

Oslo, den 8.3.1974.

Gk = eksempel.

RELÉHUS OSLOGATE 3
OSLO - LILLESTRÖM KM 0,970
GK 3979,1

I følge bebyggelsesplan for Oslogate 3 - 5 - 7 skal det her oppføres 4 blokker i 5 etasjer (inkludert underetasje og kjeller). Plasse- ringen er vist stiplet på situasjonsplanen, se vedlagte tegning. Blokk 1 med reléhus, beliggende lengst nord og nærmest jernbane- fyllingen, er tenkt som 1. byggetrinn.

G r u n n u n d e r s ö k e l s e r .

Grunnforholdene er relativt godt kjent fra tidligere utførte grunnboringer i tilstøtende områder, og i denne forbindelse er det derfor bare utført 1 prøveserie med uforstyrrede prøver (ϕ 40 mm) ned til en dybde av 15 m under terreng, samt 1 vingeboring for skjærfasthetsbestemmelse til samme dybde og 2 dreieboringer til 25 m's dybde. Borpunktens plassering fremgår av situasjonsplanen, og boringsresultatene er vist til venstre på samme tegning.

G r u n n f o r h o l d .

Prøveserien er tatt på tomtens nordre del. Det ligger her ca. 4 m fyllmasser av noe blandet sammensetning, hovedsakelig silt og sand, oppblandet med teglsteinsrester. Den naturlige grunn består veksel- vis av silt og leire. Det er registrert enkelte sandlag og også en del skjell- og planterester i prøvene. Avsetningens vanninnhold og finhetstall ligger gjennomgående på 35%. Den udrenerte skjærfast- het er ved konusmetoden funnet å ligge i området 3,0 - 4,0 t/m².

Sensitiviteten er middels og avtar med dybden. Det samme gjelder humusinnholdet, som må sies å være relativt høyt. Vingeboringen, borpunkt I, viser noe større variasjon i de målte skjærfastheter, sannsynligvis på grunn av inhomogeniteten i avleiringen, men gjennomsnittlig er det god overensstemmelse med resultatene fra prøveserien. Dreieboringene indikerer temmelig like forhold ved de to borhull. Dreiebormotstanden øker betydelig med dybden, og det er sannsynlig at leirens skjærfasthet også er større i de dypere lag.

Ved borhull I ligger terrenget ca 2,5 m lavere enn ved borhull II. Det er her bare ubetydelig mengde fyllmasse på toppen. Grunnvannstanden er observert i naturlig grunn i dybde 1,8 m under terreng, tilsvarende kote + 2,9.

Graving og fundamentering.

I henhold til foreløpige arkitekttegninger skal overkant kjellergolv ligge på kote + 2,95. Av hensyn til stabilitetsforholdene på østsiden mot Oslogate og spesielt ved nordøstre hjørne nærmest undergangens landkar, er det hensiktsmessig å redusere gravedybden mest mulig. Det foreslås anvendt frostisolasjonsmateriale langs vest- og sydsiden av bygningen hvor fremtidig terreng blir liggende lavest, eventuelt at fundamentet her føres dypere ned enn langs bygget forøvrig.

Det anbefales ikke brattere graveskråning enn 1:1,5 mot veg- og jernbanefylling, hvilket betinger bruk av spuntvegg under gravingen ved nordøstre hjørne. Av hensyn til eksisterende bygg i Oslogt. 3 blir det sannsynligvis nødvendig med spunting også ved sydøstre hjørne.

Ved vanlig sålefundamentering kan det i denne relativt humusholdige grunnen være en viss fare for ujevne setninger. Av den grunn foreslås bygningen fundamentert på hel betongplate, som støpes på et ca. 30 cm tykt underlag av komprimert sand/grus og magerbetong. Komprimeringen skal utføres under kontroll av Bgk. Som rettleiding kan angis 6 overkjøringer med minst 2 tonns vibrasjonsslede eller valse. Maksimalt tillatt belastning kan settes til 12 t/m².

Overkant kjellergolv (fundamentplate) og likeledes fremtidig

terreng på plassen mellom bygningen og Nordre tomter spor blir liggende på høyde med grunnvannstanden. Det anses derfor nødvendig å senke grunnvannspeilet ved et drens-system som f.eks. tilknyttes pumpeanlegget for Nordre tomter spor. I tillegg foreslås fundamentplaten utført med vanntett betong.

Av hensyn til neste byggetrinn er det av stor interesse å kunne følge med i bygningens setningsbevegelser. Det forutsettes derfor innsatt og innmålt bolter for setningskontroll i fundamentplaten straks denne er støpt.

H. Harsmark

B. Falstad

Bgk

Rapport

3979-2

2 eksempl m/mahal
overendel Bak 13/107

OSLOGATE 3 2. BYGGETRINN
OSLO - LILLESTRÖM KM 0,970
GK 3979,2

Ovennevnte bygg er nå under prosjektering. Bygningen skal oppføres i 5 etasjer, medregnet kjeller og underetasje, og skal knyttes sammen med 1. byggetrinn. For bestemmelse av fundamenteringsmåte har Geoteknisk kontor etter anmodning fra Arkitektkontoret utført grunnundersøkelser på tomten.

Grunnforholdene på stedet er i hovedtrekkene kjent ved de undersøkelser som ble utført for 1. byggetrinn. I tillegg er det nå utført 2 dreieboringer med maskinelt dreieutstyr, samt 1 prøveserie med 53 mm stempelprøvetaker. Prøveserien er avsluttet i 15 m's dybde under terreng og dreieboringene i dybde 25 m.

Boringenes plassering, samt boringsresultatene er vist på vedlagte tegning.

G r u n n f o r h o l d .

På det sted hvor prøveserien er tatt (borhull IV) er det øverst et ca. 1,5 m tykt lag grus og steinholdige fyllmasser og herunder leirig silt og siltig leire. Enkelte bygningsrester må også påregnes i fyllmassene. Det er registrert flere sandlag i avsetningen.

Prøvene er rutinemessig undersøkt i laboratoriet, og i tillegg er det utført 2 ødometerforsøk for å bestemme kompressibiliteten. Vanninnholdet er bestemt til 30 - 35% (av tørrstoffvekt), massens tetthet (densiteten) til rundt 1,9 t/m³ og udrenert skjærfasthet i gjennomsnitt til 35 kN/m² (3,5 t/m²). Leiren er således middels

fast. Sensitiviteten er også middels ned til 11-12 m, men herfra og ned endrer leiren karakter med markert lavere sensitivitet, og også gjennomgående lavere vanninnhold. Humusinnholdet er relativt høyt, men avtar med dybden. Leiren/silten synes fra naturens side å være normalkonsolidert og spesielt øverste del av avsetningen vil være forholdsvis kompressibel ved påføring av større bygningslaster.

Dreieboringene indikerer økende fasthet nedover i dybden. Fra andre boringer i nærheten vet man at det er meget dypt til fjell i dette område.

Grunnvannstanden er observert i vannstandsror og ligger på ca. kote + 3,8 (målt 10. okt. 1977). Vannspeilet varierer imidlertid en del med nedbøren.

F u n d a m e n t e r i n g .

Bæreevnen er beregningsmessig relativt god, men i dette tilfelle er ikke grunnens fasthet direkte avgjørende for bestemmelse av tillatt belastning. Selv om bygningslasten ved fundamentering på hel plate kan fordeles til rundt 80 kN/m² vil forholdene vedrørende forventede setninger være bestemmende for valg av fundamenteringsmåte.

Setningsmålinger er utført av Anlegget Oslo Sentralstasjon månedlig siden bunnplaten for 1. byggetrinn ble støpt okt. 1975. Setningene har vært temmelig jevne, men som ventet noe større i søndre ende enn i nordre p.g.a. belastningsforholdene, henholdsvis 5 og 3,5 cm. Setningshastigheten er nå meget liten, ikke mer enn 1 - 2 mm i løpet av siste halvår.

Beregningsmessig vil den totale setning kunne beløpe seg til vel 9 cm etter 30 år, hvilket for første byggetrinn heretter skulle bety gjennom snittlig ca. 1 mm pr. år. Fremover i tiden vil det muligens være en tendens til noe større setning langs vestre vegg enn langs østre.

Tilleggsbelastningen på grunnen vil bli vesentlig større ved 2. byggetrinn enn ved første p.g.a. gjennomgående mindre avlastning ved graving. Belastningsforholdene vil imidlertid bli ujevne. I søndre ende er det i dag støttemur og høytliggende terreng, og

3

tilleggsbelastningen her blir liten. Liten tilleggsbelastning blir det også langs østre vegg der hvor denne skjærer inn over tomten for gamle Oslogt. 3.

Ved direkte fundamentering på hel plate er det fare for at store og uheldige skjevsetninger kan oppstå, og det er også muligheter for vindskjevheter. Dette kan til en viss grad oppheves ved fast sammenføyning av de to bygg, men det er likevel fare for at spenningskonsentrasjonene her vil bli så store at skader etter hvert vil oppstå. I alle fall vil nybygget medføre betydelig økende setning på relehusets søndre ende, hvilket i dette tilfelle ikke kan anses akseptabelt. For at man skal ha et begrep om setningenes størrelse, kan nevnes at en jevnt fordelt fundamentbelastning på 80 kN/m² beregningsmessig vil gi setning av størrelse 6 - 7 cm i løpet av 1 år og ca. 15 cm i løpet av 30 år, forutsatt frittstående bygning. En sammenføyning av de to bygg vil redusere de angitte setninger noe.

På bakgrunn av ovenstående vurdering vil vi anbefale valgt en fundamenteringsmåte som best mulig virker reduserende og samtidig utjevnende på setningene, og vil foreslå en kombinert fundamentering på hel bunnplate over setningsreducerende peler, hvor pelene fordeles noenlunde jevnt over hele flaten. Skal denne løsning virke etter sin hensikt, må pelene være relativt lange (bestemt av grunnforholdene), og det foreslås skjømte peler av 23 m lengde, sammensatt av 8 m lang overpel av betong (Ø 28 cm) og 15 m lang underpel av tre (Ø 6" topp). Minimum antall peler settes til 48 stk.

Med hensyn til retningslinjer for pelearbeidene vises til Den Norske Pelekomite's "Veiledning ved pelefundamentering". Under pelingen må utvises særskilt varsomhet ved rammingen nærmest eksisterende bygning.

Selv ved pelefundamentering som beskrevet, må det likevel forventes setninger, dog vesentlig mindre enn ved fundamentering på hel plate alene, og tendensen vil være at det nye bygg vil sette seg mer enn det gamle. Derfor må man føye de to bygg sammen slik at de i størst mulig grad følger hverandre under setningsprosessen.

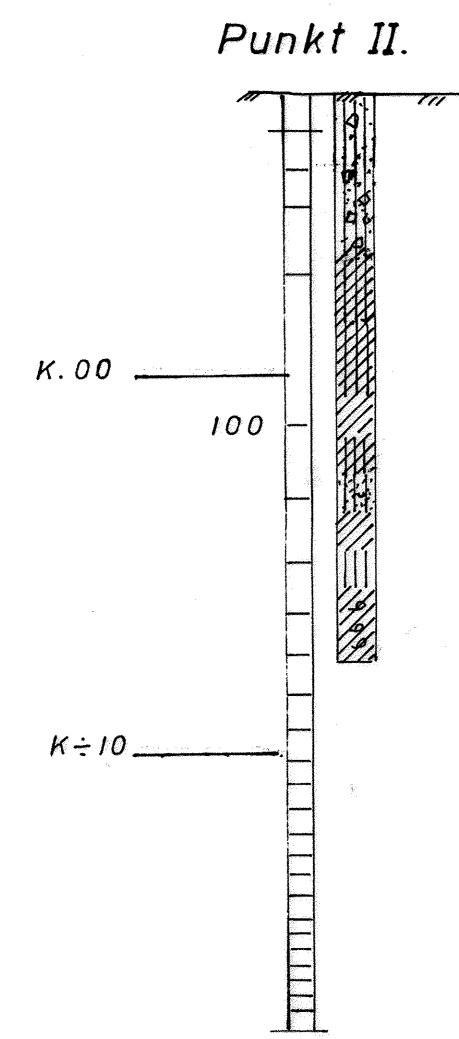
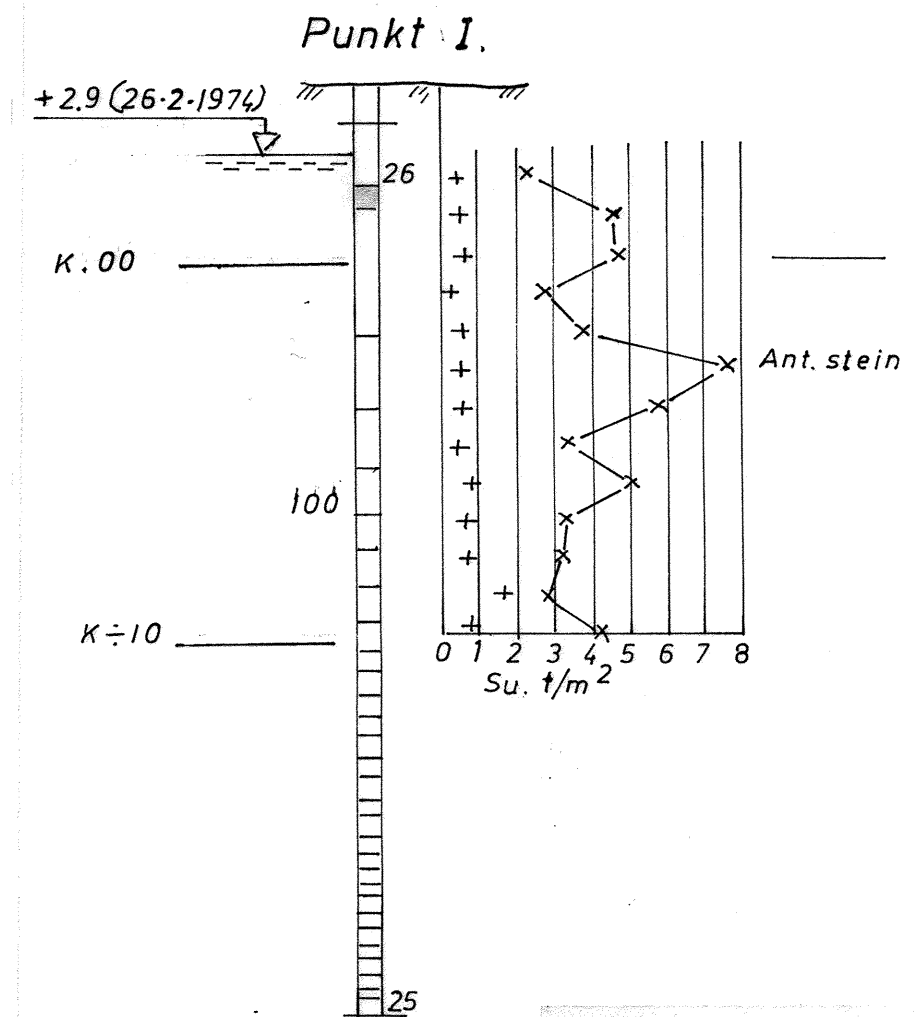
På et senere stadium i prosjekteringen når grave- og fundamentplaner foreligger, vil man måtte ta stilling til hvorvidt det vil være nødvendig med spesielle frostisolerende tiltak avhengig av hvor

dypt fundamentplaten vil komme til å ligge i forhold til fremtidig planert terreng inntil bygget. Man må også vurdere nærmere om spunting vil være påkrevet ved nordøstre hjørne og søndre ende.

Av hensyn til senere byggetrinn er det av stor interesse å kunne følge med i bygningens setningsbevegelser. Det forutsettes derfor innsatt og innmålt bolter for setningskontroll straks fundamentplaten er støpt.

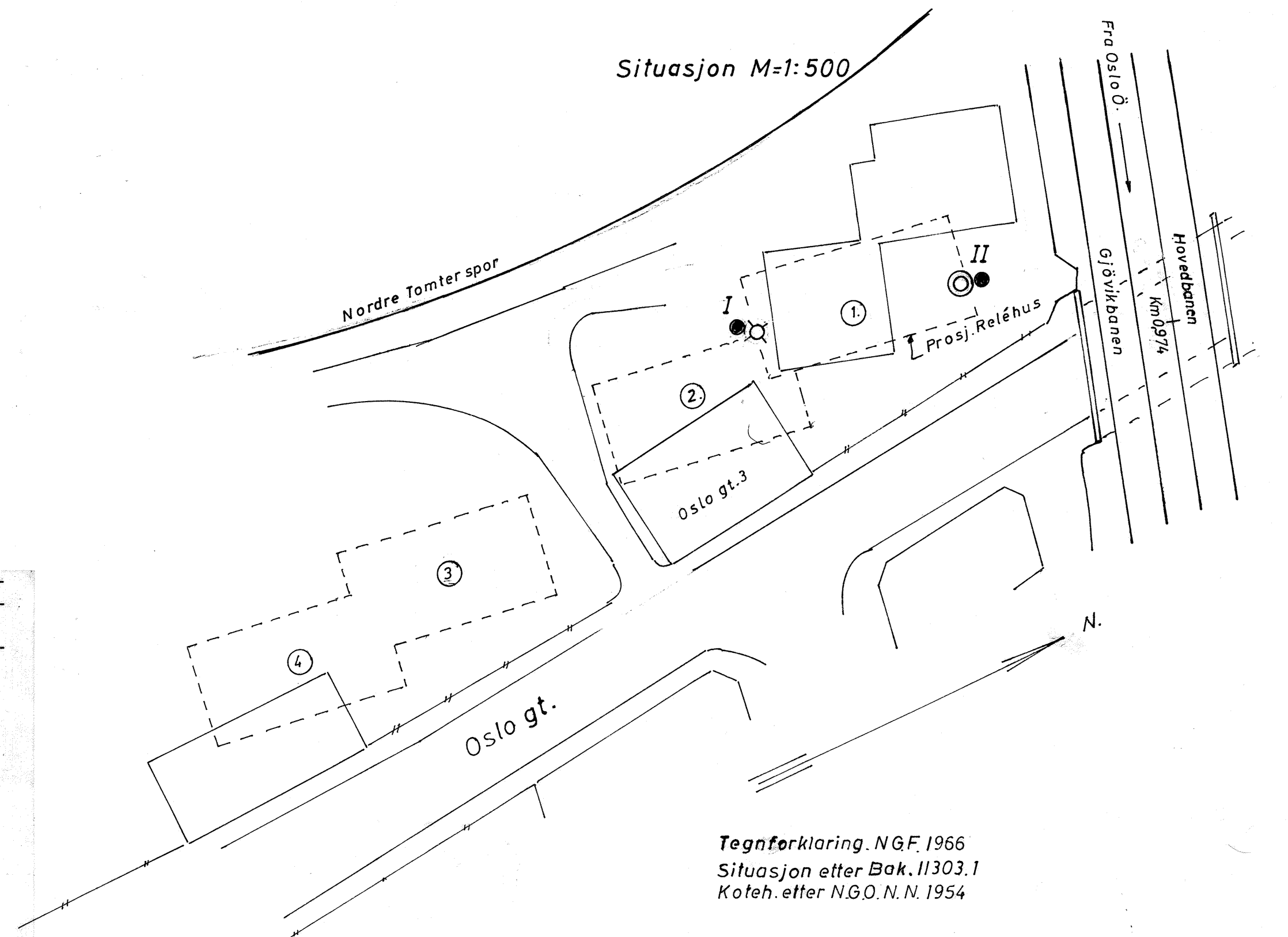
A. Hartmark

B. Falstad



Prøveserie **Punkt II** Prøvetaker **NSB Ø 40 mm**

Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			n %	γ t/m ³	Skjærfasthet t/m ²					S _t	O _{na}
			20	40	60			1	2	3	4	5		
1	silt og sand													
2	FYLLMASSE rester av teglstein													
3						27	1.9						0.6	
4	SILT leirholdig		⊗			50	1.9	▼		▼			22	2.0
5	" "		⊗			48	1.9	▼		▼			16	1.8
6	" "		⊗			50	1.9	▼		▼			21	2.7
7	LEIRE siltig		⊗			48	1.9	▼		▼			19	2.4
8	" "		⊗			49	1.9	▼		▼			24	1.3
9	" "		⊗			50	2.0	▼		▼			12	1.7
10	SILT siltig sandig med plantester		⊗			42	1.9	▼		▼			12	1.7
11	LEIRE		⊗			47	1.9	▼		▼			9	1.6
12	SILT		⊗			38	2.1	▼		▼			4	1.1
13	LEIRE skjellrester		⊗	▽		50	1.9	▼		▼			4	1.3
14	LEIRE finsandlag		⊗	▽		40	1.8	▼		▼			4	1.2

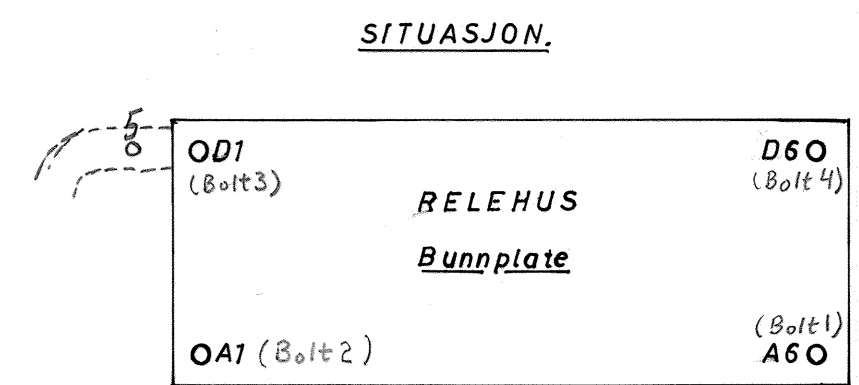
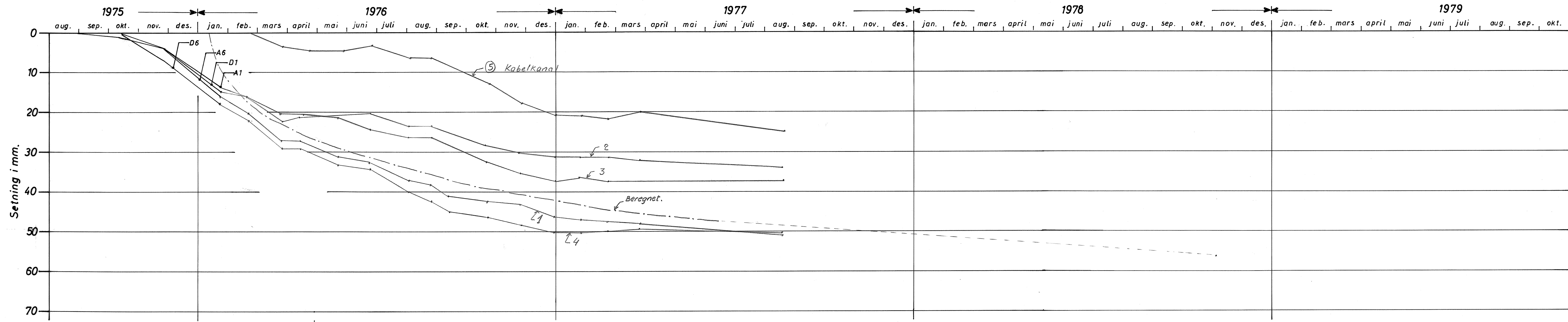


Tegnforklaring. NGF. 1966
 Situasjon etter Bak. 11303.1
 Koteh. etter N.G.O. N.N. 1954

Iboringsbok. lab.nr. 75-88/321

Oslogate 3-5-7	Målestokk 1:500	Boret TeN. feb.74
Reléhus		Tegnet " " "
Oslo-Lilleström Km. 0.970	Målestokk 1:200	<i>B. Falstad</i>
Situasjon	Sak nr.	Tegn.nr.
Punkt I og II	Gk. 3979	1
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		

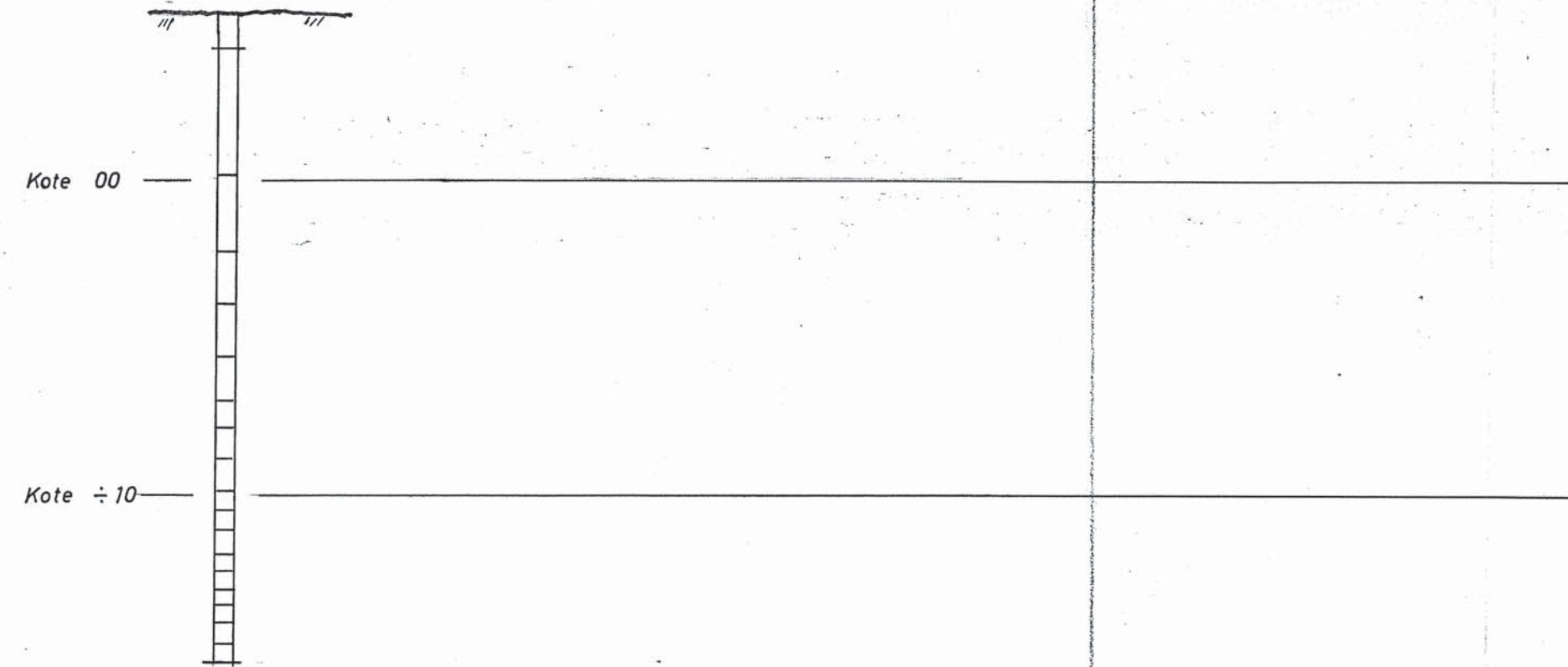
16VB 23



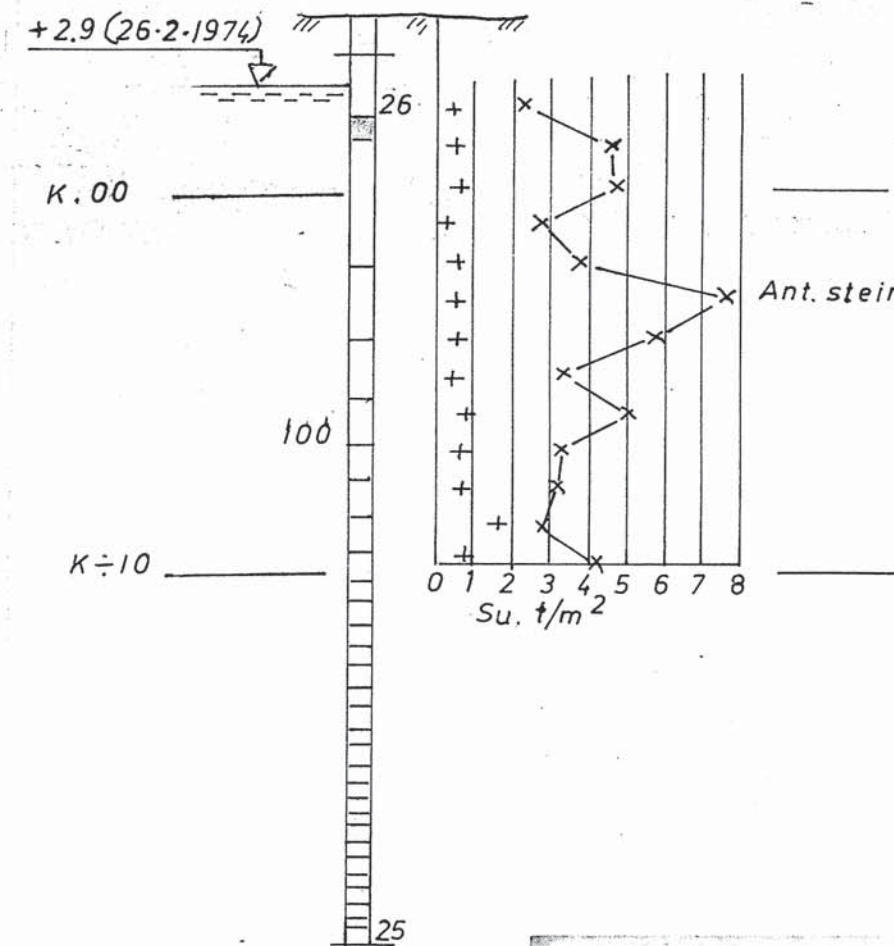
Oslogt.3 Reléhus Oslo Lilleström km 0970	Målestokk	Boret Tegnet 93-76 QAa
	Sak nr. Gk.3979	Tegn.nr. 1A
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		

20F11

Punkt III.



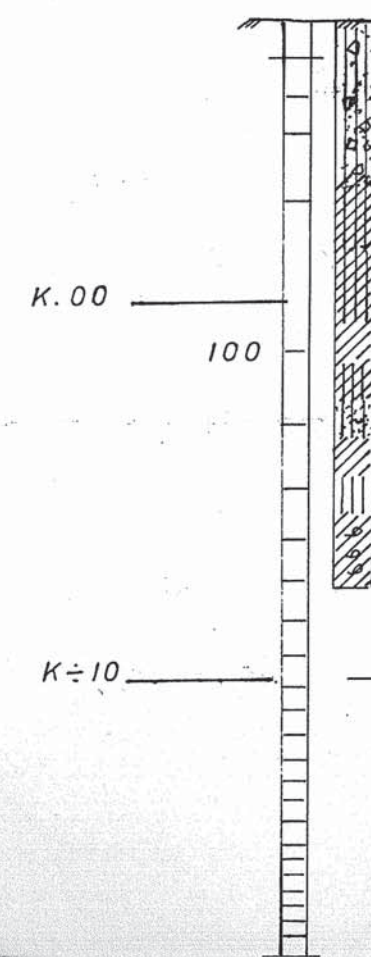
Punkt I.



Punkt IV.

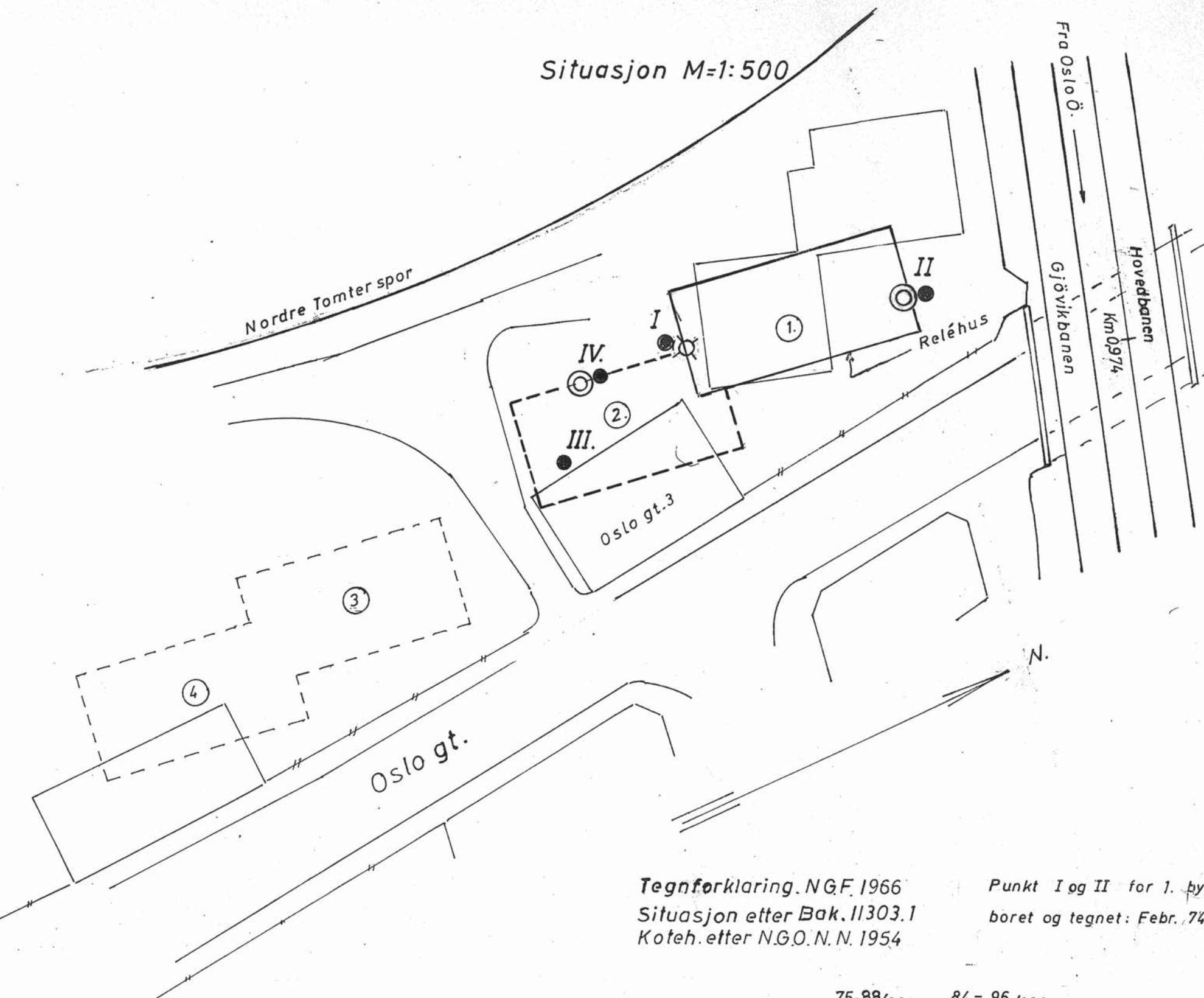
Dybde i m.	Materiale	Vanninnhold %				n	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²					St	Ona
		20	40	60	%			1	2	3	4	5		
1	FYLLMASSE													
2	Leirholdig med planterester	○	○		49,4	1,86						7	2,7	
3	Leirholdig	○	○		47,-	1,80						13	2,4	
4	" "	○	○		48,9	1,88						13	2,1	
5	SILT	○	○		47,9	1,89						15	2,1	
6	Sandlag	○	○		47,5	1,90						13	2,1	
7	Leirholdig	○	○		45,3	1,94						25	1,7	
8	Sand m. planterester	○	○		44,5	1,90						12	2,7	
9	" "	○	○											
10	" "	○	○		47,3	1,92						12	1,6	
11	Siltig	○	○		41,5	2,-						17	1,7	
12	LEIRE	○	○		49,3	1,89						5	1,3	
13	" "	○	○		42,5	2,01						6	1,1	
14	" "	○	○		44,4	1,98						5	0,9	
15	" "	○	○		52,-	1,85						6	1,-	

Punkt II.



Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			n	γ t/m³	Skjærfasthet t/m²					St	Ona	
			20	40	60			%	1	2	3	4			5
1	silt og sand														
2	FYLLMASSE rester av teglstein														
3	" "														
4	" "					27	1,9							0,6	
5	SILT leirholdig					50	1,9							22	2,0
6	" "					48	1,9							16	1,8
7	SILT siltig					50	1,9							21	2,7
8	LEIRE					48	1,9							19	2,4
9	" "					49	1,9							24	1,3
10	SILT siltig sandig med planterester					50	2,0							12	1,7
11	LEIRE					42	1,9							12	1,7
12	SILT					47	1,9							9	1,6
13	SILT					38	2,1							4	1,1
14	LEIRE skjellrester					50	1,9							4	1,3
15	finsandlag					40	1,8							4	1,2

Situasjon M=1:500



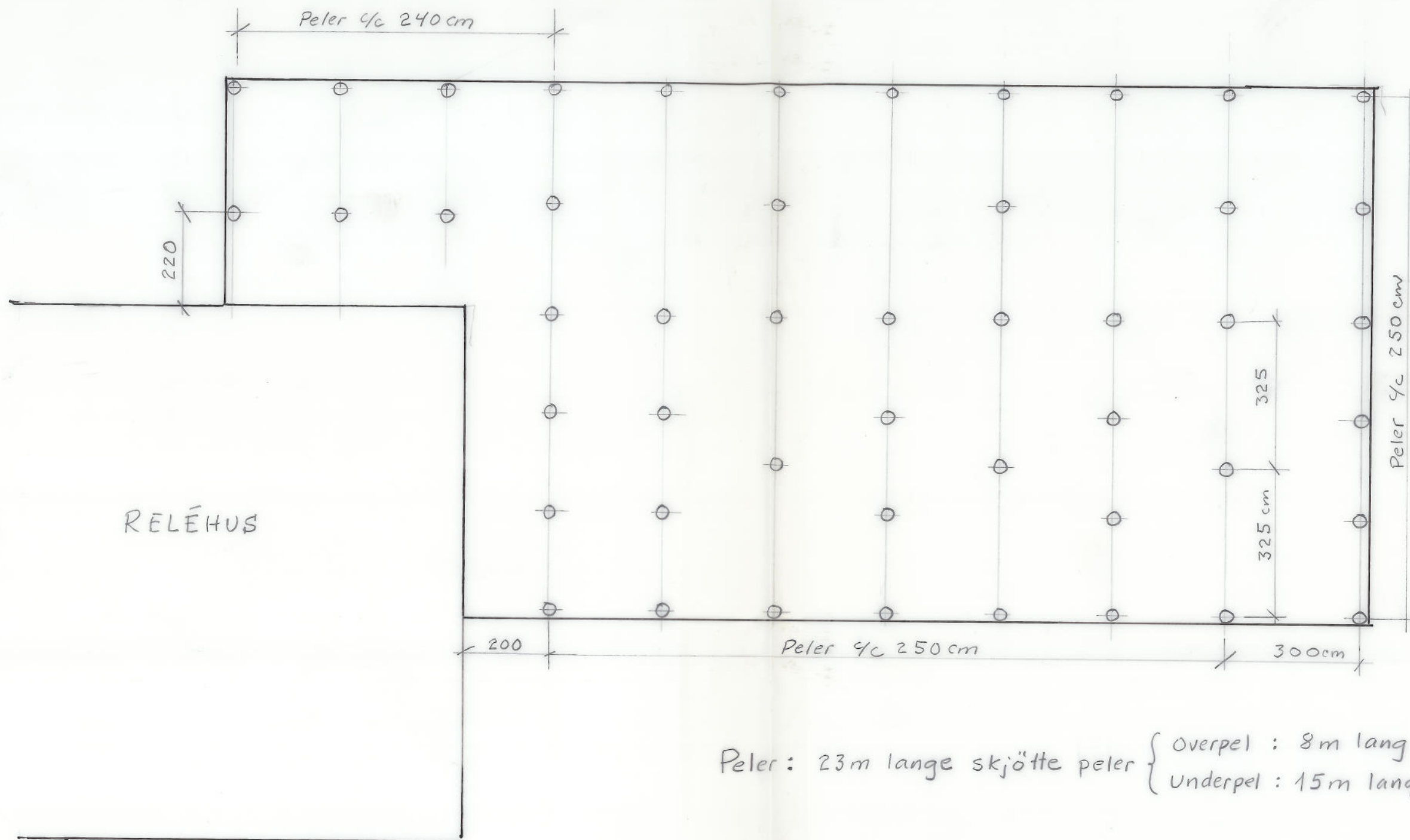
Tegnforklaring. NGF. 1966
 Situasjon etter Bak. II303.1
 Koteh. etter N.G.O.N.N. 1954

Punkt I og II for 1. byggetrinn, boret og tegnet: Febr. 74.

Iboringsbok. lab.nr. 75-88/321 og 84-96/329

Oslogate 3-5-7 2. byggetrinn Oslo-Lillestrøm Km. 0,970	Målestokk 1:500 1:200	Boret Juli 77. Kpv. Tegnet Sept. " " B. Falstad
Situasjon Punkt I, II, III og IV.	Sak nr. Gk. 3979	Tegn.nr. 2

NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR



Peler: 23m lange skjötte peler { Overpel: 8m lang betongpel ϕ 28cm
 Underpel: 15m lang trepel ϕ 6" topp.

Oslogt. 3.

2. byggetrinn.

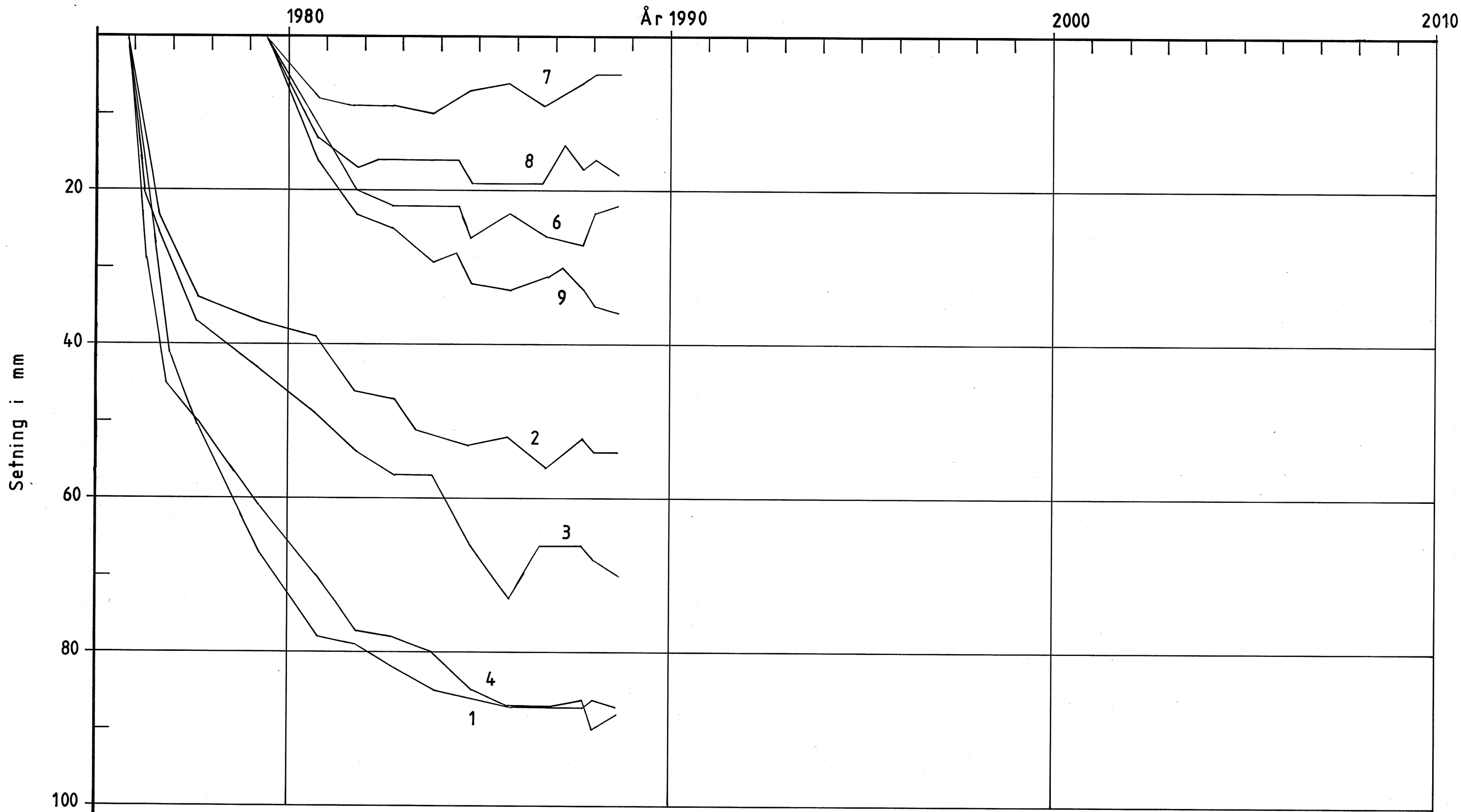
Förslag til peleplan

M 1:100.

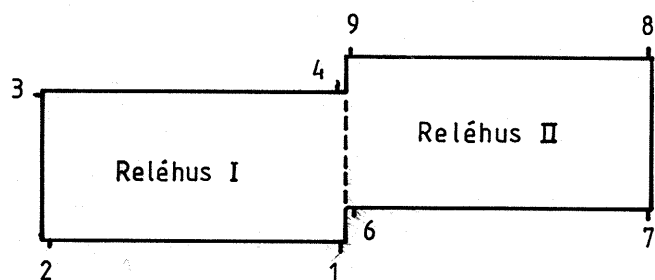
BILAG til GK3979,2.

10.10.77

B. Falstad.



Situasjon - skisse



RELÉHUS OSLOGATE 3	Mål	Boret Tegnet 1988 Maa
	Sak nr Gk 3979	Tegn.nr 3
SETNINGSMÅLINGER		
NSB-Engineering Geoteknisk seksjon		

**TILBYGG RELÉHUS OSLOGT. 3
GRUNNUNDERSØKELSER OG
GEOTEKNISKE VURDERINGER**

INNHold

1. INNLEDNING.....	4
2. UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	4
2.1 Feltarbeid	4
2.2 Laboratoriearbeid	4
3. GRUNNFORHOLD	5
4. FUNDAMENTERINGSFORHOLD	5
4.1 Setninger.....	5
4.2 Bæreevne.....	6

BILAG

1. Bormetoder og laboratorieundersøkelser
2. Resultat fra ødometerforsøk
3. Setningsberegninger
4. Bæreevneberegninger
5. Fundamentplan og fundamentlaster fra Bonde & Co.
6. Tilleggsspenninger fra fylling

TEGNINGER

Gk3979.00	Oversiktskart
Gk3979.10	Borplan
Gk3979.20	Prøveserie
Gk3979.21 - 22	Dreietrykksonderinger
Gk3979.23	CPT-sondering


Arkiv ref.: **Gk3979**
Prosjekt nr. II: **797010**
Rapport: **3**
Oppdragsgiver:
Prosjekt: **Tilbygg reléhus Oslogt. 3**
Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger
Dato: **30.05.1997**

Rapporten omhandler (stikkord):


Grunnundersøkelser, bæreevne- og setningsberegninger

For Jernbaneverket Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig:


Håkon Heyerdahl

Prosjektleder:


for Even Øiseth

Rapport utarbeidet av:


Even Øiseth / Kari Tilrem / Håkon Heyerdahl/ Aiga de Zeeuw 

1. Innledning

I forbindelse med tilbygg på reléhus i Oslogt. 3 er det foretatt grunnundersøkelser for nytt tilbygg, samt utført geotekniske beregninger for fundamentering av tilbygget.

Oppdragsgiver har vært NSB BA Eiendom Oslo v/ Jan Welde.

2. Utførte grunnundersøkelser

2.1 Feltarbeid

Grunnundersøkelsene ble utført i april 1997. Det ble benyttet beltegående hydraulisk borrhøg av type Geotech 710 med automatisk dataregistrering av borresultatene.

Det er totalt utført 1 CPT sondering, 2 dreietrykksonderinger og 1 prøvetaking med 54 mm prøvetaker. Ved prøvetaking ble grunnvannsnivået målt. Det ble forboret gjennom topplag av asfalt/stein før sonderinger ble utført. Ved CPT-sondering ble poretrykksutjevning foretatt på to nivåer for å finne poretrykkfordeling i grunnen.

Geotekniske bormetoder og laboratoriemetoder er nærmere beskrevet i bilag 1.

En sammenstilling av resultatene er vist i tabellen nedenfor.

Borpunkt nr.	Type boring	Boret dybde (m)	Stopp
1	Dreietrykksondering	40.7	Fast grunn, ikke fjell
2	Dreietrykksondering	40.4	Fast grunn, ikke fjell
2	Prøvetaking	25	Leire
3	CPT	34.1	Leire

Tabell 1: Utførte boringer

Resultater fra boringene og prøvetakingen er vist på tegning Gk3979.20 til .23. Borpunktene plassering er vist på tegning Gk3979.10.

2.2 Laboratoriearbeid

På prøveserien med 54 mm prøvetaker fra borpunkt nr. 2 er det utført rutineundersøkelser, samt ødometerforsøk (CRS). Ødometerforsøk er utført på prøver fra dybde 10.5 m, 15.4 m og 24.5 m.

Resultater fra ødometerforsøk er gitt i bilag 2, og tolking av forsøkene er gjengitt i tabell 2.

3. Grunnforhold

Grunnen består øverst av ca. 1 m fyllmasser. Videre nedover indikerer sonderingene silt/leire ned til 5 m dybde og leire videre ned til avsluttet boring i 34-40 m dybde. Dreietrykkssonderingene er avsluttet i faste masser (mulig grus) på dybde ca. 40 m.

Prøveserien i borpunkt 2 viser at grunnen består av leirig silt ned til ca. 7 m dybde. På 4-5 m dybde er det påvist enkelte finsandlag. Fra ca. 7 m og ned til ca. 25 m består grunnen av middels fast og lite sensitiv leire. Vanninnholdet ligger på 31-39%. Det er påvist et sandlag i 12-12.2 m dybde.

Grunnvannsnivået ligger i ca. 1.8 m dybde (målt ved prøvetaking i borpunkt 2).

Ved måling av poretrykk med CPT-sonde ble det påvist ca. 3 m poreovertrykk i 30 m dybde i forhold til hydrostatisk fordeling.

4. Fundamenteringsforhold

Nytt tilbygg til reléhus er planlagt fundamentert på peler. Det er av byggeteknisk konsulent Bonde & Co. tatt utgangspunkt i 23 m lange peler. Denne pelelengden ble benyttet ved fundamentering av tilbygg trinn 2. Den delen av reléhuset som ligger nærmest tilbygget er fundamentert på hel betongsåle.

Det er utført setningsberegninger for tilbygg og eksisterende bygg, samt bæreevneberegninger for friksjonsspel av betong i leire. Beregningene er basert på 23 m peler.

4.1 Setninger

Det er utført setningsberegninger for nytt tilbygg og for eksisterende bygg. Beregninger er utført på grunnlag av fundamentplan og fundamentlaster i bilag 5, gitt av Bonde & Co.

Setningsparametre er tolket fra utførte ødometerforsøk. Tolking av ødometerforsøk er oppsummert i tabell under.

Prøvedybde	Modultall m	Nullpunktskorreksjon p_r	Leirtype ved beregning
10,5	11	-175	Normalkonsolidert
15,4	13,5	-125	Normalkonsolidert
24,5	15	-175	Normalkonsolidert

Tabell 2: Setningsparametre fra ødometerforsøk

Setningsberegninger er vedlagt i bilag 3. Peleveiledningens regnemodell for setning av pelegrupper er benyttet. Det betyr at fundamentflaten pga. pelene er flyttet ned til dybde 2/3 av pelelengden, dvs. til dybde ca. 15 m.

Det er benyttet 2 forskjellige modeller for lastflater. For beregning av setning av tilbygget / fundamentene er det modellert lastflater for hvert enkelt av de nye fundamentene (modell/beregning A). For beregning av setning av eksisterende bygg grunnet tilbygget, er det benyttet én lastflate for det nye tilbygget, hvor alle lastene fra nye fundamenter er jevnt fordelt som terrenglast (modell/beregning B).

Tilleggsspenning fra eksisterende fylling for Hovedbanen er beregnet og overslagsmessig medtatt i beregningene som et tillegg til effektivspenningene i aktuelle dybder (bilag 6).

Med 23 m lange peler er totalsetningene beregnet til å bli 3-7 cm for tilbygget, og 1-2 cm for eksisterende bygg. Setningene vil utvikles over lang tid. Differansesetningene vil bli ca. 3.5 cm for tilbygget, og ca. 1 cm for eksisterende bygg. Setningene vil bli størst mot midten av tilbygget (fundament 3-8, se figur gitt i bilag 5).

4.2 Bæreevne

Det er utført bæreevneberegninger for enkeltpel med lengde 23 m og sidekant 270 mm. Det er ikke antatt påhengslaster, da bygget vil sette seg mer enn grunnen forøvrig.

Skjærstyrke

Udrenert skjærstyrke er tolket fra opphentet prøveserie.

Anvendt styrkeparameter: udrenert skjærstyrke, s_u = lineært økende fra 30 kPa ved peletopp (0 m) og 40 kPa ved peleende (23 m).

Dimensjonerende bæreevne:

Dimensjonerende bæreevne er beregnet etter retningslinjer i Peleveiledningen. Det er utført beregning for enkeltpel, lengde 23 m og sidekant 270mm (friksjonsspel i leire)

Dimensjonerende bæreevne settes til 340 kN. Det bør minimum plasseres 2 peler i hvert fundament.

Beregning av bæreevne med tolking av skjærstyrke ut fra prøveserie er vedlagt i bilag 4. Analyse av opphentet prøve har verifisert styrkeparametrene benyttet i beregningen. Det innebærer at bæreevneberegningen utført i 1996 med antagelser om grunnforhold kan fastholdes.

REFERANSESIDE

Oppdrag	-rapport	-dato	-antall sider	-revisjon
797010	Gk3979-3	30.05.97	6	

Oppdragsgiver: NSB BA Eiendom Oslo
Kontaktperson: Jan Welde
Kontrakt: Tilbud 3/4-97, bestillingsbrev 16/4-97.

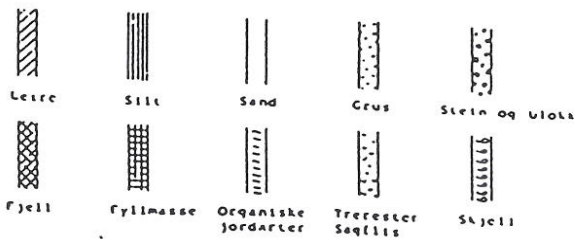
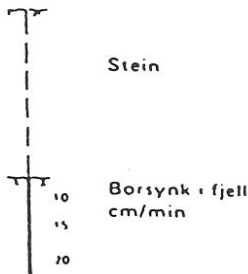
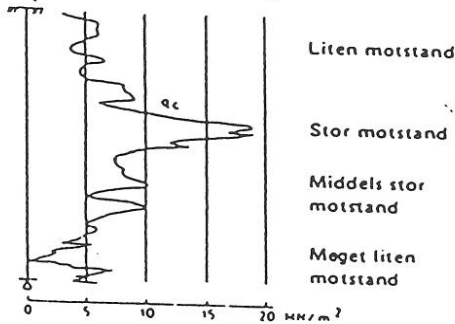
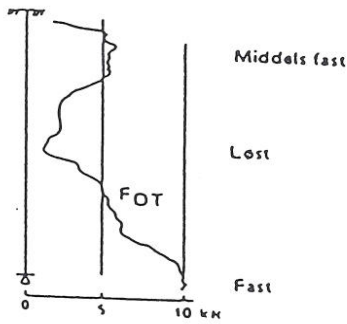
Distribusjon: NSB BA Eiendom Oslo v/ Jan Welde: 3 eks.
Bonde & Co Scandiaconsult v/ Arnfinn Skrattegård: 1 eks

Geografiske opplysninger

Fylke: Oslo
Kommune: Oslo
Sted: Oslogt. 3
Kartblad: 1914 IV Oslo
UTM-koordinater: Sone 32V, 5989 øst, 66427 nord
Banestrekning: Oslo S
Km: 0.8

BILAG 1

BORMETODER



◇ **DREIETRYKKSONDERING**

utføres med skjølbare 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_{OT} registreres automatisk og angis i kN.

▽ **TRYKKSONDERING**

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

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykkmåler slik at poretrykket kan registreres og legnes opp kontinuerlig.

☆ **FJELLKONTROLLBORING**

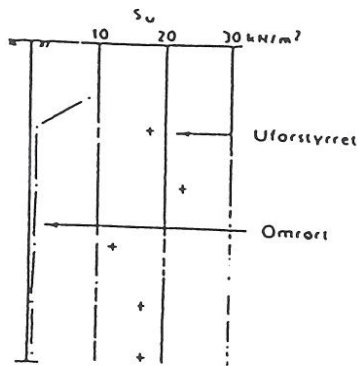
utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes en tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registrering av 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 cylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstengen til overflaten, hvor den forsegles for avsendelse til laboratoriet.

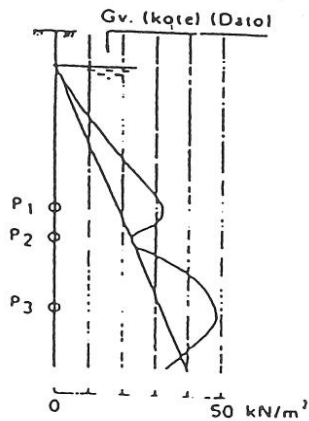
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ 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 GRUNNVANNSSRAND 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 borrygger.



👤 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:

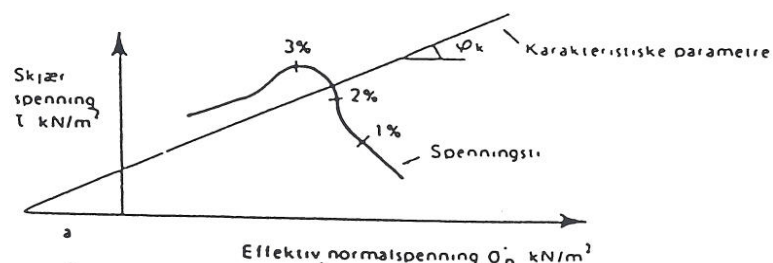
Torv	Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gylje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Maljord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk+poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

Disse bestemmes ved treksiale 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 treksialforsøk.

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.

VANNINNHOOLD (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_0 t/m^3)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETTETTHET (romvekt) (γ kN/m^3)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho g$ hvor $g = 10 \text{ m/s}^2$)

TØRR TYNGDETTETTHET (tørr romvekt) (γ_0 kN/m^3)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_0 = \rho_0 g$ hvor $g = 10 \text{ m/s}^2$)

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 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 pakke 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_{Nd})

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

KOMPRESSIBILITET

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

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

KORNFORDELINGSANALYSE

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

TÉLEFARLIGHET

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).

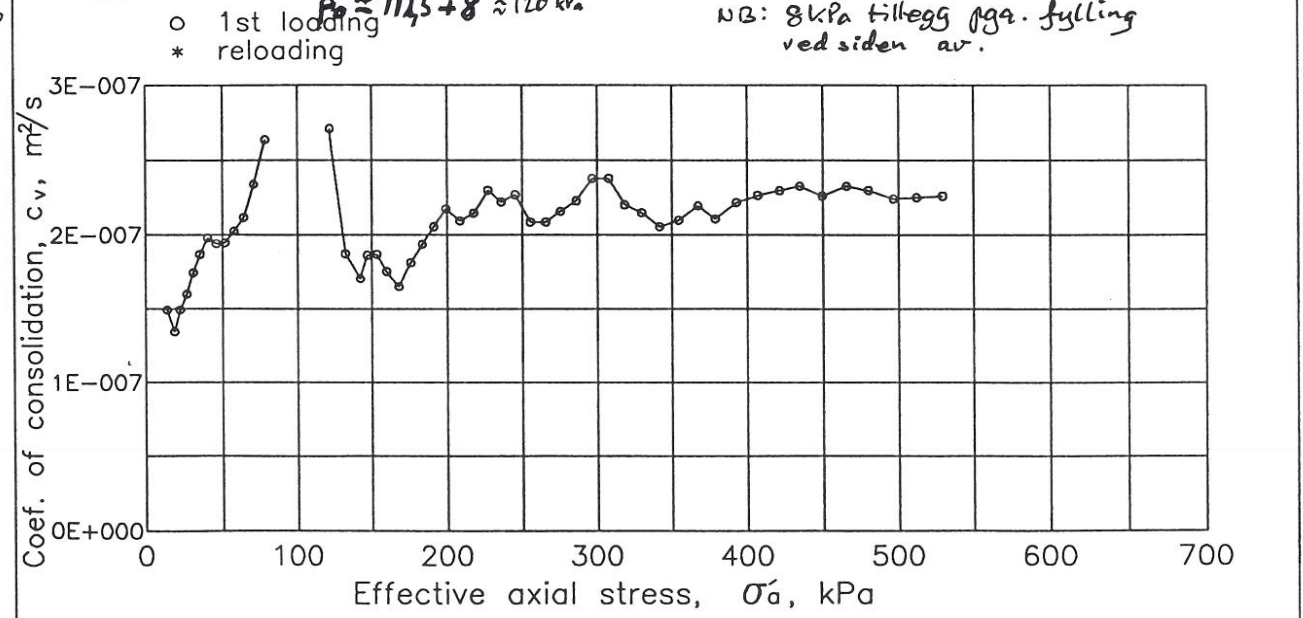
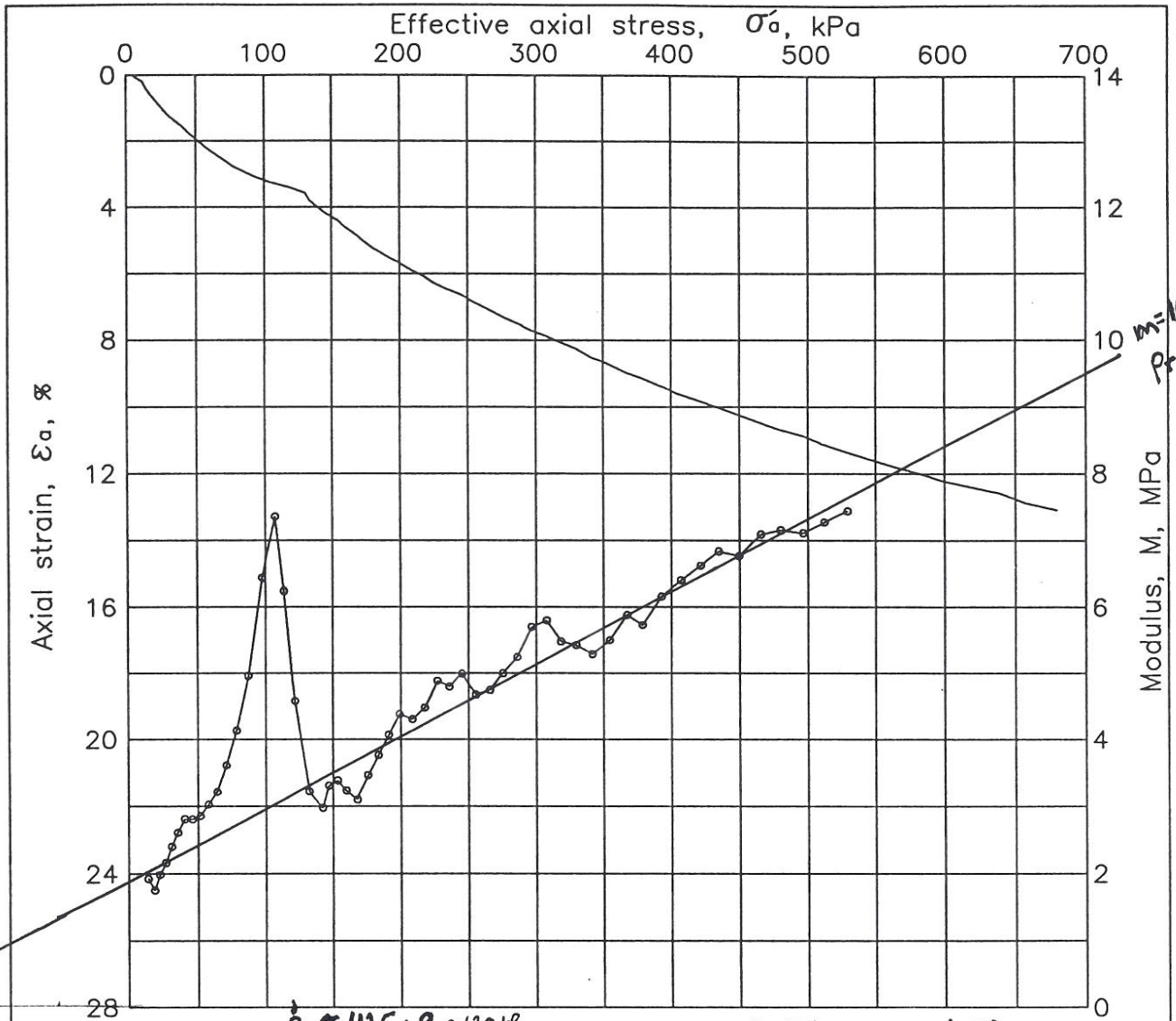
PERMEABILITETEN (k cm/s eller $\text{m}^2/\text{år}$)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart under gitte betingelser (betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også).

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

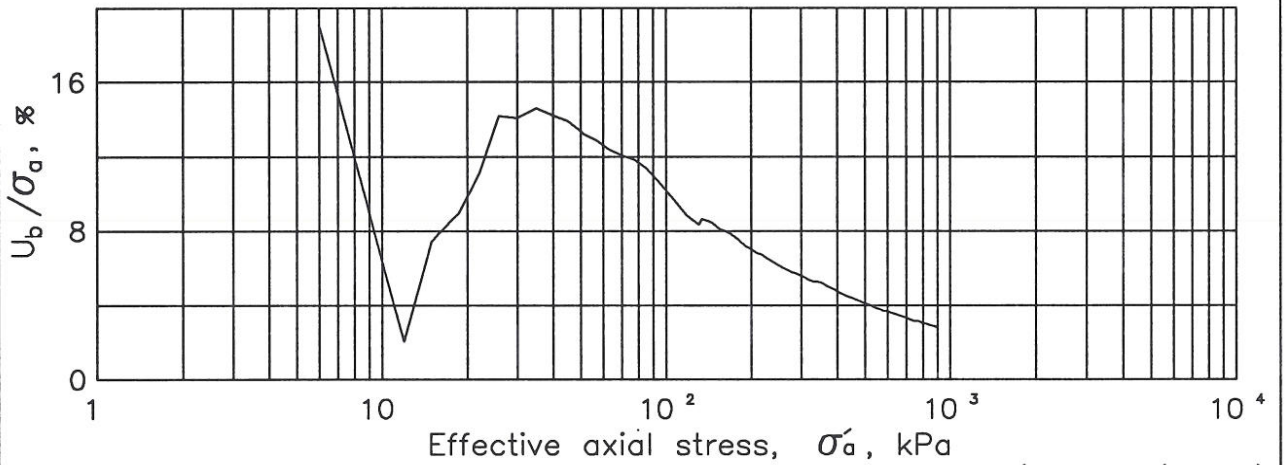
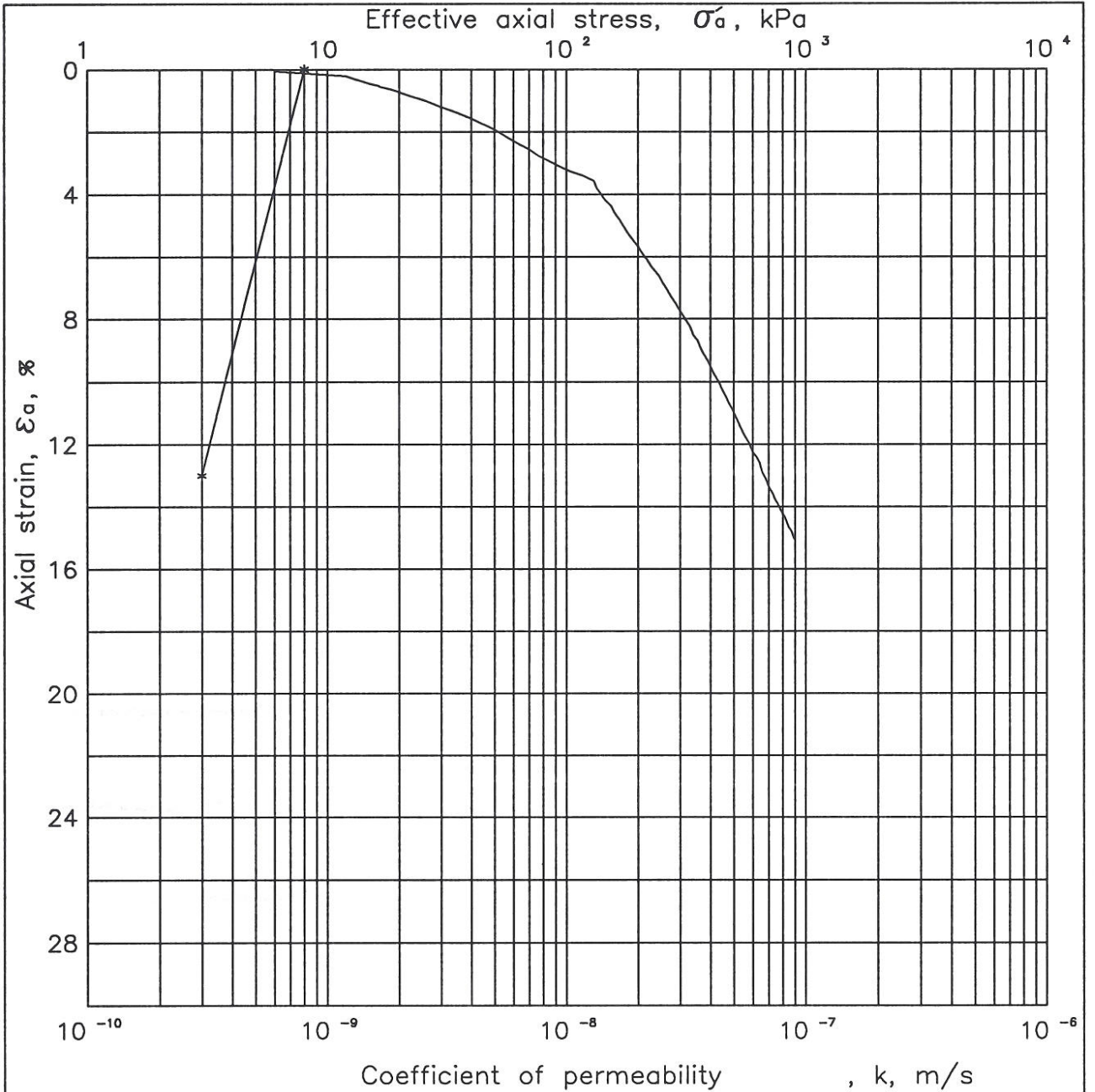
$$i = \text{gradient i strømrretningen}$$

BILAG 2



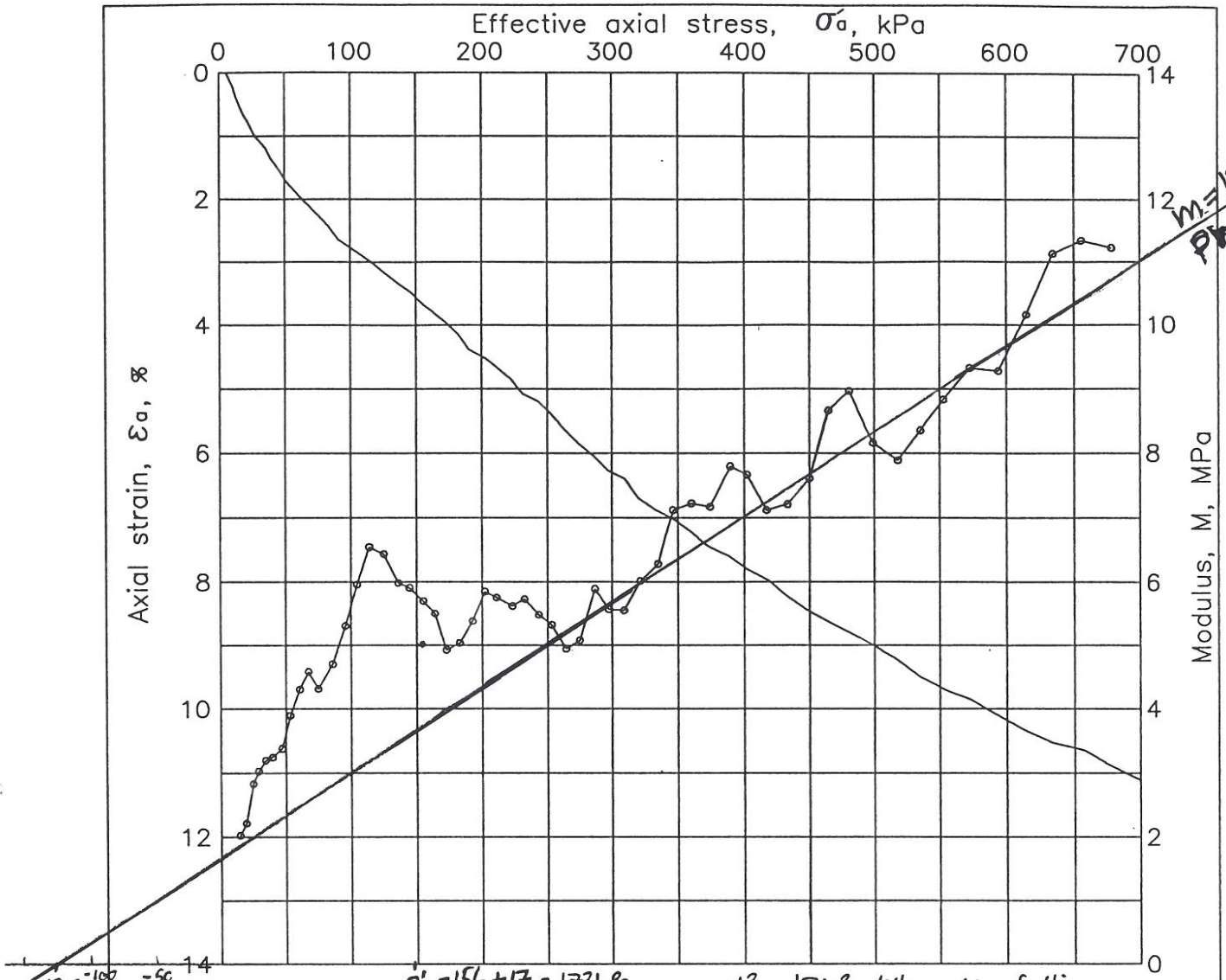
(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve:	Bp2	Dato:	12.05.1997
	NSB BA Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Dybde:	10,5 m	Utført av: Maa/E
JBV Ingeniørtjenesten	Arkiv bet.:		Kontr. av:	
		Tegning nr.:	Gk 3979	

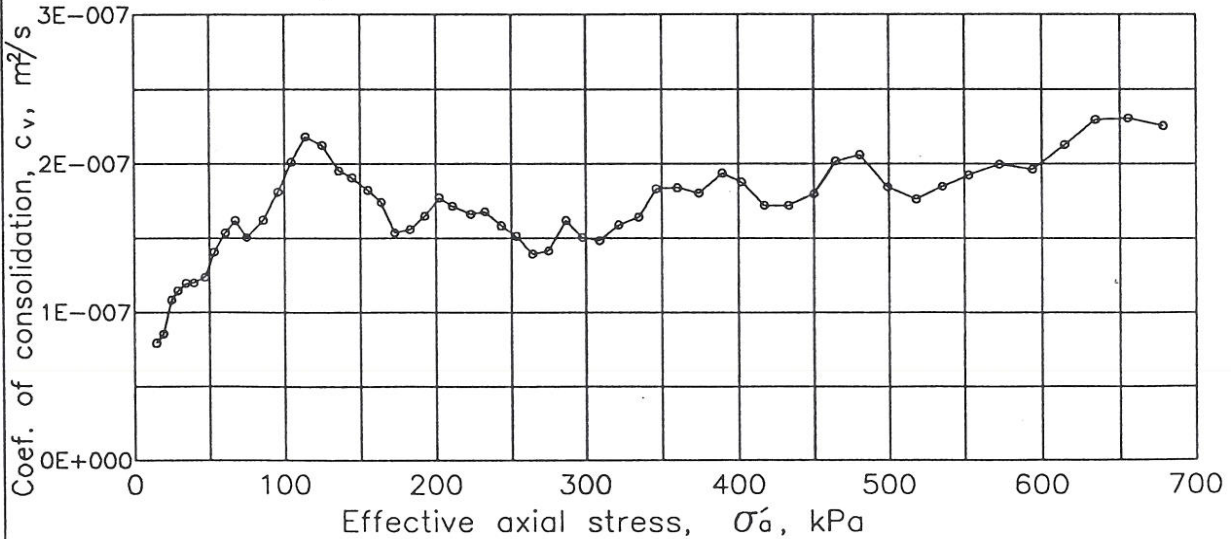


(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: Bp2	Dato: 12.05.1997
	Dybde: 10,5 m	Utført av: Maa/E
NSB BA Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Arkiv bet.:	Kontr. av:
JBV Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk3979	

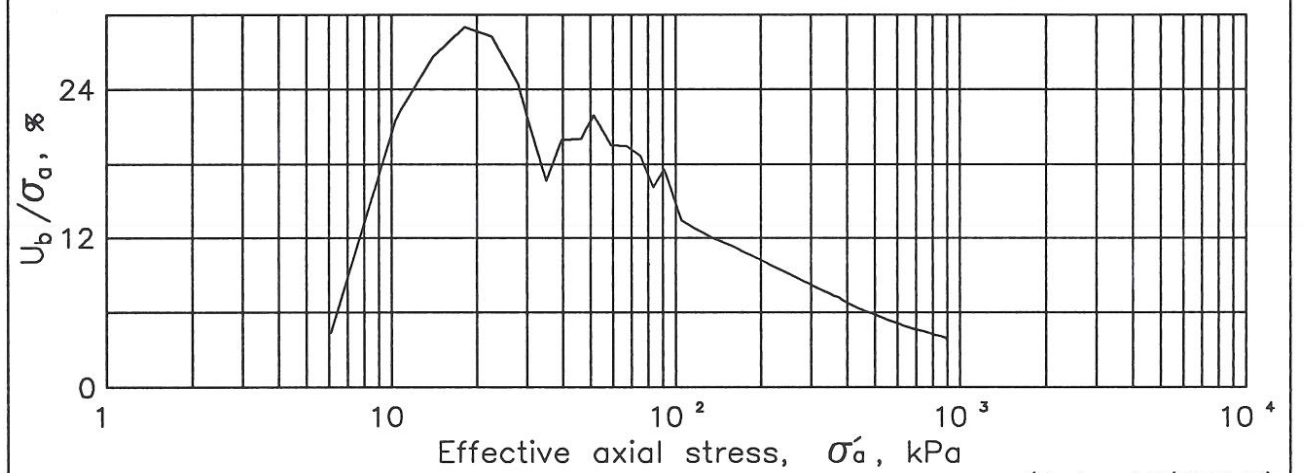
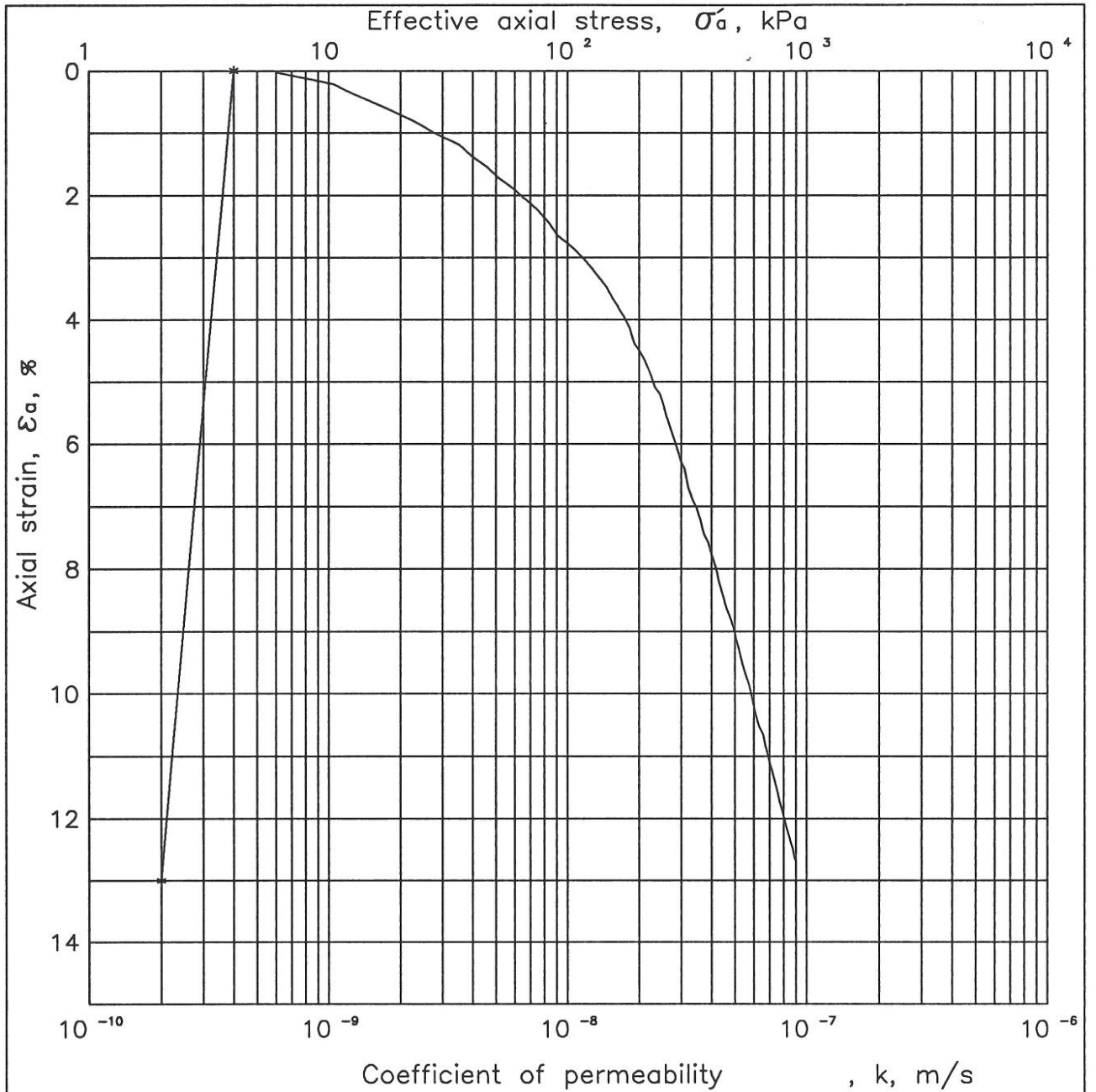


○ 1st loading $p'_0 = 156 + 17 = 173 \text{ kPa}$ NB: 17 kPa tillegg 194. Sylling ved siden av.
 * reloading



(Version: 1.2/09.08.91)

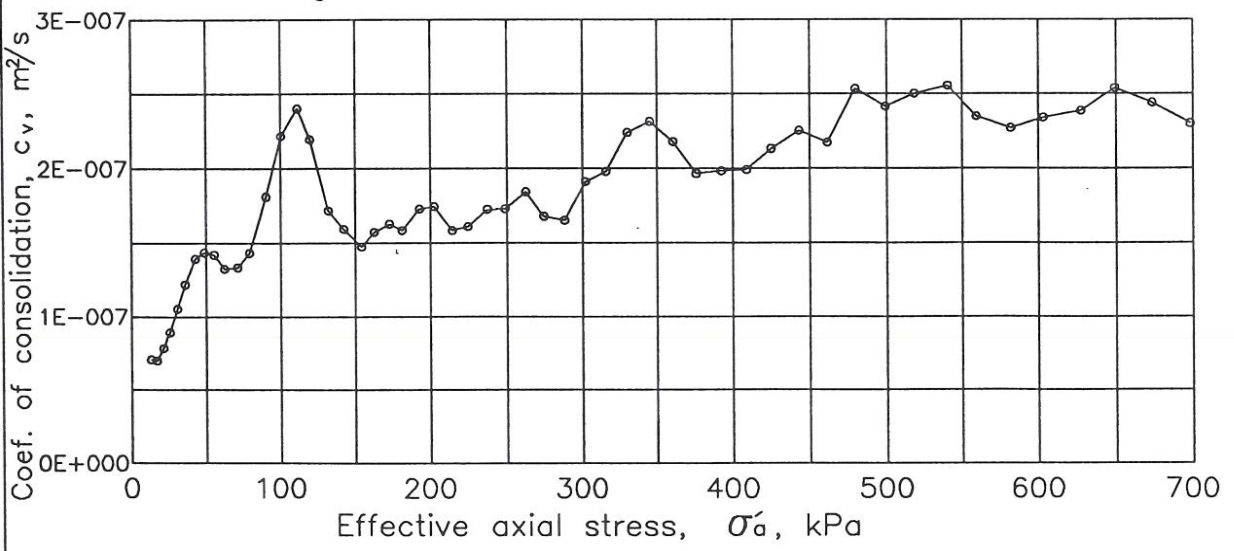
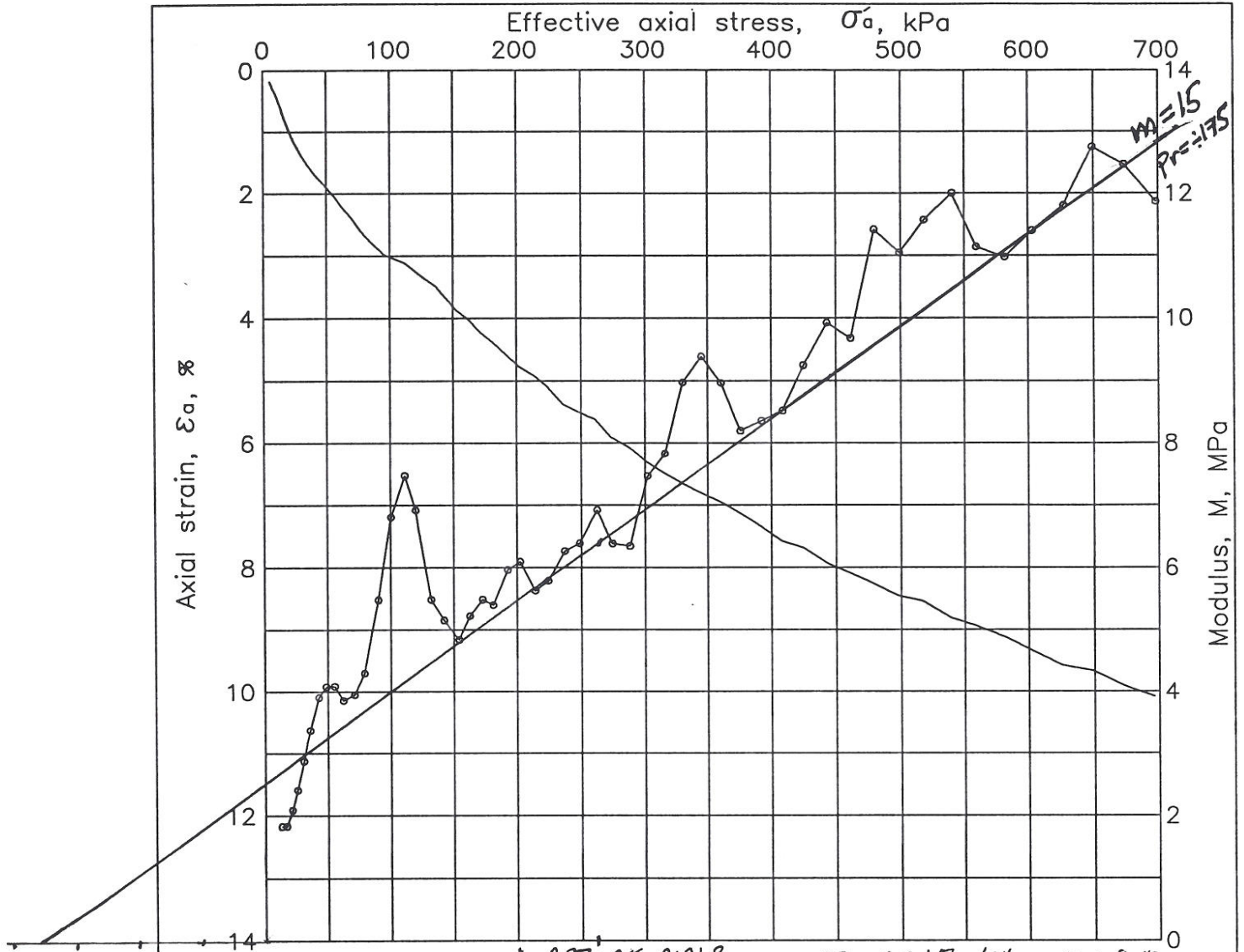
Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: Bp2	Dato: 09.05.1997
	Dybde: 15,4 m	Utført av: Maa/E
NSB BA Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Arkiv bet.:	Kontr. av: <i>blat</i>
JBV Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk3974	



(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve:	Bp2	Dato:	09.05.1997
	Dybde:	15,4 m	Utført av:	Maa/E
NSB BA Eiendom Oslo	Arkiv bet.:		Kontr. av:	
Relehus, Oslogate 3				
JBV Ingeniørtjenesten	Tegning nr.:		Gk3979	

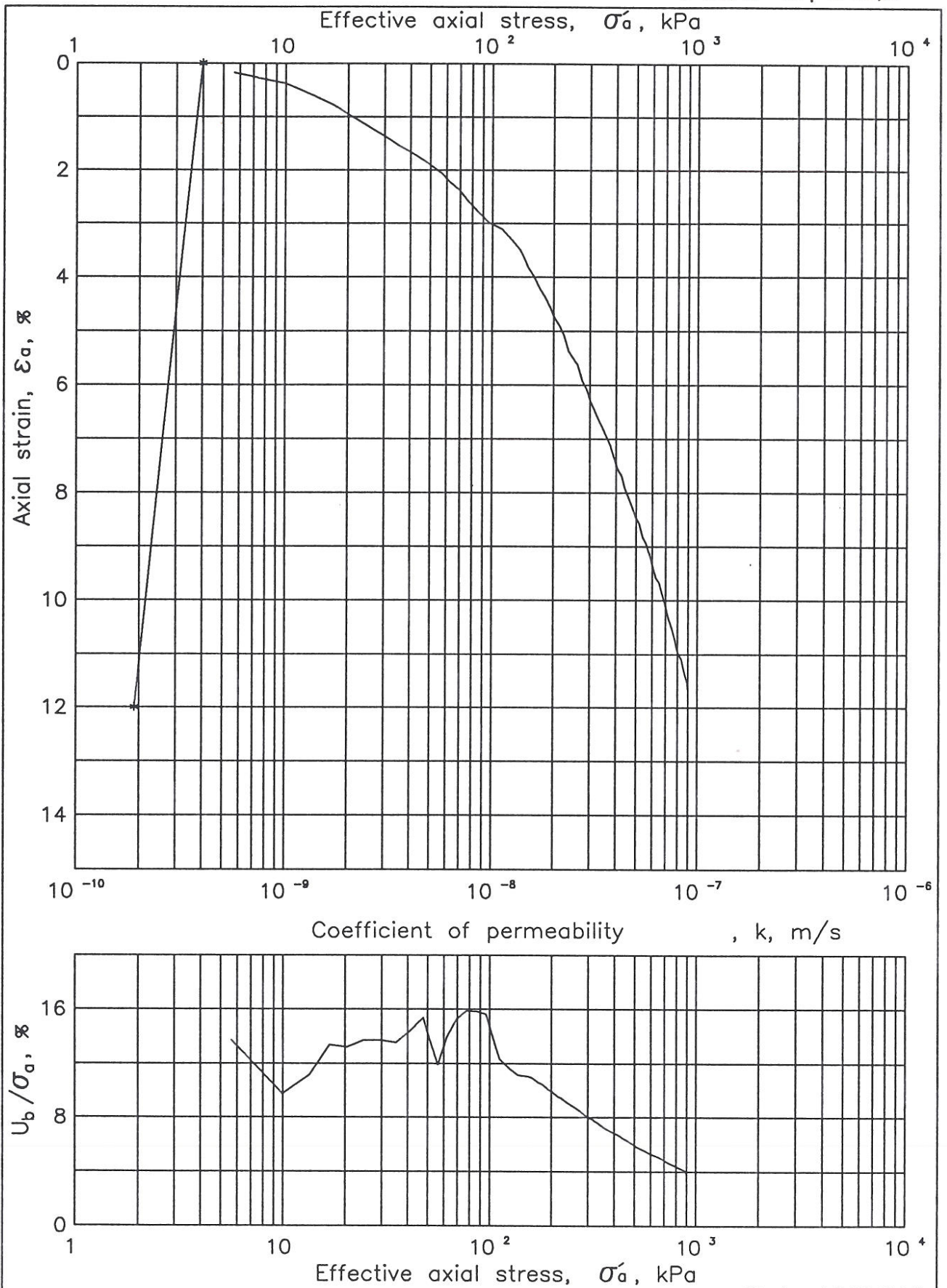




(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: Bp2	Dato: 05.05.1997
	Dybde: 24,5 m	Utført av: Maa/E
NSB Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Arkiv bet.:	Kontr. av: <i>[Signature]</i>
JBV Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk3979	





(Version: 1.2/09.08.91)

Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: Bp2	Dato: 05.05.1997
	Dybde: 24,5 m	Utført av: Maa/E
NSB Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Arkiv bet.:	Kontr. av:
JBV Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk.3979	



BILAG 3

Setningsberegning Modell A

Setning av fundamenter

BILAG 3, s. 1/7

20/5 - 97

*** SAK NR: 797010 SAK: Pelede enkeltfund./23m p.,0 ved 15m INIT:EØ ***

KONTROLLUTSKRIFT AV DATASETET SOM LIGGER PÅ FILEN: 23m-a2

ANTALL PUNKTER DET SKAL BEREGNES SETNINGER I : 10
 ANTALL LAST-FLATER : 10
 ANTALL JORDLAG : 3

LASTFLATE	HJØRNEKOORDINATER								TERRENG BELAST.
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
1	19.2	12.1	20.8	12.1	20.8	13.7	19.2	13.7	199.0
2	19.2	.0	20.8	.0	20.8	1.6	19.2	1.6	199.0
3	14.3	8.4	15.9	8.4	15.9	11.8	14.3	11.8	190.0
4	14.3	.0	15.9	.0	15.9	1.6	14.3	1.6	336.0
5	9.4	8.4	11.0	8.4	11.0	10.0	9.4	10.0	298.0
6	9.4	.0	11.0	.0	11.0	1.6	9.4	1.6	278.0
7	4.6	6.5	6.2	6.5	6.2	8.1	4.6	8.1	273.0
8	4.6	.0	6.2	.0	6.2	1.6	4.6	1.6	259.0
9	.0	4.6	1.0	4.6	1.0	6.2	.0	6.2	180.0
10	.0	.0	1.0	.0	1.0	1.6	.0	1.6	176.0

DATA VEDR\RENDE DE ENKELTE JORDLAG:

P-0 VED REFERANSEL.: 204.00 GRUNNVANNSTAND UNDER REFERANSEL.: .00

NR	TYKKELSE	DYBDE	ROMVEKT	REGNE- MODELL	SPENN. MODUL	MODUL TALL	DELTA PC	DELTA PR
1	7.00	3.50	18.5	3.	0	13.5	.0	-125.0
2	10.00	12.00	19.0	3.	0	15.0	.0	-175.0
3	8.00	21.00	20.0	3.	0	15.0	.0	.0

PUNKT	KOORDINATER		SETNING I MM
	X	Y	
1	20.1	12.9	41.
2	20.1	.8	43.
3	15.1	10.1	68.
4	15.1	.8	66.
5	10.2	9.2	64.
6	10.2	.8	62.
7	5.4	7.3	58.
8	5.4	.8	56.
9	.5	5.4	33.
10	.5	.8	32.

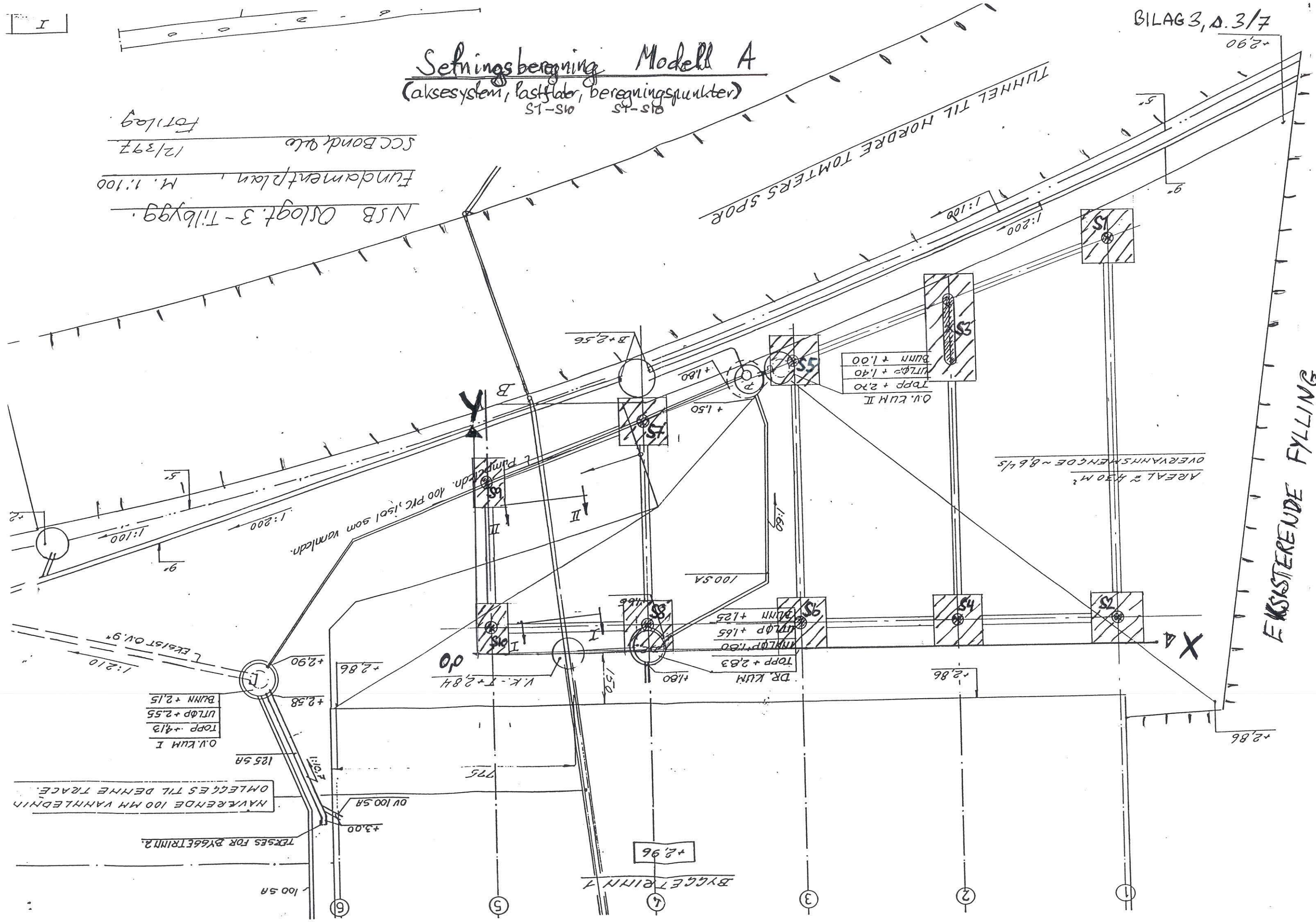
*** SAK NR: 797010 SAK: Pelede enkeltfund./23m p.,0 ved 15m INIT:E0 ***

PUNKT NR.	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
PUNKT NR. 1	1	233.75	20.17	28.36	.41
	2	308.50	5.55	7.61	.08
	3	393.50	3.40	4.58	.06
				SUM	40.55
PUNKT NR. 2	1	233.75	20.74	29.15	.42
	2	308.50	6.19	8.48	.08
	3	393.50	3.73	5.03	.06
				SUM	42.66
PUNKT NR. 3	1	233.75	35.87	49.42	.71
	2	308.50	8.98	12.27	.12
	3	393.50	4.59	6.19	.08
				SUM	67.87
PUNKT NR. 4	1	233.75	34.71	47.88	.68
	2	308.50	8.86	12.10	.12
	3	393.50	4.60	6.20	.08
				SUM	66.18
PUNKT NR. 5	1	233.75	32.09	44.43	.63
	2	308.50	9.64	13.16	.13
	3	393.50	4.88	6.57	.08
				SUM	64.16
PUNKT NR. 6	1	233.75	30.58	42.41	.61
	2	308.50	9.57	13.07	.13
	3	393.50	4.84	6.52	.08
				SUM	62.00
PUNKT NR. 7	1	233.75	28.64	39.82	.57
	2	308.50	8.72	11.92	.12
	3	393.50	4.56	6.15	.08
				SUM	57.89
PUNKT NR. 8	1	233.75	27.82	38.72	.55
	2	308.50	8.38	11.45	.11
	3	393.50	4.39	5.92	.07
				SUM	56.10
PUNKT NR. 9	1	233.75	13.79	19.56	.28
	2	308.50	6.05	8.29	.08
	3	393.50	3.61	4.88	.06
				SUM	32.73
PUNKT NR.10	1	233.75	13.56	19.24	.27
	2	308.50	5.65	7.75	.08
	3	393.50	3.44	4.64	.06
				SUM	31.63

Sefningsbergrning Modell A

(aksesystem, lastflar, beregningspunkter)

NSB Oslogt. 3-Tilbyg.
Fundamentplan, M. 1:100
12/397
SCC Bond 9/0
Forlag



Setningsberegning Modell B

Setning av eksisterende bygg

BILAG 3, Δ4/7

20/5-97

*** SAK NR: 797010 SAK: En hel lastflate / 23m p.,0 ved 15m INIT:EØ ***

KONTROLLUTSKRIFT AV DATASETET SOM LIGGER PÅ FILEN: 23m-b2

ANTALL PUNKTER DET SKAL BEREGNES SETNINGER I : 20
 ANTALL LAST-FLATER : 2
 ANTALL JORDLAG : 3

PUNKT	LASTFLATE		HJØRNEKOORDINATER				TERRENG BELAST.		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
1	.0	10.0	10.2	10.0	10.2	18.1	.0	18.1	30.4
2	10.2	10.0	20.8	10.0	20.8	21.8	10.2	21.8	30.4

DATA VEDR\RENDE DE ENKELTE JORDLAG:

P-0 VED REFERANSEL.: 204.00 GRUNNVANNSTAND UNDER REFERANSEL.: .00

NR	TYKKELSE	DYBDE	ROMVEKT	REGNE- MODELL	SPENN. MODUL	MODUL TALL	DELTA	
							PC	PR
1	7.00	3.50	18.5	3.	0	13.5	.0	-125.0
2	10.00	12.00	19.0	3.	0	15.0	.0	-175.0
3	8.00	21.00	20.0	3.	0	15.0	.0	.0

PUNKT	KOORDINATER		SETNING I MM
	X	Y	
P 1	20.1	22.9	20.
P 2	20.1	10.8	32.
P 3	15.1	20.1	50.
P 4	15.1	10.8	46.
P 5	10.2	19.2	45.
P 6	10.2	10.8	47.
P 7	5.4	17.3	45.
P 8	5.4	10.8	44.
P 9	.5	15.4	35.
P 10	.5	10.8	29.
P 11	20.1	.0	4.
P 12	15.1	.0	5.
P 13	10.2	.0	6.
P 14	5.4	.0	5.
P 15	.5	.0	4.
P 16	20.1	7.0	13.
P 17	15.1	7.0	18.
P 18	10.2	7.0	19.
P 19	5.4	7.0	17.
P 20	.5	7.0	12.

*** SAK NR: 797010 SAK: En hel lastflate / 23m p.,0 ved 15m INIT:EØ ***

PUNKT NR.	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
PUNKT NR. 1	1	233.75	5.70	8.17	.12
	2	308.50	5.30	7.27	.07
	3	393.50	3.45	4.66	.06
	SUM			20.11	
PUNKT NR. 2	1	233.75	12.11	17.22	.25
	2	308.50	6.69	9.17	.09
	3	393.50	3.93	5.30	.07
	SUM			31.69	
PUNKT NR. 3	1	233.75	22.06	30.94	.44
	2	308.50	9.52	13.00	.13
	3	393.50	4.77	6.43	.08
	SUM			50.37	
PUNKT NR. 4	1	233.75	18.68	26.32	.38
	2	308.50	9.38	12.82	.13
	3	393.50	4.81	6.47	.08
	SUM			45.60	
PUNKT NR. 5	1	233.75	17.28	24.40	.35
	2	308.50	10.00	13.64	.14
	3	393.50	5.04	6.79	.08
	SUM			44.83	
PUNKT NR. 6	1	233.75	18.94	26.68	.38
	2	308.50	9.93	13.55	.14
	3	393.50	5.00	6.74	.08
	SUM			46.97	
PUNKT NR. 7	1	233.75	18.73	26.39	.38
	2	308.50	9.22	12.60	.13
	3	393.50	4.72	6.35	.08
	SUM			45.34	
PUNKT NR. 8	1	233.75	18.42	25.96	.37
	2	308.50	8.66	11.83	.12
	3	393.50	4.51	6.07	.08
	SUM			43.86	
PUNKT NR. 9	1	233.75	14.98	21.21	.30
	2	308.50	6.54	8.96	.09
	3	393.50	3.73	5.03	.06
	SUM			35.19	
PUNKT NR.10	1	233.75	11.26	16.03	.23
	2	308.50	5.84	8.01	.08
	3	393.50	3.51	4.74	.06
	SUM			28.78	
PUNKT NR.11	1	233.75	.11	.16	.00
	2	308.50	1.35	1.85	.02
	3	393.50	1.79	2.42	.03
	SUM			4.43	

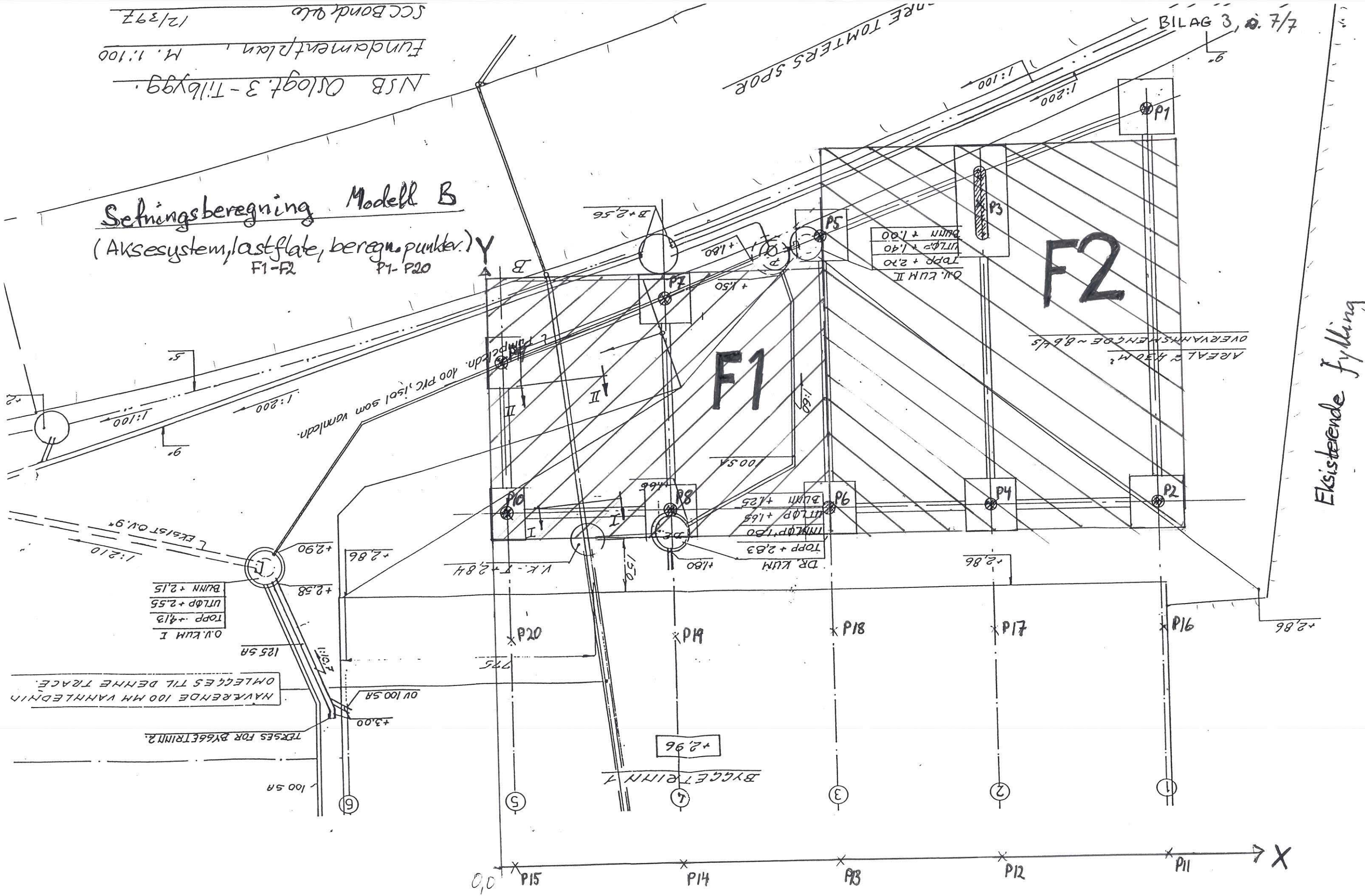
*** SAK NR: 797010 SAK: En hel lastflate / 23m p.,0 ved 15m INIT:EØ ***

PUNKT NR.	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
PUNKT NR.12	1	233.75	.15	.22	.00
	2	308.50	1.74	2.40	.02
	3	393.50	2.12	2.86	.04
	SUM			5.49	
PUNKT NR.13	1	233.75	.17	.24	.00
	2	308.50	1.86	2.56	.03
	3	393.50	2.21	2.99	.04
	SUM			5.79	
PUNKT NR.14	1	233.75	.15	.21	.00
	2	308.50	1.68	2.31	.02
	3	393.50	2.05	2.77	.03
	SUM			5.29	
PUNKT NR.15	1	233.75	.10	.15	.00
	2	308.50	1.26	1.74	.02
	3	393.50	1.68	2.27	.03
	SUM			4.16	
PUNKT NR.16	1	233.75	2.03	2.93	.04
	2	308.50	4.30	5.91	.06
	3	393.50	3.22	4.34	.05
	SUM			13.17	
PUNKT NR.17	1	233.75	3.19	4.59	.07
	2	308.50	5.94	8.13	.08
	3	393.50	3.91	5.27	.07
	SUM			18.00	
PUNKT NR.18	1	233.75	3.32	4.78	.07
	2	308.50	6.35	8.70	.09
	3	393.50	4.08	5.51	.07
	SUM			18.98	
PUNKT NR.19	1	233.75	3.13	4.51	.06
	2	308.50	5.62	7.70	.08
	3	393.50	3.71	5.01	.06
	SUM			17.22	
PUNKT NR.20	1	233.75	1.91	2.75	.04
	2	308.50	3.91	5.37	.05
	3	393.50	2.94	3.97	.05
	SUM			12.09	

NSB Oslogt. 3 - Tilbyg.
 Fundamentplan, M. 1:100
 SCC Bondr. 9/0
 12/397


Setningsberegning Modell B

(Aksesystem, lastflate, beregn.punkter.)
 F1-F2
 P1-P20



Ekstende fylling

BILAG 4

 NSB Bane Ingeniørtjenesten		Side 1/3	
Prosj. nr.	Prosjekt TILBYGG RELÉROM OSLOGT.3	Uff. av Hått	Dato 20/8-96
Akt. nr.	BÆREEVNE FRIKSJONSPEL	Kontr. av	Dato

Bæreevne for friksjonspjel beregnes etter p-løveveiledningen.

Auanger av:

- a) Pelens omkrets
- b) Pelens lengde
- c) Jordens skjærstyrke


Peldimensjoner bestemmes etter behov, av Bondell er oppgitt lengde $L = 23 \text{ m}$

Antaren normal dimensjon for pel, dvs. 270 mm i firkant, \Rightarrow omkrets $O = 4 \cdot 0,27 \text{ m} = 1,08 \text{ m}$

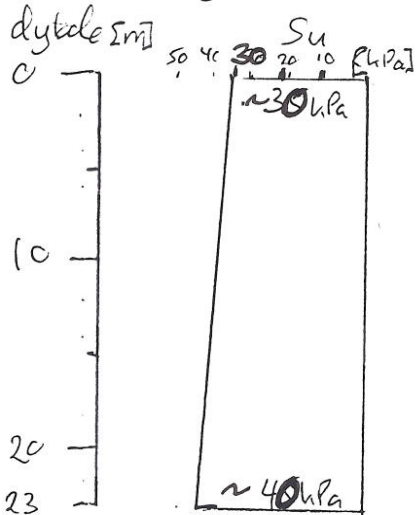
Jordens skjærstyrke:

Det er ikke gjort undersøkelser for dette oppdraget, men for et overslag benyttes her resultater fra tidl. undersøkelser av NSB i Oslogt. 3 (til dybde 15 m).

Grunnen består derav leire og siltig leire. Skjærstyrke S_u varierer fra ca. 30 kPa i øvre lag til ca. 35 kPa ved dybde 15 m.

 NSB Bane Ingeniørtjenesten		Side 2/3	
Prosj. nr.	Prosjekt TILBYGG RELÉROM OSLOST.3	Utf. av HSH	Dato 28/8-96
Akt. nr.	BÆREEVNE FRISJONSPEL	Kontr. av	Dato

Skjærstyrkeprofil



Karakteristisk bæreevne Q_k :

Q_k = kar. bæreevne (uten mat. falder)

$$Q_k = \alpha \bar{S}_u A_f + 9 S_{up} A_p$$

$$A_f = L \cdot O = 23 \text{ m} \cdot 1,08 \text{ m} = 24,84 \text{ m}^2$$

$$\alpha \approx 0,6$$

$$\bar{S}_u = \frac{(30 + 40) \text{ kPa}}{2} = 35 \text{ kPa}$$


$$S_{up} = \text{skjærstyrke ved pelespiss} = 50 \text{ kPa}$$

$$A_p = \text{areal av pelespiss}$$

$$= (0,27 \text{ m})^2 = 0,0729 \text{ m}^2$$

$$Q_k = 0,6 \cdot 35 \cdot 24,84 \text{ kN} + 9 \cdot 50 \cdot 0,0729 \text{ kN}$$

$$= 521,6 \text{ kN} + 26,2 \text{ kN} = \underline{\underline{548 \text{ kN}}}$$

 NSB Bane Ingeniørtjenesten		Side 3/3	
Prosj. nr.	Prosjekt TILBYGG RELÉROM OSLOGT. 3	Uff.av HSH	Dato 28/8-96
Akt. nr.	BÆREEUNE FRIKSJONSPEL	Kontr. av	Dato


Dimensjonerende bæreeune Q_d :

$Q_d = Q_k / \gamma_m$, γ_m er materialfaktor, settes lik 1,6 ved slik beregning av bæreeunen.

$$Q_d = \frac{548 \text{ kN}}{1,6} = \underline{342 \text{ kN}}$$

Ut fra denne beregninga kan antas en bæreeune på ~340 kN pr. betongpel med lengde 23 m, og sidekanter 270 mm.

NB: Forutsetning er tilsvarende styrke i grunnen, noe som bør verifiseres (evt. på et senere plannivå). Det er ikke tatt prøver i så stor dybde som en har tenkt å ramme peler. Det kan mao. være aktuelt å justere bæreeune opp eller ned ut fra nye undersøkelser. Også setning av fund. bør vurderes nærmere.

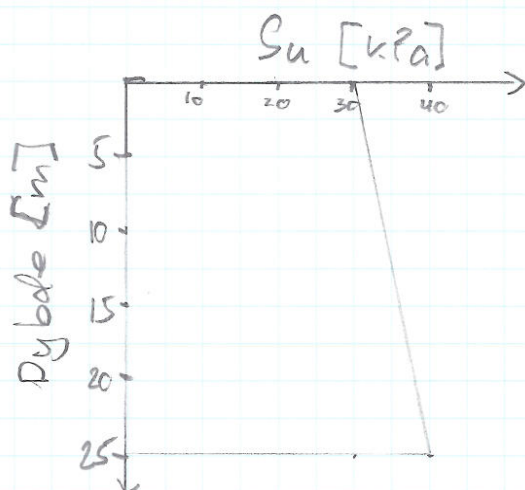
 JBV Ingeniørtjenesten		Side 1 / 2	
Prosj. nr. 797010	Prosjekt Tilbygg Reléhus Oslopt. 3	Uff. av KIT	Dato 3/6-97
Akt. nr.	Bæreeene Friksjonspel	Kontr. av Håll	Dato 3/6-97

Verifisering av s_u -verdier benyttet i bæreeeneberegning

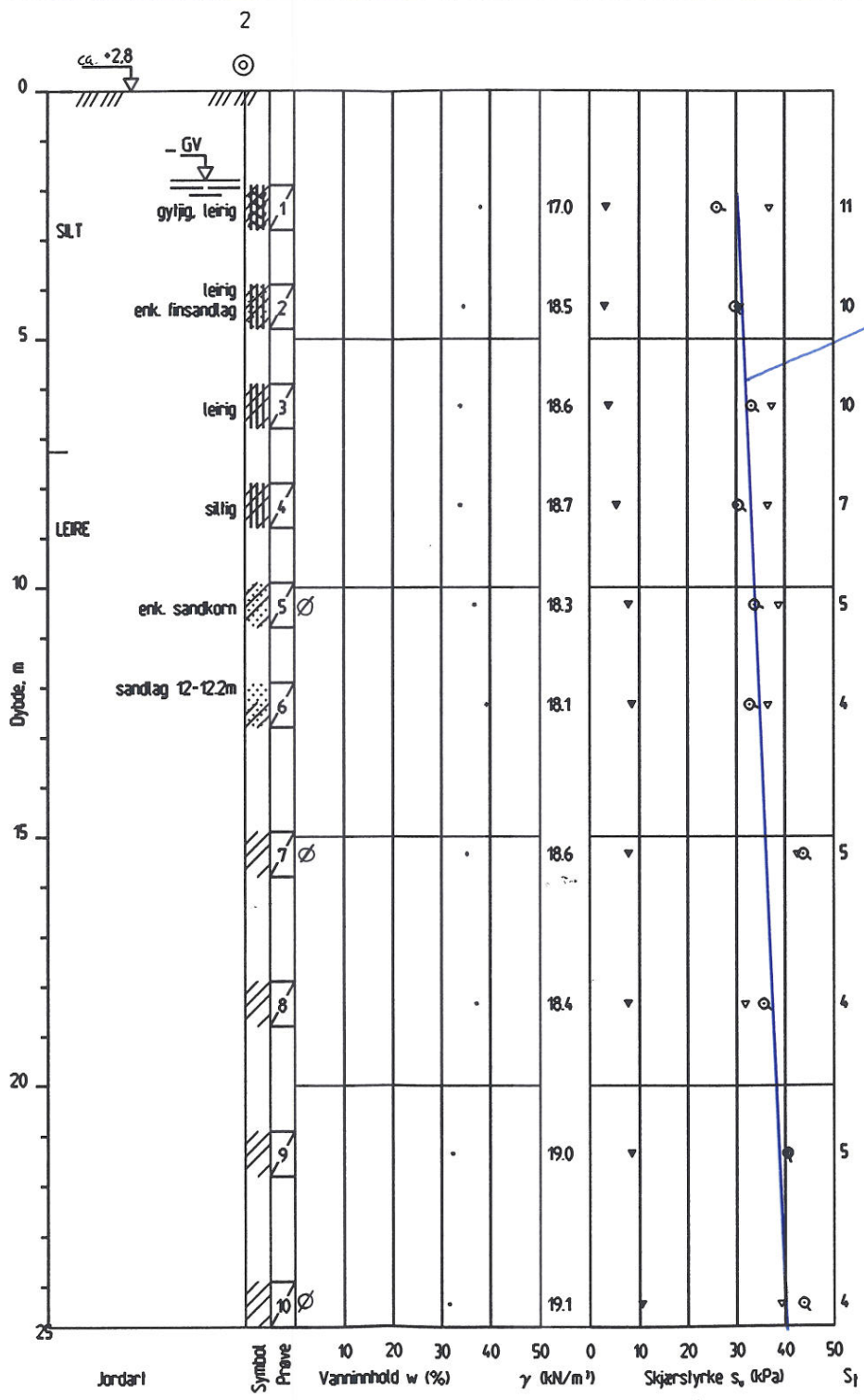
Grunnundersøkelser viser at s_u -verdier (antatt) benyttet i bæreeeneberegninger 28/8-96 er tilsvarende s_u -verdier funnet ved laboratorieforsøk. (se s. 2, prøveserie fra boringpunkt 2).

Skjørstyrken s_u varierer fra

30 kPa i toppen til 40 kPa i dybde 25 m.



Figur: Skjørstyrkevariasjon med dybde (udrenert, s_u)



Økende s_v / dybden

*BILAG 4-B
side 2/2*

Rev.	Revisjonen gjelder		Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	RELÉHUS TILBYGG, OSLOGATE 3		Målestokk	Dato	15.05.1997	
	GRUNNUNDERSØKELSER		1 : 100	Tegnet av	AZ	
	Prøveserie borhull 2			Kontr. av	KJT	
	HOVEDBANEN			Godkjent av		
	NSB BA		Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten		
	Eiendom Oslo		Arkiv bet. j:\gearkiv\oslogt-3\autograf.rif\			
			Erstatn. for			
			Tegningsnr.	GK3979-20		Rev.

BILAG 5



Telefaks

F:\felles\bcfax.doc

Dato: 15/597

Antall sider (inkl. denne) 3

Til: JBV Ingeniørfirmaet

Fax.nr.: 23 15 18 31

H. Hoyerdahl / E. Øyseth

Fra: A. Skrattegård

Fax.nr.:

Beskjed: Orlogt. 3 - Tilbygg

Søykelaster er korrigert.

SCC BONDE & CO AS

Treschowgate 28
Postboks 4573 Torshov
0404 OSLO
Tlf 22 15 20 10
Fax 22 22 42 61Ilderveien 10
Postboks 1219 Otterveien
2201 KONGSVINGER
Tlf 62 81 68 13, 62 81 64 22
Fax 02 81 78 44Løkkegate 9
2800 LILLEHAMMER
Tlf 61 25 23 18
Fax 61 25 41 15

Organisasjonsnr.: NO 847 585 702 MVA



Postboks 4573 Torshov · 0404 OSLO
Tlf 22 15 20 10 · Fax 22 22 42 51

STATISKE BEREGNINGER

Saks nr.:

Side:

Tegning nr.:

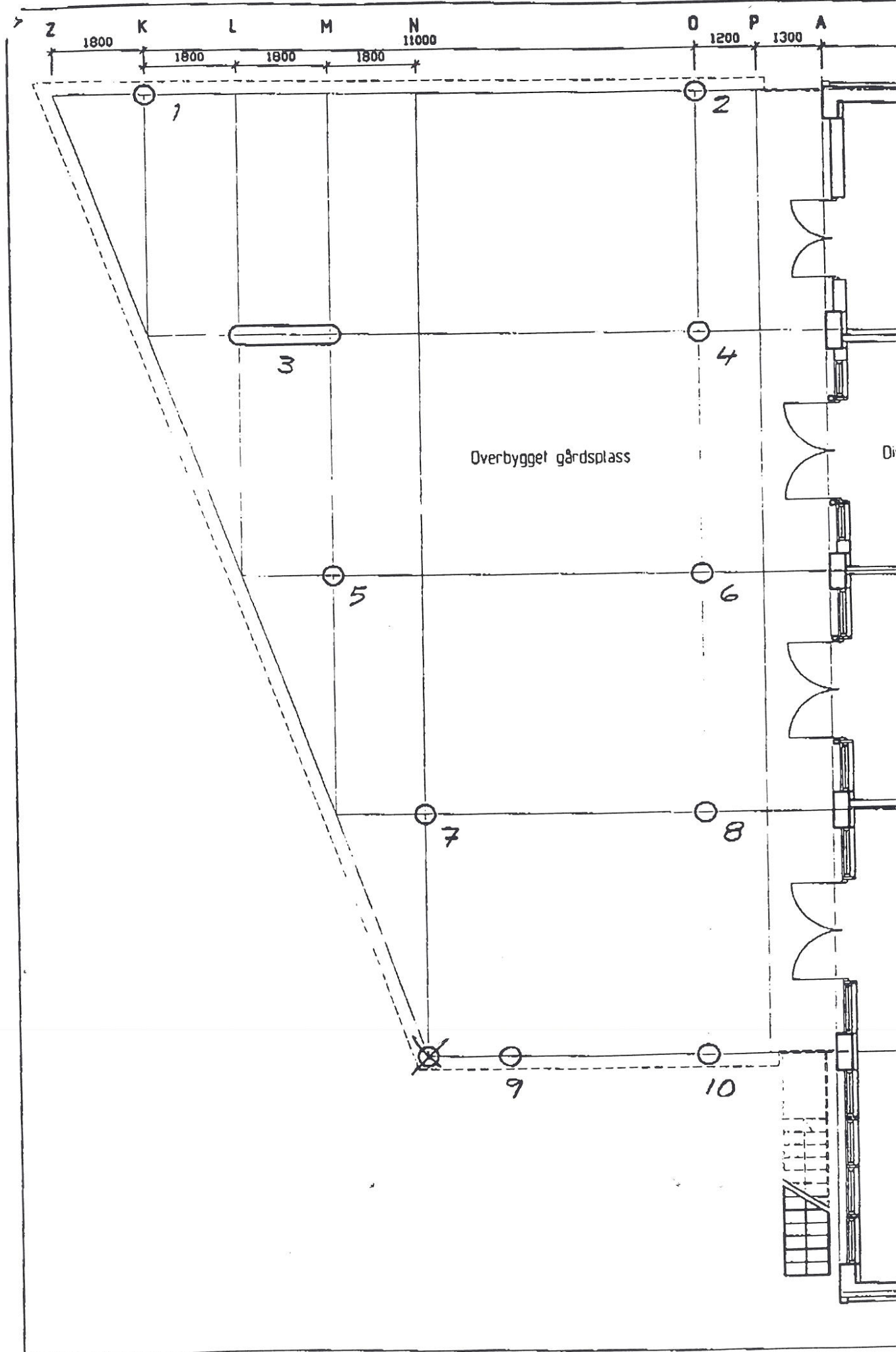
Dato:

Oslogate 3 - Tilbygg


Søylelaster på fundamenter

		Bruksgrenn KN	Bruddgrenn KN	
Søyle	1	509	655	2
	2	509	655	2
	3	1029	1334	4
	4	859	1138	4
	5	761	993	3
	6	711	959	3
	7	698	909	3
	8	663	879	3
	9	288	370	2
	10	281	367	2

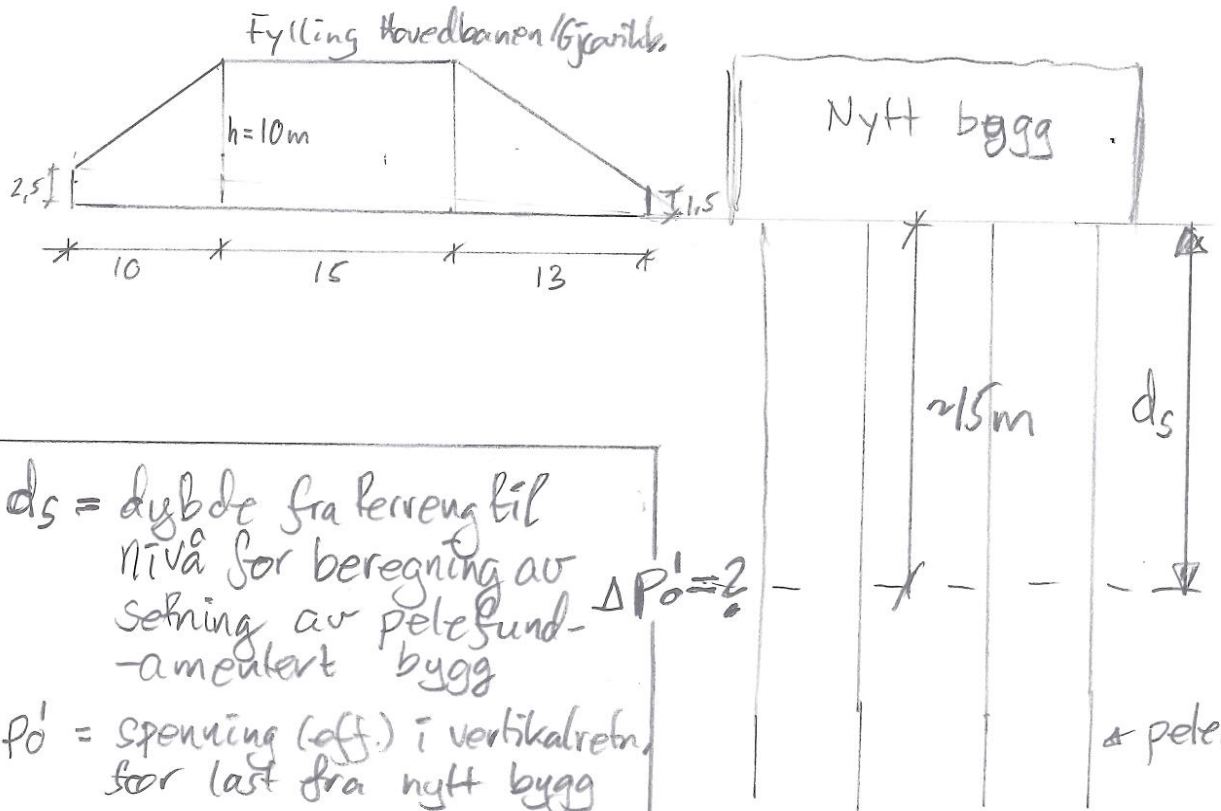
ANM. I tillegg til søylelaster kommer last fra pelehoder og avtjningsbjelker.



BILAG 6

 JBV Ingeniørtjenesten		Side 7	
Prosj. nr.	Prosjekt RELÉHUS OSLOGT.3	Utt.av H&H	Dato 20/4-97
Akt. nr.	SETNINGER - BEREBN. AV $\Delta P_0'$	Kontr. av	Dato

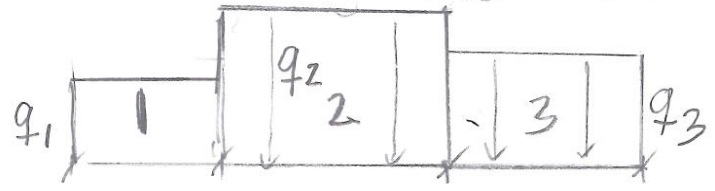
SPENNING PGA. EKISTERENDE FYLLING




d_s = dybde fra terreng til nivå for beregning av setning av pelefundamentert bygg

$\Delta P_0'$ = spenning (eff.) i vertikale retning for last fra nytt bygg

- Hva er p_0' i beregningsnivået for setning av pelefundamentert bygg pga. eksisterende fylling?
- Forutsetter $6U_2m$ under fyllingens underkant, $\gamma_{fylling} = 18 \text{ kN/m}^3$
- Fylling ekvivaleres til 3 lastflater med konstant last



 FJBV Ingeniørtjenesten		Side 2	
Prosj. nr.	Prosjekt RELÉHUS OSLOGT.3	Utf. av H&M	Dato 30/4-97
Akt. nr.	SETNING - BEREGN. AV ΔP₀	Kontr. av	Dato

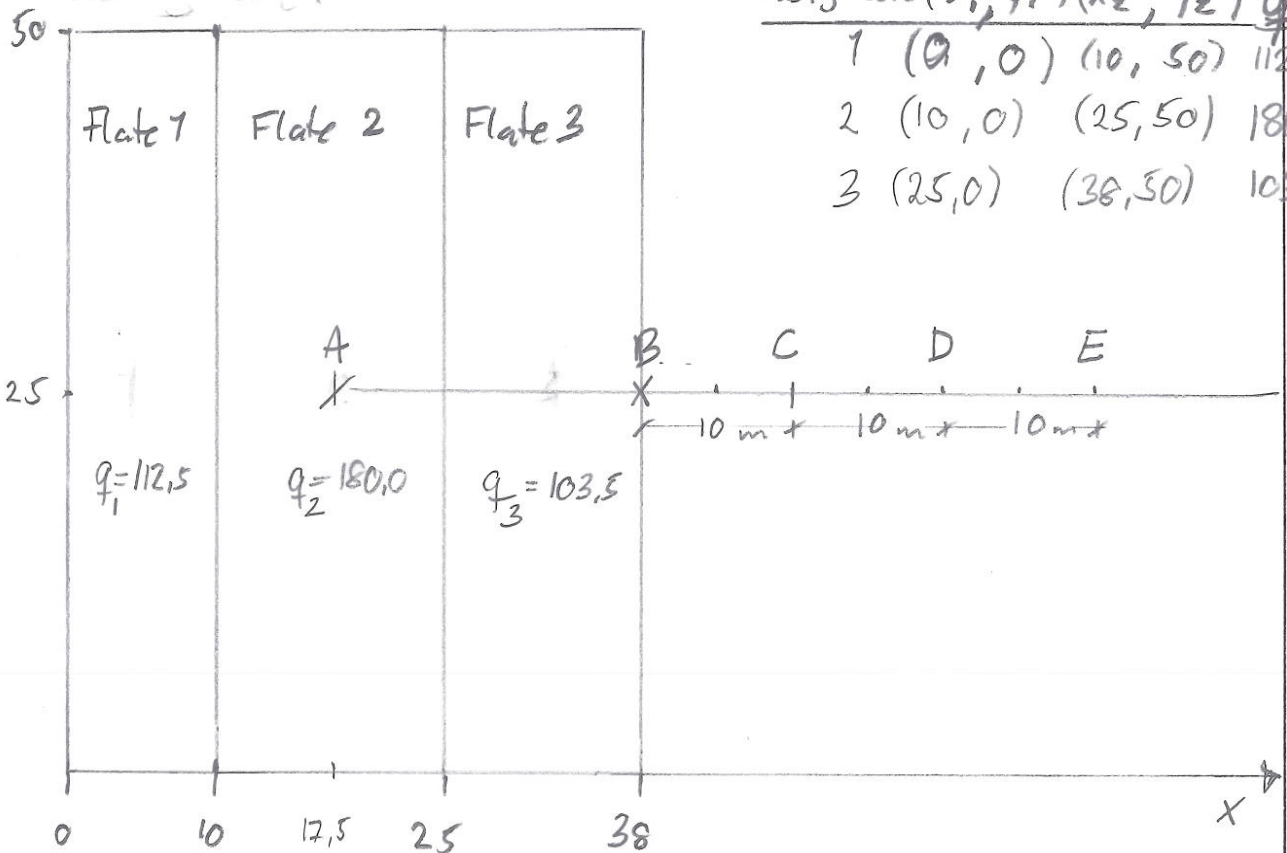
$$q_1 = \frac{(2,5 + 10) \cdot 18 \text{ kN/m}^3}{2} = \underline{112,5 \text{ kPa}}$$

$$q_2 = 10 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 = \underline{180,0 \text{ kPa}}$$

$$q_3 = \frac{(10 + 1,5) \cdot 18 \text{ kN/m}^3}{2} = \underline{103,5 \text{ kPa}}$$


Lastflater til program SETN 2

Lastflater sett i planer:



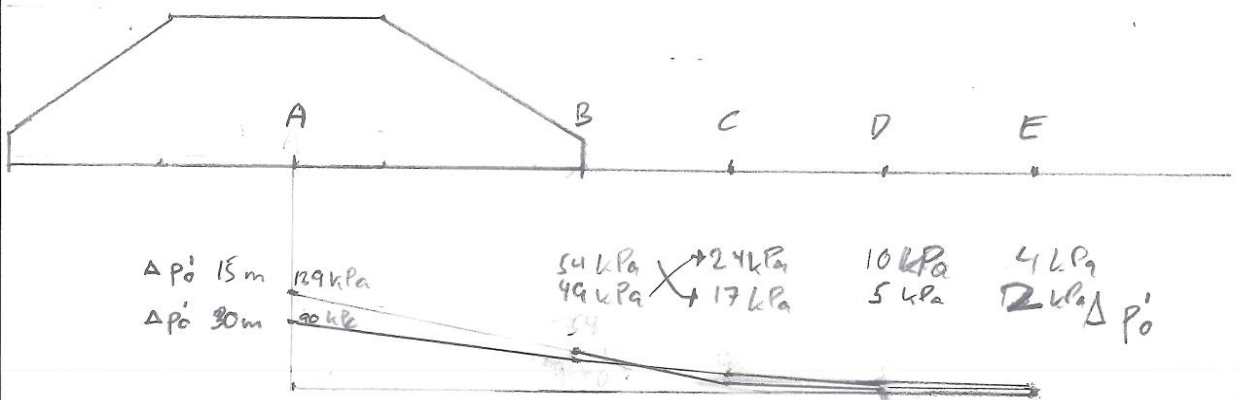
Spennings beregnes i punktene A-E:

Punkt	X	Y
A	17,5	25
B	38,0	25
C	48,0	25
D	58,0	25
E	68,0	25

 JBV Ingeniørtjenesten		Side 3	
Prosj. nr.	Prosjekt RELÉHUS OSLOGT.3	Utf. av	Dato
Akt. nr.	SETNINGER - BEREGN. AUAPO	Kontr. av	Dato

LAG NR.	TYKKELSE	DYBDE	SENTERLAG
1	14 m	0-14	7 m
2	2 m	14-16	15 m
3	8	16-24	20 m
4	2	24-26	25 m
5	8	26-34	30 m
6	12	34-46	40 m

TILLEGGS SPENNING FRA SETN. BEREGNING
(i dybde 15 m)



P'₀ for et punkt til side for fylling:

$$P'_{0, \text{korr}} = \gamma' \cdot d + \Delta P'_{0'} \quad \text{dvs. spenning fra overliggende masse} \\ \text{+ tillegg fra fyllingen.}$$

f.eks. punkt B, nivå 15 m under terrenng = ($\gamma'_{\text{leire}} = 20$)

$$P'_{0, \text{korr}} = (20 - 10) \cdot 15 + \Delta P'_{0', B} = 150 + \Delta P'_{0', B}$$

$\Delta P'_{0', B}$ er gitt i beregning med progr. SETN

*** SAK NR: 7970 SAK: RELEHUS OSLOGT.3 P0'-BEREGNING INIT:10HÅH ***

KONTROLLUTSKRIFT AV DATASETET SOM LIGGER P] FILEN: POBER-1

ANTALL PUNKTER DET SKAL BEREGNES SETNINGER I : 5
 ANTALL LAST-FLATER : 3
 ANTALL JORDLAG : 6

LASTFLATE	HJRNEKOORDINATER								TERRENG BELAST.
	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4	
1	.0	.0	10.0	.0	10.0	50.0	.0	50.0	112.5
2	10.0	.0	25.0	.0	25.0	50.0	10.0	50.0	180.0
3	25.0	.0	38.0	.0	38.0	50.0	25.0	50.0	103.5

DATA VEDR\RENDE DE ENKELTE JORDLAG:

P-0 VED REFERANSEL.: .00 GRUNNVANNSTAND UNDER REFERANSEL.: 2.00

NR	TYKKELSE	REGNE- DYBDE	SPENN. ROMVEKT	MODUL MODELL	DELTA MODUL	TALL	PC	PR
1	14.00	7.00	20.0	1.3	3000	20.0	20.0	.0
2	2.00	15.00	20.0	1.3	3000	20.0	20.0	.0
3	8.00	20.00	20.0	1.3	3000	20.0	20.0	.0
4	2.00	25.00	20.0	1.3	3000	20.0	20.0	.0
5	8.00	30.00	20.0	1.3	3000	20.0	20.0	.0
6	12.00	40.00	20.0	1.3	3000	20.0	20.0	.0

*** SAK NR: 7970 SAK: RELEHUS OSLOGT.3 P0'-BEREGNING INIT: HÅH ***

PUNKT KOORDINATER SETNING I MM
 X Y

1	17.5	25.0	1191.
2	38.0	25.0	617.
3	48.0	25.0	247.
4	58.0	25.0	123.
5	68.0	25.0	60.

*** SAK NR: 7970 SAK: RELEHUS OSLOGT.3 P0'-BEREGNING INIT:10HÅH ***

PUNKT NR. 1	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. A	1	90.00	165.61	683.57	4.88
	2	170.00	129.38	58.80	2.94
	3	220.00	108.20	178.53	2.23
	4	270.00	89.88	34.92	1.75
	5	320.00	74.65	112.96	1.41
	6	420.00	52.31	122.51	1.02
				SUM	1191.29

Lag 2: $P_0 \text{ korr} = 170 + 129,4 = 299,4$ i pkt A
 $170 + 54,2 = 224,2$ i pkt B

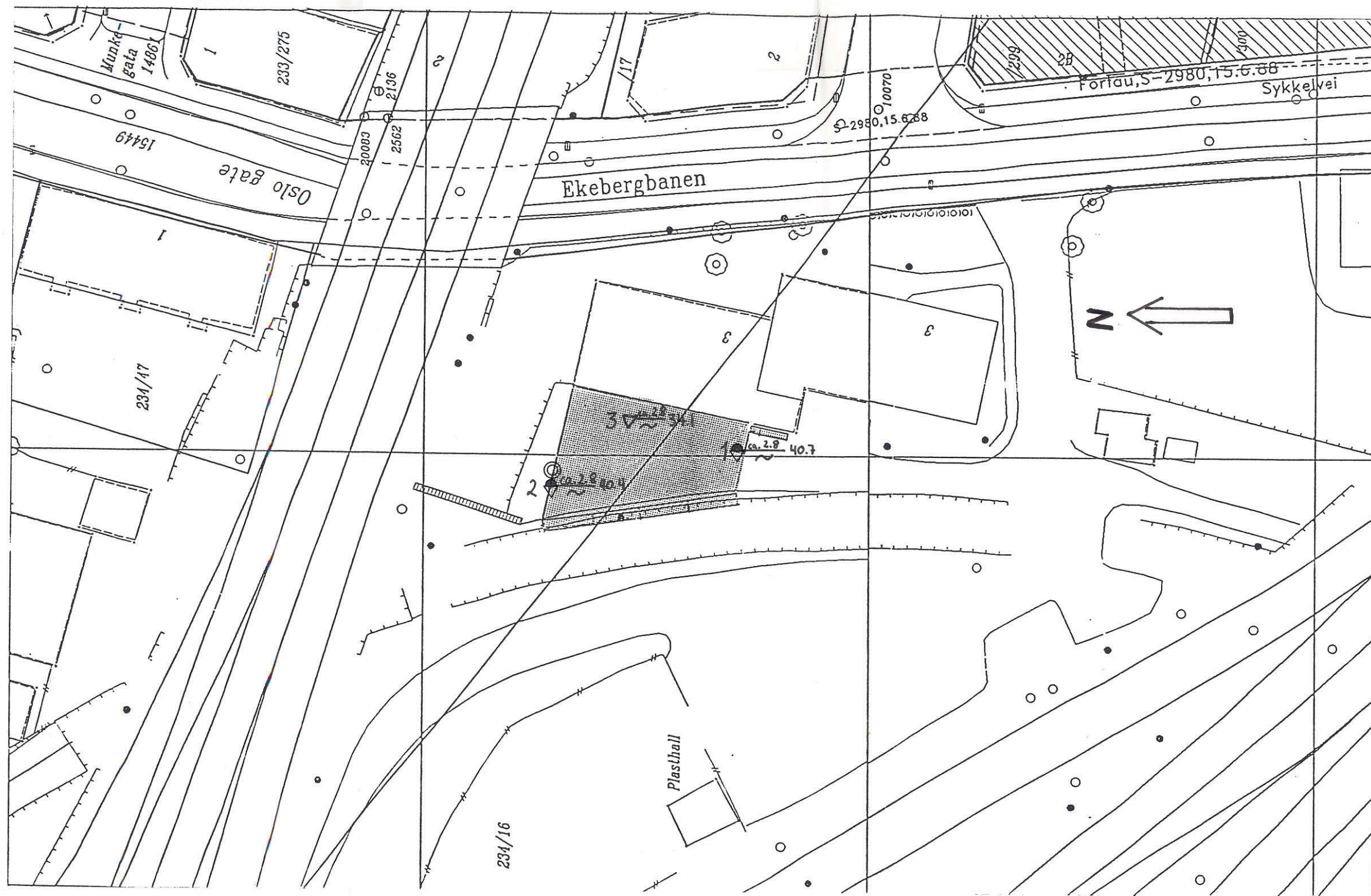
PUNKT NR.2	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. B	1	90.00	52.77	275.88	1.97
	2	170.00	54.16	29.87	1.49
	3	220.00	52.55	104.20	1.30
	4	270.00	49.27	22.95	1.15
	5	320.00	45.12	81.85	1.02
	6	420.00	36.45	102.02	.85
				SUM	616.78

PUNKT NR. 3	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. C	1	90.00	4.61	21.53	.15
	2	170.00	16.52	11.01	.55
	3	220.00	21.44	55.73	.70
	4	270.00	24.08	14.73	.74
	5	320.00	25.02	59.19	.74
	6	420.00	23.90	85.29	.71
				SUM	247.48

PUNKT NR. 4	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. D	1	90.00	.73	3.41	.02
	2	170.00	4.58	3.05	.15
	3	220.00	7.62	20.32	.25
	4	270.00	10.27	6.85	.34
	5	320.00	12.24	32.63	.41
	6	420.00	14.14	56.55	.47
				SUM	122.81

*** SAK NR: 7970 SAK: RELEHUS OSLOGT.3 P0'-BEREGNING INIT:10HÅH ***

PUNKT NR. 5	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. E	1	90.00	.20	.92	.01
	2	170.00	1.52	1.01	.05
	3	220.00	2.89	7.70	.10
	4	270.00	4.41	2.94	.15
	5	320.00	5.84	15.57	.19
	6	420.00	7.98	31.91	.27
				SUM	60.05




TEGNFORKLARING :

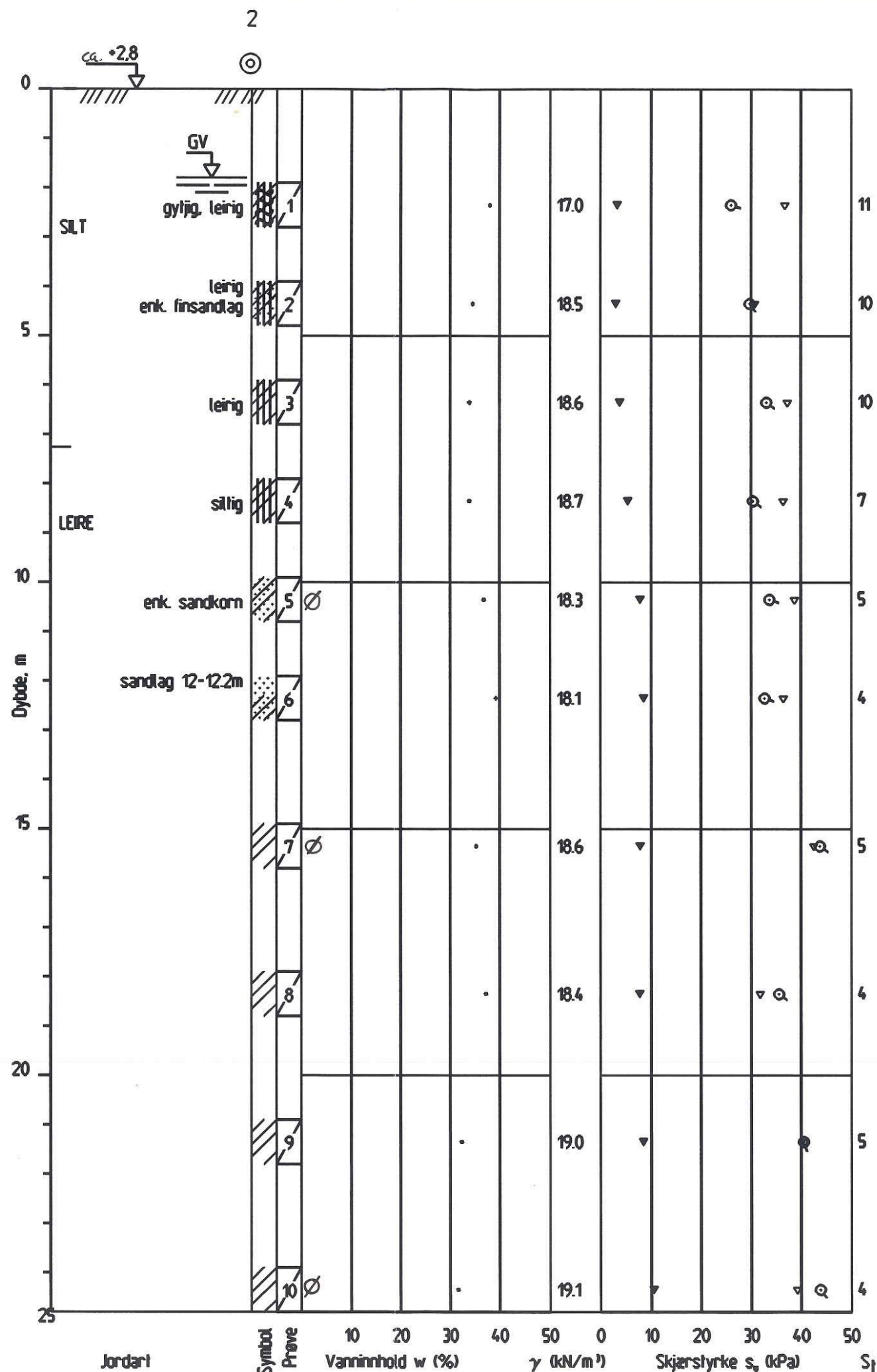
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊛ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen
- SK ⊙ Skovlboring


Barhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

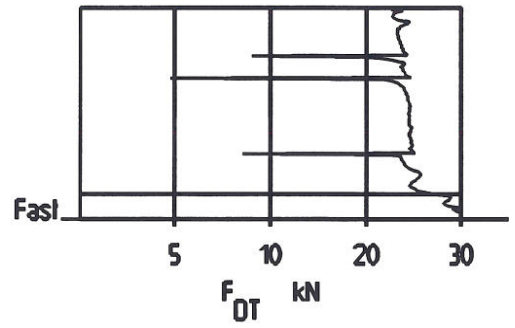
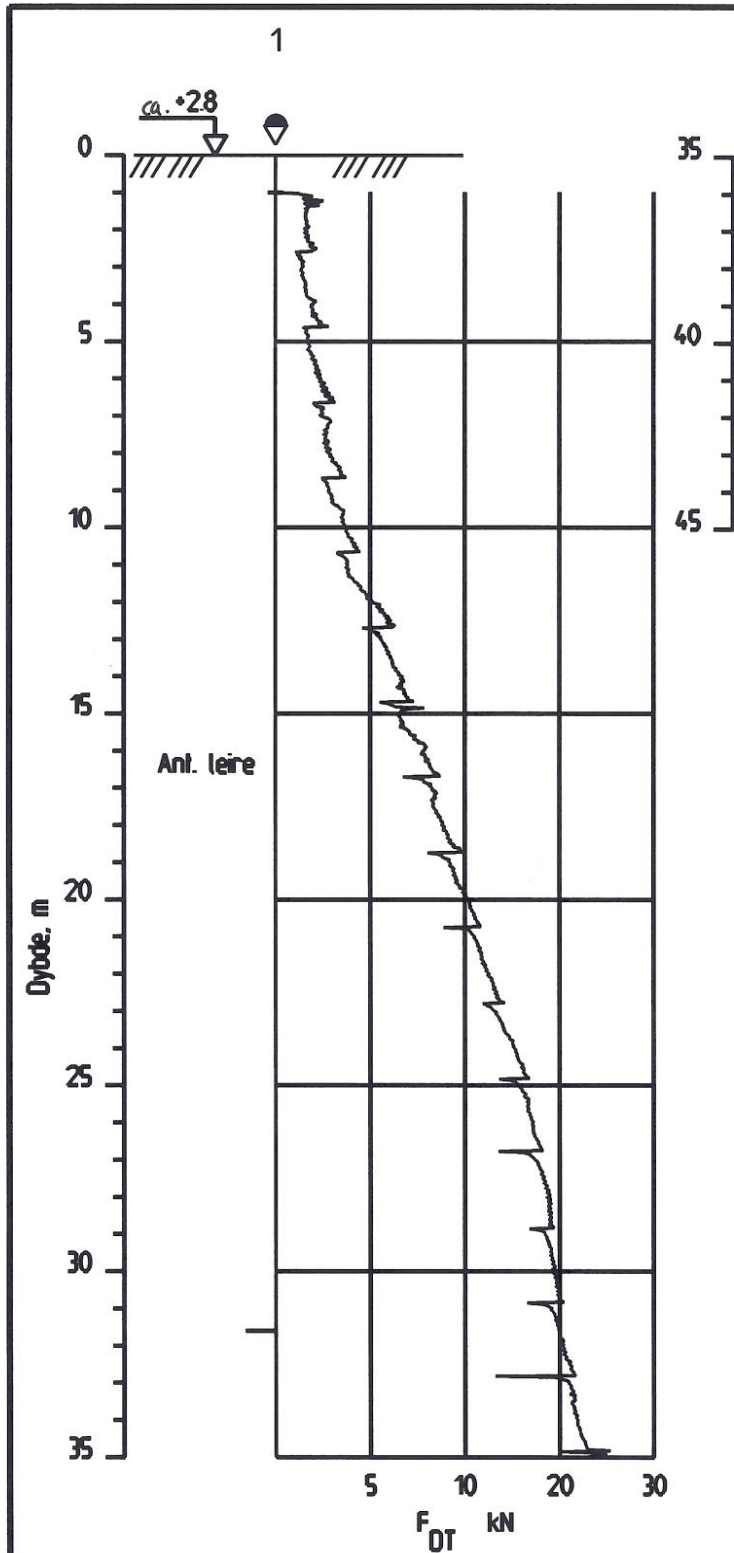
Kartgrunnlag :


Utgangspunkt for nivellement : Oslo koordinater

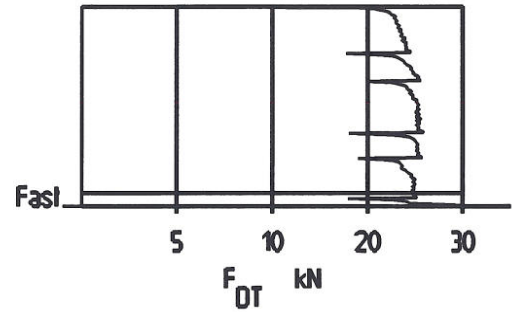
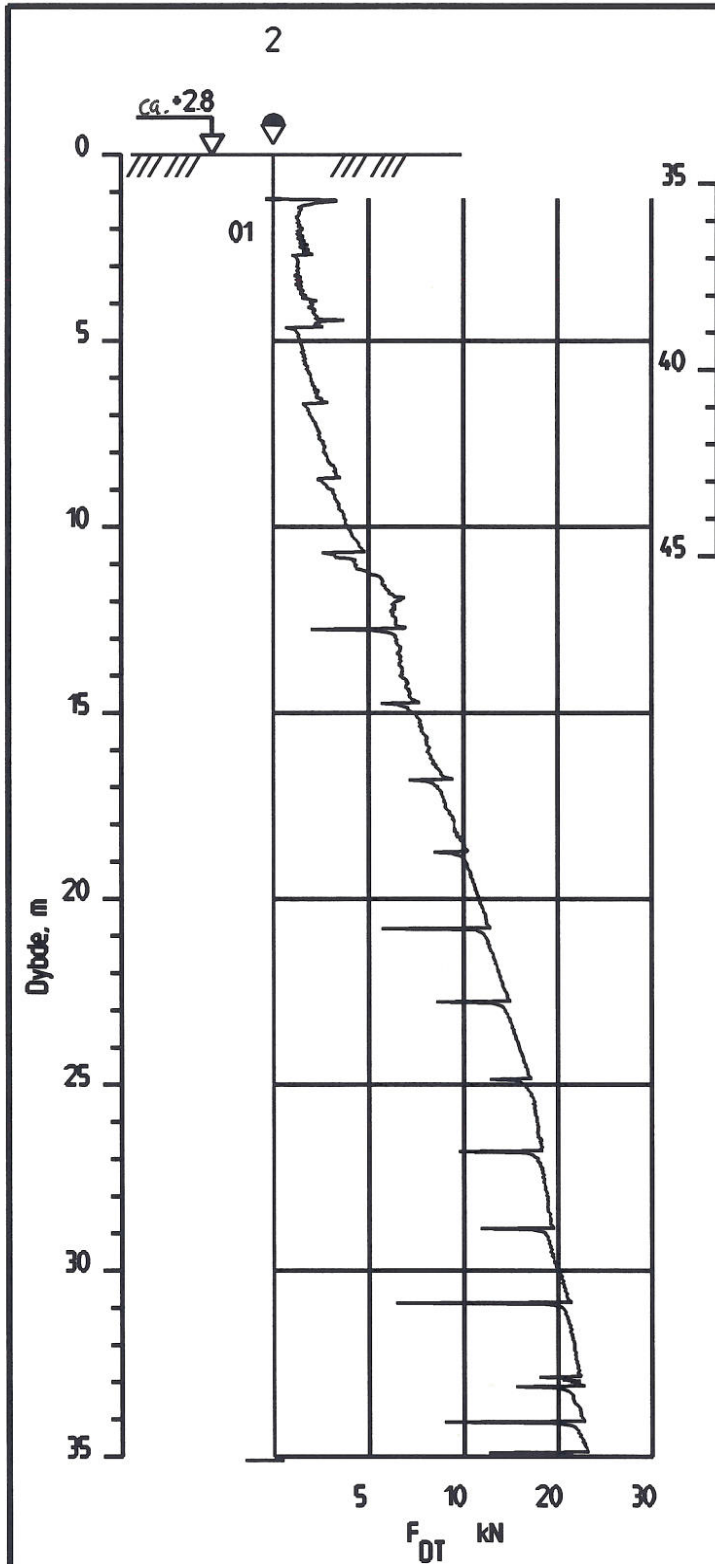
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	RELEHUS TILBYGG, OSLOGATE 3	Målestokk	Dato	30.05.1997	
	GRUNNUNDERSØKELSER	1 : 500	Tegnet av	KJT	
	Borplan		Kontr. av	<i>SK</i>	
	HOVEDBANEN		Godkjent av	<i>SK</i>	
	NSB BA	Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten 		
	Eiendom Oslo	Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rit\			
		Erstatn. for			
		Tegningsnr.	GK3979.10		Rev.




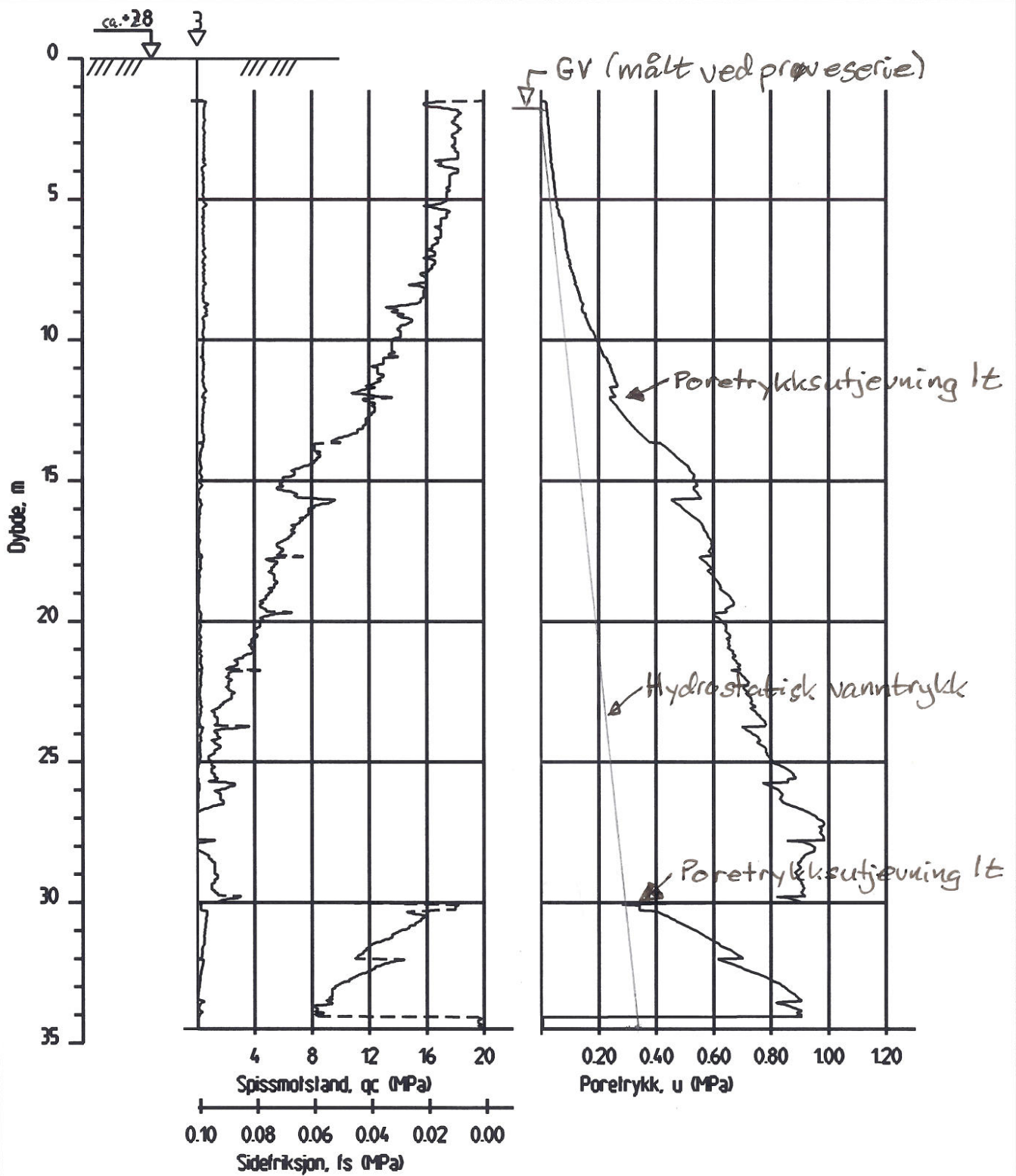
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	RELÉHUS TILBYGG, OSLOGATE 3	Målestokk	Dato	15.05.1997	
	GRUNNUNDERSØKELSER	1 : 100	Tegnet av	AZ	
	Prøveserie borhull 2		Kontr. av	<i>[Signature]</i>	
			Godkjent av	<i>[Signature]</i>	
	HOVEDBANEN	Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten 		
		Arkiv bet. j:\gearkiv\oslogt-3\autograf.rit\			
		Erstatn. for			
	NSB BA	Tegningsnr.	GK3979.20		Rev.
	Eiendom Oslo				




Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
RELÉHUS TILBYGG, OSLOGATE 3		Målestokk	Dato	15.05.1997	
GRUNNUNDERSØKELSER		1 : 200	Tegnet av	AZ	
Dreietrykk borhull 1			Kontr. av	KUT	
HOVEDBANEN			Godkjent av	EQ	
NSB BA		Utarb. av :		JBV Ingeniørtjenesten	
Eiendom Oslo		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rit\			
		Erstatn. for			
		Tegningsnr.		Rev.	
		Gk3979.21			



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
RELÉHUS TILBYGG, OSLOGATE 3 GRUNNUNDERSØKELSER Dreietrykk borhull 2 HOVEDBANEN		Målestokk	Dato	15.05.1997	
		1 : 200	Tegnet av	AZ	
			Kontr. av	KJT	
			Godkjent av	EØ	
		Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten		
		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rit\			
		Erstatn. for			
NSB BA Eiendom Oslo		Tegningsnr.	Gk3979.22		Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
RELÉHUS TILBYGG, OSLOGATE 3 GRUNNUNDERSØKELSER CPT borhull 3		Målestokk	Dato	15.05.1997	
		1 : 200	Tegnet av	AZ	
			Kontr. av	KJT	
			Godkjent av	EØ	
HOVEDBANEN		Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten 		
NSB BA Eiendom Oslo		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rit\	Erstatn. for		
		Tegningsnr.	Gk3979.23		Rev.