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

Rapporten omhandler (stikkord):

Grunnundersøkelser

For NSB Bane, Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig: _____
Geir Solheim

Prosjektleder: Håkon Heyerdahl
Håkon Heyerdahl

Rapport utarbeidet av: Even Øiseth
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 prøvesylindre 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

SIDE

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: Dreietrykksonderinger
Tabell 3: Vingeboringer
Tabell 4: Prøveserier (54 mm sylinderprøver)
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 tilleggg har Norges Geotekniske Institutt (NGI) bistått ved undersøkelsene med borrigg type Geonor AB4. For beskrivelse av bor- og laboratoriemetoder, se vedlegg 1.

Borpunktenes 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 vingeboring
- opptak av 7 prøveserier (6 sylinderprøveserier, 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 sylinderprøver)

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 Laboratoriearbeid

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 prøveopphentingen.

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 tverrutstrekning. 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 $S_{u,\ uomrørt}$ i leirprøvene ligger hovedsaklig i området 30 - 40 kPa, og øker noe med dybden. Omrørt udrenert skjærstyrke $S_{u,omrørt}$ i prøvene er hovedsaklig i området 5 - 10 kPa. Sensitiviteten 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 $S_{u,\ uomrørt}$ 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~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 opppfylling. 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	

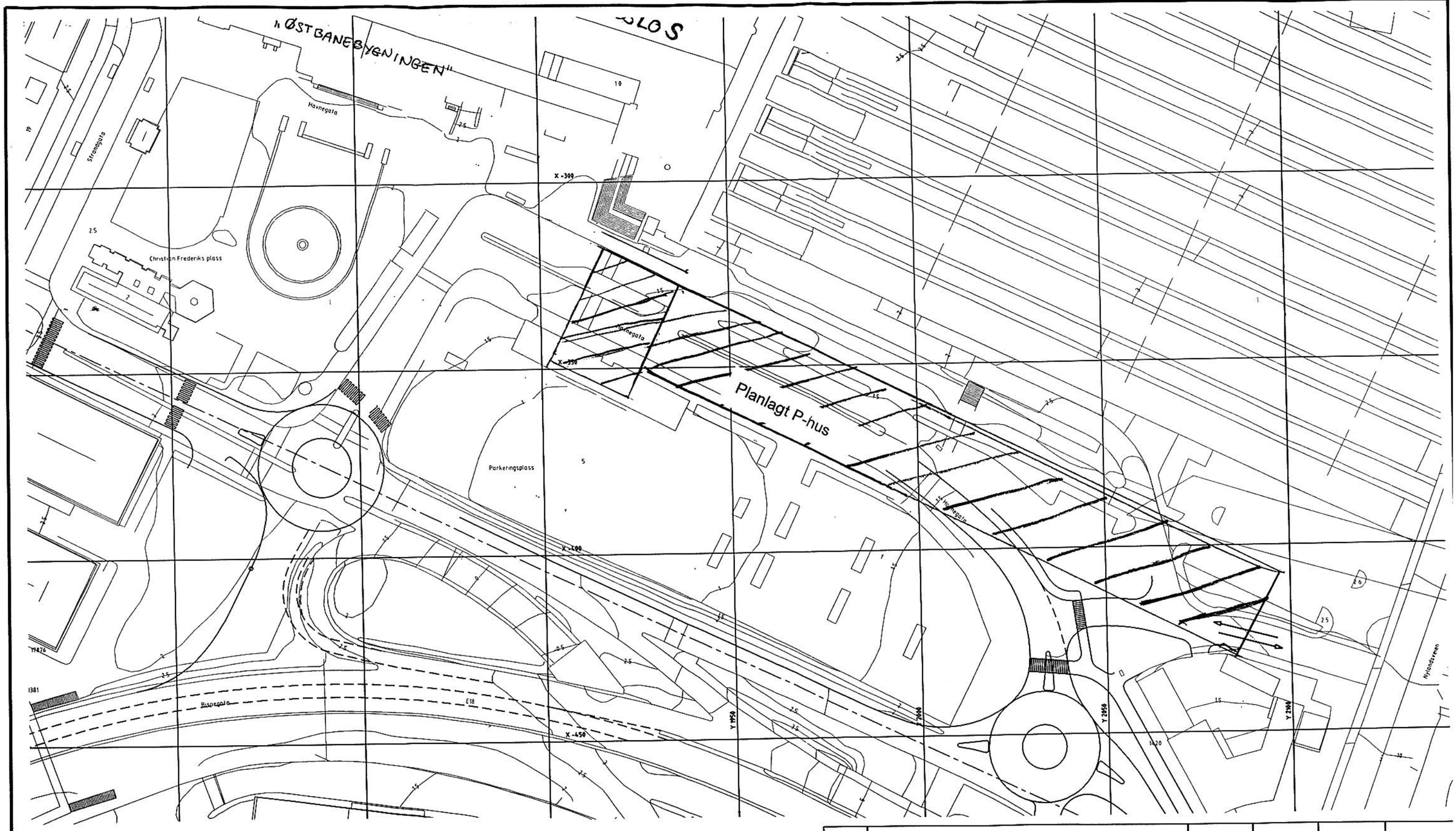
Oppdragsgiver: NSB Utbygging
Kontaktperson: Per Stenersen
Kontrakt: Bestillingsbrev (telefax) 29.01.96

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

Geografiske opplysninger

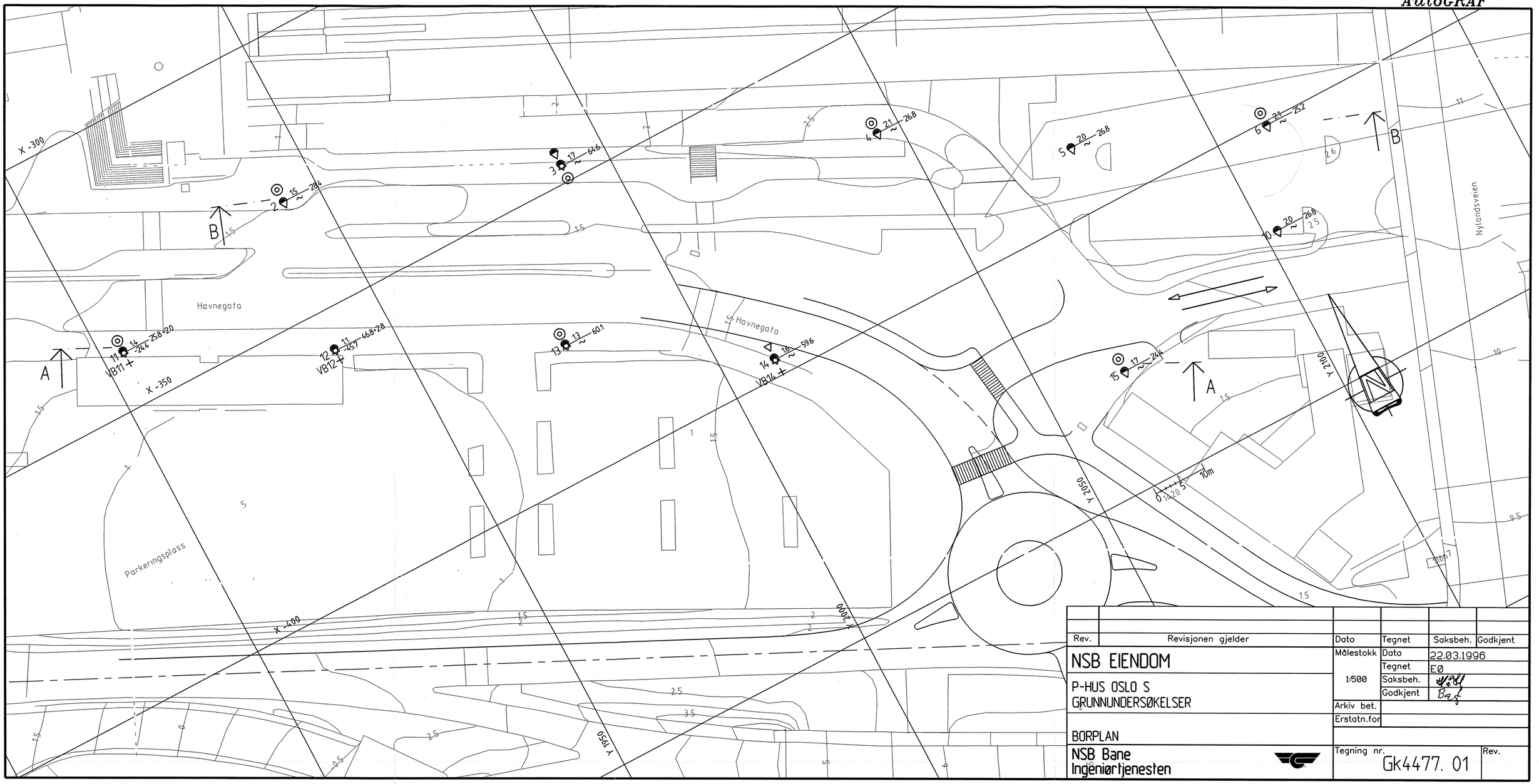
Fylke:	Oslo
Kommune:	Oslo
Sted:	Oslo S
Kartblad:	1914 IV

AutoGRAF



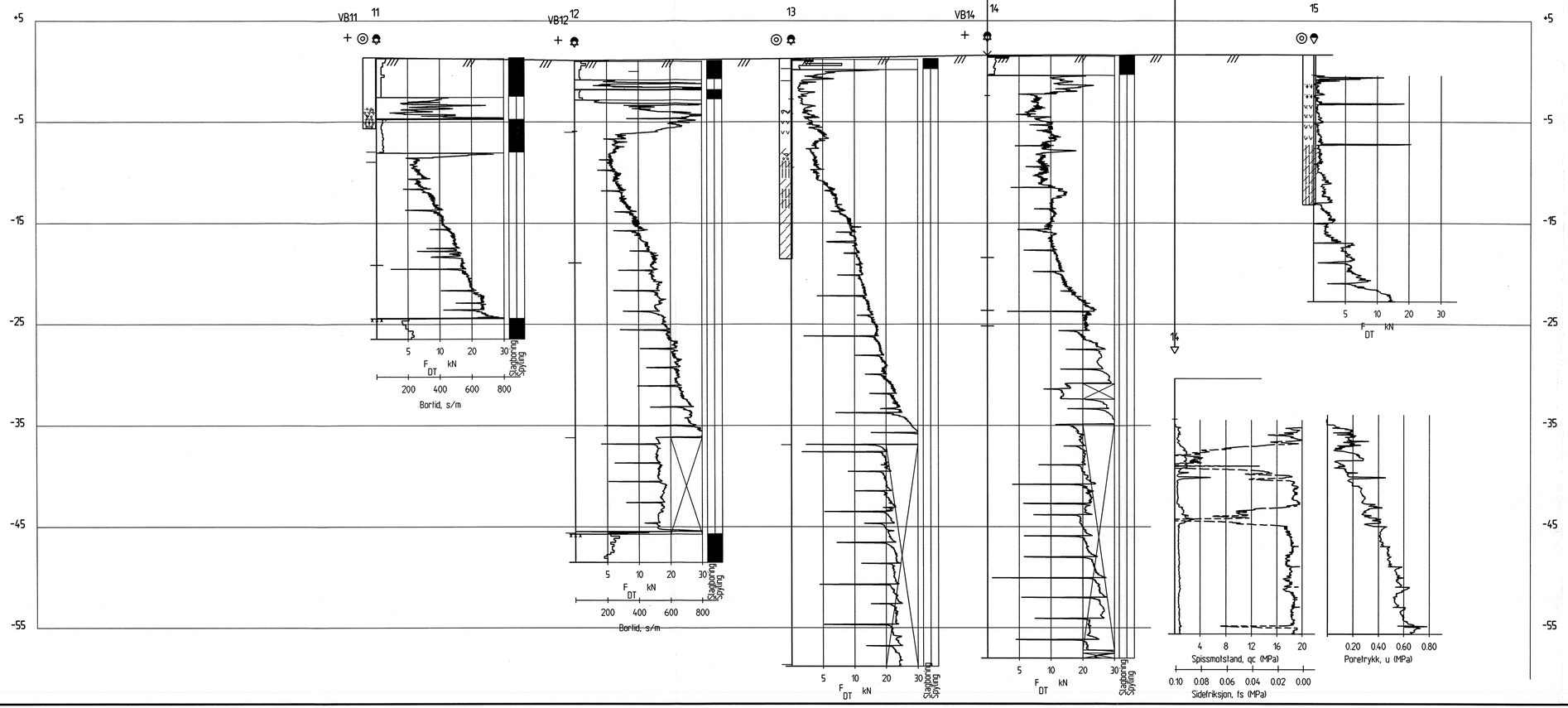
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	21.03.1996	
	P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER	1:1000	Tegnet	HåH	
			Saksbeh.		
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
	OVERSIKTSKART SJØSIDEN OSLO S	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4477. 00		Rev.

AutoGRAF



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	22.03.1996	
	P-HUS OSLO S	1:500	Tegnet	EØ	
	GRUNNUNDERSØKELSER		Saksbeh.		
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
	BORPLAN	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4477. 01		Rev.

AutoGRAF



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

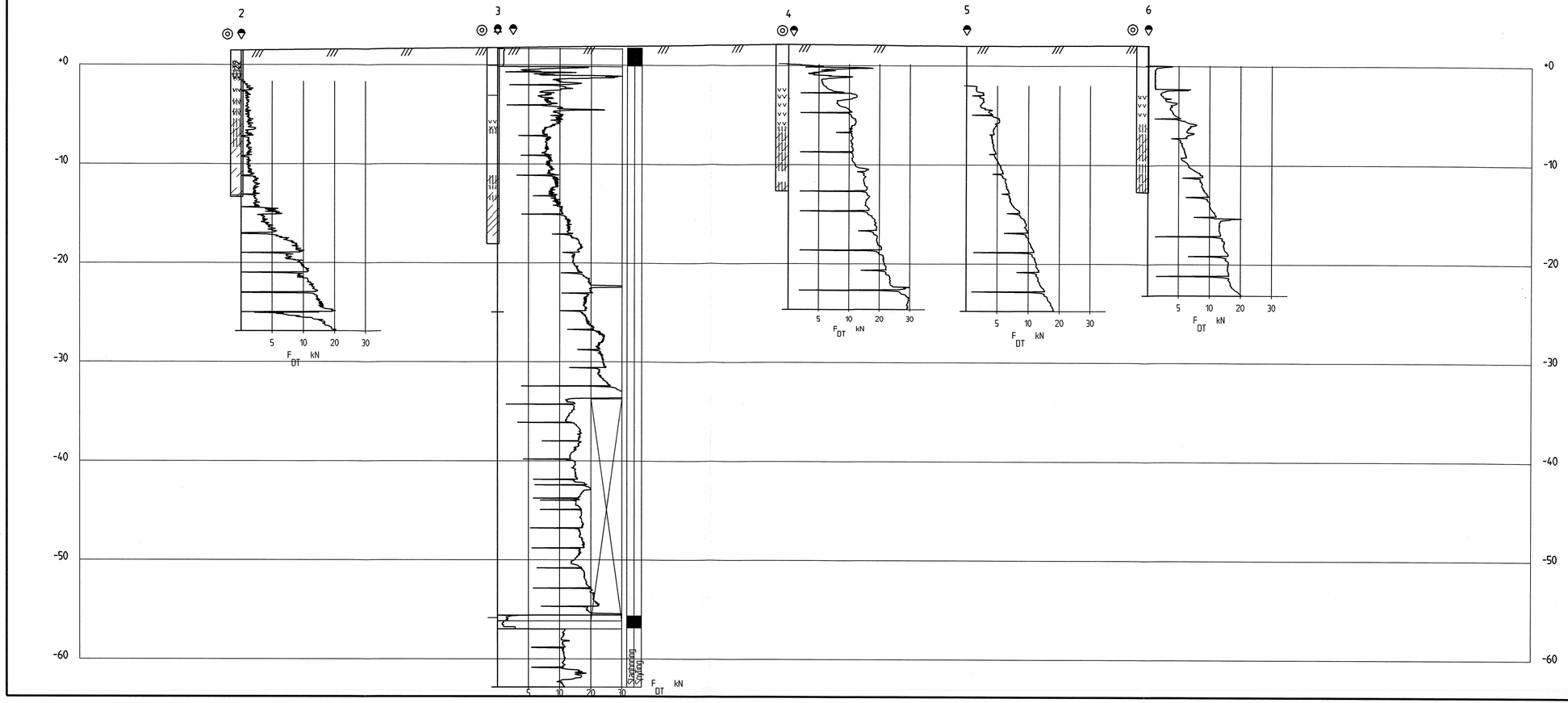
BORPROFIL
PROFIL A-A

NSB Bane
Ingeniørtjenesten

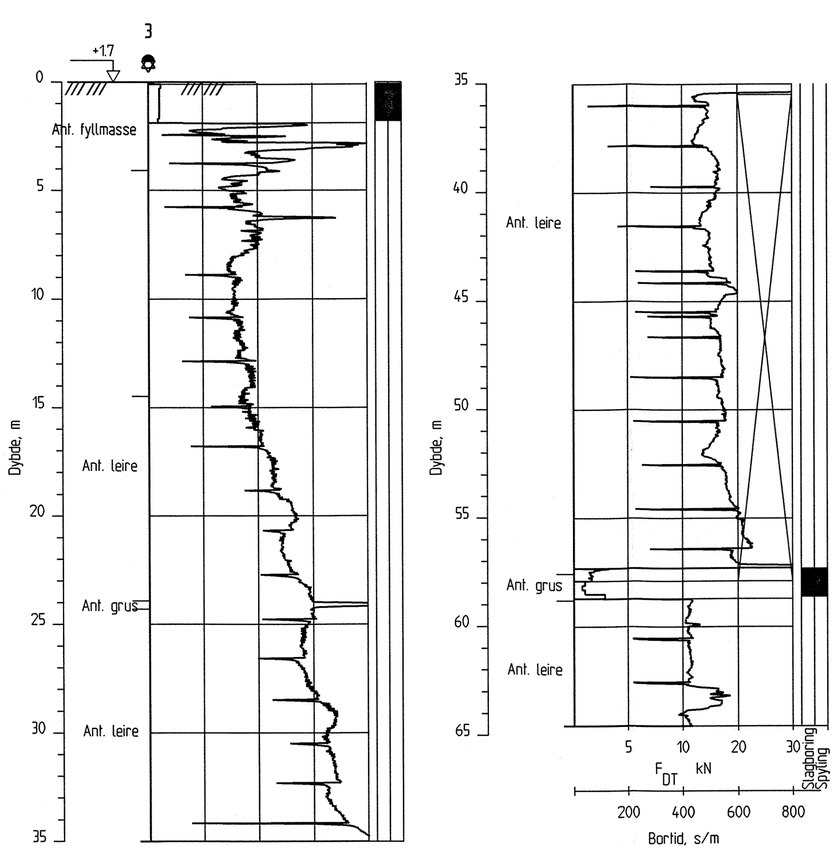
Målestokk	Dato	21.03.1996
LM=1:500	Tegnet	EØ
HM=1:250	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.	Gk	
Erstatn.for		

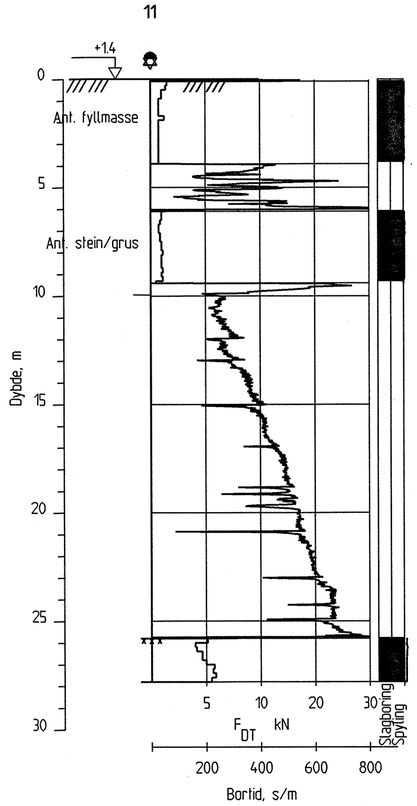
Tegning nr. Gk4477. 10 Rev.

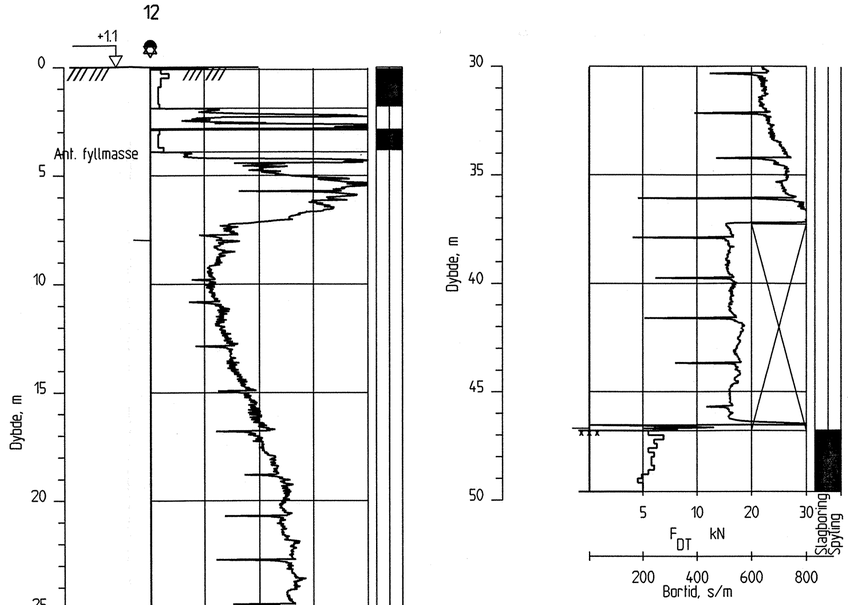
AutoGRAF



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

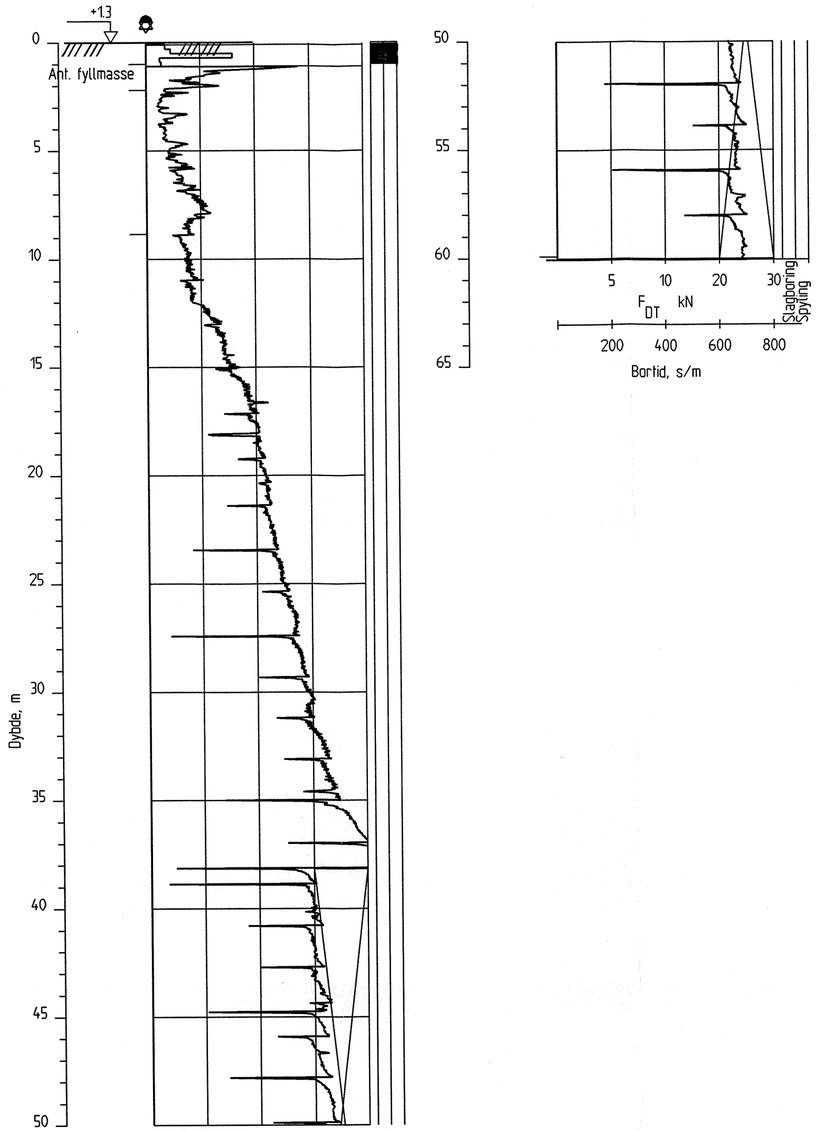




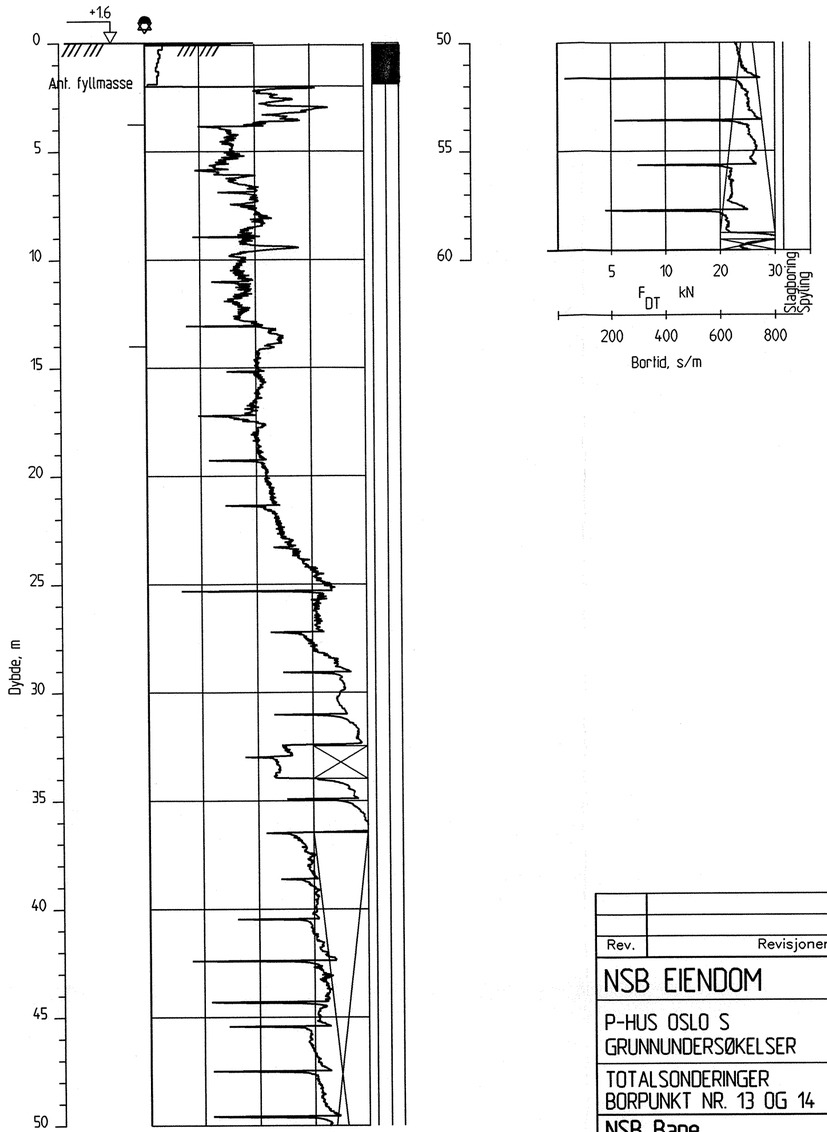


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.		
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
TOTALSONDERINGER BORPUNKT NR. 3, 11 OG 12		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4477. 20			Rev.

13

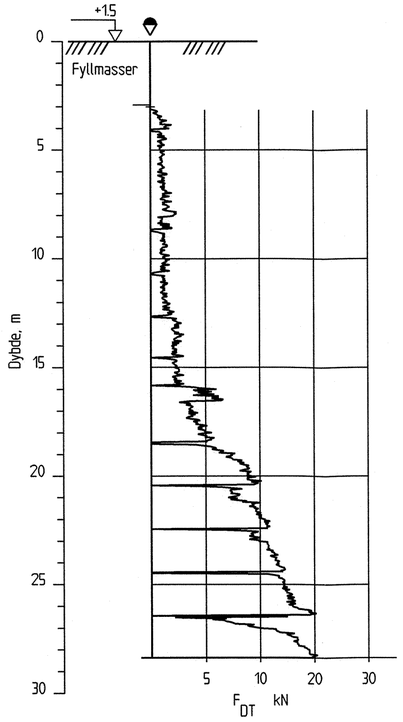


14

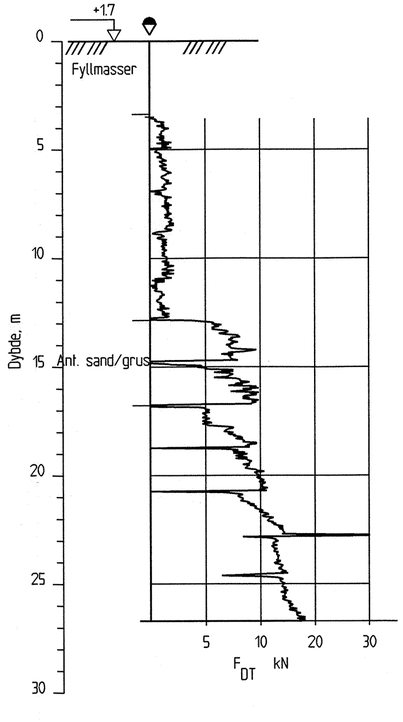


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	21.03.1996	
	P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER	1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.		
			Godkjent		
	TOTALSONDERINGER BORPUNKT NR. 13 OG 14	Arkiv bet.			
		Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr. Gk4477. 21			Rev.

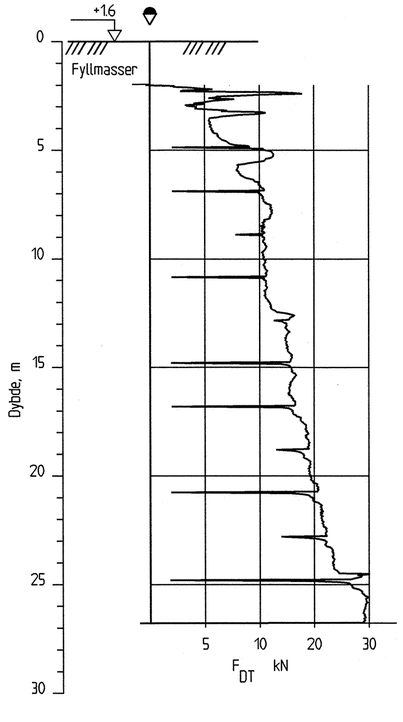
2



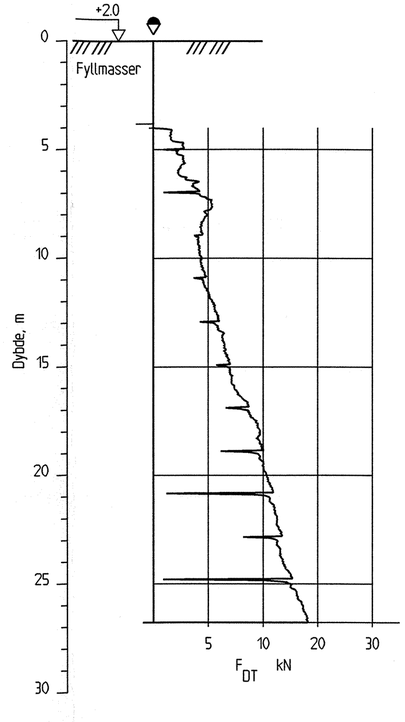
3



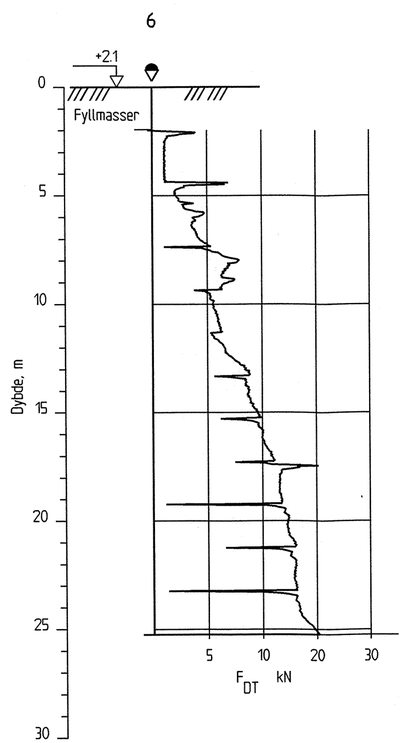
4

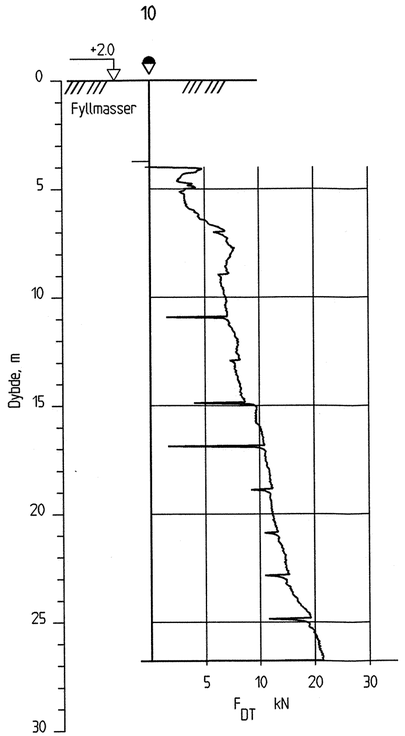


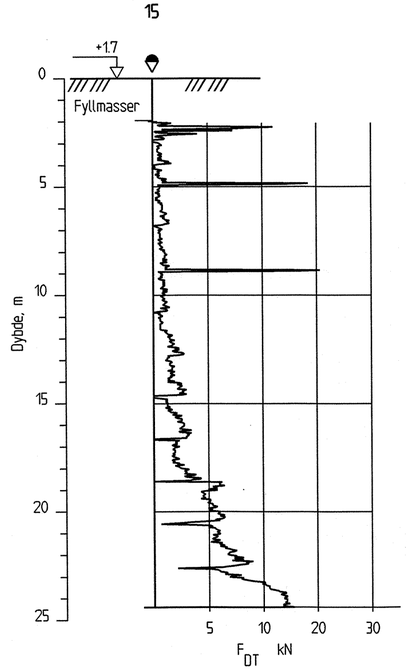
5



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

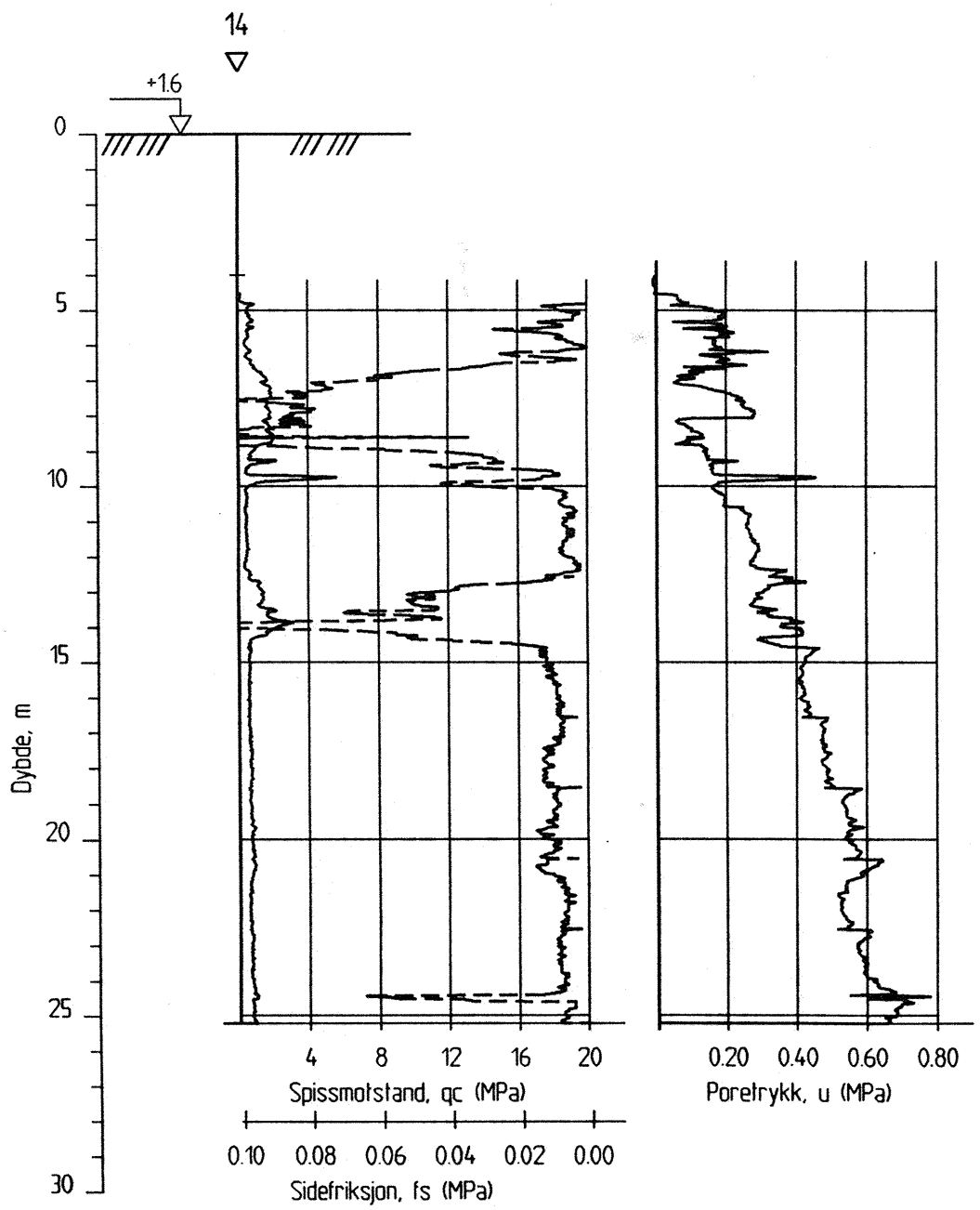






Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	21.03.1996	
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER		1:200	Tegnet	EØ	
			Saksbeh.		
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
DREIETRYKKSONDERINGER BORPUNKT NR. 6, 10 OG 15		Erstatn.for			
NSB Bane Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4477. 23			Rev.

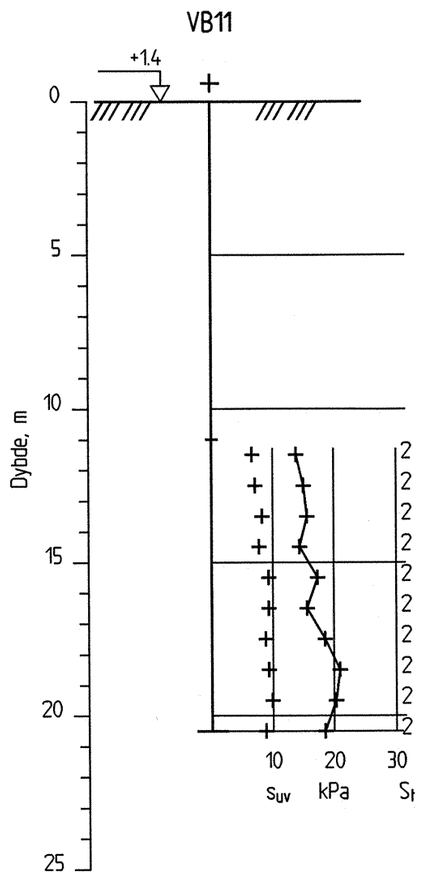
AUTOGRAF

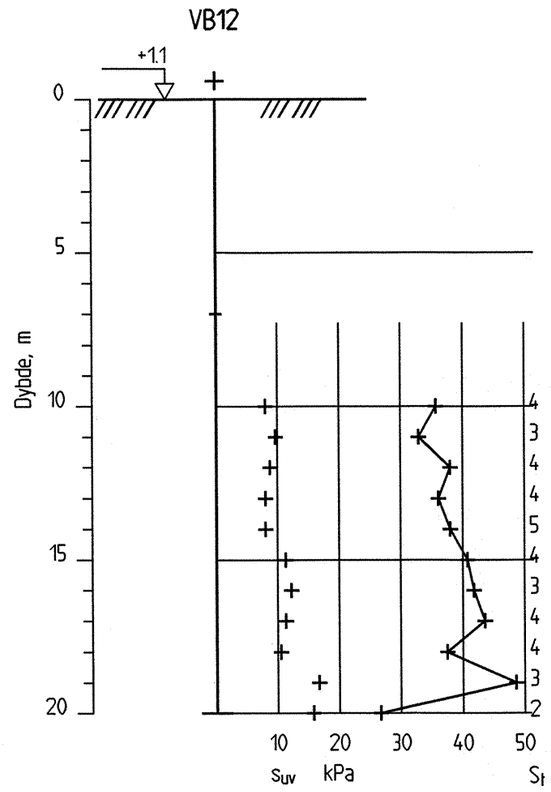


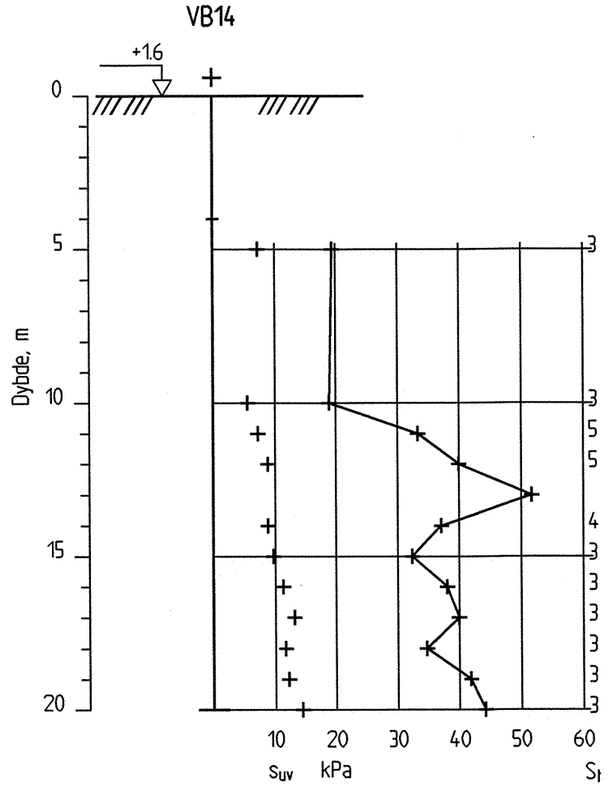
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	21.03.1996
		Tegnet	EØ
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER	1:200	Saksbeh.	
		Godkjent	
	Arkiv bet.		
CPTU-SONDERING BORPUNKT NR. 14	Erstatn.for		
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4477. 24	Rev.

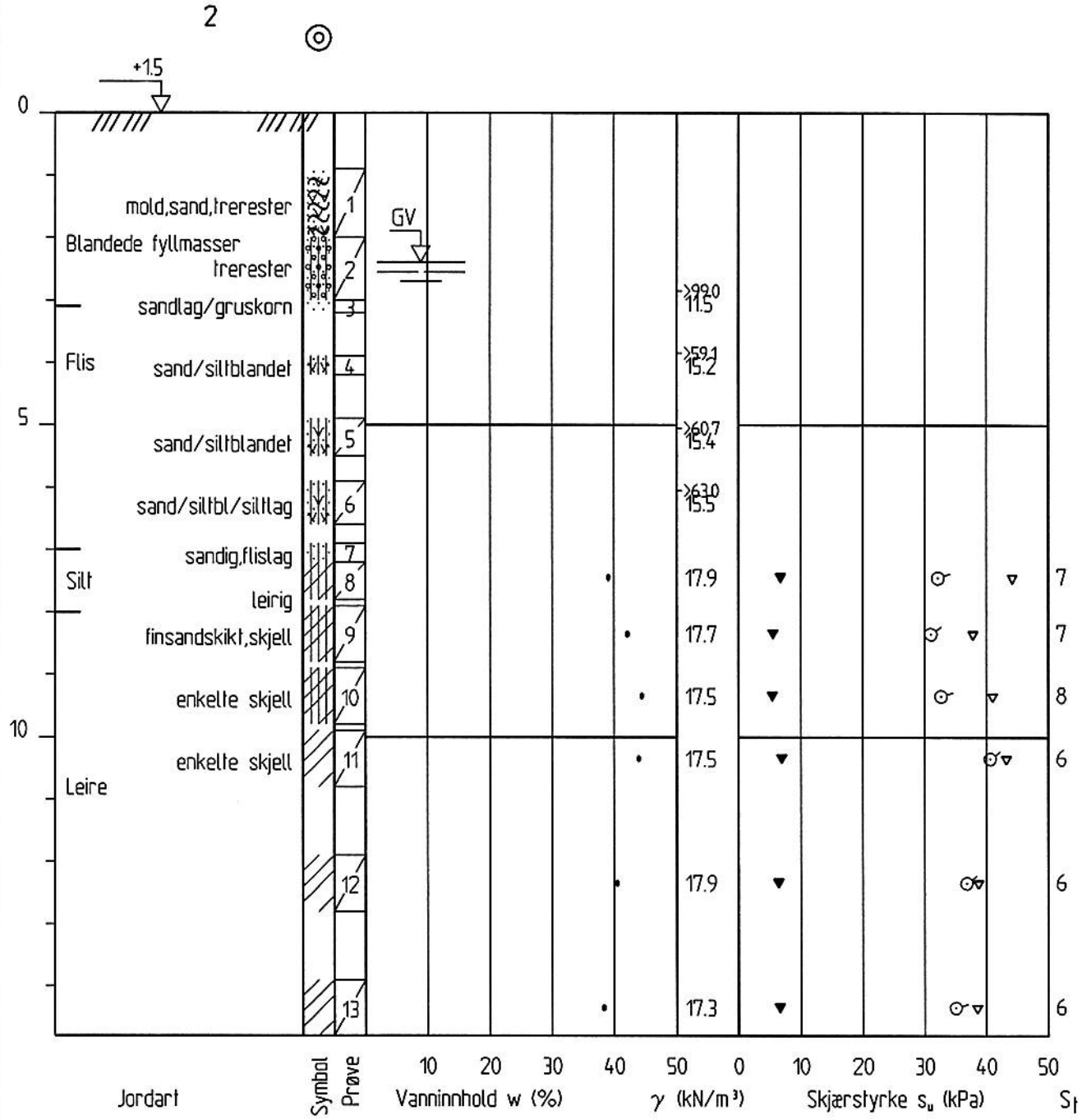
AutoCRAF







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



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

PRØVERSERIE
BORPUNKT NR. 2

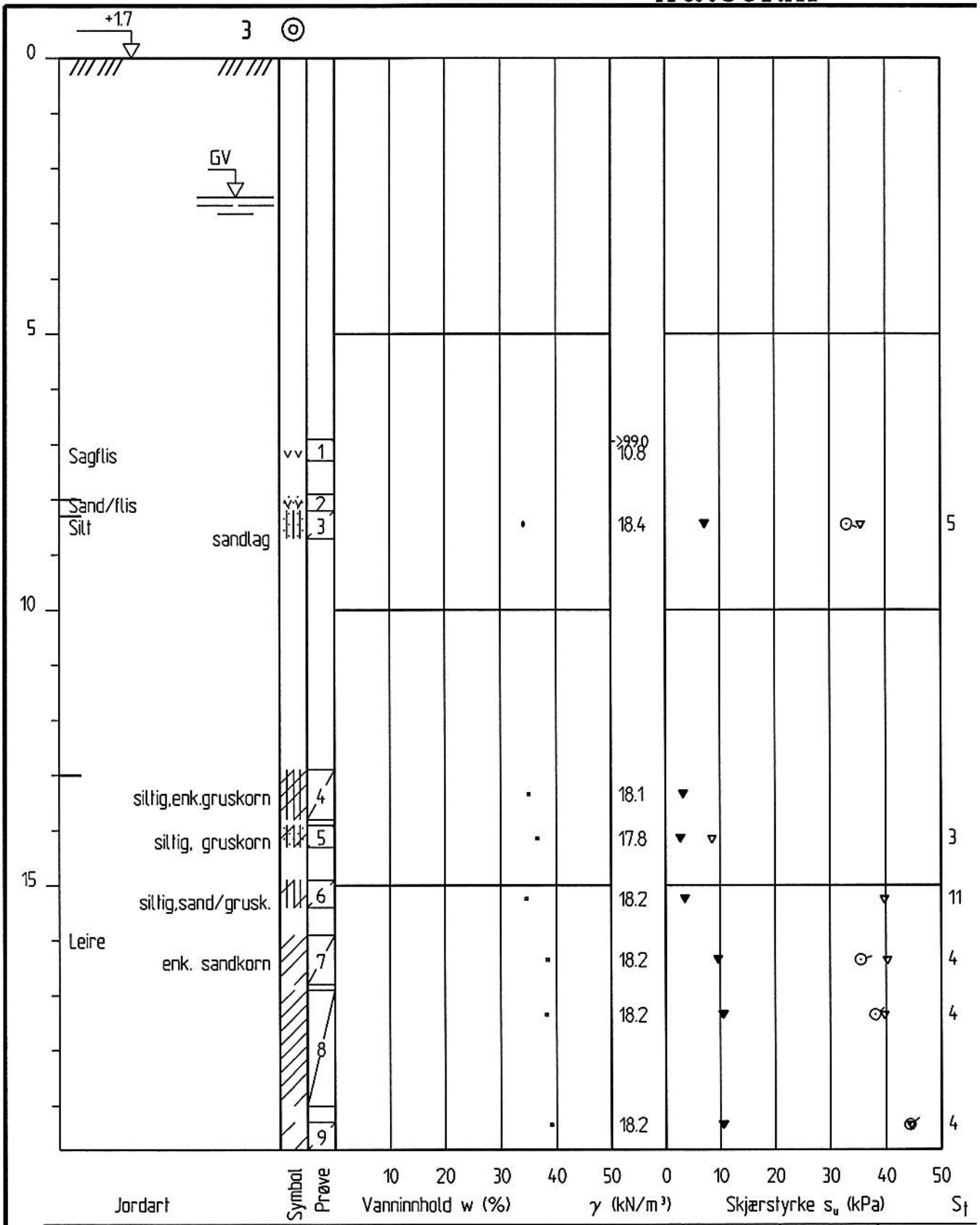
NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

Tegning nr. Gk4477. 50

Rev.

AutoGRAF



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

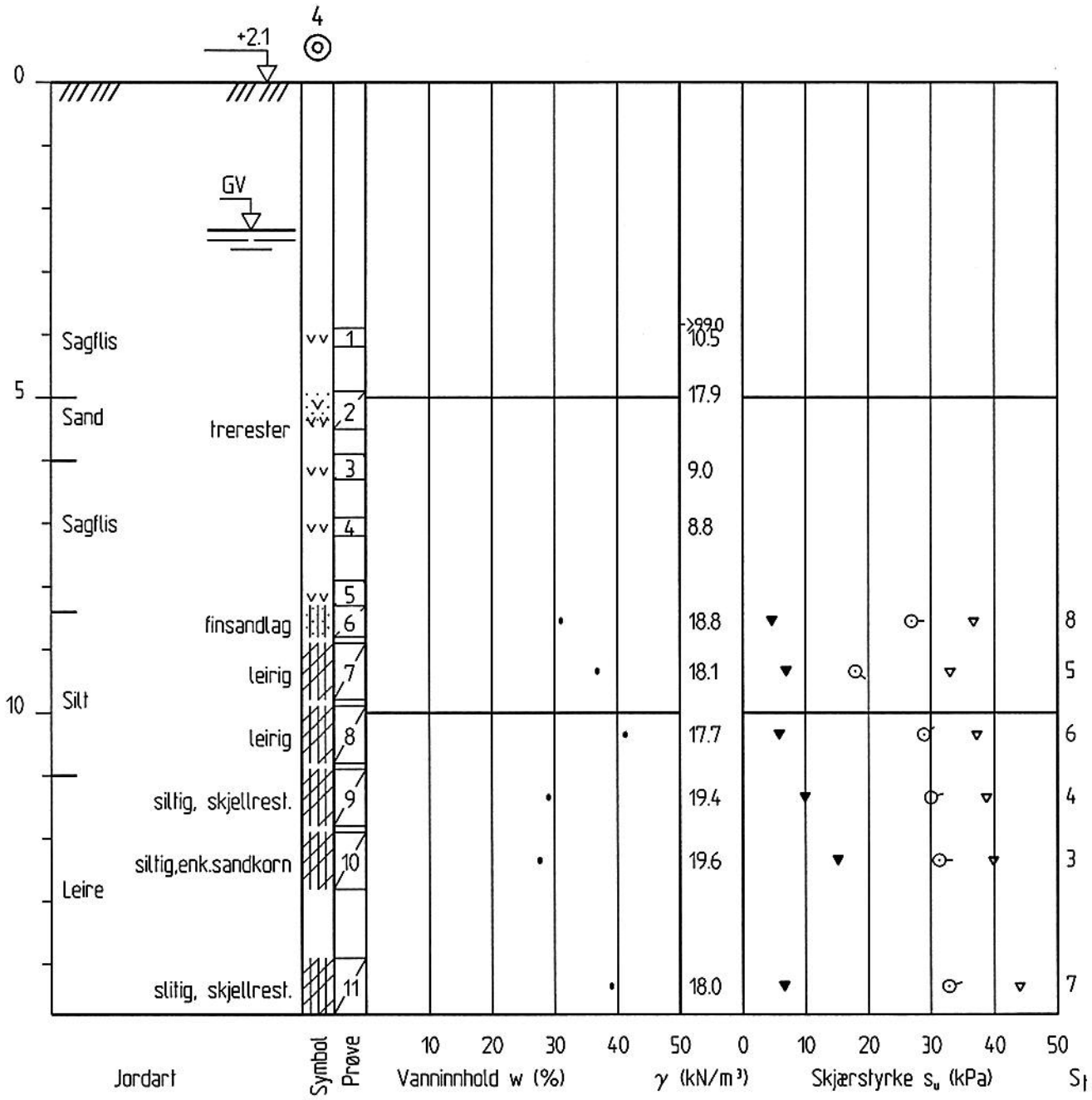
PRØVERSERIE
BORPUNKT NR. 3

NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

Tegning nr. Gk4477. 51

Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

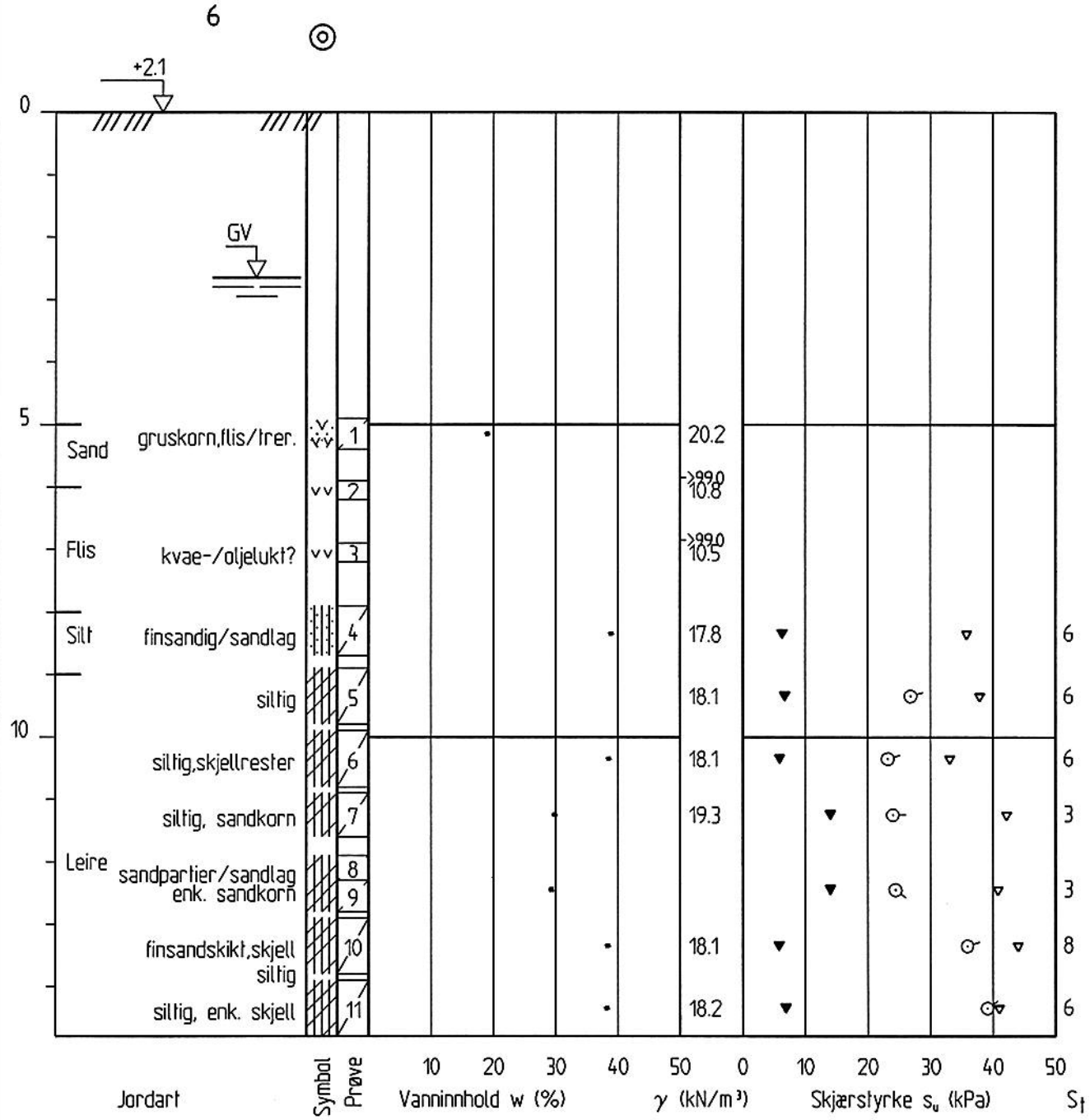
PRØVERSERIE
BORPUNKT NR. 4

NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

Tegning nr. Gk4477. 52

Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

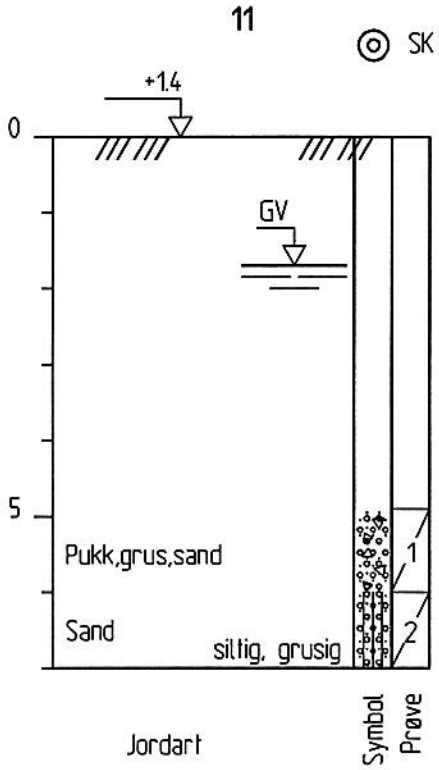
PRØVERSERIE
BORPUNKT NR. 6

NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	Hæff
	Godkjent	Baf
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

Tegning nr. Gk4477. 53

Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

SKOVLBORING
BORPUNKT NR. 11

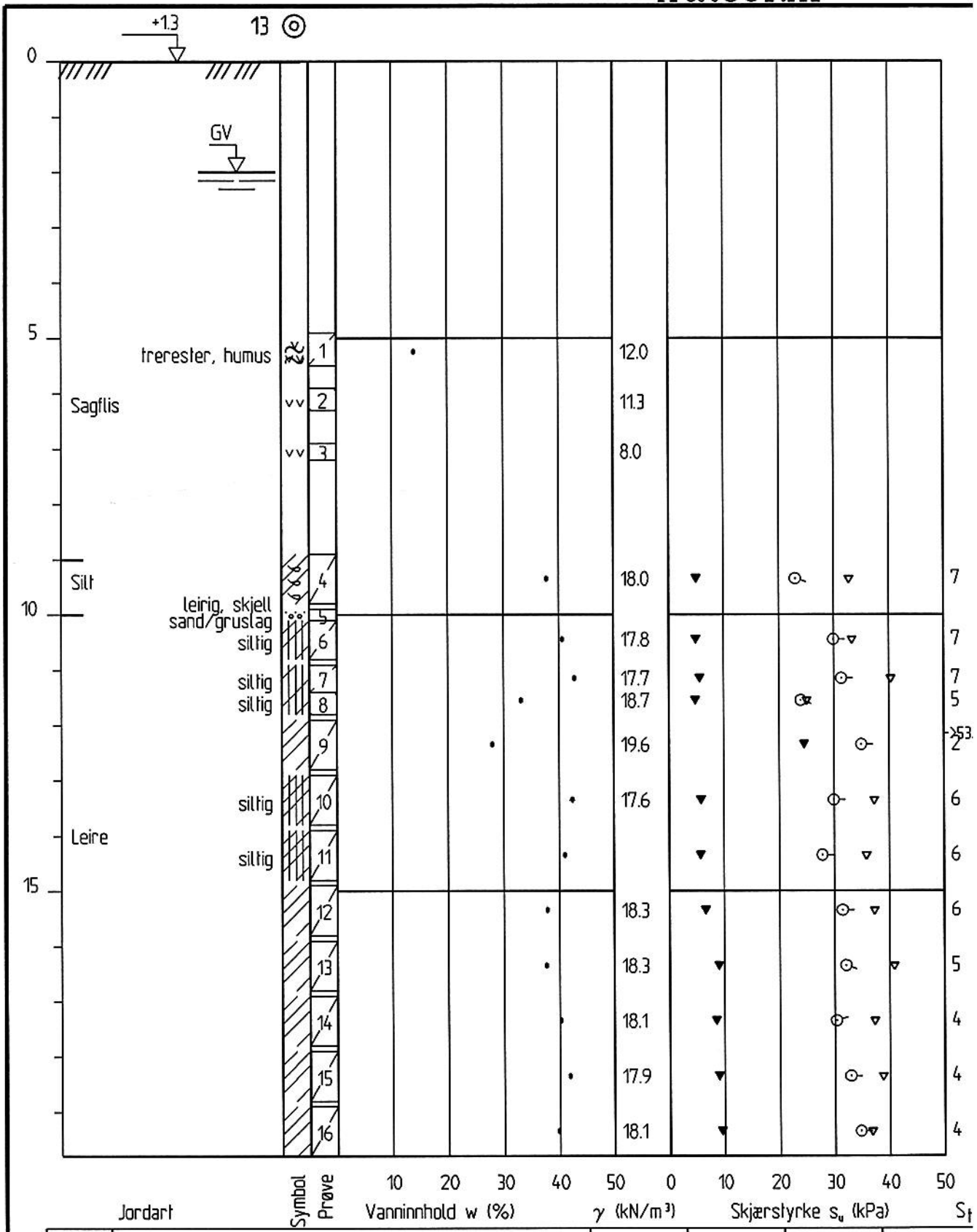
NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

Tegning nr. Gk4477. 54

Rev.

AutoGRAF



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

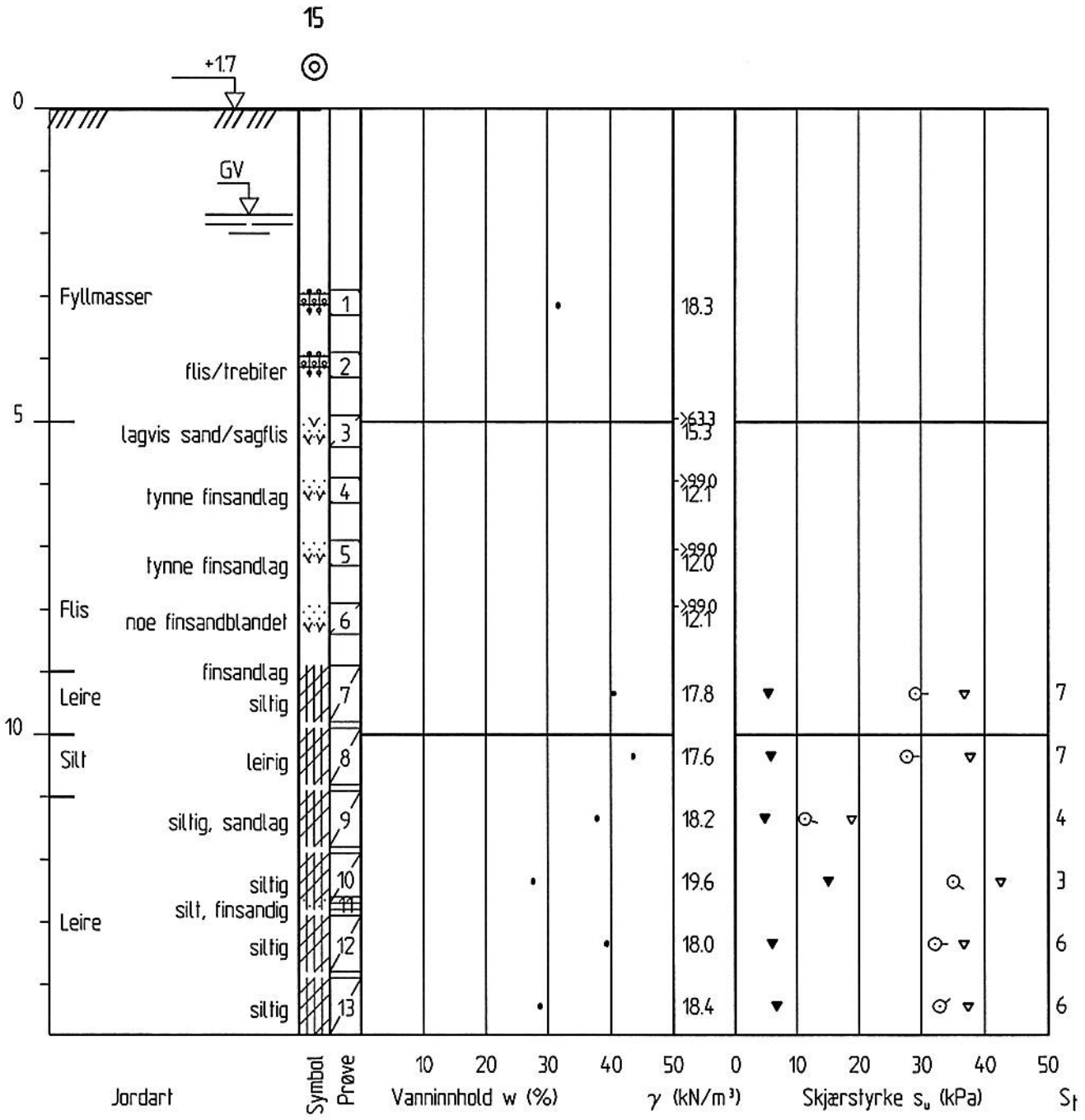
PRØVERSERIE
BORPUNKT NR. 13

NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

Tegning nr. Gk4477. 55

Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

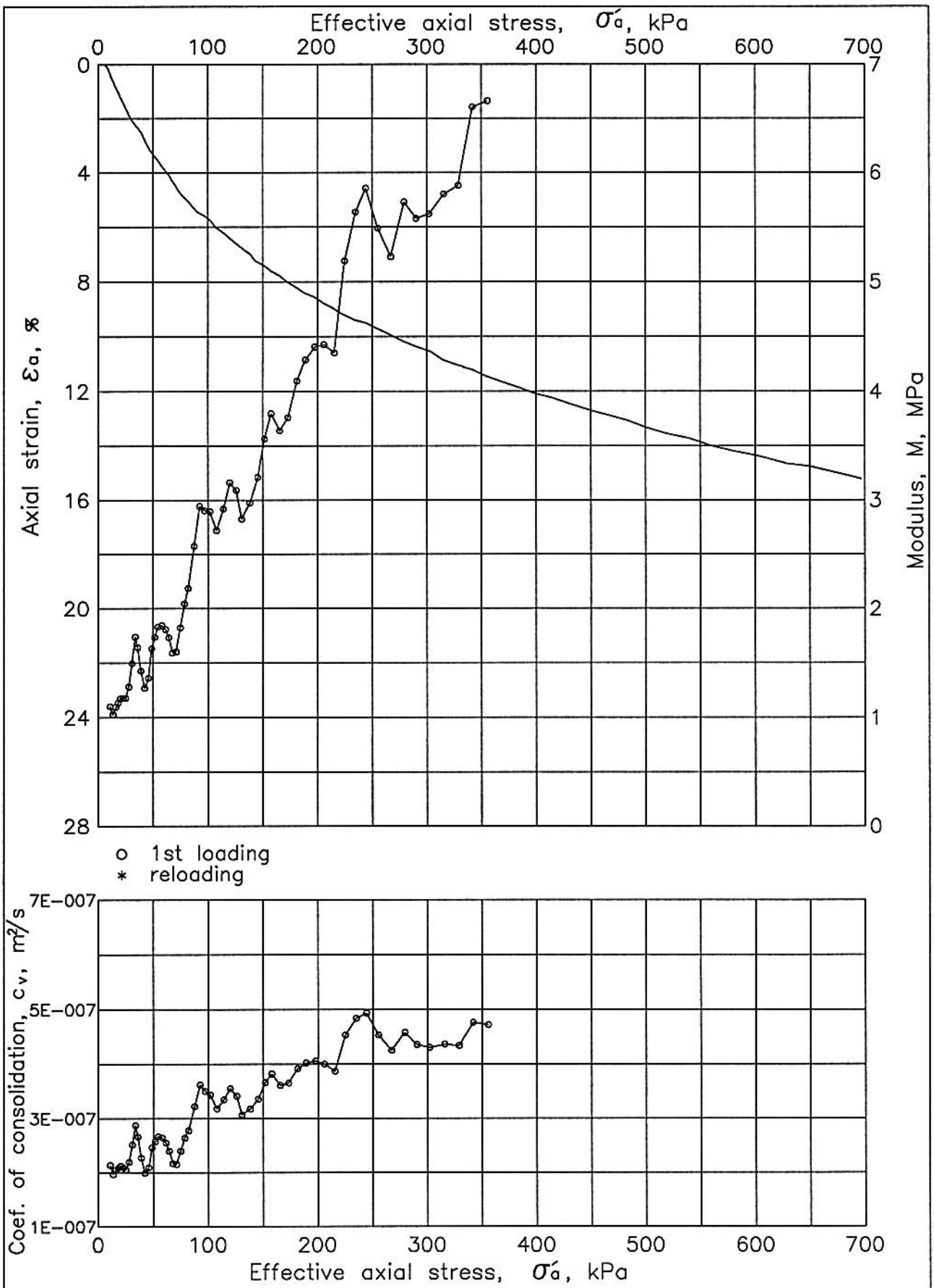
PRØVERSERIE
BORPUNKT NR. 15

NSB Bane
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	21.03.1996
	Tegnet	HÅH
1:100	Saksbeh.	
	Godkjent	
Arkiv bet.		
Erstatn.for		

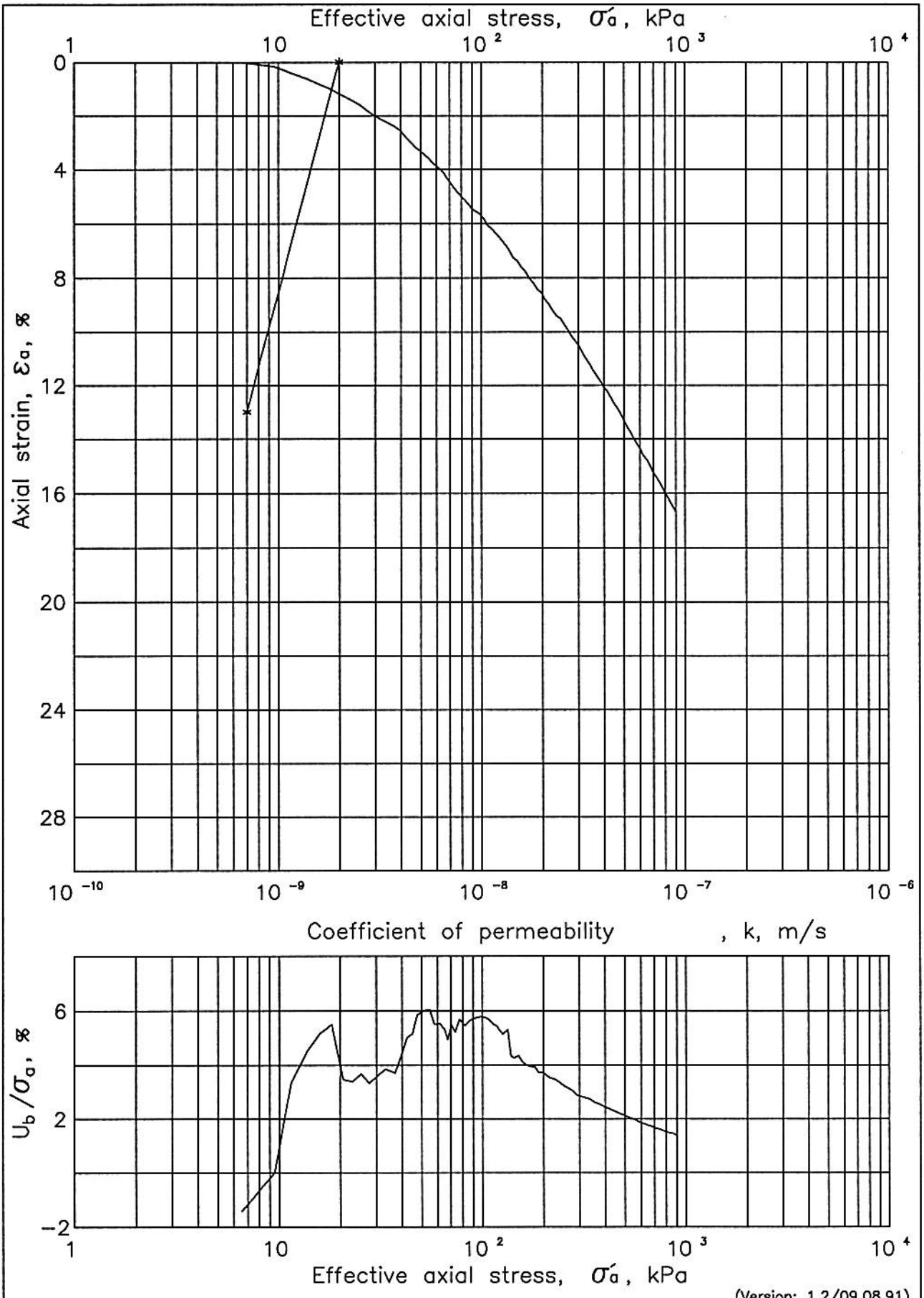
Tegning nr. Gk4477. 56

Rev.



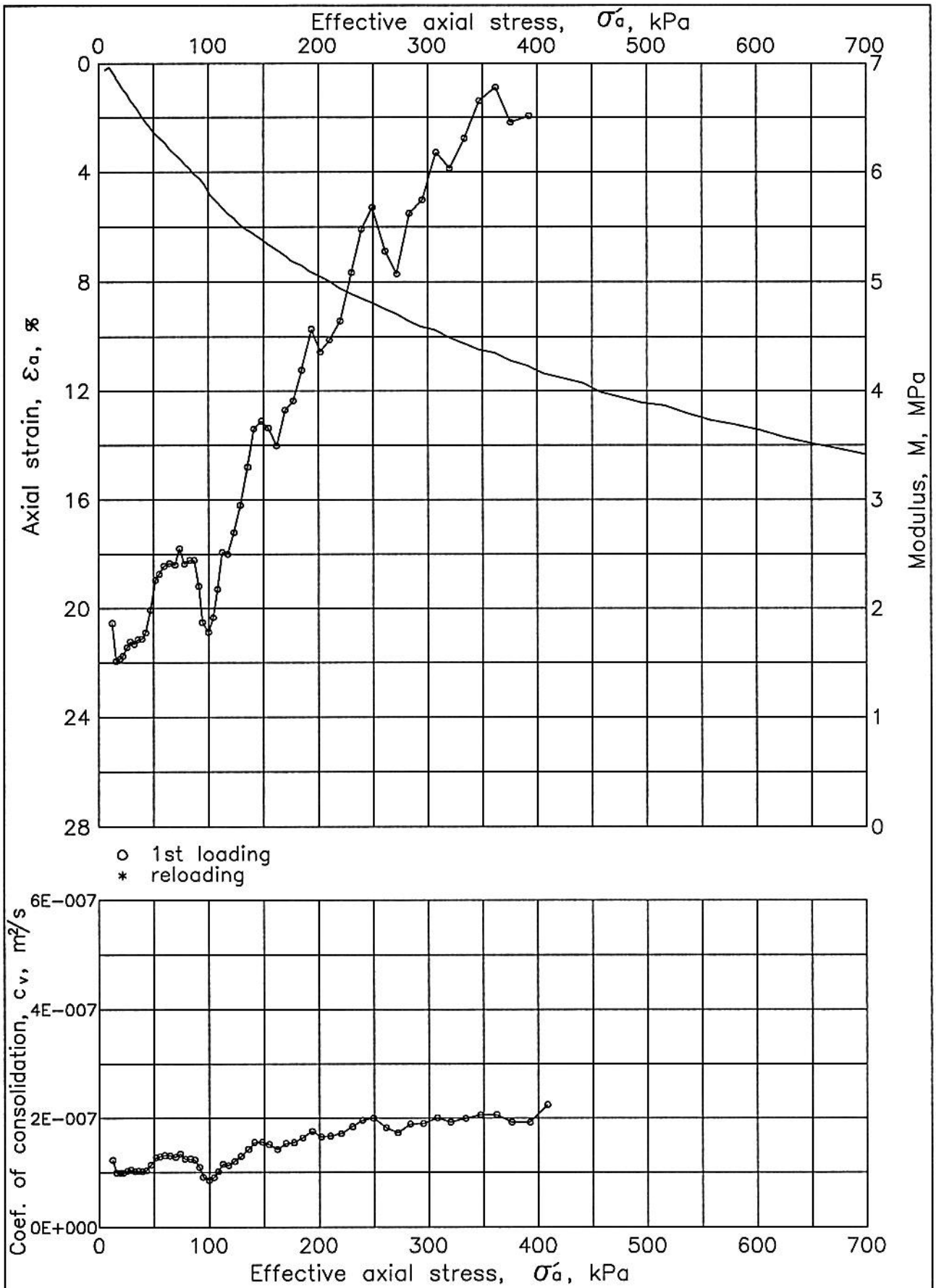
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 06.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 9,3 m	Utført av: Maa/EØ
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.100–1	



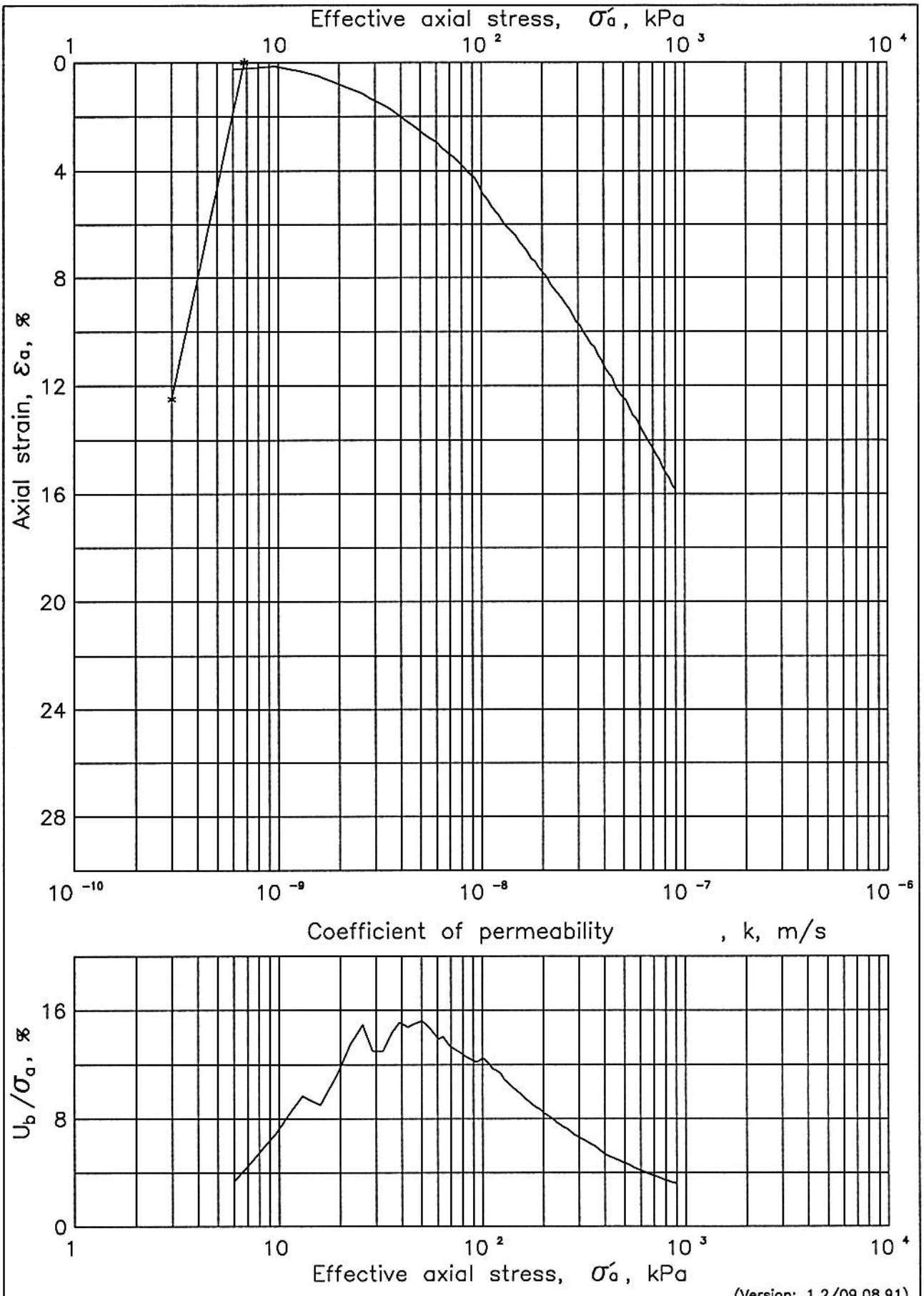
(Version: 1.2/09.08.91)

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



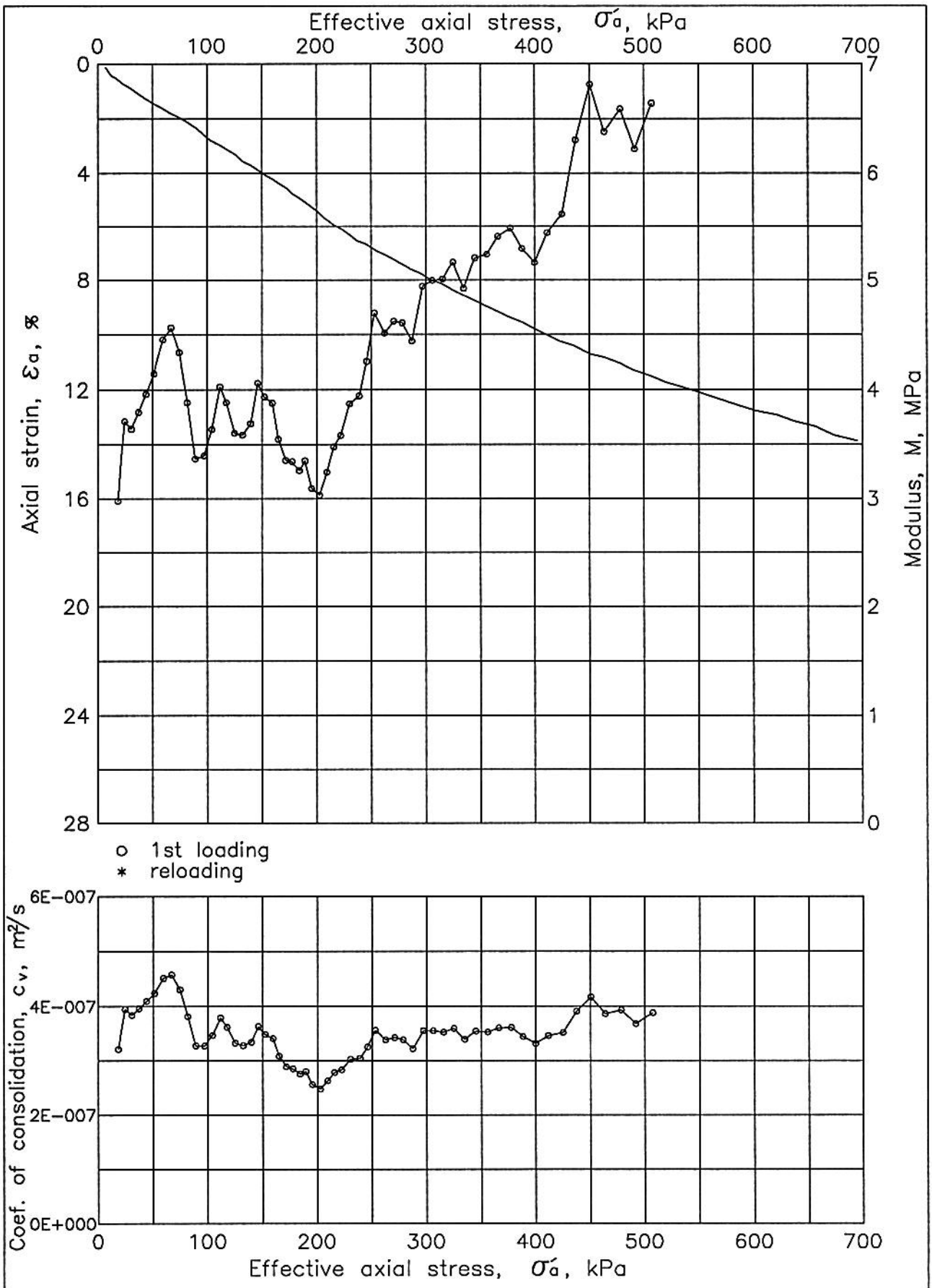
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 07.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 11,3 m	Utført av: Maa/EØ
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.101–1	



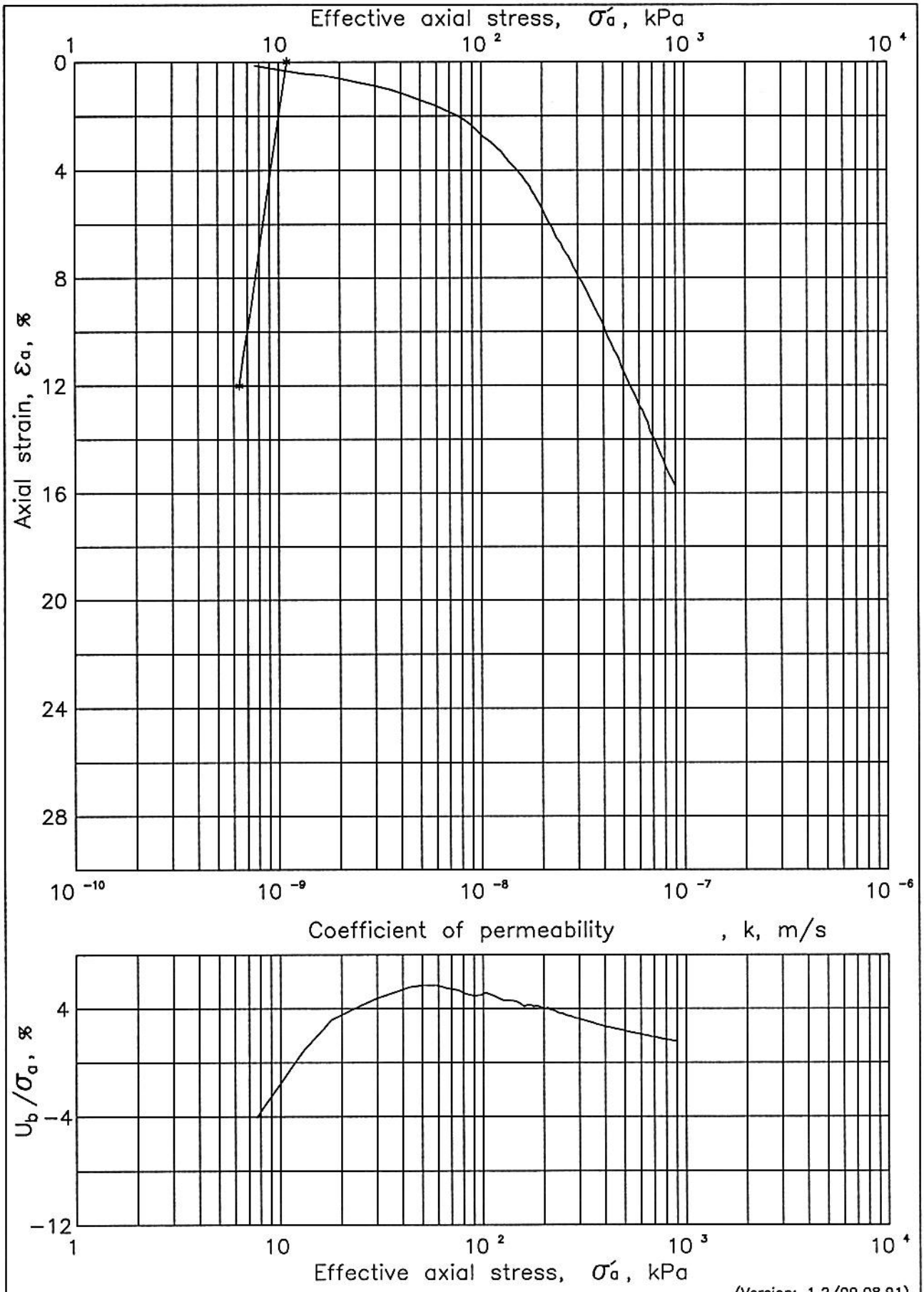
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 07.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 11,3 m	Utført av: Maa/EØ
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.101–2	



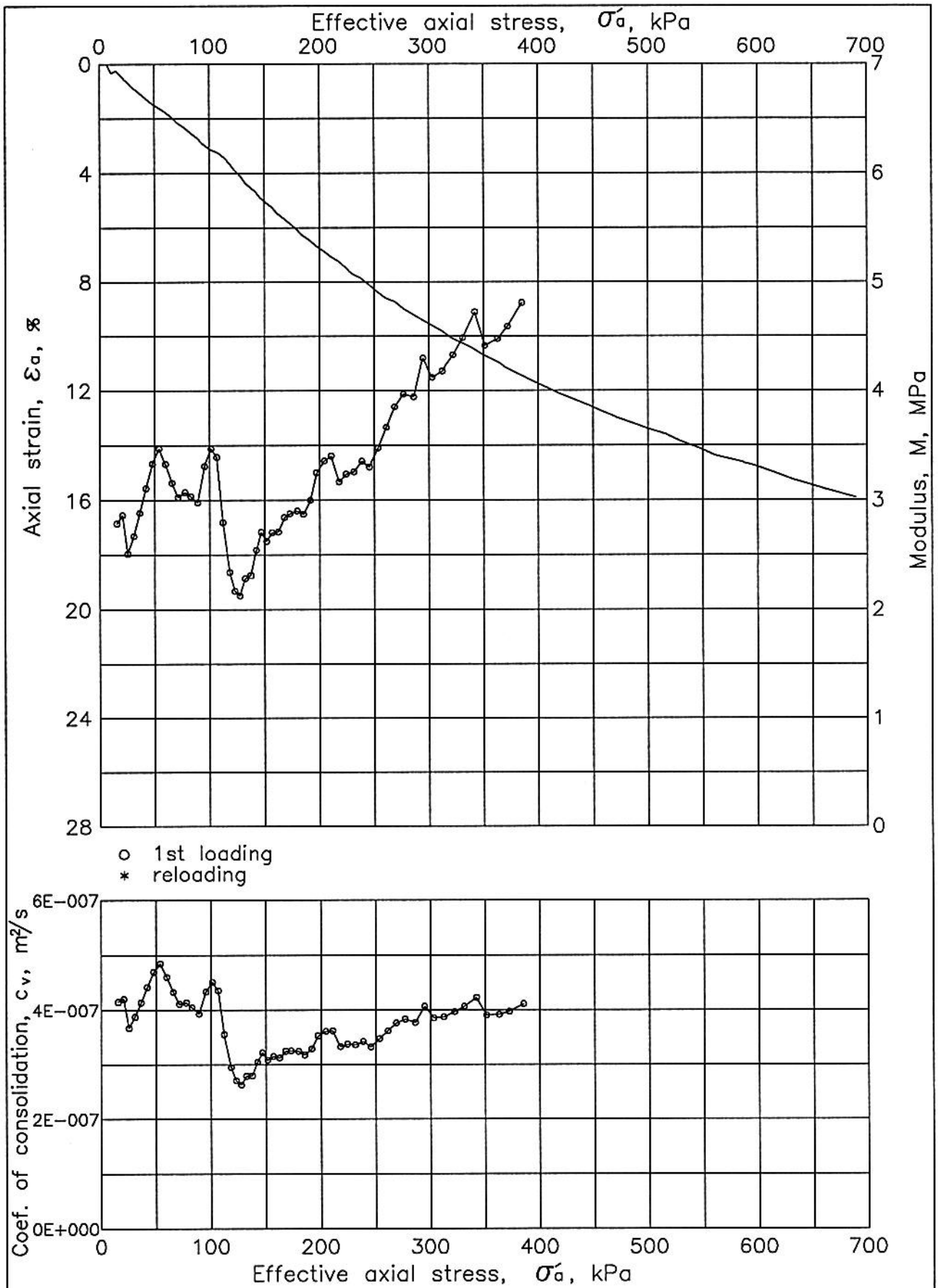
(Version: 1.2/09.08.91)

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



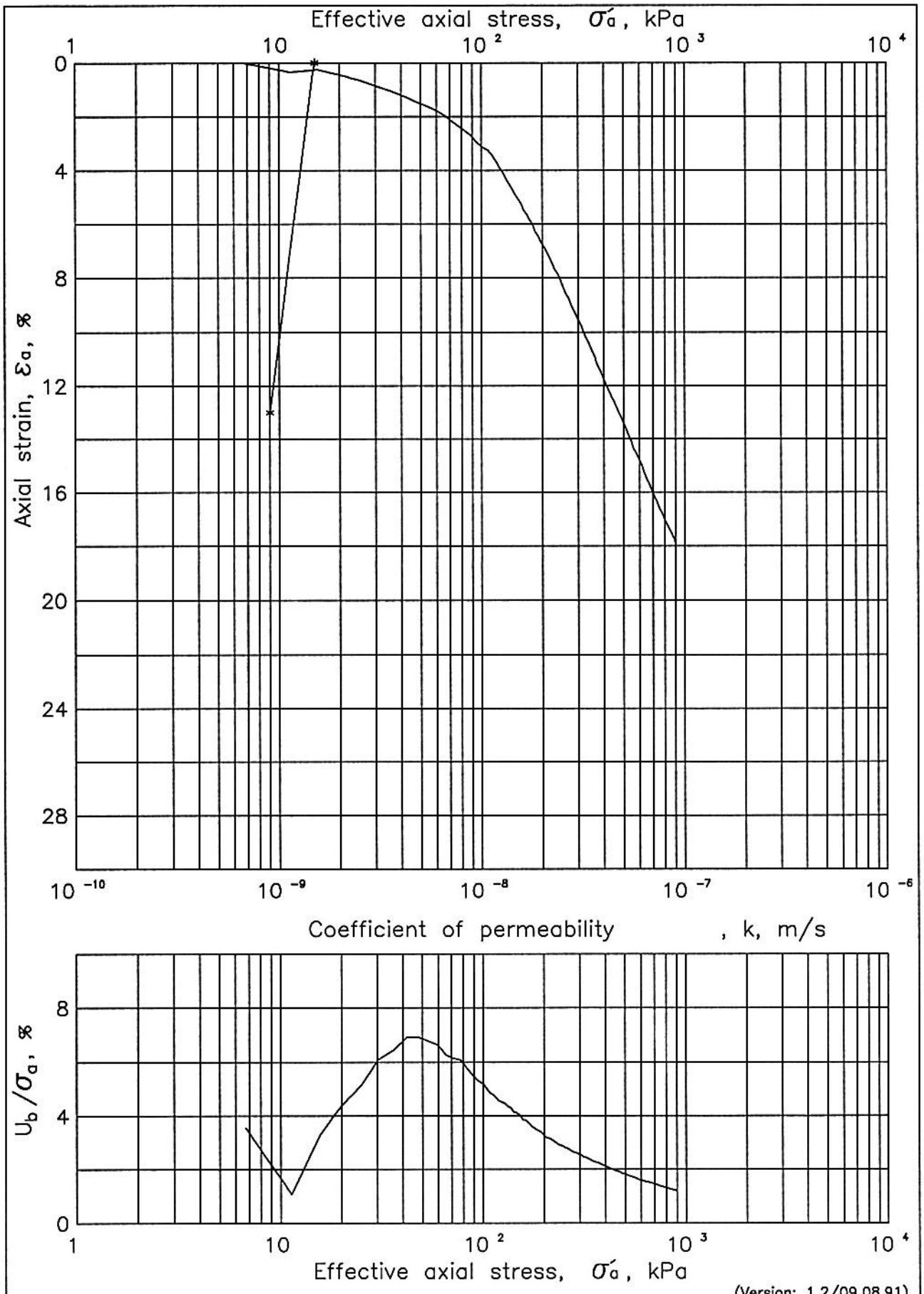
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P4	Dato: 08.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 14,4 m	Utført av: Maa/HÅH
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.102–2	



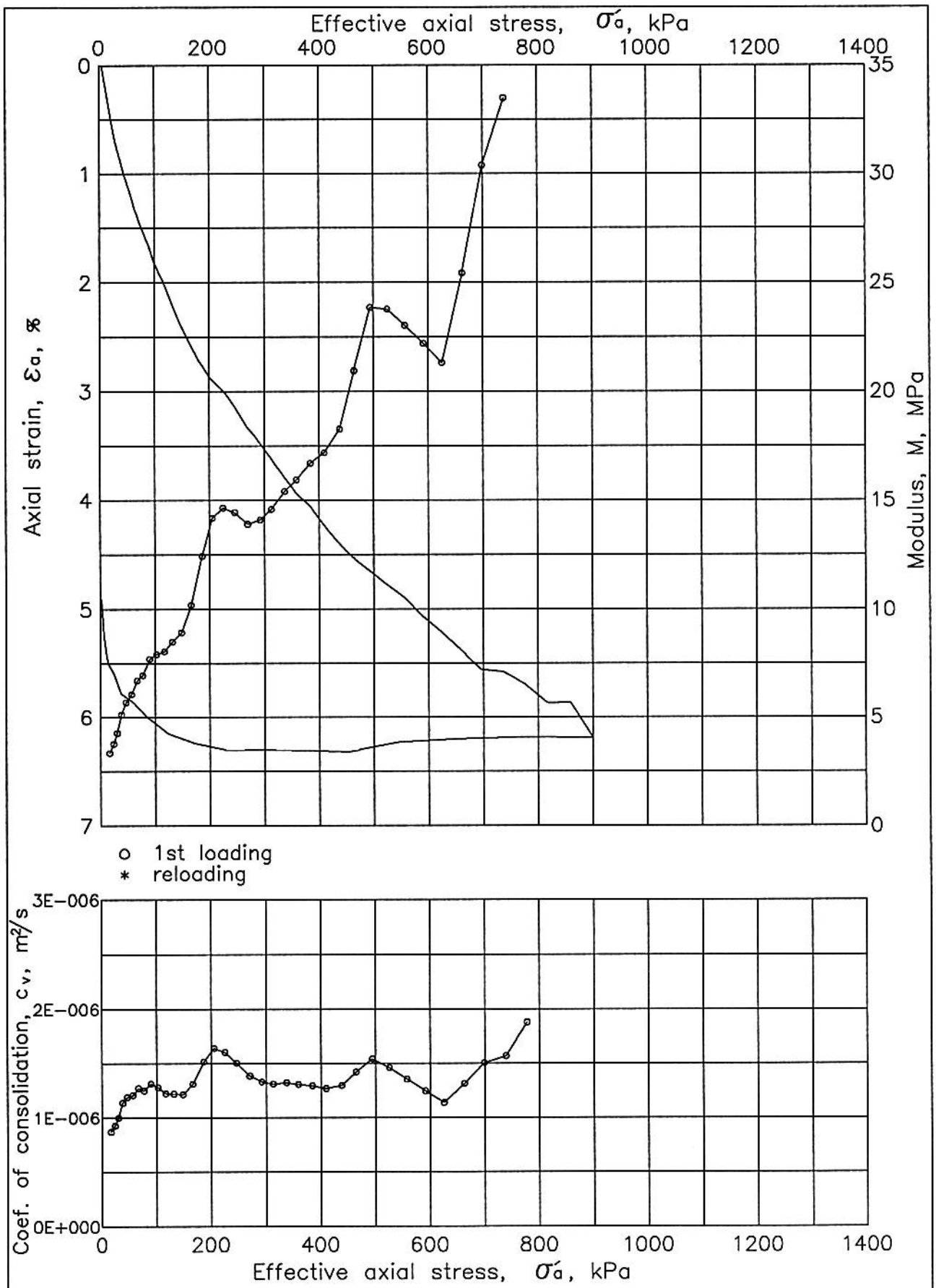
(Version: 1.2/09.08.91)

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



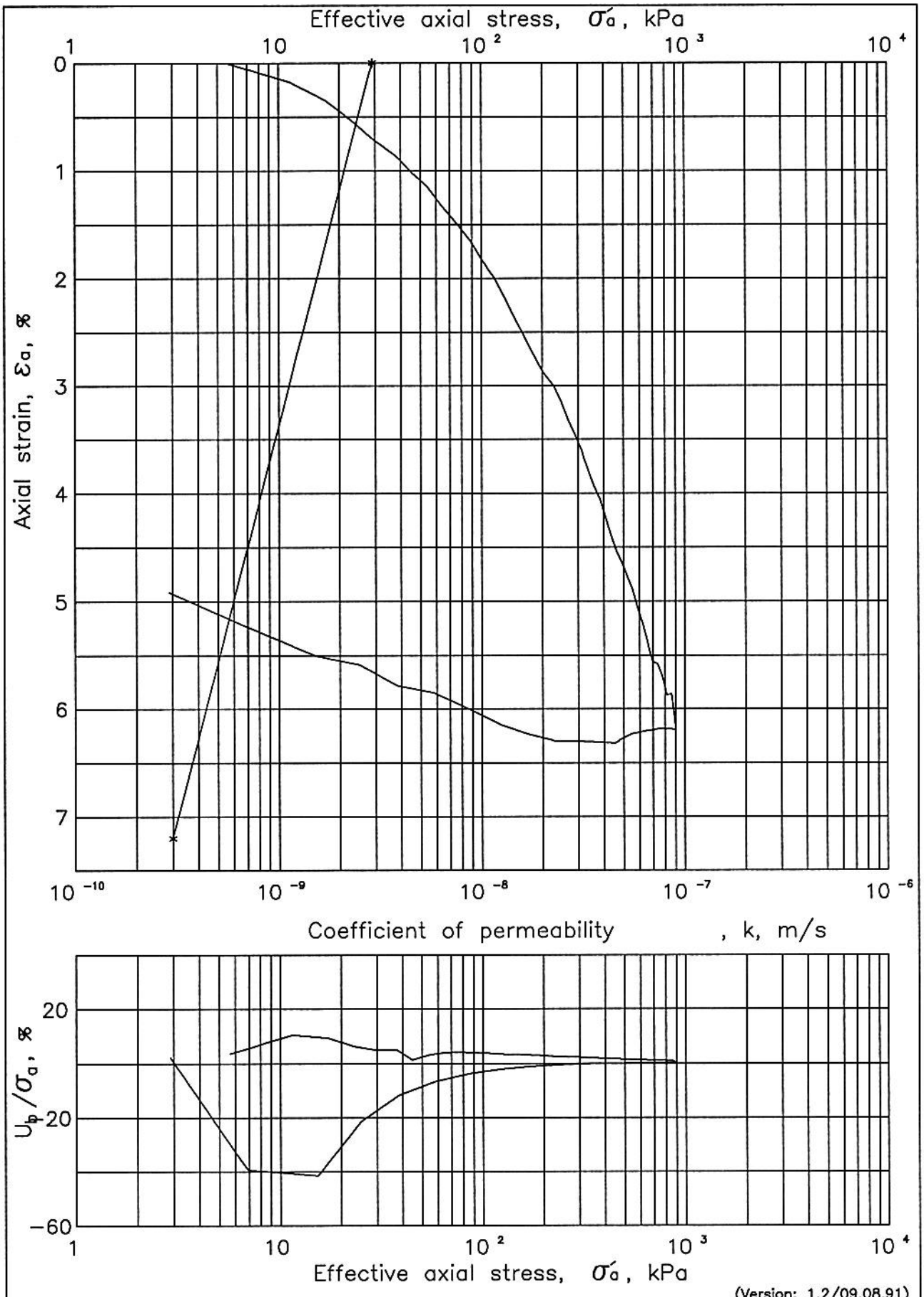
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 11.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 9,3 m	Utført av: Maa/HåH
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.103–2	



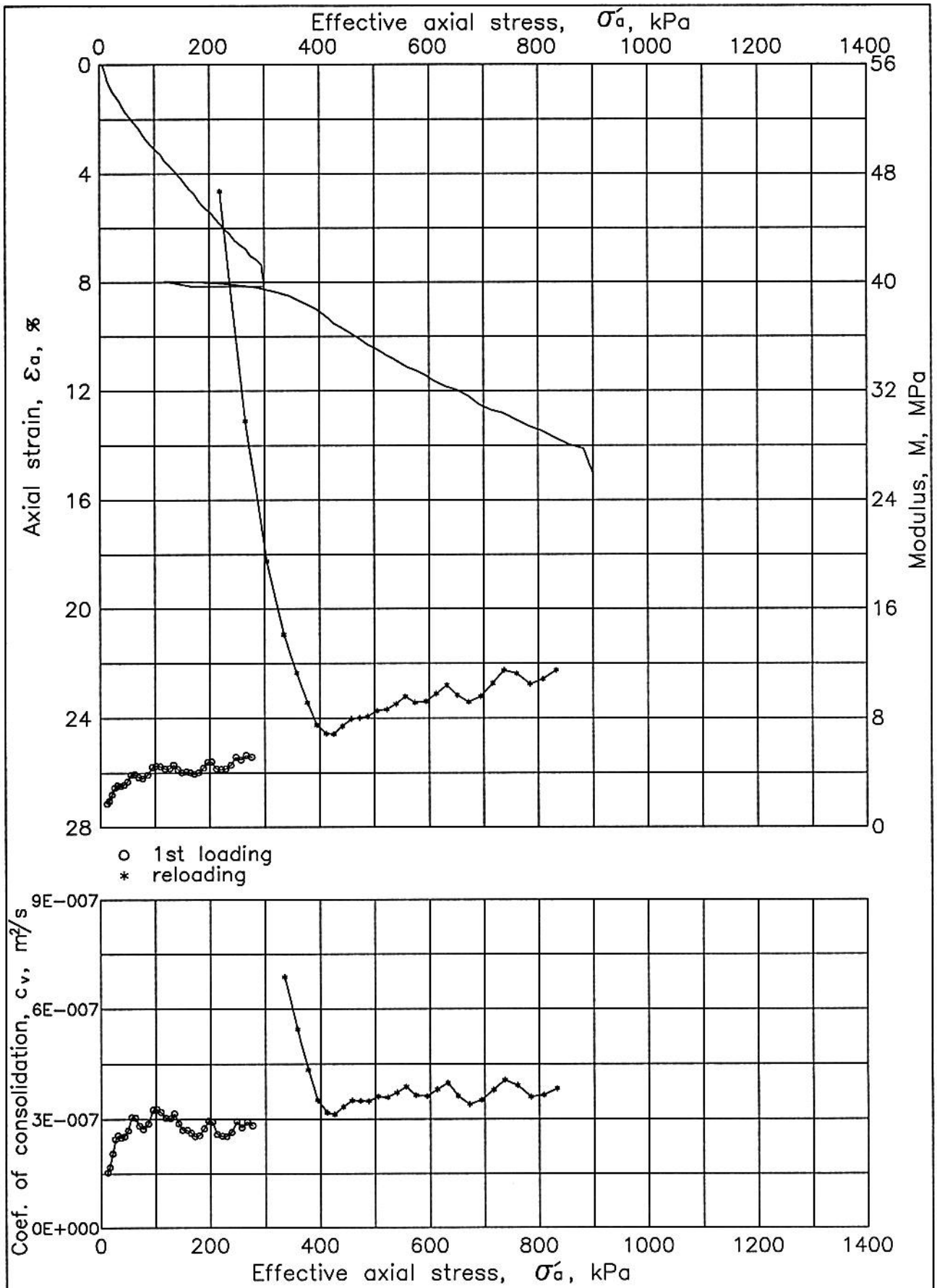
(Version: 1.2/09.08.91)

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



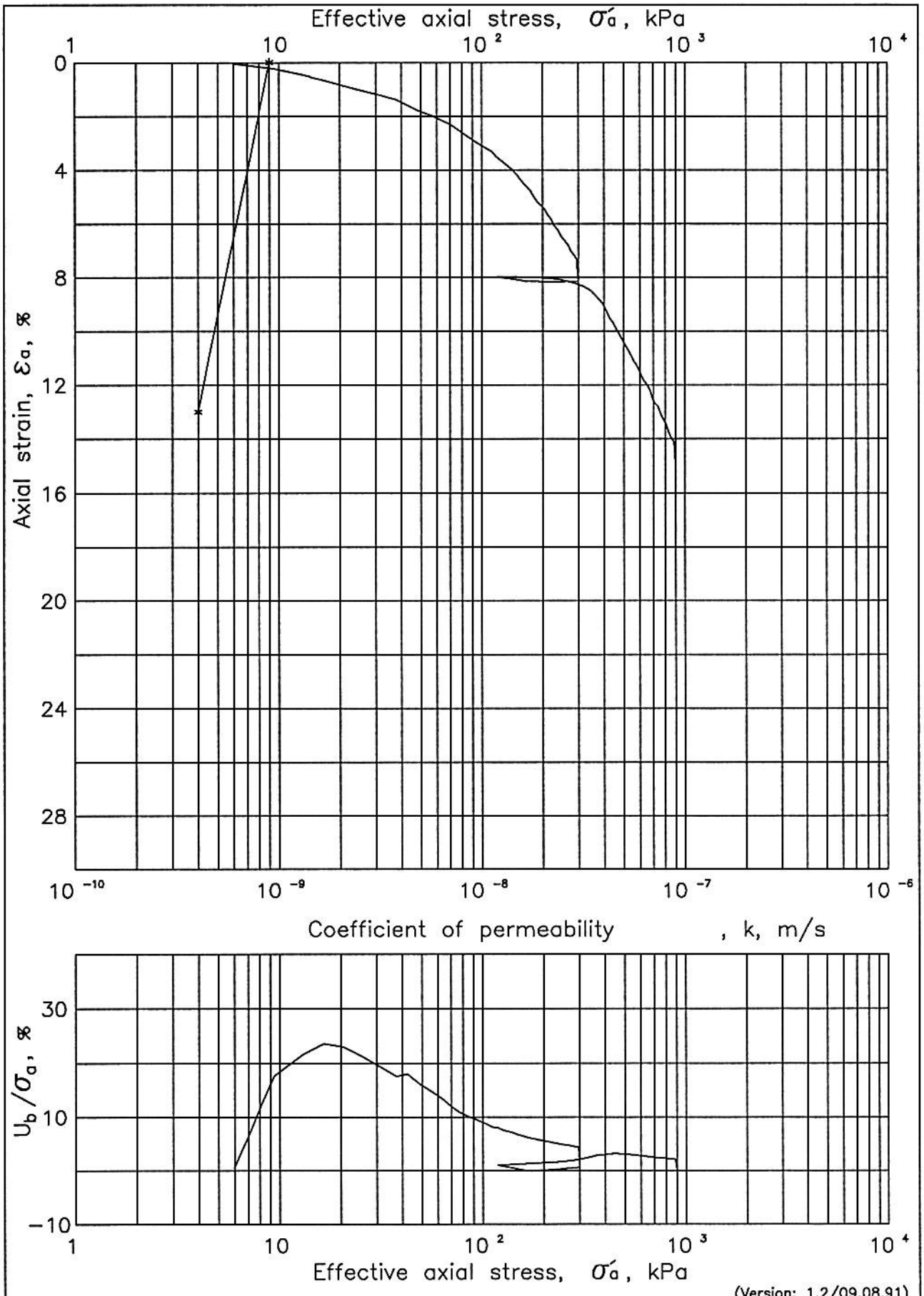
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 12.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 12,4 m	Utført av: Maa/E
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.104–2	



(Version: 1.2/09.08.91)

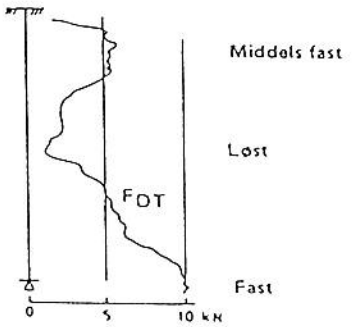
Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 13.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 14,5 m	Utført av: Maa/EØ
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.105–1	

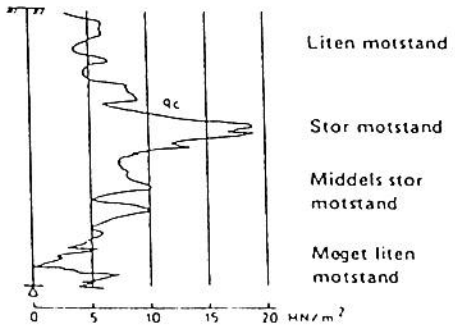


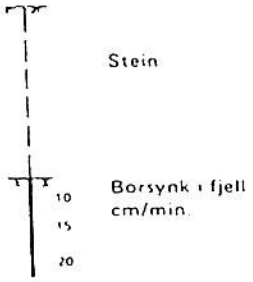
(Version: 1.2/09.08.91)

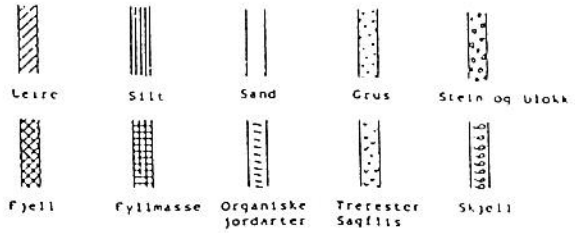
Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: P15	Dato: 13.03.1996
NSB Eiendom P–hus Oslo S	Dybde: 14,5 m	Utført av: Maa/EØ
	Arkiv bet.:	Kontr. av:
NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk4477.105–2	

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 poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

FJELLKONTROLLBORING

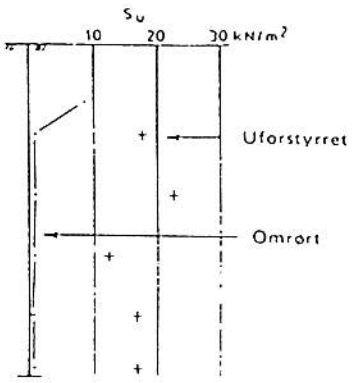
utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes en tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registering av borsynk (i 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 sylinderen 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.

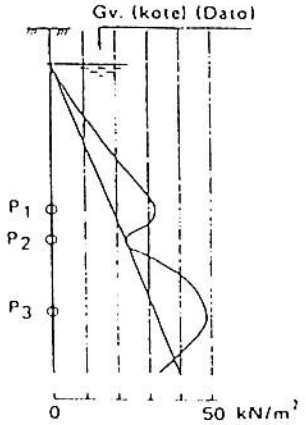
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ 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_w kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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

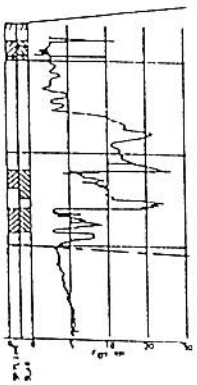


⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSTAND OG PORETRYKK

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 stigehøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

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



TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreietrykk-sondering 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:

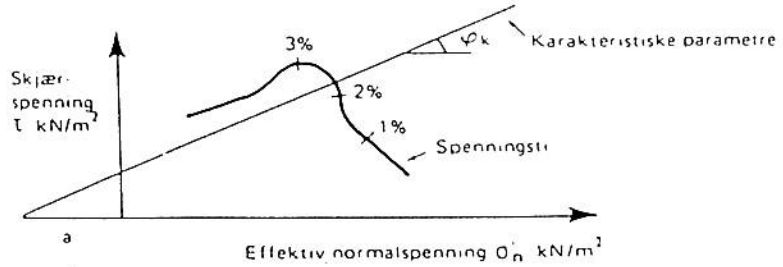
Torv	*Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).*
Gytje,dy	*Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester*
Mold	*Organisk materiale med løs struktur*
Matjord	*Det øvre, moldholdige jordlag*

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 det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (Su kN/m^2)

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- ell 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.

FLYTEGRENSE (W_L %)
PLASTISITETSGRENSE (W_P %)
(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til smuldrende konsistens.

POROSITET (n %)
er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

DENSITET (ϱ t/m^3)
er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ϱ_D t/m^3)
er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETTHET (romvekt) (γ kN/m^3)
er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \varrho g$ hvor $g \sim 10$ m/s^2)

TØRR TYNGDETETTHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m^3)
er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \varrho_D g$ hvor $g \sim 10$ m/s^2)

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 funksjo 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 pakkede materiale med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon i % av e 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 humifiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også benyttes.

KOMPRESSIBILITET
Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanc mot sammenpressing defineres ved modulen M=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 paramteren Nϵ =deformasjonsendnng/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 m 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 stigehøyde. 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).

$q = k\, i$ hvor A = bruttoareal normalt strømretningen
i = gradient i strømretningen

VEDLEGG 2

BYGG og OPPMÅLING A/S
ingeniør H.Lien
Sønsterudveien 32, Postboks 175, 1412 Sofiemyr
Tlf.: 66 80 70 24 - 66 99 28 99
Mobiltlf. 90 19 36 27

RÅDGIVENDE INGENIØRER
BYGGETEKNIKK/KOMMUNALTEKNIKK
STATIKK
BYGGELEDELSE
LANDMÅLING
BYGG- OG ANLEGGSTEKNIKK
TAKSERING
SPESIALOMRÅDER:
LEDNINGSKART - MIVAREG
DIGITALKART - TERRENGMODELL

Nsb Bane Ingeniørtjenesten
v/Håkon Heyerdahl
Stenersgt. 1B/C
0048 OSLO
22 36 64 92
Fax: 22366831

Oppegård, 16.03.96

INNMÅLTE 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
3	713	5	0000	-346.973	1991.417	1.740	3
3 B	714	5	0000	-347.224	1991.979	1.752	3B
4	717	5	0000	-368.727	2045.665	2.150	4
4 B	718	5	0000	-369.072	2046.269	2.160	4B
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
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
12	727	5	0000	-357.607	1938.678	1.086	12
12 B	728	5	0001	-357.922	1939.162	1.093	12B
13	725	5	0000	-376.699	1976.622	1.267	13
13 B	726	5	0001	-376.884	1977.362	1.285	13B
14	723	5	0000	-396.963	2009.578	1.593	14
14 B	724	5	0001	-397.208	2010.562	1.599	14B
15	735	5	0000	-428.760	2065.368	1.650	15
15 B	736	5	0001	-428.713	2065.900	1.627	15B
END							

Med vennlig hilsen

Halvor Lien

VEDLEGG 3

Havnegata

GML. KAIKANT

Parkeringsplass

Sjögrunn

Christian Frederiks plass

444S

315U

328S

337U
Oppr. bunn -3
Slam -5
Siltig leir s_u=20

338U fylling = 6-7m
Slam 3,5m (oppr.)
& leire s_u=10-15 til -11
deretter $s_u \geq 20$

316U

317U
Oppr. bunn -4,5
Slam til -9.0
leire s_u=10-15 til -13
leire s_u=20 videre

339U

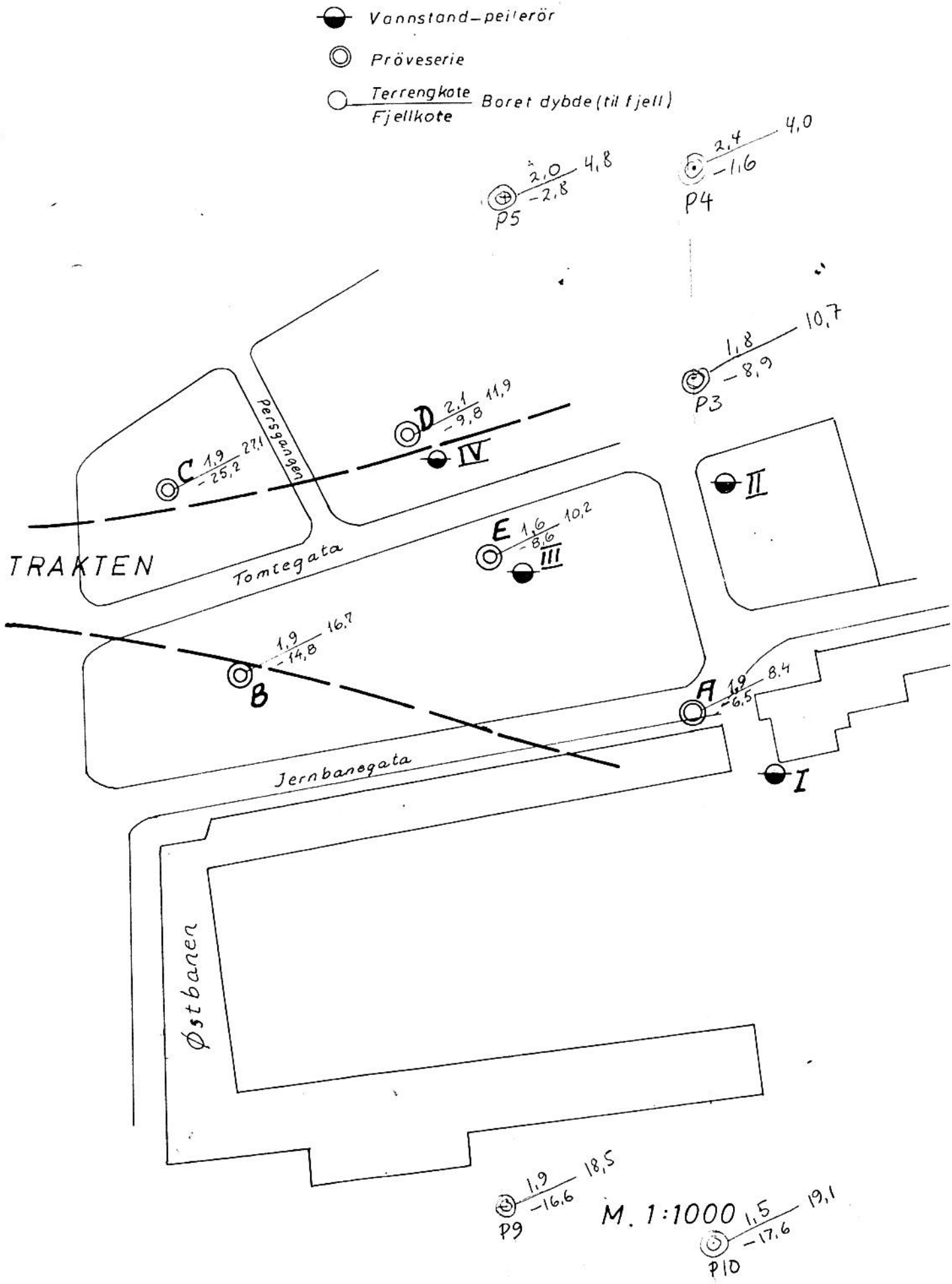
313U

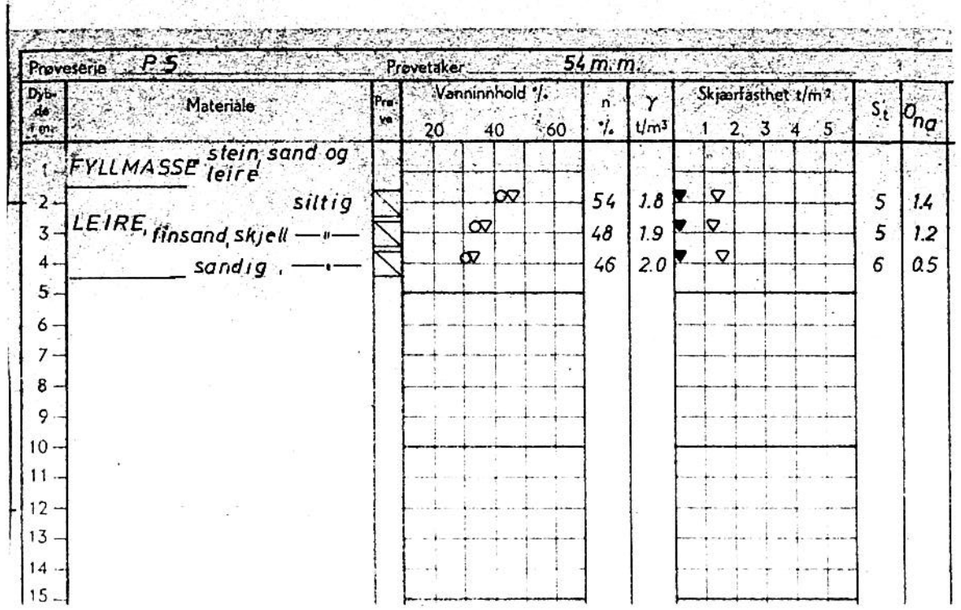
336G

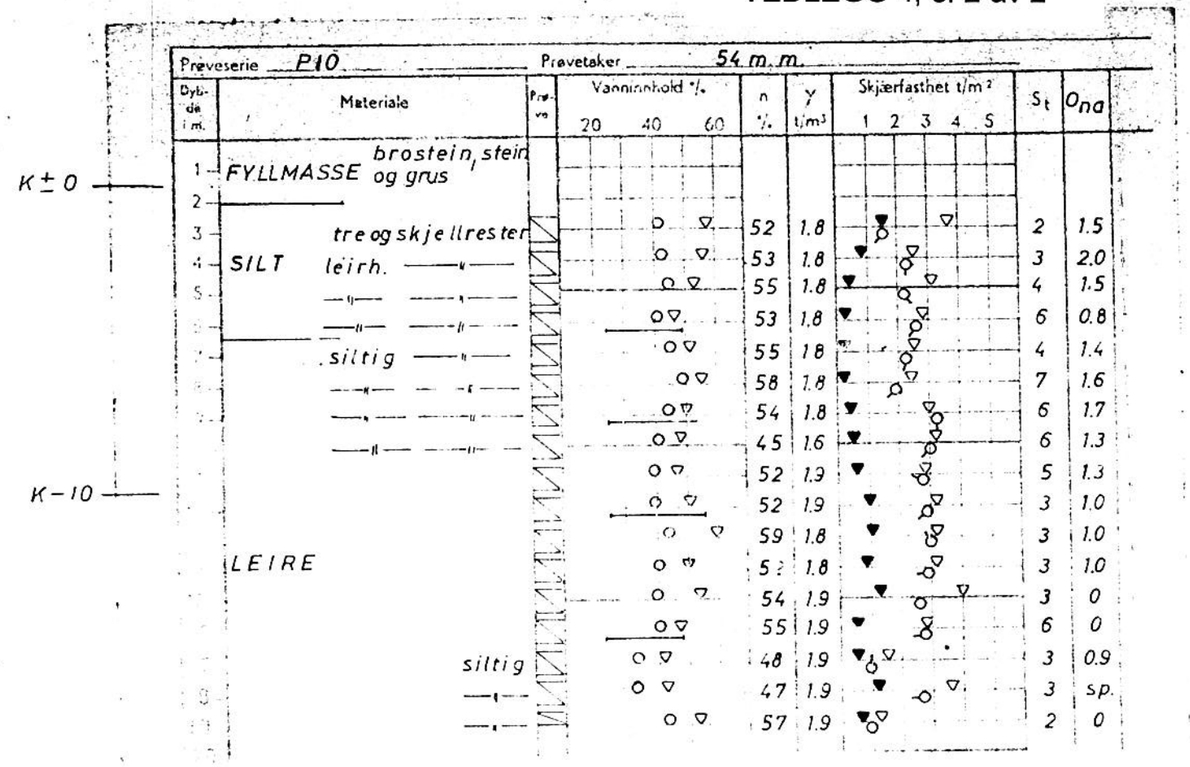
207/76

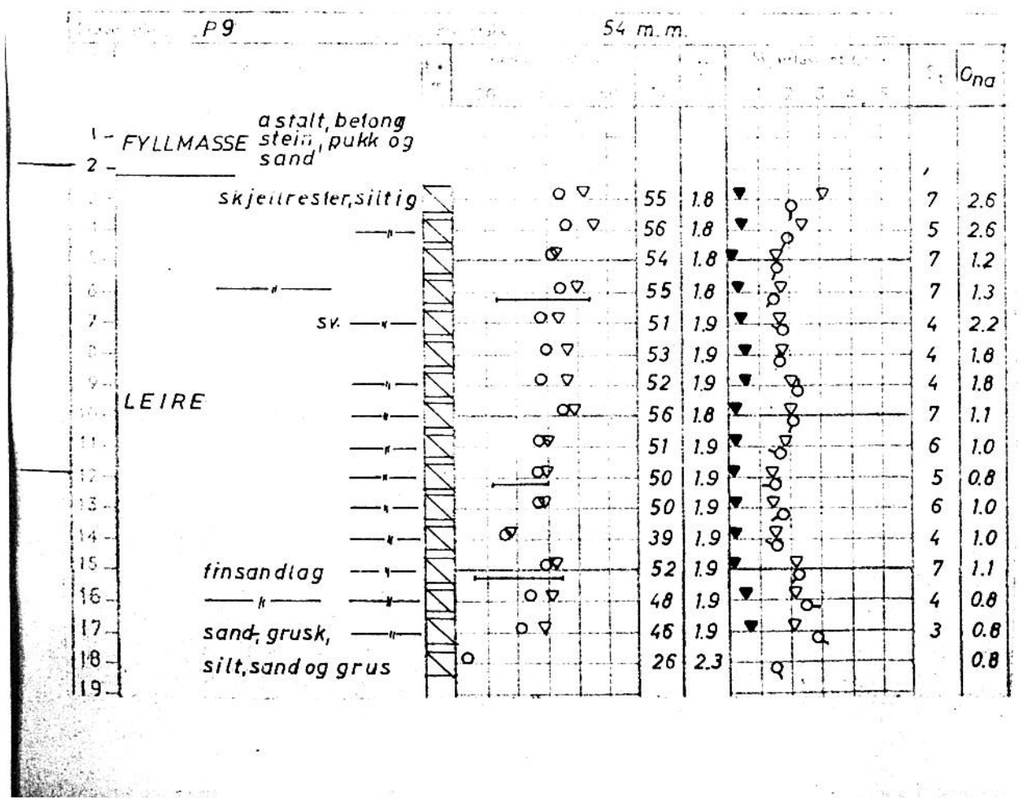
207/75

uregistr.


Vannstand–peilerör
Prøveserie
Terrengkote
Fjellkote
Boret dybde (til fjell)
P5
P4
P3
P9
P10
A
B
C
D
E
I
II
III
IV
TRAKTEN
Tomtegata
Persgangen
Jernbanegata
Østbanen
M. 1:1000



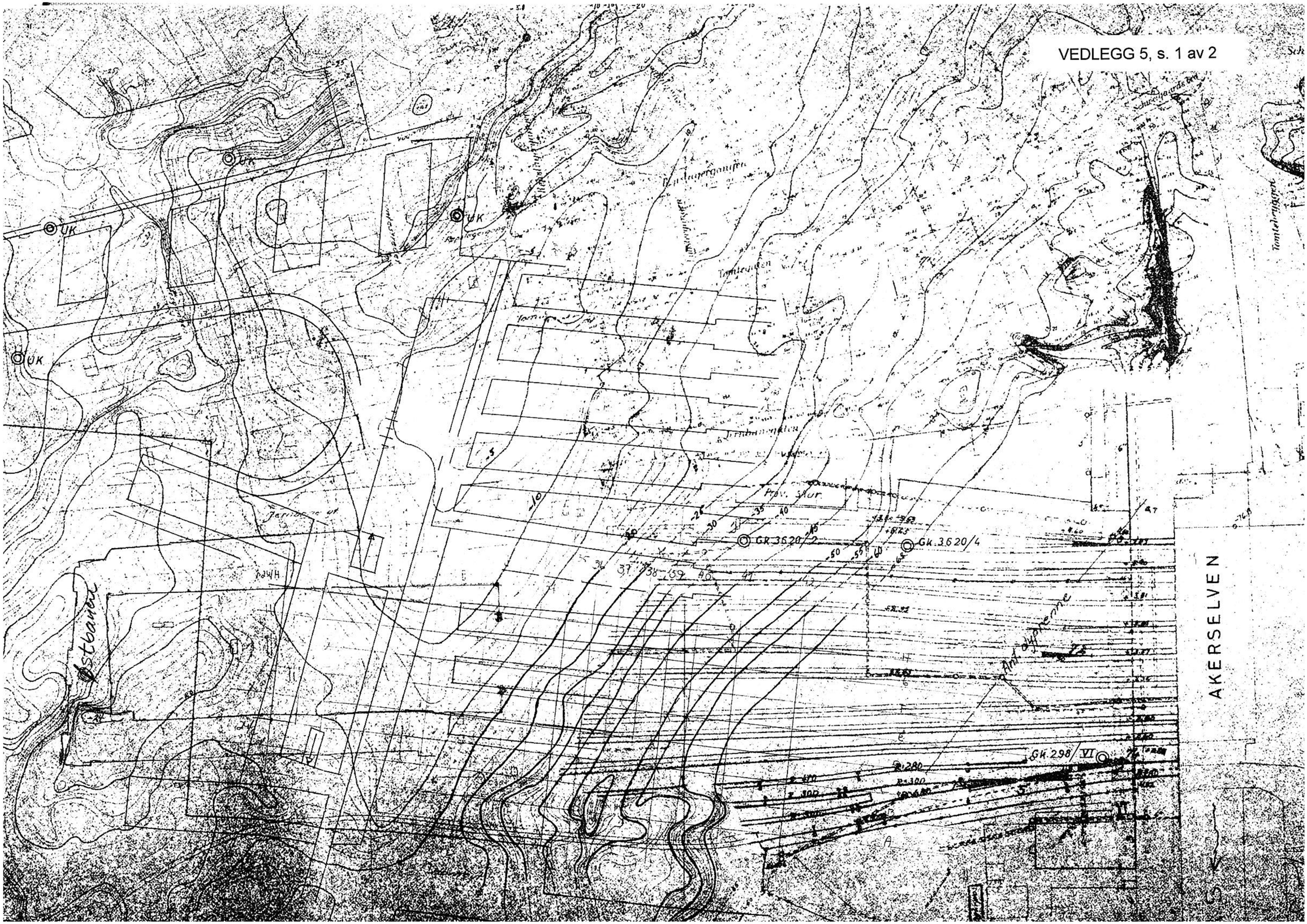




Lab nr 1-22/322 19-33/318

Oslo Sentralstasjon Øst-Vest-forbindelsen	Målestokk 1:200	Boret Tegnet 11.4.1975 B. Falkhaug
Prøveserier P. 3 - P. 4 - P. 5 - P. 9 - P. 10	Sak nr. Gk. 4004	Tegn.nr 3

NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR


UK
UK
UK
GK 3620/2
Gk.3620/4
GK 298/VI
Ostbanen
AKERSELVEN
Prøv. skur
Tomtebrygga
Tomtevegen
Jernbanegaten
Ankerlykkene
Jernbanebrua
HWH
A
B
C
D
E

Prøveserie Gk 298 VI Prøvetaker NSB Ø40mm

Dybde m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold % (20 40 60)	n %	γ t/m³	Skjærfasthet t/m² (1 2 3 4 5)	S_t	
1								
2								
3	UREN SAND							
4								
5								
6								
7								
8				50	1.8		9	1.8
9								
10				46	1.9			1.4
11				48	1.9		15	1.7
12				54	1.8		7	1.0
13				44	2.0		3	0.6
14				53	1.8		8	1,5
15				51	1 8		10	1,7
16				52	1.8		10	1.6
17				50	1.9		8	1.3
18				50	1.9		7	1.1
19				52	1.8		5	1.1
20				52	1.9		4	0.9
21	LEIRE			51	1.9		4	0.6
22				49	1.9		7	Sp
23				46	2.0		6	Sp
24				46	2.0		4	Sp
25								
26				47	2.0		5	0
27				47	2.0		4	0
28				47	2.0		4	0
29	Sandkorn			44	2.0		4	0
30	— " —			44	2.0		4	0
31	— " —			39	2.0		4	0
32								
33				44	2.0		4	0
34	gruskorn			44	2.0		4	Sp
35				44	2.0		3	0
36				45	2.0		4	0
37				45	2.0		6	0.6
38								
39				53	1.9		8	0.6
40				49	1.9		6	0
				49	1.9		6	0

±0 — K ±0

0 — K 10

0 — K 20

K 30

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

Tegnforklaring og jordartsbetegnelser etter Norsk geoteknisk forenings retningslinjer 1966

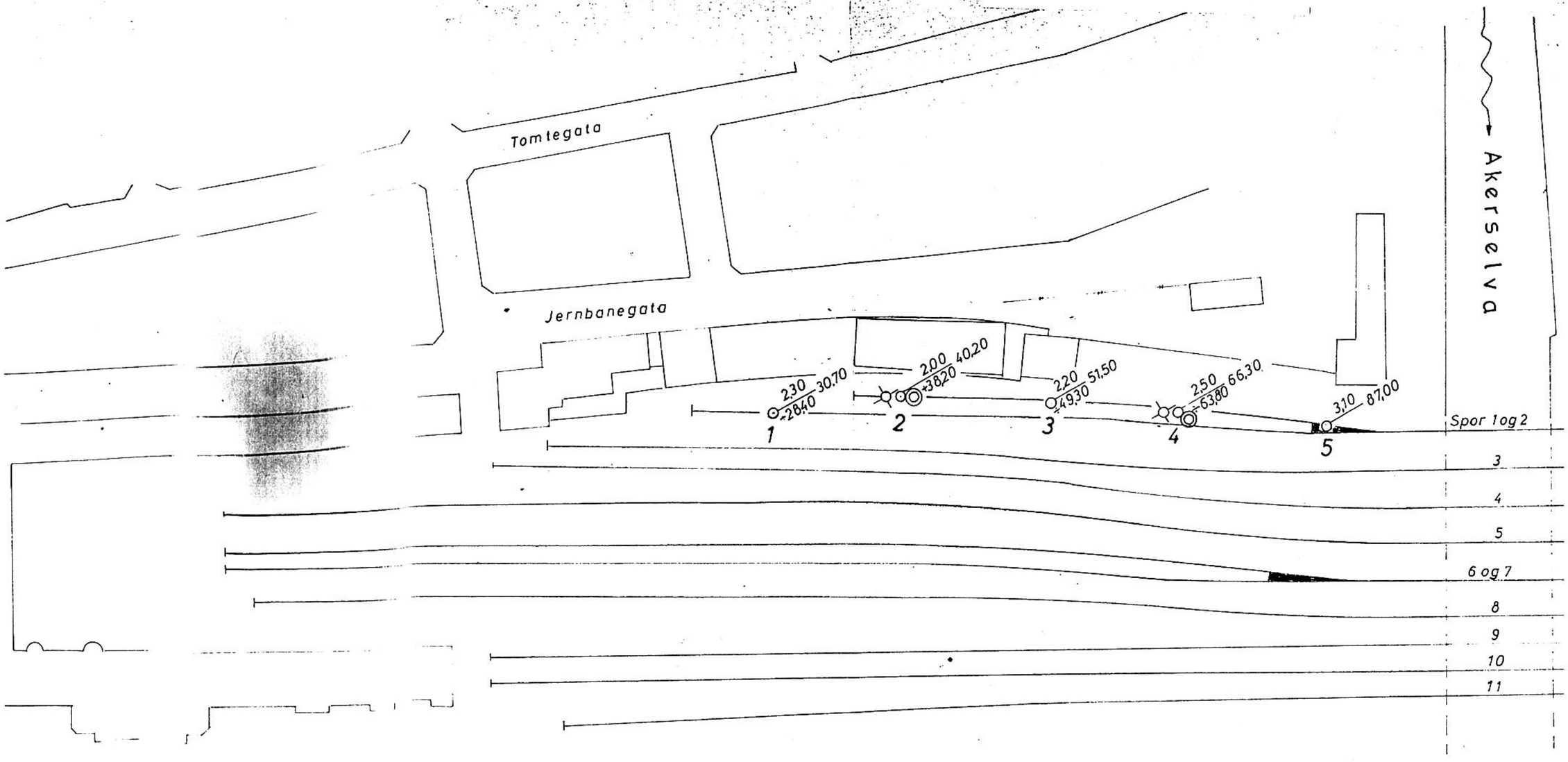
Oslo Sentralstasjon Stasjonstomten ved Oslo Ö	Målestokk 1:200	Boret	
		Tegnet Te.N. jan 70	H. Hartsenek
Prøveserie VI fra Gk 298	Sak nr. Gk. 3678	Tegn.nr. ?	
NORGES STATSBANER GEO...			

[redacted]

HVF70

VEDLEGG 6, s. 1 av 3

Situasjon M=1:1000



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	Tegnet OAa April 196 Kontrollert Juli 196
Norges Statsbaner – Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 23/11 1967	Erstatning for	Gk 3820,1

13 HE 56

4

Prøvested: Hull 4 Østbanen Prøvetaker: NSB ø40mm

Dybde i m.	Materiale	Prøve nr.	Vanninnhold % (20 40 60)	A	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²	Sf	Su
1	Sand, grus med enkelte steiner, trerester og sagmugg							
2	FYLLMASSER							2,6
3								2,8
4								
5			53,6		1,82		7	2,1
6	Fin sand		43,8		1,93			1,4
7	KVABB		45,5		1,85		10	2,6
8			44,3		1,94		7	1,3
9			47,9		1,87		12	1,6
10			51,0		1,85		7	0,8
11			42,0		2,00		8	0,8
12	LEIRE, KVABBIG		44,0		1,98		6	0,8
13			43,2		1,98		8	0,8
14			43,2		1,94		4	0,8
15			50,2		1,85		7	1,5
16			50,4		1,88		8	1,4
17			50,3		1,88		5	1,3
18			51,4		1,88	6,6 →	5	1,2
19			53,6		1,84		6	1,0
20								
21			50,1		1,89	6,3 →	4	0,9
22	LEIRE							
23			47,5		1,96		3	0,8
24								
25			46,6		2,00		4	0,8
26								
27			48,5		1,93	7,0 →	3	0,8
28								
29			49,6		1,90	6,3 →	4	0,9
30								

Kote ±0

Ødo nr. 376

" 377

" 378

Kote -10

Kote -20

" 379

Kote -30

Kote -40

Kote -50

80

81

82

83

8 6 4 2 0
S_u t/m²

Spylebore til kote -63,80 Ant. fjell

Tegnforklaring og jordartsbetegnelser etter Norsk Geoteknisk Forenings retningslinjer 1966.

Lab.nr. 1-84/292

Oslo Östbanestasjon	Målestokk 1:200	Boret O.Aa	April. 1967
		Tegnet ---	Juli. 1967
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 23/11 -1967	Erstatning for:		
	Gk 3620,2		

Hvit Østbanen — N58 ø 40mm

m	Material	Vanninnhold % (20 40 60)	n %	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²	N	Ord
1	Sand, grus						"
2	FYLLMASSER med enkelte						"
3	stein, trerester og						"
4	sagmugg		105	1,07			31
5			58,0	1,37			1,7
6	KVABB		51,4	1,81			1,7
7			49,4	1,86			1,5
8			52,4	1,81			1,9
9			50,0	1,86		7	1,5
10			45,0	1,93		2	Sp
11	Spredte sandkorn		42,9	2,00		2	"
12	LEIRE, KVABBIG		44,4	1,99		2	"
13	Kvistrester		51,9	1,83		8	"
14			52,5	1,83		8	"
15			49,7	1,86		5	1,4
16			52,0	1,86		5	1,2
17	LEIRE		53,9	1,82		7	Sp
18			53,3	1,83		5	"
19			51,1	1,88		5	"
20							
21	LEIRE, KVABBIG		49,1	1,92		4	"
22							
23			46,9	1,96		6	"
24							
25	LEIRE		50,0	1,85		6	"
26							
27			46,1	1,92		3	"
28	LEIRE, KVABBIG		45,5	1,95		4	"
29							
30			49,7	1,89		6	"

2

10 8 6 4 2 0
Su t/m²

3

Ödo nr. 380
" 381
" 382
" 383

8 6

Ant. fjell

Kote -40

Ant. fjell

Kote -50

317 U

VEDLEGG 7 s. 1 av 4

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR

BORPROFIL

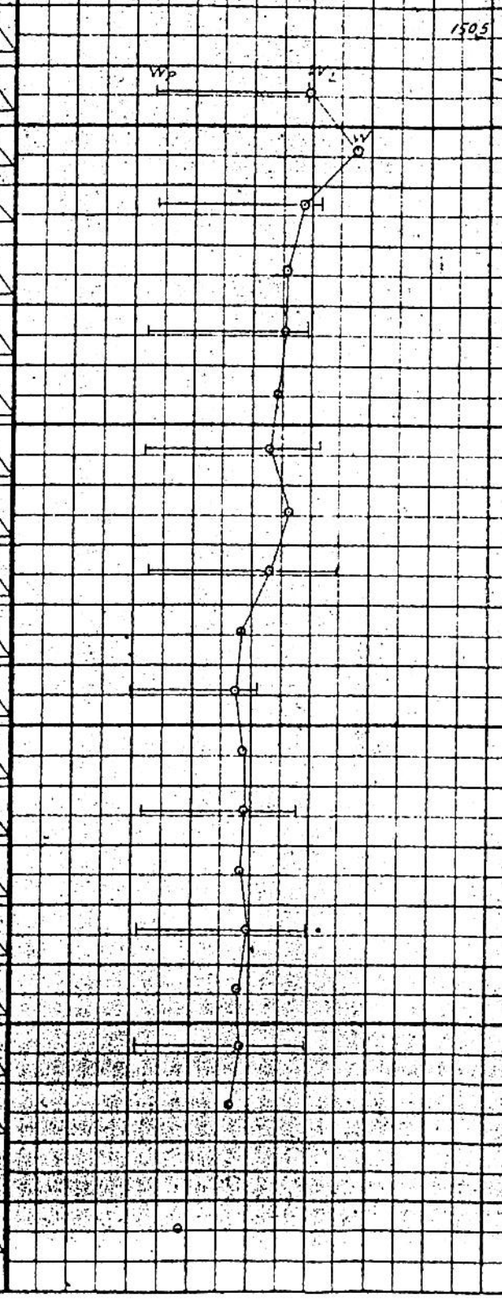
Sted: Bjørvika SO:C1 III

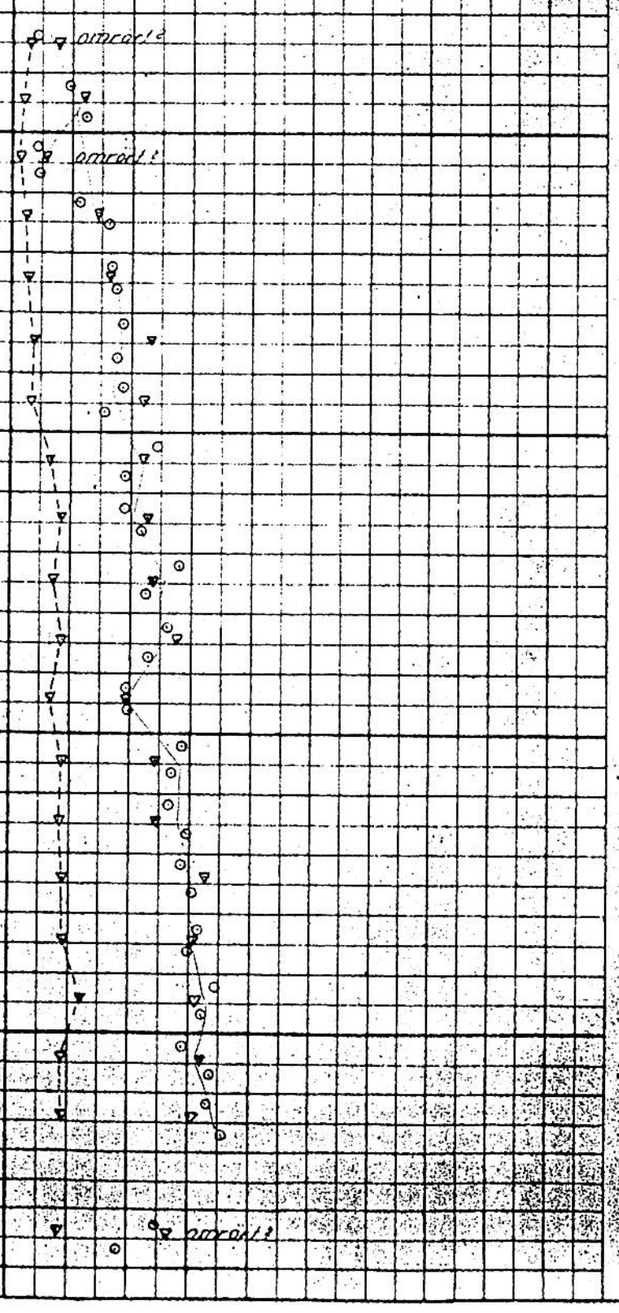
Hull: 4 Bilag: 17.9
Nivå: -4.5 Oppdr.: R-359-60
Pr. ϕ: 54 mm Dato: 8:12/2-57

TEGNFORKLARING:
w = vanninnhold
w_L = flytegrense
w_p = utrullingsgrense
+ vingebor
⊙ enkelt trykkforsøk
▽ konusforsøk

Dybde	Jordart	Sign.	Prøve
	SLAM		
5	leirig mjele, skjellrester —"— , humus finmo og mjele , —·— leirig mjele, skjellrester —"— , —·—, humus —"— , —·—, —·—		
10	skjellrester, humus —·— , —·— —·—		
	LEIRE —·— , —·—, skiferrest. —·— , —·—		
15	humusholdig —·— , skjellrester —·— , —·— —·— , enk. gruskorn		
	humus, skjellrester, enk. gruskorn —·— , —·— , —·— , —·— ,		
20	skjellrester ensartet sandig, grusig , korn		

Vanninnhold %: 10 20 30 40 50 60 70
Romvekt t/m³: 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1
Skjærfasthet t/m²: 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Sensitivitet





3 5 4 6 6 6 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 3 3 4 3 3

3740

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR

BORPROFIL

Sted: Björvika 50:C1 III

Hull: 4 Bilag: 17b
Nivå: -4.5 Oppdr: R-359-60
Pr. ϕ: 54 mm Dato: 8/12/2-57

TEGNFORKLARING: w = vanninnhold; w_L = flytegrense; w_p = utrullingsgrense; + vingebor; ⊙ enkelt trykkforsök; ▽ konusforsok

Dybde	Jordart	Sign.	Prøve
25	humusholdig, skjellrester		
	, siltig		
	, skjellrester		
	, mosjikt		
	LEIRE , siltig		
	, skjellrester		
30	, siltig, skjellrester		
	skjellrester		
	, noen sprekker		
	enkelte skjellrester		
	XXXXX		
35			
40			

Vanninnhold %: 10 20 30 40 50 60 70

Romvekt t/m³: 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1

Skjærfasthet t/m²: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Sensitivitet
4
5
4
2
2
3
5
4
3
4

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR

BORPROFIL

Sted: Björvika 50:C 1 III

Hull: 2 Bilag: 107
Nivå: -3 Oppdr.: R-45-55
Pr. ϕ: 54 mm Dato: 31/1-2/2-57

TEGNFORKLARING:
w = vanninnhold
w_L = flytegrense
w_p = utrullingsgrense
+ vingebor
⊙ enkelt trykkforsök
▽ konusforsok

Dybde	Jordart	Sign.	Prøve	Vanninnhold % (10 20 30 40 50 60 70)	Romvekt t/m³ (1,7 1,8 1,9 2,0 2,1)	Skjærfasthet t/m² (1 2 3 4 5 6 7 8 9)	Sensitivitet
	SLAM						
	Sand og grus						
	Blötleire, sprekker, skjellrester						
5	Mjelig leire						
	— · — skjellrester						
	— · — — · — „ humus						
	——— „ ———						
	——— „ ———						
	——— „ ———						
10	——— „ ———						
	——— „ ———						
	——— „ ———						
	——— „ ———						
	——— „ ———						
15	——— „ ———						
	Leire, sand og gruskorn, mo sand-sjikt						
	— · — skjellrester						
	Leire, noen sandkorn						
	skjellrester						
20	Leire, sandig m. grus, sprekker						
	*** Ant. fjell enkelte stein						

w_p w w_L

omrört (omrört) (omrört)

338 U

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
Sted: Björvika SO:C1 III

Hull: 3·2m Bilag: 103
Nivå: -45 Oppdr.: R-45-55
Ving: 55 v/10 Dato: 6-2-57

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t/m² (1 2 3 4 5 6 7 8 9)	Sensitivitet
	5	omrørt / uomrørt	8 9 5 14 5 3 5
	10		4 4 5 5 2 2 2 6 8 6
	15		
	20		

315 U

VEDLEGG 7 s. 4 av 4

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR
BORPROFIL SO:C1 III
Sted: CHR. FREDERIKS PLASS

Hull 1
Nivå 2.0
Prø 54 mm

Aksialdeformasjon %

Bilag 2
Oppdrag R-1998
Dato Jan. 84

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr	Vanninnhold w ○ Plastisk område w_P — w_L (20 30 40 50 %)	Densitet t/m³	Skjærfasthet ved trykkforsøk ○ Konusforsøk ▽, Vingeboring + (10 20 30 40 50 kN/m²)	Sensitivitet
5	FYLLMASSE		1				
			2		1.70		3
	LEIRE skjellrester		3		1.77		3 7 8
			4		1.72		7 7 8
			5		1.76		5 6
	Avsluttet						
10							
15							
20							

VEDLEGG 8

Østbanehallen

Tidl. kaikant

Havnegaten

Kristian Tredriks plass

Prosjekt nr.:	**Gk4477**
Rapport:	**2**
Oppdragsgiver:	**NSB Eiendom**
Prosjekt:	**P-hus Oslo S** **Supplerende grunnundersøkelser**
Dato:	**22.10.1996**

Rapporten omhandler (stikkord):

Grunnundersøkelser.

For NSB Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig: Helge Wetterstad

Prosjektleder: Håkon Heyerdahl

Rapport utarbeidet av: Even Øiseth

INNHOLD

SIDE

1 INNLEDNING 2
1.1 Oppdrag
1.2 P-hus Oslo S

2 GRUNNUNDERSØKELSER 3
2.1 Oversikt over utførte undersøkelser
2.2 Feltarbeid
2.3 Grunnforhold

REFERANSESIDE 6

TABELLER
Tabell 1: Totalsonderinger 4
Tabell 2: Vingeboringer 4

VEDLEGG
Vedlegg 1: Bormetoder og laboratorieundersøkelser
Vedlegg 2: Koordinatliste, borpunkter

TEGNINGER
Gk4477.00 Oversiktskart
Gk4477.02 Borplan
Gk4477.26 - 32 Enkeltboringer

1 INNLEDNING

1.1 Oppdrag

NSB Ingeniørtjenesten (BI) har på oppdrag fra NSB Eiendom (Ei) utført supplerende 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 oppdragsgiver for å ivareta praktisk oppfølging under feltarbeidene har vært Geovita AS v/Atle Hjorteset.

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

2.1 Oversikt over utførte undersøkelser

Feltarbeidene er utført i juni og august 1996. Undersøkelsene er en supplering til borprogrammet som ble utført i februar og mars i år.

Sonderinger er utført med beltegående hydraulisk borrigg, type Geotech 710. For beskrivelse av bor- og laboratoriemetoder, se vedlegg 1.

Borpunktenes plassering er vist på borplan, tegning Gk4477.2. Borplan viser også boringene som ble utført tidligere i år. Borresultater er opptegnet på følgende tegninger:
- borplan: tegning Gk4477.02
- enkeltboringer: tegning Gk4477.26 - 32

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.

2.2 Feltarbeid

Det er i denne omgang utført følgende arbeider i felt:
- 6 totalsonderinger, hvorav 3 ned i fjell
- 1 vingeboring

Borede dybder er vist i tabell 1 og 2 under.

Borpunkt [nr]	Boret dybde i løsmasser [m]	Boret i fjell til dybde [m]	Boret dybde i fjell [m]	Fjell påtruffet?
GV4	50,30	53,20	2,90	Ja
GV5	46,80	50,00	3,20	Ja
GV6	47,60	50,80	3,20	Ja
GV20	14,00	-	-	Nei
GV21	12,00	-	-	Nei
GV22	13,10	-	-	Nei

Tabell 1: Totalsonderinger

Borpunkt [nr]	Vingeboring til dybde [m]
GV11	20.5

Tabell 2: Vingeboringer

2.3 Grunnforhold

I denne rapporten begrenses beskrivelsene til resultatene av undersøkelser utført i denne omgang. For resultater fra tidligere undersøkelser henvises det til rapport Gk4477-1.

I borpunkt GV4, GV5 og GV6 ble fjell påtruffet ved henholdsvis kote -48,0, -45,2 og -46,2. Det ble boret gjennom et topplag av 3-4 m fyllmasser og ca 4 m med sannsynligvis flis eller grus. Videre ble det boret i leire til fjell. Det ble i borpunkt GV4 påvist et tynt lag med morene over fjell.

Det ble i borpunkt GV20, GV21 og GV22 boret med totalsondering for å finne overgang fra stein til leire. Steinlaget gikk ned til henholdsvis 7,4 m, 4,9 m og 5,5 m. Det var deretter et lag av antatt grus på opptil 2,5 m før antatt leire.

Det ble i borpunkt GV11 utført en vingeboring. Det ble forboret med ODEX til 11 m. Deretter viser vingeboringen at det er middels fast, lite sensitiv leire til avsluttet boring ved 20,5 m. Denne vingeboringen ble utført for å kontrollere tidligere utført vingeboring, VB11, som ga lave verdier i forhold til øvrige undersøkelser i området. Kontrollen viser at det ikke er grunn til å anta dårligere grunnforhold her enn ellers i området.

REFERANSESIDE

Oppdrag	-rapport	-dato	-antall sider	-revisjon
796016	Gk4477-2	22.10.1996	6	

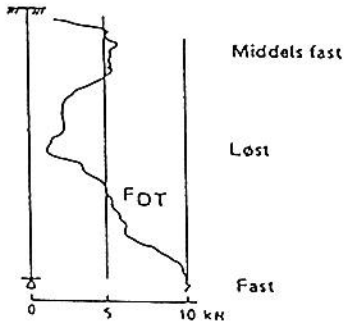
Oppdragsgiver: NSB Utbygging
Kontaktperson: Per Stenersen
Kontrakt: 19.07.1996

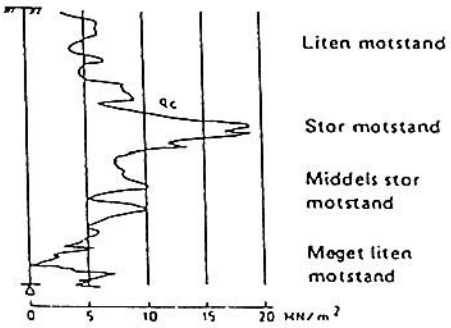
Distribusjon:
NSB Eiendom v/ Per Stenersen: 3 eks.

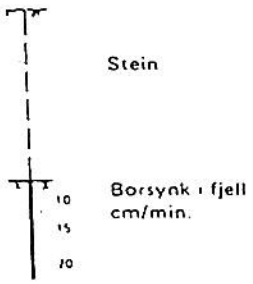
Geografiske opplysninger

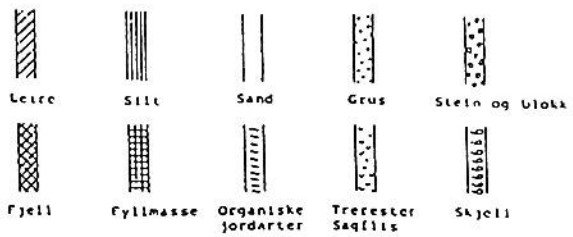
Fylke:	Oslo
Kommune:	Oslo
Sted:	Oslo S
Kartblad:	1914 IV

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 poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

FJELLKONTROLLBORING

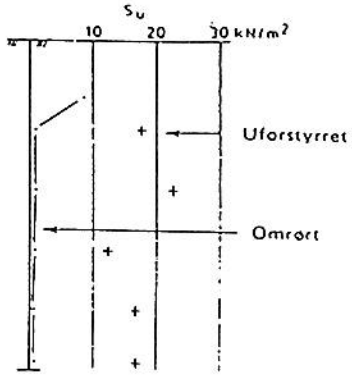
utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes en tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registering av borsynk (i 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 sylinderen 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.

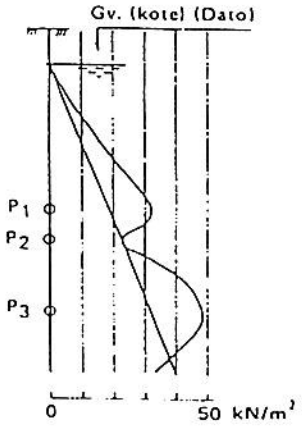
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ 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.

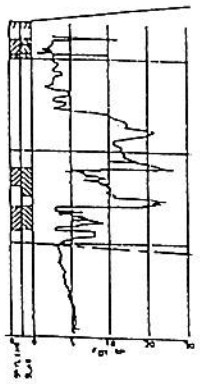


⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSTAND OG PORETRYKK

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 stigehøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

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



TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreietrykk-sondering 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:

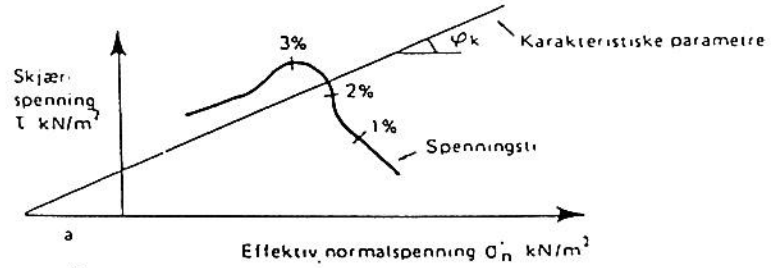
Torv	*Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).*
Gytje,dy	*Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester*
Mold	*Organisk materiale med løs struktur*
Matjord	*Det øvre, moldholdige jordlag*

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 fc det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (Su 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- elle 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.

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/m^3)
er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ϱ_D t/m^3)
er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETTHET (romvekt) (γ kN/m^3)
er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \varrho g$ hvor $g \sim 10$ m/s^2)

TØRR TYNGDETETTHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m^3)
er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \varrho_D g$ hvor $g \sim 10$ m/s^2)

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 funksjo av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen a 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 e 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 en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også benyttes.

KOMPRESSIBILITET
Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstan mot sammenpressing defineres ved modulen M=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 paramteren $N\epsilon$ =deformasjonsendring/log spenningsendring benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalent korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles m 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 stigehøyde. 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).

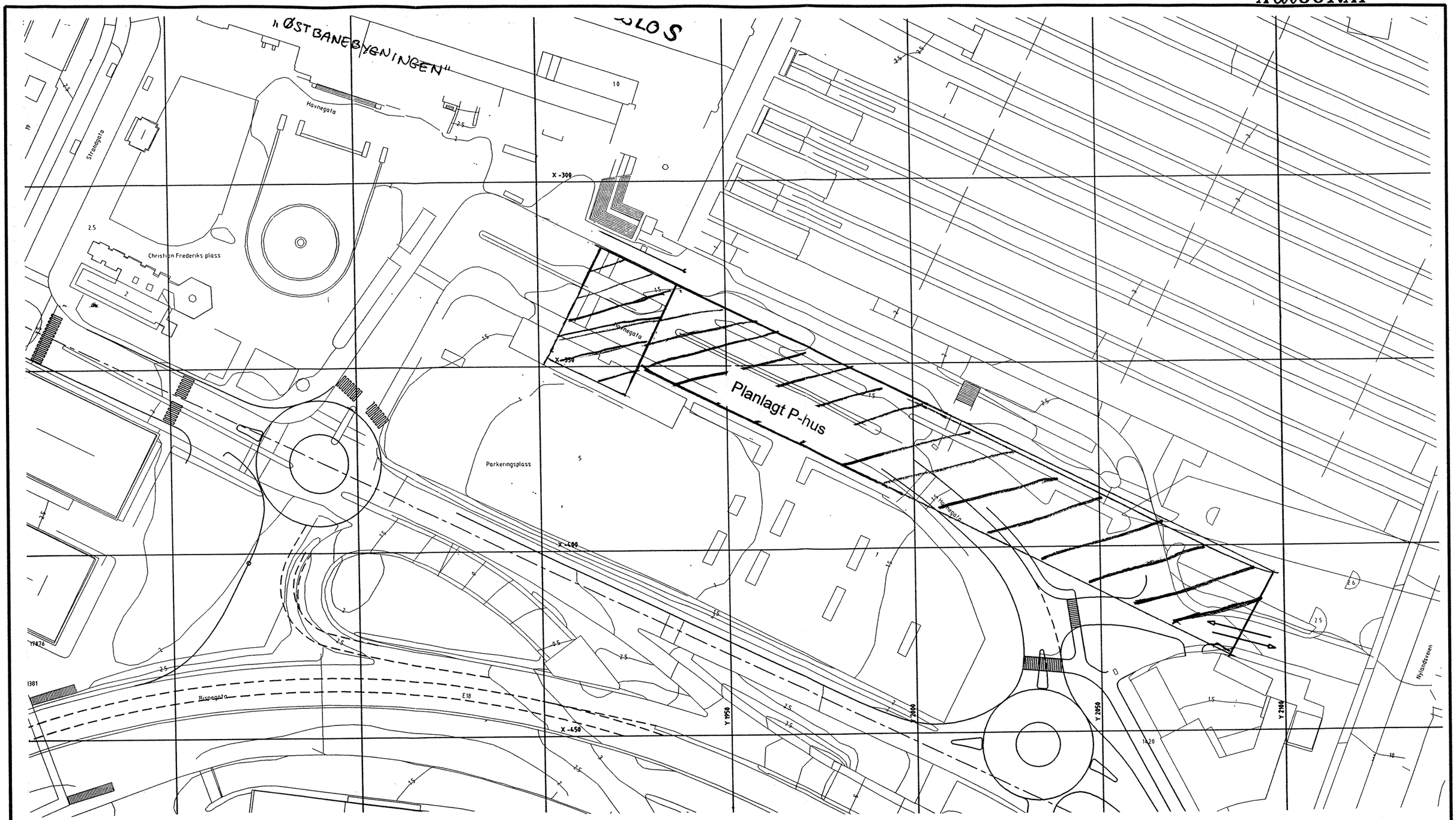
$q = k\,i$ hvor A = bruttoareal normalt strømretningen
i = gradient i strømretningen

KOORDINATLISTE FOR UTFØRTE BORINGER

BORPUNKT NR.	X-KOORD.	Y-KOORD.	HØYDE
GV4	-389,309	2105,891	2,148
GV5	-409,715	2098,631	1,989
GV6	-430,279	2091,405	1,613
GV11	-340,817	1905,635	1,282
GV20	-357,207	1901,712	0,868
GV21	-366,118	1919,512	0,599
GV22	-374,029	1934,462	0,545

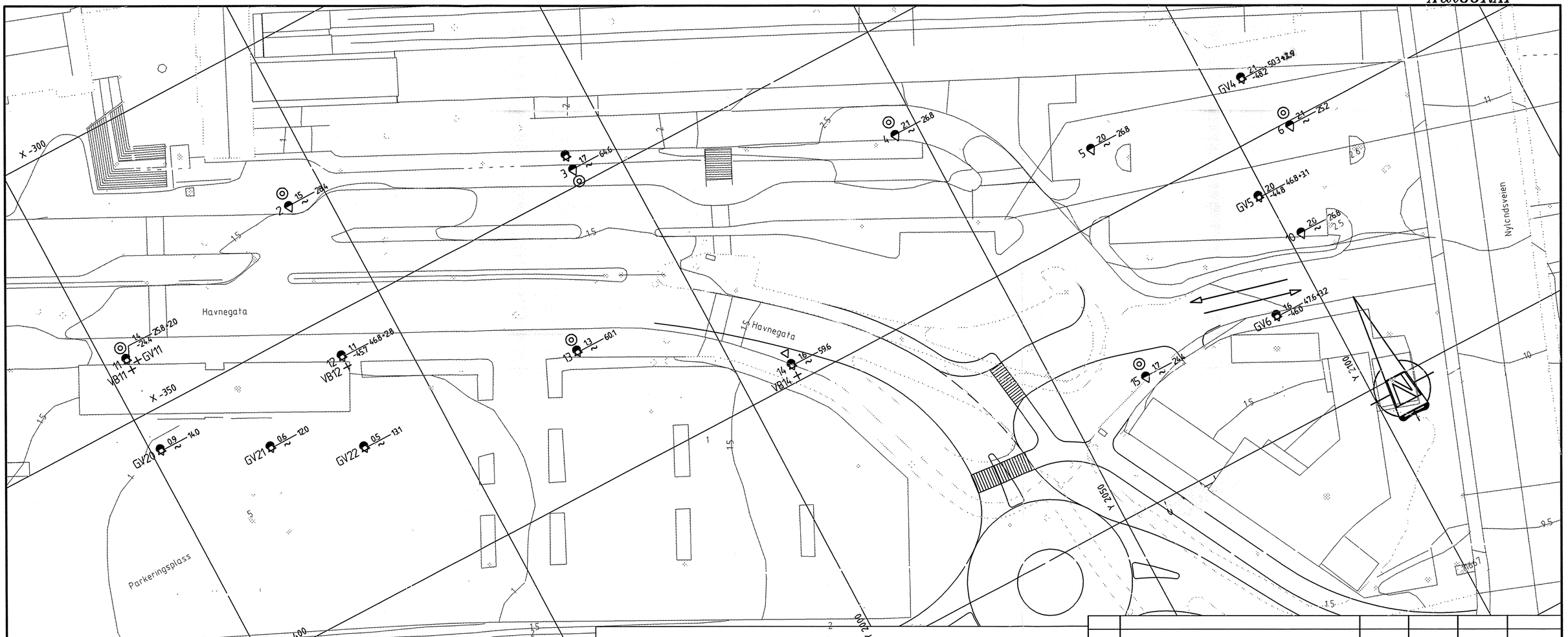
BORPUNKTENE ER INNMÅLT AV BYGG OG OPPMÅLING A/S V/ HALVOR LIEN.

AutoGRAF



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	21.03.1996	
	P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER	1:1000	Tegnet	HåH	
			Saksbeh.		
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
	OVERSIKTSKART SJØSIDEN OSLO S	Erstatn.for			
	NSB Bane Ingeniørtjenesten	Tegning nr. Gk4477. 00			Rev.

AutoGRAF



TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ✡ Fjellkontrollboring
- ▼ Dreietrykksondering
- Totalsondering
- ◎ Prøveserie
- □ Prøvegrop
- \+ Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote — Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement : Oslo koordinater

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

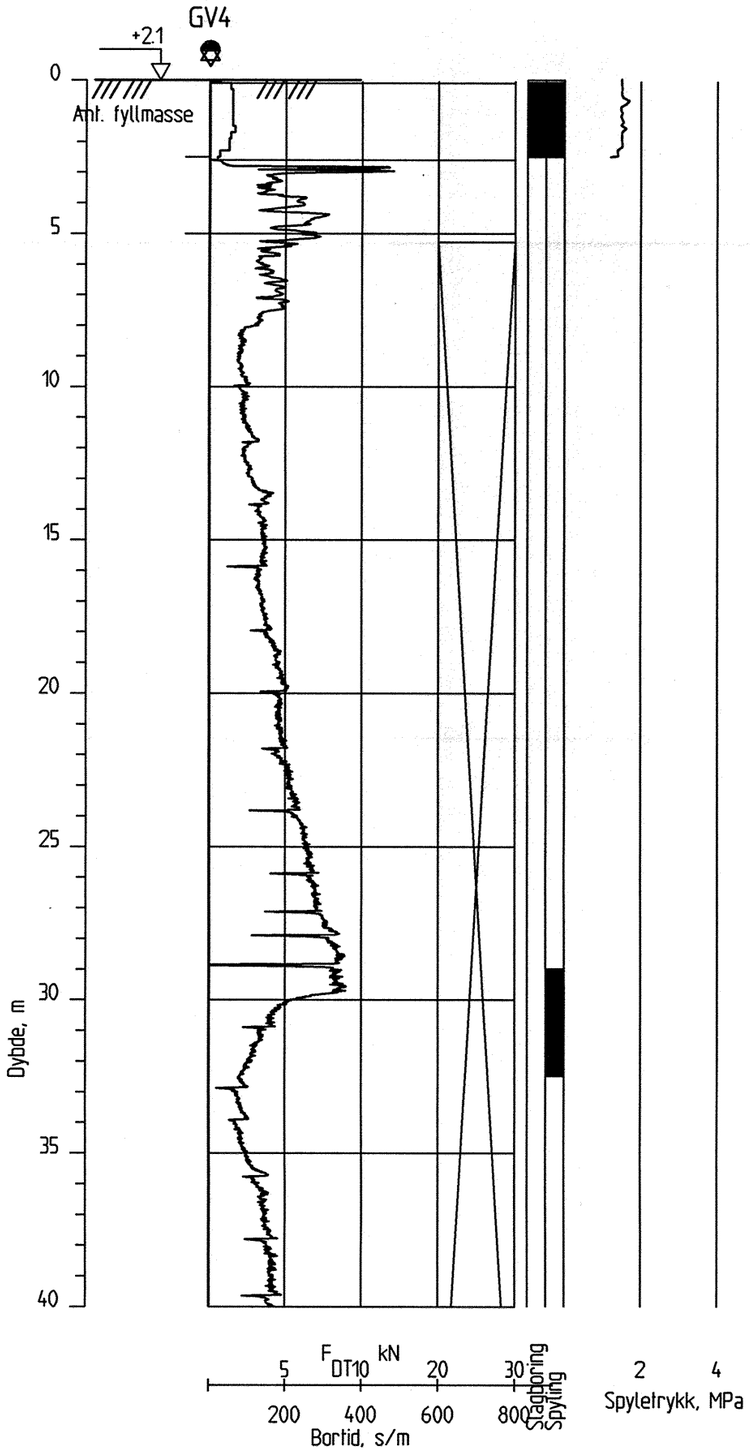
P-HUS OSLO S
SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

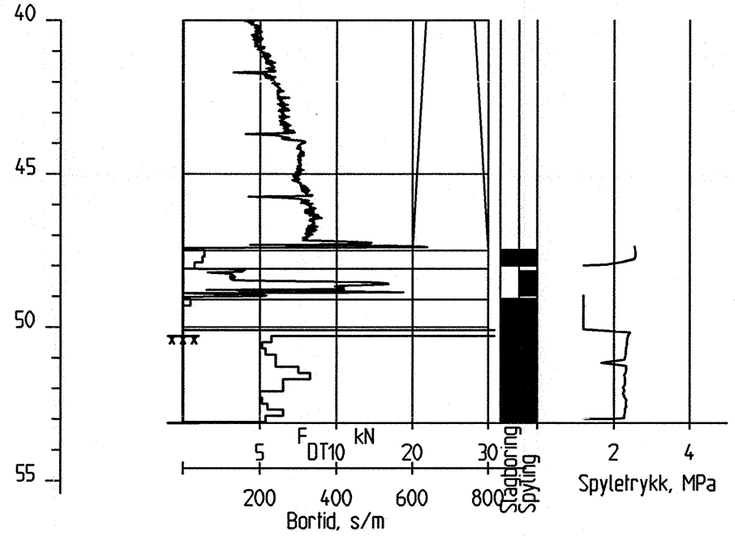
BORPLAN

NSB Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	18.10.1996	
	Tegnet	EØ	
1:500	Saksbeh.	E. Øisell	
	Godkjent		
Arkiv bet.			
Erstatn.for			

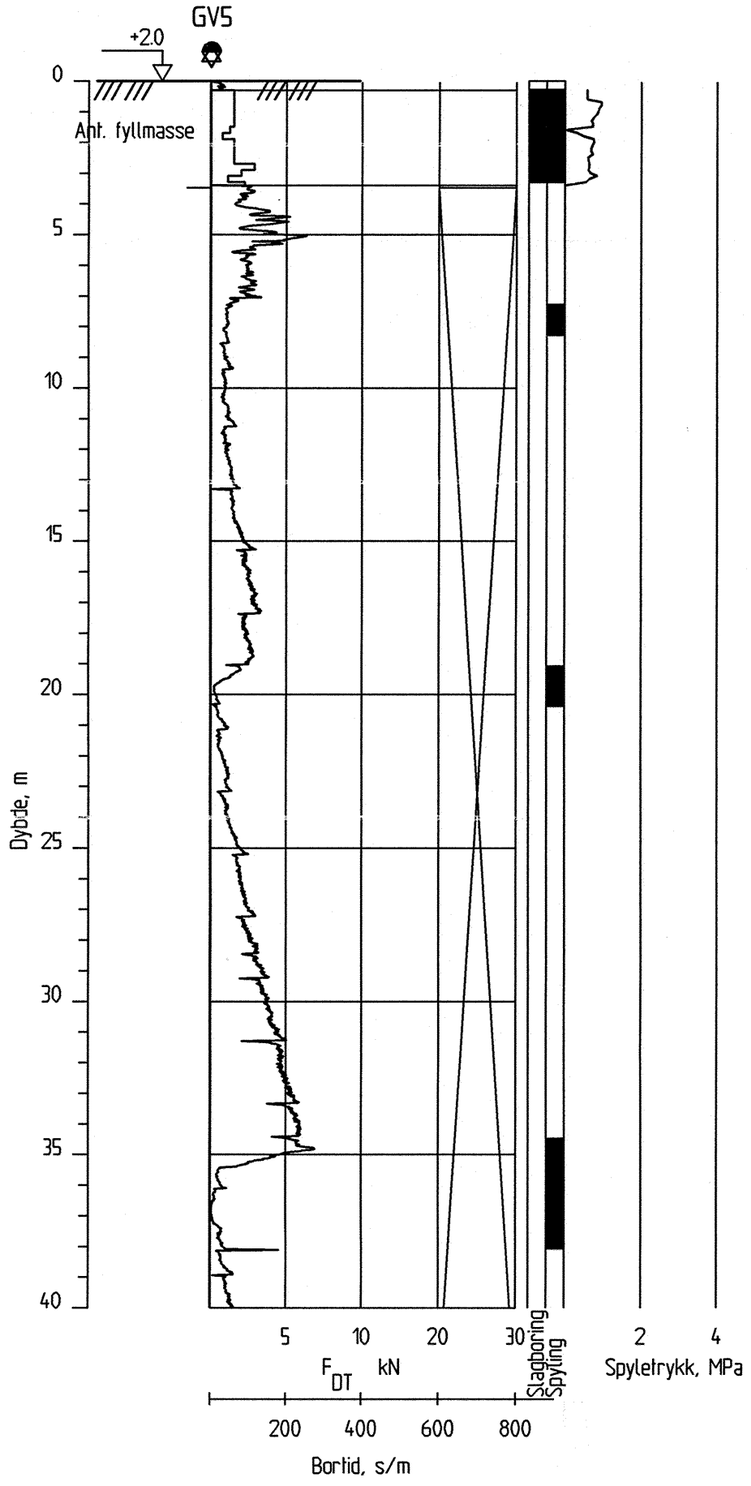
Tegning nr. Gk4477. 02 — Rev.

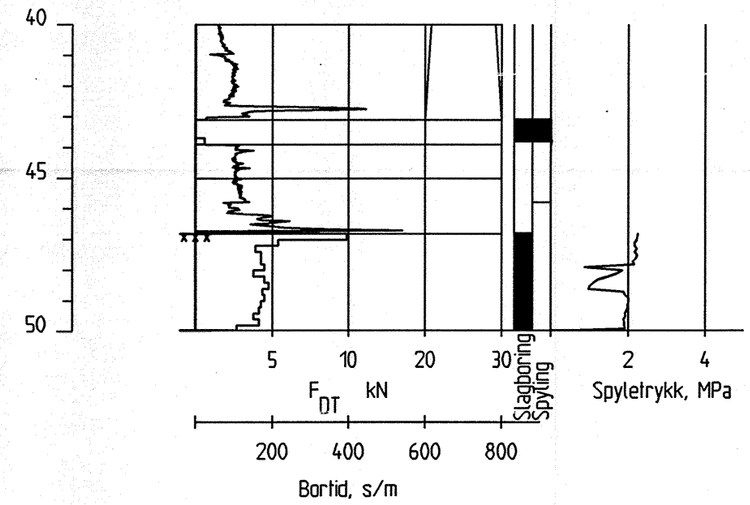




Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
	NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	18.10.1996	
			Tegnet	EØ	
	P-HUS OSLO S SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER	1:200	Saksbeh.	E.Øiseth	
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
	TOTALSONDERING BORPUNKT NR. GV4	Erstatn.for			
	NSB Ingeniørtjenesten	Tegning nr. Gk4477. 26			Rev.

AutoGRAF





Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

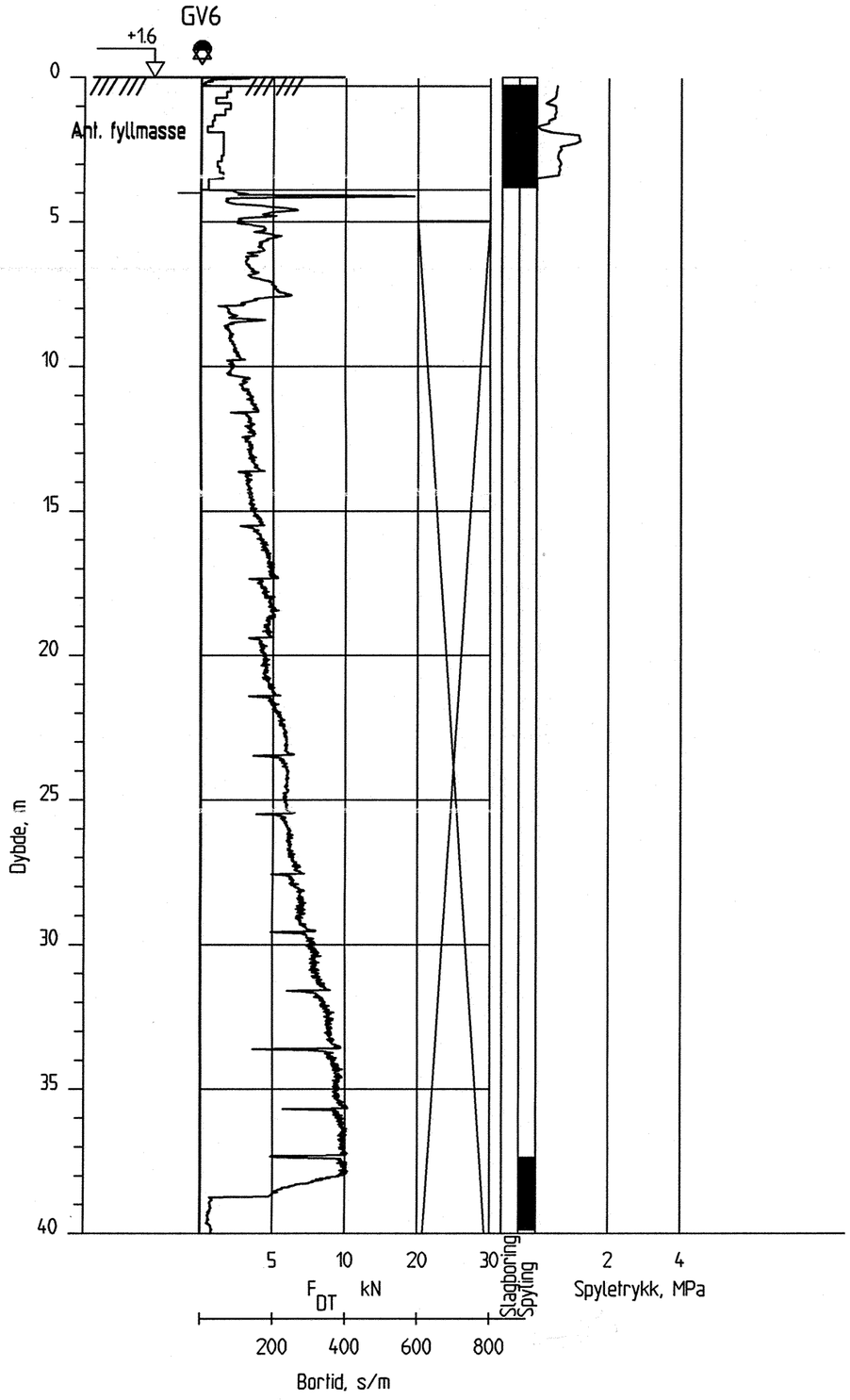
NSB EIENDOM

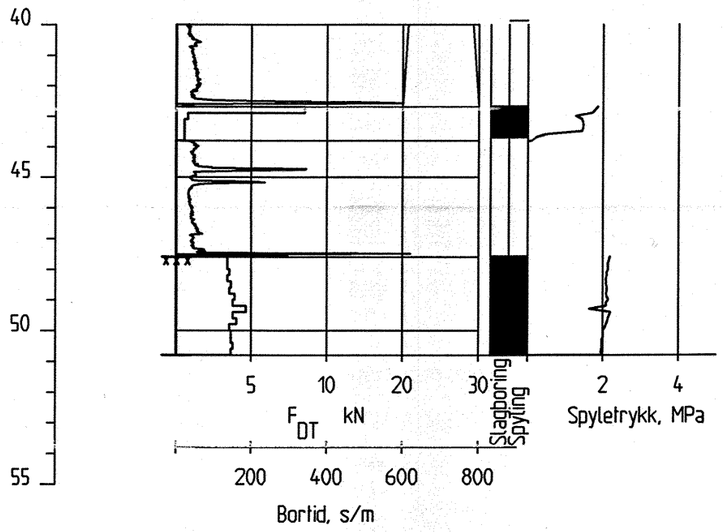
P-HUS OSLO S
SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

TOTALSONDERING
BORPUNKT NR. GV5

NSB
Ingeniørtjenesten

Målestokk 1:200	Dato	18.10.1996	
	Tegnet	EØ	
	Saksbeh.	E Øyseth	
	Godkjent	Kåre	
Arkiv bet.			
Erstatn.for			
Tegning nr.	Gk4477. 27		Rev.





Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

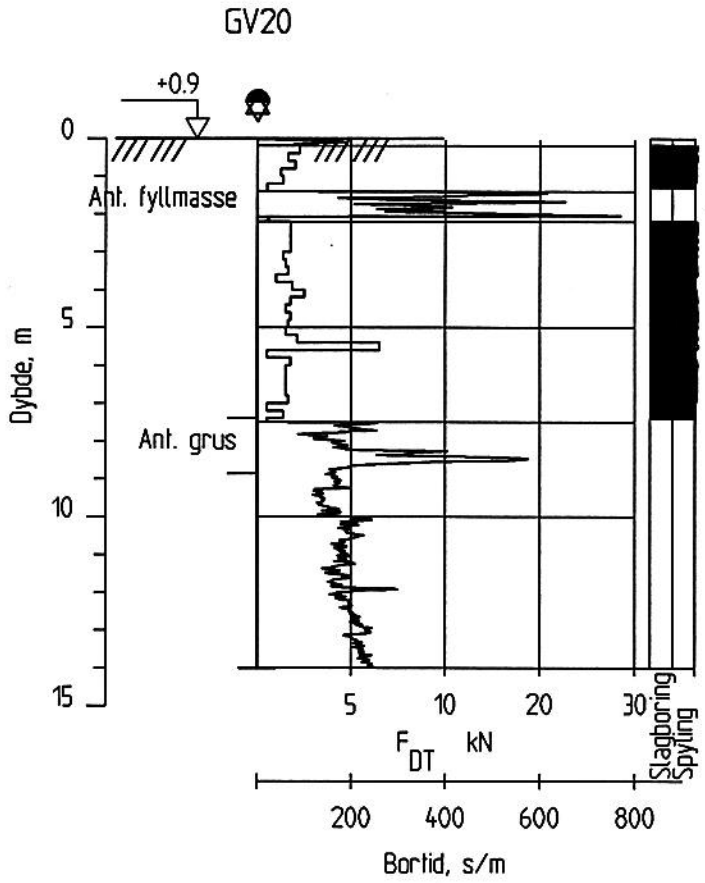
TOTALSONDERING
BORPUNKT NR. GV6

NSB
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	18.10.1996	
	Tegnet	EØ	
1:200	Saksbeh.	E. Øyseth	
	Godkjent		
Arkiv bet.			
Erstatn.for			

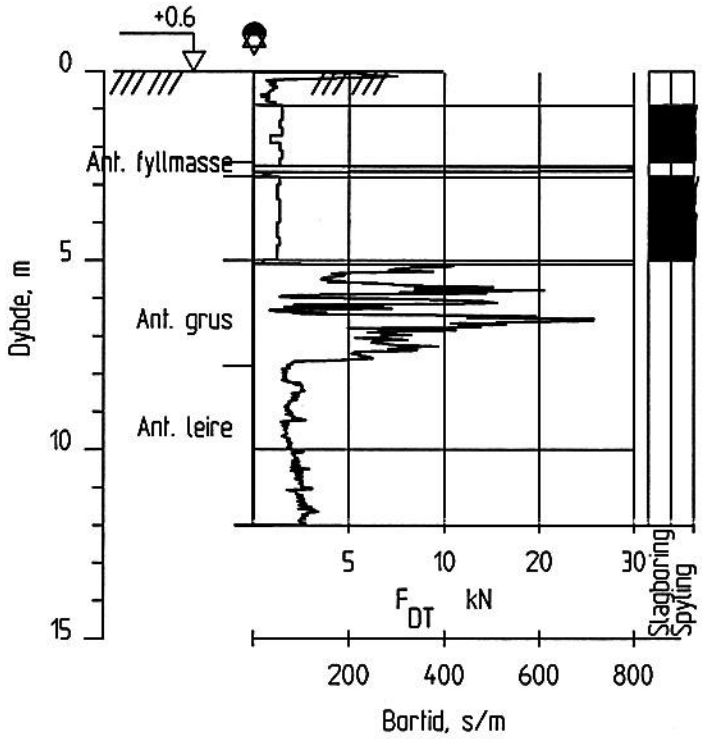
Tegning nr. Gk4477. 28

Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent
NSB EIENDOM		Målestokk	Dato	20.08.1996	
			Tegnet	EØ	
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER		1:200	Saksbeh.	E. Øiseth	
			Godkjent		
		Arkiv bet.			
TOTALSONDERING BORPUNKT GV20		Erstatn.for			
NSB Ingeniørtjenesten		Tegning nr. Gk4477. 29			Rev.

GV21



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
GRUNNUNDERSØKELSER

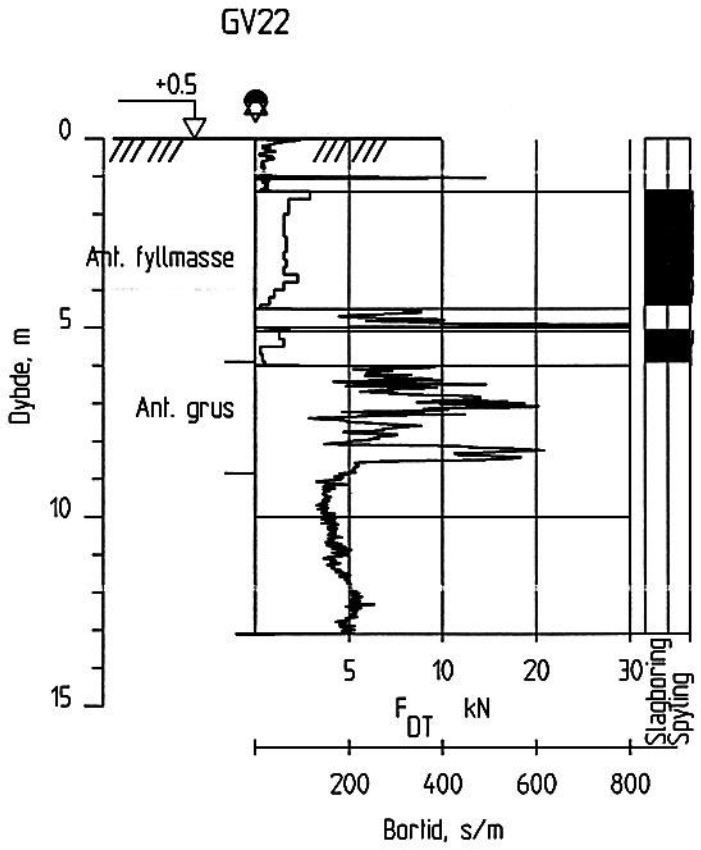
TOTALSONDERING
BORPUNKT GV21

NSB
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	20.08.1996	
	Tegnet	EØ	
1:200	Saksbeh.	E. Øyseth	
	Godkjent		
Arkiv bet.			
Erstatn.for			

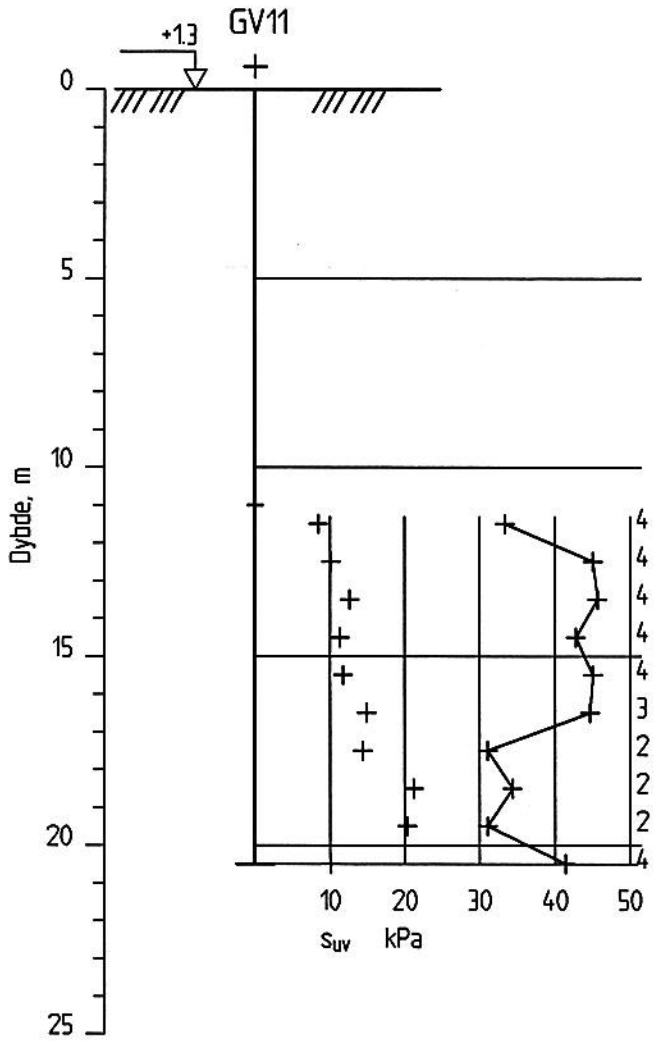
Tegning nr. Gk4477. 30

Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM	Målestokk	Dato	20.08.1996
		Tegnet	EØ
	1:200	Saksbeh.	E. Øigarden
P-HUS OSLO S GRUNNUNDERSØKELSER		Godkjent	
	Arkiv bet.		
TOTALSONDERING BORPUNKT GV22	Erstatn.for		
NSB Ingeniørtjenesten	Tegning nr.	Gk4477. 31	Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Saksbeh.	Godkjent

NSB EIENDOM

P-HUS OSLO S
SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

VINGEBORING
BORPUNKT NR. GV11

NSB
Ingeniørtjenesten

Målestokk	Dato	18.10.1996	
	Tegnet	EØ	
1:200	Saksbeh.	E. Eiseth	
	Godkjent		
Arkiv bet.			
Erstatn.for			

Tegning nr. Gk4477. 32

Rev.