

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Sand/siltmasser Grunnvannstand Setningsegenskaper		
Oppdragsnr.:	3 7 9 2 7		
Rapportnr.:	1		
Oppdrags- giver:	STATSBYGG		
Oppdrag/ rapport:	TRØNDELAG TEATER		
	----- DATARAPPORT		
Dato:	8. april 1994		92002
Rapport-utdrag:	<p>Rapporten inneholder presentasjon av tidligere og nye undersøkelser utført på og i nærheten av tomta.</p> <p>Grunnen består av lagdelte friksjonsjordarter til stor dybde. Undersøkelsene viser en utpreget uregelmessig lagdeling, men følgende hovedtrekk kan antas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topplag, sand/grus med preg av fyllmasser (1-2 m dybde) - Sand og grusmasser, faste med noe innhold av både silt og stein (4-5m dybde) - Lagdelte sand- og siltavsetninger videre i dybden. <p>Feltkompressometerforsøk har vist varierende setningsegenskaper som bekrefter den uregelmessige lagdelingen.</p>		
Land/fylke:	Sør Trøndelag	Oppdragsansvarlig:	ØR
Kommune:	Trondheim		Øystein Røe/KK
Sted:	Trøndelag Teater	Saksbehandler:	HA
			Håvard Narjord
Kartblad:	1661 IV	UTM-koordinater:	32V 5695 70345

INNHold:

1.	INNLEDNING	Side 4
2.	UTFØRTE UNDERSØKELSER	" 4
2.1	Tidligere undersøkelser	" 4
2.2	Nye undersøkelser	" 5
2.3	Presentasjon	" 7
3.	TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	
3.1	Topografi	" 7
3.2	Grunnforhold	" 7
3.3	Jordartsparemetre	" 8

TEGNINGER:

4000-1 og -2:	Geotekniske bilag
37927-0	Oversiktsplan
-1	Situasjonsplan med boringer
-10	Geotekniske data, PR2
-11	Geotekniske data, PR4
-12	Geotekniske data, G1-9
-13	Geotekniske data, G1-10
-14	Geotekniske data, G2-3
-15	Geotekniske data, K1-1
-16	Geotekniske data, K1-2
-17	Geotekniske data, K1-3
-18	Geotekniske data, K2-2
-60	Korngradering, PR2
-61	Korngradering, PR2
-62	Korngradering, PR4
-63	Korngradering, PR4
-64	Korngradering, G1-9
-65	Korngradering, G1-10
-66	Korngradering, G2-3
-67	Korngradering, K1-1
-68	Korngradering, K1-2
-69	Korngradering, K1-3
-70	Korngradering, K2-2

TEGNINGER (forts.)

-75	Treaksialforsøk PR2, dybde 5.3m
-76	Treaksialforsøk K2-2
-100	Terrengprofil A m/boreres.
-101	Terrengprofil B m/boreres.
-102	Terrengprofil C m/boreres.
-103	Terrengprofil D m/boreres.
-104	Øvrige borerresultater G1
-105	Øvrige borerresultater G2
-106	Øvrige borerresultater K1
-107	Øvrige borerresultater K2

VEDLEGG:

Vedlegg 1:	Prøvingsrapport feltkompressometerforsøk m/last-setning og tid-setningskurver
------------	--

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Statsbygg har NOTEBY utført supplerende undersøkelser for Trøndelag Teaters nybygg.

Denne rapporten inneholder presentasjon av tidligere og nye undersøkelser utført på tomte og i umiddelbar nærhet, og danner prosjekteringsgrunnlaget for geoteknisk prosjektering av nybygget.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Tidligere undersøkelser

Resultater fra følgende tidligere undersøkelser er presentert i denne rapporten:

- (G1) Geoteam rapport nr 8367.01, 26.04.83. "Leütenhaven - Grunnundersøkelse for bussterminal og parkeringsanlegg" *Resultater fra Trondheim kommune, Geoteknisk seksjon, rapport R 535 er inkludert i denne rapporten.*
- (G2) Geoteam rapport 9600.01, 09.11.84. "Tunnel i Prinsens gate - Orienterende grunnundersøkelse og geoteknisk forstudie."
- (K1) Kummeneje rapport o.8131, 05.09.90. " Futurum - Torgkvartalene, Grunnundersøkelser og datarapport."
- (K2) Kummeneje rapport o.5015, 08.11.84. " Sverres gt. 1 - Omdisponering og nybygg, Orienterende grunnundersøkelse og vurdering."

Borpunkt plassering er vist på situasjonsplanen, tegning 37928-1. Benevning G1, G2, K1 og K2 som angitt ovenfor er benyttet for å skille de enkelte undersøkelsene. For entydig nummerringing av de tidligere utførte boringene har vi benyttet følgende system:

(Rapport nr) - (Borpunkt nr i rapport),

eksempel: G1-1

Fra de enkelte rapporter er følgende felt- og laboratorieundersøkelser tatt med:

Feltundersøkelser:

Rapport nr	Dreiesonder.	Dreietrykk- sonder.	Prøveserie	Poretrykk- måling
G1	2,3,5, 6,7,8,9, I,III (9 stk)		9, 10 (21 pr.)	2,3,8 (3 stk)
G2	3,4 (2 stk)		3 (8 pr.)	3,4 (2 stk)
K1		1,2,3 (3 stk)	1,2,3 (42 pr.)	1,2,3 (3 stk)
K2	1,2,3,4 (4 stk)		2 (9 stk)	2 (1 stk)

Laboratorieundersøkelser

Rapport nr.	Rutine	Kornfordeling	Treaksialforsøk
G1	9,10 (21 stk)	9,10 (6 stk)	
G2	3 (8 stk)	3 (2 stk)	
K1	1,2,3 (42 stk)	1,2,3 (5 stk)	
K2	2 (9 stk)	2 (4 stk)	2 (2 stk)

2.2 Nye undersøkelser

Supplerende undersøkelser er utført av NOTEBY i februar/mars 1994. Feltundersøkelsene er utført med Geotech 604 borerigg av boreleder F.O.Frantzen. Underleverandør av feltkompressometerforsøk er Institutt for Geoteknikk, NTH.

Under feltarbeidet var det opptil 2 m dyp tele i borpunktene. Forboring og også odex-boring (prøvetaking) var nødvendig for å komme gjennom telelaget, og et spesielt steinrikt lag i ca 4 m dybde. På grunn av tildels meget faste masser var feltkompressometermålingene svært krevende.

Borpunktene er satt ut ved utmål fra eksisterende bygninger, og målt inn av Prosjektering AS.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved vårt geotekniske laboratorium, bortsett fra treaksialforsøk som er utført av Institutt for Geoteknikk, NTH. Opptatt prøve var såpass uforstyrret at treaksialforsøk kunne utføres på inntakt prøve.

Følgende undersøkelser er utført:

Feltundersøkelser

- 5 dreietrykksonderinger (totalt 98.7 m)
- 2 prøveserier med opptak av tilsammen 13 prøver
- 1 hydraulisk piezometermåling
- 2 feltkompressometerforsøk á 3 belastningsnivåer (3,7 og 11m) (i tillegg er ett ekstra feltkompressometerforsøk i ett belastningsnivå utført i feilplassert hull)

Laboratorieundersøkelser

- 13 rutineundersøkelser (klassifisering, vanninnhold, romvekt, humus)
- 10 Kornfordelingsanalyser (5 sikteanalyser, 5 hydro-meter/sikteanalyser)
- 1 treaksialforsøk

2.3 Presentasjon

Alle beskrevne tidligere og nye undersøkelser er presentert på tegninger i henhold til tegningsoversikten først i rapporten, med følgende hovedinndelinger:

Borpunkt plassering:	tegning 37927-1
Geotekniske data:	tegning 37927-10 til -18
Korngraderinger:	tegning 37927-60 til -70
Treaksialforsøk:	tegning 37927-75 og -76
Terrengprofil med boreresultater i profilene:	tegning 37927-100 til -103
Boreresultater utenfor profilene:	tegning 37927-104 til -105

I tillegg er prøvingsrapport fra NTH, Institutt for geoteknikk med tid-setning og last-setningskurver for alle feltkompressometermålinger gjengitt i vedlegg 1.

3. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på tomte er tilnærmet flatt, terreng høyden varierer mellom ca. kote 12.0 og 12.5, og ubebygde områder er stort sett benyttet til trafikk- og parkeringsarealer.

3.2 Grunnforhold

Midtbyen i Trondheim ligger på et elvedelta med stor maktighet. Grunnen består generelt av lagdelte frisksjonsjordarter til stor dybde. De utførte undersøkelsene i området viser en utpreget uregelmessig lagdeling, men følgende hovedtrekk i de øvre lag på tomte kan imidlertid antas:

- Topplag, med preg av fyllmasser, antatt 1 - 2 m mektighet, men kan være dypere.
- Sand og grusmasser til dybde ca 4 - 5 m under dagens terrengnivå. Kan også inneholde noe silt.
- Lagdelte sand- og siltavsetninger videre fra 4 - 5 m dybde til avsluttet boreddybde.

Topplaget er preget av tidligere aktivitet på området og inneholder både tegl- og trerester.

Sand- og grusmassene under topplaget synes stort sett fast lagret og inneholder noe stein, men feltkompres-sometermålingene har også avdekket variasjon i fasthet. Massene er lagdelte med finere og grovere lag og har varierende innhold av humus, men boringene har ikke avdekket sammenhengende humuslag.

De underliggende massene som vesentlig består av siltig sand er også lagdelte, med enkelte lag av grovsilt. Grovere lag forekommer også i dybden. Humusutfelling er også tydelig i disse massene, men heller ikke her tyder boringene på sammenhengende humuslag.

Grunnvannstanden vil generelt variere med årstidene og nedbørsintensitet. I følge de utførte målingene ligger grunnvannstanden på tomte mellom kote 2 og 3, fallende fra øst mot vest. Jorda kan imidlertid være mettet til betydelig høyere nivå, på grunn av kapillært sug.

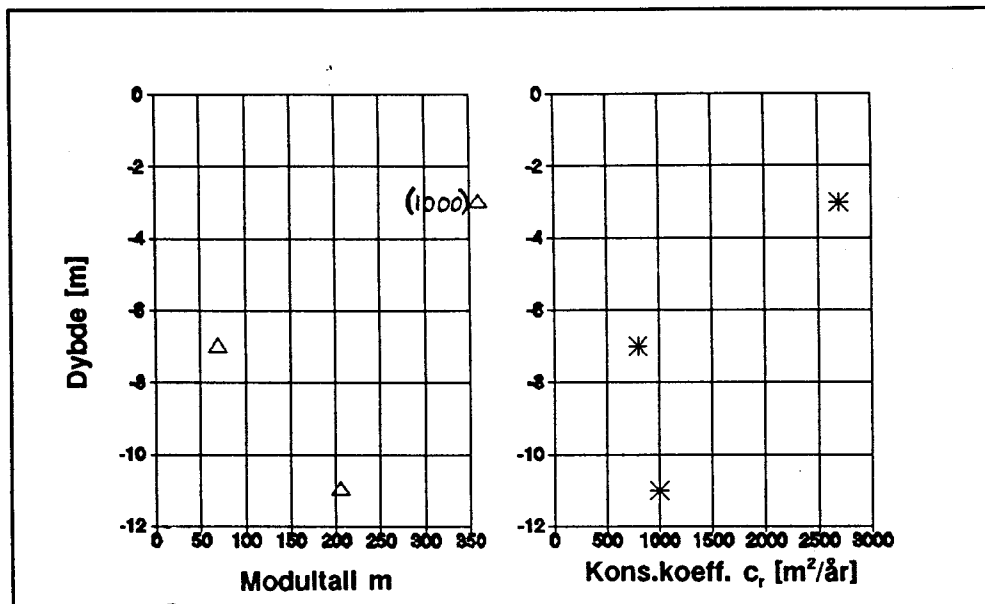
3.3 Jordartsparmetre

På grunnlag av de utførte laboratorieforsøkene kan vi angi følgende jordartsdata for de angitte hovedjordarter; grusig sand og siltig sand:

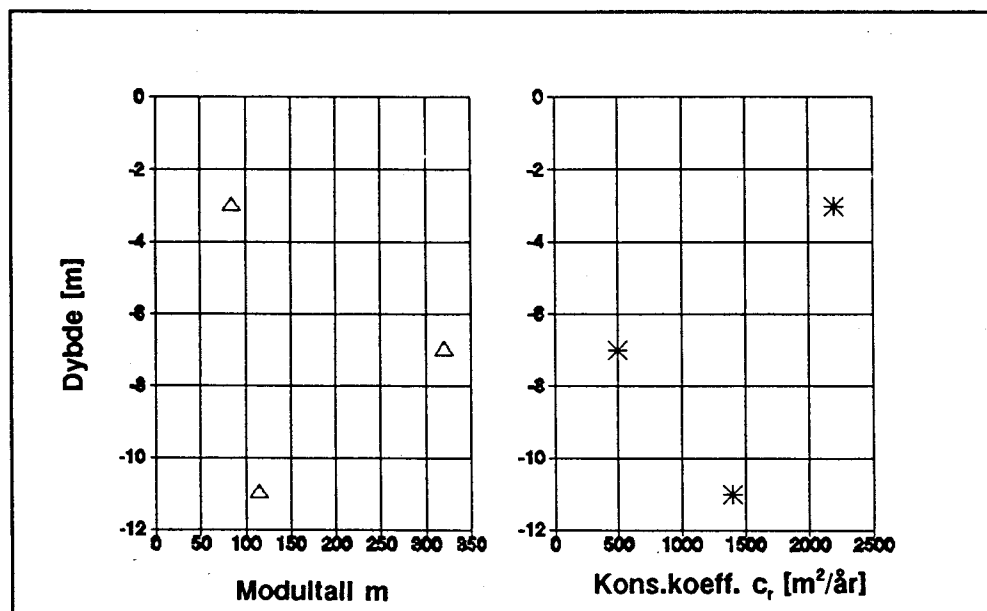
Jordart	Romvekt γ [kN/m ³]	Vanninnhold %	Skjørstyrkeparametre	
			Friksjon tan ϕ	Attraksjon a [kPa]
GRUSIG SAND	18	3 - 10	0.8	0
SILTIG SAND	19	15 - 25	0.75	10

Feltkompressometermålinger/Setningsparametre

Generelt må resultatene fra feltkompressometermålingene tolkes for den aktuelle belastning, da de tolkede verdier vil være spenningsavhengig. Som eksempel har vi utført tolking for de målte dybdenivåer for tilleggslast $\Delta q = 200$ kPa. Tolkningsresultatene er vist i figurene nedenfor.



Figur 1 Feltkompressometer hull 2, tolkning av m og c_r for $\Delta q = 200$ kPa



Figur 2 Feltkompressometer hull 4, tolkning av m og c_r for $\Delta q = 200$ kPa

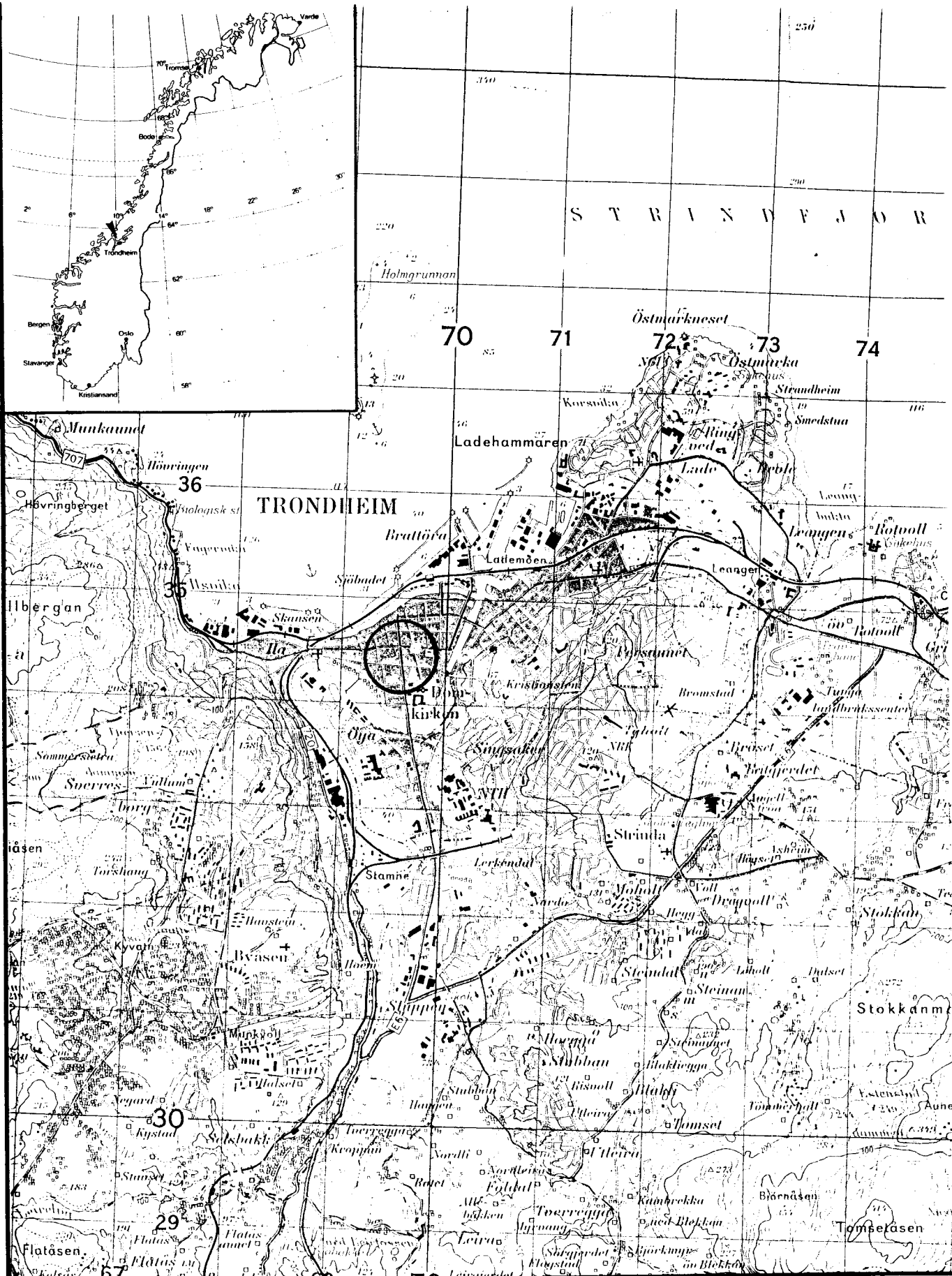
Tolkningen er basert på metode utviklet ved NTH og angitt i vedlegg 1. De tolkede verdier viser stor spredning i de forskjellige dybdenivåer, og bekrefter den uregelmessige lagdelingen på tomta.

De tolkede verdier av modultallet m viser god overenstemmelse med erfaringstall for sandige og siltige jordarter. Den store variasjonen kan imidlertid medføre variable setningsforhold på tomta, men avhenger også sterkt av belastningen. De relativt høye verdier av konsolideringskoeffisienten (C_r), vil generelt medføre at eventuelle setninger inntreffer omtrent umiddelbart etter pålastning.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Avd. Trondheim

Øystein Røe

Håvard Narjord



OVERSIKTSKART

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

MÅLESTOKK

1:50000

TEGNET
1W

KONTR.

DATO

15.03.94

REV.

SIGN.

DATO

REV.

SIDE



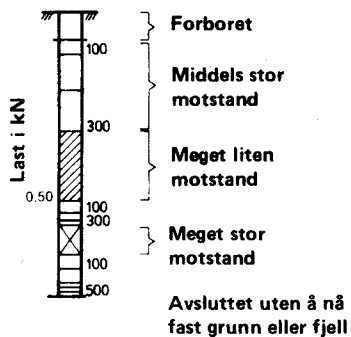
NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

OPPDRAG NR.

37927

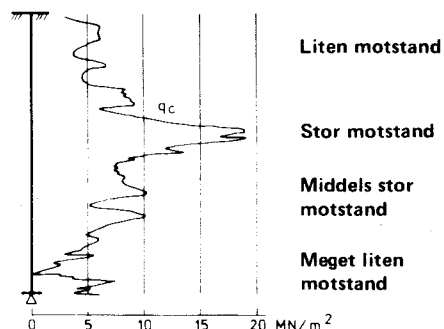
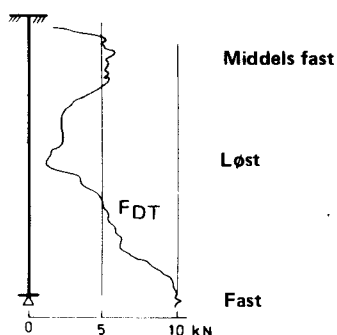
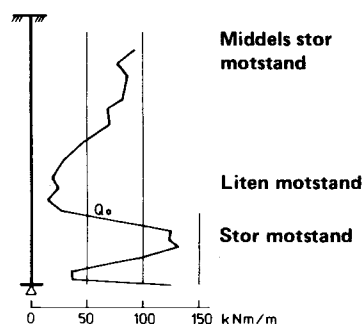
TEGN. NR.

0



Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn.

Avsluttet mot antatt fjell



● DREIESONDERING

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

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

○ ENKEL SONDERING

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

▼ RAMSONDERING

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

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

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

◇ DREIETRYKKSONDERING

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

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

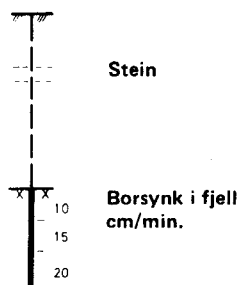
▽ TRYKKSONDERING

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

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

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



☆ FJELLKONTROLLBORING

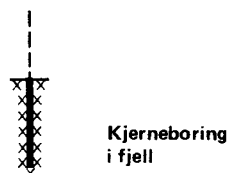
utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

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

⊙ KJERNEBORING

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

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



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark

⊙ MASKINSKOVLING

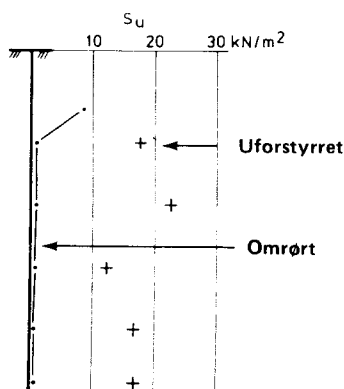
utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger). Med borrhigg kan det skovles til 5–20 m dybde avhengig av massens art og fasthet og grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (60–90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir sylindere presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse 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_{uv} kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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

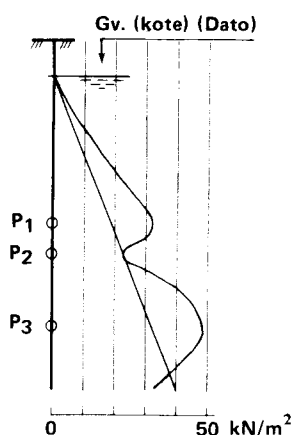
⊙ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

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

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

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

Boroperasjonene utføres med håndkraft, lettere motor-drevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrhigg.



MINERALSKES JORDARTER

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

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

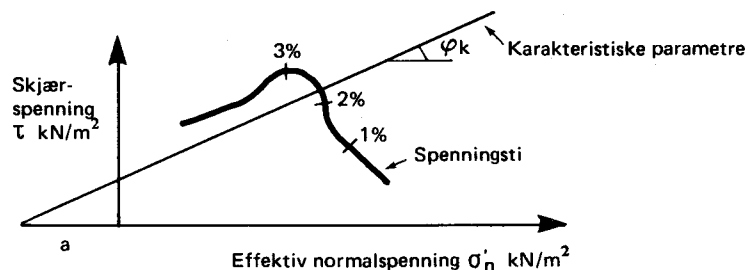
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

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

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

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



Udrenert skjærstyrke (S_u kN/m²)

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

SENSITIVITET (S)

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

VANNINNHold (W %)

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

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER,
LABORATORIEDATA

FLYTEGRENSE ($W_L\%$)**PLASTISITETSGRENSE ($W_p\%$)**

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

PORØSITET ($n\%$)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

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

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

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

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

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke 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.

HUMUSINNOLD (O_{Na})

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

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen M = 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 = deformasjonsendring/log spenningsendring benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE

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

TELEFARLIGHET

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

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

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

i = gradient i strømrretningen

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGRUPP
VB = VINGEBORING
Labbok nr. 1692

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
 — W_L FLYTEGRENSE
 — W_c — » — KONUSMETODE
 — W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOLD
 O_{gi} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETTHET

▽	KONUSFORSØK
○	TRYKKFORSØK
15-5	DEFORMASJON VED BRUDD
+	VINGEBORING
	OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t	SENSITIVITET

GEOTEKNISKE DATA

BORING NR.

PR2

TEGNET

 $i w$

REV.

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

BORPLAN NR.

KONTR.

KONTR.

BORET DATO

25/2-94

DATA

15/3-94

DATA

TEGN. NR.

10

REV.

SIDE

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE I PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				n	O _{Na}	γ kN m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SAND, grusig	K	p52					2							
	K	p92					0,5							
	5	p95					2							
SILT, sandig			o				1,0	19,0						
	K		o				2							
SAND, siltig	K	p		o			2	19,0						
	K		o				2	14,4						

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGRUPP
VB = VINGEBORING
Labbok nr. 1692

o NATURLIG VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — » — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHold
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-5 DEFOMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

BORING NR

PR4

TEGNET

iw

REV.

BORPLAN NR

+

KONTR.

4/1

KONTR.

BØRET DATO

23/2-94

DATO

15/3-94

DATO



OPPDRAK NR

37927

TEGN. NR

11

REV.

SIDE

6495C EX

Ø = ødometer		P = permeabilitetsforsøk		K = kornfordeling		T = triaksialforsøk	
BUSSTERMINAL OG PARKERINGSANLEGG							
LEUTHENHAGEN				Boring nr. 10		Dato boret: 20.3.83	
BORPROFIL NAVER / 30 MM				Tegnet av: AME 20.4.83		Godkjent: OMS 20.4.83	
A/s GEOTEAM				Tegn. nr. 8367-4			

Epiarex H 0.05, A. S. Besto - S. & J. J. Sørensen Tøxkevej 1, A. S.

6495C EX

Dybde m	Jordart Terrengkote	Symbol	Prove	Vanninnhold					Org. %	Rom- vekt kN/m ³	Skjærfasthet kN/m ²					Sensitivitet		
				20	30	40	50 %	10			20	30	40	50				
5	FYLLMASSE, sand, grus, trerester, tegl, planterøtter		12	0	0	0	0											
			13	0	0	0	0											
	SAND, svakt humusholdig, endel gruskorn og siltklumper		14	0	0	0	0											
			15	0	0	0	0											
			16	0	0	0	0											
			17	0	0	0	0											
			18	0	0	0	0											
			19	0	0	0	0											
			FINSAND, siltig, svakt humus- holdig, enk. gruskorn ren		18	0	0	0										
					19	0	0	0										
10																		
15																		
20																		

oW = naturlig vanninnhold

W_p = utrullingsgrense

W_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

○ s deformasjon ved brudd %

△ konus

+ vingebor

Ø = ødometer

P = permeabilitetsforsøk

K = korndeling

T = triaksialforsøk

PRINSENS GT., TRONDHEIM

BORPROFIL 30 MM

A/s GEOTEAM

Boring nr: 3

Tegnet av: G.Ø. 19.10.84

Tegn. nr: 9600-5

Dato boret: 18.09.84

Godkjent:

Folarex H 0.05, A/S Resto - S. & Jul. Sørensen Trykkerier A/S

6495C EX

GEOTEKNISKE DATA

STATSBYGG

TRØNDELAGE TEATER

BORING NR.

G2-3

TEGNET

REV.

BORPLAN NR.

KONTR.

KONTR.

BORET DATO

DATO

DATO

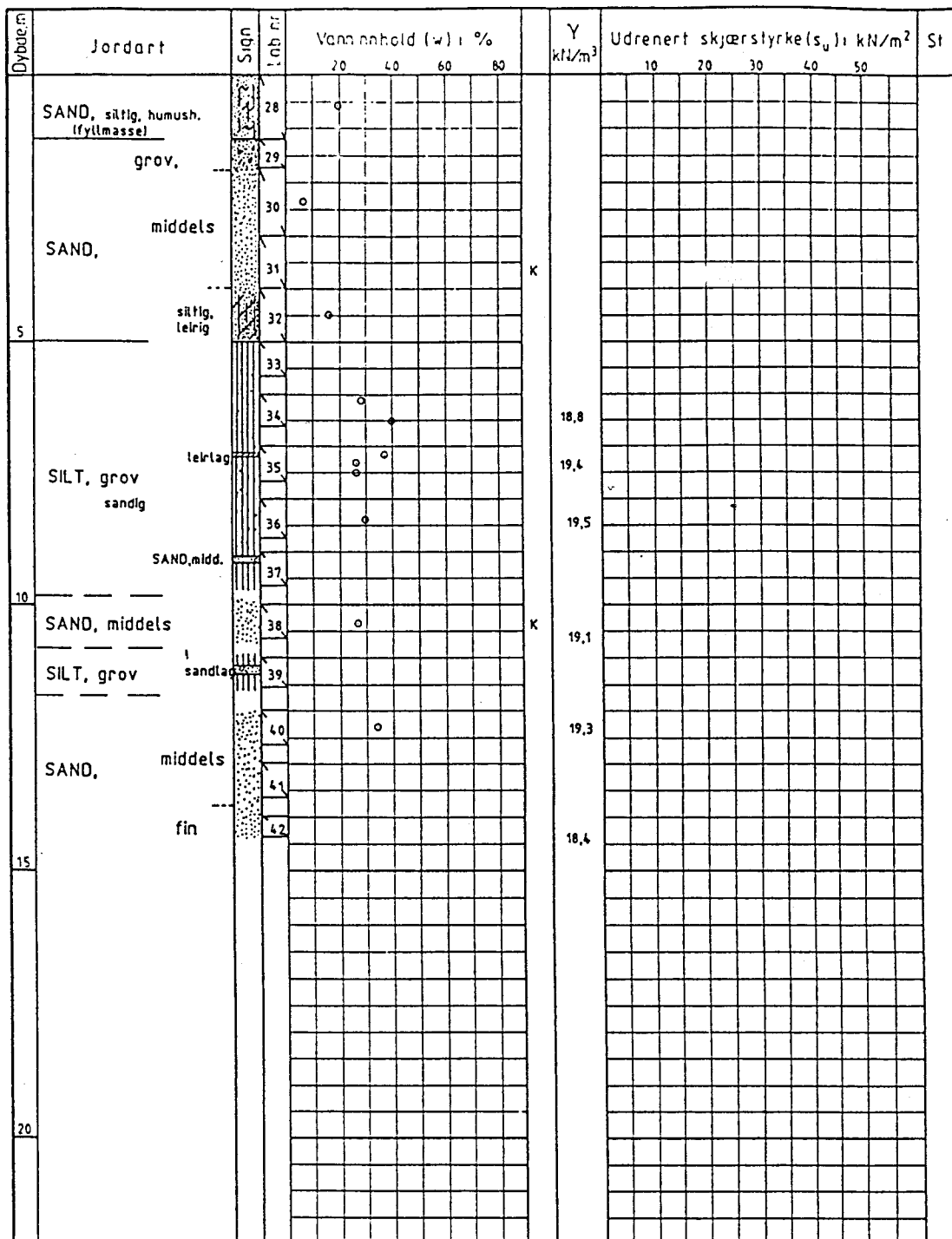
15/3-94

TEGN. NR.

14

REV.

SIDE



Erkeitt trykkforsøk: (strek angir def. % w/brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret: ∇/∇
 Penetrometerforsøk: Konsistensgrenser: Wp \longrightarrow WL Andre forsøk:
 T = Treaksjalsforsøk Ø = Ødiameterforsøk K = Kornfordeling

Kummeneje

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

FUTURUM-TORGKVARTALET
TRONDHEIM

BORPROFIL HULL: 1

Terr. høyde: +11,78 Prøve ø. ^{skovl.} 54mm

DATO
08/90

TEGNET AV
K.St./00

KONTR

OPDRAG
8131

BILAG
4

TEGN. NR.
104

GEOTEKNISKE DATA

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

BORING NR.
K1-1

BORPLAN NR.

BORET DATO

TEGNET

KONTR.

DATO
15/3-94

REV.

KONTR.

DATO

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

OPDRAG NR.
37927

TEGN. NR.
15

REV.

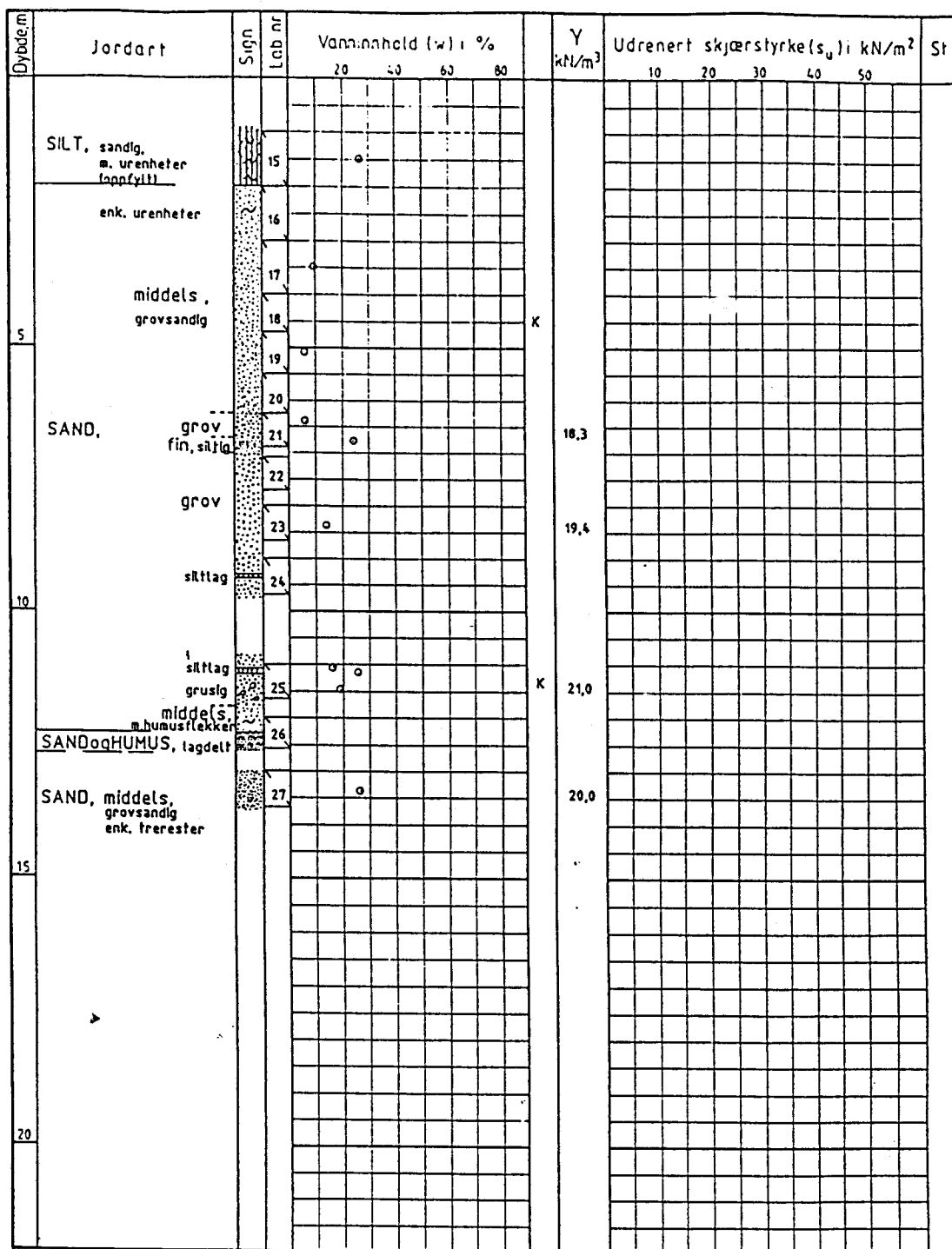
SIDE

Enkelt trykkforsøk: σ (strek angir def. % v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret: ∇/∇
 Penetrometerforsøk: \square Konsistensgrenser: $W_p \longrightarrow W_L$ Andre forsøk:
 T = Treaksialforsøk ϕ = ϕ -meterforsøk K = Kornfordeling



TEGN NR
105

SIDE



Enkelt trykksøk: (strek angir def. % w/brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret: /
 Penetrameterforsøk: Konsistensgrenser W_p — W_L Andre forsøk:
 T = Treksialforsøk Q = Ødometerforsøk K = Kornfordeling

Kummeneje



Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

FUTURUM-TORGKVARTALET
TRONDHEIM

BORPROFIL HULL: 3

Terr. høyde +12,61 Prøve ø: skovl. 54mm

DATO
08/90

TEGNET AV
K.St./00

KONTR

OPPDRAG
8131

BILAG
6

TEGN. NR
106

GEOTEKNISKE DATA

STATSBYGG

TRØNDELAGE TEATER

BORING NR
K1-3

BORPLAN NR.

BORET DATO

TEGNET

KONTR.

DATO
15/3-94

REV.

KONTR.

DATO

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGKONTROLL A/S

OPPDRAG NR.

37927


TEGN. NR.

17

REV.

SIDE

BORPROFIL			HULL: 2	TERR.NIVÅ: +8,00	PRÖVE Ø: 54 mm		
Dybde m	Jordart	Sign.	Labnr	Vanninnhold (w) i % 20 40 60 80	Romvekt kN/m³	Udrenert skjærstyrke (s _u) i kN/m² 10 20 30 40 50	Sensitivitet
5	fin, siltig enk. siltlag	01					
		02			16,3		
		03			16,1		
	middels	04			18,8 (19,3)		
		05			19,3 (19,5)	(0)	
	SAND, fin-middels enk. siltlag	06			19,4 (19,2)		
		07			19,9		
		08			18,9 (19,3)		
		09			19,0 (19,2)		
10							



Kummeneje

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

Sted: E.C.DAHL'S BRYGGERI Mnd/år: 09/84

SYMBOLER:
 Enkelt trykktørstørk: (strek angir det % w brudd)
 Konl. for-søk - Omrørt Uforstyrret
 Penetrometerforsøk:
 Konsistensgrenser:

OPPDRAG: 5015

BILAG: 3

TEGN NR: 03

GEOTEKNISKE DATA

STATSBYGG

TRØNDELAGE TEATER

BORING NR.

K2-2

TEGNET

REV.

BORPLAN NR.

KONTR.

KONTR.

BORET DATO

DATO

DATO

15/3-94

OPPDRAG NR.

37927

TEGN. NR.

18

REV.

SIDE

OPPDAG NR.

37227

TEGN. NR.

60

REV.

SIDE

KORNGRADERING

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

BORING NR.
PR2

TEGNET
i v!

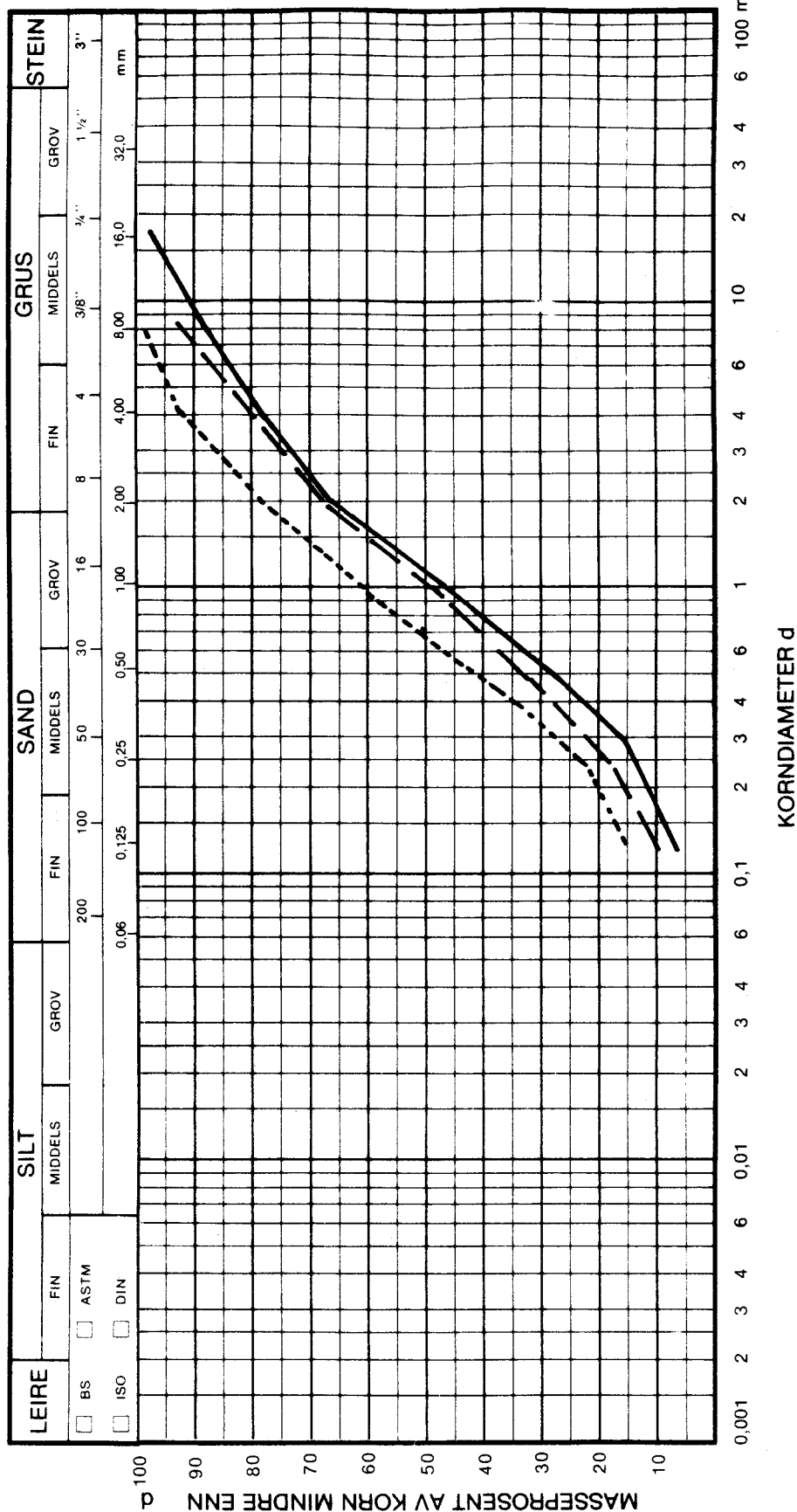
REV.

KONTR.

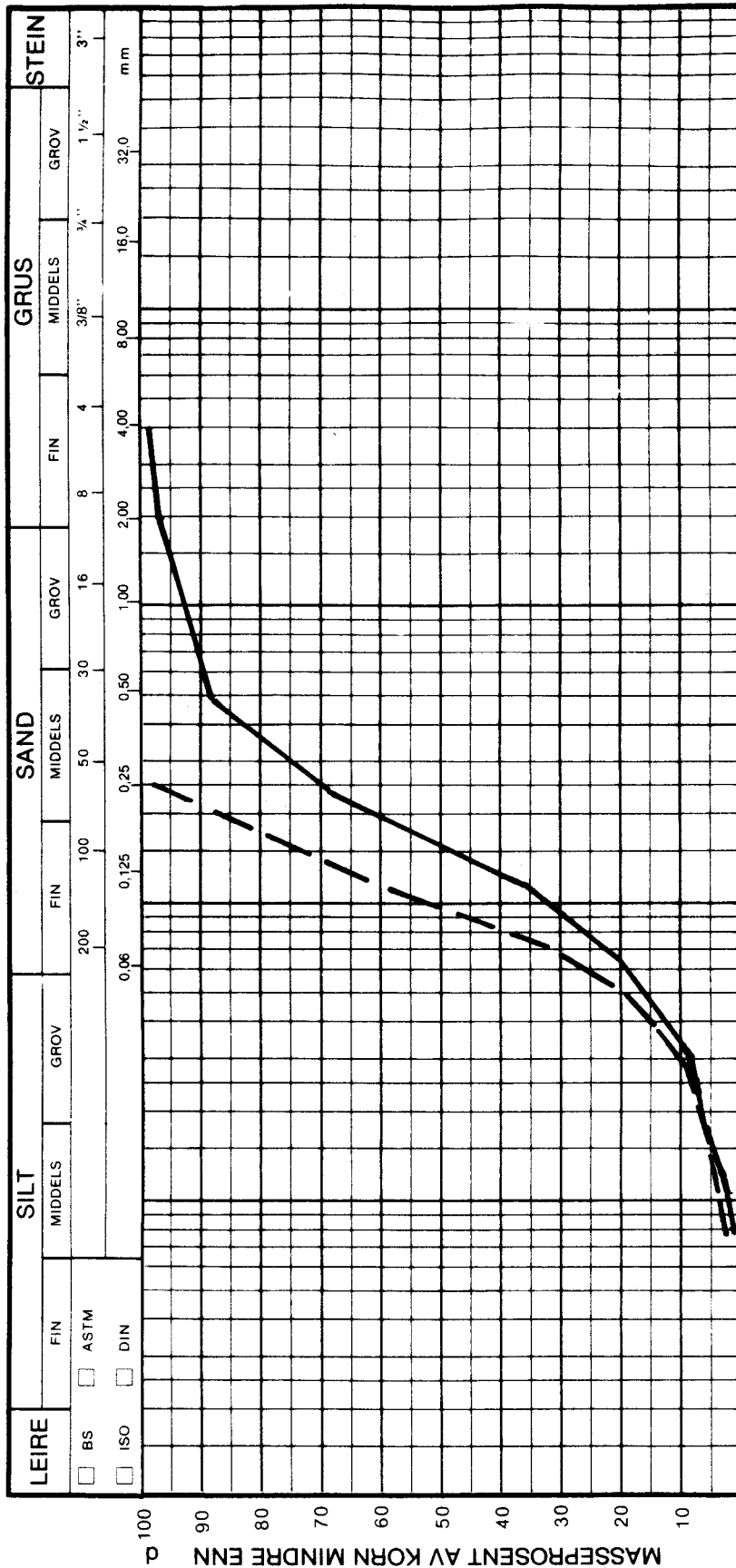
KONTR.

DATA
15.03.94

DATA



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VÅT + TØRR SIKT
---	2	2,0-2,5	SAND, grusig		X		
---	"	3,0-3,5	--"---		X		
---	"	4,0-4,5	--"---		X		



SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VAT + TØRR SIKT
—	2	5,5-6,0	SAND, siltig		X	X	
---	"	8,3-9,0	---		X	X	

KORNGRADERING

STATSBYGG
TRØNDELAG TEATER

BORING NR.
PR2

TEGNET
iw

REV.

KONTR.

KONTR.

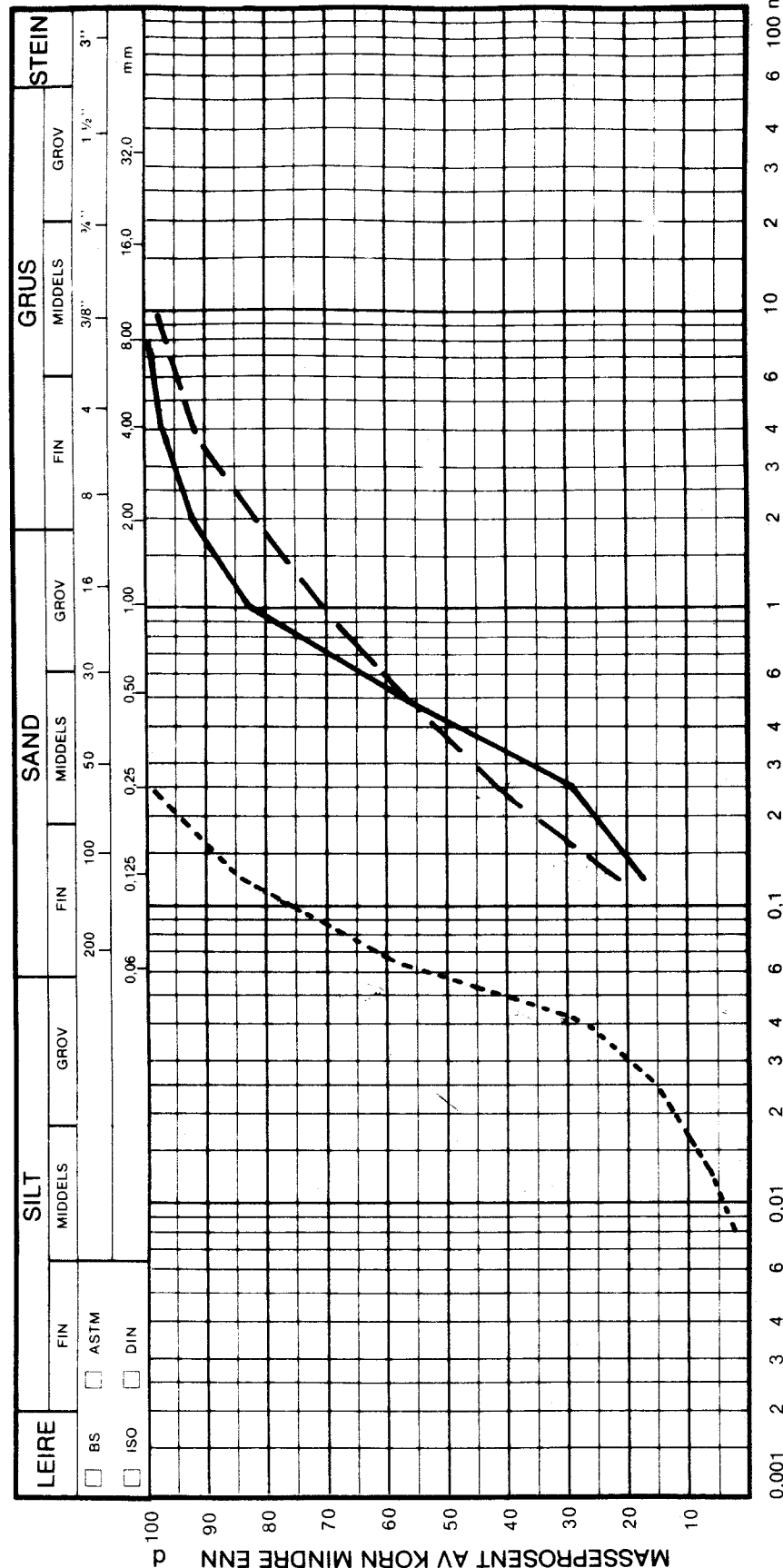
DATO

15.03.94

DATO

REV.

SIDE

KORNDIAMETER ϕ

SYM- BOL	PRØVE- SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. F.DROP	VAT + TØRR SIKT
—	4	1,0-1,5	SAND, grov		X		
---	"	3,0-3,5	SAND, grusig		X		
----	"	4,7-5,5	SILT, sandig		X	"X	

KORNGRADERING

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

BORING NR.
PR4TEGNET
1W

REV.

KONTR.

KONTR.

DATO
15.03.94

DATO

REV.

SIDE

OPPDRAK NR.

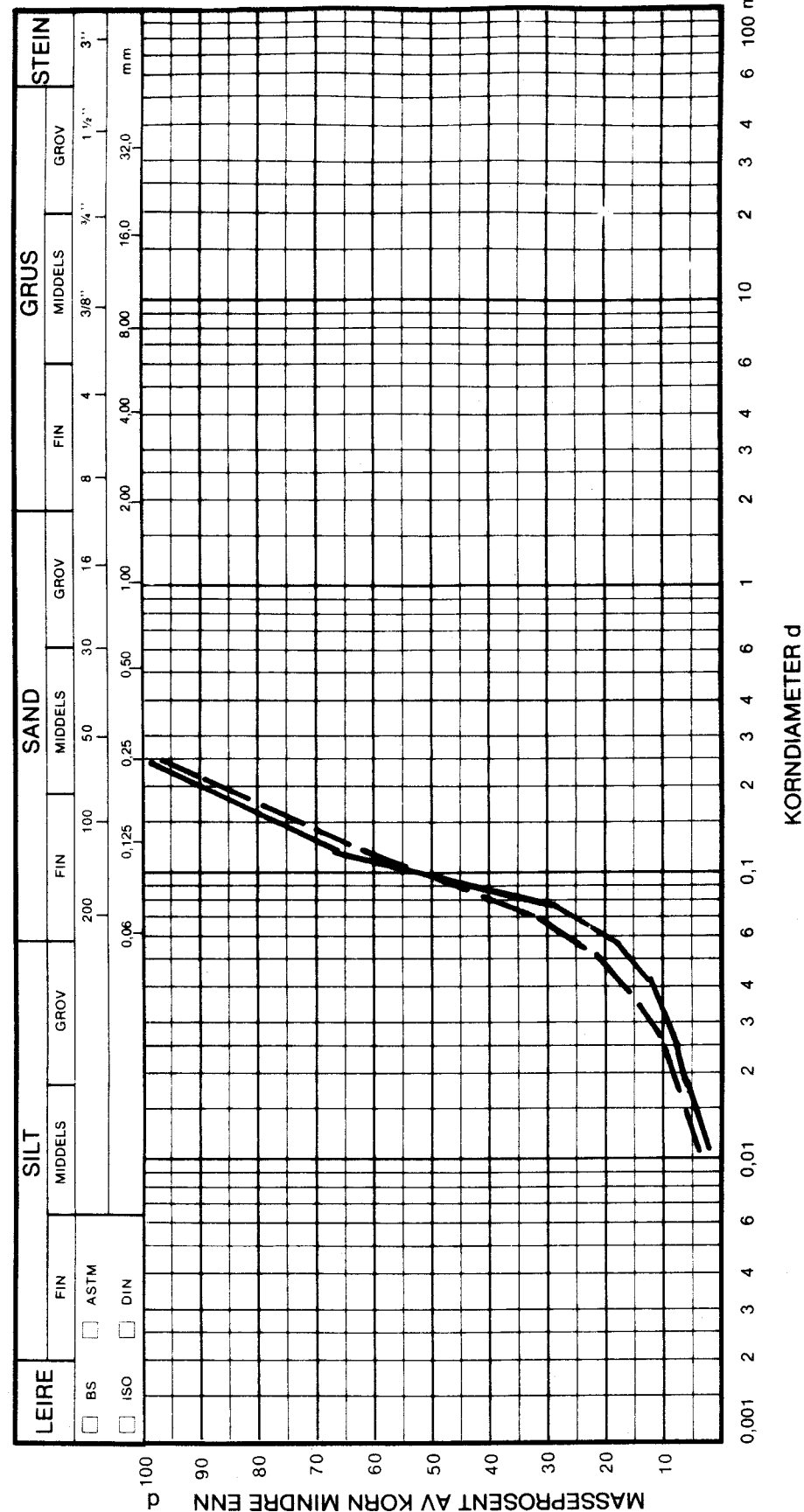
37927

TEGN. NR.

62



NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S



SYM. BOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	JORDARTBETEGNELSE	ANMERKNING	METODE		
					TØRR SIKT	HYDR. FØRØP	VÅT + TØRR SIKT
---	4	6,5-7,3	SAND, siltic		X	X	
---	"	8,0-8,5	---		X	X	

KORNGRADERING

BORING NR.
PR4TEGNET
iw

REV.

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

KONTR.

KONTR.

DATO
15.03.94

DATO



NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

OPPDRAG NR.

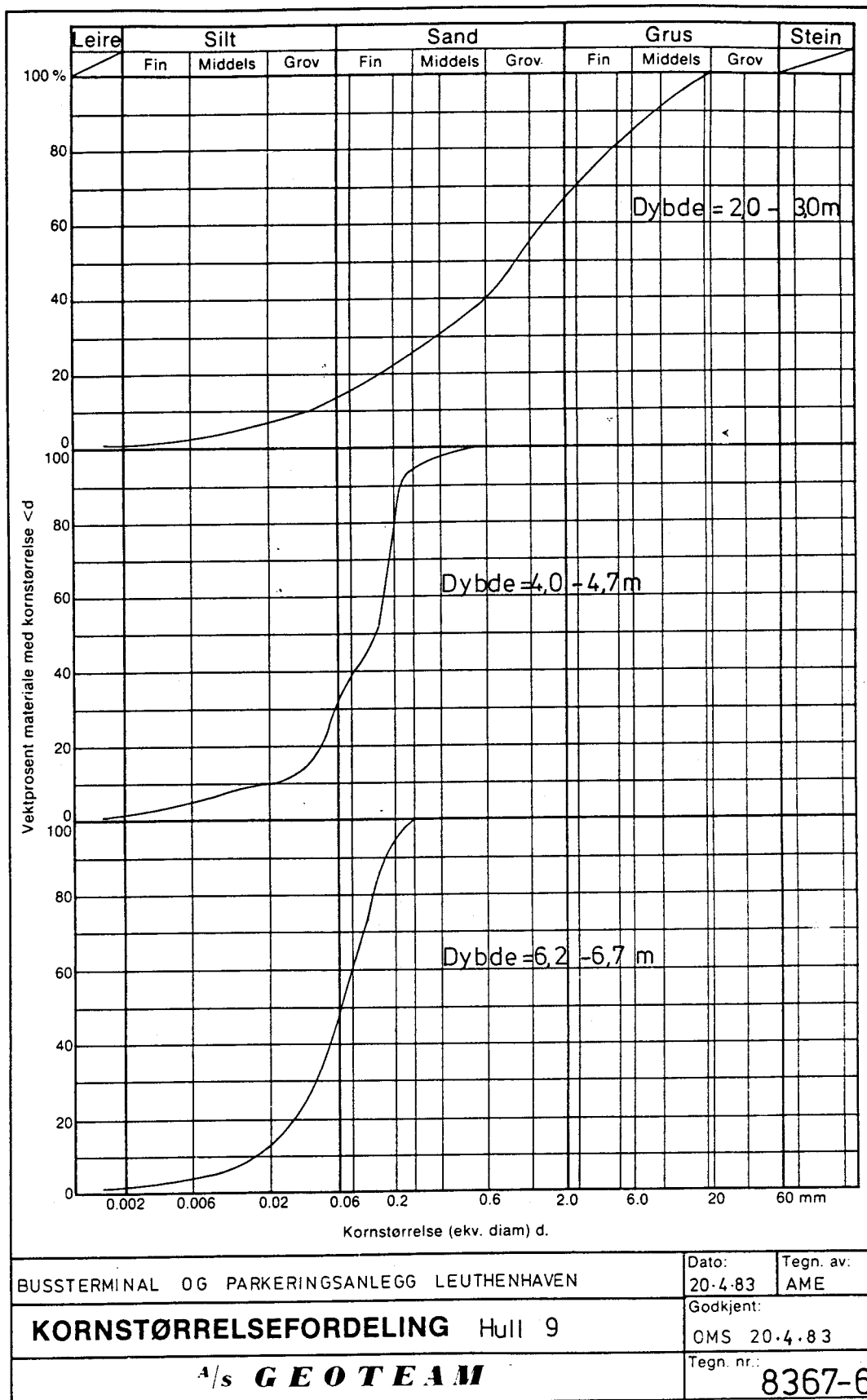
37927


TEGN. NR.

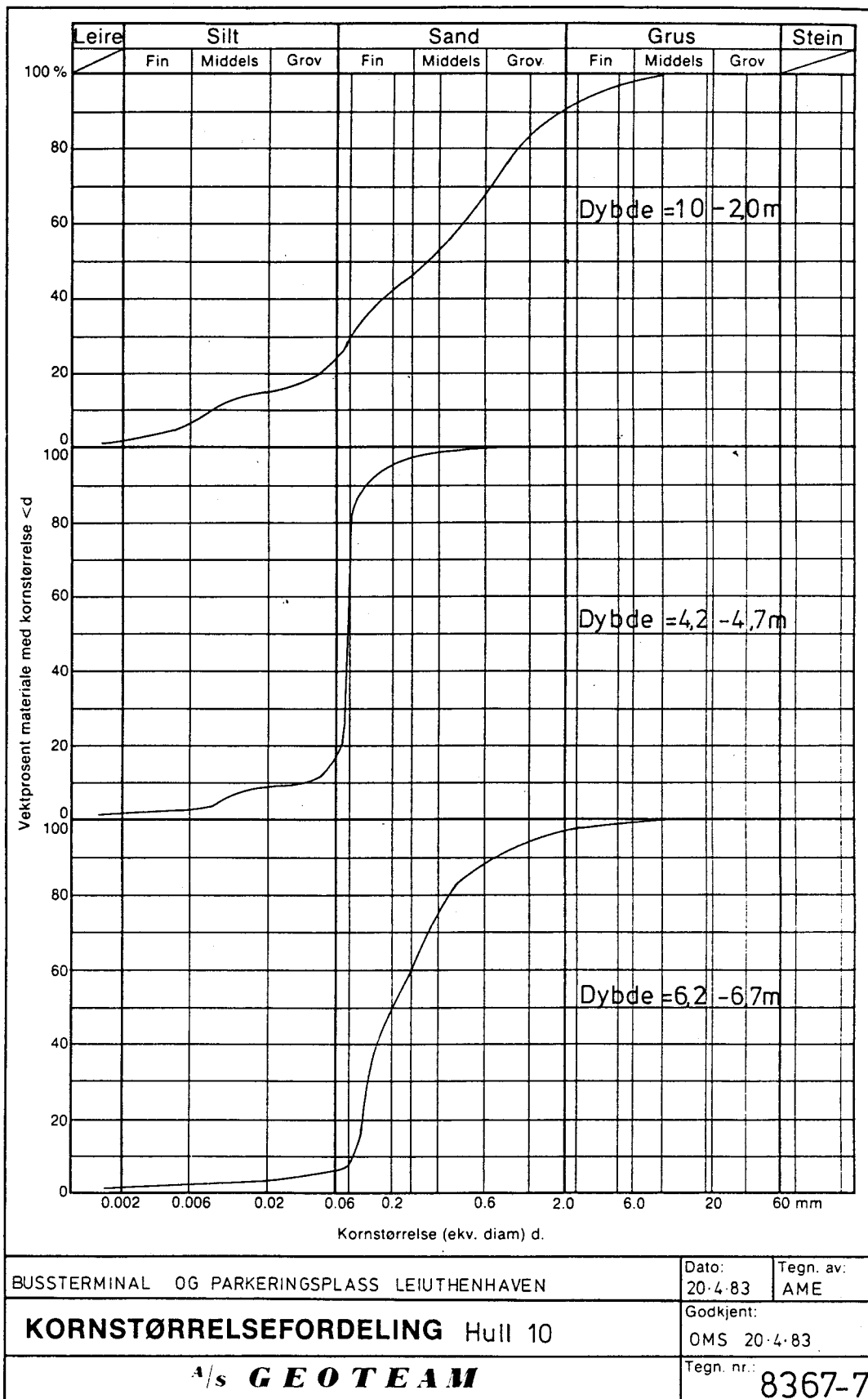
63


REV.

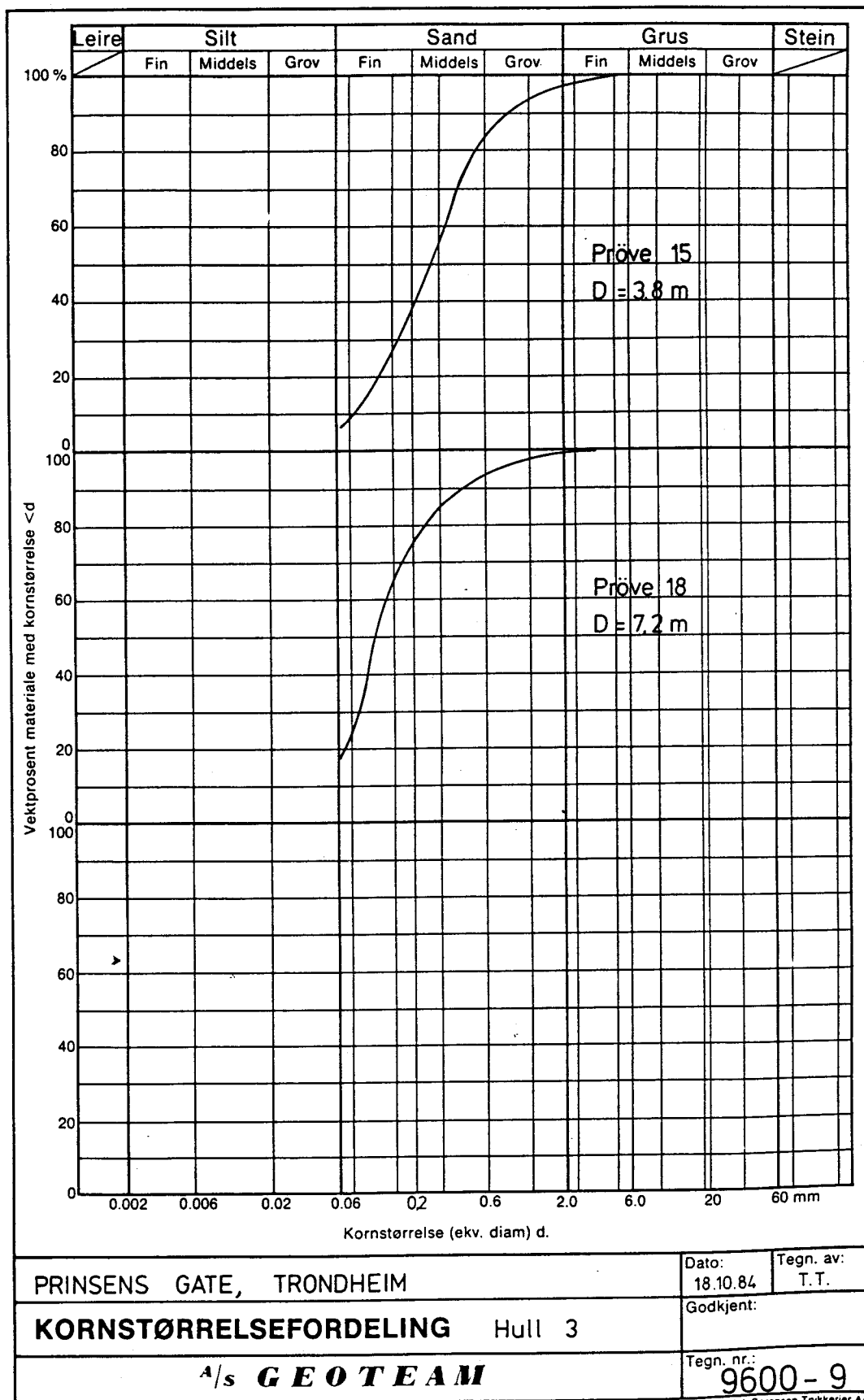
SIDE




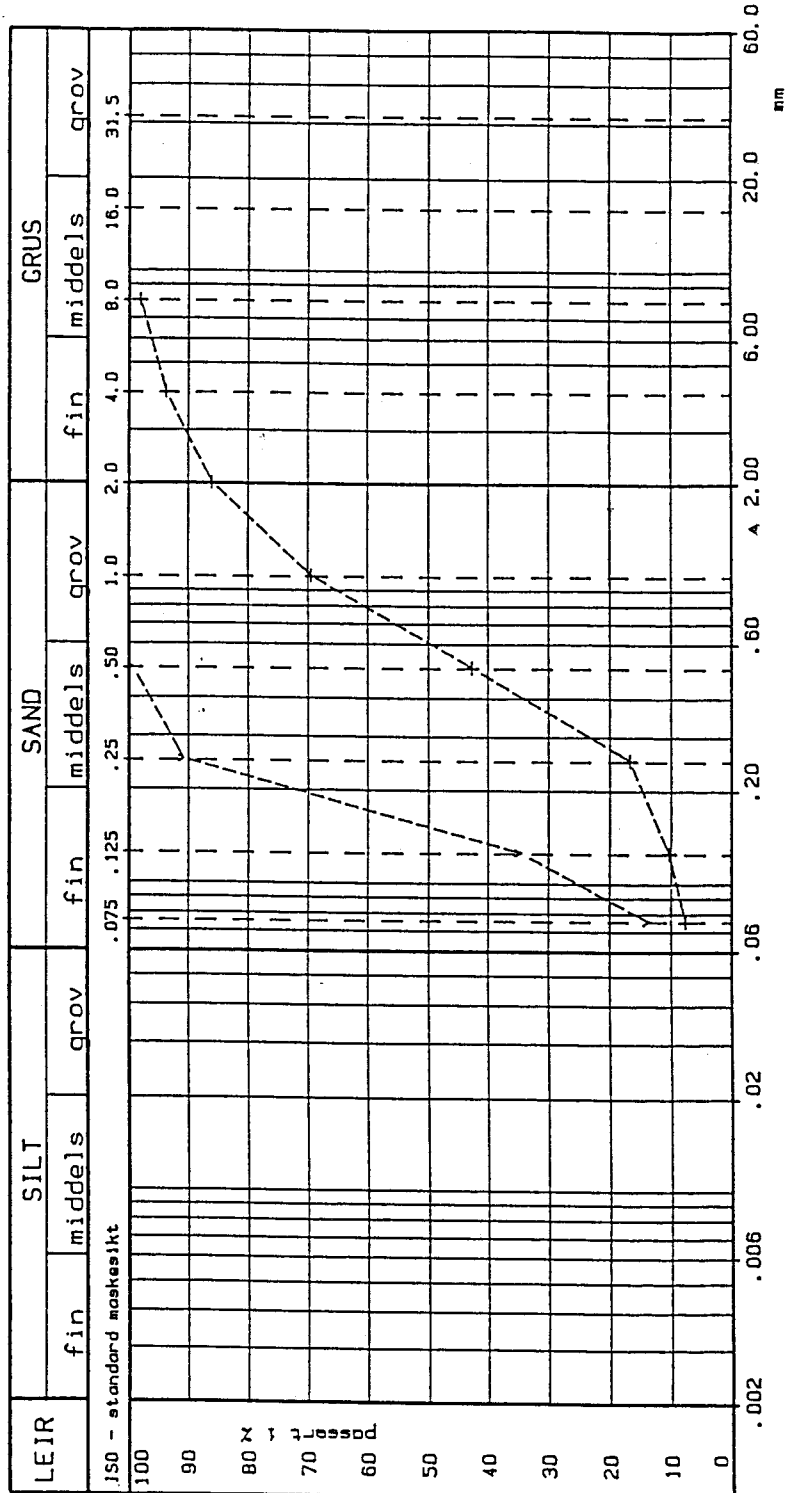
KORNGRADERING		BORING NR. G1-9	TEGNET	REV.
STATSBYGG TRØNDELAG TEATER			KONTR. HN	KONTR.
			DATO 15/3-94	DATO
		OPPDRAK NR. 37927	TEGN. NR. 64	REV.
				SIDE



KORNGRADERING		BORING NR. G1-10	TEGNET	REV.
STATSBYGG TRØNDELAG TEATER			KONTR. HN	KONTR.
			DATO 15/3-94	DATO
 NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S		OPPDRAG NR. 37927	TEGN. NR. 65	REV.
				SIDE



KORNGRADERING		BORING NR. G2-3	TEGNET	REV.
STATSBYGG TRØNDELAG TEATER			KONTR. HN	KONTR.
			DATO 15/3-94	DATO
		OPPDRAK NR. 37927	TEGN. NR. 66	REV.
				SIDE



hull 1
hull 1
lab. 31
lab. 38
dybde 3.0-4.0m
dybde 10.0-10.8m
SAND, siltig
SAND, siltig

Kommune

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

FUTURUM-TORGKVARTALET
TRONDHEIM

KORNFORDDELING

MALESTOKK	OPPDRAG
TEGNET AV	8131
DATO	BILAG
08/90	7
	TEGN. N.R.
	107

KORNGRADERING

BORING NR.
K1-1

TEGNET

REV.

STATSBYGG

TRØNDELAGE TEATER

KONTR.

KONTR.

DATO
15/3-94

DATO

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

OPPDRAG NR.

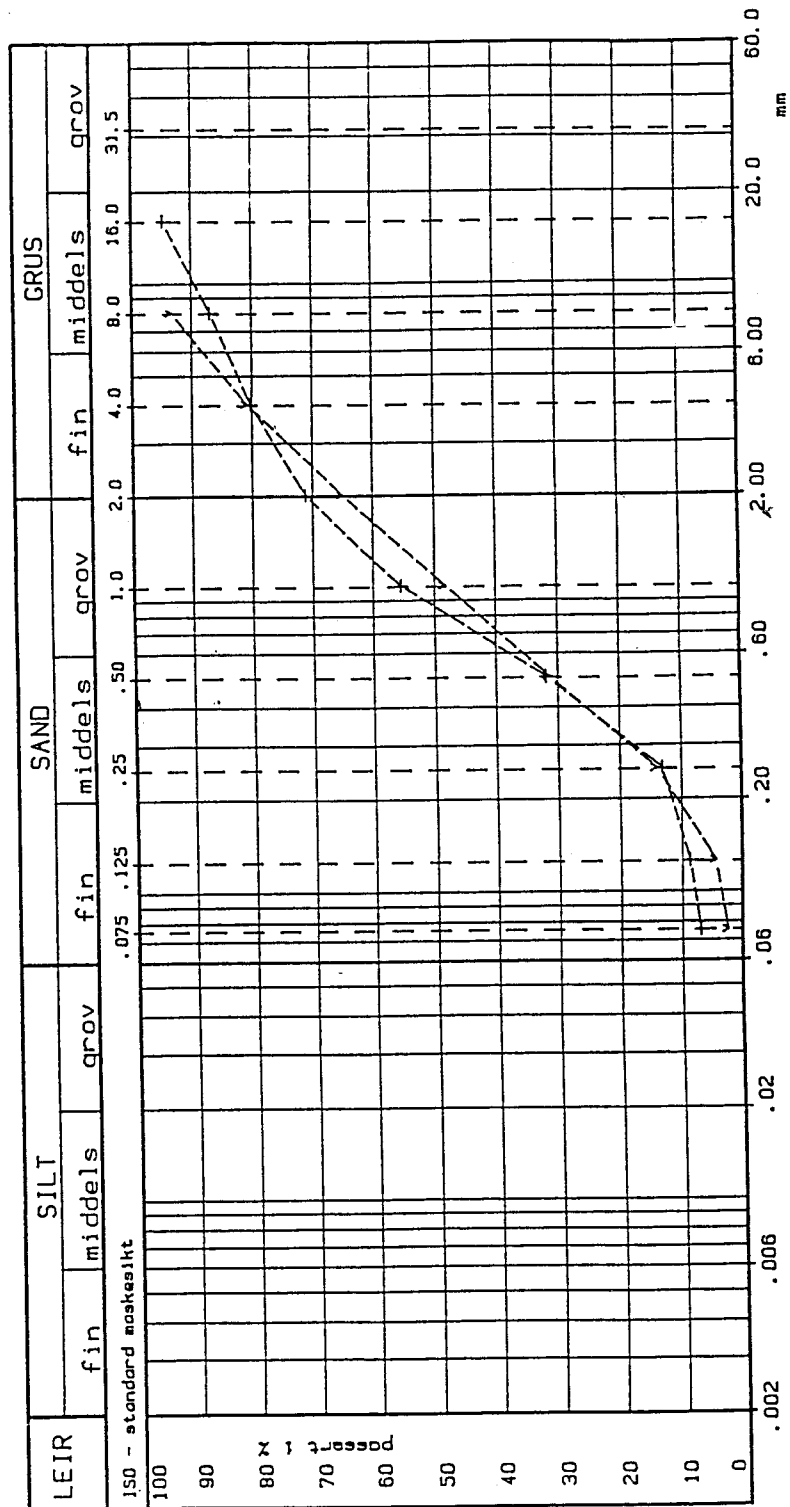
37927

TEGN. NR.

67

REV.

SIDE



SAND, grusig
SAND, grusig

dybde 4.0-4.7m
dybde 11.0-11.8m

lab. 18
lab. 25

hull 3
hull 3

Kommune

Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

FUTURUM-TORGKVARTALET
TRONDHEIM

KORNFORDELING

MALESTOKK	OPPDRAG
—	8131
TEGNET AV	BILAG
—	9
DATO	TEGN NP
22/200	400

KORNGRADERING

BORING NR.
K1-3

TEGNET

REV.

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

KONTR.

KONTR.

DATO

15/3-94

DATO

OPPDRAG NR.

37927

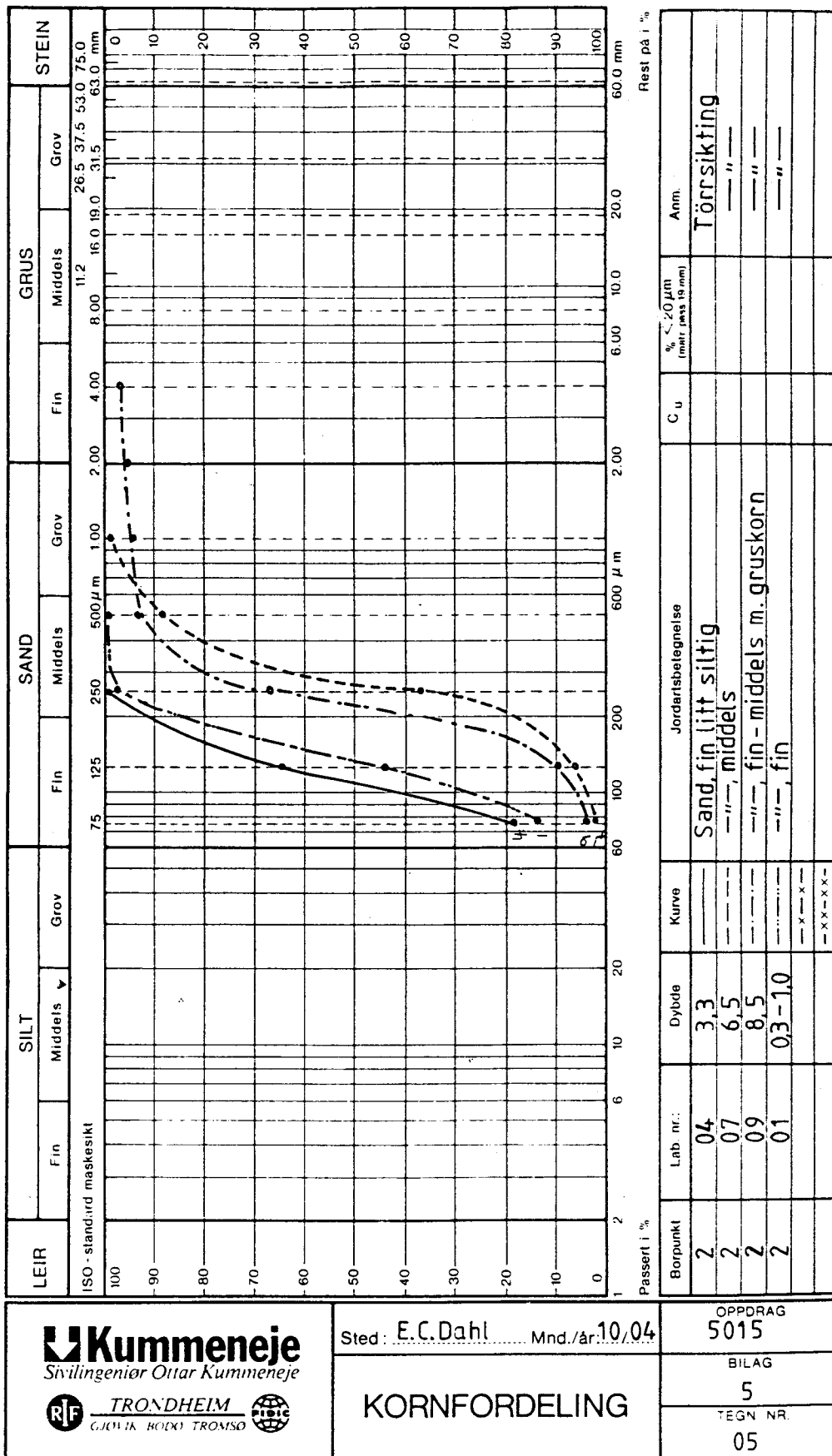
TEGN. NR.







69


REV.

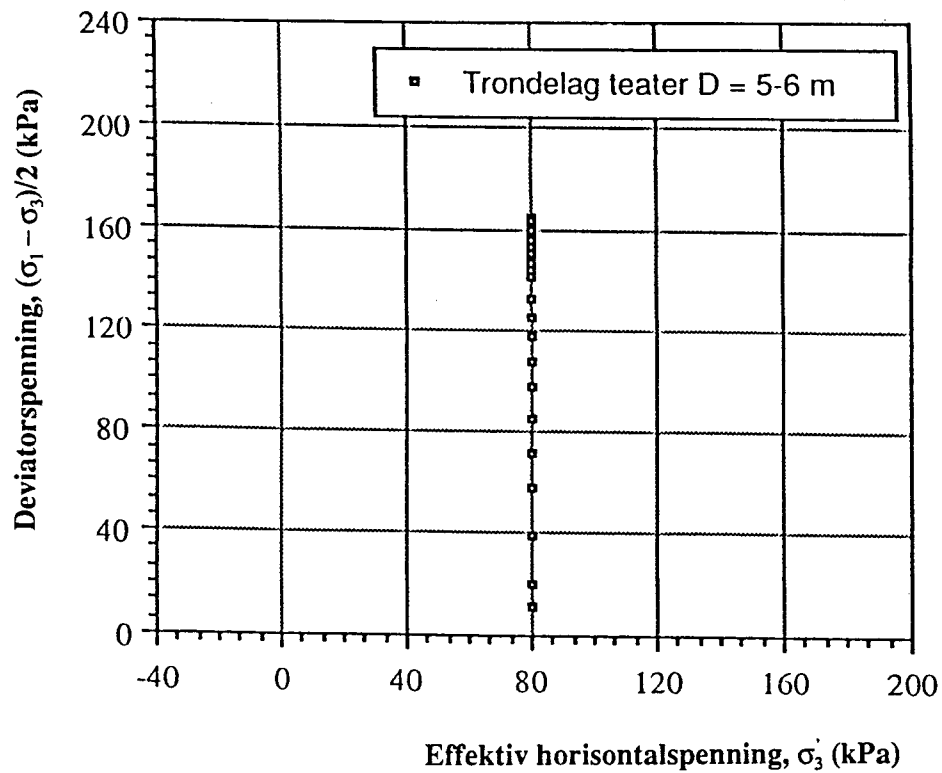
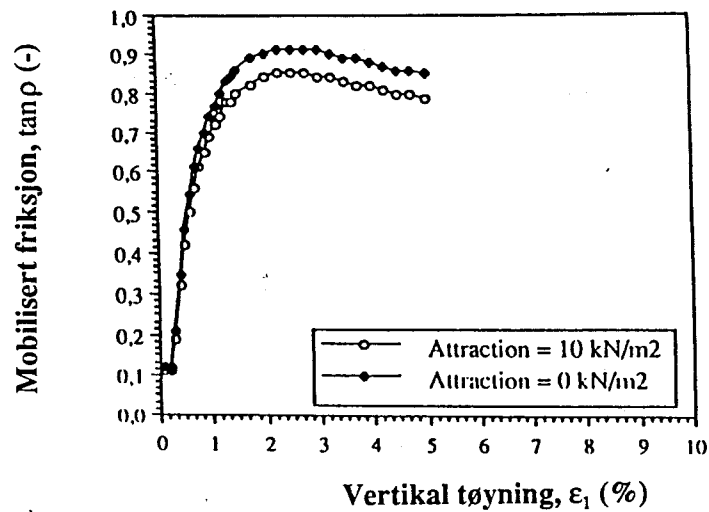
SIDE

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S



     	Sted: E.C.Dahl	Mnd./år: 10/04	OPPDRAK 5015
	KORNFORDELING		BILAG 5
			TEGN. NR. 05

KORNGRADERING		BORING NR. K2-2	TEGNET	REV.
STATSBYGG			KONTR. HN	KONTR.
TRØNDELAG TEATER			DATO 15/3-94	DATO
		OPPDRAK NR. 37927	TEGN. NR. 70	REV.
				SIDE



INSTITUTT FOR GEOTEKNIKK
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE

PROSJEKT

DATO

FIG.

TREAKSIALFORSØK - CID

BORING NR.
PR2

TEGNET

REV.

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

KONTR.

HN

KONTR.

DATO

15/3-94

DATO

OPPDRAK NR.

37927

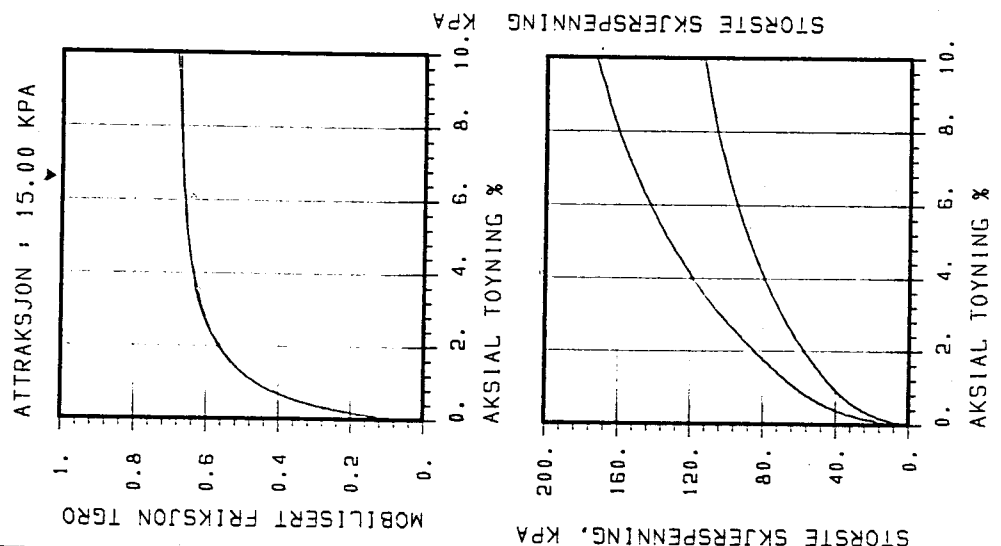
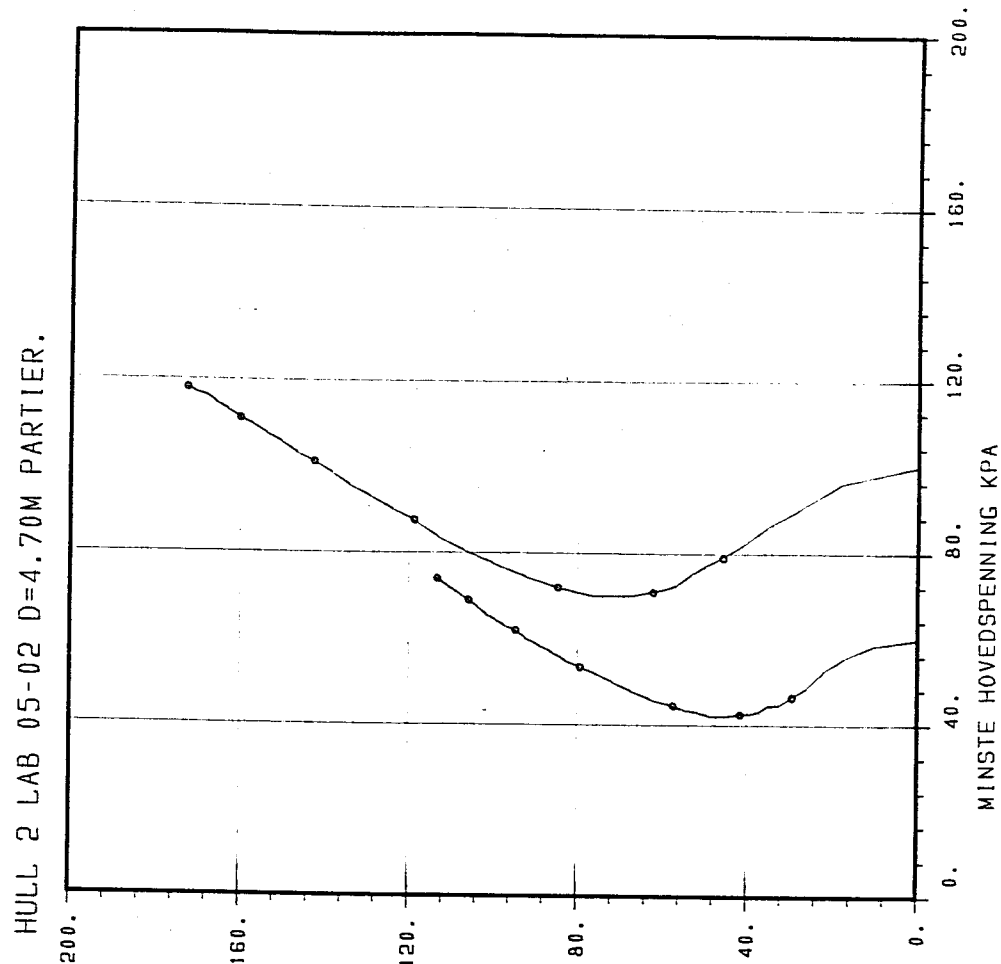
TEGN. NR.

75

REV.

SIDE

HULL 2 LAB 05-01 D=4.60M SAND.FIN,M/MELLOMSAND -
HULL 2 LAB 05-02 D=4.70M PARTIER.



Kummeneje
Sivilingeniør Ottar Kummeneje
RIF TRONDHEIM
GJØVIK BODØ TRONING

E.C.DAHL

TREAKSIALFORSØK

MALESTOKK

OPPDRAG

5015

TEGNET AV

BILAG

DAHL.T

4

DATO

TEGN. NR

04

Buerum grafiske as

TREAKSIALFORSØK

BORING NR.
K2-2

TEGNET

REV.

STATSBYGG

TRØNDELAG TEATER

KONTR.

KONTR.

DATO
15/3-94

DATO

OPPDRAG NR.

37927

TEGN. NR.

76

REV.

SIDE

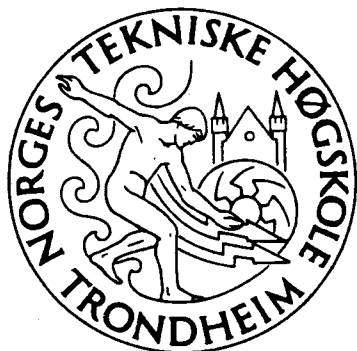
NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

VEDLEGG 1

PRØVINGSRAPPORT FELTKOMPRESSOMETER

INSTITUTT FOR GEOTEKNIKK

NORGES TEKNISKE HØGSKOLE



O.94.04

TRØNDELAG TEATER, NYBYGG.

**RESULTATER FRA SKRUPLATEFORSØK.
DATARAPPORT.**

Mars 1994.

**GEOTECHNICAL DEPARTMENT
NORWEGIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF TRONDHEIM**



UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR GEOTEKNIKK

LABORATORIUM FOR GEOTEKNIKK PRØVINGSRAPPORT I

Dato: 94.03.24

Vårt oppdrag: O.94.04

Vår ref.: R. Sandven

Oppdrag fra: NOTEBY A/S, Trondheim

Deres ref.: H. Narjord

Prosjektid.: Trøndelag Teater, skruplateforsøk

Mottaksdato: 94.02.09


Avslutningsdato: 94.03.24

Oppdragstype: Skruplateforsøk, 2 hull, maks.13 m dybde.

Merknader:

Forsøk utført i hull 2 og hull 4, påvist på borplan.
Boring igangsatt uke 10.

Prosjektansvarlig:


R. Sandven

POSTADRESSE:
Institutt for Geoteknikk
Norges Tekniske Høgskole
Høgskoleringen 7
N-7034 TRONDHEIM

ADRESS:
Geotechnical Department
Norwegian Institute of Technology
Høgskoleringen 7
N-7034 TRONDHEIM

TELE:
Inst.: +47-73-594590
Lab.: +47-73-594620
Fax.: +47-73-594609



UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR GEOTEKNIKK

LABORATORIUM FOR GEOTEKNIKK

PRØVINGSRAPPORT II

Vårt oppdrag: O.94.04

Beskrivelse, kommentarer:

Det er utført skruplateforsøk i 2 profiler i forbindelse med planlegging av nybygg for Trøndelag Teater, Trondheim kommune.

Skruplateforsøkene er utført med NTH's feltkompressometerutrustning med bruk av Geotech borrhigg. En kortfattet beskrivelse av utstyr, forsøksprosedyrer og tolkningsmetodikk er vist i Vedlegg 1.

Forsøkene er utført i hull 2 og 4, med følgende dybdeintervaller:

Hull 2: 3, 7 og 11 m dybde under terreng.

Hull 4: 3, 7 og 11 m dybde under terreng.

I tillegg er det utført en måling i hull 5, 3,0 m. Dette forsøket ble avbrutt på grunn av feilposisjonering.



Det er augret til 3 m dyp i hull 4 og 3m/6m dyp i hull 2, med augring etter avsluttet måling i 3 m nivå.

Grunnvannstanden i området er av NOTEBY påvist å ligge på 9 m dyp.

Valgte forsøksbetingelser for de to profilene er gjengitt i Vedlegg 2. Valg av lasttrinn er utført slik at de skal gi best mulig bestemmelse av deformasjonsparametrene for lave tilleggsspenninger.

Selve belastningsforsøkene ble utført uten større problemer, bortsett fra ett lasttrinn (hull 4, dybde 7,0 m, trinn 1), der solinnstråling påvirket deformasjonsmålingen over en kortere periode før målebjelken ble avskjermet. Sannsynlig kurveforløp er antydnet på figur. I hull 2, dybde 11,0 m, trinn 450,7, t = 7,0 m) ble målebjelken påført et spark av en forbipasserende person. Kurveforløpet er noe usikkert for dette trinnet.

Ved nedskruing av platen er det bemerket at en ved ca. 4 m dyp under overflaten penetrerer et fast, grusig lag med rikt steininnhold. Laget er svært vanskelig å penetrere med skruplate, sannsynligvis på grunn av




høyt steininnhold/fyllmasseinnslag. Dette laget var tykkest og vanskeligst å penetrere i hull 4.

Bortsett fra dette laget kan oppskrudde masser fra augring (0 - 6 m) grovt klassifiseres som siltig sand, med innslag av grusig sand. I de øverste metrene 3 - 4 m synes materialet å ha karakter av fyllmasser.

Resultater fra forsøkene er presentert i form av tid - setningskurver ($t - \delta$) for samtlige hull og belastningsnivåer (Vedlegg 4 - 25). For hvert dybdenivå er også spenning - deformasjonskurver ($\sigma - \delta$) presentert (Vedlegg 26 - 32).

Prosjektansvarlig:


R. Sandven

Feltarbeid og databehandling er utført av:

Jan Jønland

Jim Strout

Arvid Wåde

Rolf Sandven

Institutt for Geoteknikk, NTH

Institutt for Geoteknikk, NTH
University of Washington, Seattle

Institutt for Geoteknikk, NTH

Institutt for Geoteknikk, NTH



LABORATORIUM FOR GEOTEKNIKK

PRØVINGSRAPPORT III

VEDLEGGSLISTE

Vårt oppdrag: O.94.04

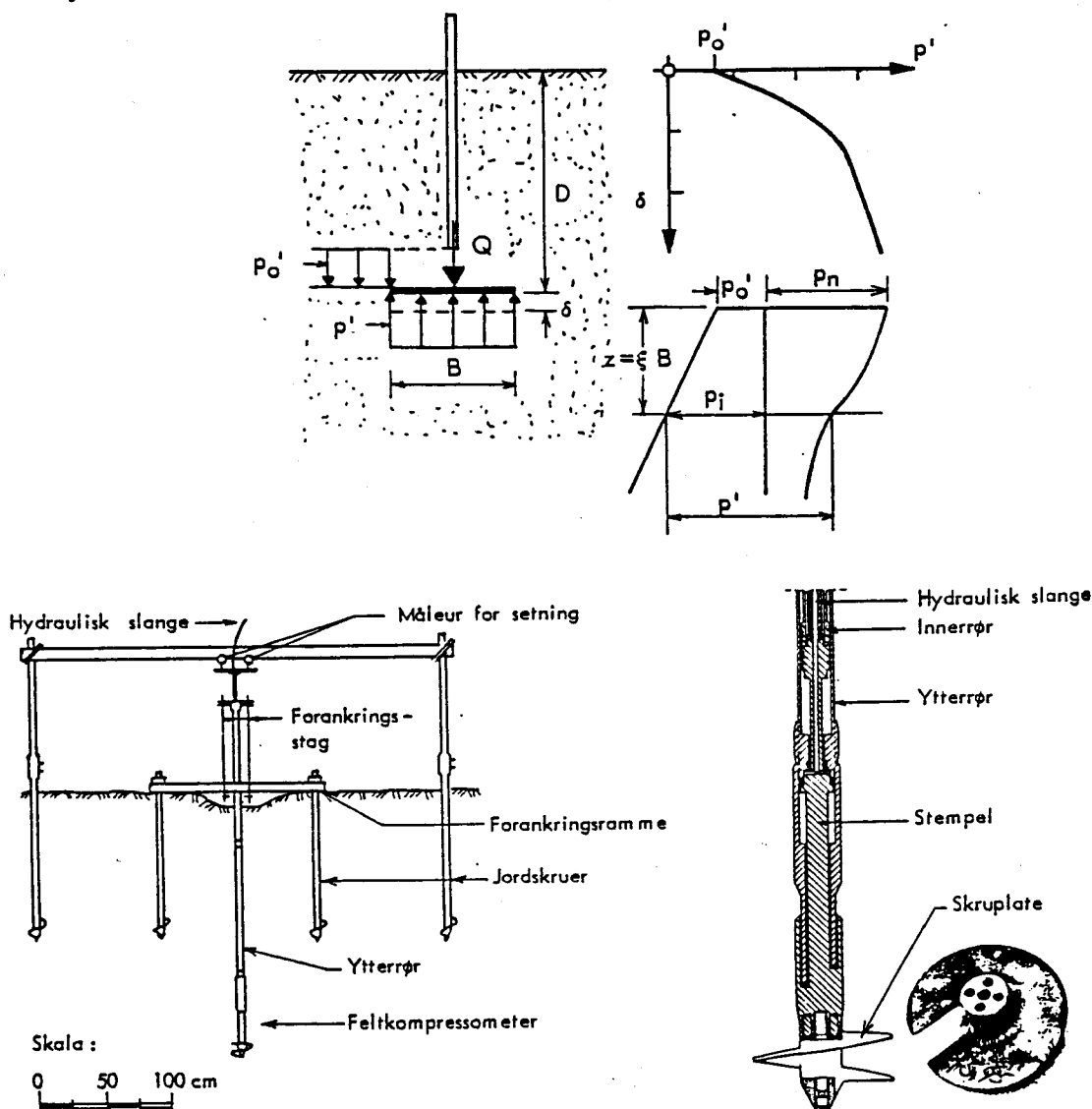
- | | |
|---------------|--|
| Vedlegg nr.1 | Skruplateforsøk - gjennomføring |
| Vedlegg nr.2 | Valg av forsøksprosedyrer. Tabell 1. |
| Vedlegg nr.3 | Hull 4. Samletabell tid - setningsregistreringer (t - δ) |
| Vedlegg nr. 4 | Hull 4. Tid - setningskurver, dybde 3,0 m. |
| Vedlegg nr. 6 | |
| Vedlegg nr. 7 | Hull 4. Tid - setningskurver, dybde 7,0 m. |
| Vedlegg nr. 8 | |
| Vedlegg nr. 9 | Hull 4. Tid - setningskurver, dybde 11,0 m. |
| Vedlegg nr.11 | |
| Vedlegg nr.12 | Hull 2. Samletabell tid - setningsregistreringer (t - δ) |
| Vedlegg nr.13 | Hull 2. Tid - setningskurver, dybde 3,0 m. |
| Vedlegg nr.15 | |
| Vedlegg nr.16 | Hull 2. Tid - setningskurver, dybde 7,0 m. |
| Vedlegg nr.18 | |



Vedlegg nr.19	Hull 2. Tid - setningskurver, dybde 11,0 m.
Vedlegg nr.21	
Vedlegg nr.22	Hull 5. Samletabell tid - setningsregistreringer (t - δ)
Vedlegg nr.23	Hull 5. Tid - setningskurver, dybde 3,0 m.
Vedlegg nr.25	
Vedlegg nr.26	Hull 4. Last - deformasjonskurve, dybde 3,0 m.
Vedlegg nr.27	Hull 4. Last - deformasjonskurve, dybde 7,0 m.
Vedlegg nr.28	Hull 4. Last - deformasjonskurve, dybde 11,0 m.
Vedlegg nr.29	Hull 2. Last - deformasjonskurve, dybde 3,0 m.
Vedlegg nr.30	Hull 2. Last - deformasjonskurve, dybde 7,0 m.
Vedlegg nr.31	Hull 2. Last - deformasjonskurve, dybde 11,0 m.
Vedlegg nr.32	Hull 5. Last - deformasjonskurve, dybde 3,0 m.

FELTUTSYR IN SITU DEFORMASJONSMÅLING FELTKOMPRESSOMETER (SKRUPLATE)

Utstyr:



Feltkompressometerutstyret består av selve skruplaten (200 cm^2), en hydraulisk jekk m/ slangetilførsel, trykkakkumulator m/presisjonsmanometer, ytterrør, forankringsramme og forankringssystem for målebjelke m/måleur.

Installasjon:

Skruplatten skrues ned til ønsket dybde manuelt eller ved hjelp av borrhj. Som motholdsarrangement for belastning av platen benyttes en forankringsramme som festes med 4 stk. jordskruer. I tillegg må installeres et mothold for målebjelke for deformasjonsmåling. Denne må ikke påvirkes

av skruplatens eller lastrammens bevegelser. I tilfelle bruk av borrhogg kan forankringsarrangementet erstattes av en forbindelse til riggen, forutsatt at denne er tung nok.

Vanlig vertikalavstand mellom hvert belastningsforsøk er 1 meter (minimum 0.75 m). Ved homogene avsetninger kan det benyttes dybdeintervaller på 2 til 3 meter.

I silt og rene sandmasser kan det utføres forsøk ned til ca. 30 meter. Ved penetrering av faste masser (sand/grus) kan det benyttes 8" auger og foringsrør med etterfølgende nedskruing av platen til underliggende løsere lag.

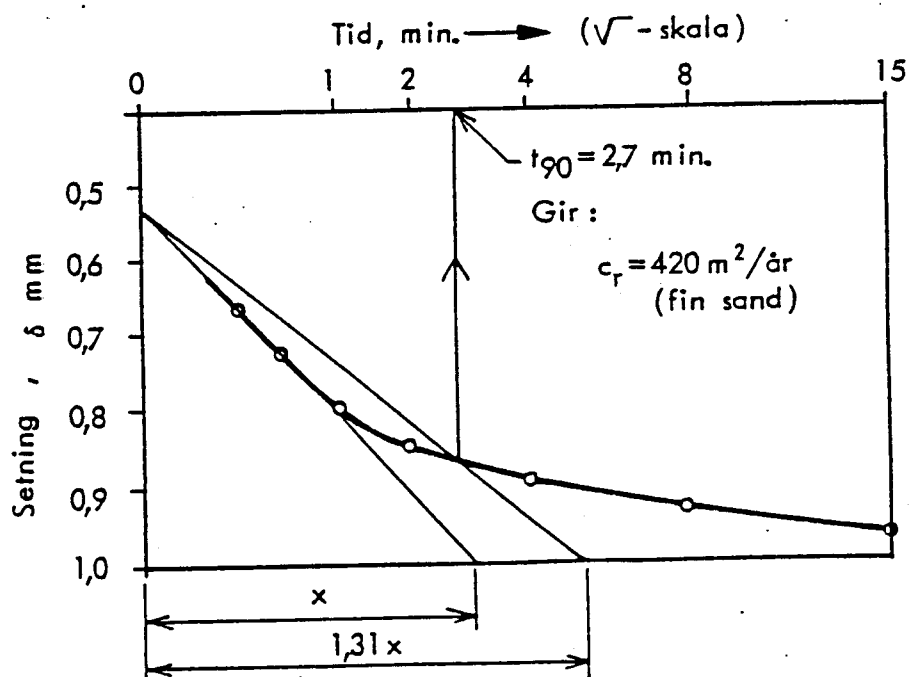
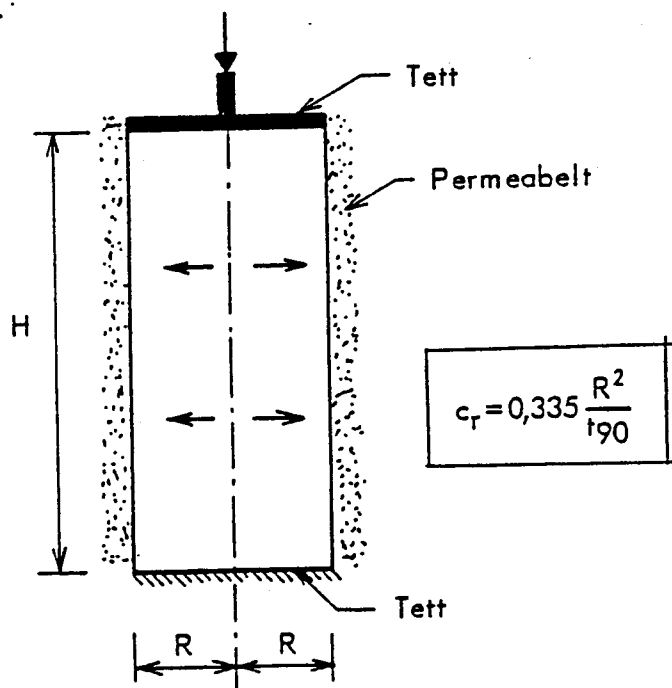
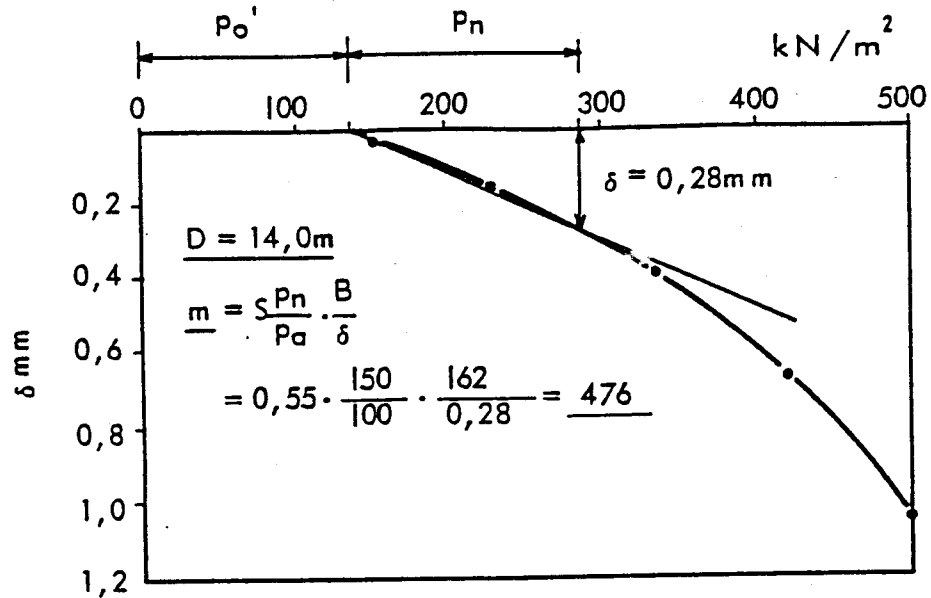
Måleprinsipp: For hvert dybdenivå utføres registrering av last-deformasjonsforløpet etter følgende prosedyre:

- 1) Trinnvis påføring av last. Lasten på hvert lasttrinn holdes konstant ved hjelp av en trykkakkumulator og kontrolleres/registreres ved hjelp av et presisjonsmanometer.
Første belastningstrinn velges omtrentlig lik p_0 .
Maksimal belastning begrenses enten av brudd i jorden, av kapasitetsgrensen for kompressometeret eller maksimalt belastningsnivå for aktuell fundamenteringsoppgave.
- 2) Deformasjonen (setningen) registreres for hvert lasttrinn, enten kontinuerlig eller ved valgte tidsintervaller.
- 3) Når aktuell belastningsgrense er nådd avlastes platen, målebjelken fjernes og jekken låses ved hjelp av det doble rørsystemet. Platen kan så skrues ned til neste måledybde.

Resultater: Resultatene fra forsøket (hvert dybdenivå) fremstilles i to forskjellige plott (se figur):

- tid - setning ($t - \delta$) for hvert lasttrinn.
Tolkes med hensyn på radiell (horisontal) konsolideringskoeffisient c_v .
- spenning - setning ($\delta - \sigma$) for samtlige lasttrinn.
Tolkes med hensyn på deformasjonsmodul M og modultall m .

Ved sammenligning med resultater fra ødometerforsøk må mobiliseringsgraden vurderes. Ødometerforsøkene har konstant mobiliseringsgrad ved økende aksiell belastning (hviletrykkstilstand), mens skruplaten gir økende skjærbelastning og økende mobiliseringsgrad for stigende vertikalbelastning.





UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR GEOTEKNIKK

LABORATORIUM FOR GEOTEKNIKK

Vårt oppdrag: O.94.04

OVERSIKT OVER FORSØKSBETINGELSER, TRØNDELAG TEATER

Hull nr.: 4 Dybde: 3,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	113,1	221,1	383,1	545,1	761,1	-	-	
Trinntid (min)	8	8	8	8	8	-	-	

Hull nr.: 4 Dybde: 7,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	119,9	227,9	389,9	551,9	-	-	-	
Trinntid (min)	30	30	20	20	-	-	-	

Hull nr.: 4 Dybde: 11,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	126,7	234,7	396,7	558,7	774,7	-	-	
Trinntid (min)	20	20	20	20	20	-	-	

POSTADRESSE:
Institutt for Geoteknikk
Norges Tekniske Høgskole
Høgskoleringen 7
N-7034 TRONDHEIM

ADRESS:
Geotechnical Department
Norwegian Institute of Technology
Høgskoleringen 7
N-7034 TRONDHEIM

TELE:
Inst.: +47-73-594590
Lab.: +47-73-594620
Fax.: +47-73-594609



UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR GEOTEKNIKK

Hull nr.: 2

Dybde: 3,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	113,1	221,1	383,1	545,1	761,1	-	-	
Trinntid (min)	20	20	20	20	20	-	-	

Hull nr.: 2

Dybde: 7,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	119,9	227,9	389,9	551,9	767,9	-	-	
Trinntid (min)	20	20	20	20	20	-	-	

Hull nr.: 2

Dybde: 11,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	180,7	288,7	450,7	612,7	828,7	-	-	
Trinntid (min)	20	20	20	20	20	-	-	

Hull nr.: 5

Dybde: 3,0 m

Lasttrinn nr.	1	2	3	4	5	6	7	Merknad
Belastning (kPa)	59,1	113,1	221,1	383,1	545,1	-	-	Boring i feil hull forsøk avbrutt
Trinntid (min)	4	8	8	8	8	-	-	

POSTADRESSE:
Institutt for Geoteknikk
Norges Tekniske Høgskole
Høgskoleringen 7
N-7034 TRONDHEIM

ADRESS:
Geotechnical Department
Norwegian Institute of Technology
Høgskoleringen 7
N-7034 TRONDHEIM

TELE:
Inst.: +47-73-594590
Lab.: +47-73-594620
Fax.: +47-73-594609

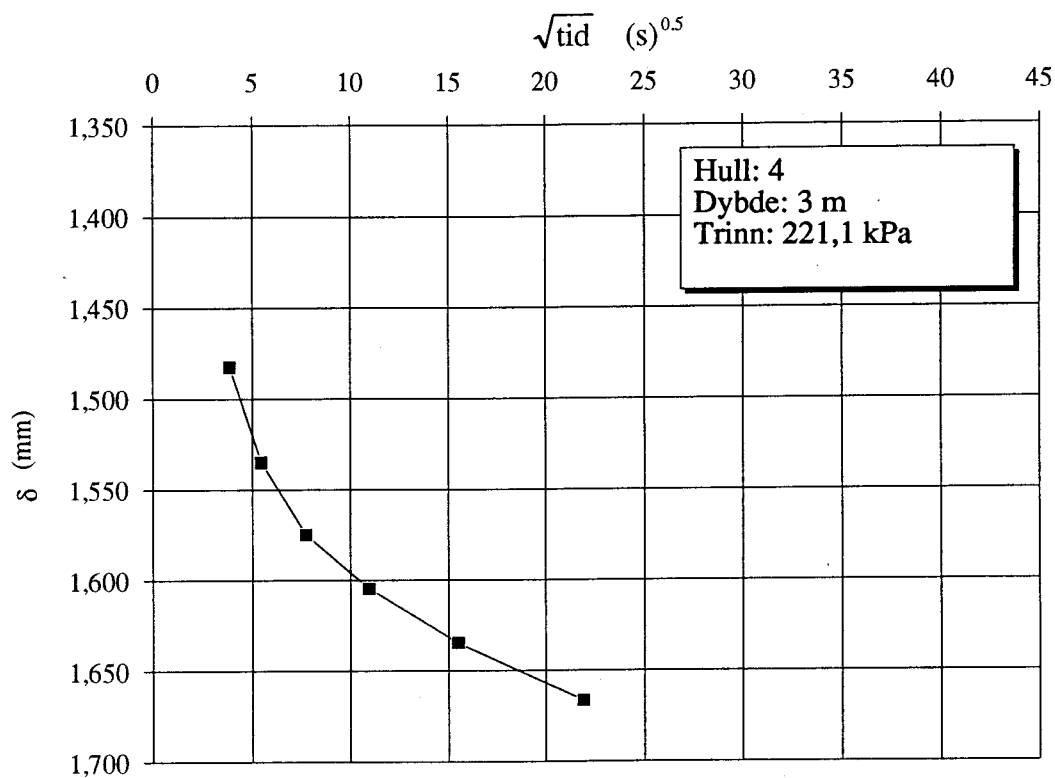
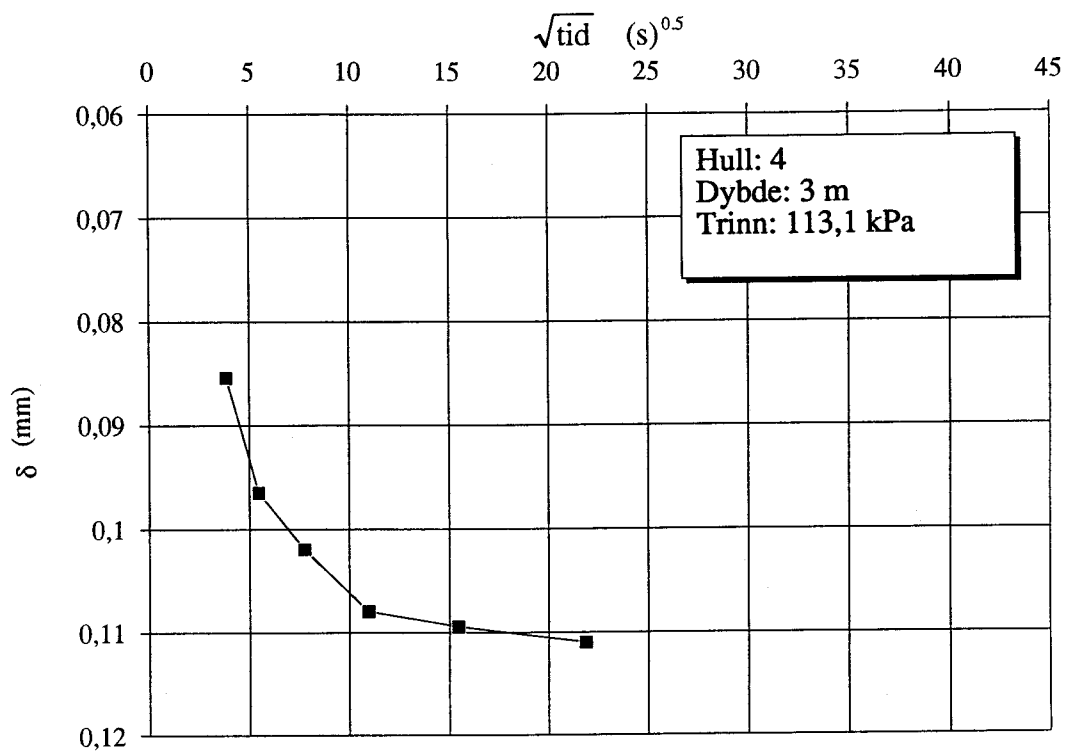
Trøndelag Teater

Hull: 4	Dato: 09.03.94				
Dybde: 3 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/JMS	Anmerkning:				
	Belastning t/m2				
	11,31	22,11	38,31	54,51	76,11
Tid	δ mm				
15 "	0,086	1,483	4,915	8,510	13,350
30 "	0,097	1,535	5,053	8,715	13,640
1 '	0,102	1,575	5,185	8,895	13,885
2 '	0,108	1,605	5,281	9,087	14,161
4 '	0,110	1,635	5,383	9,287	14,488
8 '	0,111	1,667	5,500	9,489	14,697
15 '					
20 '					
25 '					
30 '					

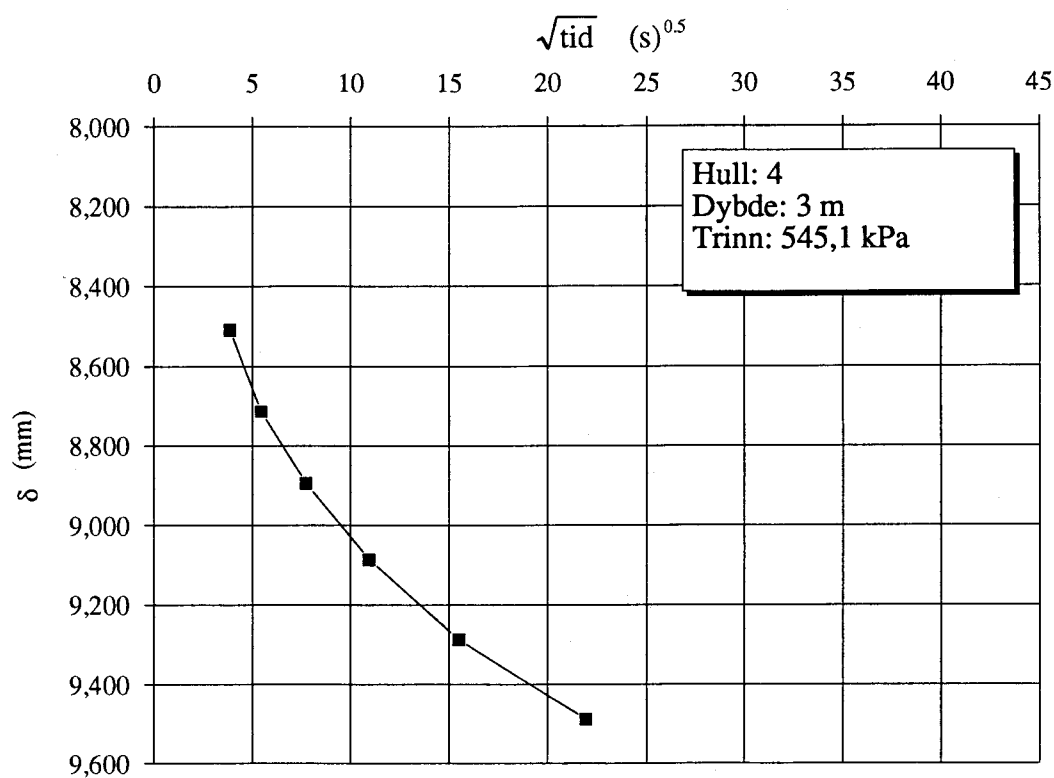
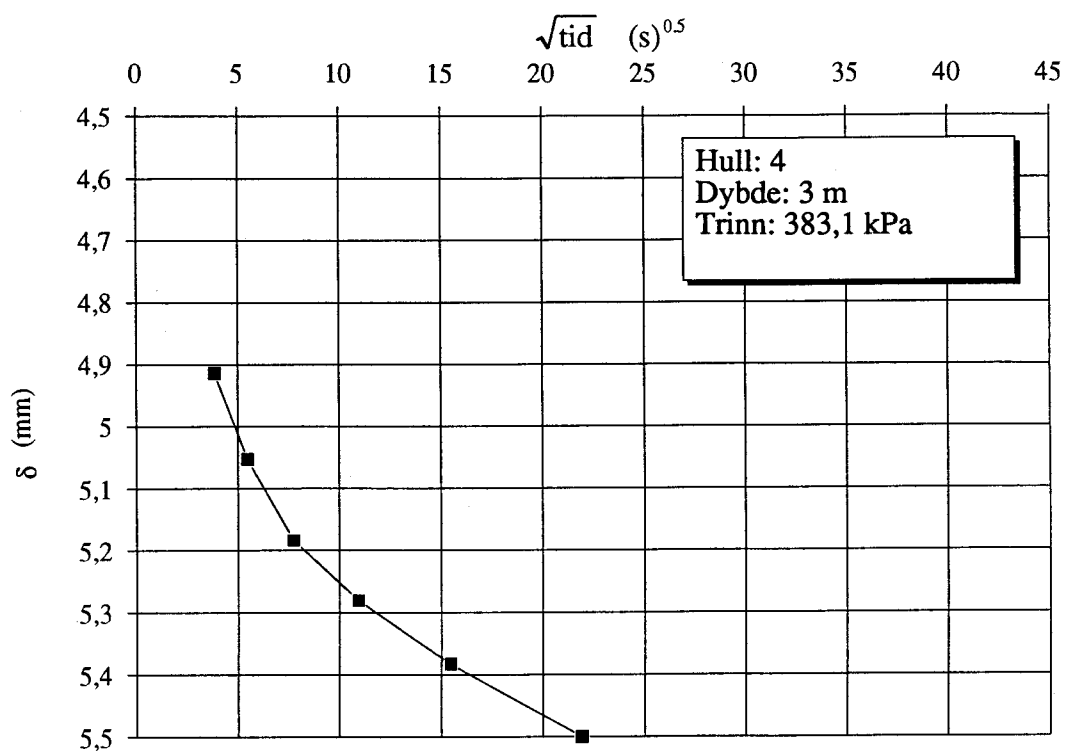
Hull: 4	Dato: 14.03.94				
Dybde: 7 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/JMS	Anmerkning: sol på prøve, første belast. Feil siste belastning (flytning)				
	Belastning t/m2				
	11,99	22,79	38,99	55,19	feil
Tid	δ mm				
15 "	0,017	0,163	0,701	1,945	
30 "	0,017	0,171	0,733	2,010	
1 '	0,018	0,179	0,759	2,080	
2 '	0,019	0,192	0,789	2,173	
4 '	0,022	0,206	0,808	2,307	
8 '	0,029	0,235	0,832	2,406	
15 '	0,039	0,266	0,858	2,477	
20 '		0,272	0,869	2,525	
25 '	0,030	0,274			
30 '	0,031	0,275			

Hull: 4	Dato: 16.03.94				
Dybde: 11 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/JMS					
	Belastning t/m2				
	12,67	23,47	39,67	55,87	77,47
Tid	δ mm				
15 "	0,074	0,378	1,180	2,310	4,785
30 "	0,079	0,386	1,219	2,414	5,275
1 '	0,085	0,398	1,258	2,503	5,443
2 '	0,094	0,414	1,295	2,598	5,770
4 '	0,097	0,430		2,711	5,913
8 '	0,104	0,448	1,380	2,860	6,143
15 '	0,116	0,463	1,421	3,014	6,357
20 '	0,119	0,471	1,442	3,030	6,460
25 '					
30 '					

Trøndelag Teater

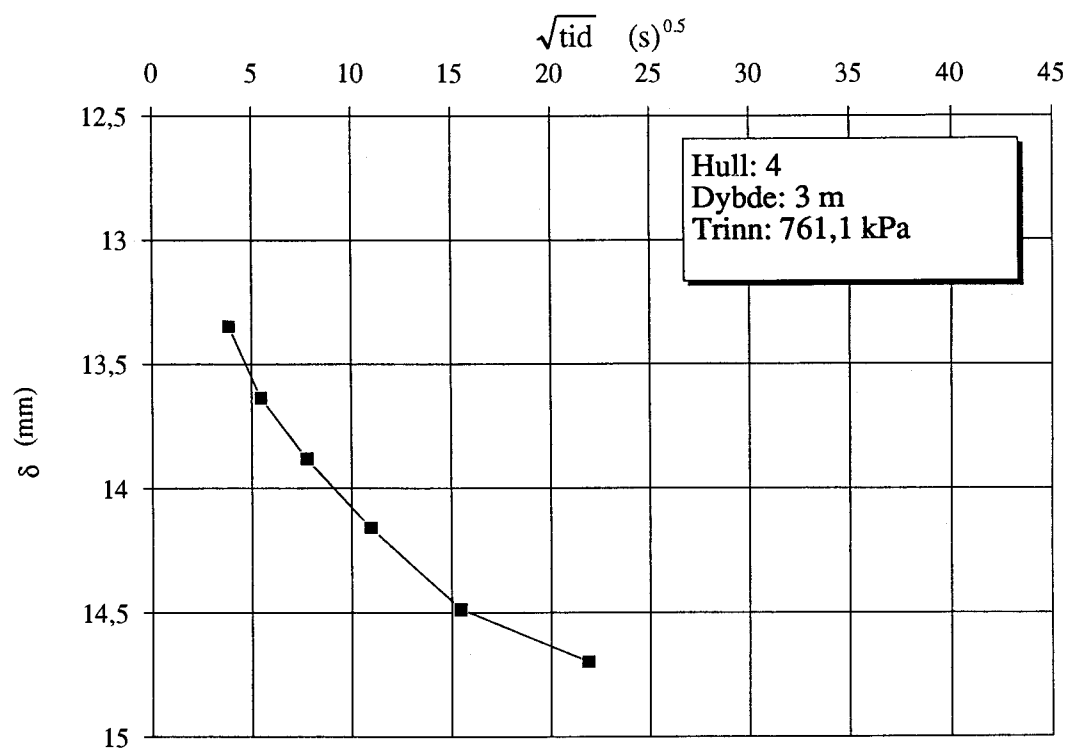


Trøndelag Teater

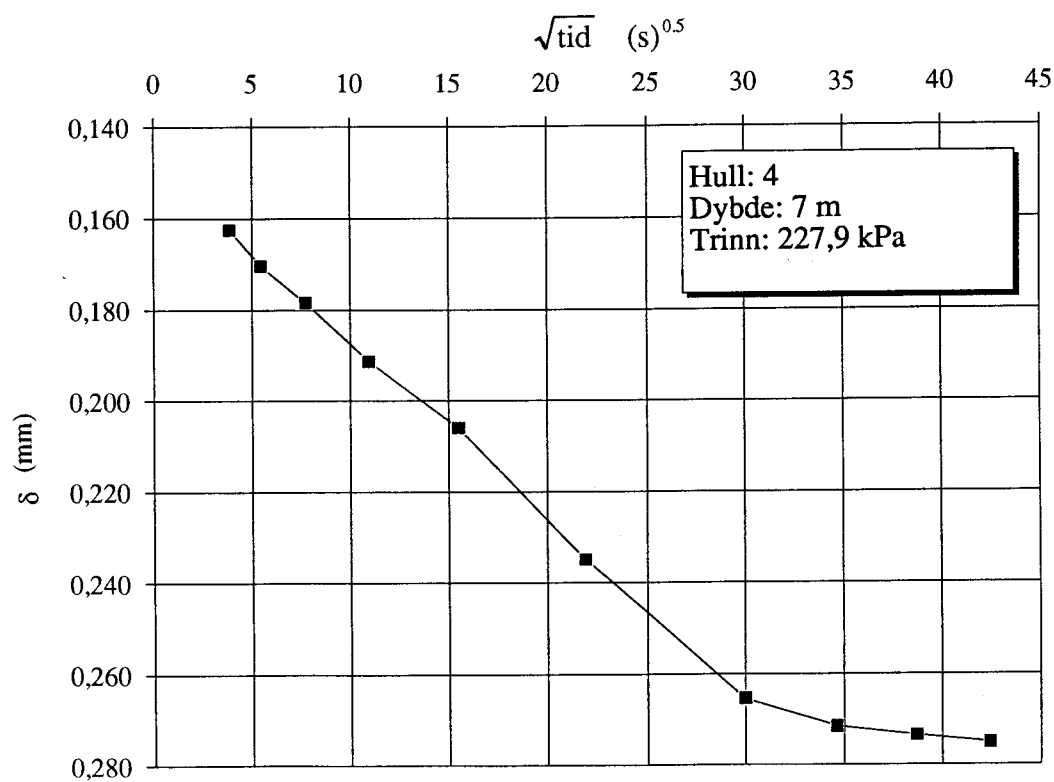
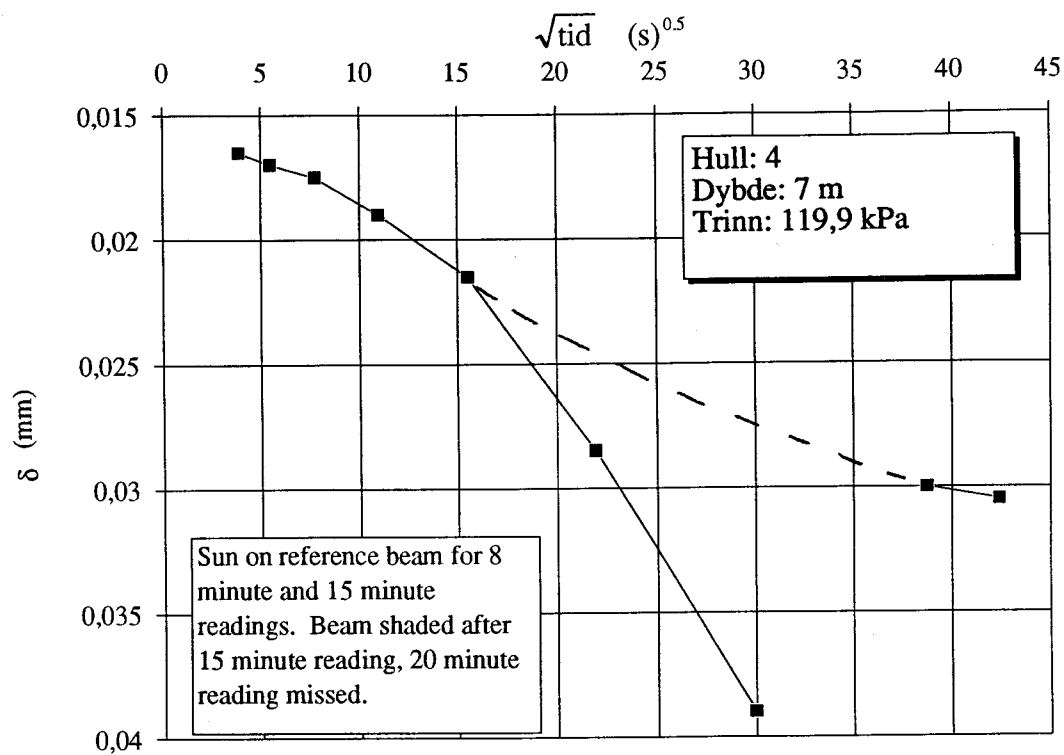


Feltkompressometer data

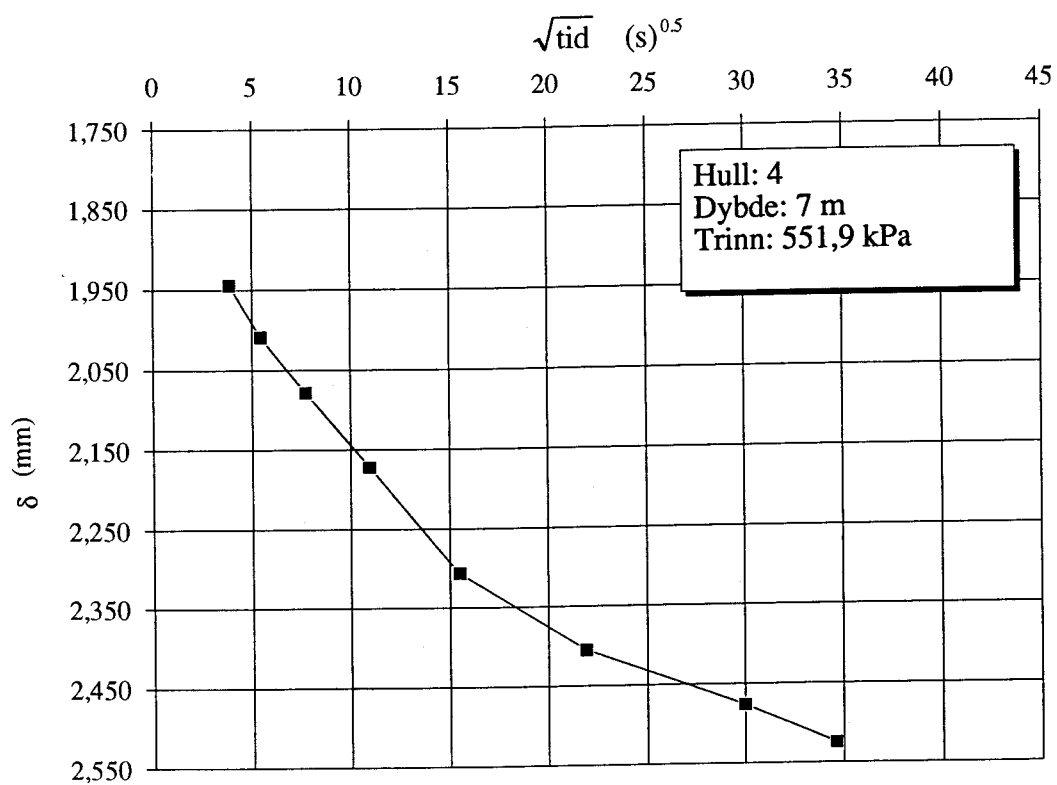
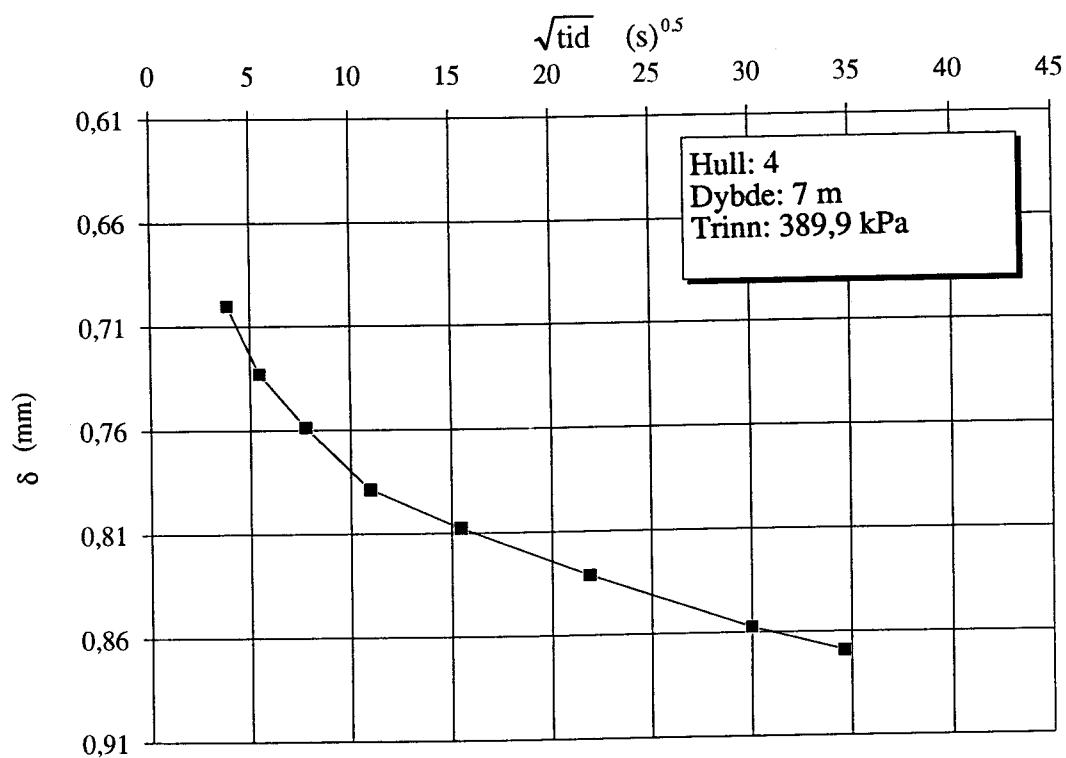
Trøndelag Teater



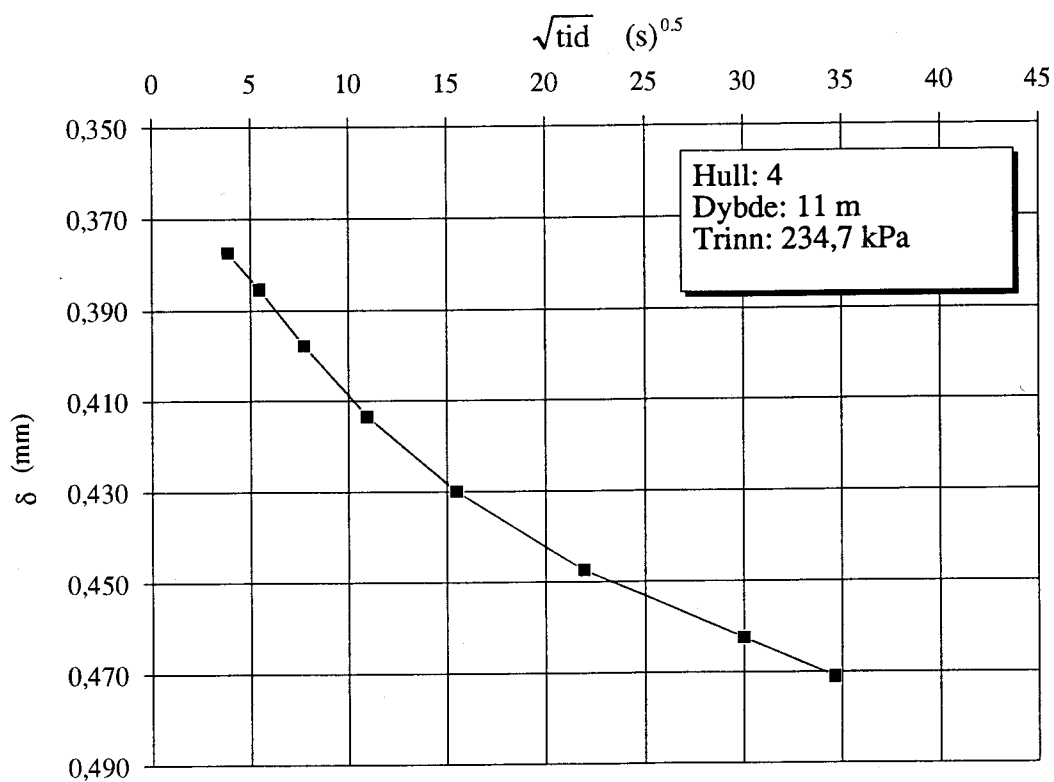
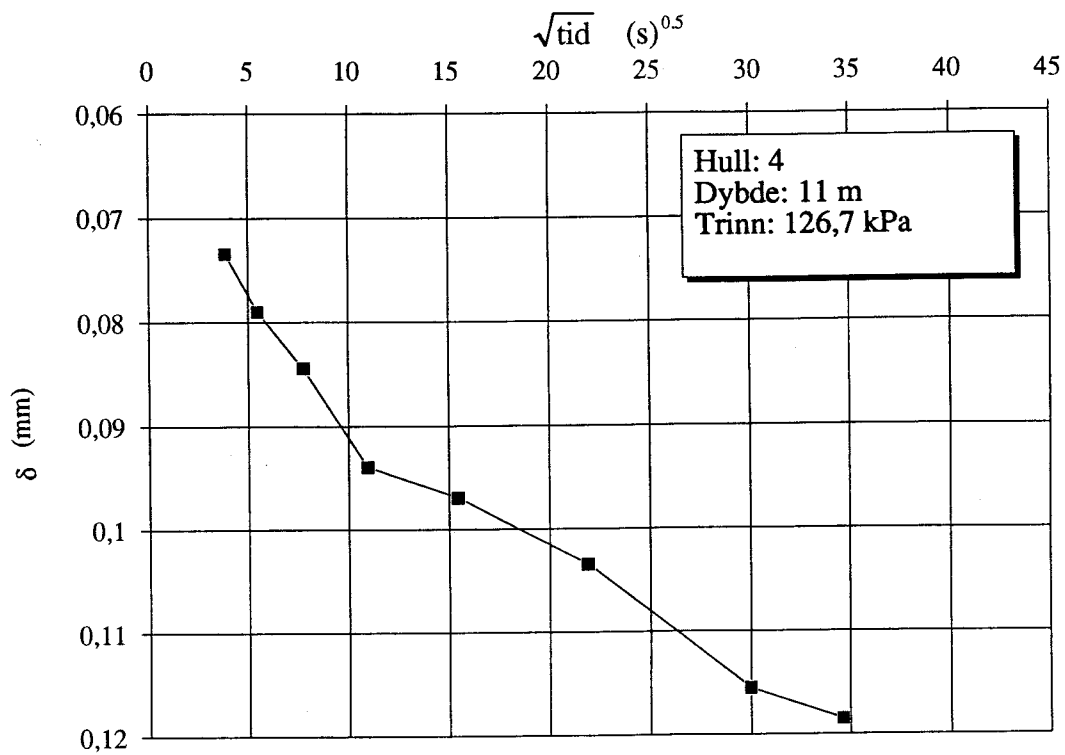
Trøndelag Teater



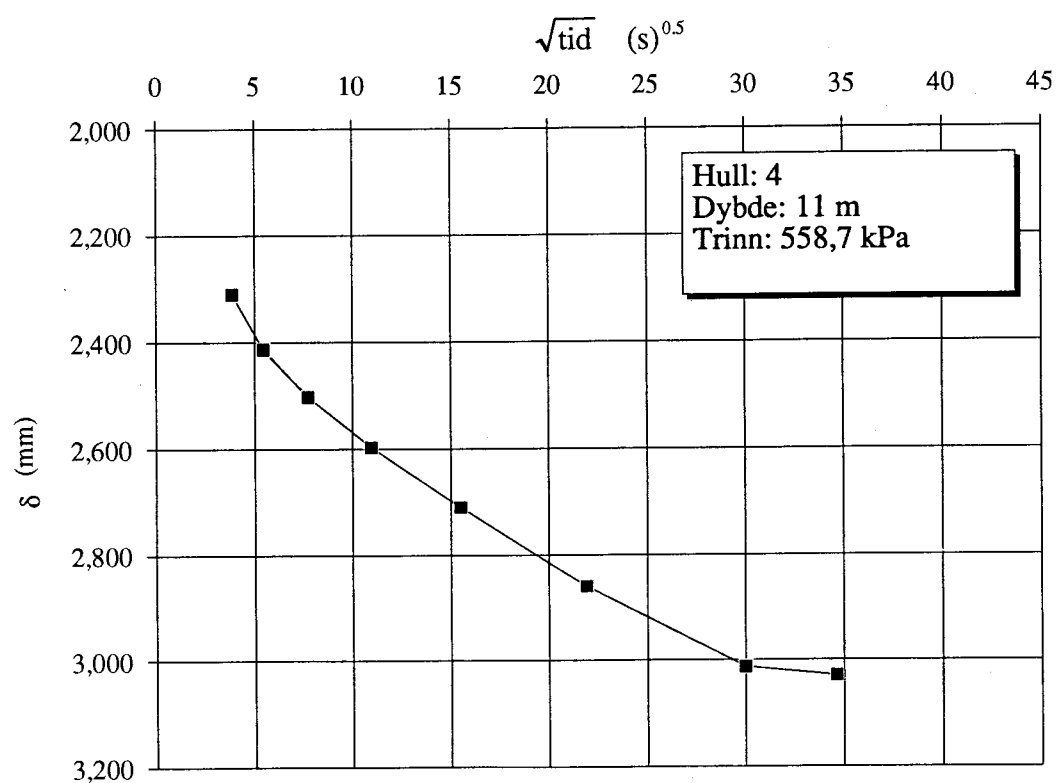
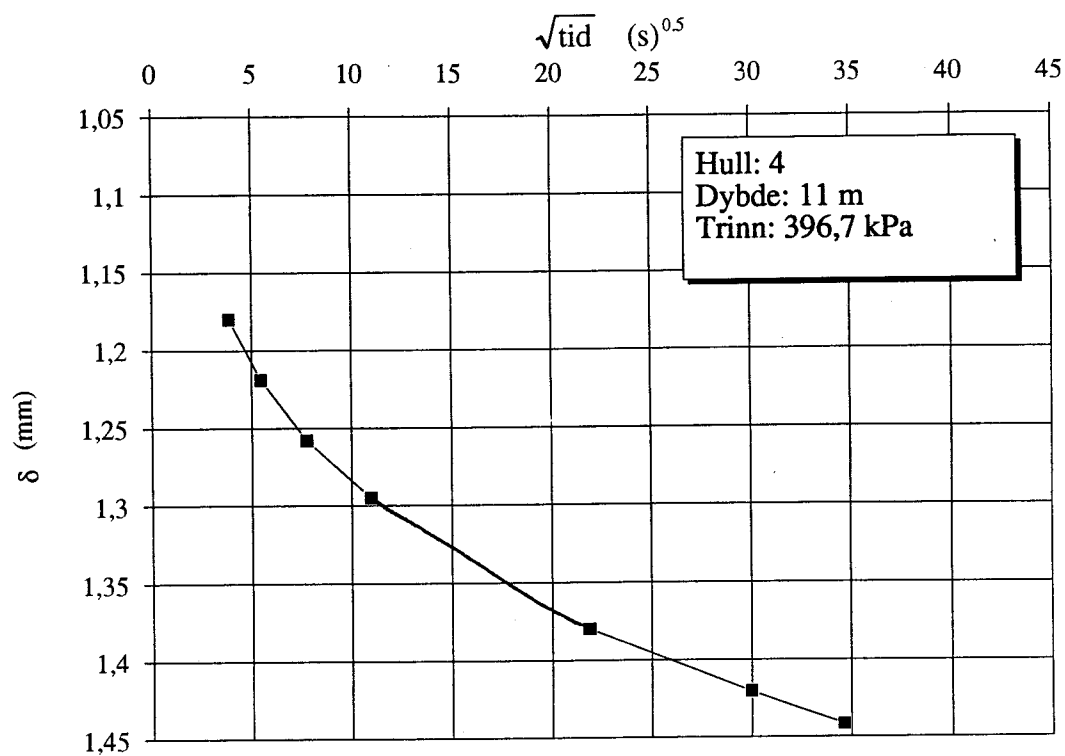
Trøndelag Teater



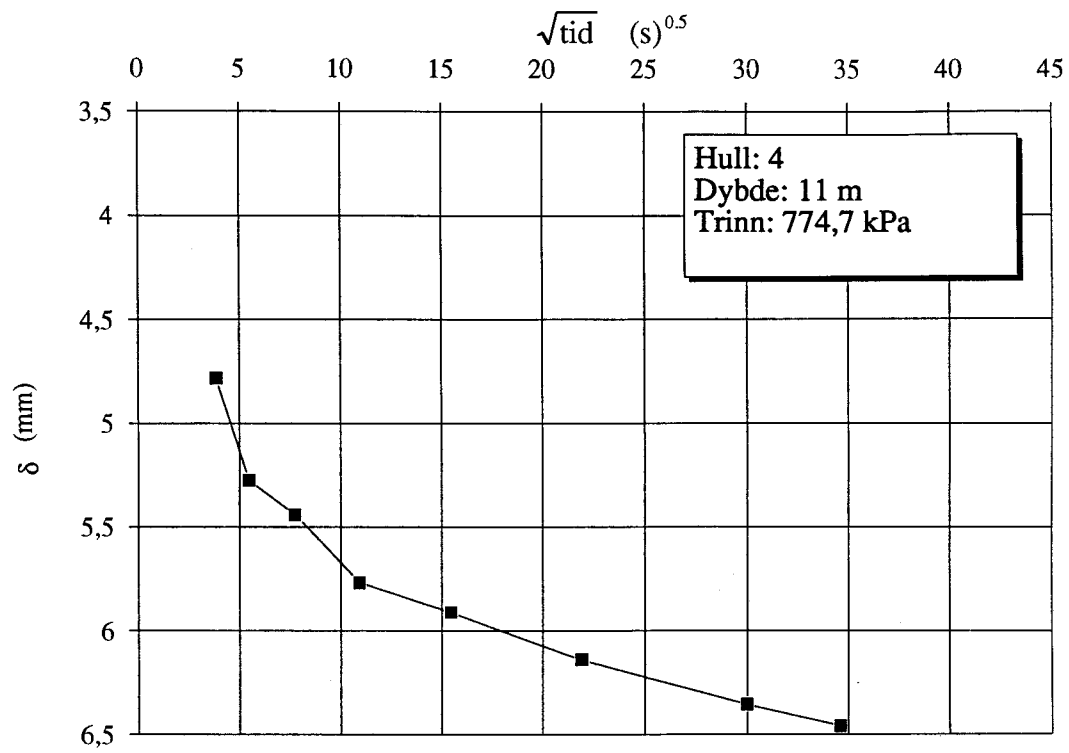
Trøndelag Teater



Trøndelag Teater



Trøndelag Teater

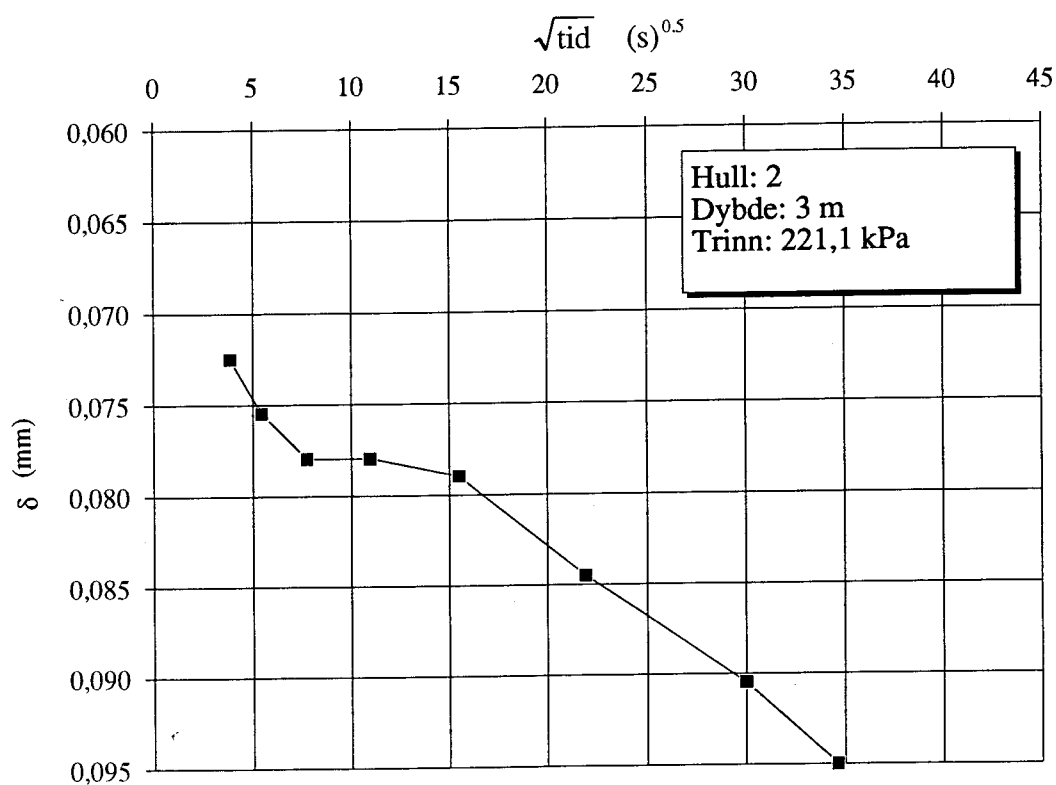
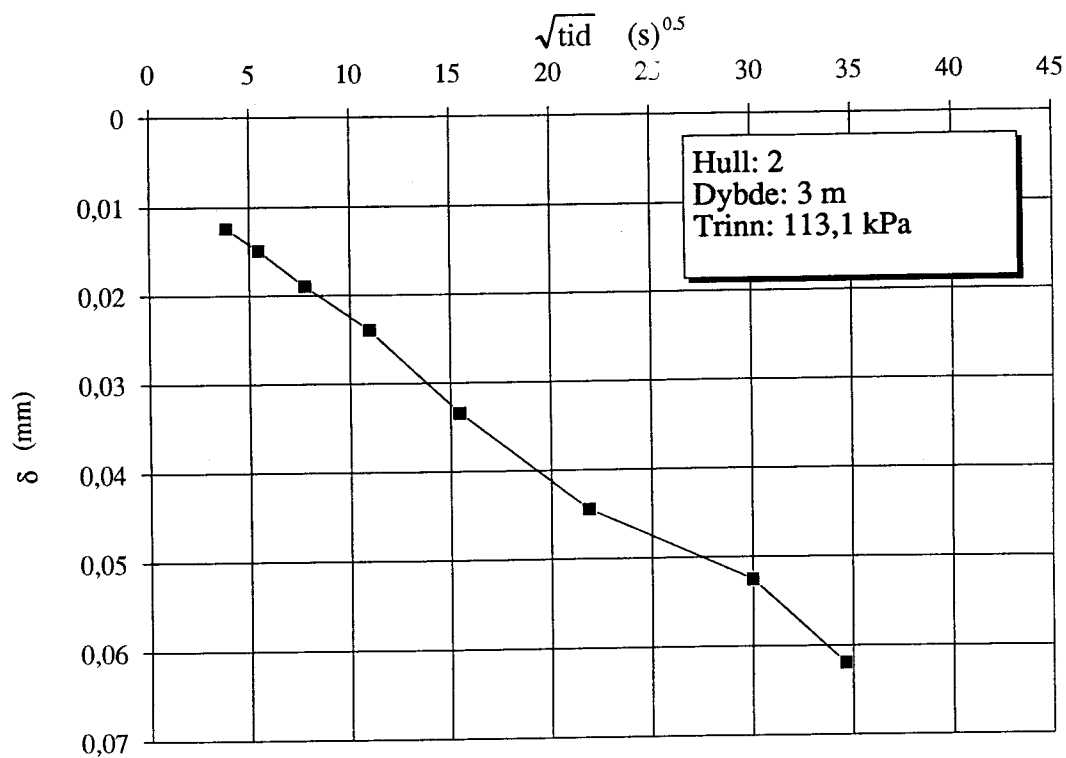


Hull: 2	Dato: 22.03.94				
Dybde: 3 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/RS					
	Belastning t/m2				
	11,31	22,11	38,31	54,51	76,11
Tid	δ mm				
15 "	0,013	0,073	0,168	0,385	1,068
30 "	0,015	0,076	0,173	0,400	1,097
1 '	0,019	0,078	0,177	0,410	1,123
2 '	0,024	0,078	0,178	0,421	1,151
4 '	0,034	0,079	0,181	0,432	1,188
8 '	0,045	0,085	0,183	0,449	1,227
15 '	0,053	0,091	0,187	0,464	1,266
20 '	0,062	0,095	0,191	0,476	1,287
25 '					
30 '					

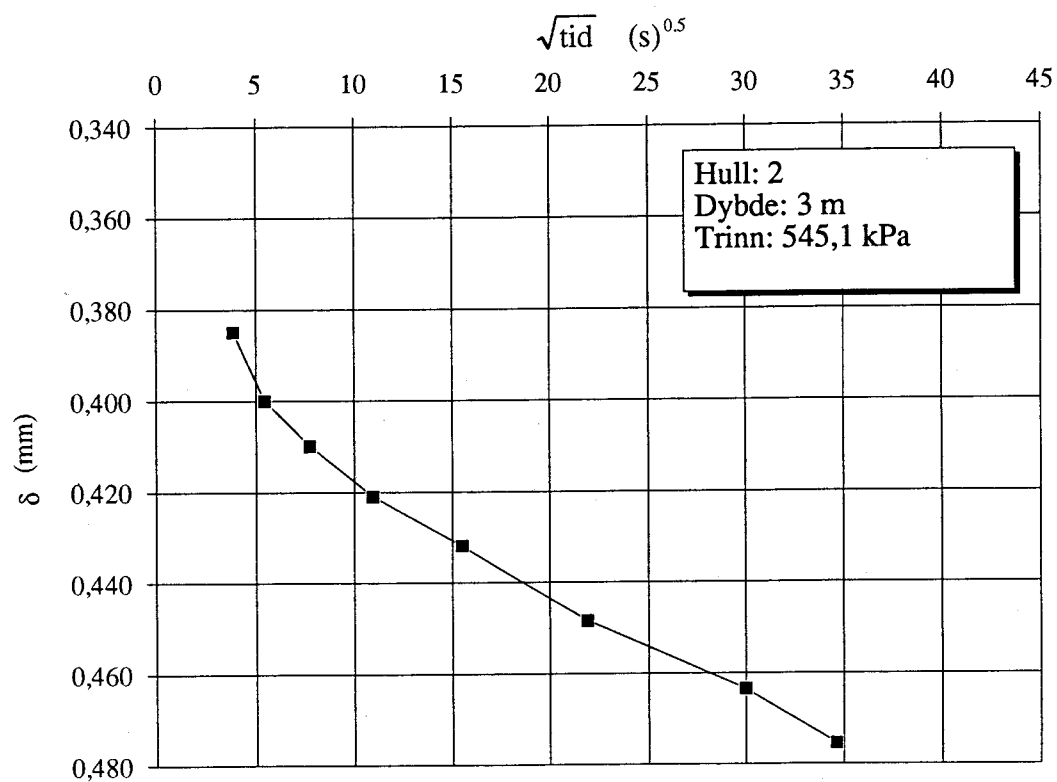
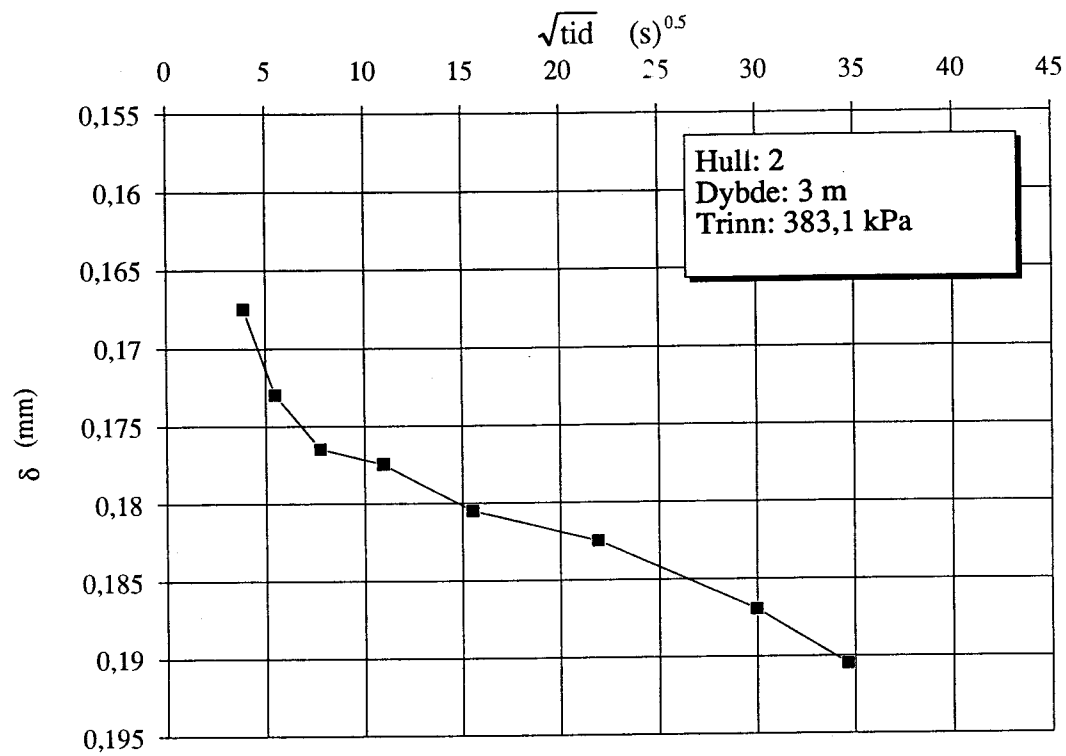
Hull: 2	Dato: 23.03.94				
Dybde: 7 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/AW					
	Belastning t/m2				
	11,99	22,79	38,99	55,19	76,79
Tid	δ mm				
15 "	0,045	0,245	2,140	5,200	12,500
30 "	0,045	0,288	2,375	5,640	13,600
1 '	0,045	0,344	2,585	6,125	14,950
2 '	0,045	0,417	2,844	6,775	16,350
4 '	0,049	0,491	3,110	7,270	17,915
8 '	0,056	0,564	3,383	7,948	19,600
15 '	0,067	0,614	3,572	8,430	20,865
20 '	0,074	0,634	3,660	8,643	21,312
25 '					
30 '					

Hull: 2	Dato: 24.03.94				
Dybde: 11 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/JMS	Anmerkning: forstyrrelse av bjelke, 45,07 t/m2, 7 min.				
	Belastning t/m2				
	18,07	28,87	45,07	61,27	82,87
Tid	δ mm				
15 "	0,037	0,224	0,870	1,550	3,225
30 "	0,041	0,238	0,890	1,625	3,405
1 '	0,044	0,248	0,913	1,683	3,615
2 '	0,049	0,261	0,939	1,745	3,828
4 '		0,274	0,967	1,818	4,033
8 '	0,052	0,282	1,008	1,922	4,212
15 '	0,058	0,291	1,018	1,964	4,413
20 '	0,067	0,300	1,025	1,979	4,525
25 '					
30 '					

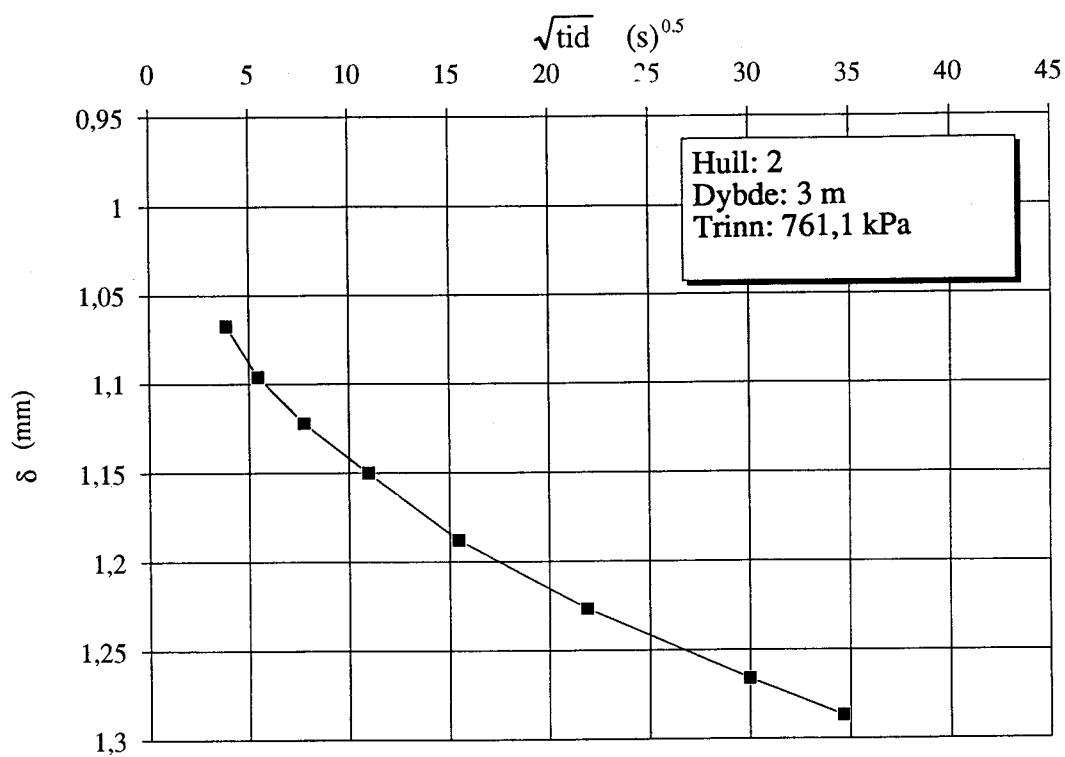
Trøndelag Teater



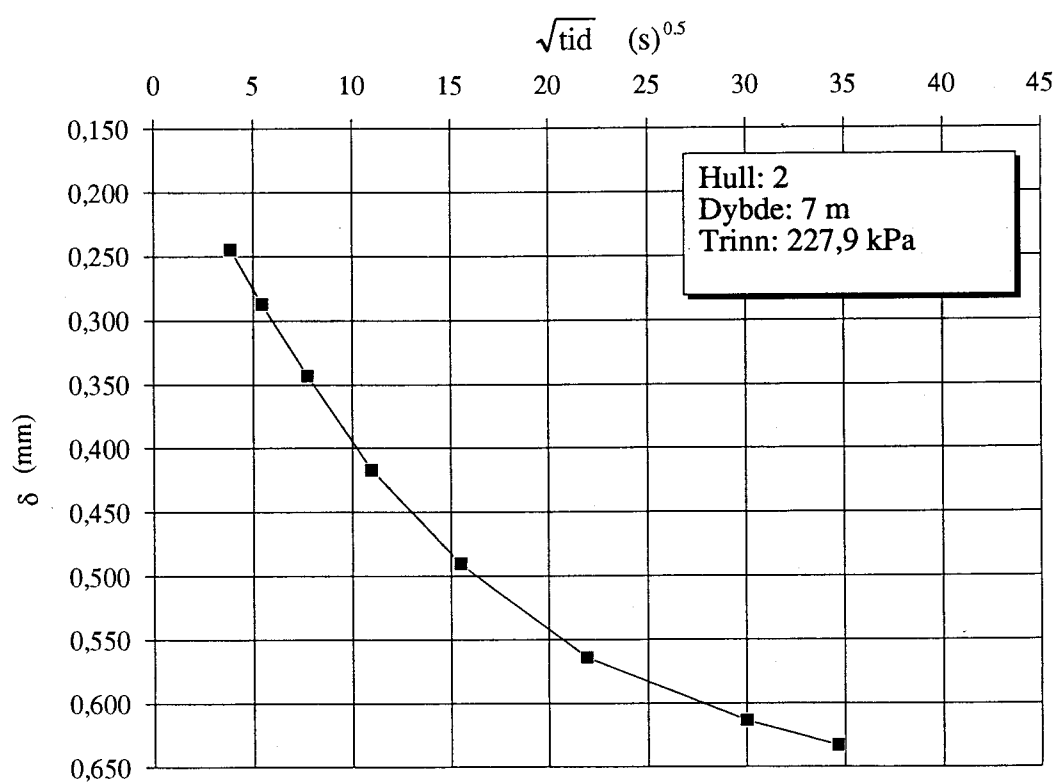
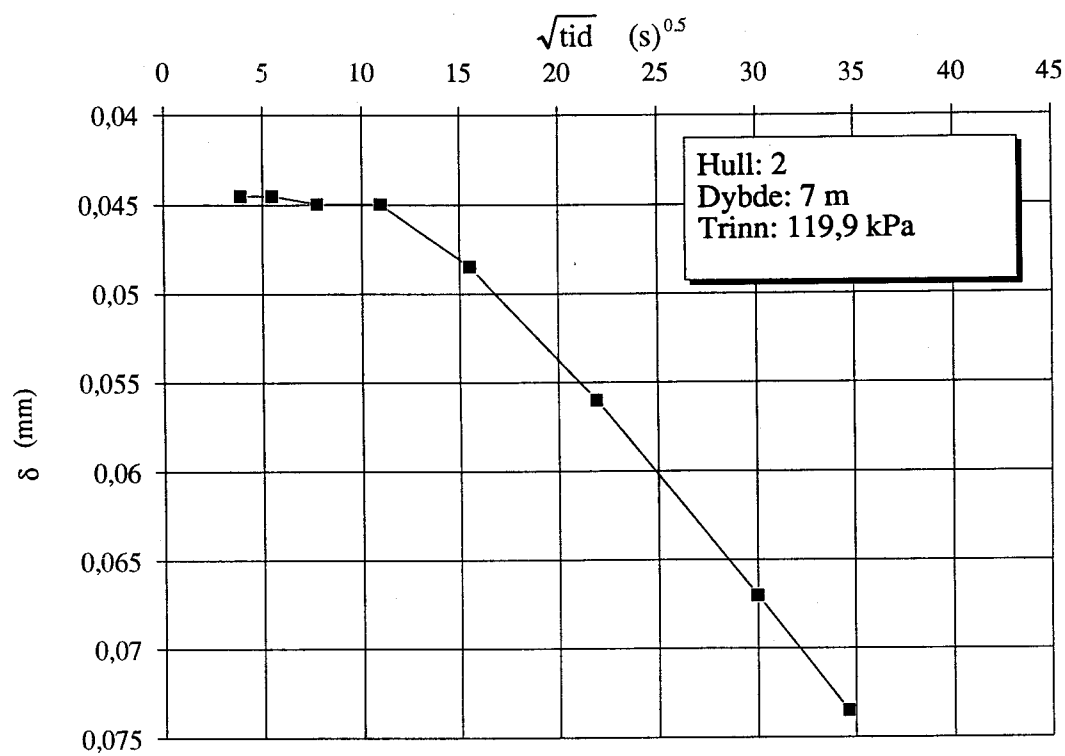
Trøndelag Teater



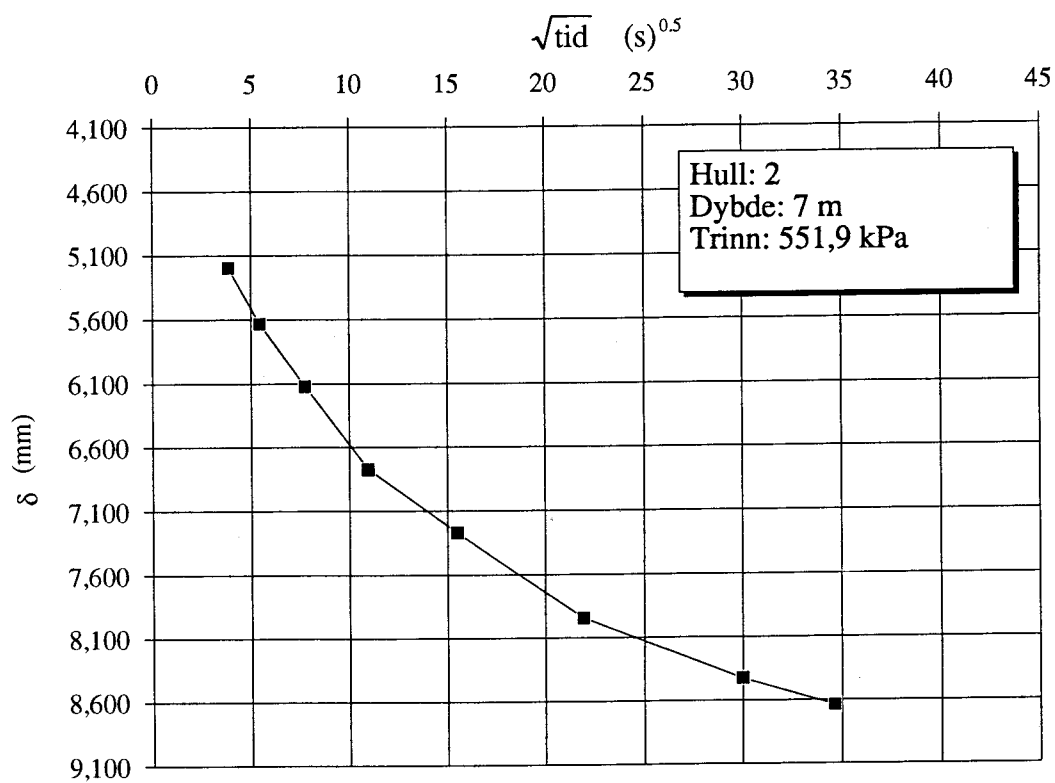
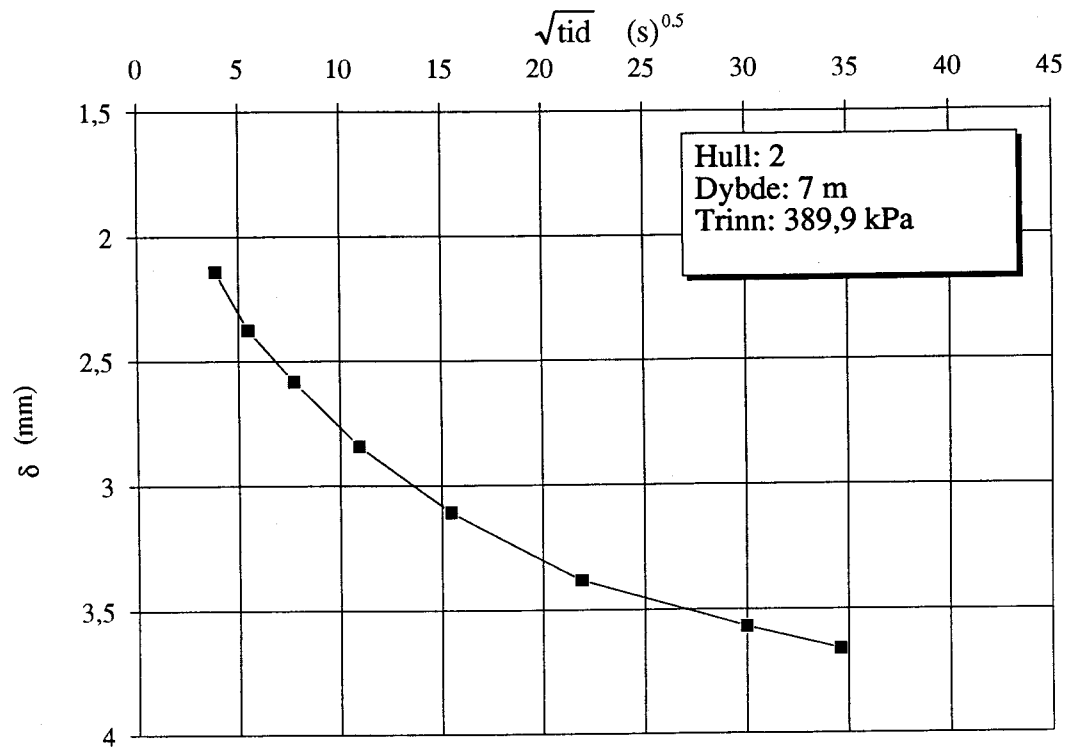
Trøndelag Teater



Trøndelag Teater

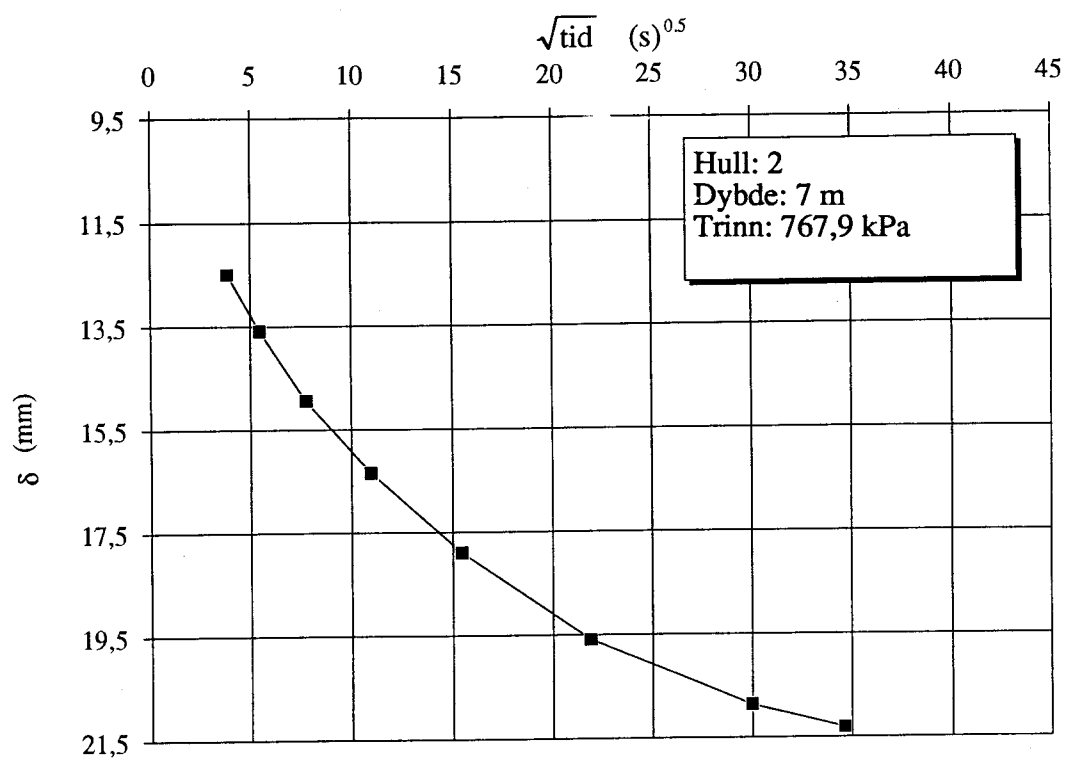


Trøndelag Teater

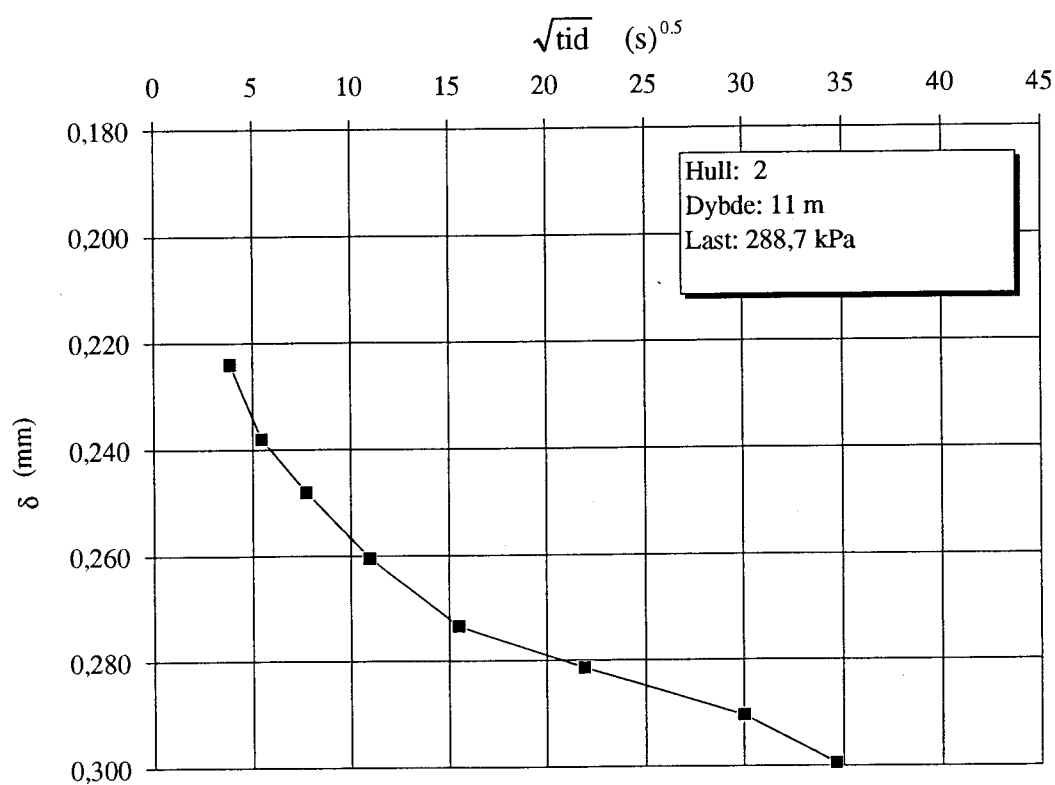
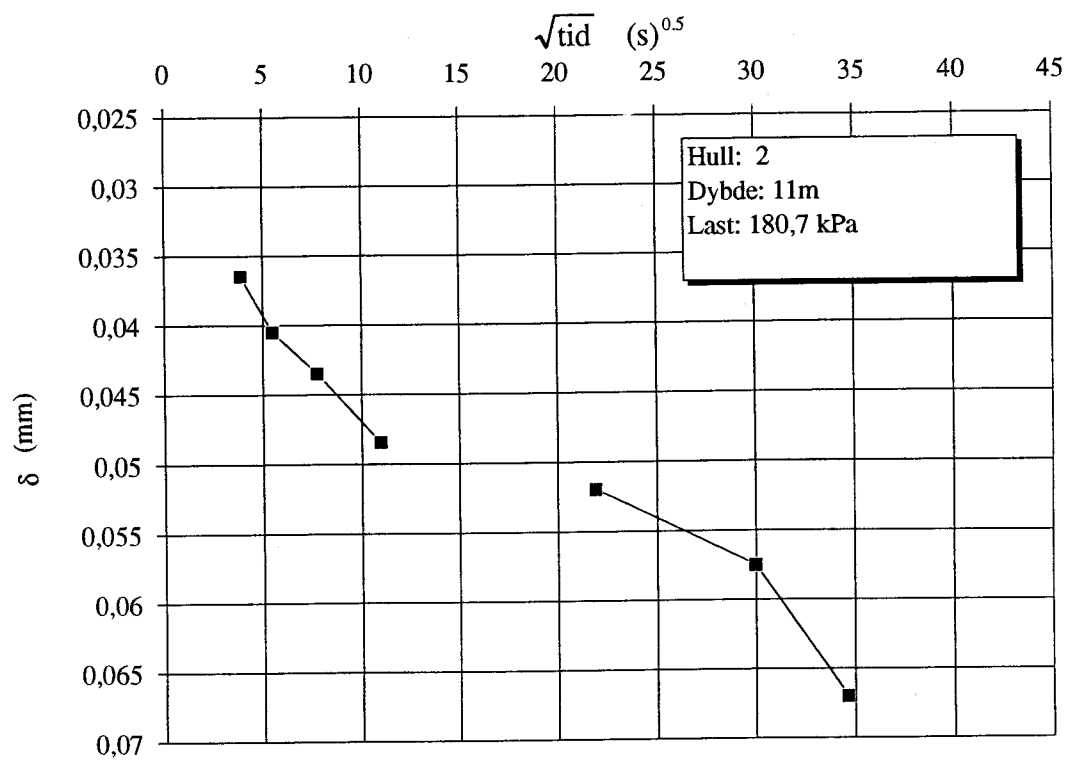


Feltkompressometer data

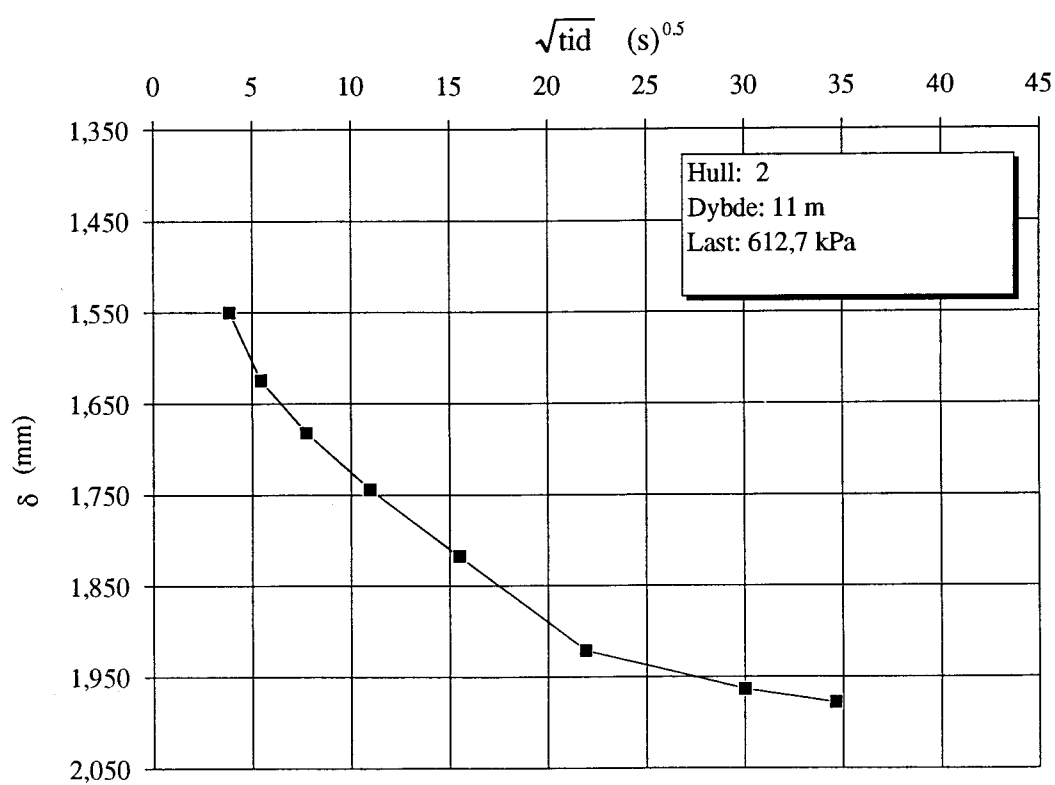
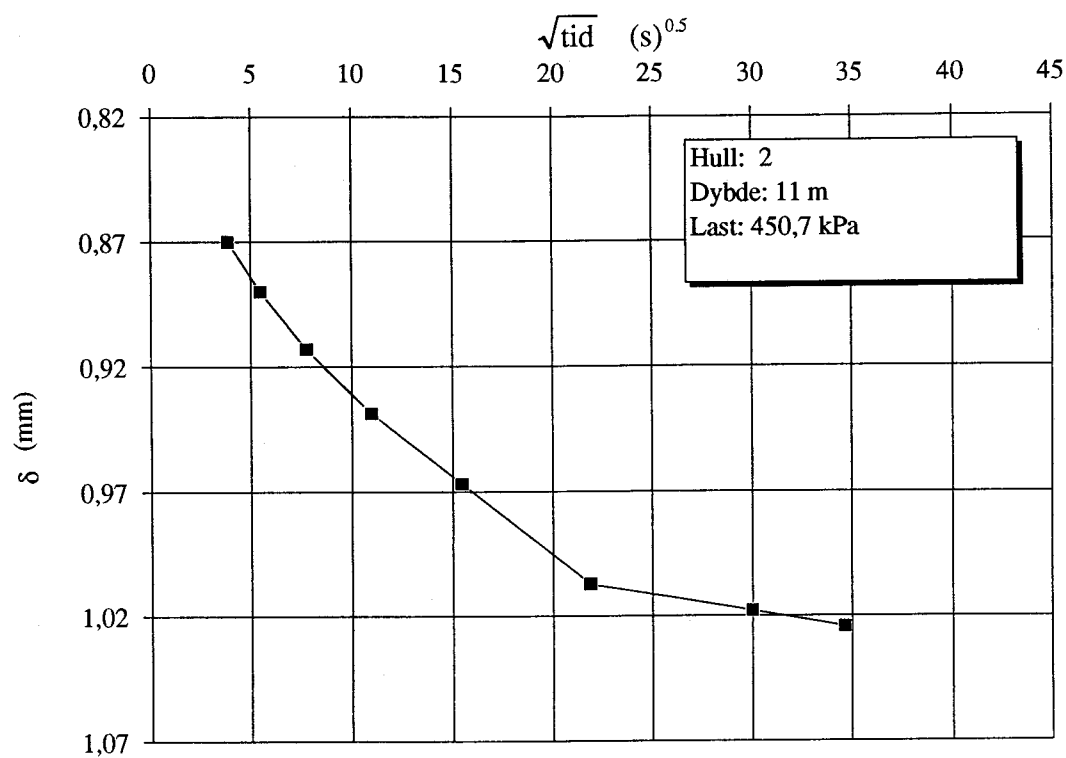
Trøndelag Teater



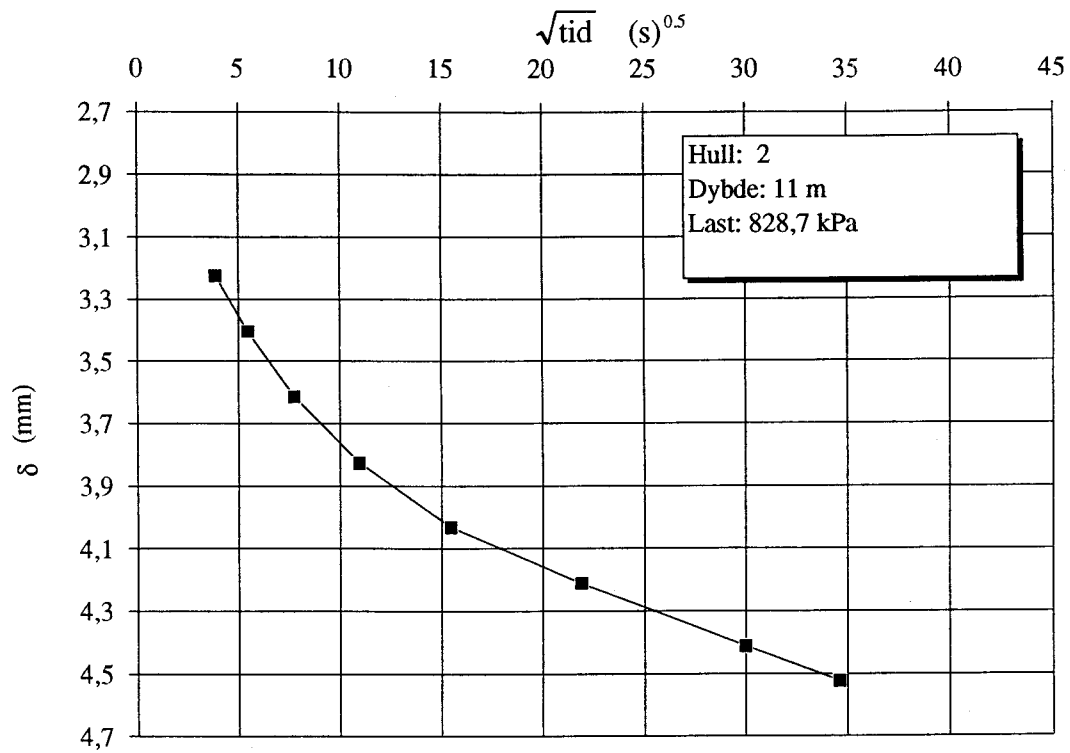
Trøndelag Teater



Trøndelag Teater



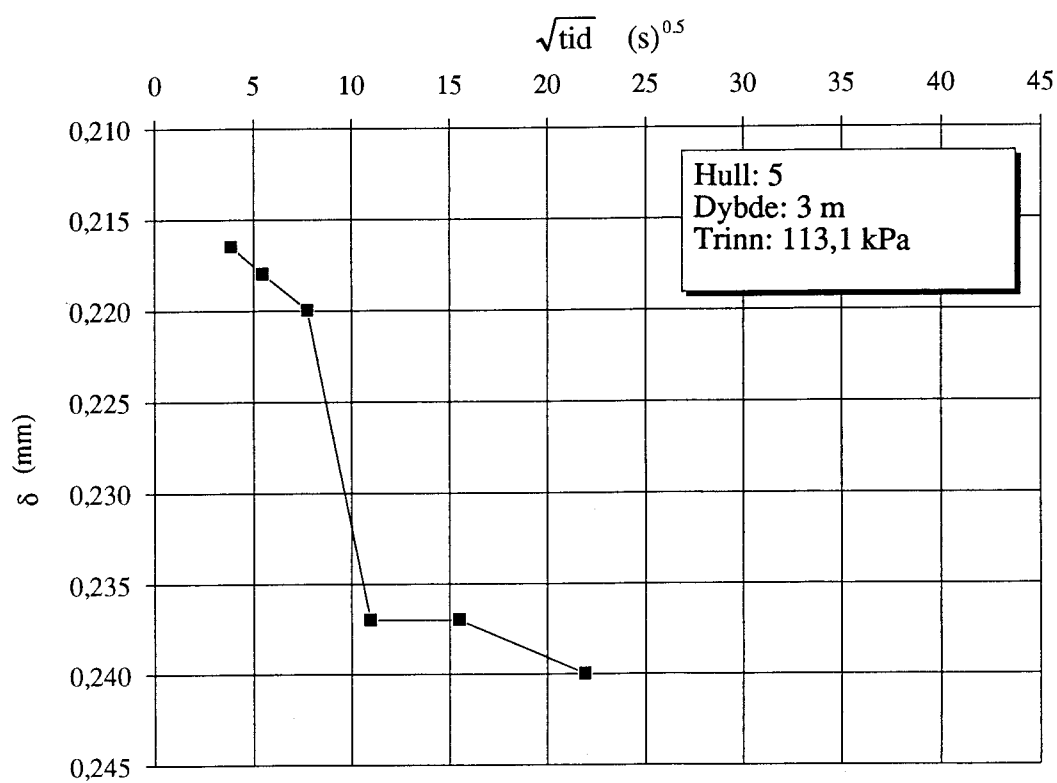
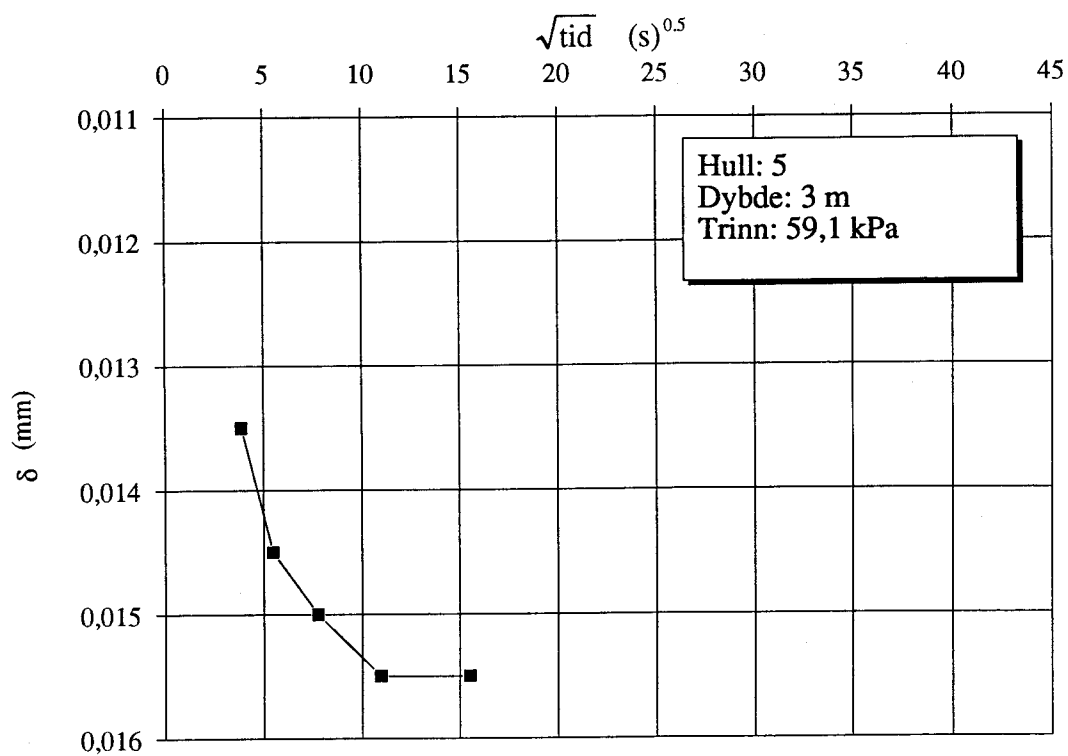
Trøndelag Teater



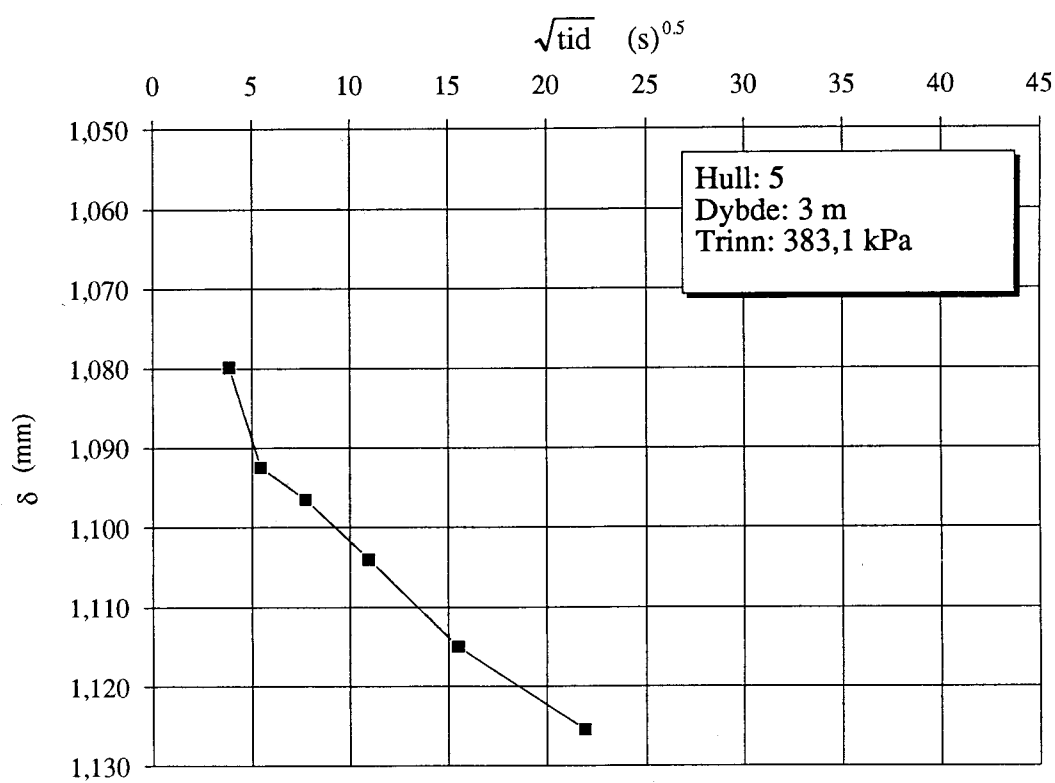
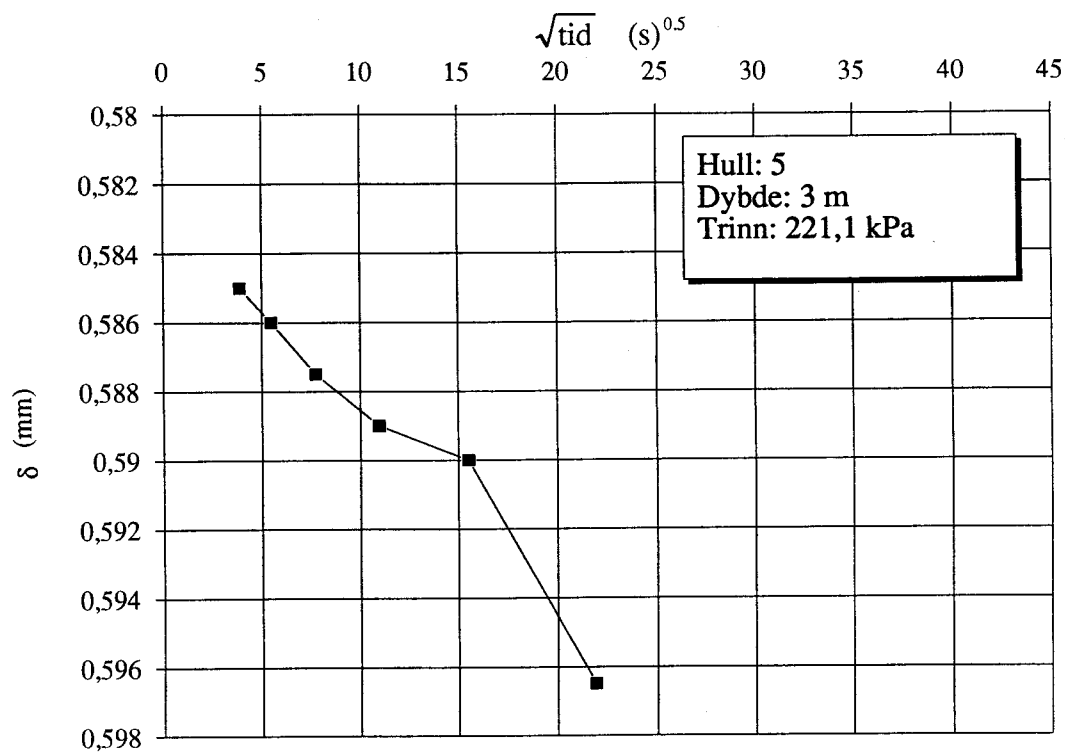
Trøndelag Teater

Hull: 5	Dato: 04.03.94				
Dybde: 3 m	Sted: Trøndelag Teater				
Sign: JJ/JMS	Anmerkning:				
	Belastning t/m2				
	5,91	11,31	22,11	38,31	54,51
Tid	δ mm				
15 "	0,014	0,217	0,585	1,080	1,537
30 "	0,015	0,218	0,586	1,093	1,568
1 '	0,015	0,220	0,588	1,097	1,584
2 '	0,016	0,237	0,589	1,104	1,595
4 '	0,016	0,237	0,590	1,115	1,614
8 '		0,240	0,597	1,126	1,635
15 '					
20 '					
25 '					
30 '					

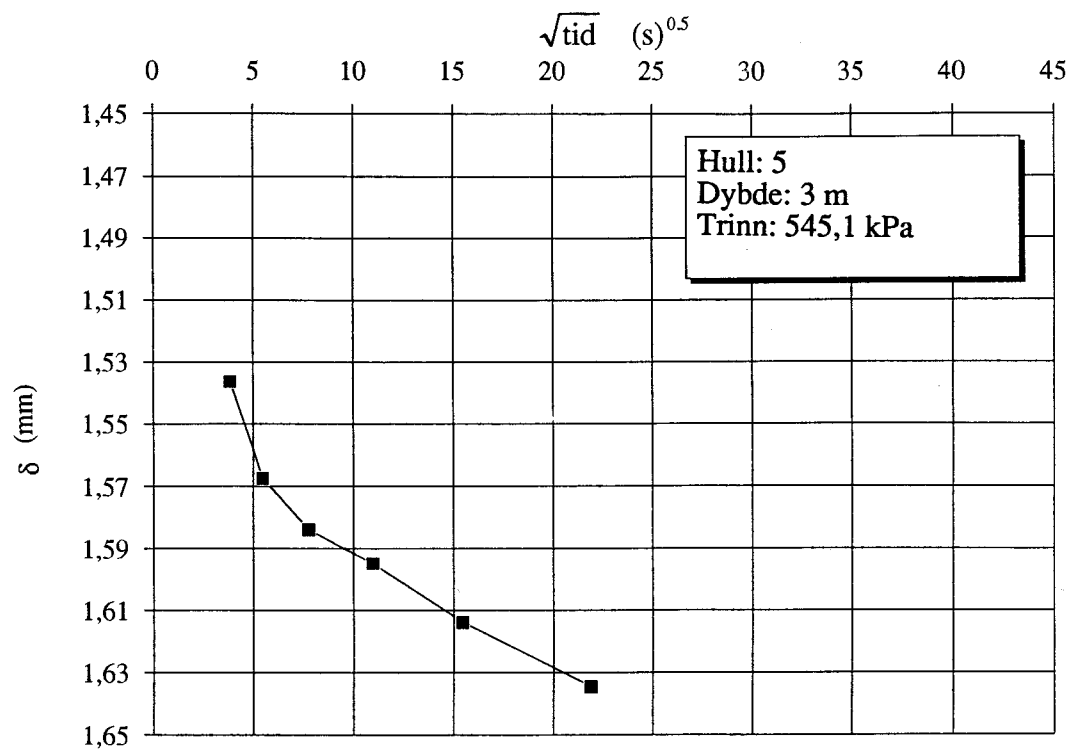
Trøndelag Teater



Trøndelag Teater



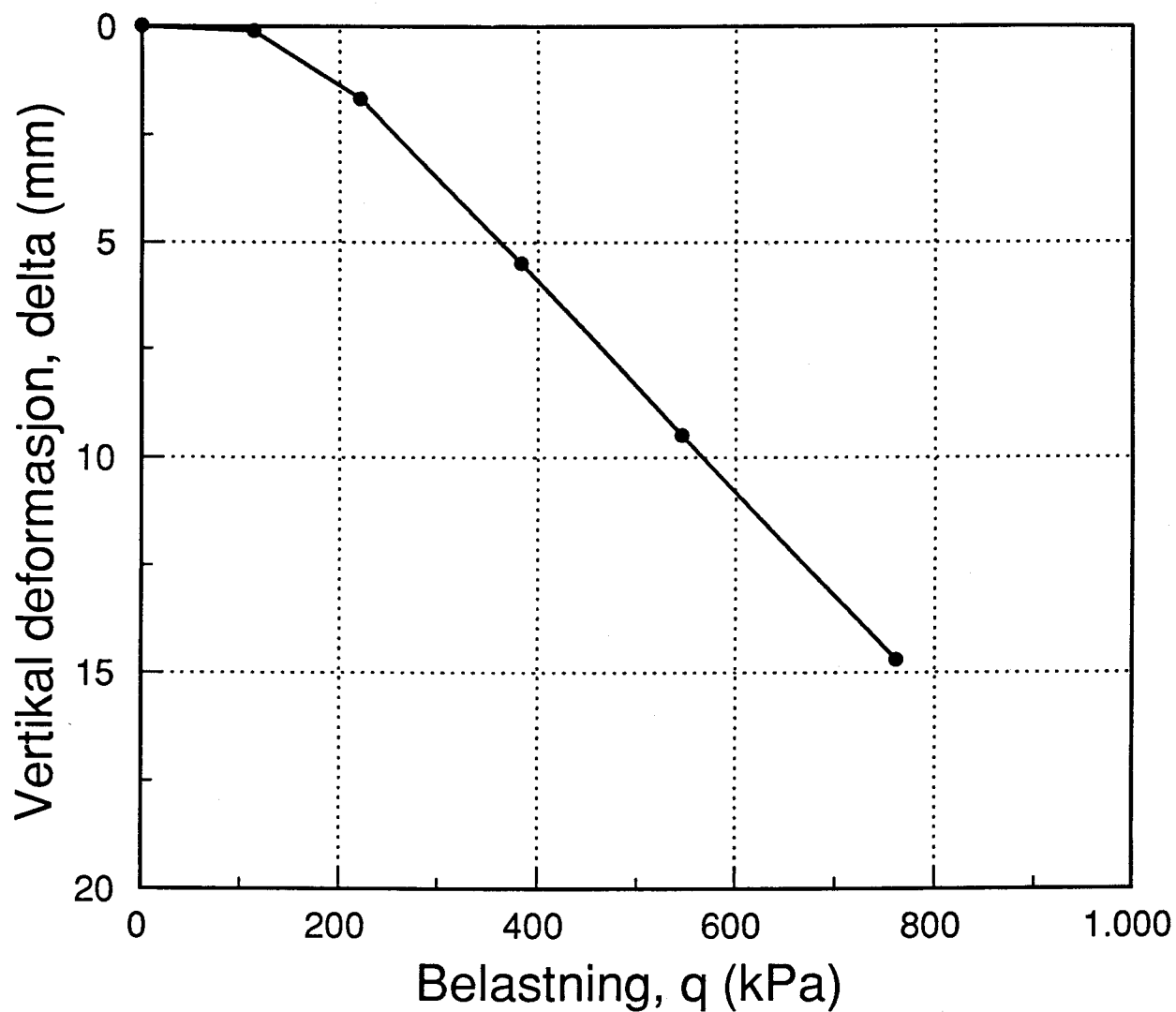
Trøndelag Teater



Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk

Last - deformasjon

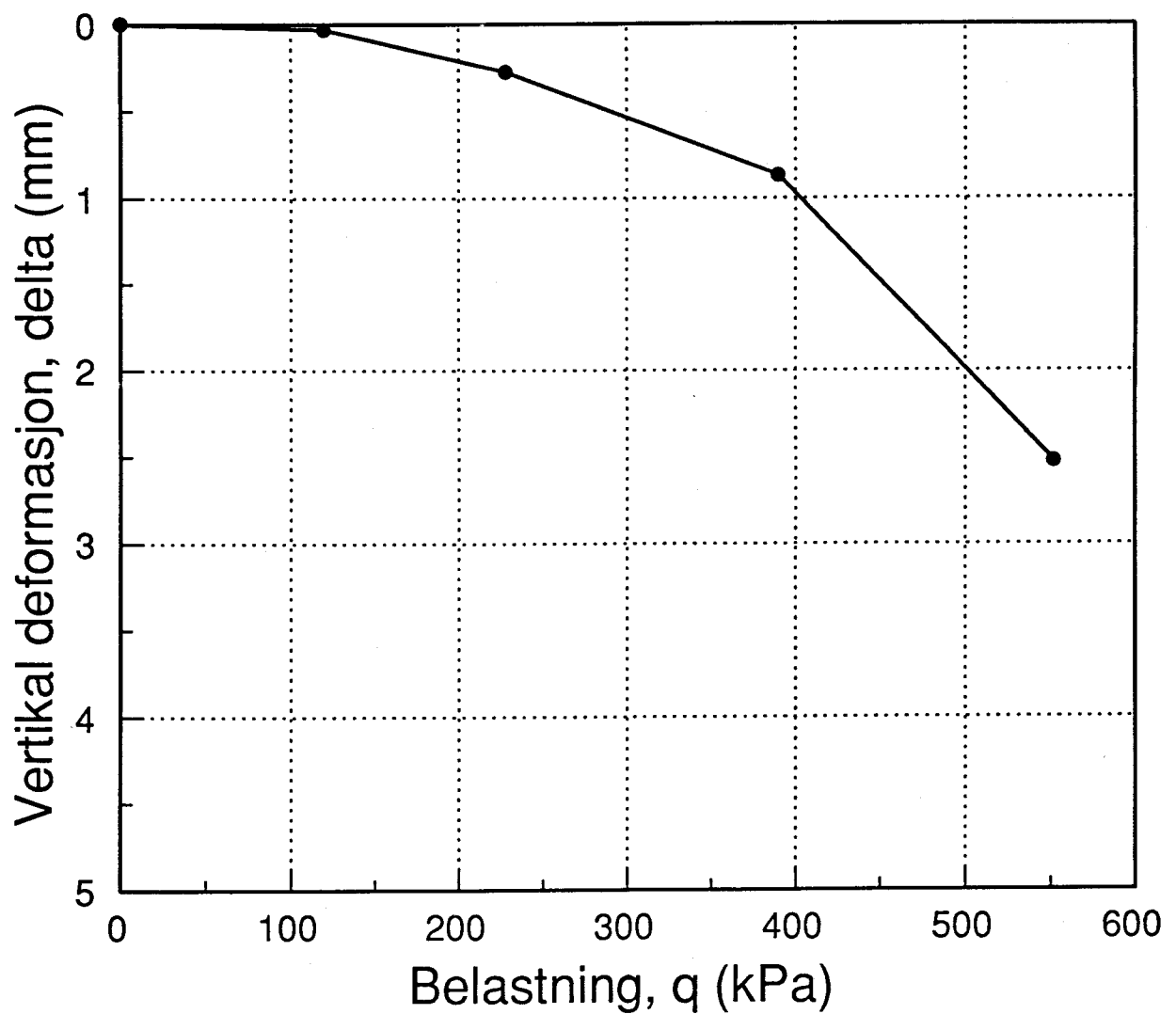


Hull 4
dybde 3,0 m

Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk

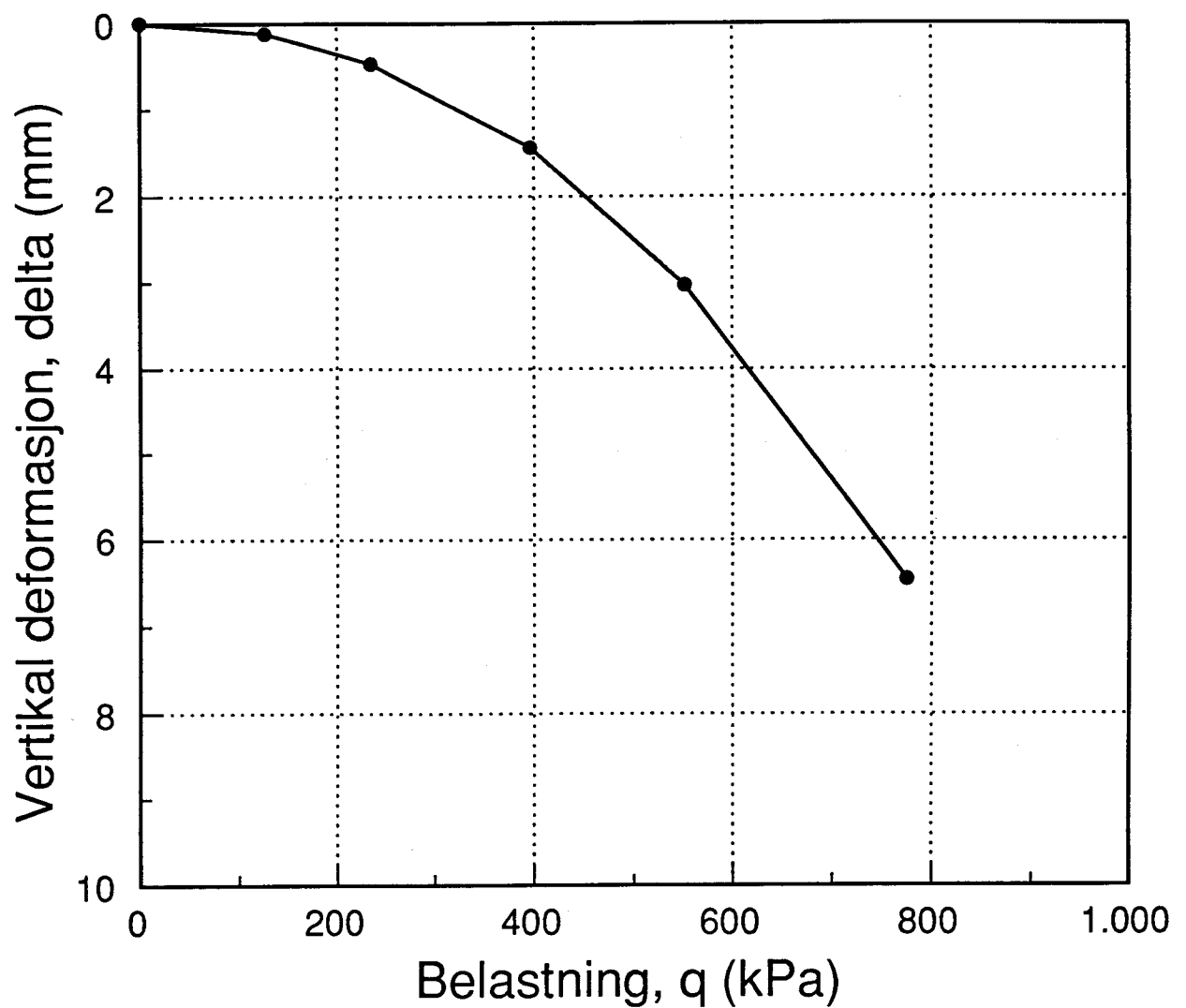
Last - deformasjon



Hull 4
dybde 7,0 m

Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk Last - deformasjon

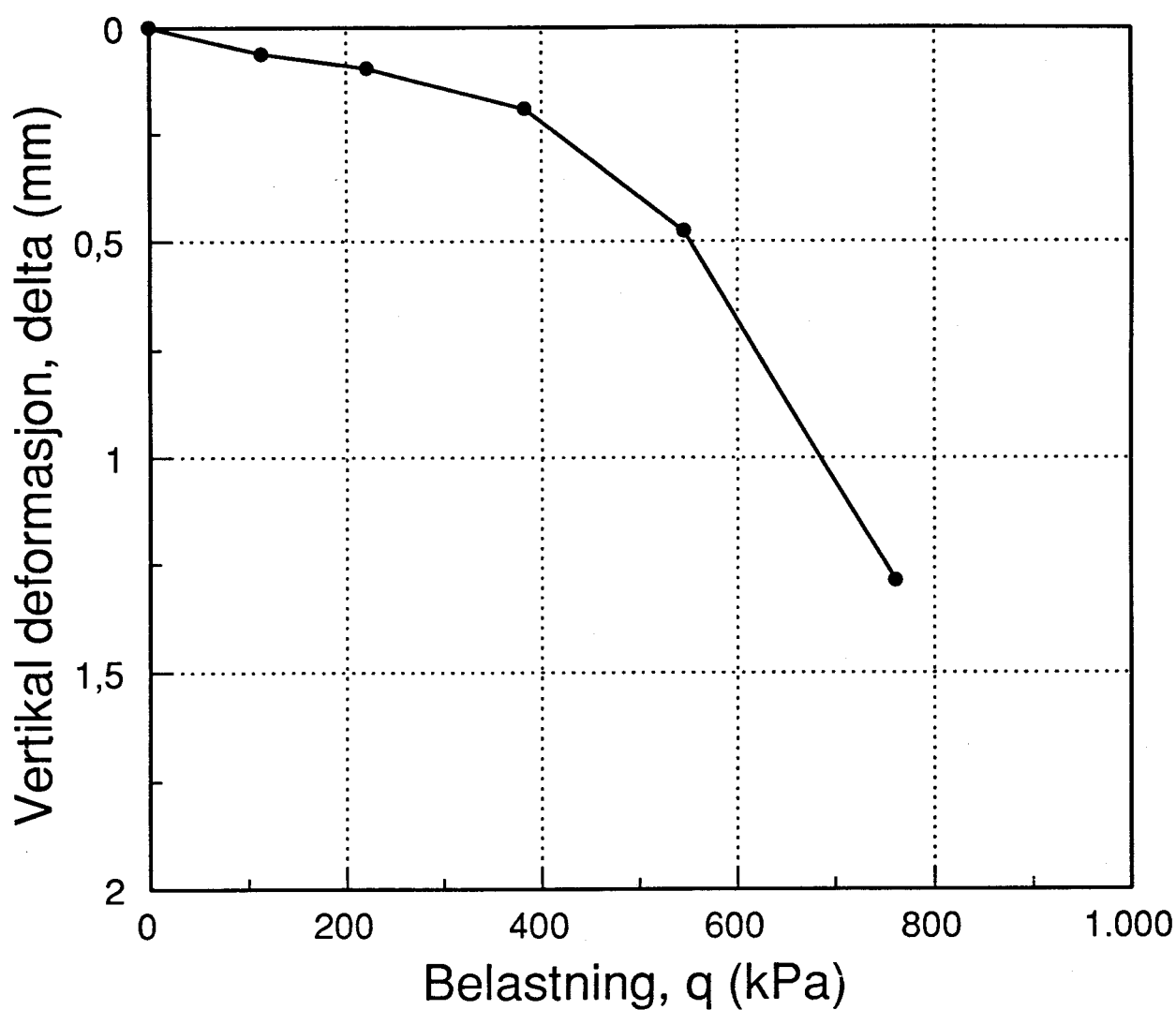


Hull 4
dybde 11,0 m

—●—

Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk Last - deformasjon



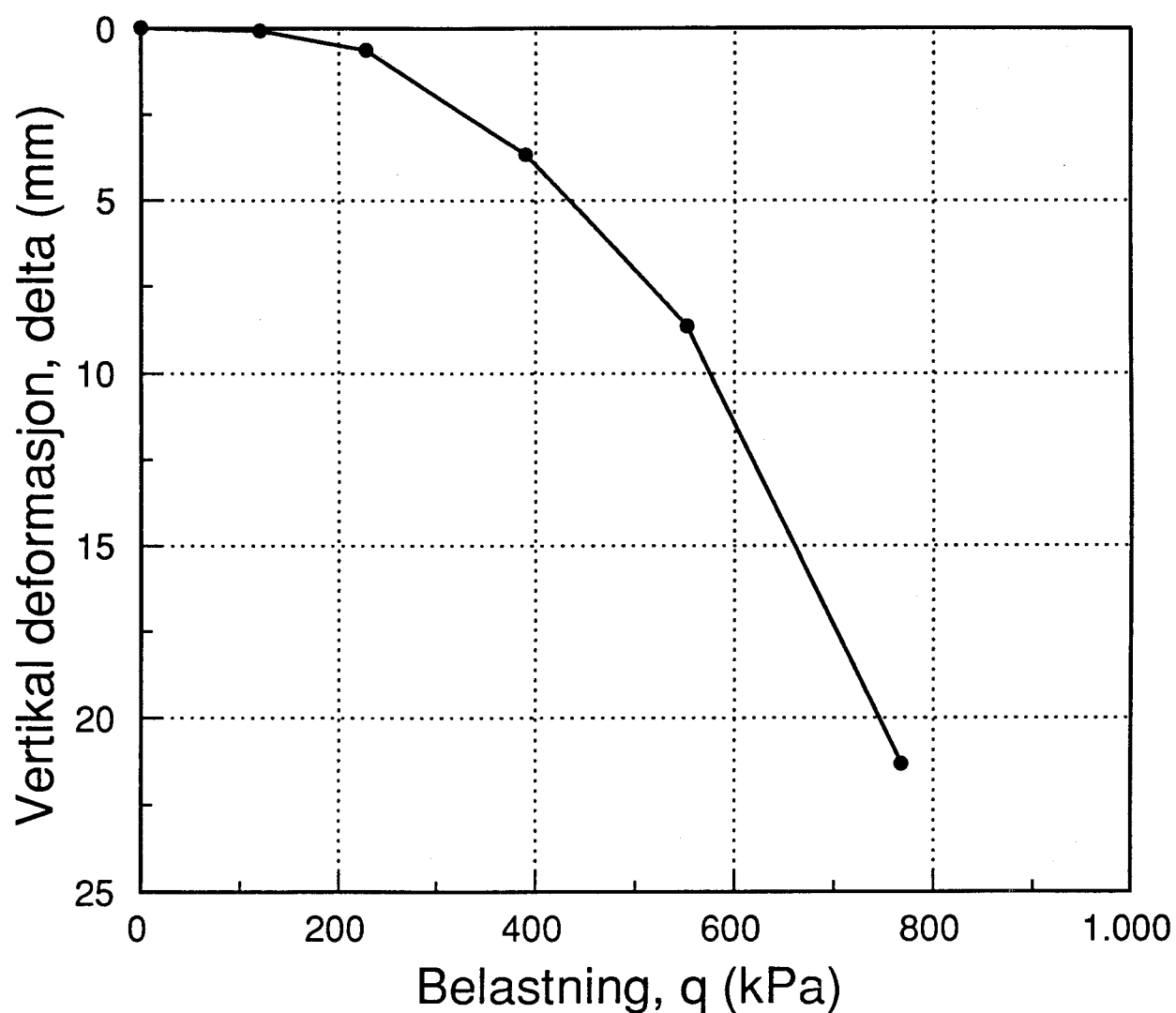
Hull 2
dybde 3,0 m

—●—

Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk

Last - deformasjon

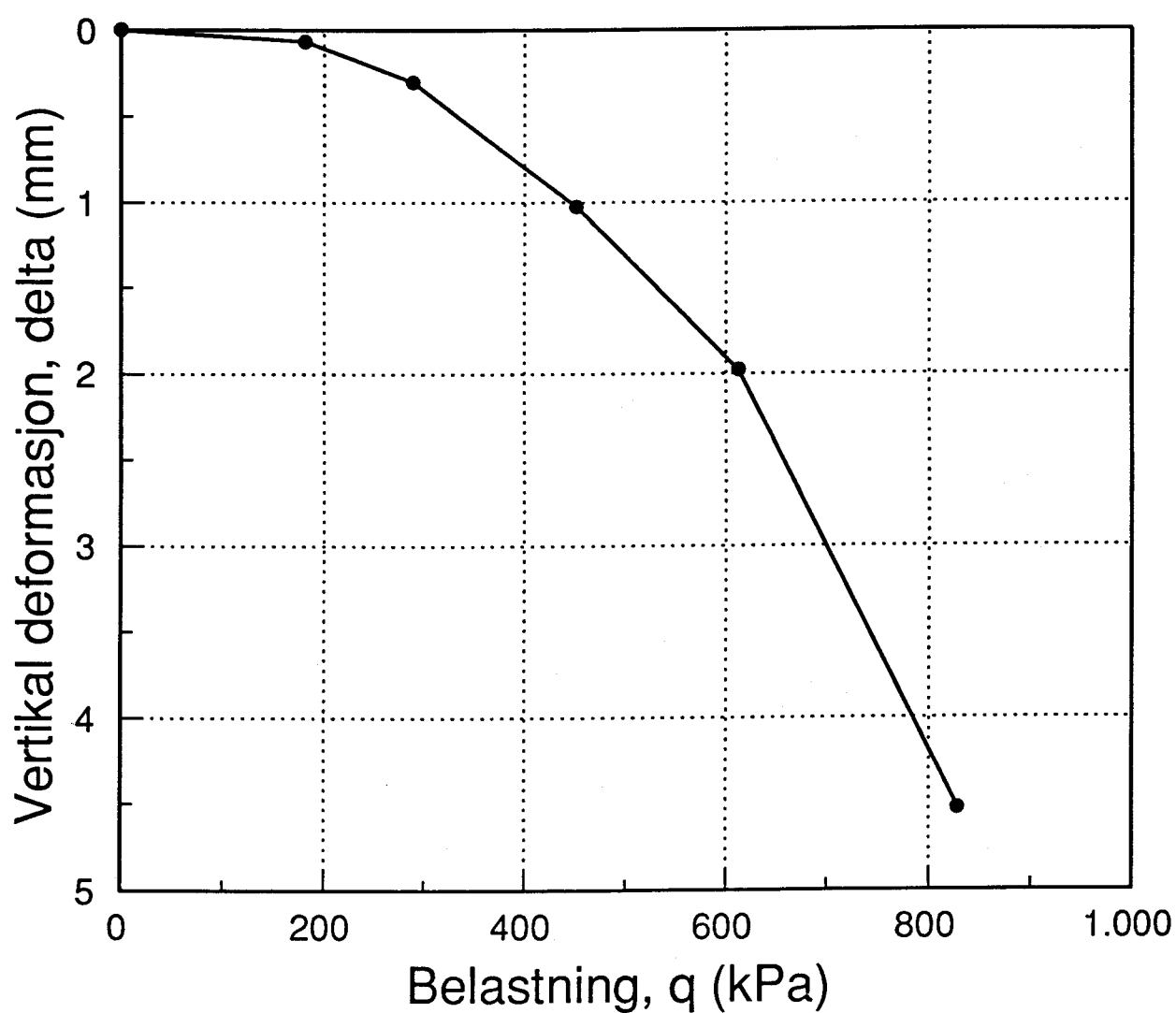


Hull 2
dybde 7,0 m

Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk

Last - deformasjon

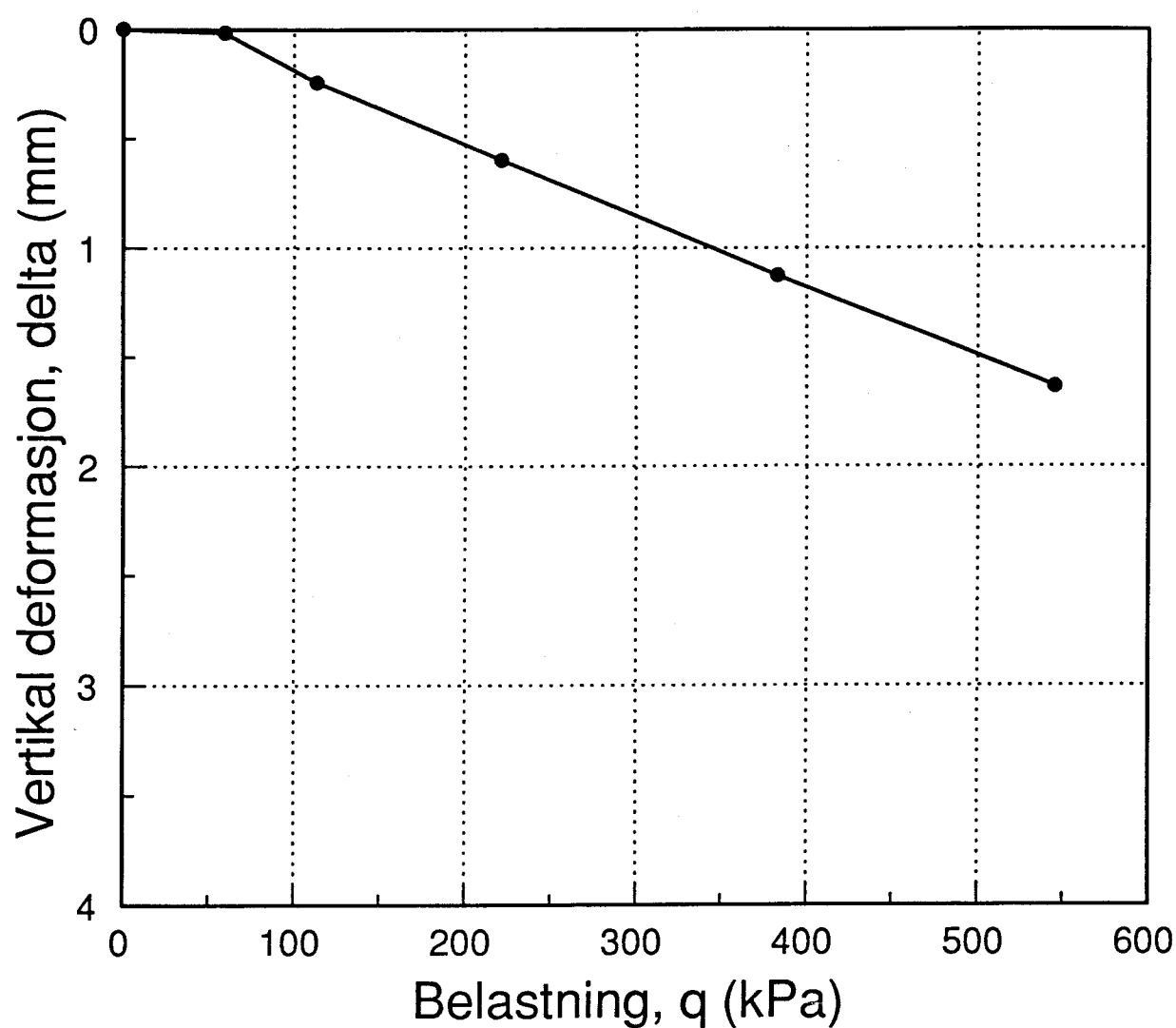


Hull 2
dybde 11,0 m

Trøndelag Teater, nybygg

Skruplateforsøk

Last - deformasjon



Hull 5
dybde 3,0 m

—●—