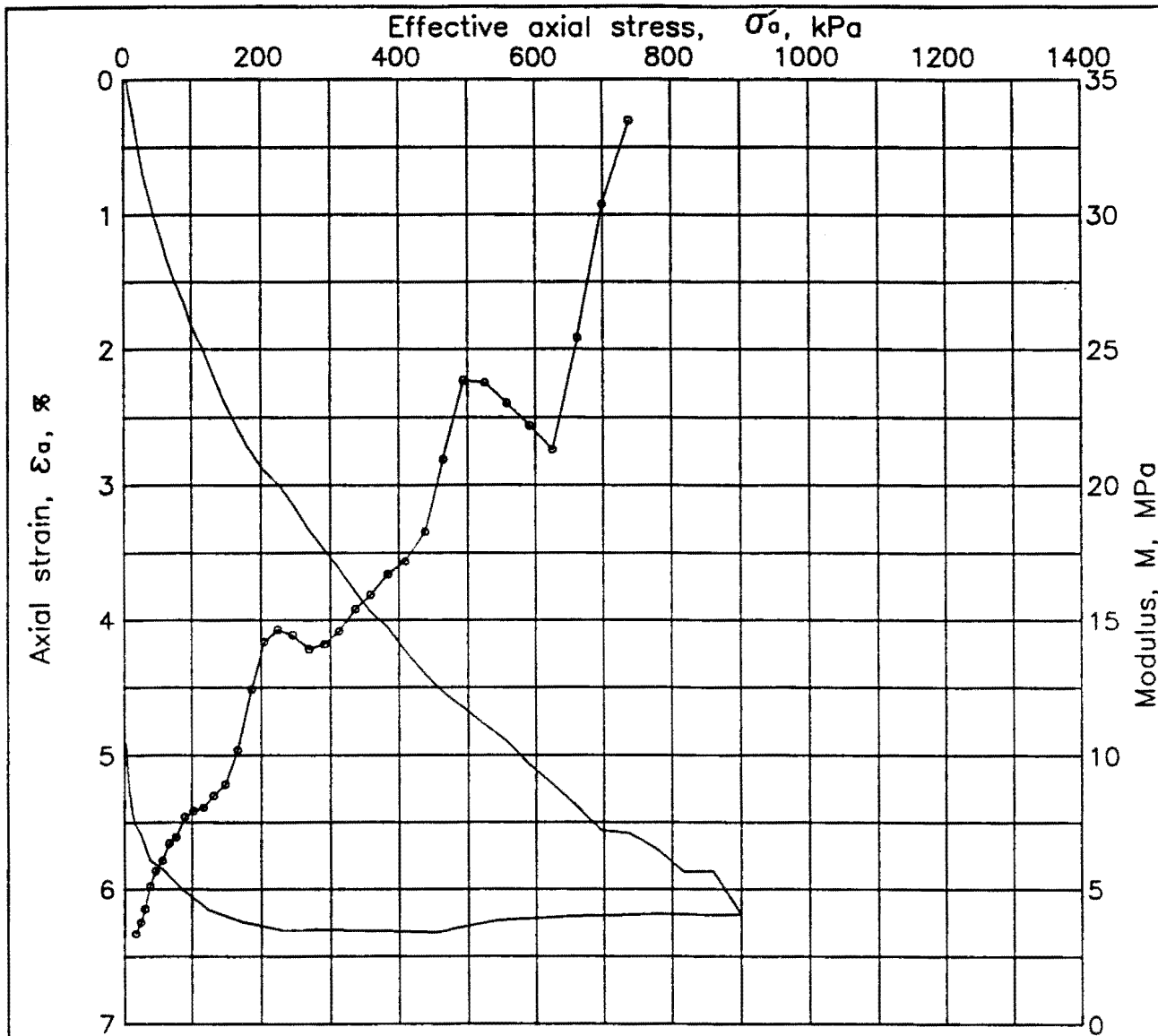
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 11.03.1996
	Dybde: 9,3 m	Utført av: Maa/H&H
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.103-1	



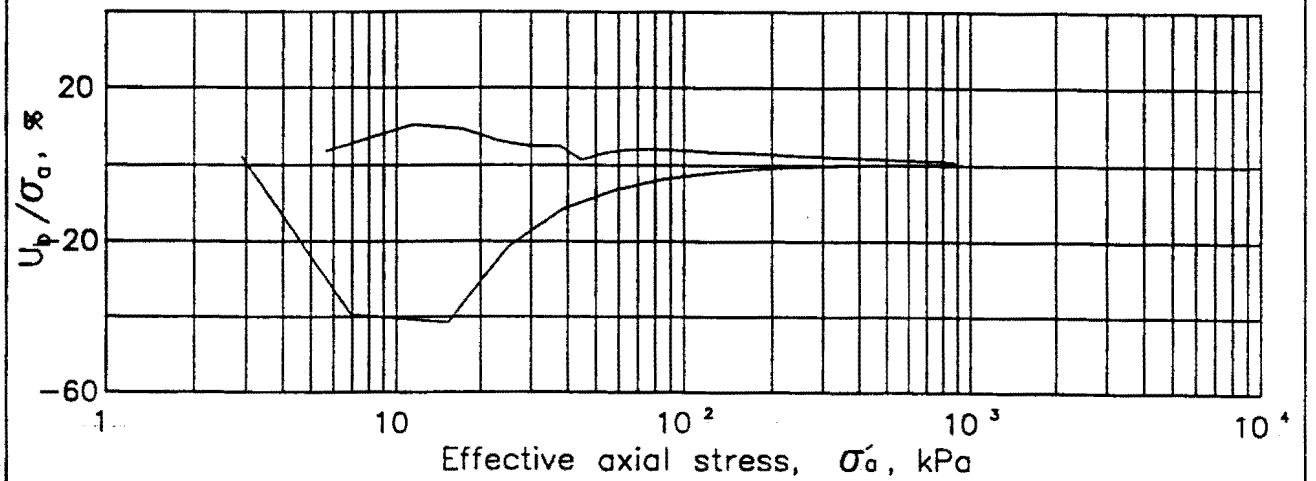
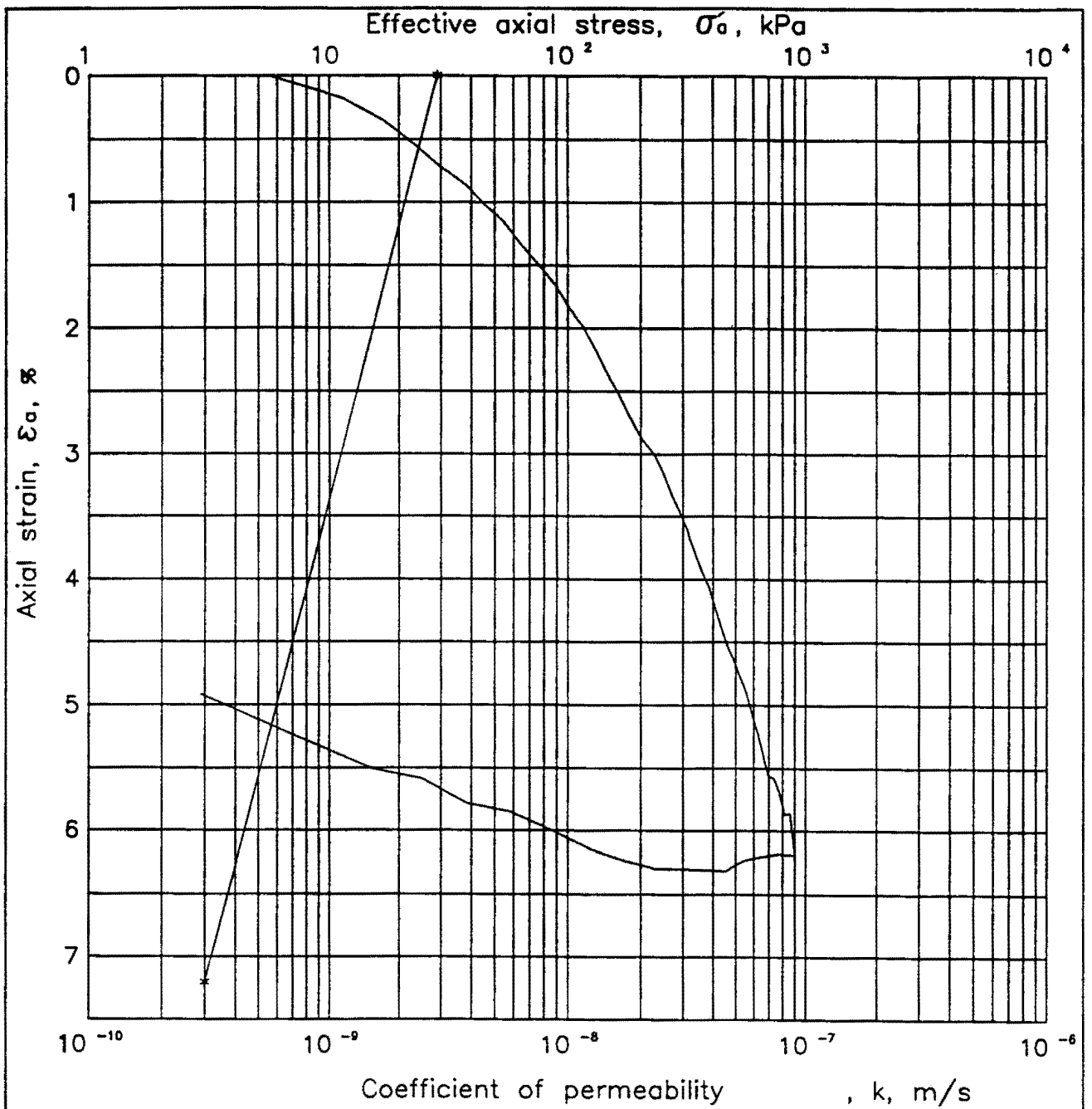
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 11.03.1996
	Dybde: 9,3 m	Utført av: Maa/H&H
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Kontrollert av: <i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten 	Tegning nr.: Gk4477.103-2	



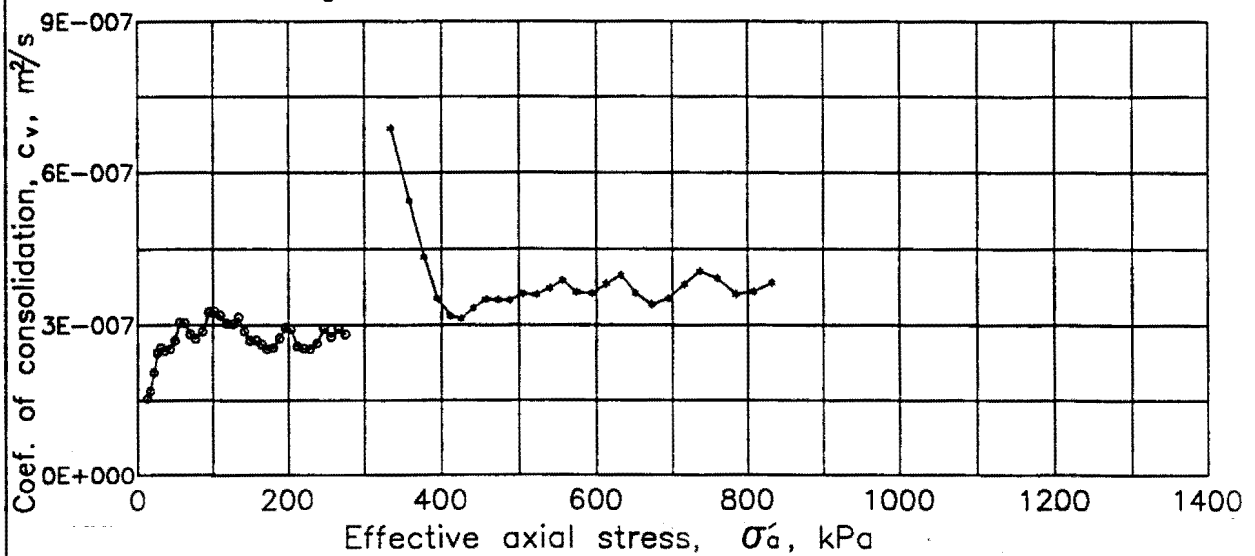
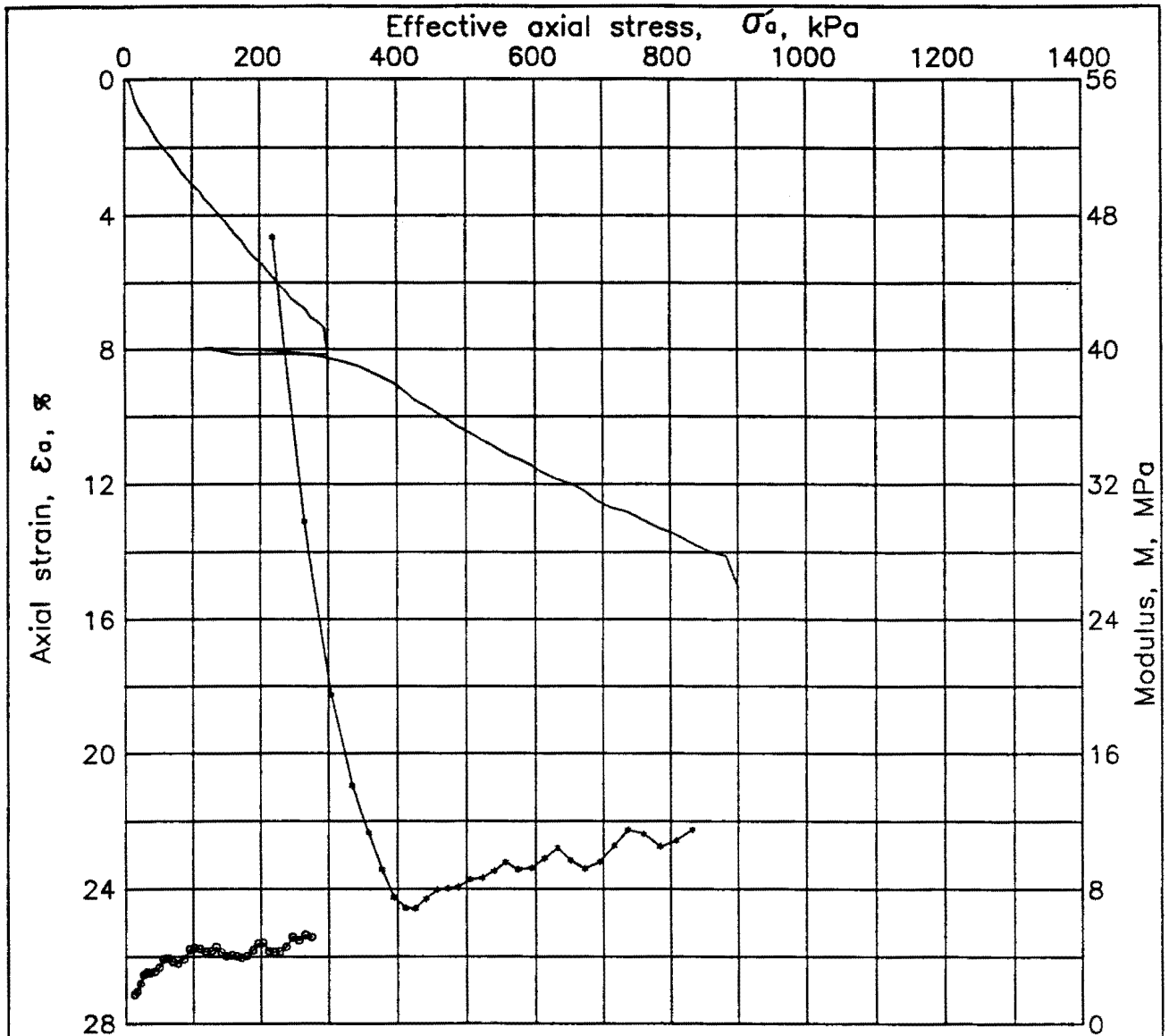
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 12.03.1996
	Dybde: 12,4 m	Utført av: Maa/E
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Kontroll av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.104-1	



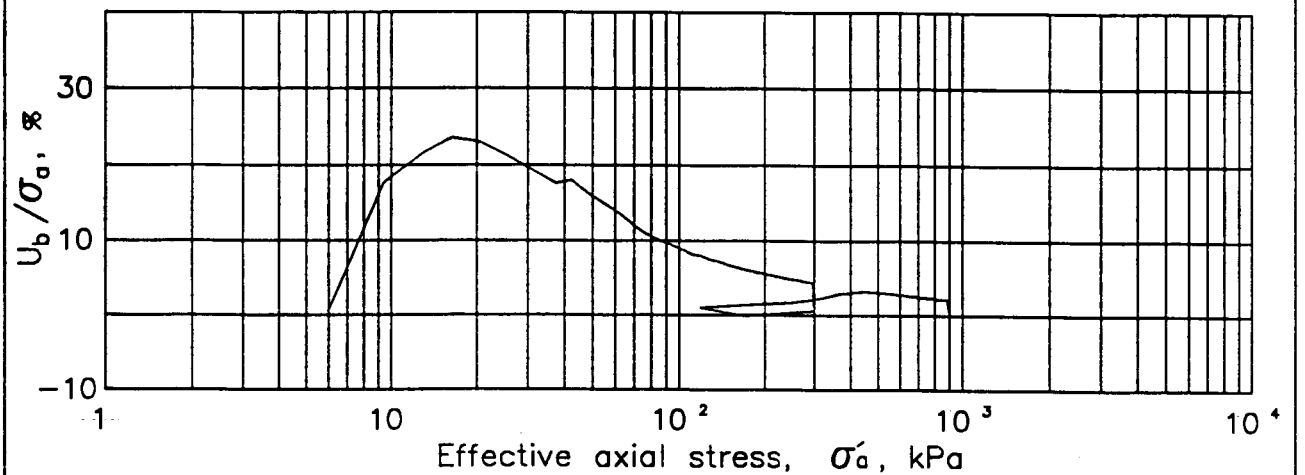
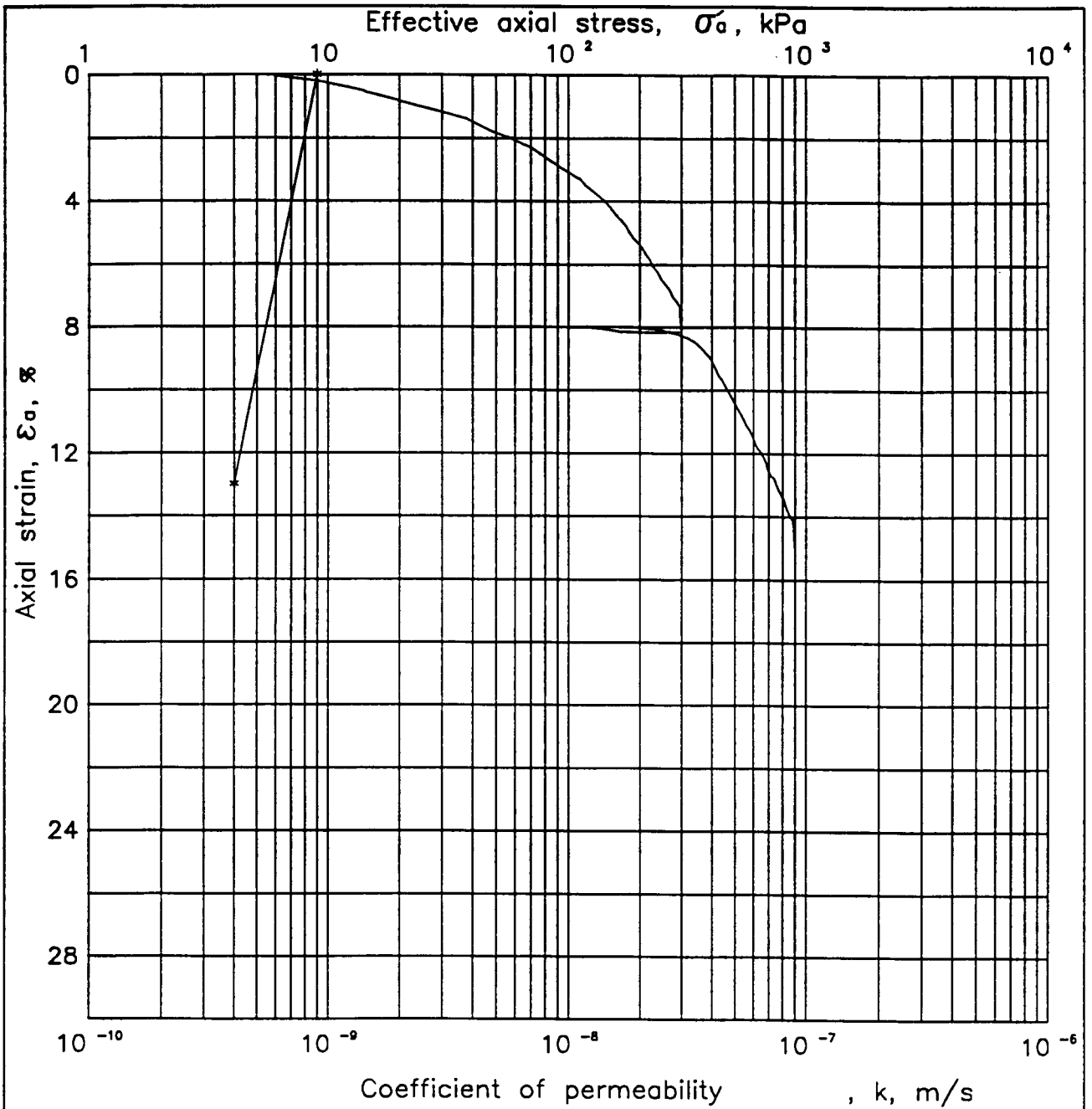
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve:	P15	Dato:	12.03.1996
	NSB Eiendom	Dybde:	12,4 m	Utført av:
P-hus Oslo S	Arkiv bet.:		Kontrollert av:	<i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.:	Gk4477.104-2		



(Version: 1.2/09.08.91)

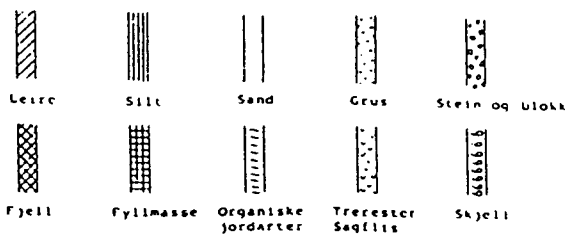
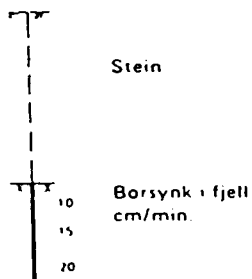
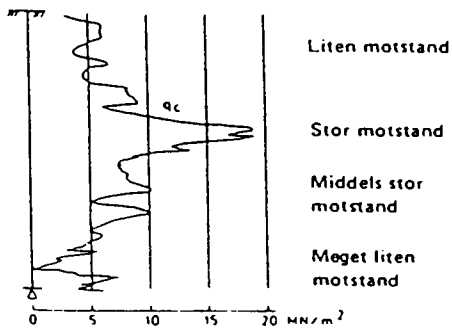
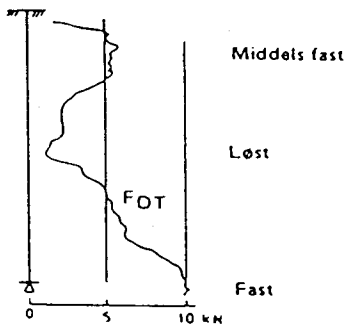
Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 13.03.1996
	Dybde: 14,5 m	Utført av: Maa/EØ
NSB Eiendom P-hus Oslo S	Arkiv bet.:	Kontrollert: <i>[Signature]</i>
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.:	Gk4477.105-1



(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 13.03.1996
	NSB Eiendom P-hus Oslo S	Dybde: 14,5 m
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Arkiv bet.:	Kontr. av: <i>[Signature]</i>
	Tegning nr.:	Gk4477.105-2

BORMETODER



◇ 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.

▽ TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek). Spissen har 10 cm^2 tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm^2 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 poretrykkmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

☆ FJELLKONTROLLBORING

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

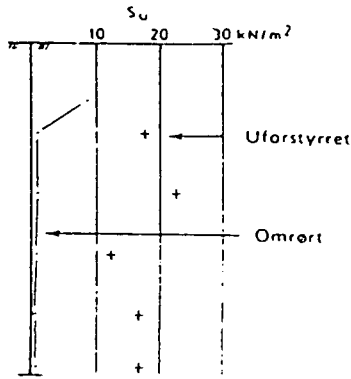
For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registrering av børsynk (1 cm/min).

◎ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (60-90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir cylinderen presset ned uten at stemplet følger med.

Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten, hvor den forsegles for avsendelse til laboratoriet.

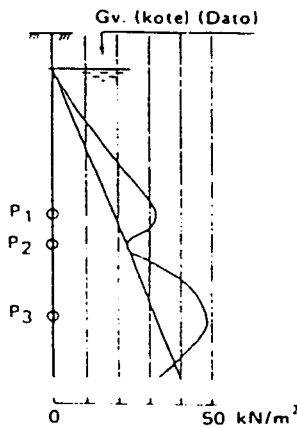
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ VINGEBORING

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

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

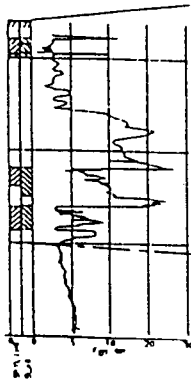


⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSTAND OG PORETRYKK

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 borer.



⊖ TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreietrykksondering til nedtrengningen stopper i et fast lag, deretter går man over til fjellkontrollboring med slag og spyling. Man kan veksle mellom de to boremetodene etter behov. Ved hjelp av en geoprinter registreres synk på boret i m/min, rotasjonshastighet, dreiemoment på borstang, vannmengde og trykk ved spyling.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av komgraderingen. 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:

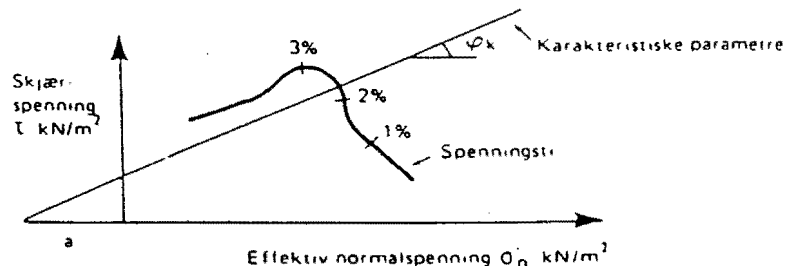
- Torv *Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).*
- Gylje,dy *Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester*
- Mold *Organisk materiale med løs struktur*
- Matjord *Det øvre, moldholdige jordlag*

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan 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 "spenningsstier", 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.

VANNINHOLD (W %)

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

FLYTEGRENSE (W_L %)**PLASTISITETSGRENSE (W_P %)**

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over 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 ($\gamma = \rho g$ hvor $g = 10$ m/s²)

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

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \rho_D g$ hvor $g = 10$ 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 spesifisering 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 pakkede materiale 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 benyttes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksionsforsøk i laboratoriet. Motstande 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 $N_e = \text{deformasjonsendring}/\log \text{spenningsendring}$ 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 Stoke's lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

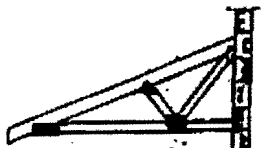
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefartig), T2 (lite telefartig), T3 (middels telefartig) og T4 (meget telefartig).

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).

$$q = k i \quad \text{hvor} \quad A = \text{bruttoareal normalt strømrretningen}$$

$$i = \text{gradient i strømrretningen}$$



BYGG OPPMÅLING A/S

ingeniør

H.Lien

Sønsterudveien 32, Postboks 175, 1412 Solliomyr

Tlf.: 66 80 70 24 - 66 99 28 99

Mobiltlf. 90 19 36 27

Nsb Bane Ingeniørtjenesten

v/Håkon Heyerdahl

Stenersgt. 1B/C

0048 OSLO

22 36 64 92

Fax: 22366831

VEDLEGG 2

RÅDGIVENDE INGENIØRER
BYGGETEKNIKK/KOMMUNALTEKNIKK

STATSK

BYGGELEDELSE

LANDMÅLING

BYGG- OG ANLEGGSTEKNIKK

TAKSERING

SPESIALOMRÅDEH:

LEDNINGSKART - MIVAREG

DIGITALKART - TERRENGMODELL

Oppegård, 16.03.96

INNMALTE BOREPUNKTER VED OSLO S, MÅLT 14.03.96

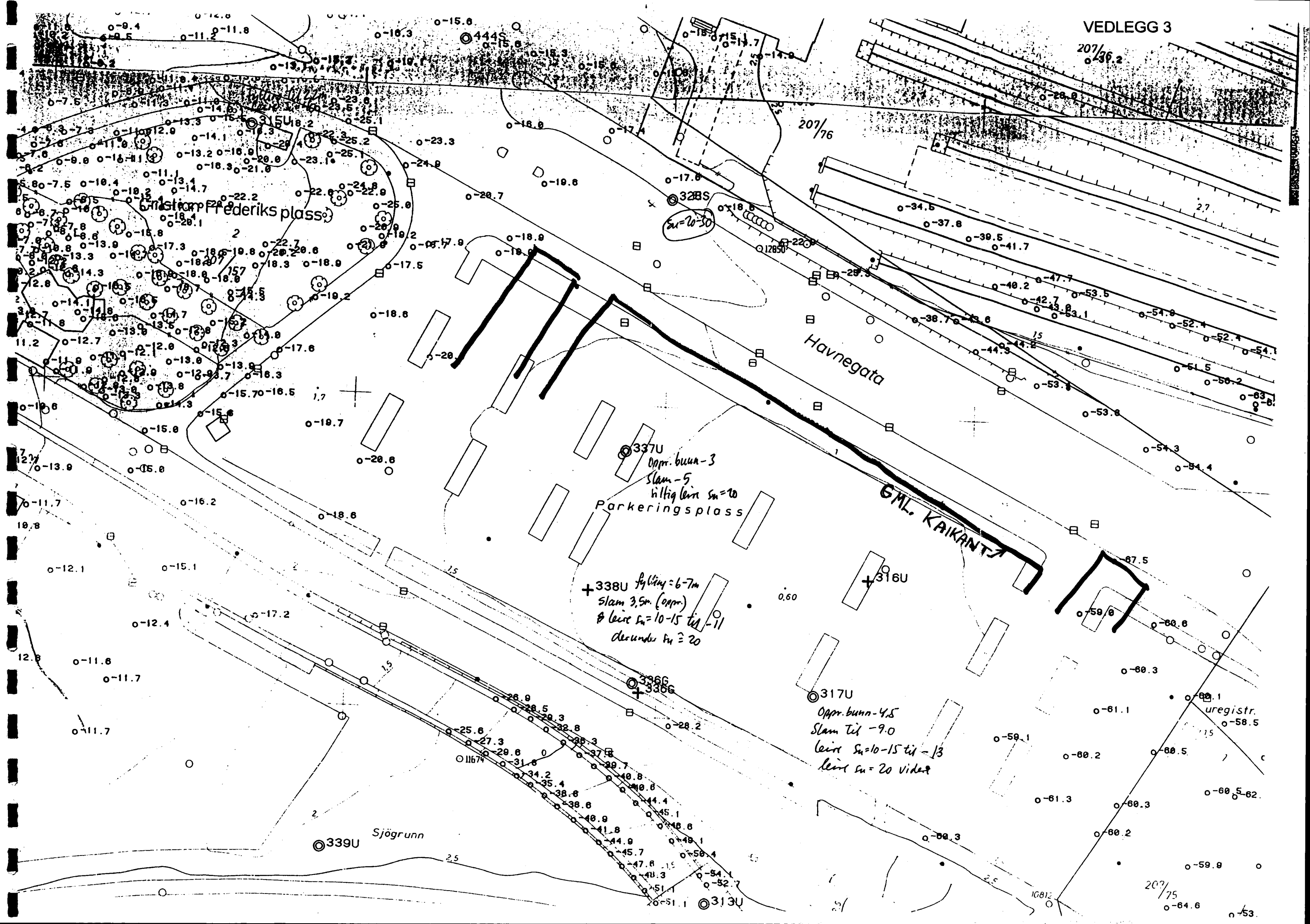
P.NR	L.NR	KODER	X-KOOR	Y-KOOR	HØYDE	
2	731	5 0000	-328.898	1943.018	1.473	2
2 B	732	5 0000	-328.996	1943.476	1.534	2B 3455 ✓
3	713	5 0000	-346.973	1991.417	1.740	3
3 B	714	5 0000	-347.224	1991.979	1.752	3B 3465 ✓
4	717	5 0000	-368.727	2045.665	2.150	4
4 B	718	5 0000	-369.072	2046.269	2.160	4B 3475
5	719	5 0000	-387.646	2075.871	2.001	5
6	720	5 0000	-400.735	2109.688	2.082	6
6 B	721	5 0000	-400.962	2110.055	2.077	6B 3485
10	722	5 0000	-418.836	2102.388	1.995	10
11	729	5 0000	-339.856	1903.972	1.357	11
11 B	730	5 0000	-341.815	1907.057	1.300	11B 3495 + 3525
12	727	5 0000	-357.607	1938.678	1.086	12
12 B	728	5 0001	-357.922	1939.162	1.093	12B 3535
13	725	5 0000	-376.699	1976.622	1.267	13
13 B	726	5 0001	-376.884	1977.362	1.285	13B 3505
14	723	5 0000	-396.963	2009.578	1.593	14
14 B	724	5 0001	-397.208	2010.562	1.599	14B 3545
15	735	5 0000	-428.760	2065.368	1.650	15
15 B	736	5 0001	-428.713	2065.900	1.627	15B 3515
END						

Med vennlig hilsen

H.Lien
Halvor Lien

207/36.2

207/76



Frederiks plass

Havnegata

G.M.L. KAIKANTZ

337U
 Oppr. grunn-3
 Slam-5
 viktig leire $s_u = 20$
 Parkeringsplass

+ 338U
 Fylling = 6-7m
 Slam 3,5m (oppm)
 leire $s_u = 10-15$ til -11
 derunder $s_u \approx 20$

317U
 Oppr. grunn-4,5
 Slam til -9,0
 leire $s_u = 10-15$ til -13
 leire $s_u = 20$ videre

339U Sjögrunn

313U

207/75

0-64.6

0-53

- Vannstand-peilerør
 - ⊙ Prøveserie
 - Terrengkote
 - Fjellkote
- Boret dybde (til fjell)

P5 $\frac{2.0}{-2.8}$ 4.8

P4 $\frac{2.4}{-1.6}$ 4.0

C $\frac{1.9}{-25.2}$ 27.1

D $\frac{2.1}{-9.8}$ 11.9

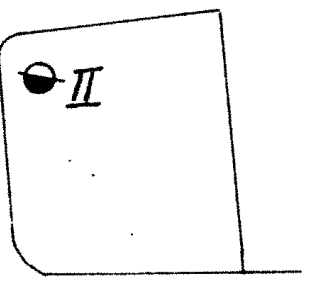
P3 $\frac{1.8}{-8.9}$ 10.7

TRAKTEN

Tomtegata

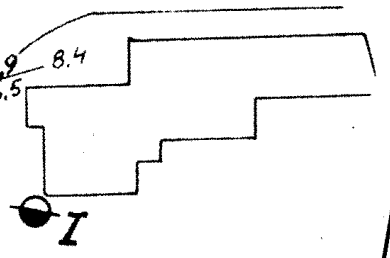
B $\frac{1.9}{-14.8}$ 16.7

E $\frac{1.6}{-8.6}$ 10.2



Jernbanogata

A $\frac{1.9}{-6.5}$ 8.4



Østbanen

P9 $\frac{1.9}{-16.6}$ 18.5

M. 1:1000 $\frac{1.5}{-17.6}$ 19.1

P10

50

Kot

Prøveserie P5		Prøvetaker 54 m.m.											
Dybde i m	Materiale	Vanninnhold %			n %	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²					St	Q _{na}
		20	40	60			1	2	3	4	5		
1	FYLLMASSE stein, sand og leire												
2	siltig		∞		54	1.8	▼	▼				5	1.4
3	LEIRE finsand, skjell		∞		48	1.9	▼	▼				5	1.2
4	sandig		∞		46	2.0	▼	▼				6	0.5
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

K ± 0

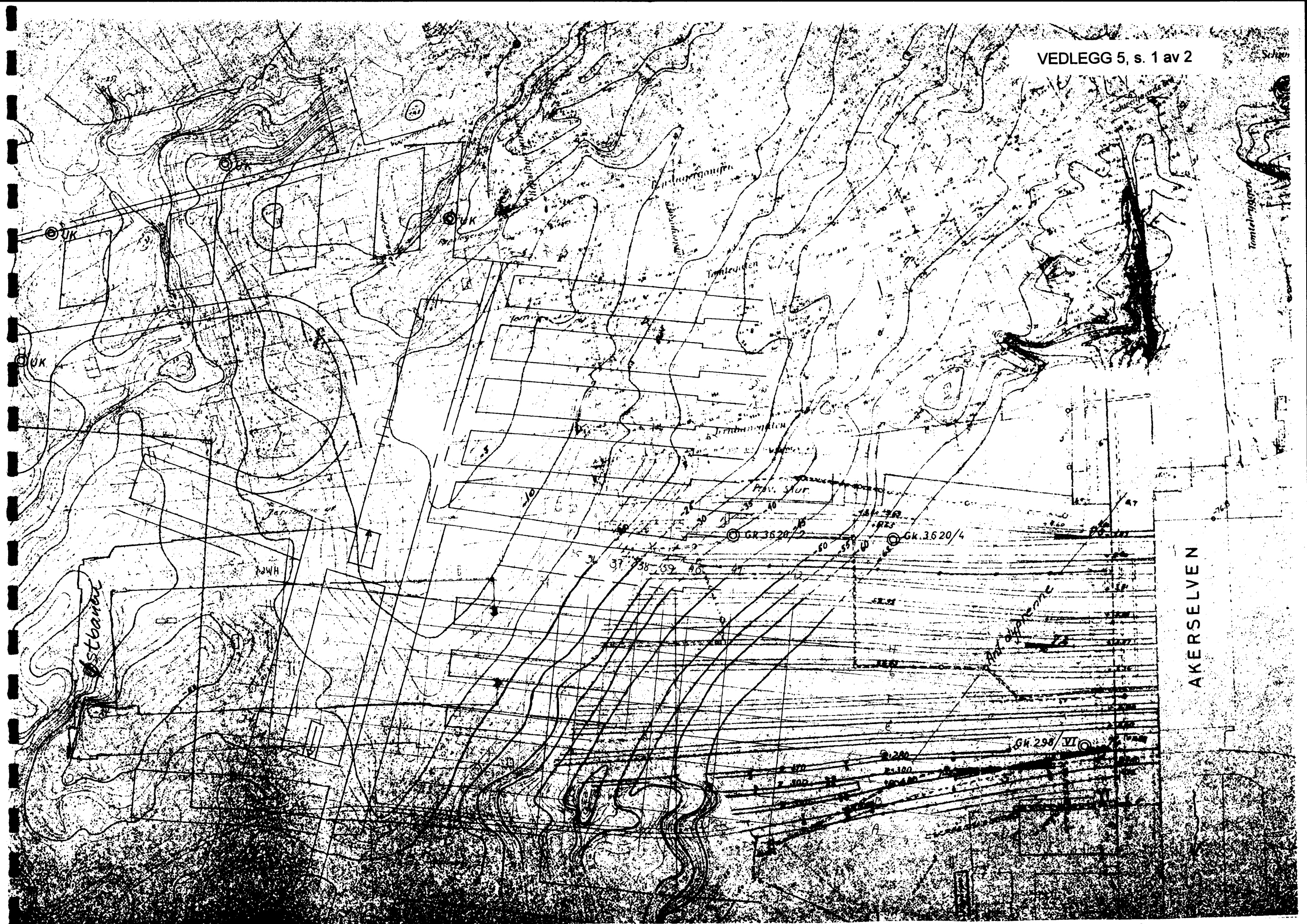
K-10

Prøveserie P10		Prøvetaker 54 m.m.											
Dybde i m	Materiale	Vanninnhold %			n %	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²					St	Q _{na}
		20	40	60			1	2	3	4	5		
1	FYLLMASSE brostein, stein og grus												
2													
3	tre og skjellrester		∞	∞	52	1.8	▼	▼				2	1.5
4	SILT leirh.		∞	∞	53	1.8	▼	▼				3	2.0
5			∞	∞	55	1.8	▼	▼				4	1.5
6			∞	∞	53	1.8	▼	▼				6	0.8
7	siltig		∞	∞	55	1.8	▼	▼				4	1.4
8			∞	∞	58	1.8	▼	▼				7	1.6
9			∞	∞	54	1.8	▼	▼				6	1.7
10			∞	∞	45	1.6	▼	▼				6	1.3
11			∞	∞	52	1.9	▼	▼				5	1.3
12			∞	∞	52	1.9	▼	▼				3	1.0
13			∞	∞	59	1.8	▼	▼				3	1.0
14	LEIRE		∞	∞	52	1.8	▼	▼				3	1.0
15			∞	∞	54	1.9	▼	▼				3	0
16			∞	∞	55	1.9	▼	▼				6	0
17	siltig		∞	∞	48	1.9	▼	▼				3	0.9
18			∞	∞	47	1.9	▼	▼				3	sp.
19			∞	∞	57	1.9	▼	▼				2	0

P9		54 m.m.											
Dybde i m	Materiale	Vanninnhold %			n %	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²					St	Q _{na}
		20	40	60			1	2	3	4	5		
1	FYLLMASSE a stalt, belong stein, pukke og sand												
2	skjellrester, siltig		∞	∞	55	1.8	▼	▼				7	2.6
3			∞	∞	56	1.8	▼	▼				5	2.6
4			∞	∞	54	1.8	▼	▼				7	1.2
5			∞	∞	55	1.8	▼	▼				7	1.3
6	sv.		∞	∞	51	1.9	▼	▼				4	2.2
7			∞	∞	53	1.9	▼	▼				4	1.8
8	LEIRE		∞	∞	52	1.9	▼	▼				4	1.8
9			∞	∞	56	1.8	▼	▼				7	1.1
10			∞	∞	51	1.9	▼	▼				6	1.0
11			∞	∞	50	1.9	▼	▼				5	0.8
12			∞	∞	50	1.9	▼	▼				6	1.0
13			∞	∞	39	1.9	▼	▼				4	1.0
14	finsandlag		∞	∞	52	1.9	▼	▼				7	1.1
15			∞	∞	48	1.9	▼	▼				4	0.8
16	sand, grusk,		∞	∞	46	1.9	▼	▼				3	0.8
17	silt, sand og grus		∞	∞	26	2.3	▼	▼					0.8
18													
19													

Lab nr 1-22/322 19-33/318

Oslo Sentralstasjon Øst-Vest-forbindelsen	Målestokk 1:200	Boret Tegnet 11. 4. 1975 E. Falstred
	Sak nr. Gk. 4004	
Prøveserier P. 3 - P. 4 - P. 5 - P. 9 - P. 10	Tegn. nr. 3	
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		



Østbanen

AKERSELVEN

GK 3620/2

GK 3620/4

GK 298/VI

UK

UK

UK

Tomteviden

Pr. skur

HWH

A

Prøveserie Gk 298 VI		Prøvetaker NSB Ø 40 mm												
Dybde m	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			n	γ t/m ³	Skjærfasthet t/m ²					St	
			20	30	60			%	1	2	3	4		5
1	UREN SAND													
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8						50	1.8					9	1.8	
9						46	1.9						1.4	
10						48	1.9					15	1.7	
11						54	1.8					7	1.0	
12						44	2.0					3	0.6	
13						53	1.8					8	1.5	
14						51	1.8					10	1.7	
15						52	1.8					10	1.6	
16						50	1.9					8	1.3	
17						50	1.9					7	1.1	
18						52	1.8					5	1.1	
19						52	1.9					4	0.9	
20						51	1.9					4	0.6	
21	LEIRE					49	1.9					7	Sp	
22						46	2.0					6	Sp	
23						46	2.0					4	Sp	
24						47	2.0					5	0	
25						47	2.0					4	0	
26						47	2.0					4	0	
27						44	2.0					4	0	
28	Sandkorn				44	2.0					4	0		
29	"				44	2.0					4	0		
30	"				39	2.0					4	0		
31					44	2.0					4	0		
32	gruskorn				44	2.0					4	Sp		
33					44	2.0					3	0		
34					45	2.0					4	0		
35					45	2.0					6	0.6		
36					53	1.9					8	0.6		
37					49	1.9					6	0		
38					49	1.9					6	0		
39					49	1.9					6	0		
40					49	1.9					6	0		

— K 0

— K 10

— K 20

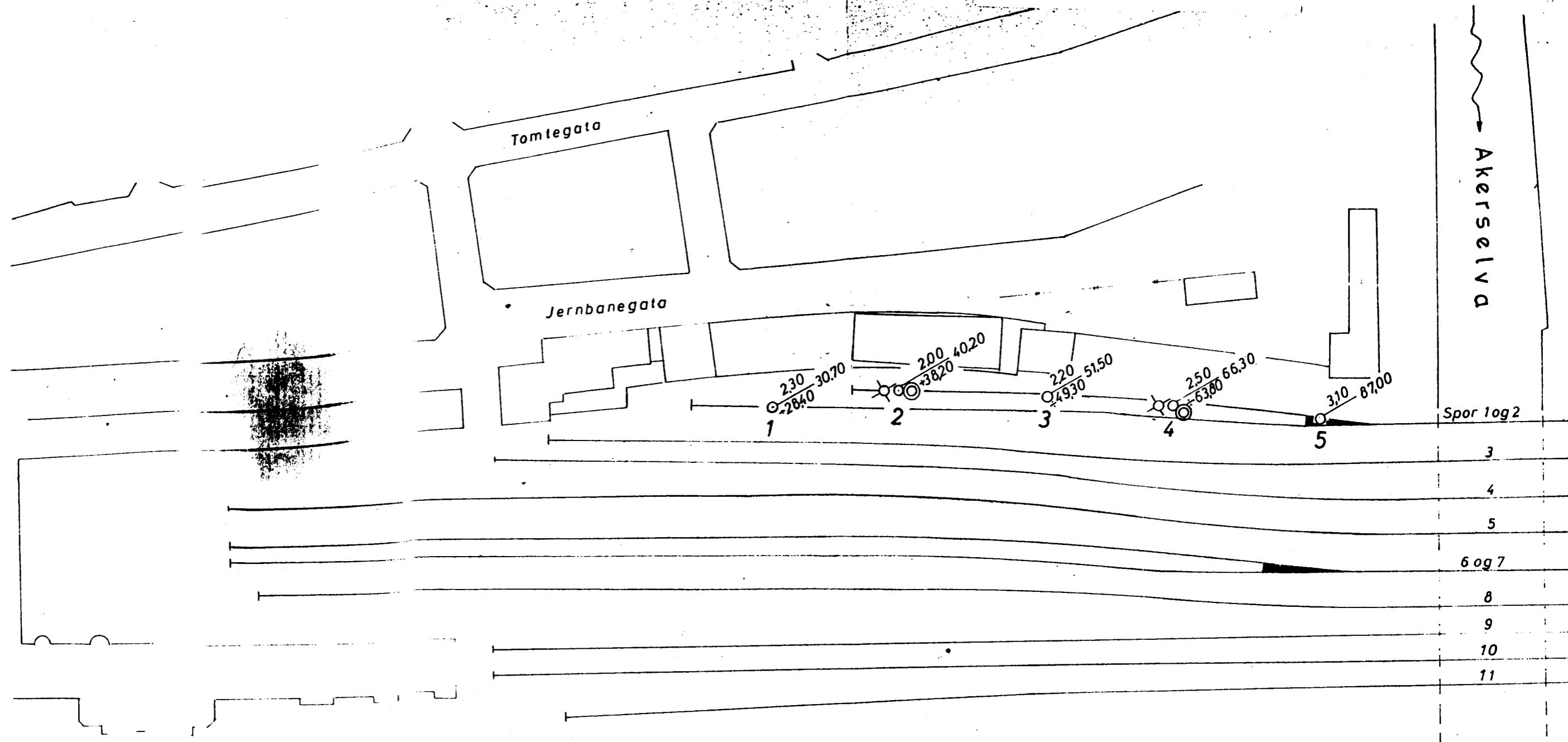
— K 30

Prøvene har vært lagret i fukteskap i 4 år
verdiene ikke pålitelige

Tegnforklaring og jordartsbetegnelser etter
Norsk geoteknisk forenings retningslinjer 1966

Oslo Sentralstasjon Stasjonstomten ved Oslo Ø	Målestokk 1:200	Boret Tegnet Te.N. Jan 70 <i>A. Halvorsen</i>
	Prøveserie VI fra Gk 298	Sak nr. Gk. 3678
NORGES STATSBANER		

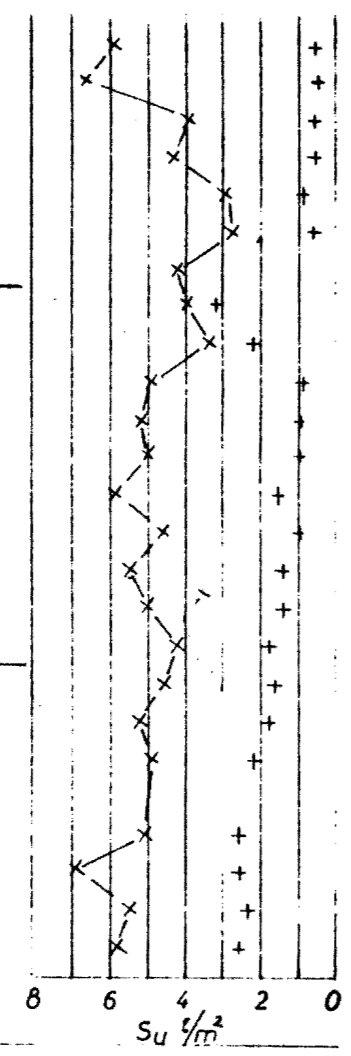
4VF70



Tegnforklaring og jordartsbetegnelser etter
 Norsk Geoteknisk Forenings retningslinjer, 1966.
 Kartgrunnlag, Östbanen indre område, Kart nr. 1160
 Kotehöyder NGO, NN, 1954

Oslo Östbanestasjon	Målestokk 1:1000	Boret OAg April 1967
	Erstatning for Gk 3820,1	
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 23/11 1967		Erstatning av

4



Dybde (m)	Materiale	Vanninnhold %			Svinn	Svinn	Svinn	Svinn	Svinn
		70	40	60					
1	FYLLMASSER Sand, grus med enkelte steiner, tre-rester og sagmugg								
2									
3									
4									
5	KVABB Fin sand	536	182				7	21	
6		438	193				7	14	Ödo nr. 376
7		455	185				10	26	377
8		443	194				7	13	
9		479	187				12	16	
10	LEIRE, KVABBIG	510	185				7	0,8	378
11		420	200				8	0,8	
12		440	198				6	0,8	
13		432	198				8	0,8	Kote-10
14		432	194				4	0,8	
15		502	185				7	1,5	
16		504	188				8	1,4	
17		503	188				5	1,3	
18		514	188				5	1,2	
19		536	184				6	1,0	
20	LEIRE	501	189				4	0,9	
21									
22									
23		475	196				3	0,8	Kote-20
24									
25		466	200				4	0,8	
26									
27		485	193				3	0,8	
28									
29		496	190				4	0,9	379
30									

Kote-0

Ödo nr. 376
377

378

Kote-10

Kote-20

Kote-30

Kote-40

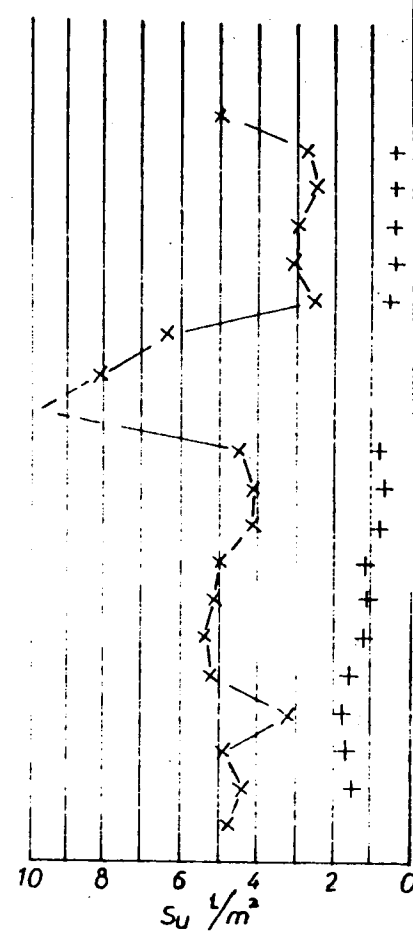
Kote-50

Spylebore til kote-63,80 Ant. fjell

Tegnforklaring og jordartsbetegnelser etter
Norsk Geoteknisk Forenings retningslinjer 1966.

Lab.nr. 1-84/292

Oslo Östbanestasjon	Målestokk	Boret O.Aa	April. 1967
	1:200	Legnet	Juli. 1967
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 2311 - 1967		Erstatning for:	
Gk 3620,2		Erstattet av:	



Depth (m)	Soil Type	Soil Description	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5
1	LEIRE, KVABBIG	Sandmasse med enkelte steiner, irerester og sågmulig	109	107			31
2			560	137			13
3	KVABB		514	181			17
4			494	186			15
5			524	181			19
6			500	186			15
7			450	193			2
8			429	200			2
9	LEIRE, KVABBIG	Sprede sandkorn	444	199			2
10		Kvistrester	519	183			8
11			525	183			8
12			497	186			5
13			520	186			5
14	LEIRE		539	182			7
15			533	183			5
16			511	188			5
17	LEIRE, KVABBIG		491	192			4
18			469	196			6
19	LEIRE		500	185			6
20			461	192			3
21	LEIRE, KVABBIG		455	195			4
22			497	189			6

Ödo nr. 380
 " 381
 " 382
 " 383

Ant.fjell

Kote-40

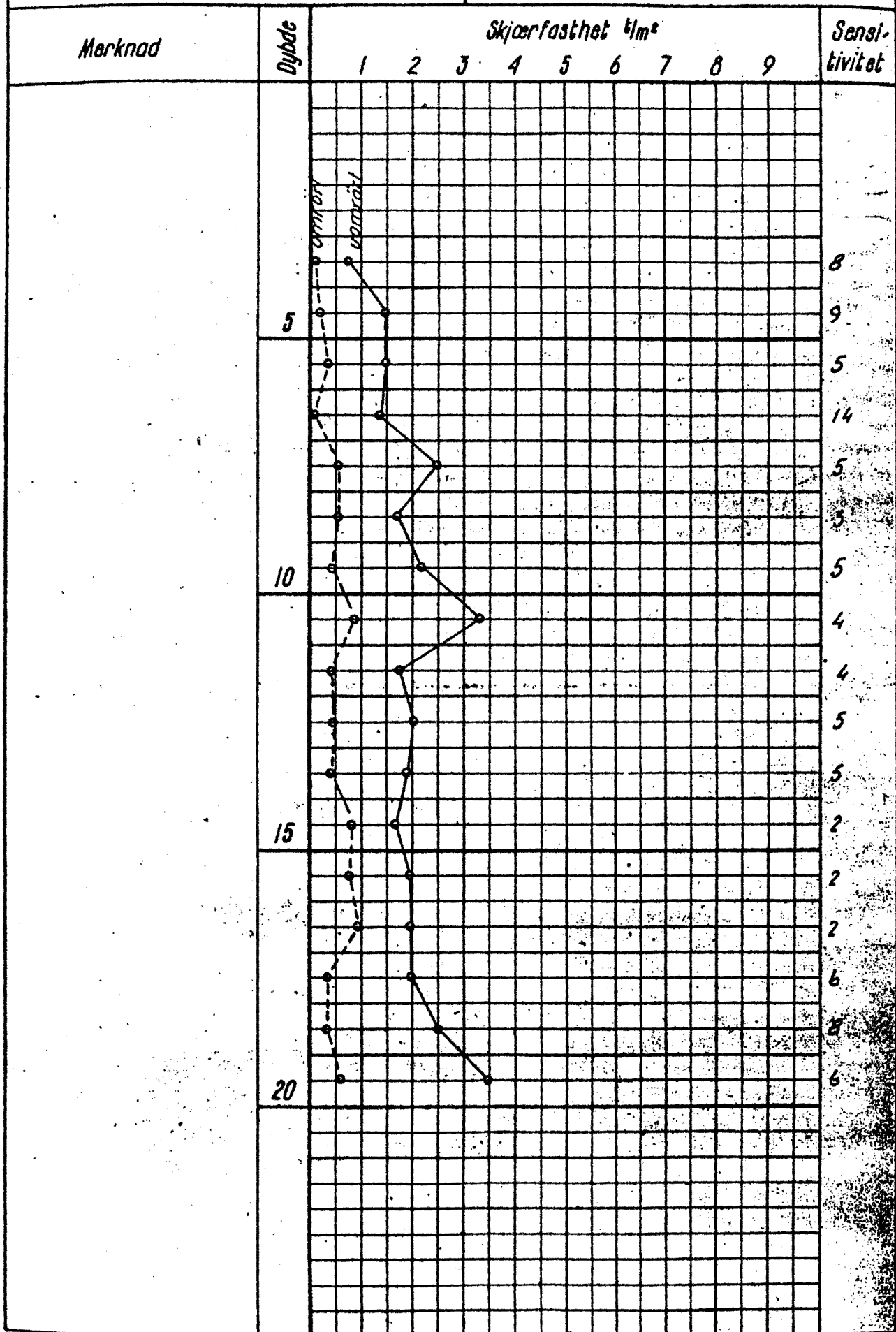
Ant.fjell

Kote-50

338 U

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Björvika SO:C 1 III

Hull: 3.2m Bilag: 103
 Nivå: -4.5 Oppdr.: R-45-55
 Ving: 55/110 Dato: 6-2-57

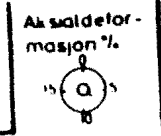


OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

BORPROFIL SO:C 1 III

Sted: CHR. FREDERIKS Plass

Hull 1
 Nivå 2.0
 Prø 54 mm



Bilag 2
 Oppdrag: R-1998
 Dato: Jan. 84

