

De opplysningene vi trenger
er på sidene med vindere.



SO D01 - 3

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

797010

Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



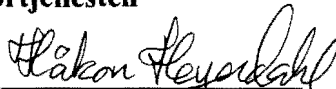
Arkiv ref.: **Gk3979**
Prosjekt nr. JI: **797010**
Rapport: **3**
Oppdragsgiver:
Prosjekt: **Tilbygg reléhus Oslogt. 3**
Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger
Dato: **30.05.1997**

Rapporten omhandler (stikkord):

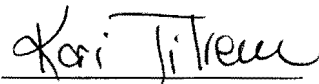
Grunnundersøkelser, bæreevne- og setningsberegninger

For Jernbaneverket Ingeniørtjenesten

Prosjektansvarlig:

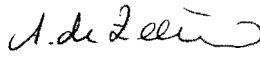

Håkon Heyerdahl

Prosjektleder:


for Even Øiseth

Rapport utarbeidet av:


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



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

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 dreietrykkssonderinger og 1 prøvetåking med 54 mm prøvetaker. Ved prøvetåking 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 poretrykksfordeling 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	Dreietrykkssondering	40.7	Fast grunn, ikke fjell
2	Dreietrykkssondering	40.4	Fast grunn, ikke fjell
2	Prøvetåking	25	Leire
3	CPT	34.1	Leire

Tabell 1: Utførte boringer

Resultater fra boringene og prøvetåkingen 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. Dreietrykksonderingene 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 (friksjonspil 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	

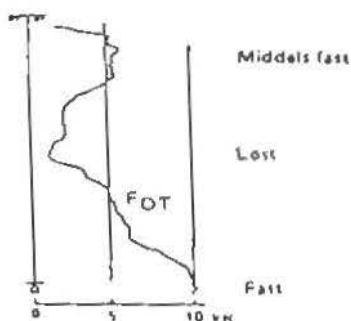
Oppdragsgiver: NSB BA Eiendom Oslo
Kontaktperson: Jan Welde
Kontrakt: Tilbud 3/4-97, bestillingsbrev 16/4-97.

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

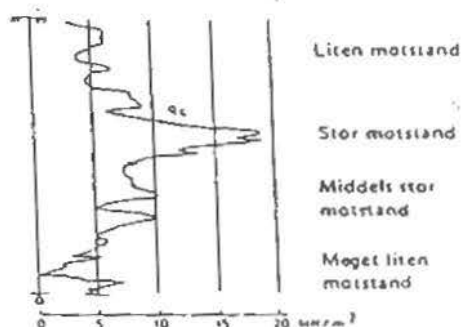
BORMETODER



◇ 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.

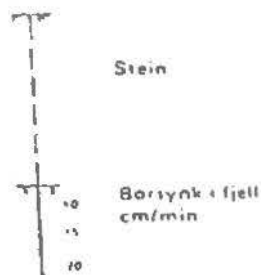
Motstanden mot nedtrengning F_{OT} registreres automatisk og angis i kN.



▽ 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 kontinuert. 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 legnes opp kontinuert.



☆ 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.

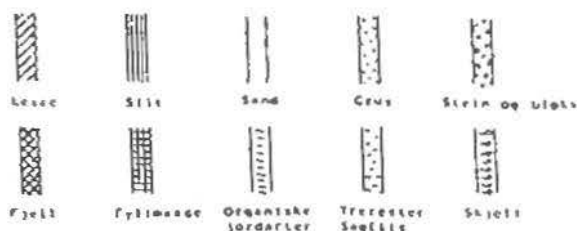
For sikker registrering av fjell bores 3-5 m i fjell under registrering av borsynk (i cm/min).

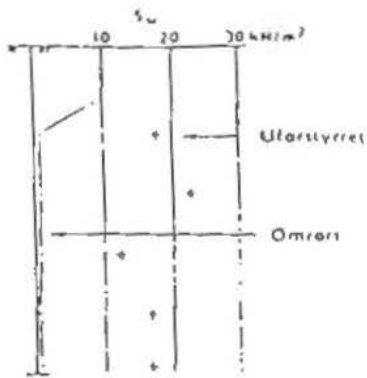
◎ PRØVETAKING

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

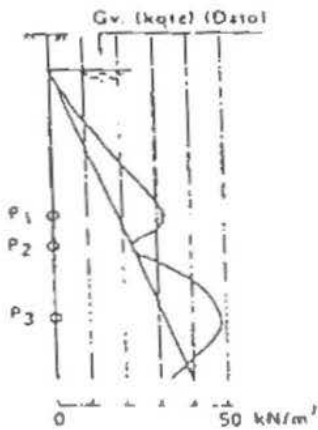




+ VINGEBORING

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.

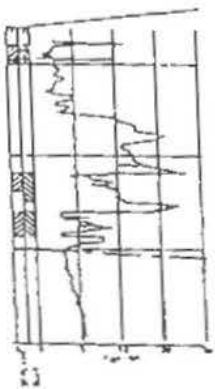


⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSTAND OG PORETRYKK

utføres med standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

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

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



⊖ TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreiestrykkssondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreiestrykks-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	Sill	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

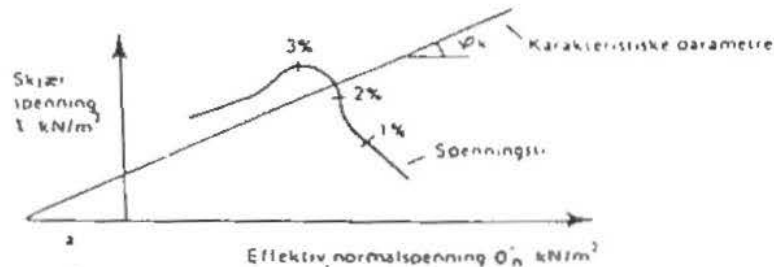
Torv	<i>Myrplanter, mindre eller mer omdannet (libertorv, mellomtorv, svartorv).</i>
Gytje, dy	<i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>
Mold	<i>Organisk materiale med løs struktur</i>
Maljord	<i>Det øvre, moldholdige jordlag</i>

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.



Udreneret 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.

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.

TYNGDETTETHET (romvekt) (γ kN/m^3)

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

TØRR TYNGDETTETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m^3)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_D = \rho_D g$ 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 komprimeringsarbeidet.

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_{N_4})

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

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksionsforsøk i laboratoriet. 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 stemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles m bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stoke's lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

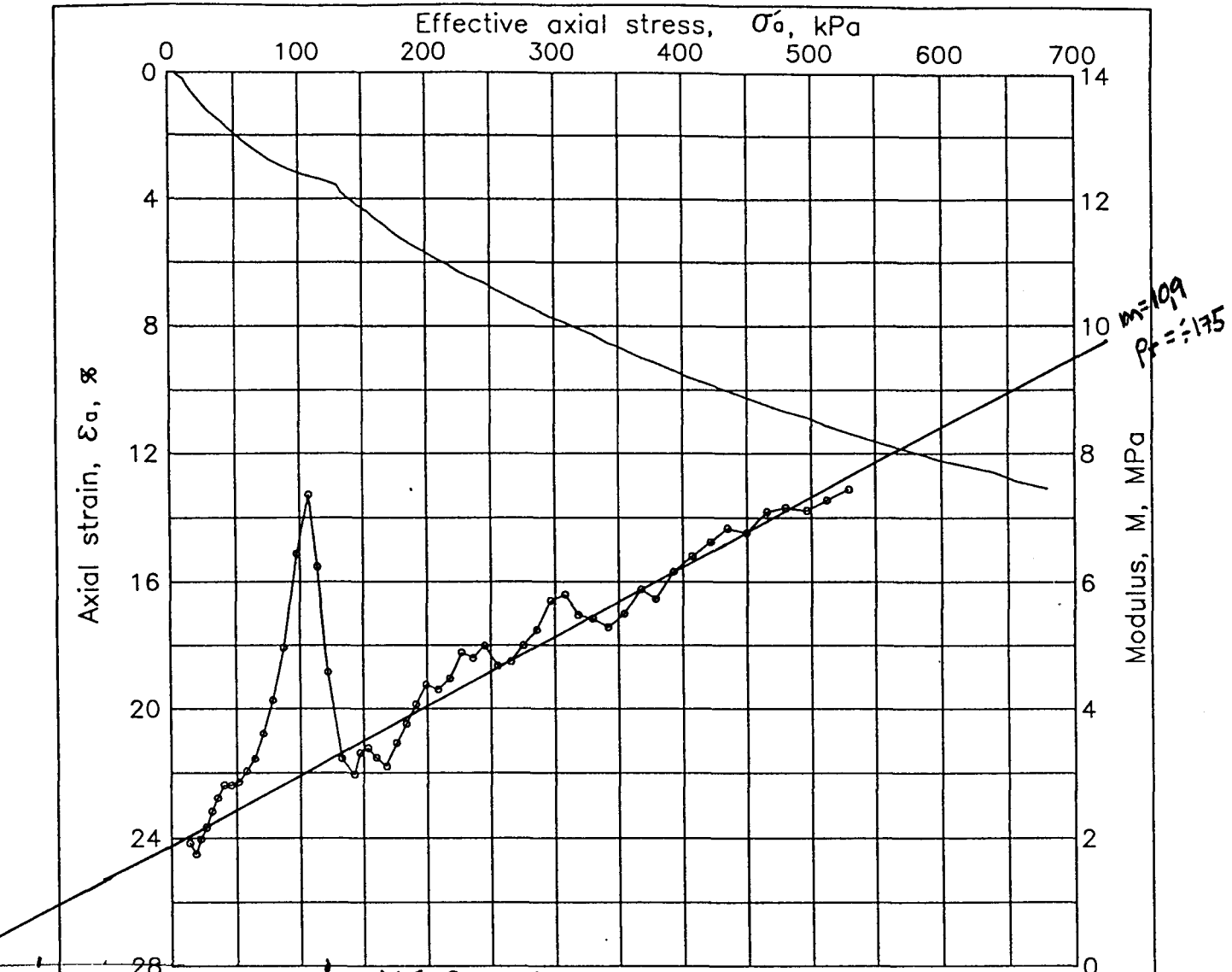
TELEFARLIGHET

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

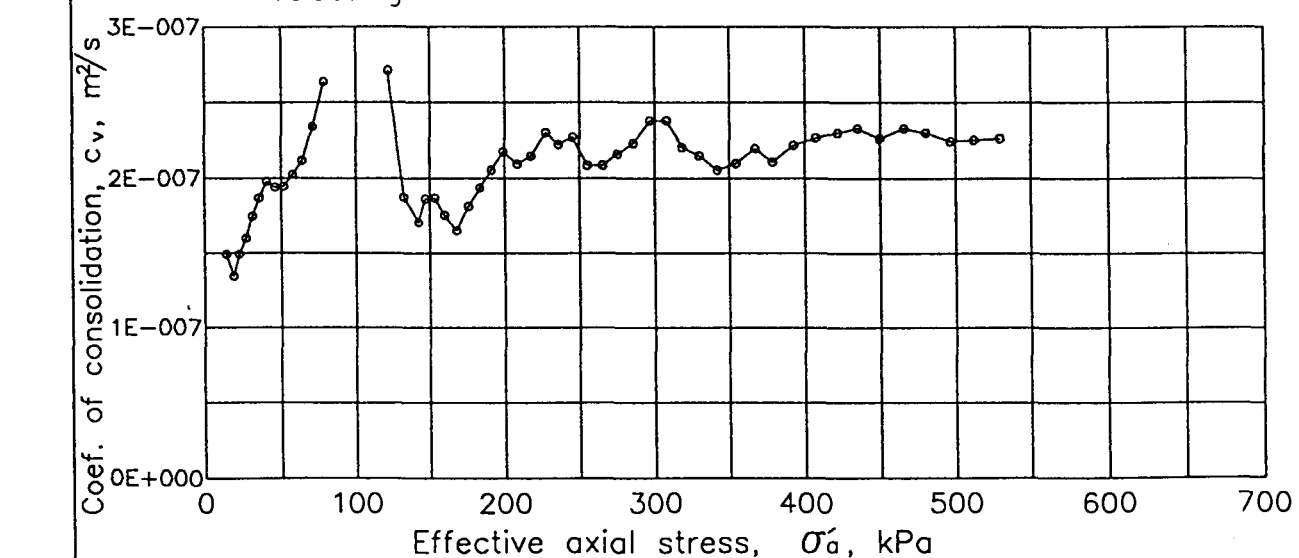
PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

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

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

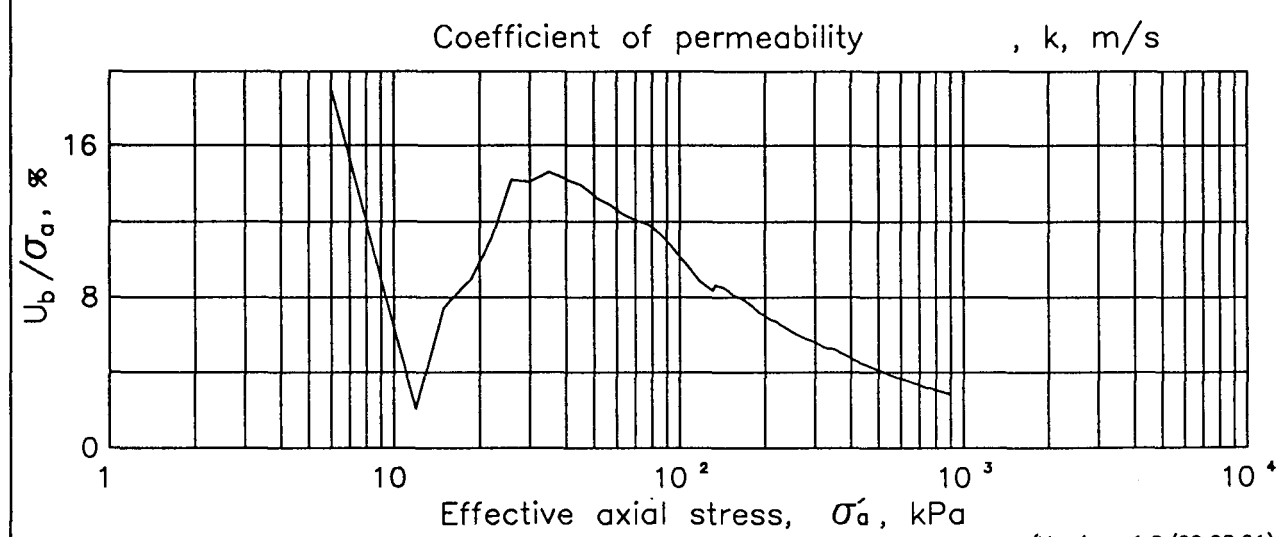
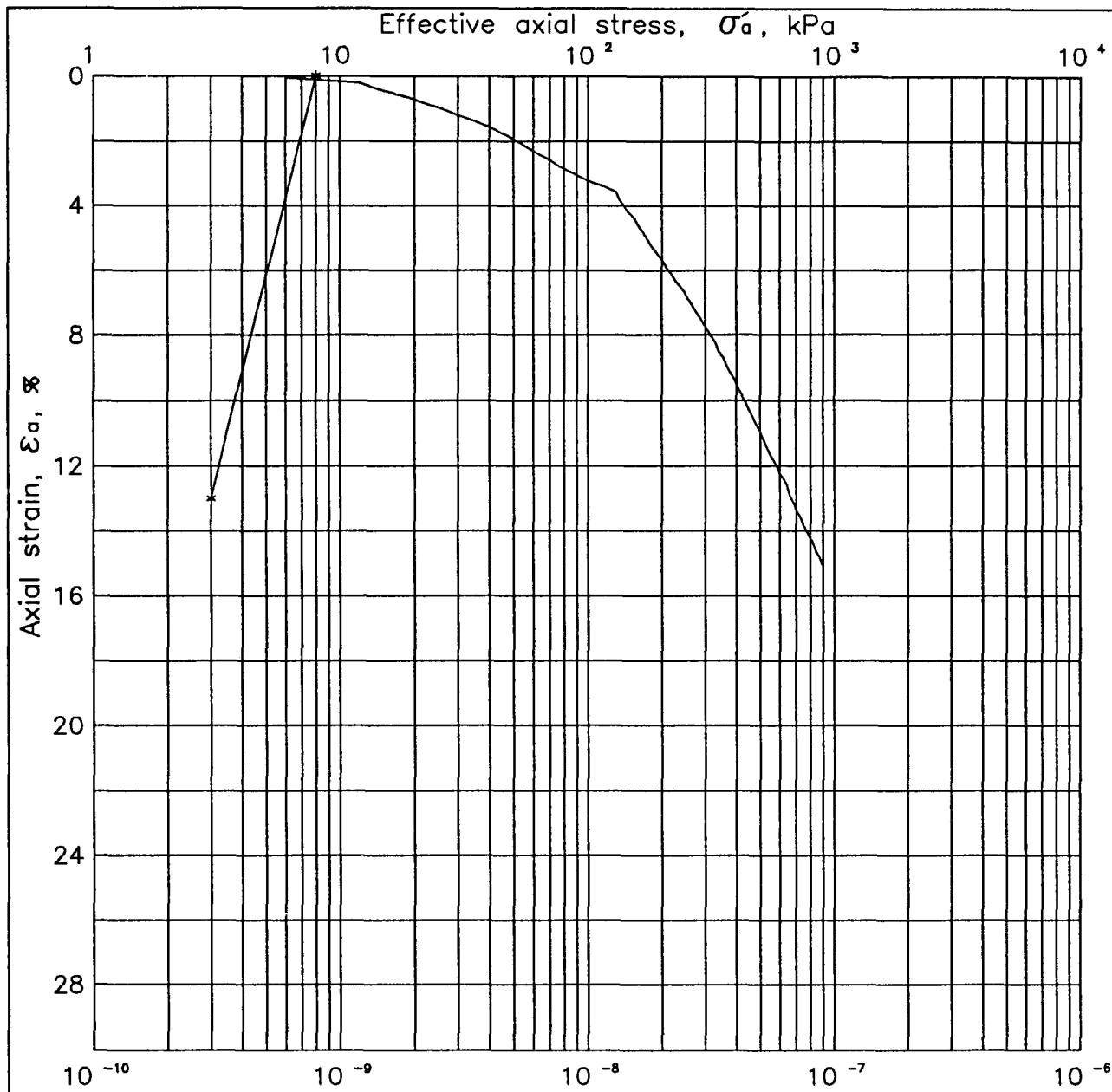


○ 1st loading
 * reloading
 NB: 8 kPa tilleggs pga. fylling ved siden av.



(Version: 1.2/09.08.91)

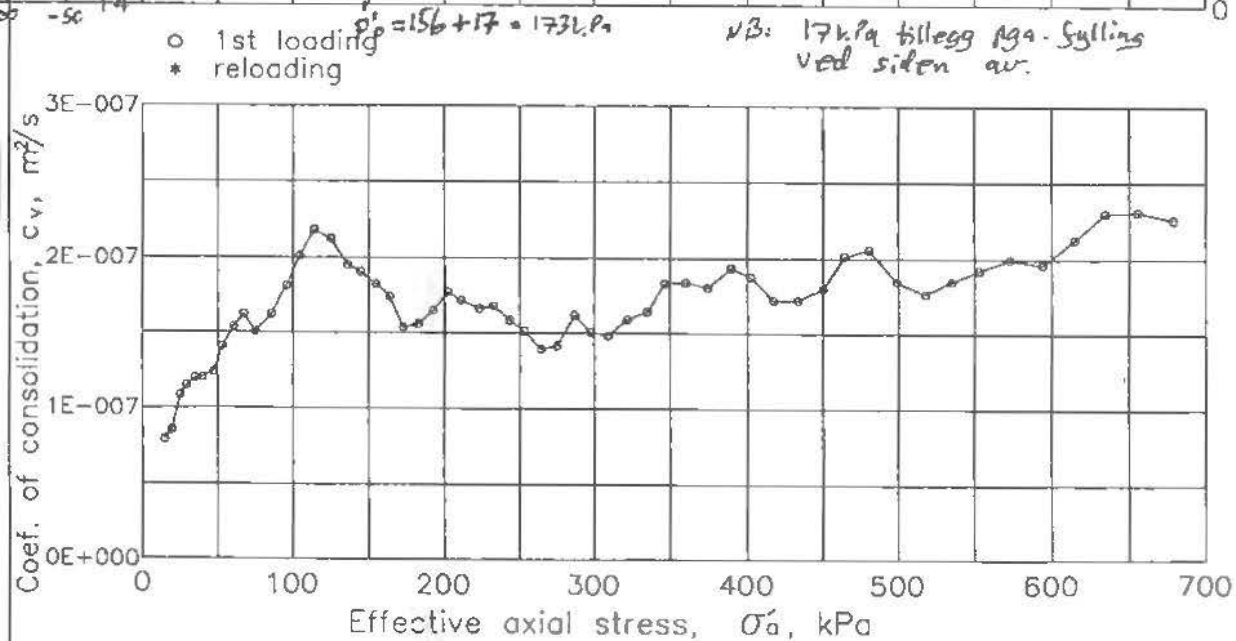
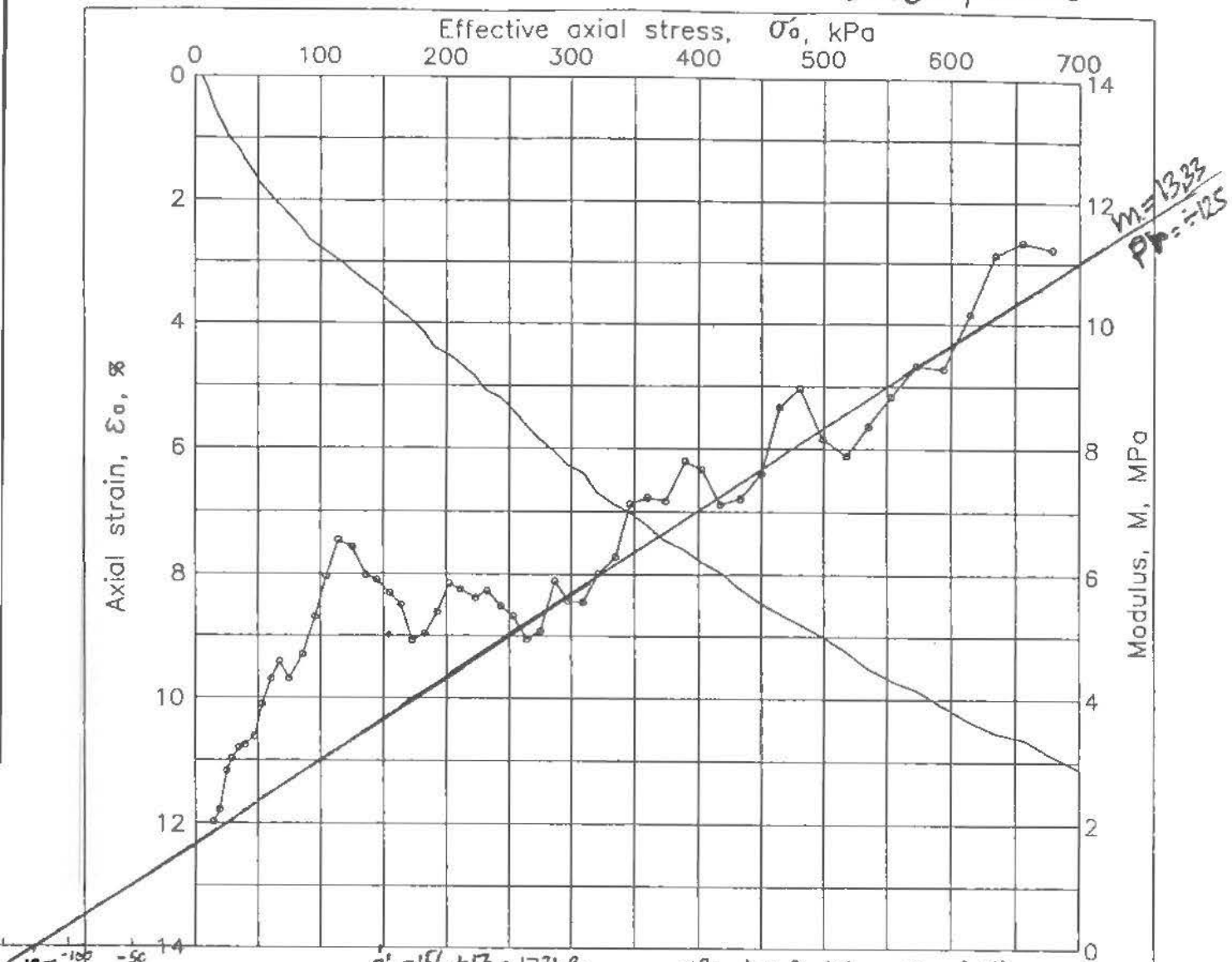
Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: Bp2	Dato: 12.05.1997
	Dybde: 10,5 m	Utført av: Maa/E
NSB BA Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Arkiv bet.:	Kontr. av:
JBV Ingeniørtjenesten	Tegning nr.: Gk 3979	



(Version: 1.2/09.08.91)

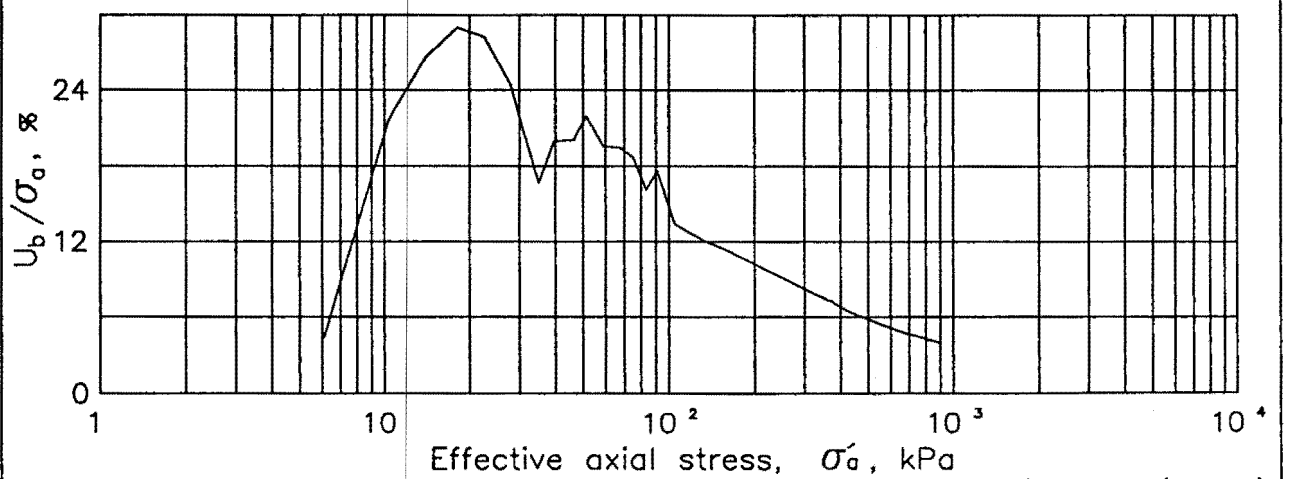
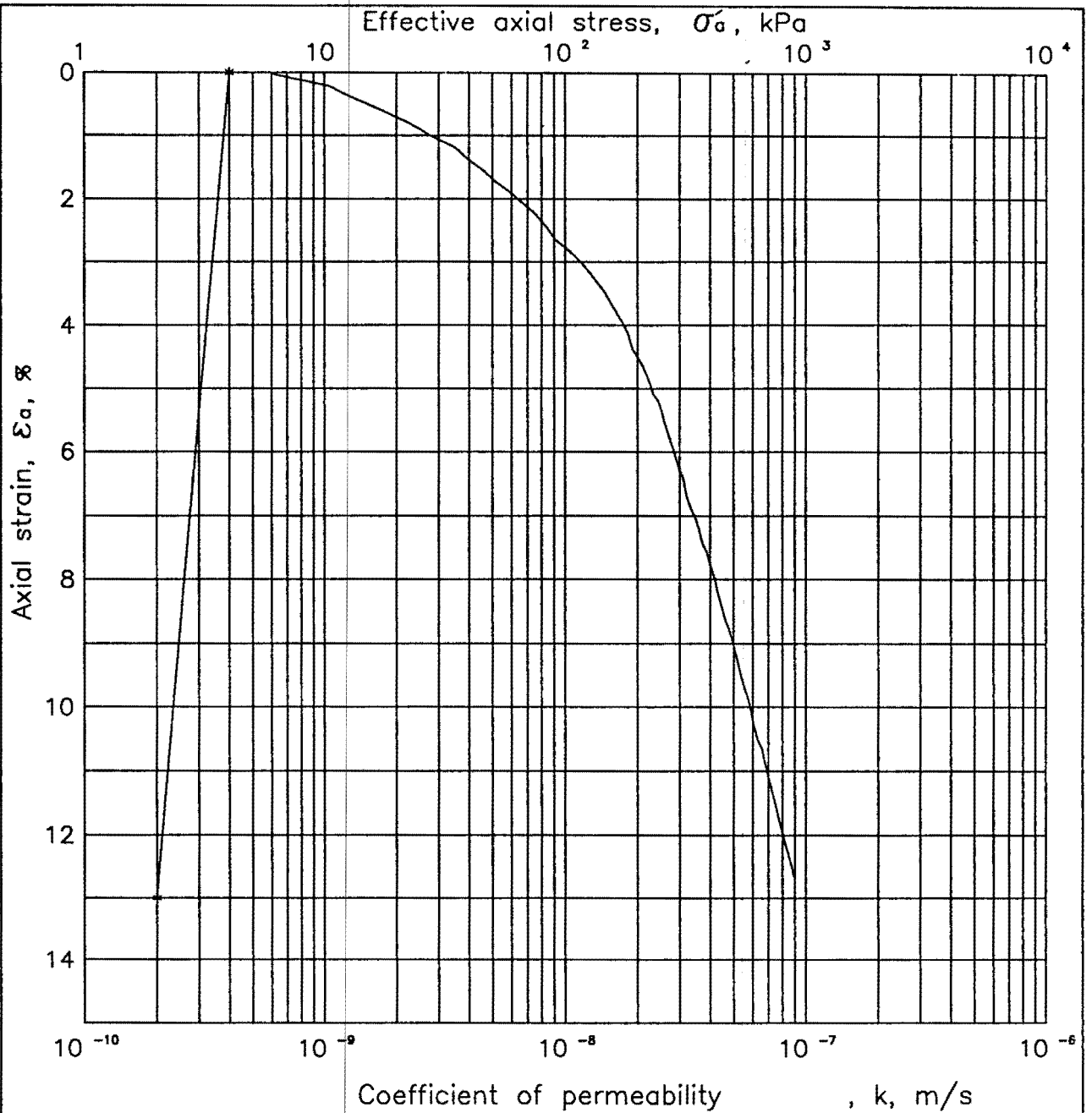
Ødometerforsøk (CRS)	Prøve: Bp2	Dato: 12.05.1997
	NSB BA Eiendom Oslo Relehus, Oslogate 3	Dybde: 10,5 m
JBV Ingeniørtjenesten	Arkiv bet.:	Kontr. av:
	Tegning nr.: Gk3979	






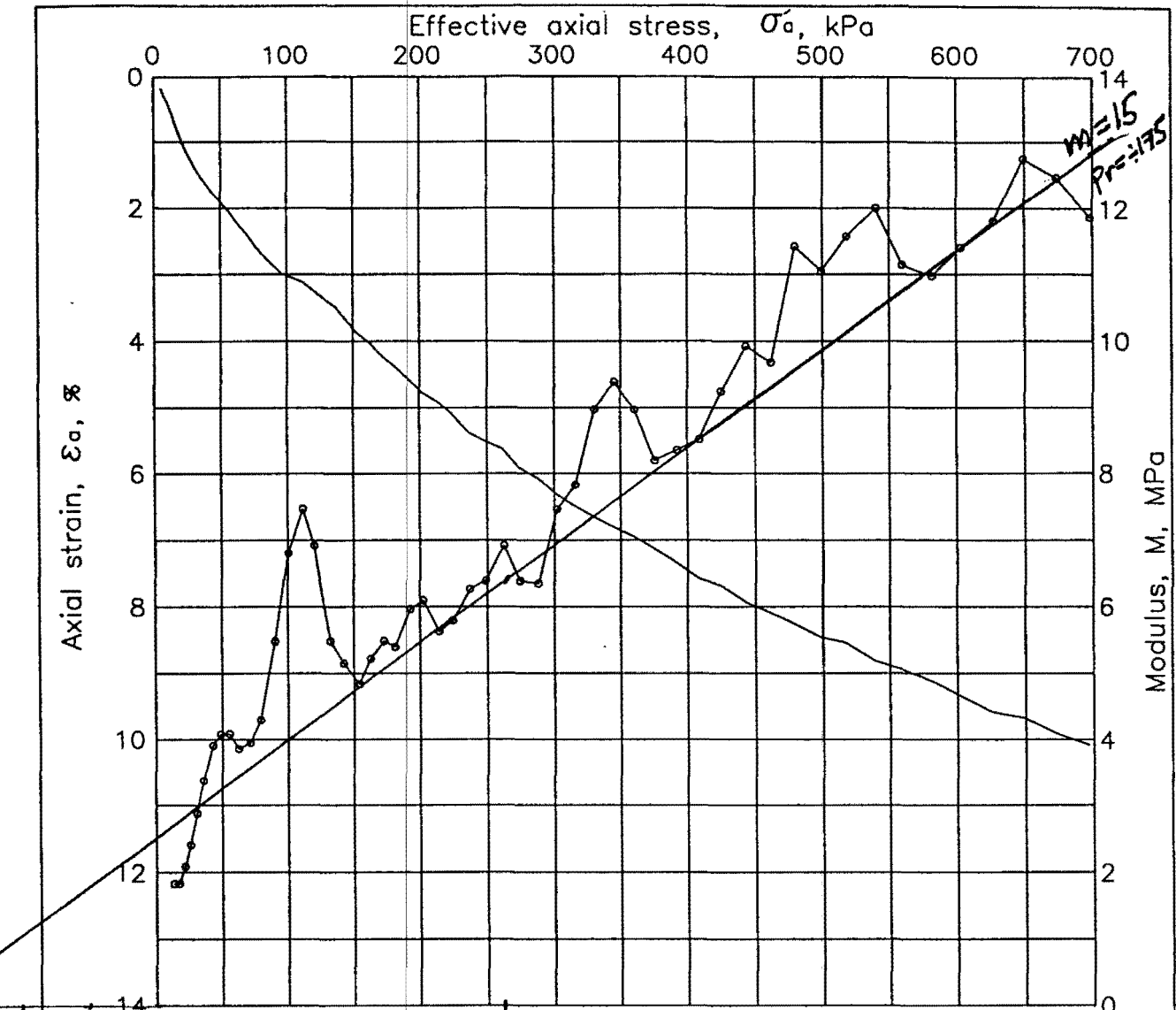
(Version: 1.2/09.08.91)

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



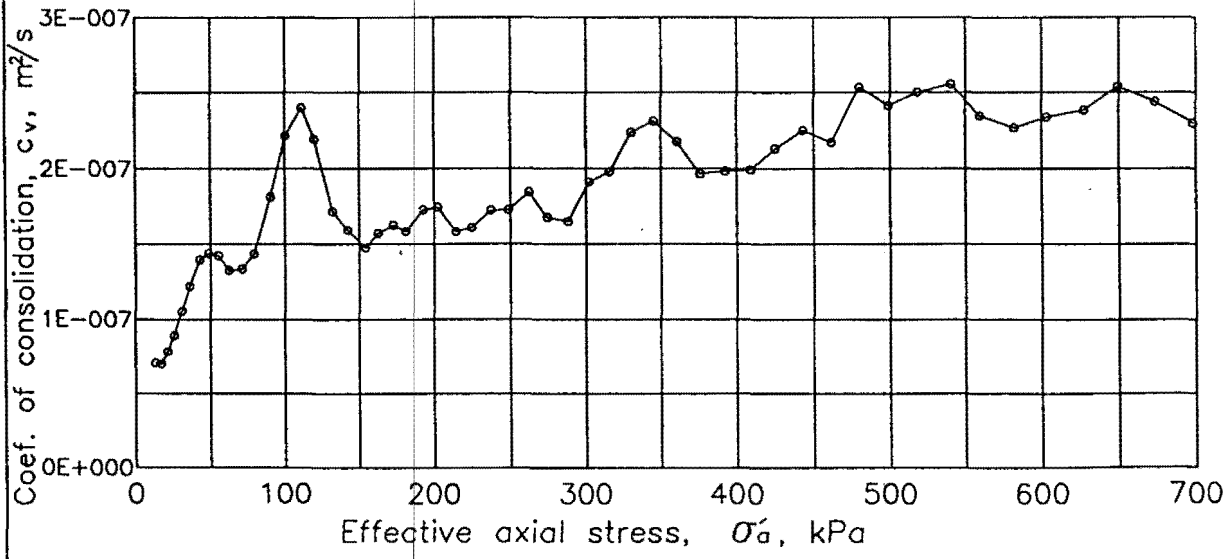
(Version: 1.2/09.08.91)

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



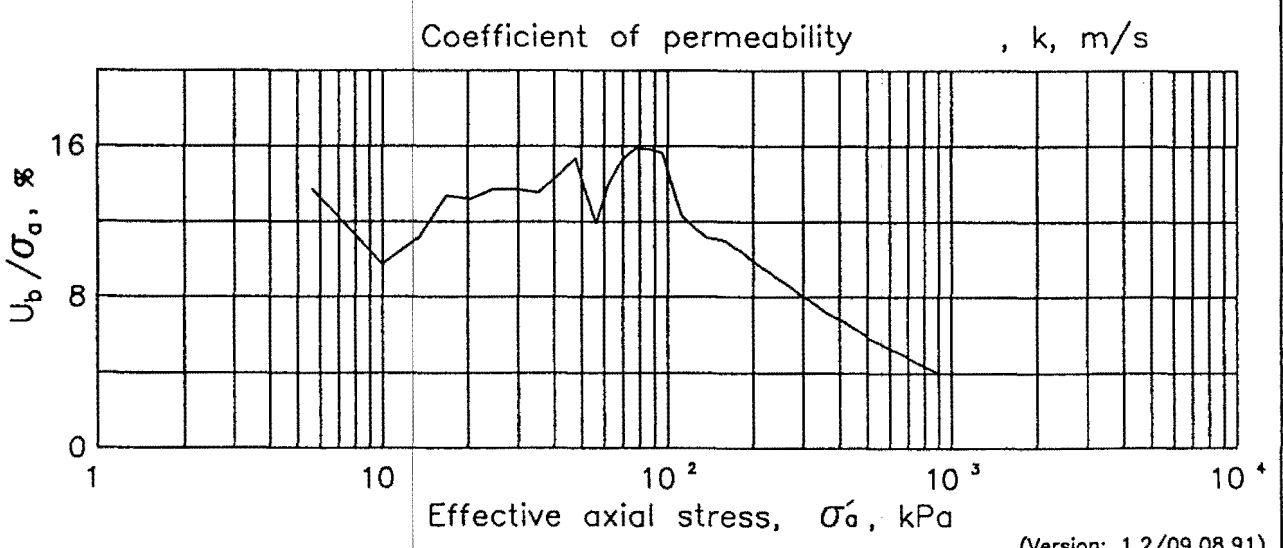
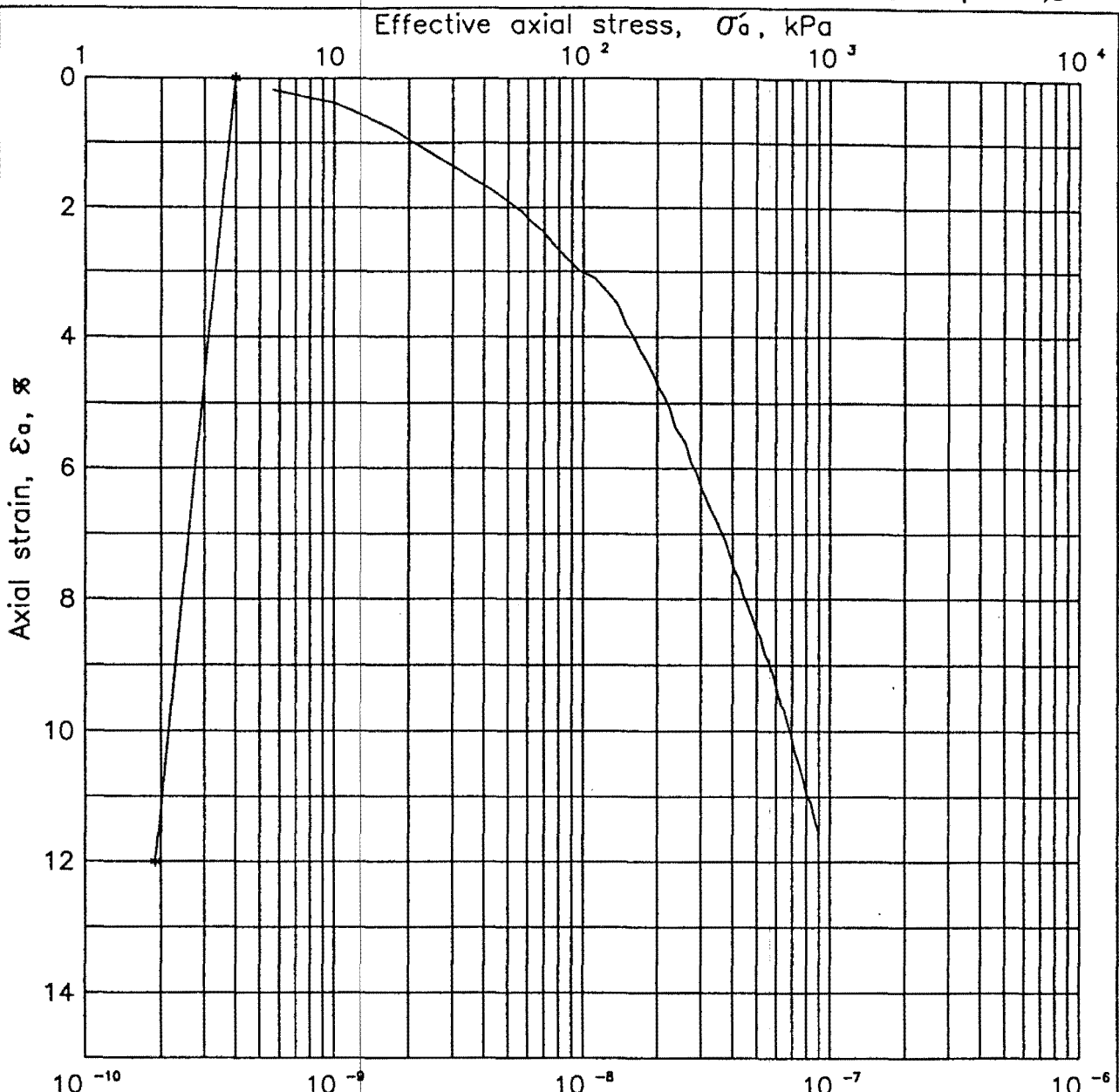
○ 1st loading
* reloading

NB: 25 kPa tilføes pga. fylling ved siden av.



(Version: 1.2/09.08.91)

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



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 DATASETTET SOM LIGGER PÅ FILEN: 23m-a2

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

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

DATA VEDRØRENDE DE ENKELTE JORDLAG:

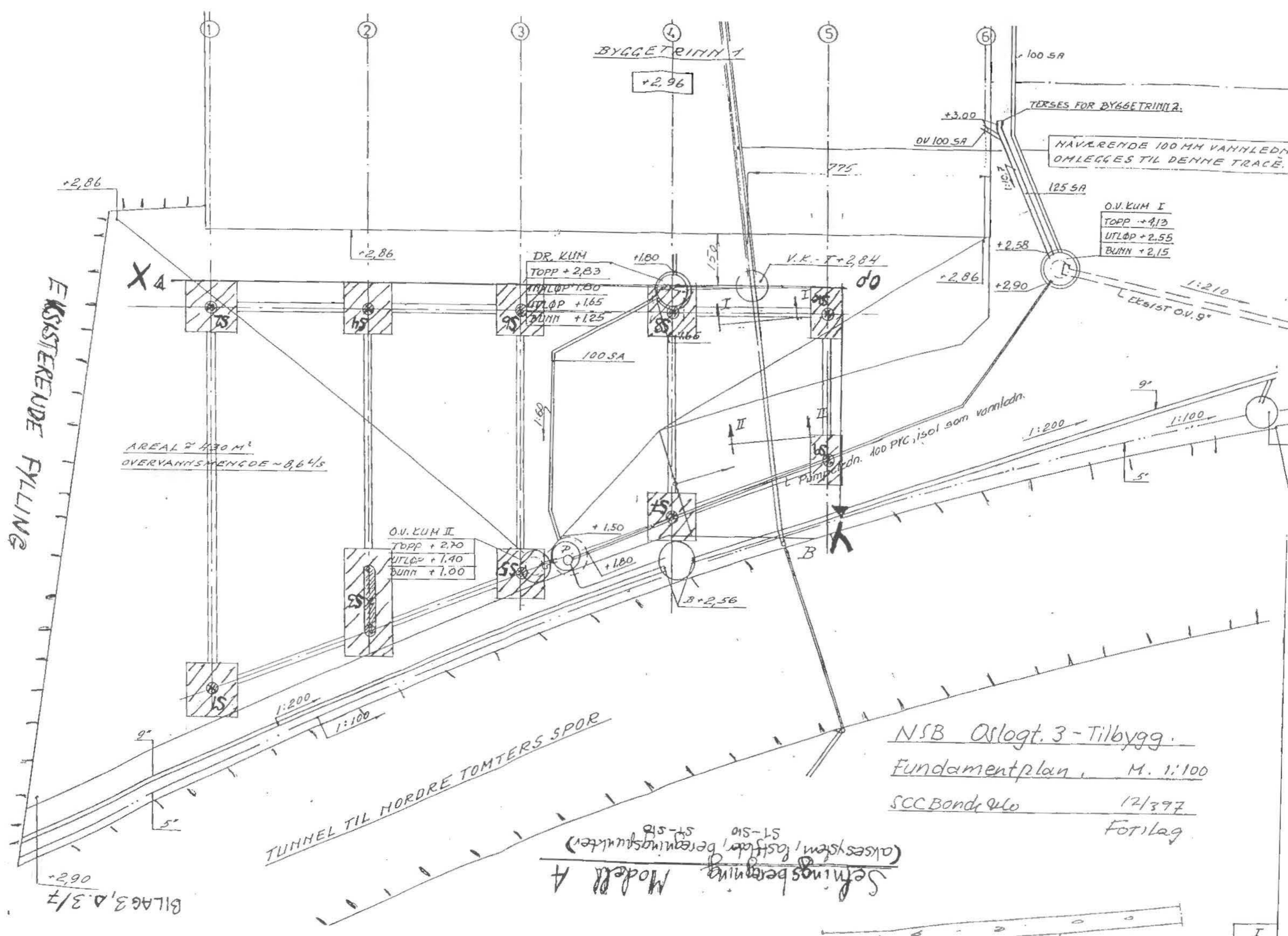
P-0 VED REFERANSEL.: 204.00 GRUNNVANNSTAND UNDER REFERANSEL.: .00

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	
S 1	20.1	12.9	41.
S 2	20.1	.8	43.
S 3	15.1	10.1	68.
S 4	15.1	.8	66.
S 5	10.2	9.2	64.
S 6	10.2	.8	62.
S 7	5.4	7.3	58.
S 8	5.4	.8	56.
S 9	.5	5.4	33.
S 10	.5	.8	32.

*** SAK NR: 797010 SAK: Pelede enkeltfund./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	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	



BYGGETRINN 1

+2.96

+100.5A

TERSES FOR BYGGETRINN 2.

+3.00

OV 100 SA

HAVARENDE 100 MM VANNLEDN OMLEGGES TIL DENNE TRACE

125 SA

O.V. KUM I

TOPP +4.13

UTLØP +2.55

BUNN +2.15

+2.58

+2.90

1:210

EXIST OV. 9°

+2.86

+2.86

DR. KUM

TOPP +2.83

UTLØP +1.65

BUNN +1.25

+1.80

V.K. - T +2.84

+2.86

X 4

AREAL 430 M²
OVERVANNSMENGE ÷ 8,6 l/s

100 SA

1.80

II

II

100 PFC, isol som vannledn.

1:200

9°

1:100

5°

O.V. KUM II

TOPP +2.70

UTLØP +1.40

BUNN +1.00

+1.50

+1.80

3+2.56

TUNNEL TIL NORDRE TOMTERS SPOR

NSB Oslogt. 3-Tilbygg.

Fundamentplan, M. 1:100

SCC Bondveto

12/397

Forlag

Sefningsberging Modell A
(aksesystem, fastfjeder, beregningspunkter)

BILAG 3, D. 3/7

Setningsberøgning Modell B

Setning av eksisterende bygg

BILAG 3, 4.4/7

20/5-97

*** SAK NR: 797010 SAK: En hel lastflate / 23m p.,0 ved 15m INIT:E0 ***

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

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

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 VEDRØRENDE 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.

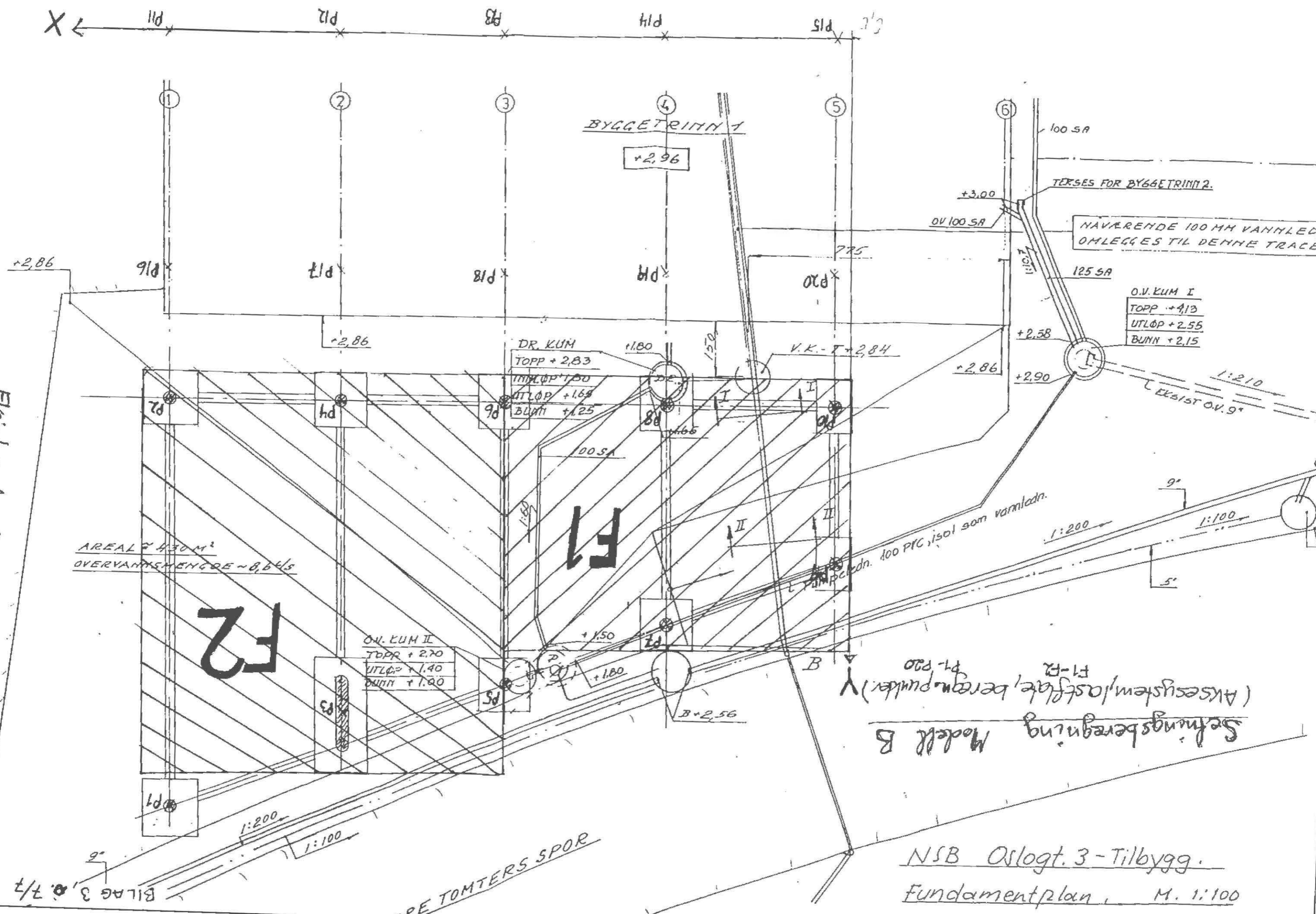
*** SAK NR: 797010 SAK: En hel lastflate / 23m p.,0 ved 15m INIT:EØ ***

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

Existerende fylling




Sefningsberging Modell B
(Arkesystem, lastflate, berennpulver) 1:200

NSB Oslogt. 3 - Tilbygg.
Fundamentplan, M. 1:100

BILAG 3, 7/7

NSB TOMTERS SPOR

 NSB Bane Ingeniørtjenesten		Side 1/3	
Prosj. nr.	Prosjekt TILBYGG RELÉROM OSLOGT.3	Utf. av Hått	Dato 29/8-96
Akt. nr.	BÆREEVNE FRIKSJONSPEL	Kontr. av	Dato

Bæreevne for friksjonspjel beregnes etter Prøveveiledningen.

Auhenger av:

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


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

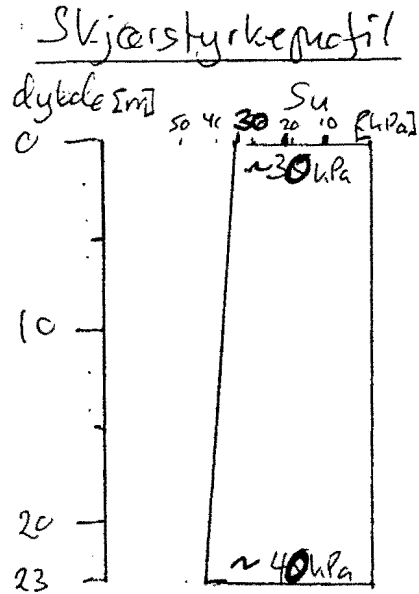
Antaren normal dimensjon for pel, dvs. 270 mm i firkant, \Rightarrow omkrets $O = 4 \cdot 0,27 \text{ m} = 1,08 \text{ m}$

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 silting 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	Utt.av HSH	Dato 28/8-96
Akt. nr.	BÆREEVNE FRISJONSPEL	Kontr. av	Dato



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} = skjærstyrke ved pelespiss = 50 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 OSLOST. 3	Utt. av HSH	Dato 28/8-96
Akt. nr.	BÆREEUNE FRUKSTONSPEL	Kontr. av	Dato

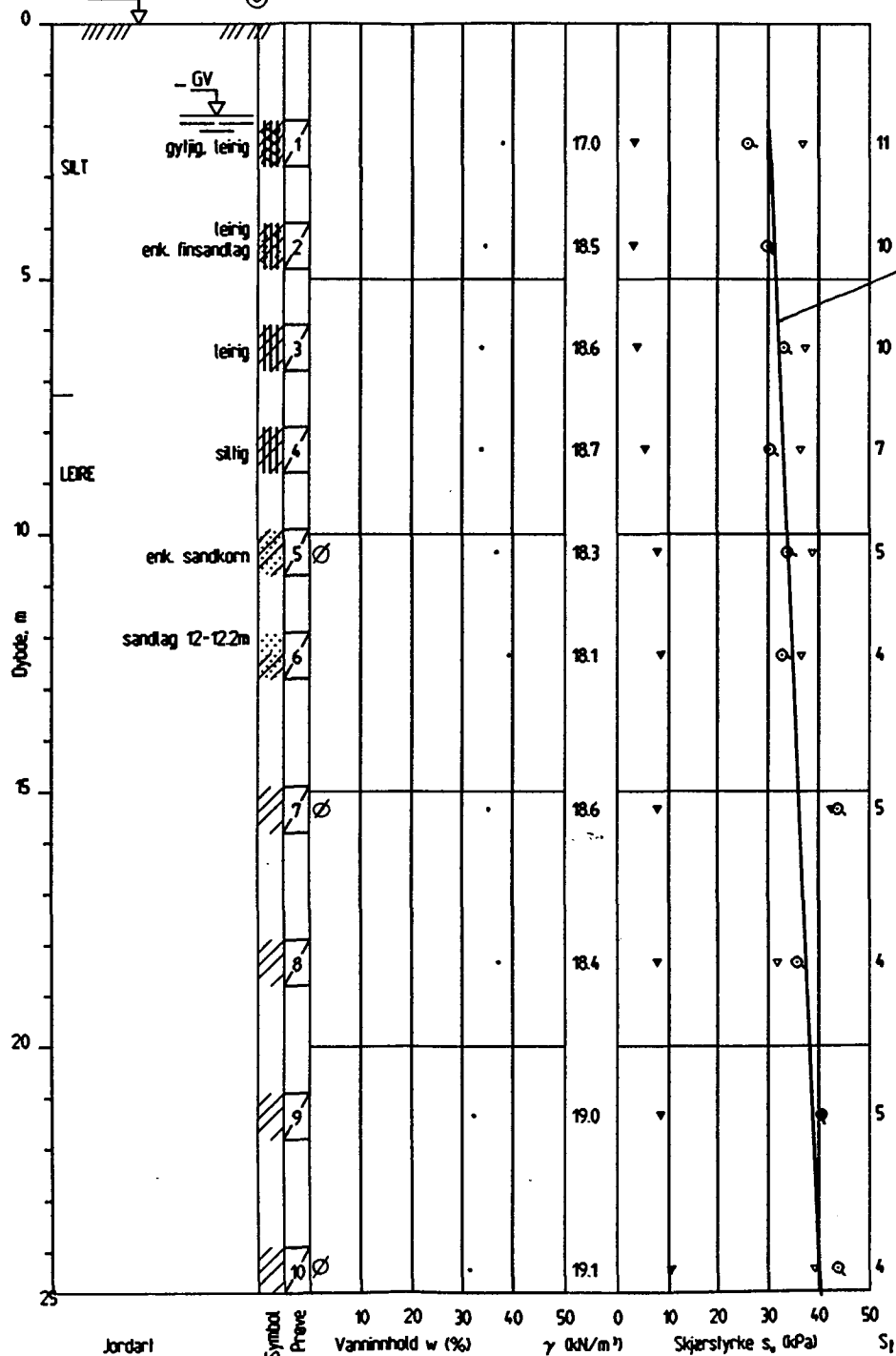
Dimensjonerende bæreeune Q_d

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

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

Utt 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.



Økende s_v m/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	Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten		
		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rtf\			
		Erstatn. for			
	NSB BA	Tegningsnr.	GK3979-20		Rev.
	Eiendom Oslo				

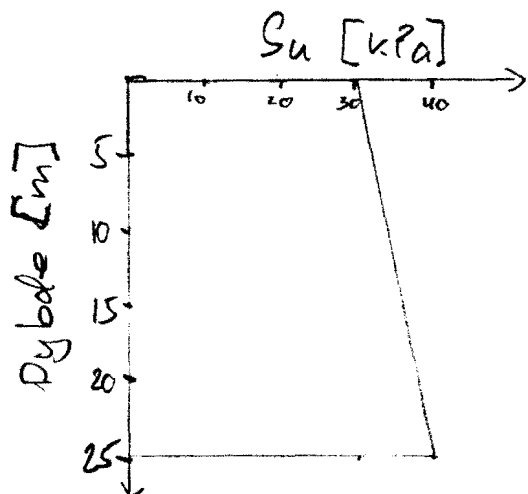
 Jernbaneverket		JBV Ingeniørtjenesten		Side 1 / 2	
Prosj. nr. 797010	Prosjekt Tilbygg Reléhus Osloq. 3			Ulf.av KIT	Dato 3/6-97
Akt. nr. ..	Bæreevne Friksjonspel			Kontr. av Håll	Dato 3/6-97

Verifisering av s_u -verdier benyttet i bæreevneberegning

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

Skjærstyrken s_u varierer fra

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



Figur: Skjærstyrkevariasjon med dybde (udrenert, s_u)


BONDE & CO
SCANDIACONSULT

Telefaks

F:\felles\bcfax.doc

Dato: 15/597

Antall sider (inkl. denne) 3

Til: JBV Ingeniørfjerneten
H. Hoyerdahl / E. Øyseth

Fax.nr.: 23 15 18 31

Fra: A. Skrattegård

Fax.nr.:

Beskjed: Orlogt. 3 - Tilbygg

Søylelaster er korrigert

SCC BONDE & CO AS

Organisasjonsnr.: NO 847 585 702 MVA

Treschowgate 28
Postboks 4573 Torshov
0404 OSLO
Tlf 22 15 20 10
Fax 22 22 42 61Ilderveien 10
Postboks 1219 Osløveien
2201 KONGSVINGER
Tlf 62 81 88 13, 62 81 84 22
Fax 02 81 78 44Lekkegate 9
2000 LILLEHAMMER
Tlf 61 25 23 18
Fax 61 25 41 15



BONDE & CO
SCANDIACONSULT

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

STATISKE BEREGNINGER

Oslogate 3-Tilbygg

Saks nr.:

Side:

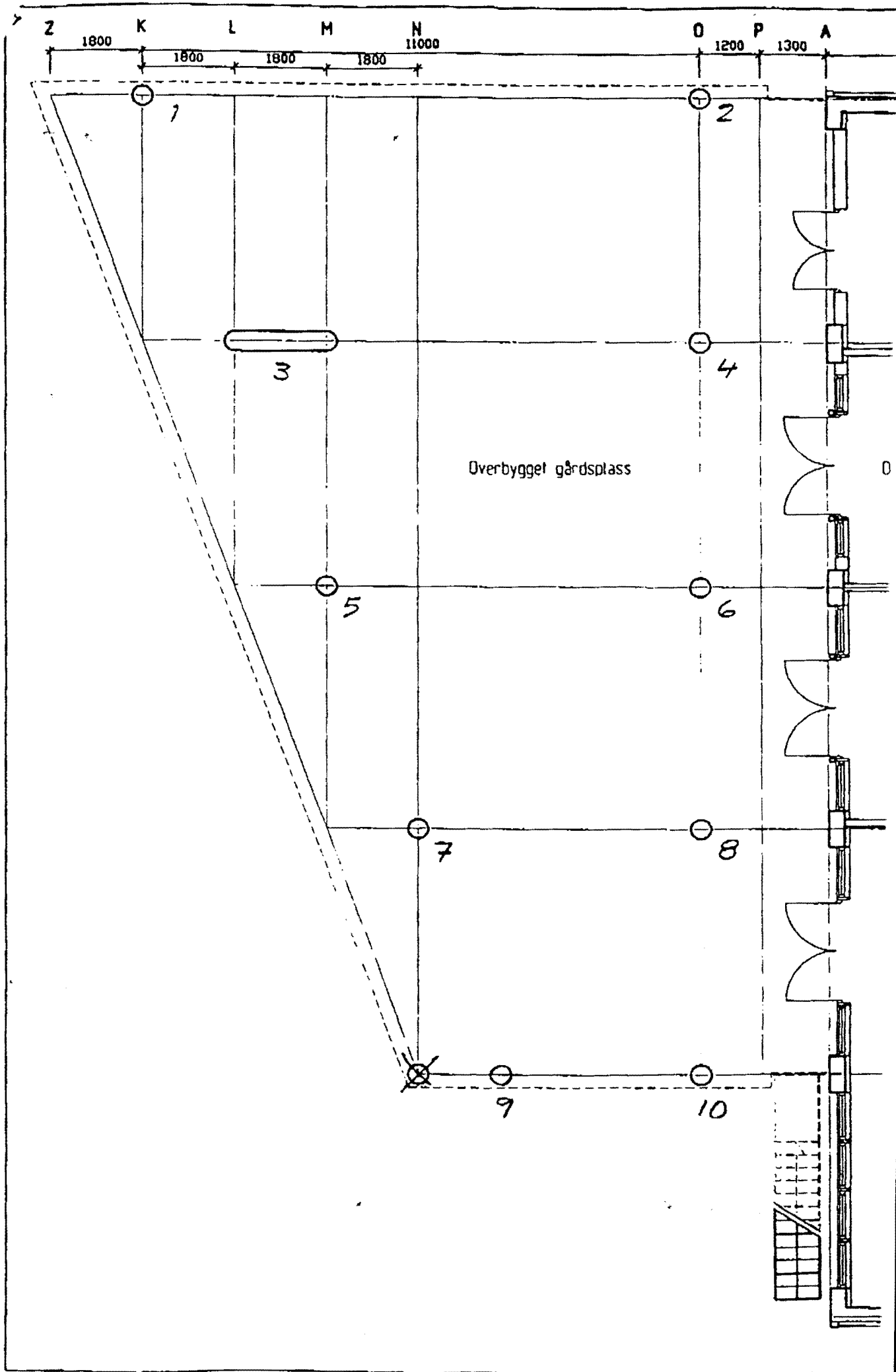
Tegning nr.:


Dato:

Søylelaster på fundamenter

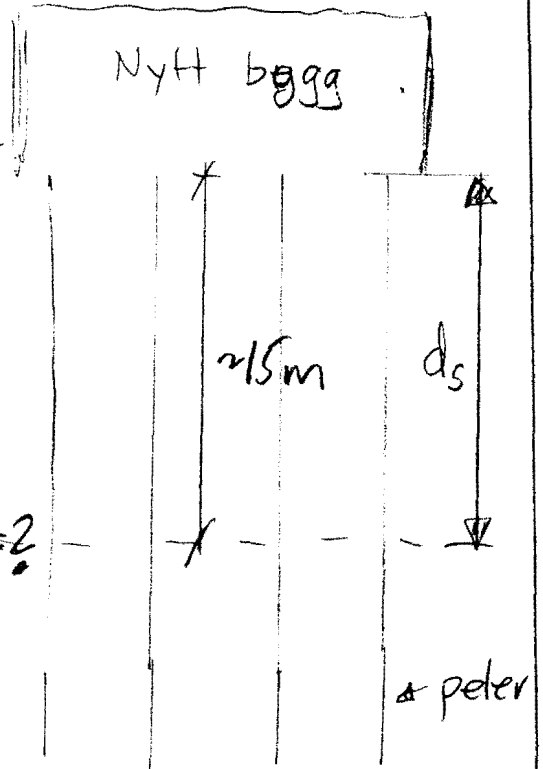
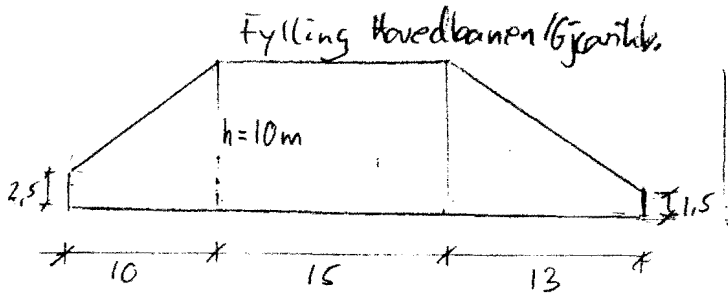
	Bruksgrense KN	Bruddgrense KN	
Søyle 1	509	655	2
2	509	655	2
3	1029	1334	4
4	859	1138	4
5	761	993	3
6	711	959	
7	698	909	3
8	663	879	
9	288	370	
10	281	367	

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



 JBV Ingeniørtjenesten		Side 7	
Prosj. nr.	Prosjekt RELEHUS OSLOGT.3	Utf. av H&H	Dato 30/4-97
Akt. nr.	SETNINGER - BEREBN. AV P_0'	Kontr. av	Dato

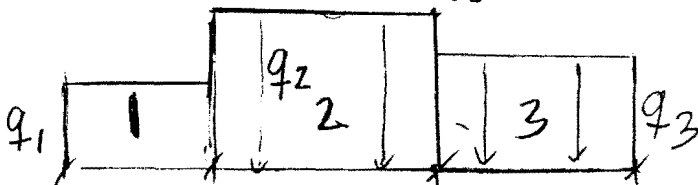
SPENNING PGA. EKSLISTERENDE FYLLING




d_s = dybde fra terrenng til nivå for beregning av setning av pelefundamentert bygg $\Delta P_0' = ?$

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

- Hva er P_0' i beregningsnivået for setning av pelefund. bygg pga. eksisterende fylling?
- Forutsetter $G U_2$ under fyllingens underkant, $\gamma'_{fylling} = 18 \text{ kN/m}^3$
- Fylling ekvivaleres til 3 lastflater med konstant last



 JBV Ingeniørtjenesten		Side 2	
Prosj. nr.	Prosjekt RELEHUS OSLOFT.3	Uff. av HEM	Dato 30/4-97
Akt. nr.	SETNING - BEREGN. AV ΔP₀	Kontr. av	Dato

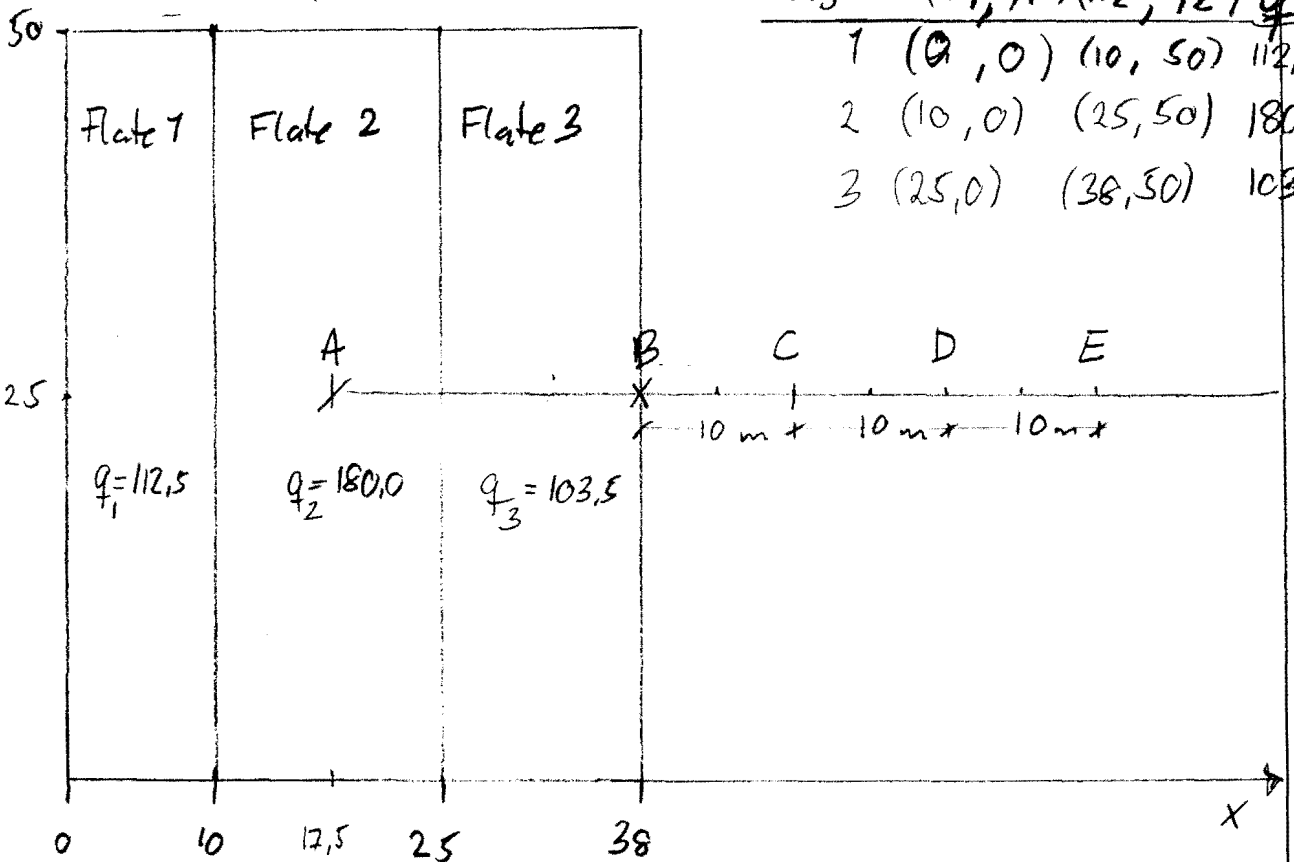
$$q_1 = \frac{(2.5 + 10) \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3}{2} = \underline{112.5 \text{ kPa}}$$

$$q_2 = 10 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 = \underline{180.0 \text{ kPa}}$$

$$q_3 = \frac{(10 + 1.5) \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3}{2} = \underline{103.5 \text{ kPa}}$$

Lastflater til program SETN:


Lastflater sett i planer:



Flate	(x ₁ , y ₁)	(x ₂ , y ₂)	q
1	(0, 0)	(10, 50)	112.5
2	(10, 0)	(25, 50)	180.0
3	(25, 0)	(38, 50)	103.5

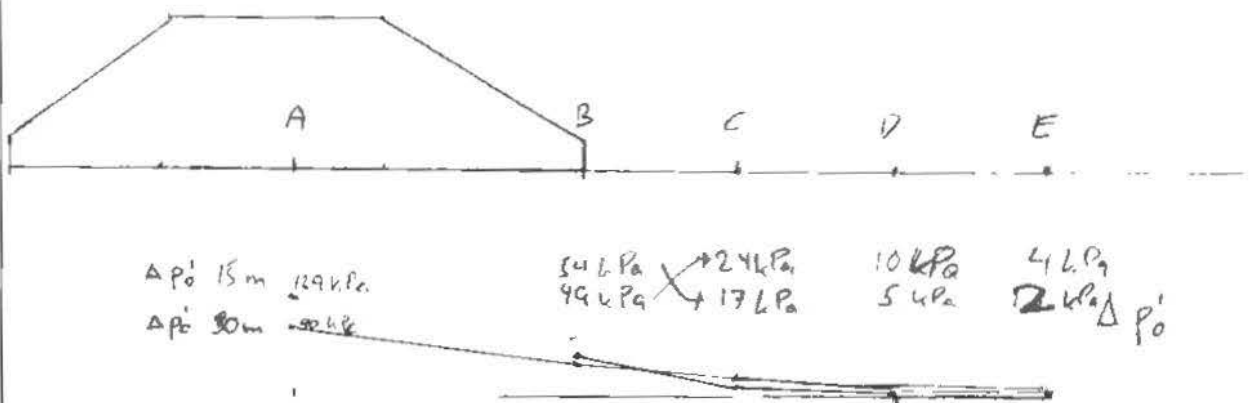
Spenning beregnes i punktene A-E:

Punkt	X	Y
A	17.5	25
B	38.0	25
C	48.0	25
D	58.0	25
E	68.0	25

 FJBV Ingeniørtjenesten		Side 3	
Prosj nr	Prosjekt RELÉHUS OSLOFT.3	Ull av	Dato
Akl nr	SETNINGER - BEREGN. AUPØ	Konlr av	Dato

L. AG NR.	TYKKEELSE	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:

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

f. eks. punkt B, nivå 15m underkanten: ($\gamma_{\text{leire}} = 20$)

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

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

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

KONTROLLUTSKRIFT AV DATASETTET SOM LIGGER P] FILEN: P0BER-1

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

LASTFLATE	HJÆRNEKOORDINATER								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 VEDRÆRENDE DE ENKELTE JORDLAG:

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

NR	TYKKELSE	DYBDE	ROMVEKT	MODELL	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: $P_0'_{korr} = 170 + 129,4 = 299,4$ i pkt A
 $170 + 54,2 = 224,2$ i pkt B

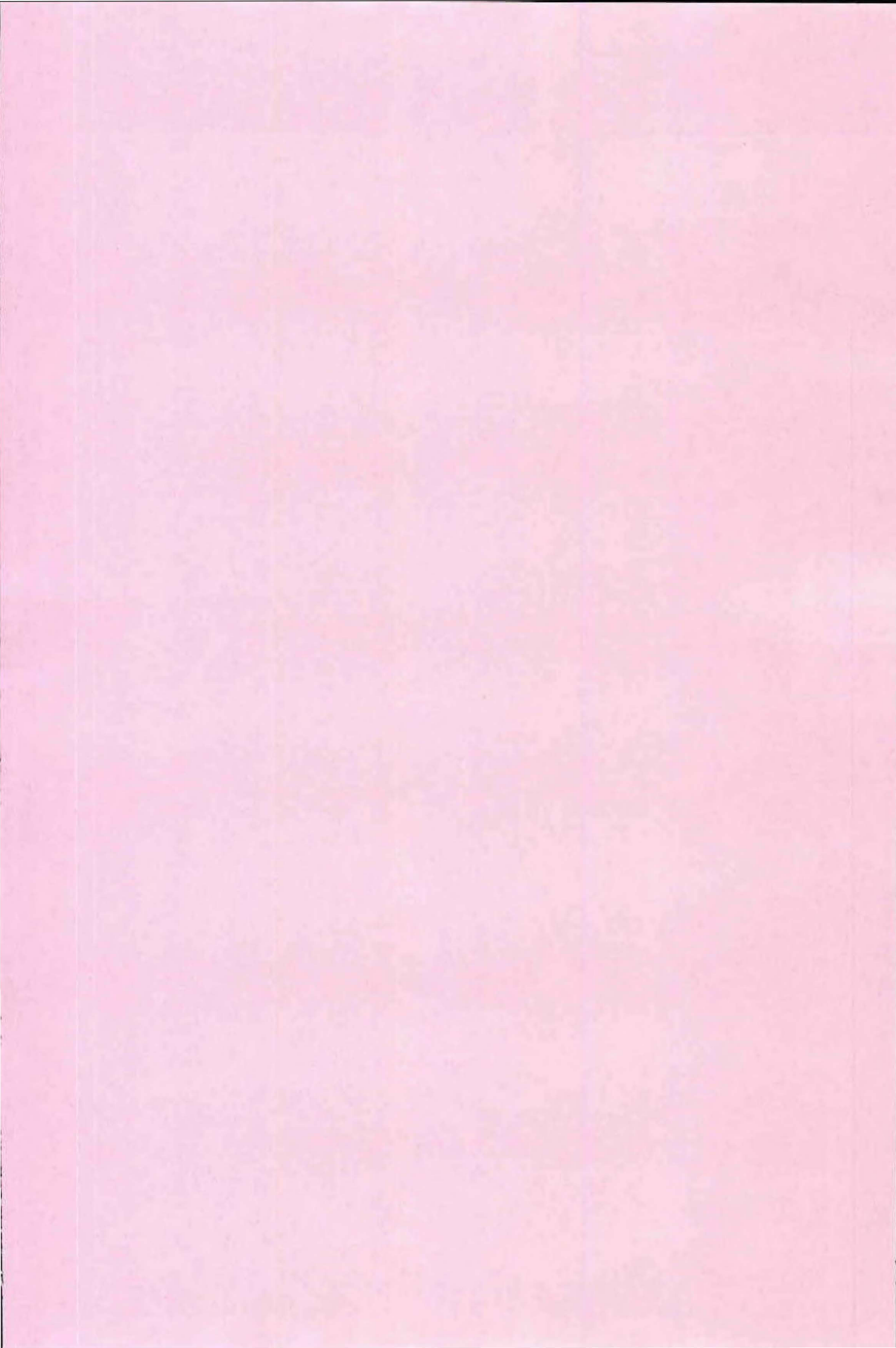
PUNKT NR.2	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. B	1	90.00	52.77	275.88	1.97
	2	170.00	54.16	29.87	1.49
	3	220.00	52.55	104.20	1.30
	4	270.00	49.27	22.95	1.15
	5	320.00	45.12	81.85	1.02
	6	420.00	36.45	102.02	.85
				SUM	616.78

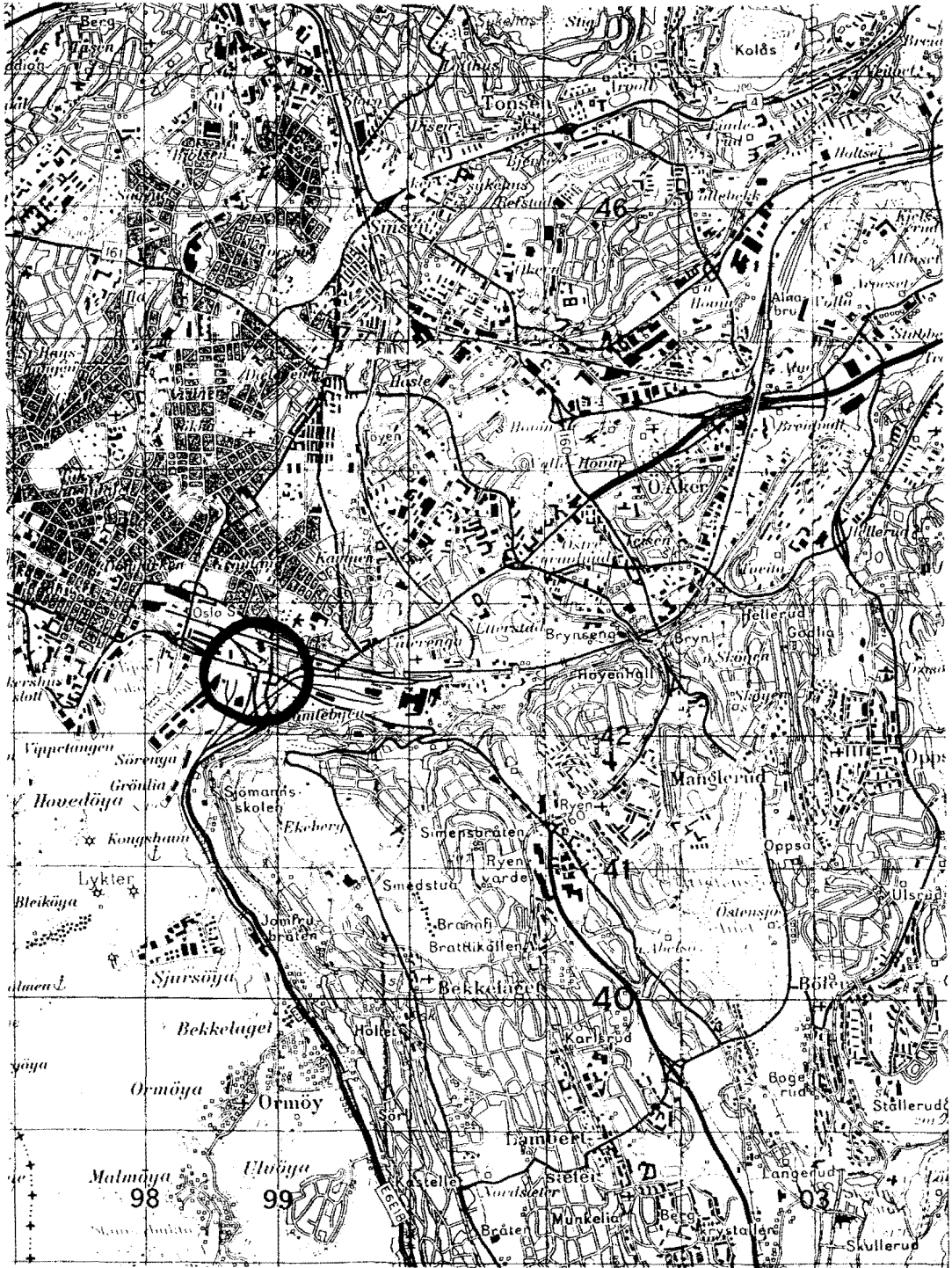
PUNKT NR. 3	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. C	1	90.00	4.61	21.53	.15
	2	170.00	16.52	11.01	.55
	3	220.00	21.44	55.73	.70
	4	270.00	24.08	14.73	.74
	5	320.00	25.02	59.19	.74
	6	420.00	23.90	85.29	.71
				SUM	247.48

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 ***

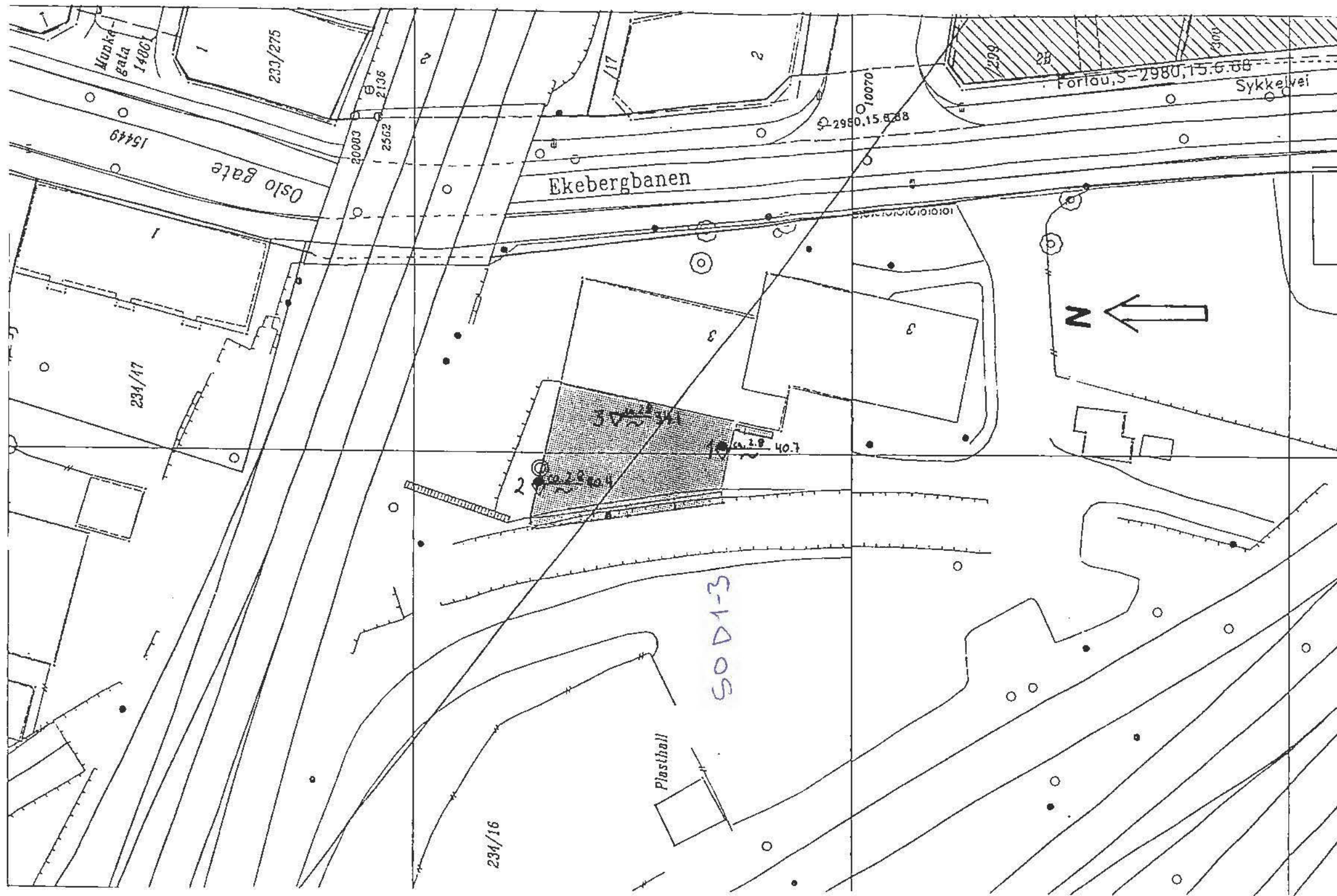
PUNKT NR. 5	LAG NR.	VERT.EFF.SP.	VERT.TL.SP.	C.SETN	%
Pkt. E	1	90.00	.20	.92	.01
	2	170.00	1.52	1.01	.05
	3	220.00	2.89	7.70	.10
	4	270.00	4.41	2.94	.15
	5	320.00	5.84	15.57	.19
	6	420.00	7.98	31.91	.27
				SUM	60.05





Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
RELEHUS TILBYGG, OSLOGATE 3 GRUNNUNDERSØKELSER Oversiktskart		Målestokk	Dato	30.05.1997	
		1 : 50.000	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	EK	
			Godkjent av	KJT	
HOVEDBANEN		Utarb. av : JBV Ingeniørtjenesten			
		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rit\ Erstatn. for			
NSB BA Eiendom Oslo		Tegningsnr. Gk3979.00		Rev.	





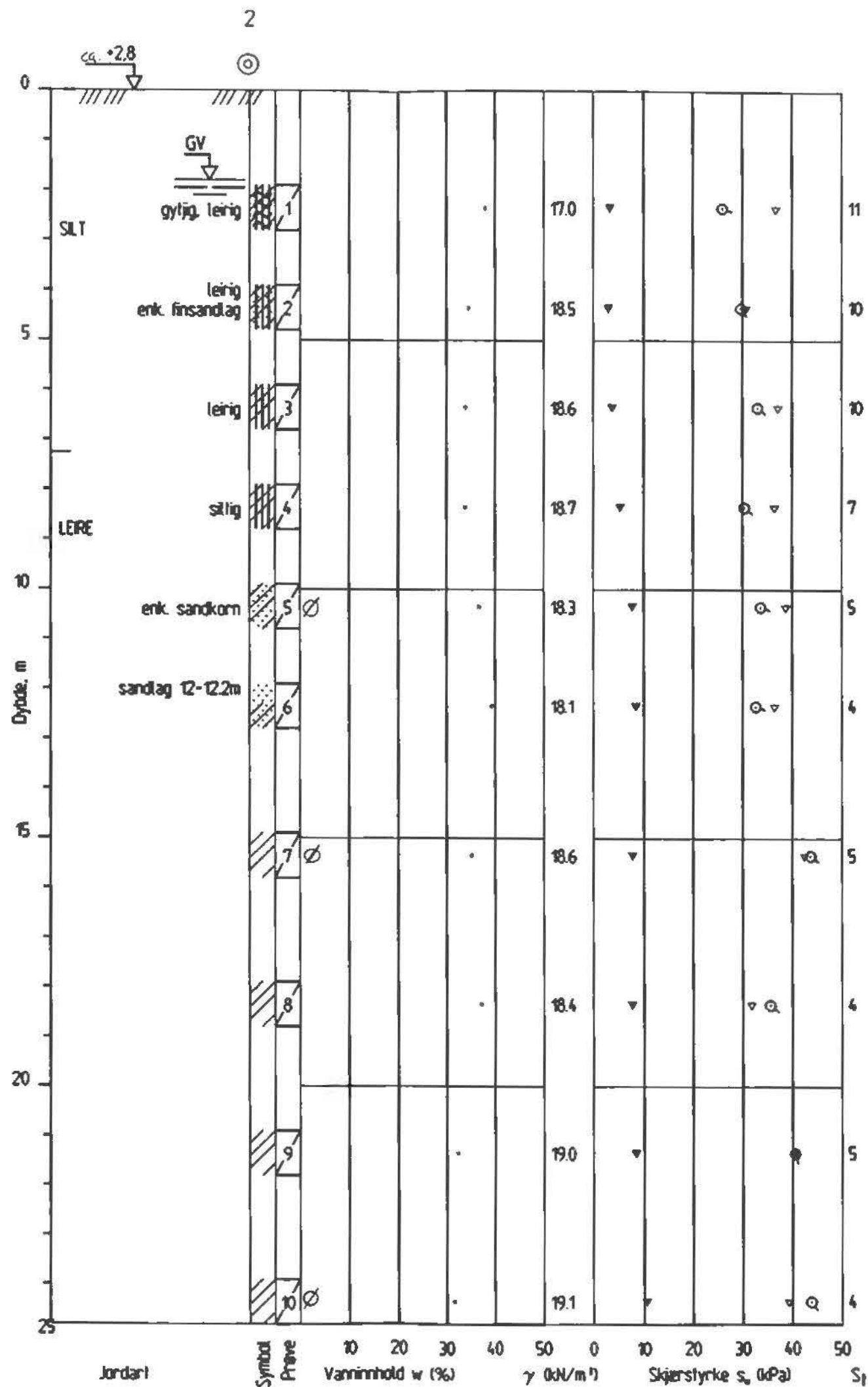
TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering	⊛ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⊖ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⌄ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊖ Totalsondering	+ Vinge-boring	SK ⊙ Skovlboring

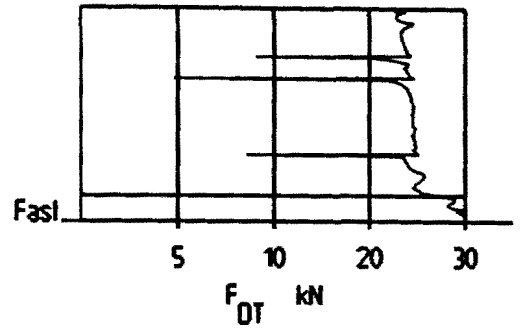
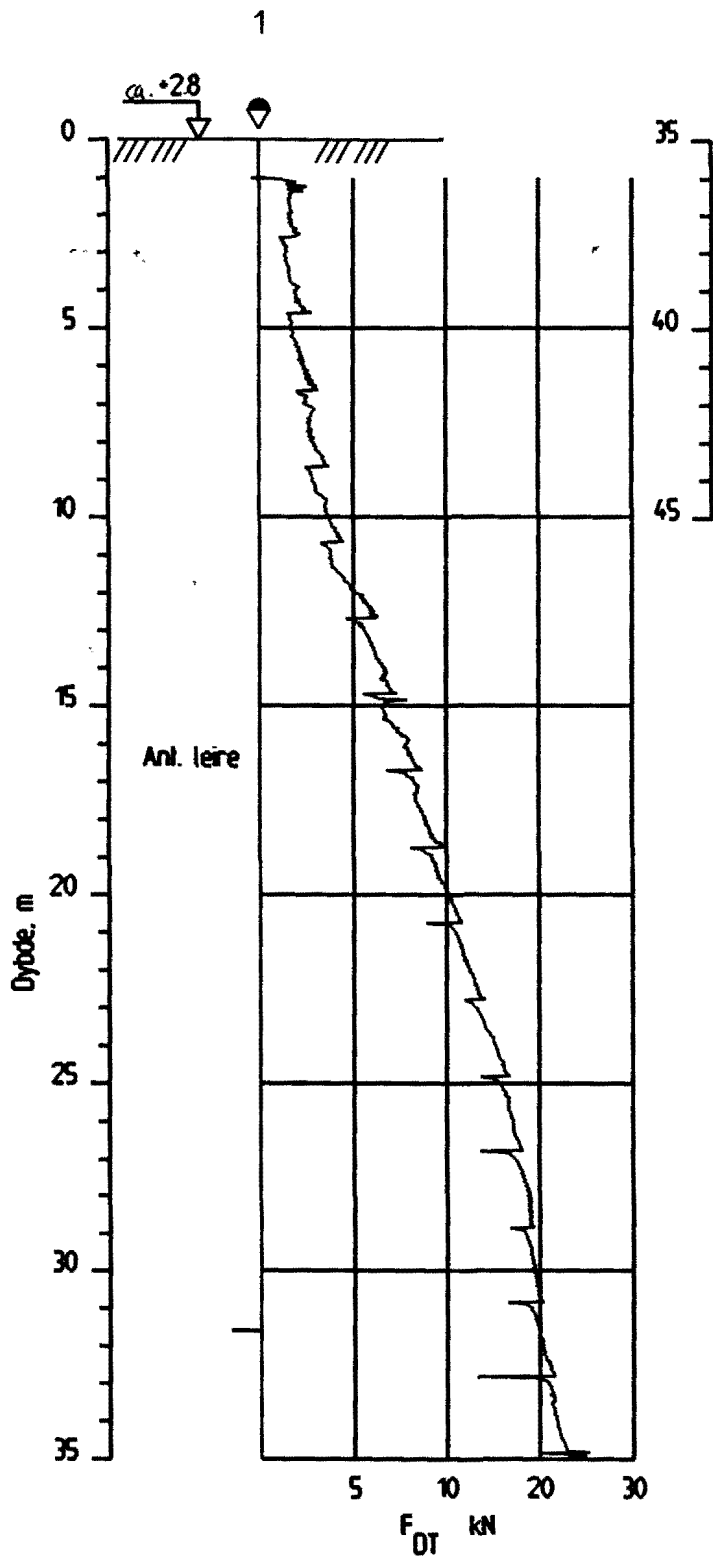
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :
 Utgangspunkt for nivellement : Oslo koordinater

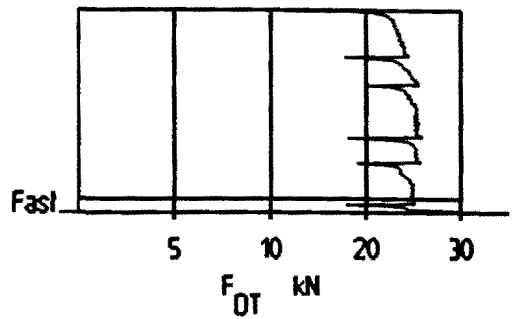
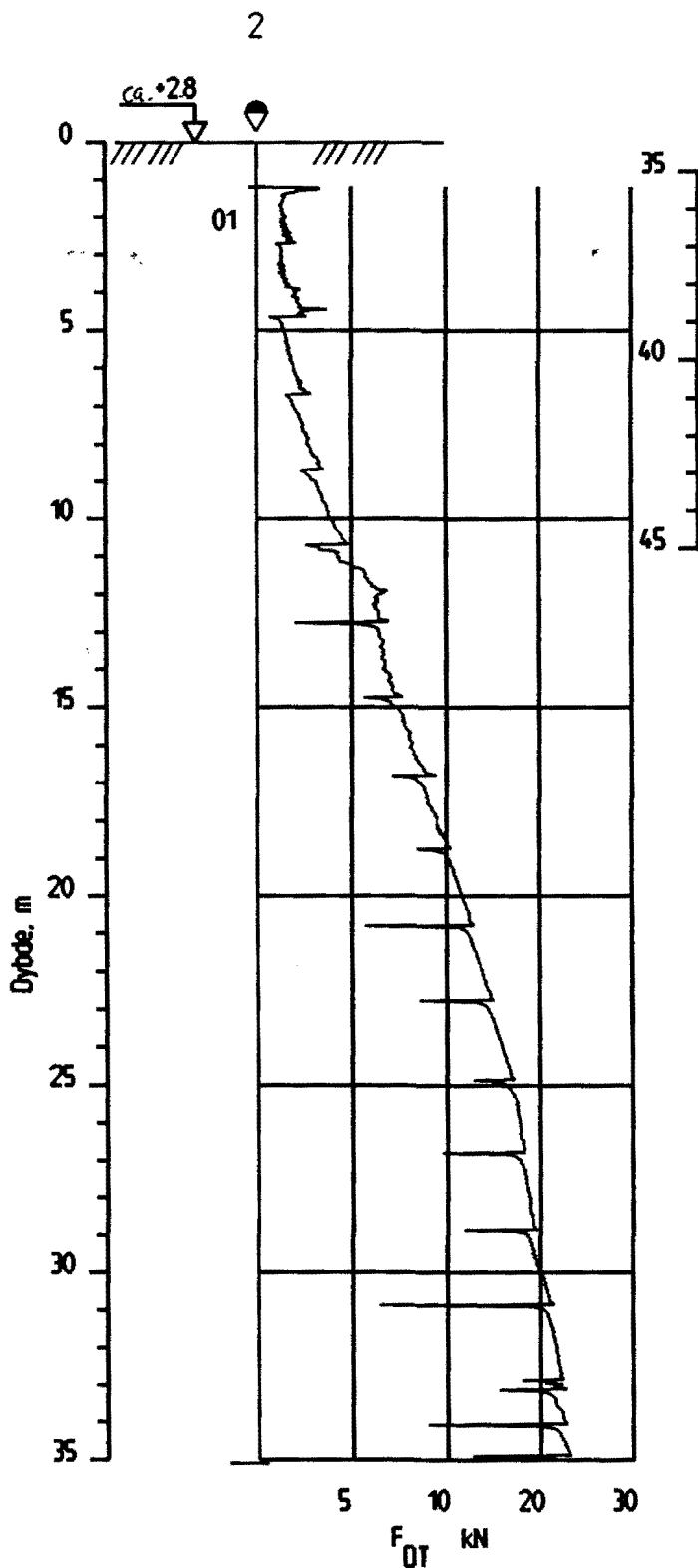
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	RELEHUS TILBYGG, OSLOGATE 3	Målestokk	Data	30.05.1997	
	GRUNNUNDERSØKELSER	1 : 500	Tegnet av	KJT	
	Borplan		Kontr. av	SE	
	HOVEDBANEN		Godkjent av	[Signature]	
	NSB BA		Utarb. av :	JBV Ingenlørtjenesten	
	Eiendom Oslo		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rtf\		
			Erstatn. for		
			Tegningsnr.	GK3979.10	Rev.




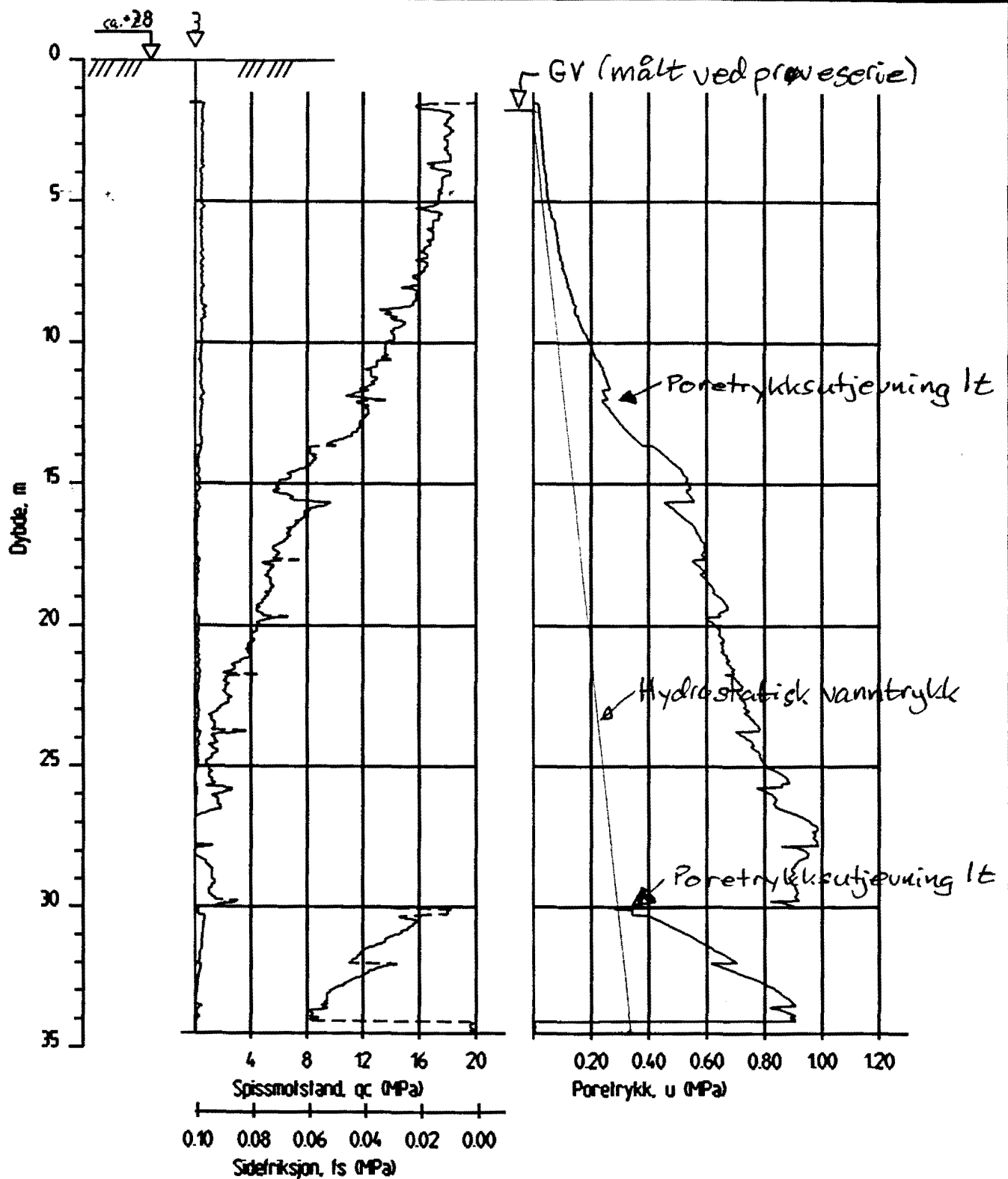
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	RELÉHUS TILBYGG, OSLOGATE 3	Målestokk	Dato	15.05.1997	
	GRUNNUNDERSØKELSER	1 : 100	Tegnet av	AZ	
	Prøveserie borhull 2		Kontr. av	KJT	
			Godkjent av	Ell.	
	HOVEDBANEN	Utarb. av :	JBV Ingenlærtjenesten		
		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rtf\			
		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		Målestokk	Dato	15.05.1997	
GRUNNUNDERSØKELSER		1 : 200	Tegnet av	AZ	
Dreietrykk borhull 2			Kontr. av	KJT	
HOVEDBANEN			Godkjent av	EA	
NSB BA		Utarb. av :	JBV Ingeniørtjenesten		
Eiendom Oslo		Arkiv bet. j:\geoarkiv\oslogt-3\autograf.rit\			
		Erstatn. for			
		Tegningsnr.	Gk3979.22		Rev.



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	
CPT borhull 3			Kontr. av	KdT	
HOVEDBANEN			Godkjent av	[Signature]	
NSB BA		Utarb. av : JBV Ingenlørtjenesten		[Logo]	
Eiendom Oslo		Arkiv bet. j:\gearkiv\oslogt-3\autograf.rtf		Erstatn. for	
		Tegningsnr. Gk3979.23		Rev.	

JBV Ingeniørtjenesten

Et ledende senter for kunnskap og erfaring i jernbaneteknikk

Ingeniørtjenesten er en egen forretningsenhet i Jernbaneverket. Vi tilbyr rådgivende ingeniørtjenester innenfor et vidt spekter av fagfelt knyttet til jernbanens infrastruktur.

Dyktige medarbeidere som "kan jernbane" gjør at vi framstår som en attraktiv og konkurransedyktig samarbeidspartner, både ved begrensede oppgaver med krav til spesialkompetanse og ved store tverrfaglige prosjekter.

Vi benytter en prosjektrettet arbeidsform for gjennomføring av alle typer oppdrag. Kvalitet settes i fokus i alle ledd og prosesser etter et eget utarbeidet kvalitetssystem basert på ISO 9001.

Våre hovedoppdragsgivere er de andre enhetene i Jernbaneverket. I tillegg utfører vi oppdrag for eksterne oppdragsgivere hvor NSB BA og NSB Gardermobanen AS sammen med totalleverandører og rådgivende ingeniørfirmaer er de viktigste.

Ingeniørtjenesten har ca. 135 ansatte (1997), hvorav 5 er knyttet til vår avdeling i Trondheim. Ved større prosjekter inngår vi samarbeidsavtaler med underleverandører etter behov.