

RAPPORT

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER OG  
VURDERING AV STABILITETSFORHOLD

Oppdragsgiver: Ringerike kommune

900001-2

1 JUNI 1990



Norges  
Geotekniske  
Institutt  
Norwegian  
Geotechnical  
Institute

RAPPORT

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER OG  
VURDERING AV STABILITETSFORHOLD

Oppdragsgiver: Ringerike kommune

900001-2

1 JUNI 1990

Norges Geotekniske Institutt (NGI) er i brev av 28 mars 1990 gitt i oppdrag å utføre supplerende grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger i forbindelse med Almemoen boligfelt. Denne rapport erstatter vår tidligere rapport 900001-1, datert 27 februar 1990.

GRUNNUNDERSØKELSENE BEKREFTER AT DET ER SENSITIV/KVIKK LEIRE I GRUNNEN UNDER HELE ALMEMOEN. OMRÅDET HAR I DAG TILFREDSSTILLENDENDE STABILITETSFORHOLD OG EGNER SEG FOR BOLIGFORMÅL. VEGETASJONEN I SKRÅNINGENE RUNDT ALMEMOEN MÅ SIKRES AV HENSYN TIL EROSJONSFAREN. SUPPLERENDE EROSJONSREDUSERENDE TILTAK KAN BLI NØDVENDIG PÅ UTSATTE PARTIER. UTBYGGING I SKRÅNINGEN MOT SYD MÅ TILPASSERES DE VANSKELIGE GRUNNFORHOLDENE I DETTE OMRÅDET.

for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Odd Gregersen

Steinar Hermann

STH/kke/438

Postal Address:  
P.O. Box 40 Tåsen  
N-0801 Oslo 8  
Norway

Street Address:  
Sognsveien 72  
Oslo

Telephone:  
National  
(02) 23 03 88  
International  
+47 2 23 03 88

Telefax:  
National  
(02) 23 04 48  
International  
+47 2 23 04 48

Telex:  
19 787 ngi n

Postal Giro  
Account No.:  
5 16 06 43

Bankers:  
Bergen Bank  
Account No.:  
5096.05.01281

Grunnen består av ca. 3,5 - 5 m grusig mellomsand over ca. 10-11 m med sensitiv/kvikk leire med innskutte sandlag, fig. A22-A23. Derunder ligger det 30-40 m med lite sensitiv leire. Forholdene synes å være ganske ensartet under hele Almemoen-platået og stemmer overens med våre tolkninger i forbindelse med kvikkleirekartleggingen. Almemoen er her klassifisert som "et område med potensiell fare for kvikkleire-skred", kfr. rapport 81040-1, datert 1 september 1988.

Platået er utdrenert til mer enn 30 m dybde under terreng. I perioder med stor vanntilførsel kan det forekomme et øvre lokalt grunnvannsnivå i overgangen mellom det overliggende sandlaget og den sensitive/kvikke leiren.

Kornfordelingsanalyser av toppmassene i hull 10 viser at grunnen ned til ca. 4,0 m dybde ikke er telefarlig, T1-materiale. Dette er trolig representativt for hele platået. Det anbefales imidlertid at det senere foretas en mer detaljert kartlegging av toppmassene. Dette gjøres ved et antall sjaktinger over det aktuelle området. Den underliggende sensitive/kvikke leiren, som blant annet påtreffes i skråningen mot syd, antas meget telefarlig, T4-materiale.

NYE STABILITETSBEREGNINGER, BASERT PÅ NØYAKTIGERE BESTEMMELSE AV SKJÆRSTYRKEN I DEN SENSITIVE/KVIKKE LEIREN, GIR MATERIALKOEFFISIENT (SIKKERHETSFAKTOR)  $\gamma_m = 1,37-1,58$ .

Dette viser at dagens naturlige skråningsstabilitet av området er tilfredsstillende. Stabilitetsberegningene omfatter både dyptgående glidninger ned i den underliggende lite sensitive leiren og grunne glidninger gjennom den sensitive/kvikke leiren.

Det er spesielt to forhold som må ivaretas for å sikre tilfredsstillende stabilitetsforhold i forbindelse med planlagt utbygging.

For det første må terrengbelastningen på skråningstopp begrenses. Våre beregninger viser at det maksimalt tillates ca. 10 kN/m<sup>2</sup> jevn fordelt terrenglast i en ca. 20 m bred sone nærmest skråningskant. Lengre inne på platået tillates 25-30 kN/m<sup>2</sup>.

Midlere netto tilleggsbelastninger fra bygninger pluss eventuelle oppfyllinger må ligge innenfor disse maksimalgrensene. I den forbindelse anbefaler vi at tomtene legges slik at beboerne på eget initiativ ikke blir fristet til å foreta lokale utfyllinger/oppfyllinger for å øke tomtearealet. Dette kan tilsi at enkelte tomter mot nord oppe på platået bør trekkes noe lenger inn fra skråningskant. Etter vår vurdering bør derfor byggene ikke plasseres nærmere kanten enn 8 - 10 m, noe avhengig av type bebyggelse (blokk/enebolig).

Det andre forholdet er at topografien i framtiden ikke må endres slik at det får ugunstig innvirkning på stabilitetsforholdene. Ravine-skråningene rundt Almemoen er bratte, for en stor del så bratte som 1:2 og lokalt så bratte som 1:1,5. Det må derfor forhindres at overflateglidninger og erosjon inntreffer. Vegetasjonen i skråningene rundt Almemoen må sikres. Drensvann eller overvann må ikke ledes ukontrollert ut i skråningene. På partier med utilstrekkelig vegetasjon kan det bli aktuelt å foreta spesielle erosjonsreducerende tiltak.

Anleggsarbeidene oppe på selve platået antas å bli relativt ukompliserte geoteknisk sett. Gravearbeider forventes å kunne utføres til 3,0-3,5 m dybde uten store problemer. Dypere utgravninger kan kompliseres dersom en kommer ned under det øvre grunnvannstands nivået. Grunnen er ikke spesielt setningsømfintlig. Med de moderate tilleggsbelastningene som forventes i forbindelse med det foreliggende prosjektet, vil en således anta at setningene vil bli små og innenfor akseptable grenser.

Sandlaget som ligger fra terreng til 3-4 m dybde er ikke telefarlig. Dette gir stor frihet til valg av fundamenteringsløsning for boligene. Det vil således ligge godt til rette både for kjellerløse hus så vel som hus med kjeller. Grunnarbeidene bør her bli lite kostnads-krevende.

Vi har tidligere frarådet å infiltrere overvann i grunnen ut fra hensynet til stabiliteten. Nå etter at stabiliteten viser seg å være tilfredsstillende, har vi ingen betenkeligheter med å infiltrere over-



vann i grunnen, under forutsetning av at man baserer seg på flere spredte anlegg på området. På de aktuelle lokalitetene bør det foretas sjakting for å kontrollere sandmassenes infiltrasjonsevne.

GRAVEARBEIDENE FOR LEDNINGSANLEGG OG BEBYGGELSE I SKRÅNINGEN MOT SYD MÅ UTFØRES ETTER GITTE RETNINGSLINJER OG UNDER KONTROLL.

Prosjektet forutsetter en betydelig byggevirkosomhet i skråningen mot syd, med terrassehus og eneboliger henholdsvis vest og øst for planlagt gangveg.

I området ved terrassehusene gjelder de samme forutsetningene om stabilitet og begrensnig av last på skråningstopp som er behandlet foran. Fordi størrelse og konstruksjon av husene ikke er kjent, er det på nåværende tidspunkt vanskelig å vurdere hvilken innvirkning husene vil ha på stabilitetsforholdene. Uavhengig av dette anbefaler vi å trekke disse noe lenger inn for å unngå graving i den sensitive/kvikke leiren.

Øst for gangvegen er terrenget noe slakere og stabilitetsforholdene således noe gunstigere. En vesentlig del av husene (eneboliger) midt i skråningen blir her liggende i en sone med sensitiv/kvikk leire i grunnen. Dette fordrer helt spesielle krav til utførelsen, som er omtalt nedenfor, og som må detaljeres ytterligere i den videre prosjekteringen.

På situasjonsplanen, fig. A25, er inntegnet kvikkleirelagets øvre og nedre begrensnig i skråning tilsvarende henholdsvis kote 145 og 135. Innen dette dybdeintervallet vil det være spesielt viktig at alle bygningsmessige inngrep utføres med forsiktighet. Graving for ledningsanlegg bør planlegges og tilpasses forholdene. Ledninger som anlegges på tvers av terrengets fallretning medfører en vesentlig fare for utløsning av ras. Innenfor dybdeintervallet med kvikkleire bør slike ledninger unngås. Alternativt må ledningene enten anlegges som grunne ledninger eller gravearbeidene må utføres i korte seksjoner, kanskje 4-5 m. Tilbakefyllingsmasser komprimeres godt. Ledninger

parallelt med fallretningen har mindre stabilitetsreduserende virkning. Også for disse ledningene vil det imidlertid være gunstig å redusere gravedybde innen dybdeintervallet for kvikkleiren.

Ekstra påpasselighet bør utvises under gravearbeider i kvikkleiren på grunn av faren for grunnvannserosjon. Dersom sandlagene i leiravsetningen eroderes, kan dette medføre deformasjoner og derved fare for ustabilitet i kvikkleiren.

Ved utgraving for kjeller for boligene blir problemstillingen for en stor grad de samme som for anlegg av ledningsgrøfter. Lange graveskrånninger på tvers av fallretningen kan gi ustabilitet av bakenforliggende skråning. Kanskje må utgraving, støping og tilbakefylling utføres i seksjoner ved "stor" gravedybde. Ved utgraving for boliger kan det i tillegg oppstå et stabilitetsproblem dersom gravemassene fylles ut i nedkant av tomta. Disse forholdene må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Graving i silt/finsand under grunnvannsnivået vil kunne gi en svak og lite bæredyktig gravebunn. Dette kan inntreffe i overgangen mellom sand og leire (fra kote 147 og nedover) og eventuelt i sandlagene i kvikkleiren. Problemet kan løses ved senking av grunnvannet/avskjæring av vanntilførselen til byggegropen.

En mer detaljert vurdering av problemstillingen knyttet til ledningstraséer og enkelttomter forutsettes belyst nærmere når mer detaljerte planer foreligger. Behovet for supplerende grunnundersøkelser antas for en stor del å kunne dekkes opp ved sjaktninger på strategiske steder.

**GEOTEKNISK OPPFØLGING ANSES Å VÆRE HELT NØDVENDIG AV HENSYN TIL SIKKERHET OG ET TEKNISK GODT RESULTAT.**

Som det fremgår av det ovenstående er Almemoen geoteknisk sett et vanskelig område å bygge ut. For å oppnå et sikkert og teknisk sett godt resultat vil det være nødvendig med en nær kontakt med geoteknisk rådgiver i alle faser av prosjektet.

Vi bør således trekkes inn i det videre prosjekteringsarbeidet. Når reviderte planer foreligger kan det bli aktuelt å foreta nærmere stabilitetsvurderinger av enkeltområder. Alle planer bør gjennomgås og kommenteres før igangsettelse. Vanskelige områder/prosjekter bør identifiseres og gis spesiell oppfølging. Alle ledningsanlegg bør følges opp slik at erfaring kan trekkes og optimale løsninger foreslås for gjennomføring av grunnarbeidene for den øvrige bebyggelsen.

GRUNNLAGSMATERIALE FINNES I VEDLEGG A.

Dette omfatter beskrivelse av tidligere og supplerende grunnundersøkelser, grunnforhold, stabilitetsberegninger og en kort prosjektbeskrivelse samt figurer.

## LISTE OVER VEDLEGG

VEDLEGG A - GRUNNLAGSMATERIALE

VEDLEGG B - TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER

## VEDLEGG A - GRUNNLAGSMATERIALE

### INNHOLDSFORTEGNELSE

	<u>side</u>
A1 MARKARBEID .....	A2
A2 LABORATORIEUNDERSØKELSER .....	A2
A3 GRUNNFORHOLD .....	A3
A4 STABILITETSBEREGNINGER .....	A4
A5 PROSJEKTBEKRIVELSE .....	A6

### TILLEGG

- TILLEGG I - Markundersøkelser - boremetoder  
 TILLEGG II - Laboratorieundersøkelser  
 TILLEGG III - Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

### FIGURER

- Fig. A1 - Oversiktskart, M = 1:50.000  
 " A2-A4 - Borprofiler, hull 1, 3 og 10  
 " A5-A10 - Direkte skjærforsøk, hull 1  
 " A11-A14 - Treaksialforsøk, " "  
 " A15-A18 - Direkte skjærforsøk, hull 3  
 " A19-A20 - Treaksialforsøk, " "  
 " A21 - Kornfordelingsanalyse, hull 10  
 " A22 - Profil A-A, M = 1:500  
 " A23 - Profil B-B, M = 1:200  
 " A24 - Profil B-B m/resultat av stabilitetsberegninger.  
 M = 1:200  
 " A25 - Situasjonsplan med boringer. M = 1:2.000

## A1 MARKARBEID

Markarbeidet ble utført i to omganger under ledelse av vår borformann Bjarne Fjell. I tidsrommet 15-22 januar 1990 ble i alt utført 6 dreietrykksonderinger (hull 1-6) og 1 prøveserie med 54 mm prøvetaker (hull 10) samt installert 3 poretrykksmålere ved hull 10 i dybde henholdsvis 8,5, 12,5 og 30,0 m under terreng.

Supplerende grunnundersøkelser, i tidsrommet 27-28 mars 1990, omfattet to prøveserier (hull 1 og 3).

Fra tidligere har NGI utført 2 dreietrykksonderinger på området, hull 9 og 10. Dette i forbindelse med kvikkleirekartlegging Hønefoss.

Beliggenheten av tidligere og supplerende boringer fremgår av situasjonsplanen, fig. A25.

For nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og boreteknikk vises til tillegg I.

Resultatene av sonderingene er vist på profil A-A og B-B, fig. A22-A23. På dette grunnlag er angitt sannsynlig lagdeling i grunnen. I profil B-B er også vist resultatene fra utførte poretrykksmålinger.

## A2 LABORATORIEUNDERSØKELSER

De opptatte jordprøvene er rutineundersøkt i NGIs laboratorium. Undersøkelsene har omfattet klassifisering, bestemmelse av vanninnhold, romvekt, udrenert skjærstyrke samt flyte- og utrullingsgrenser. I tillegg er det foretatt kornfordelingsanalyse på materiale ned til 5 m dybde.

Resultatene fra rutineundersøkelsene er framstilt i borprofiler, fig. A2-A4. Fig. A21 viser kornfordelingskurve.

For nøyaktigere bestemmelse av skjærstyrkeegenskapene i den sensitive/kvikke leira er det utført 3 aktive udrenerte treaksialforsøk (CAU) og 5 direkte skjærforsøk (DSS) på prøver fra hull 1 og 3. Resultatene fra disse forsøkene er vist i fig. A5-A4 og fig. A15-A20, for henholdsvis hull 1 og 3.

For nærmere beskrivelse av laboratorimetodene vises til tillegg II.

### A3 GRUNNFORHOLD

Almemoen er et platå på kote 150-151, av størrelse ca. 300 x 600 m. Platået er avgrenset av bratte og høye skråninger i alle retninger. Brattest er det mot nord med en skråningshelning på 1:1,5 (ca. 34°) og størst høydeforskjell (50-60 m) mot nord og øst.

Grunnen består øverst av grusig mellomsand til 3,5-5,0 m under terreng, se fig. A22. Derunder er det leire til 40-60 m under terreng. Trolig ligger det et gruslag over fjell. På de øverste 10-11 m er det flere sandlag i leiren. Sandlagene har tykkelse fra 0,1 til 1,0. I dette dybdeintervallet har leiren meget høy sensitivitet og kan tildels betegnes som kvikk. Vanninnholdet avtar med dybden fra 40-45% til 30-35%. Plastisitetsindeksen er mellom 10 og 15. Tyngdetettheten varierer fra 18 til 19 kN/m<sup>3</sup>.

Udrenert skjærstyrke, målt i laboratoriet, øker relativt jevnt med dybden fra ca. 25 kPa i 6 m dybde til ca. 50 kPa i 15 m dybde. Dette tilsvarer et forhold mellom udrenert skjærstyrke og effektivt overlagringstrykk,  $s_u/p'_0 = 0,16-0,20$ . Det er påvist en viss tørrskorpeeffekt øverst i leirlaget.

Resultatene fra treaksial- og direkte skjærforsøkene viser ca. 20% høyere skjærstyrke enn rutineundersøkelsene. De tolkede skjærstyrkeverdiene fra forsøkene er vist på borprofilene, fig. A2-A4. På dette grunnlag fremkommer angitte skjærstyrkeprofil, direkte ( $s_{ud}$ ) og aktiv



( $s_{ua}$ ) skjærstyrke med dybden. Passiv skjærstyrke ( $s_{up}$ ) er beregnet ut fra  $s_{ud}$  og  $s_{ua}$ .

De installerte poretrykksmålerne viser at hele platået er utdrenert til ganske store dyp. Våre registreringer som har gått ned til 30 m dybde har ikke påtruffet grunnvannsnivået. Dette er i god overensstemmelse med opplysninger om at det er foretatt boring etter vann til 60-70 m dybde uten at vann er påtruffet.

Det skal imidlertid bemerkes at det, i tider med stor vanntilførsel til grunnen, kan eksistere et øvre grunnvannsnivå i overgangen mellom det overliggende sandlaget og den sensitive leiren. Således kan det, til noen meters dybde, bygges opp et visst poretrykk. Vår måler i 8,5 m dybde indikerte et lite poretrykk 8,5 kPa i dette nivået. På fig. A23 er vist teoretisk maksimal poretrykksfordeling. Likeledes er vist hydrostatisk poretrykksfordeling.

#### A4 STABILITETSBEREGNINGER

Det er utført beregninger for kontroll av skråningsstabiliteten for området. Beregninger er foretatt for profil B-B, beliggende i skråningen mot nord, kfr. situasjonsplanen fig. A25. Denne skråningen er representativ for de bratte ravineskråningene rundt Almemoen.

Beregningene omfatter glideflater til stor dybde under terreng, gjennom lite sensitiv leire. Likeledes er det foretatt beregninger av glidninger gjennom den overliggende sensitive/kvikke leiren.

Fig. A24 viser resultatene fra stabilitetsberegningene sammen med de forutsetninger som er gjort når det gjelder skjærstyrke og poretrykk i bakken.

Det er forutsatt gjennomsnittlig tyngdetetthet for alle jordmasser lik 19,0 kN/m<sup>3</sup>. Den lite sensitive leira og sandlaget på toppen er regnet som rene friksjonsmaterialer ("seigbruddmaterialer") med  $\phi'$  lik



henholdsvis 32° og 35° og null kohesjon (attraksjon). Poretrykkene er antatt på grunnlag av målinger i hull 10.

Det ca. 10 m tykke laget med sensitiv/kvikk leire er regnet som "sprøbruddmateriale" og med skjærstyrke målt ved direkte skjærforsøk og aktive treaksialforsøk. For sensitive/kvikke leirer er udrenert skjærstyrke den kritiske terskelverdi for skjærspenning når brudd oppstår (mobiliseringsgraden av  $\phi'$  er ikke noe mål for sikkerheten mot brudd for slike sprøbruddmaterialer).

Stabilitetsberegningen er utført ved hjelp av EDB-programmet "BEAST". Programmet er selvsøkende og finner fram til kritisk glideflate ut fra angitt startpunkt.

I tillegg til ubelastet skråning, naturlig tilstand, er beregningene utført for en jevnt fordelt terrengbelastning,  $q$  (kN/m<sup>2</sup>), på skråningstopp. Resultatene, dvs. beregnet materialkoeffisient (sikkerhetsfaktor),  $\gamma_m$ , avhengig av terrengbelastning framgår av diagram i fig. A24.

For ubelastet skråning ( $q = 0$ ) viser beregningen  $\gamma_m = 1,37-1,58$ , avhengig av glideflatens beliggenhet. Dette viser at dagens skråningsstabilitet er tilfredsstillende.

Sikkerheten avtar med økende terrengbelastning på skråningstopp. Tilfredsstillende stabilitetsforhold betinger etter vår vurdering at  $\gamma_m \geq 1,35$ . Under denne forutsetning viser beregningene at det maksimalt tillates 10 kN/m<sup>2</sup> terrenglast på skråningstopp. Dette tilsvarer belastningen fra ca. 0,5 m jordmasser. Denne begrensningen gjelder inntil ca. 20 m fra skråningskant. Lengre inne kan terrenglasten økes til ca. 25-30 kN/m<sup>2</sup>.

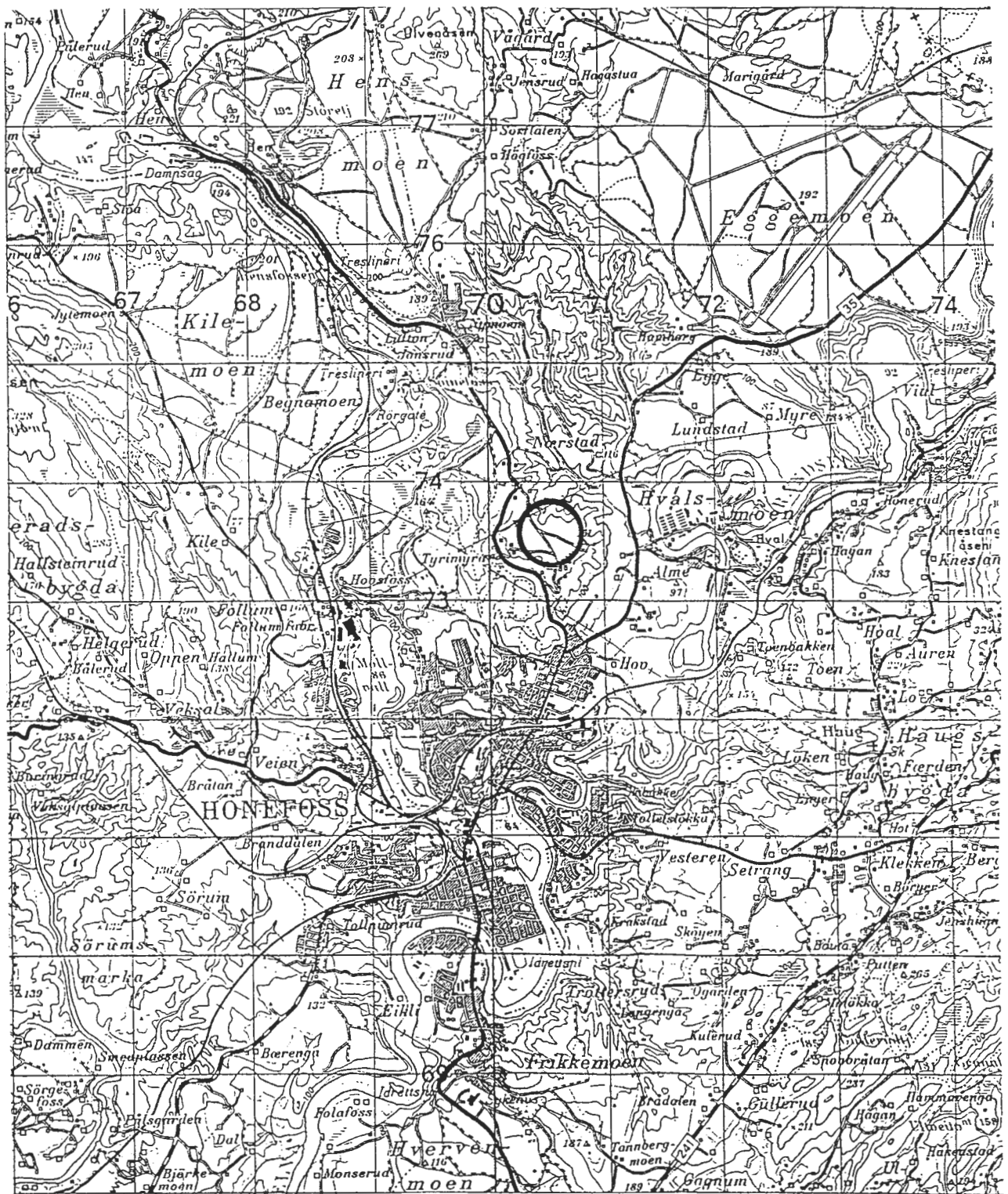
## A5 PROSJEKTBEKRIVELSE

Det regulerte området er vist på situasjonsplanen, fig. A25. Foruten selve plataet vil utbyggingen også omfatte skråningen mot syd og vest.



Området skal stort sett bygges ut med småhus. Skråningen mot sydvest er planlagt utbygd med terrassehus. Oppe på plataet er det prosjektert blokkbebyggelse. Alle husene skal bebygges med kjeller. Totalt omfatter prosjektet en størrelse av 300 boligenheter.

I tillegg vil utbyggingen omfatte nye adkomstveier samt nytt hovedledningsanlegg.



Kartreferanse: NGO-serie (M 711), kartblad 1815 III Hønefoss  
 UTM-ref: NM 705 735

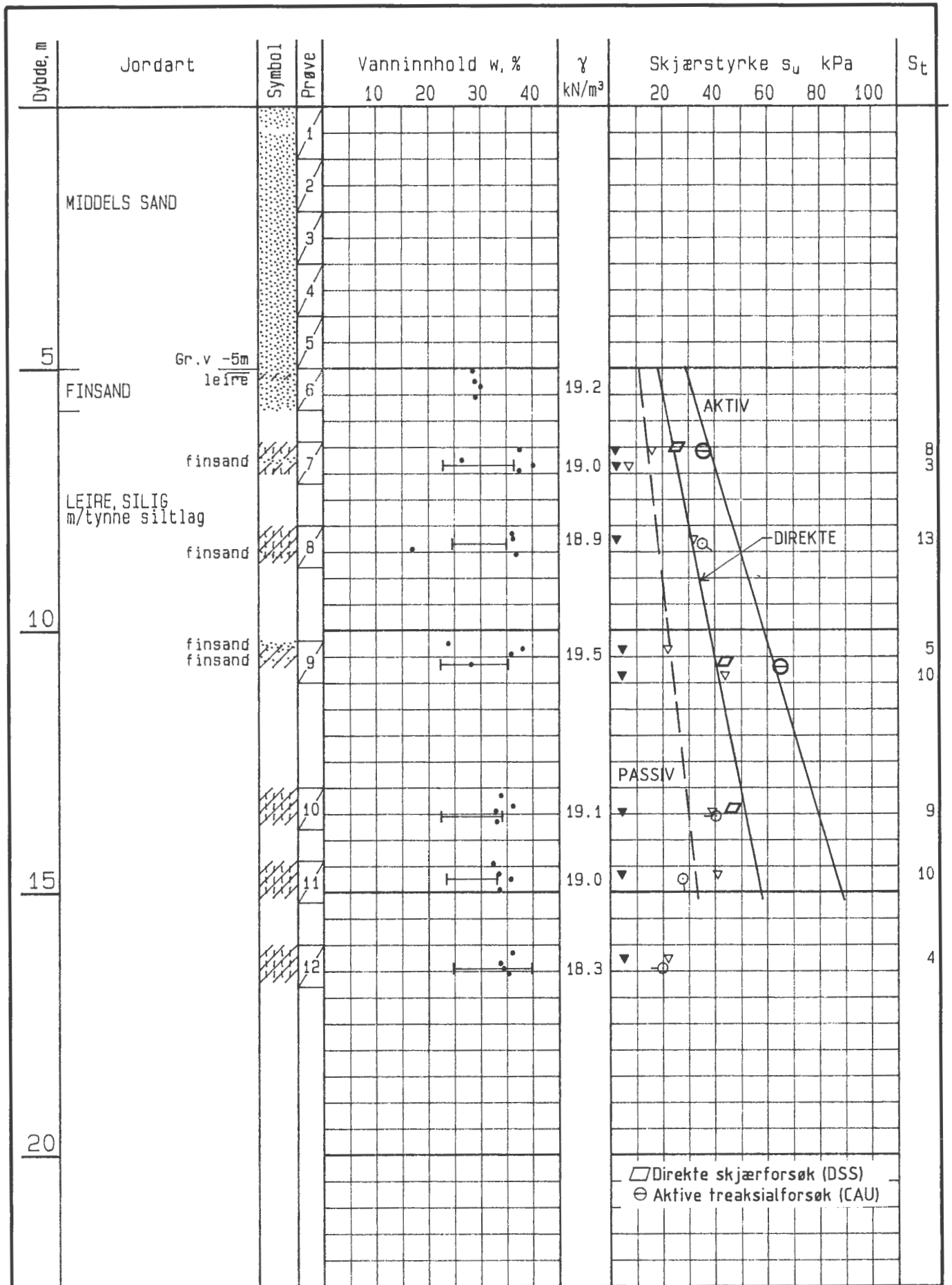
ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Oversiktskart  
 M = 1 : 50 000

Rapport nr. 900001-2	Figur nr. A1
Tegner 	Dato 07.06.90
Kontrollert	
Godkjent 2 2	



NGI



ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Rapport nr.

900001-2

Figur nr.

A2

BORPROFIL

Hull: 1

Terr.kote: 150,5 m

Prøvetype: 54mm

Tegner

*P. M.*

Dato

90 04 23

Kontrollert

*SEA*

Godkjent

*stH*



NGI

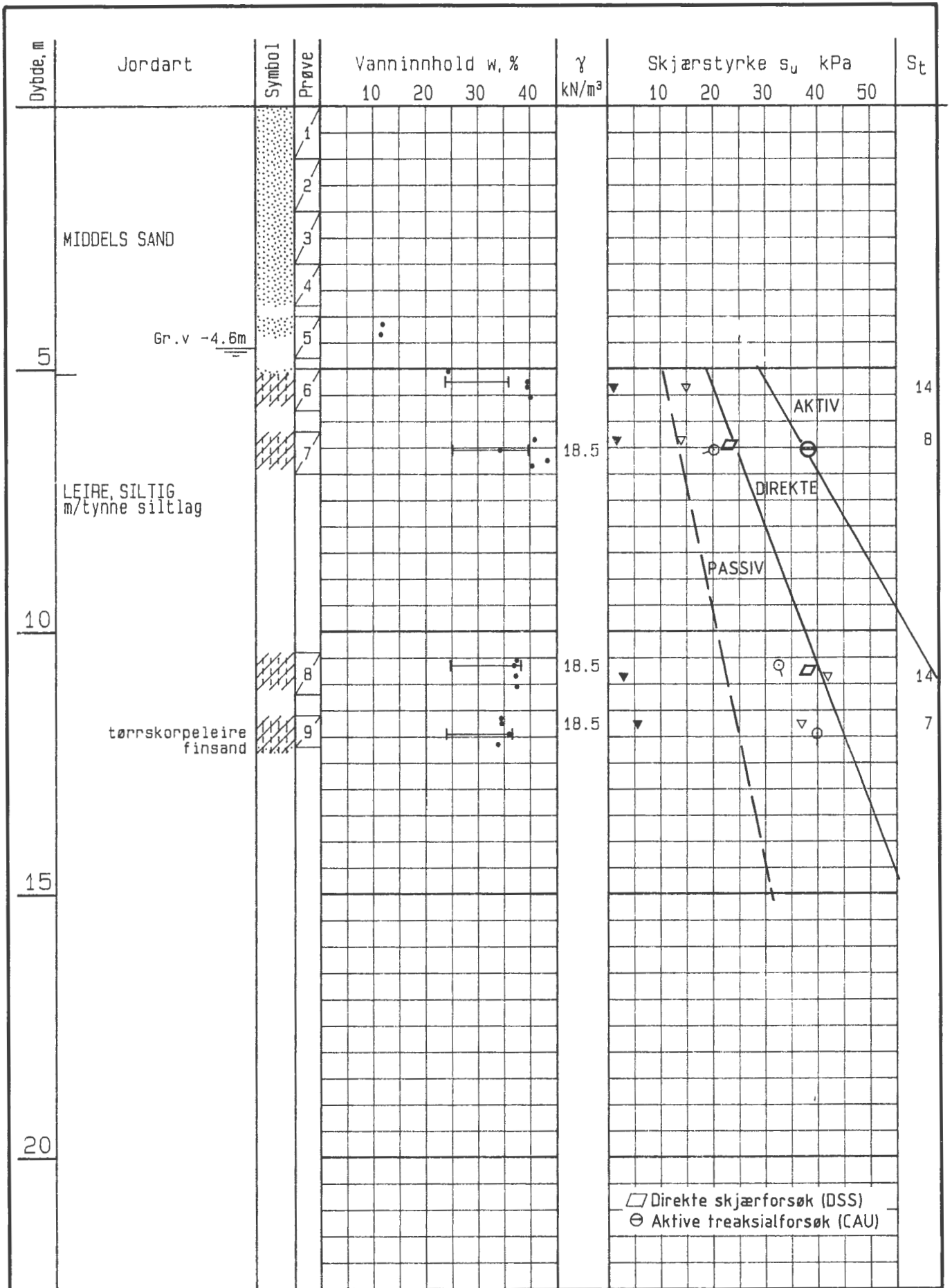
• vanninnhold

— — utrullings- og flytegrense

▼ konus omrørt

▼ konus uomrørt

⊙ trykkforsøk



ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Rapport nr.

900001-2

Figur nr.

A3

BORPROFIL

Hull: 3

Terr.kote: 150,5 m

Prøvetype: 54mm

• vanninnhold

┌ ─ ─ ─ utrullings- og flytegrense

▼ konus omrørt

▽ konus uomrørt    ○ trykkforsøk

Tegner

*P. Alf.*

Dato

90 05 11

Kontrollert

*SEA*

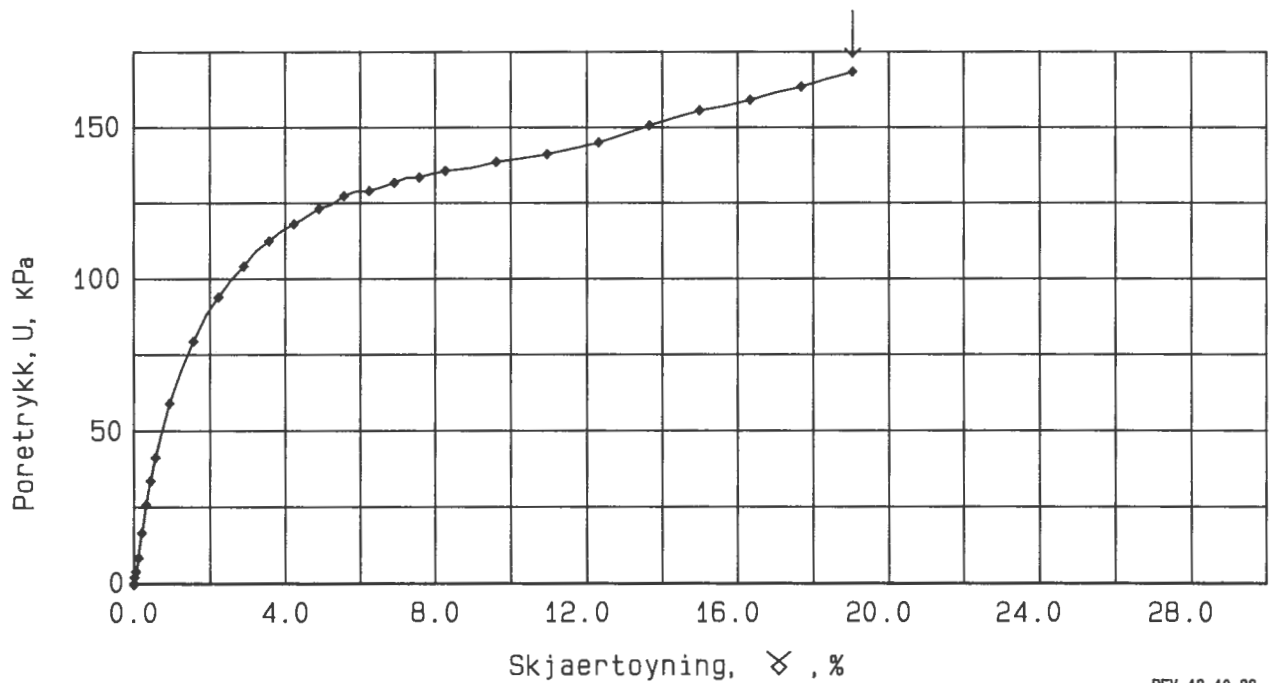
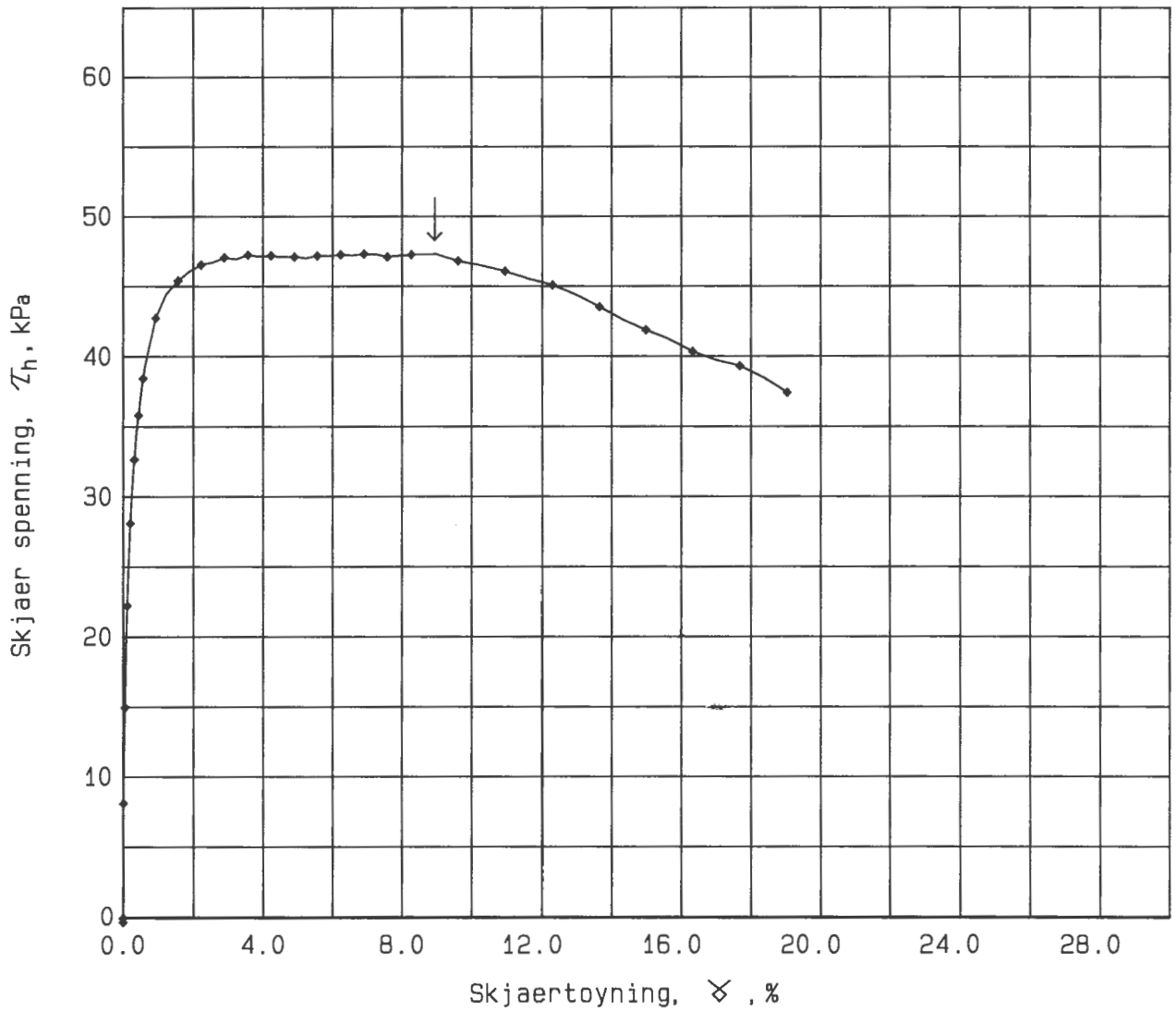
Godkjent

*SEA*




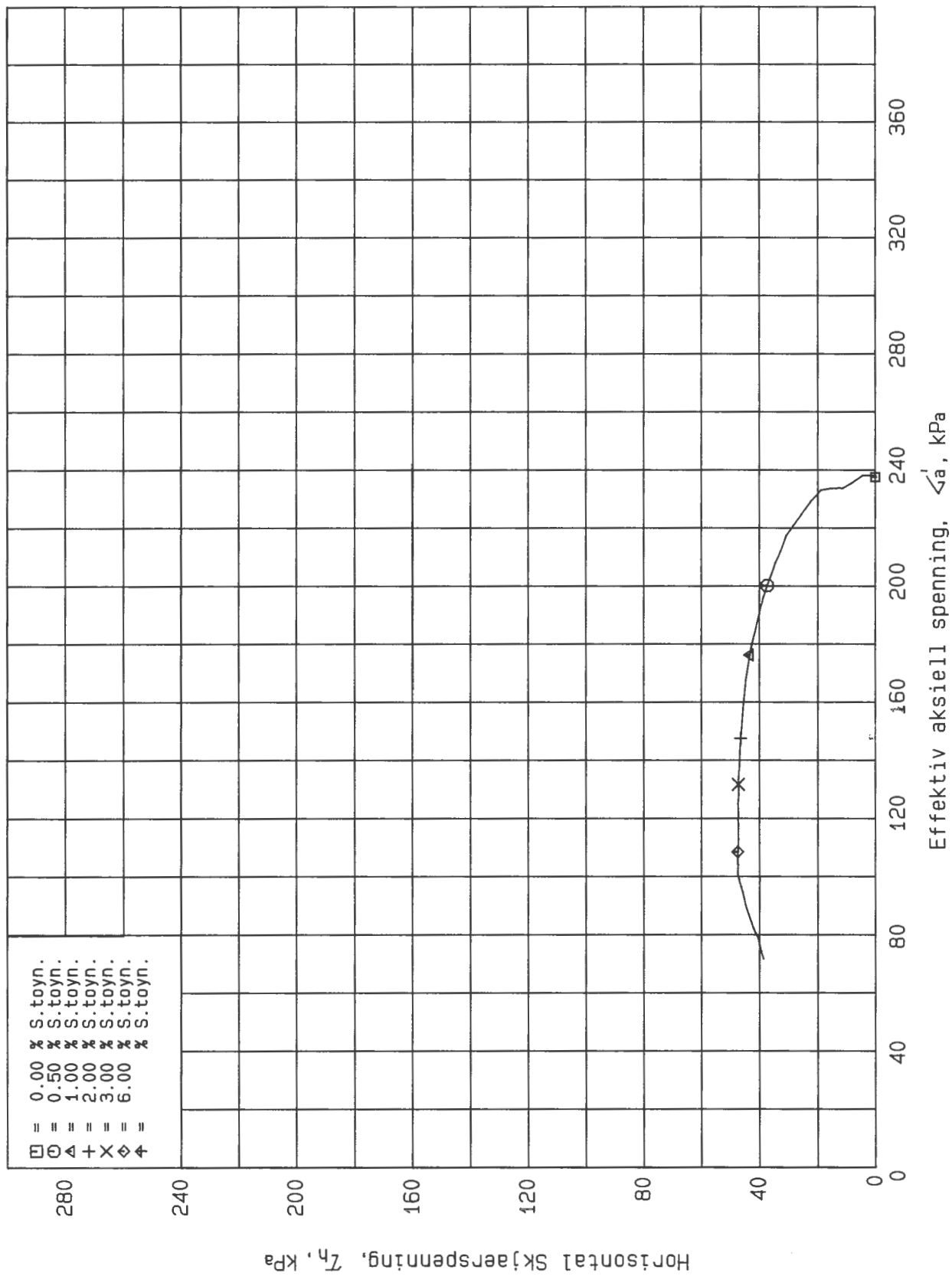
NGI






REV. 10-10-98

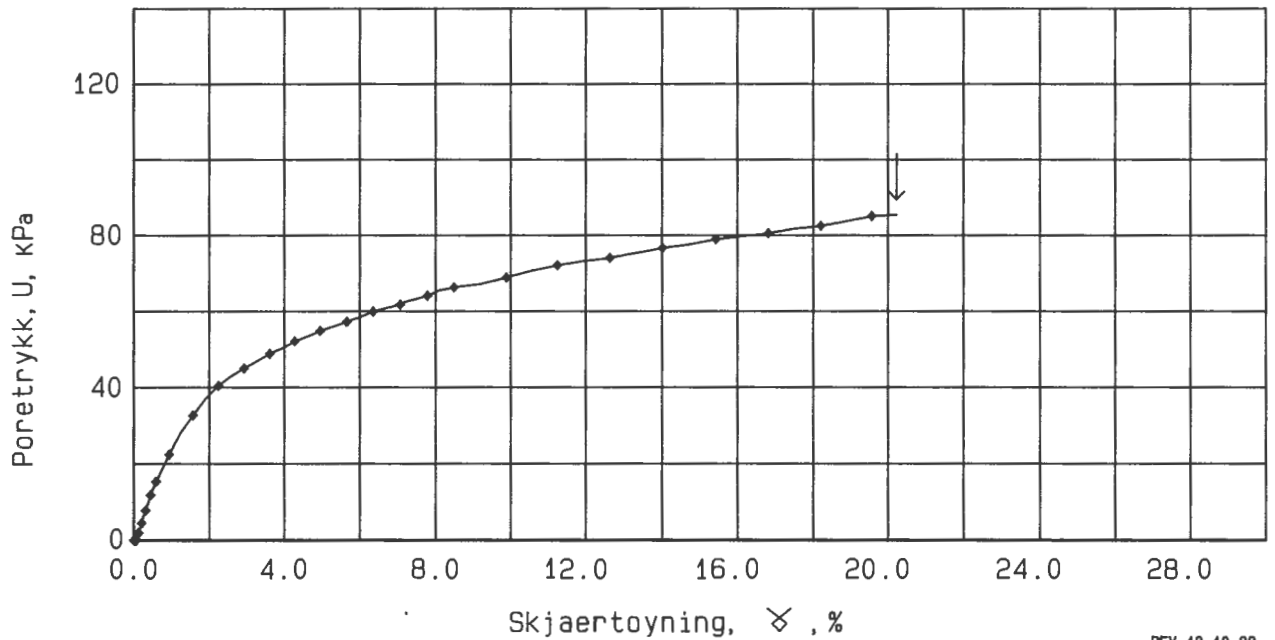
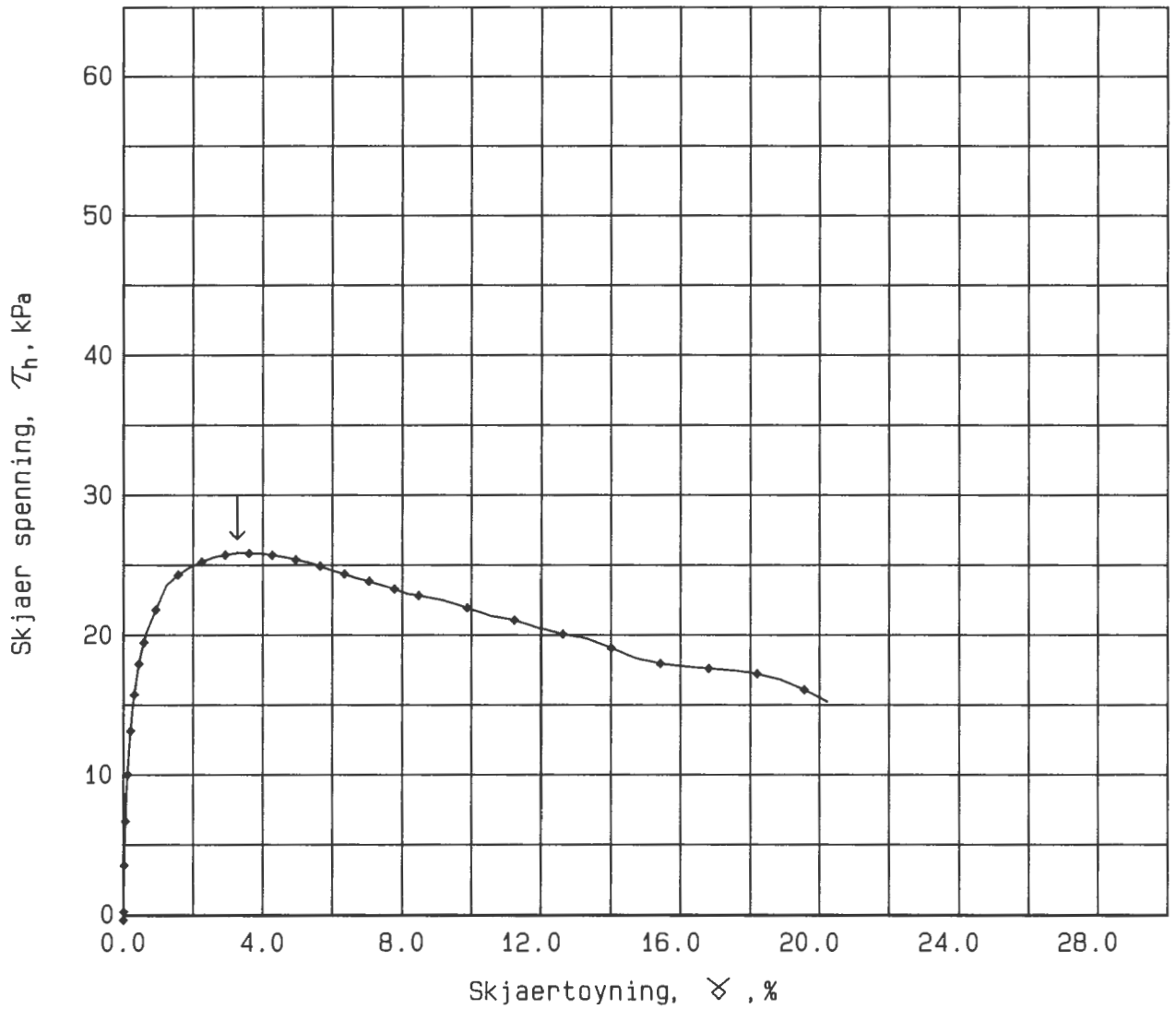
ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001 -2	Figure No. A5
Direkte skjaer forsok		Dybde = 13.38 m	Drawn by G.S	Date 5. 6.90
Boring: 1	Syl.: 10	$\sigma'_{ac}$ = 237.8 kPa	Checked StH	 <b>NGI</b>
Del: A	Test: 1	$w_1$ = 30.7 %	Approved StH	




REV. 10-10-88

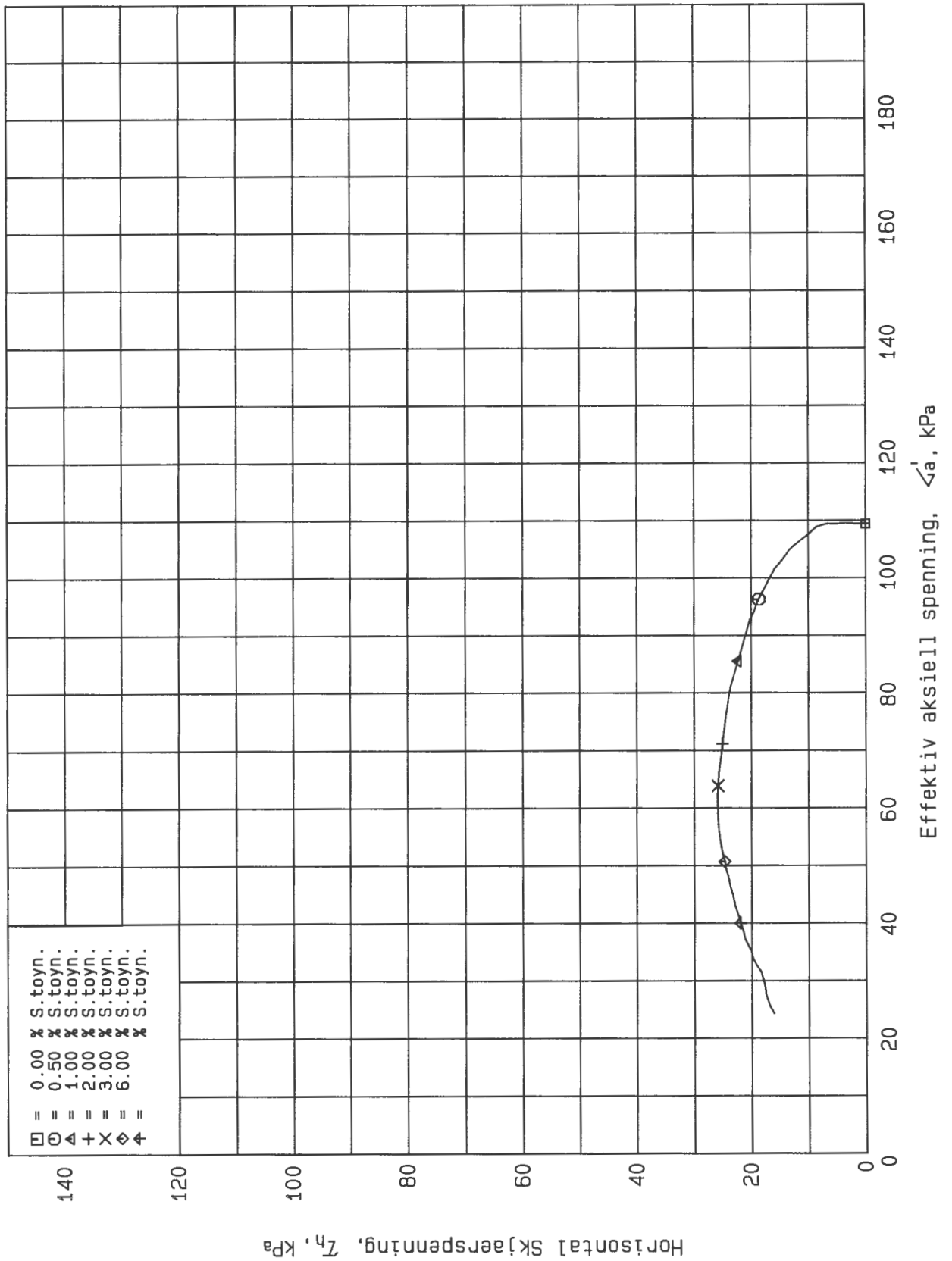
ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS				Report No. 900001-2	Figure No. A6
Direkte skjaer forsok		Dybde = 13.38 m		Drawn by KS	Date 5. 6. 90
Boring: 1	Syl.: 10	$\sigma'_{ac}$ = 237.8 kPa		Checked STH	 <b>NGI</b>
Del: A	Test: 1	$W_1$ = 30.7 %		Approved STH	






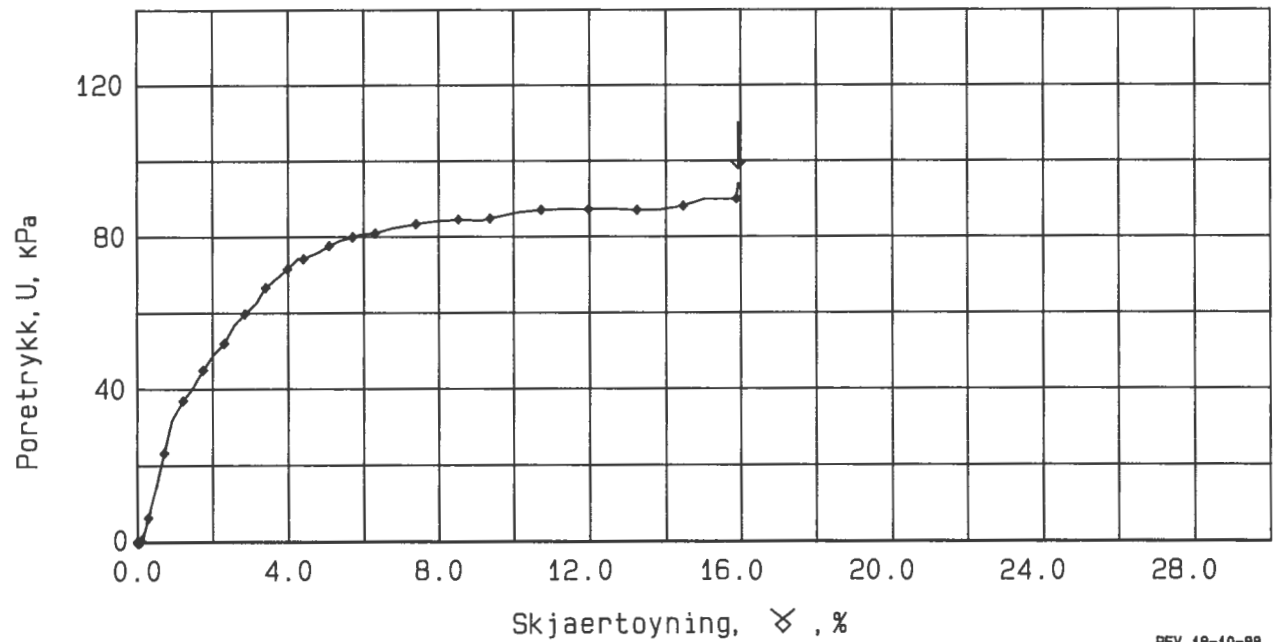
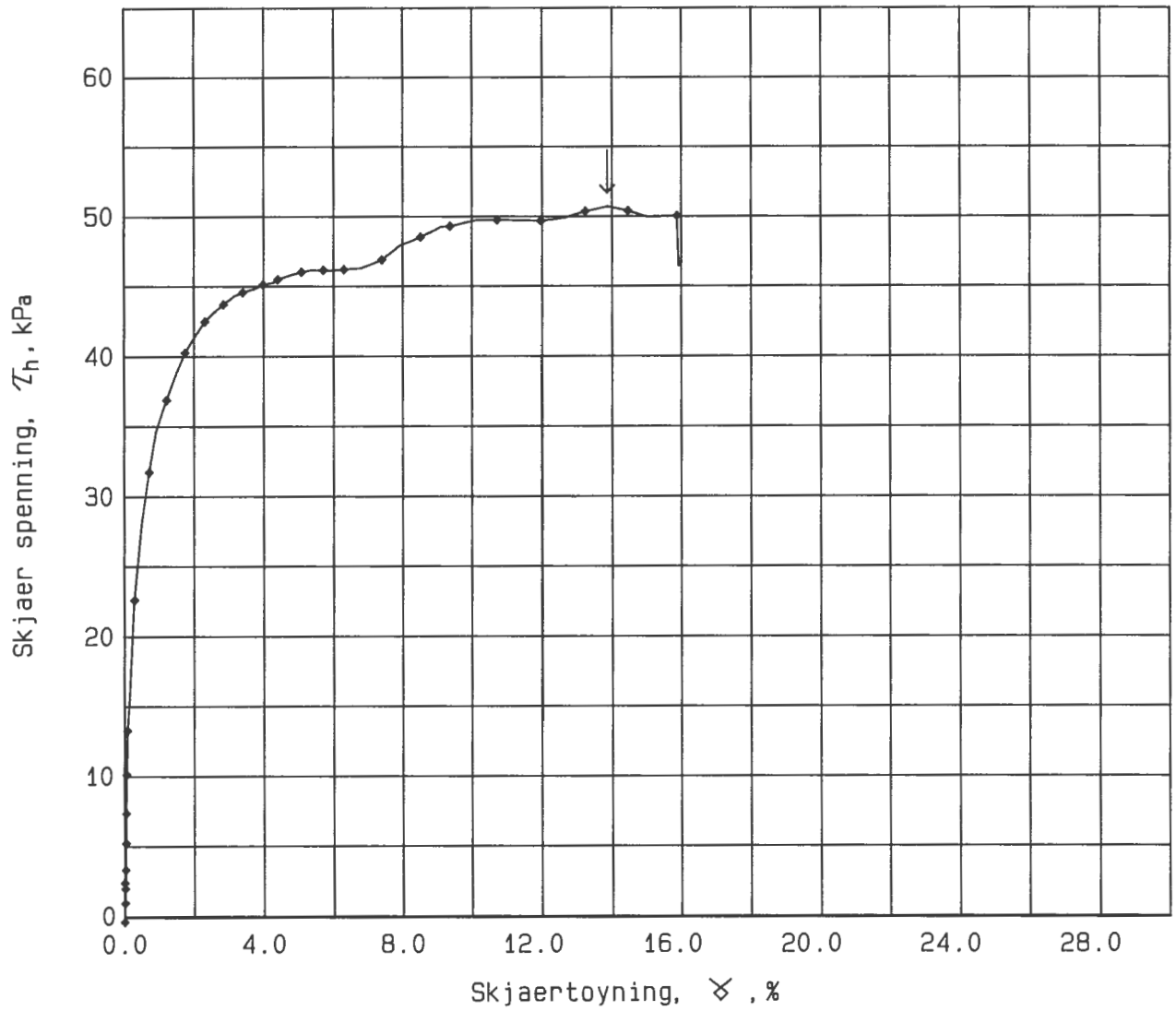
REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A7
Direkte skjaer forsok		Dybde = 6.50 m	Drawn by G.S	Date 5. 6.90
Boring: 1	Syl.: 7	$\tau_{ac}$ = 109.5 kPa	Checked SJA	
Del: A	Test: 1	W <sub>i</sub> = 41.8 %	Approved SJA	




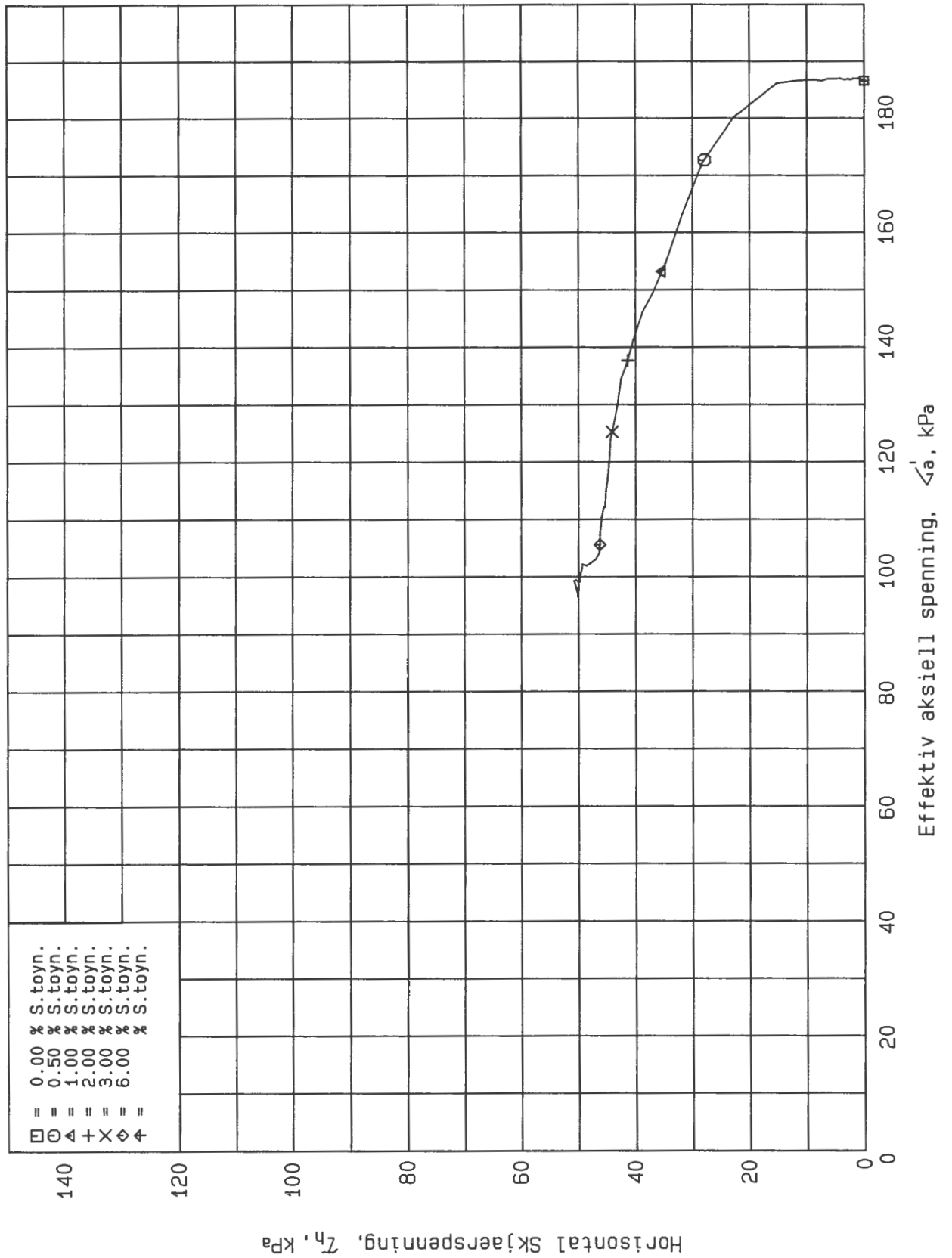
ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No.	Figure No.
			900001-2	A8
Direkte skjaer forsok		Dybde = 6.50 m	Drawn by	Date
Boring: 1	Syl.: 7	$\sigma'_{ac}$ = 109.5 kPa	9.5	5. 6. 90
Del: A	Test: 1	$W_1$ = 41.8 %	Checked	 NGI
			StA Approved StA	

REV. 18-10-88



REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A9
Direkte skjaer forsok		Dybde = 10.62 m	Drawn by G.S	Date 5. 6. 90
Boring: 1	Syl.: 9	$\sigma'_{ac}$ = 186.6 kPa	Checked SEA	 NGI
Del: B	Test: 1	$w_i$ = 37.1 %	Approved SEA	



REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Report No. 900001-2 Figure No. A10

Direkte skjaer forsok

Dybde = 10.62 m

Drawn by GS Date 5. 6. 90

Boring: 1

Syl.: 9

$\sigma'_{ac}$  = 186.6 kPa

Checked *stH*

Del: B

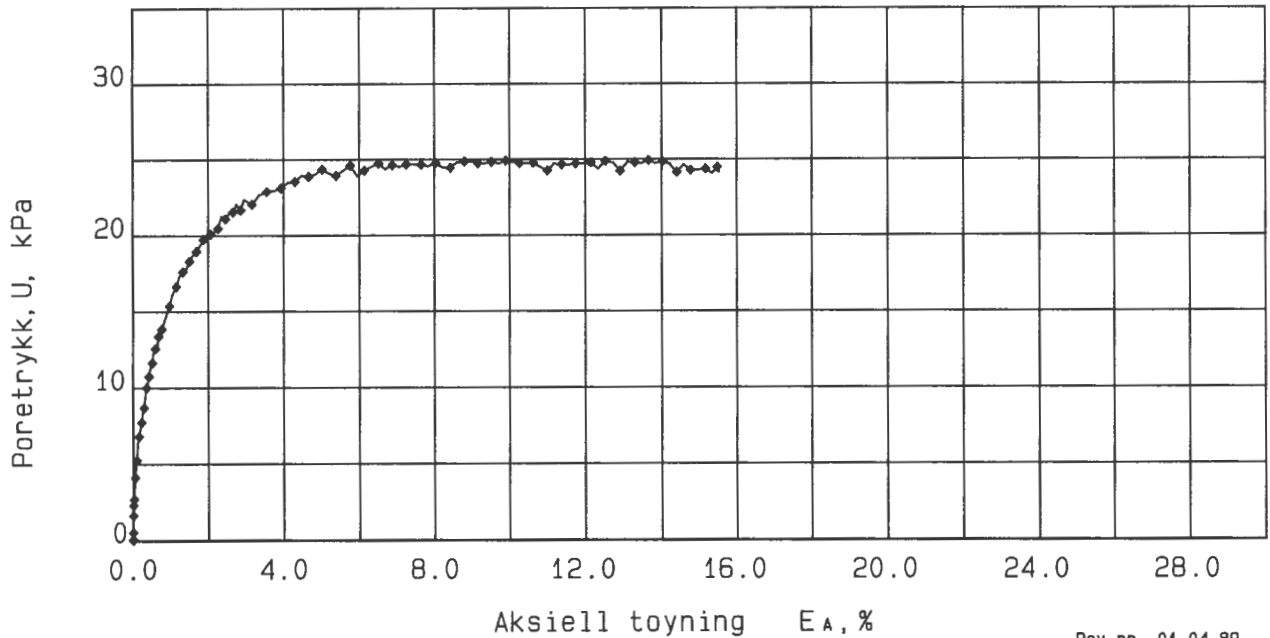
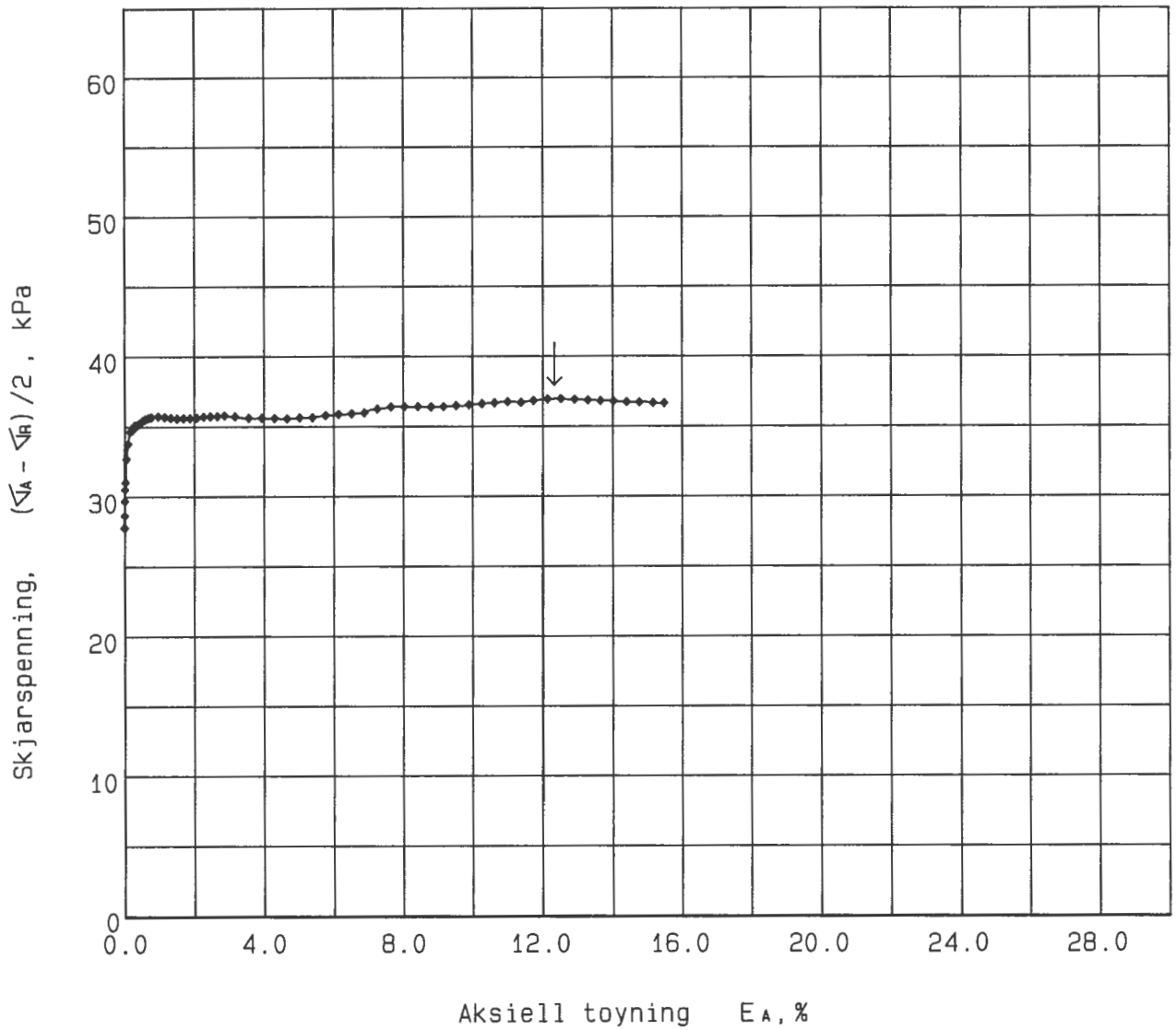
Test: 1

$W_1$  = 37.1 %


Approved *stH*

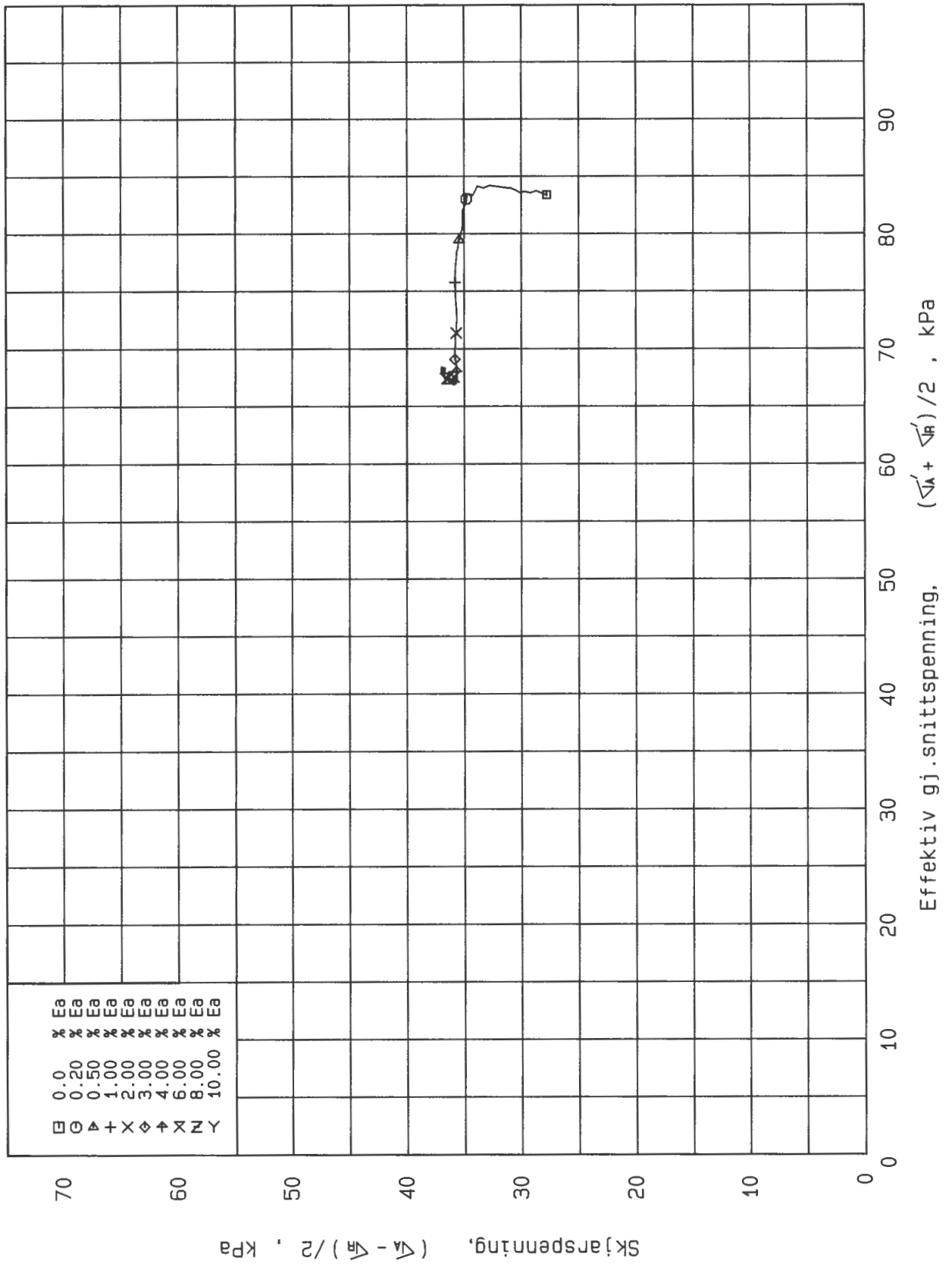


NGI



Rev. nr. 01.04.99

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A11
Konsolidert treaksialforsøk			Drawn by G.S	Date 05 06 90
Boring: 1	Syl: 7	Dybde = 6.58 m	Checked STH	Approved STH
Del: B	Test: 1	$\sigma_{AC}$ = 111.2 kPa		
		$\sigma_{RC}$ = 55.7 kPa		
		W <sub>I</sub> = 38.68 %		
				



Rev. nr. 01.04.89

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Report No. 900001-2 Figure No. A12

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 6.58 m

Drawn by S.S Date 05 06 90

Boring: 1

Syl: 7

$\Delta_{AC}$  = 111.2 kPa

Checked

Del: B

Test: 1

$\Delta_{RC}$  = 55.7 kPa

STH

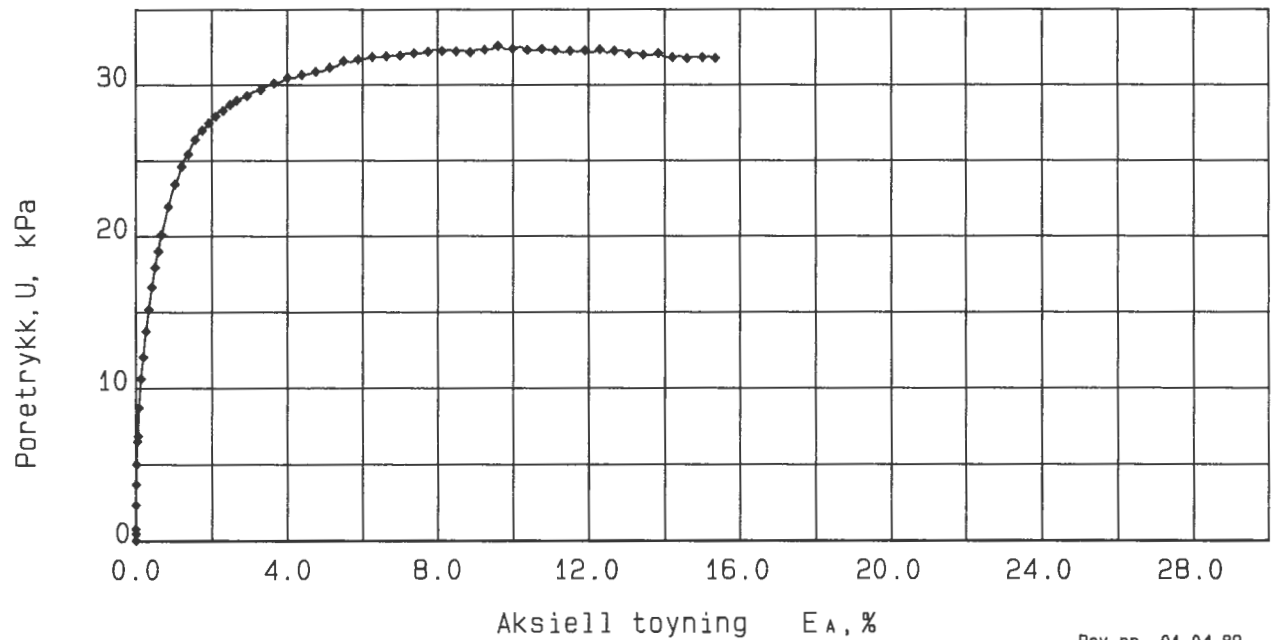
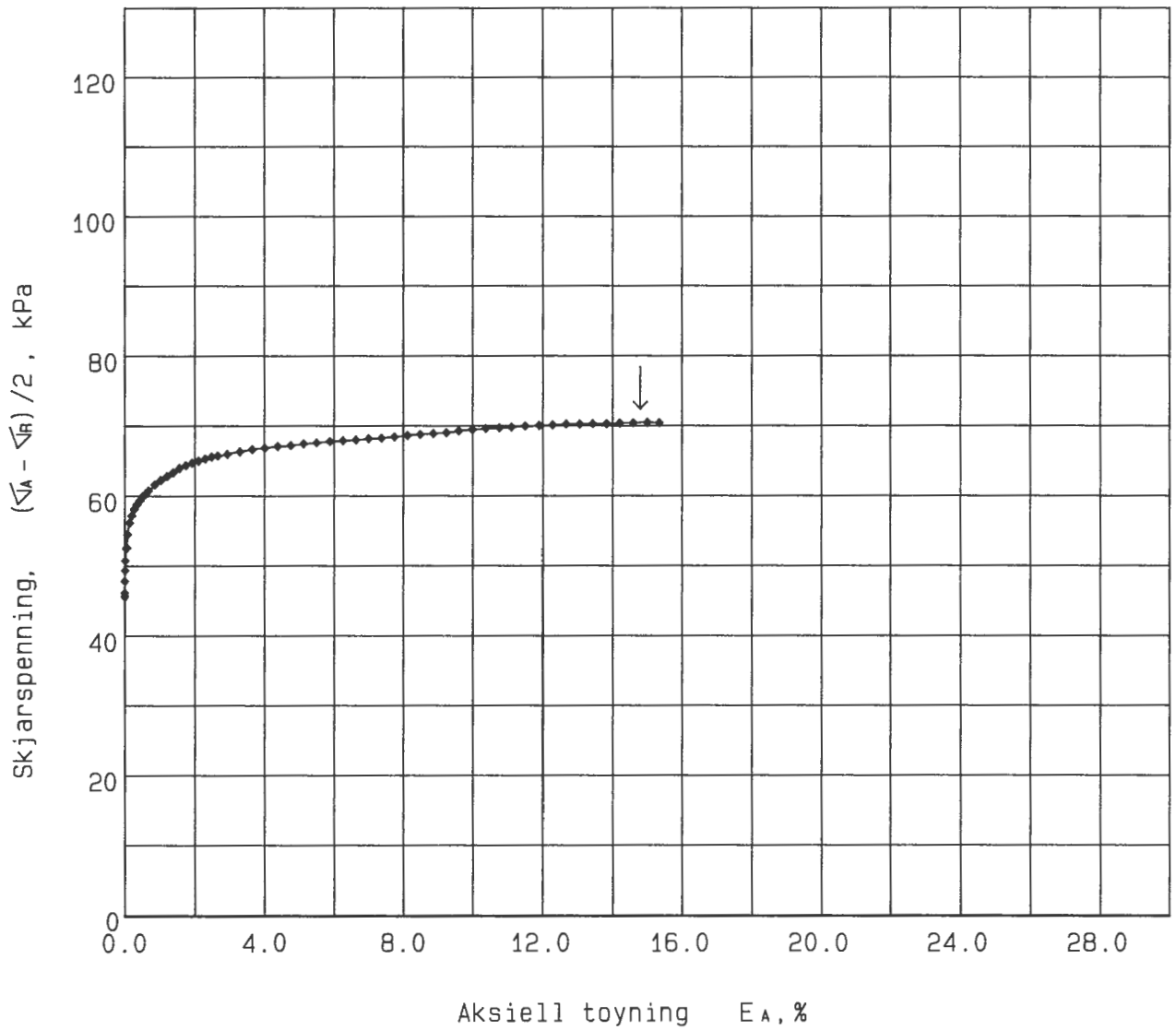
W<sub>i</sub> = 38.68 %

Approved


STH

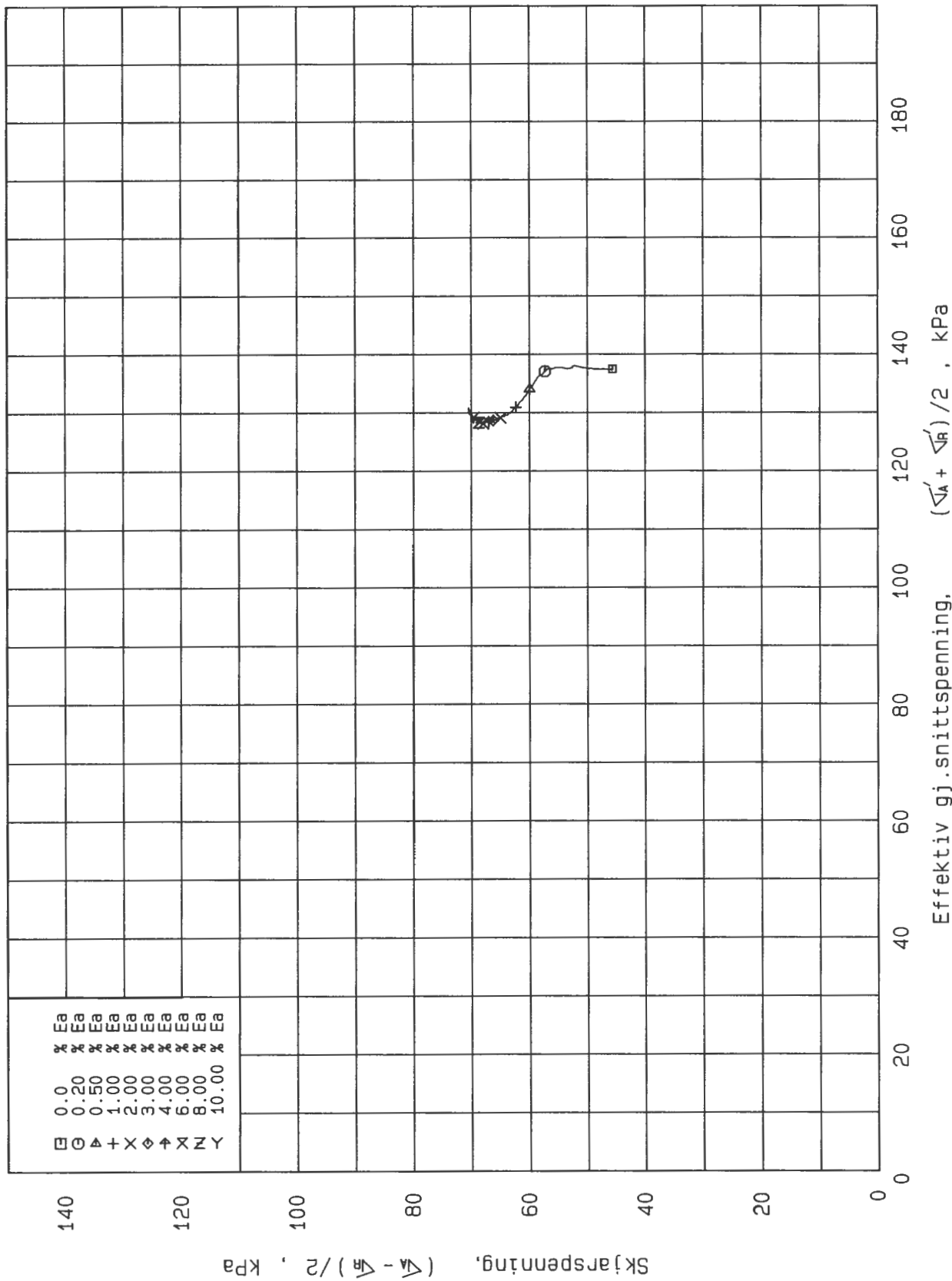


NGI



Rev.nr. 01.04.89

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A13
Konsolidert treaksialforsok		Dybde = 10.47 m	Drawn by G.S	Date 05 06 90
Boring: 1	Syl: 9	$\sigma'_{AC}$ = 183.1 kPa	Checked S.H	Approved S.H
Del: A	Test: 1	$\sigma'_{RC}$ = 92.0 kPa		
		W <sub>I</sub> = 36.66 %	 <b>NGI</b>	



Rev. nr. 01.04.89

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Report No. 900001-2 Figure No. A14

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 10.47 m

Drawn by 9.5 Date 05 06 90

Boring: 1

Syl: 9

$\sigma_{AC}$  = 183.1 kPa

Checked STH

Del: A

Test: 1

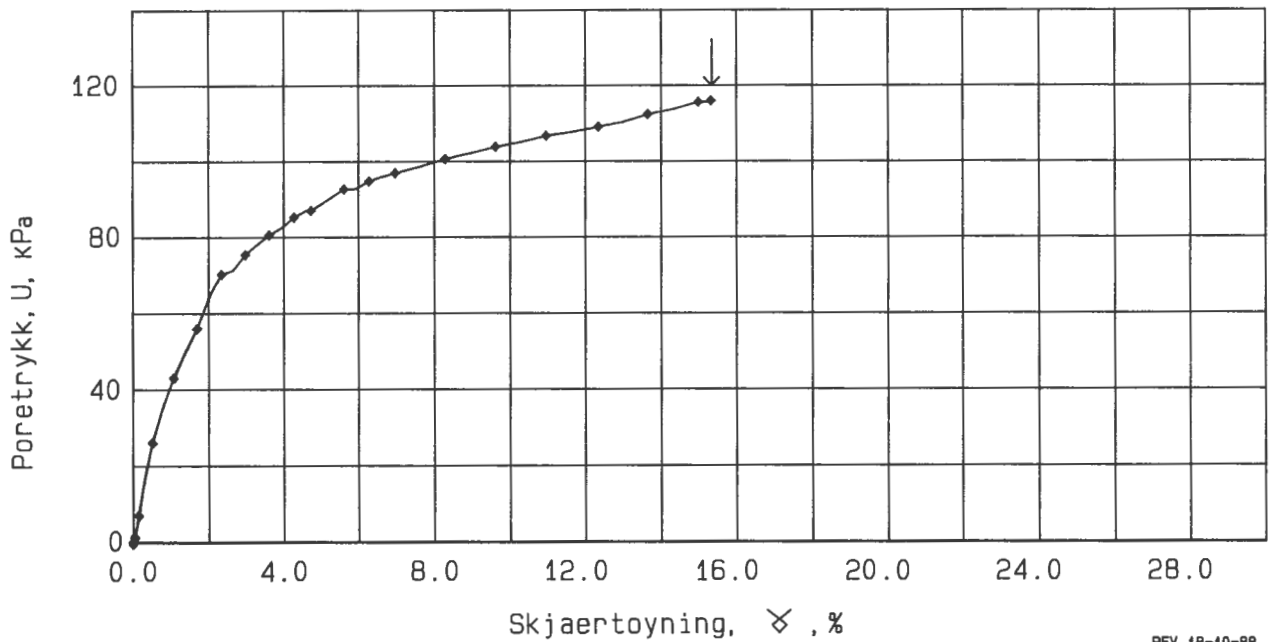
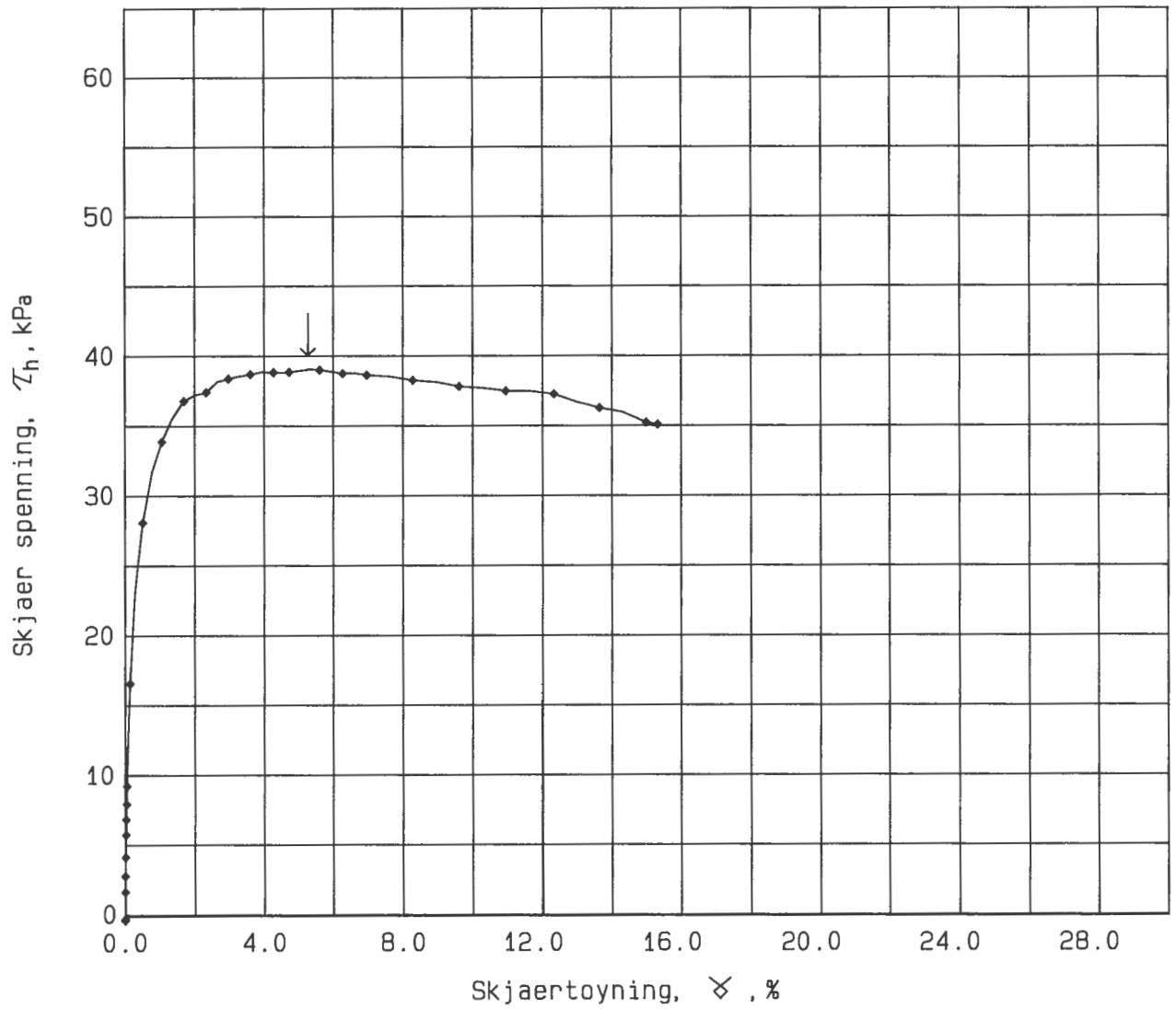
$\sigma_{RC}$  = 92.0 kPa

Approved STH


$W_I$  = 36.66 %

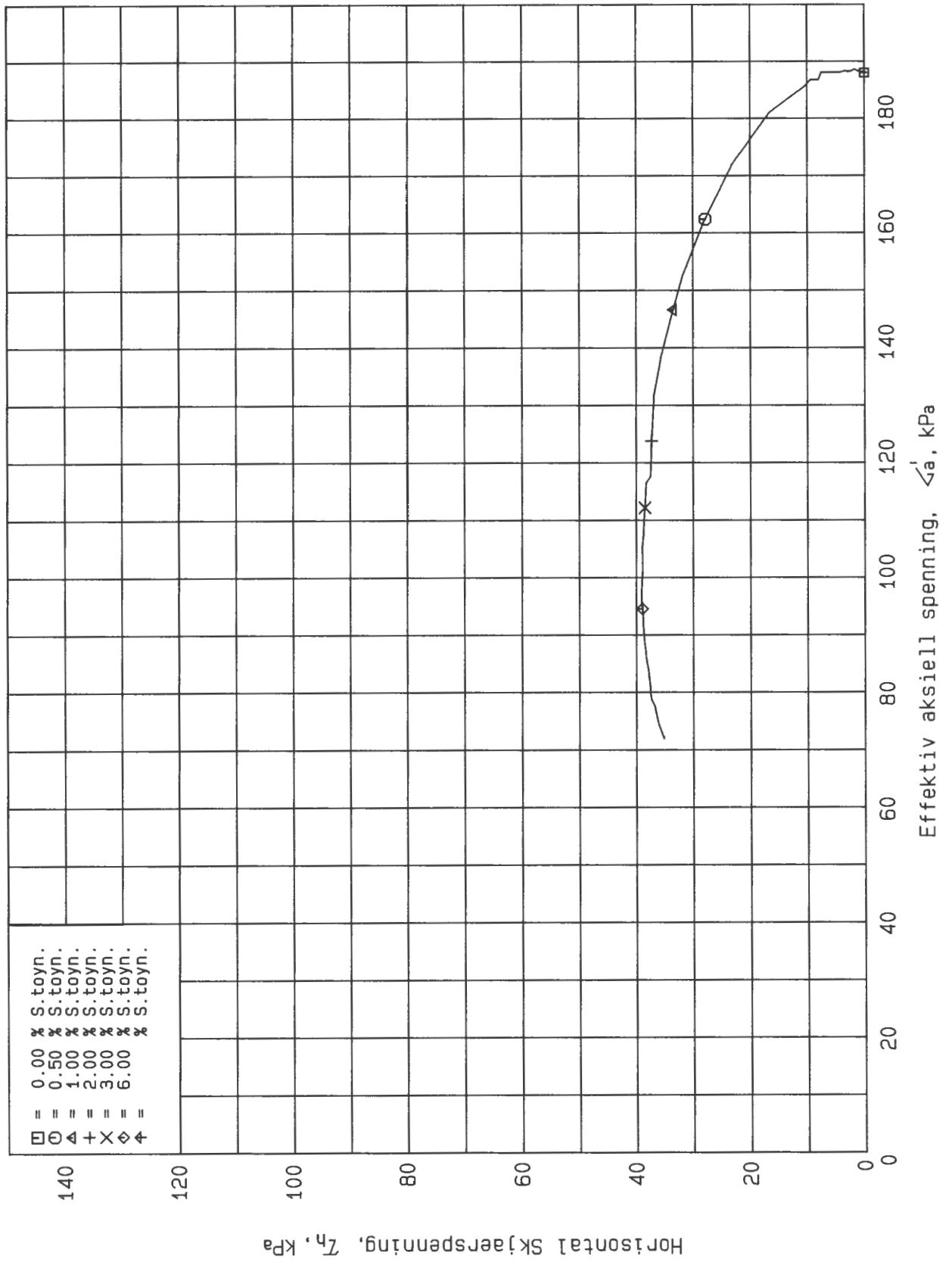







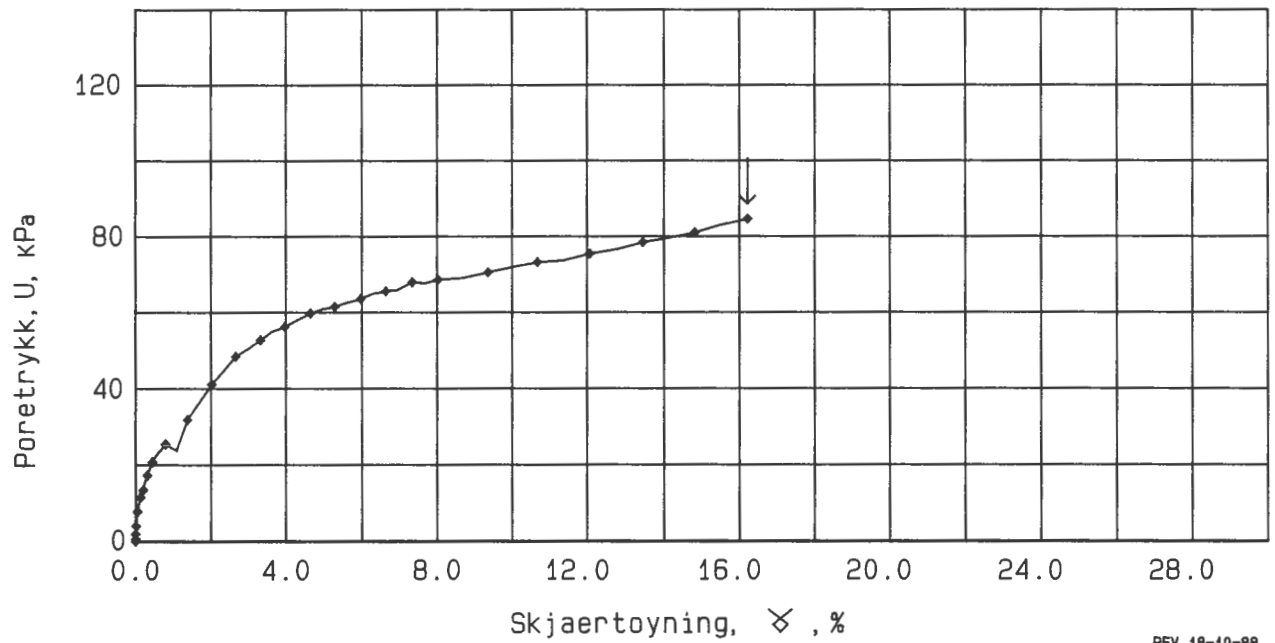
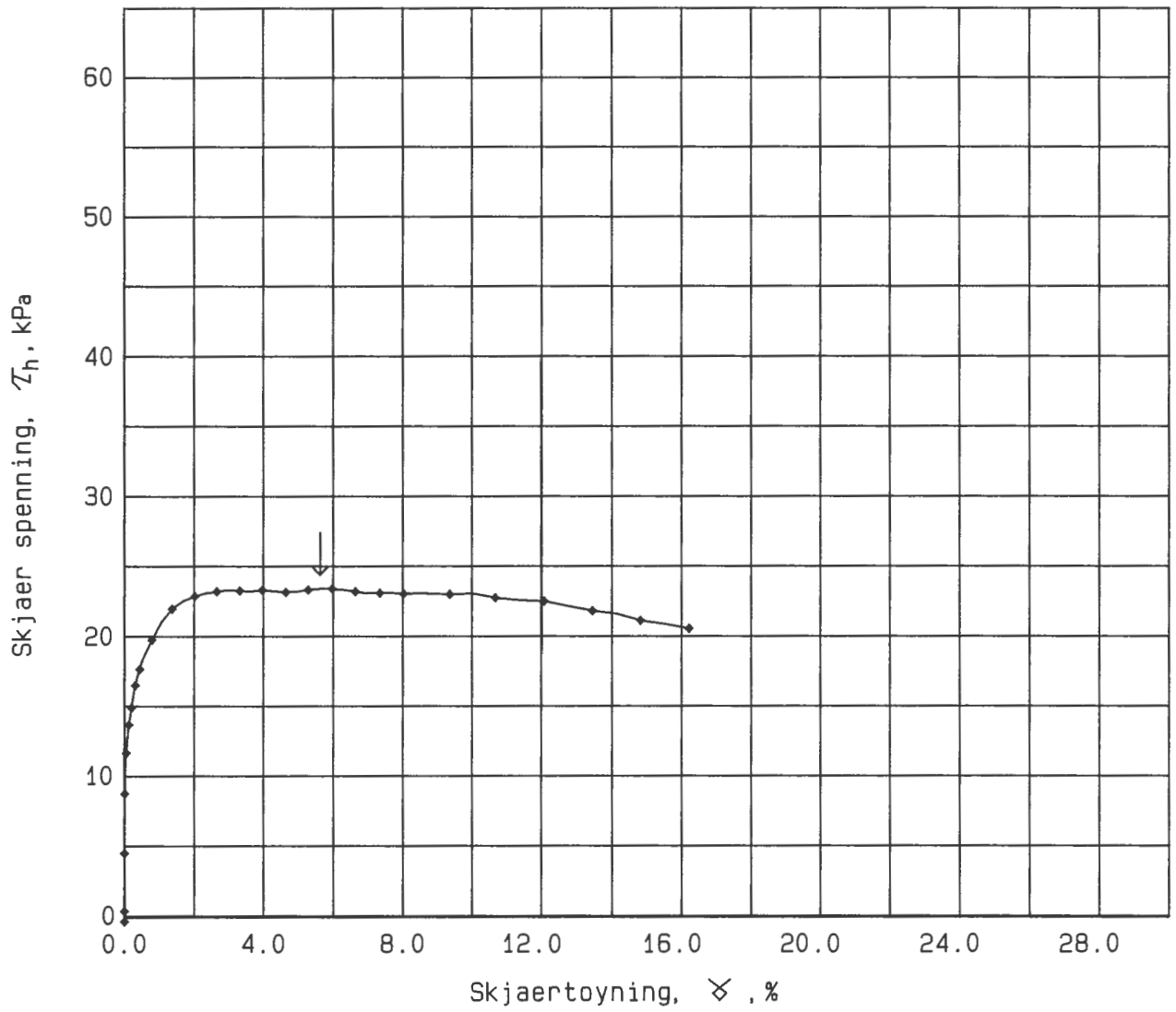
REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A15
Direkte skjaer forsok		Dybde = 10.75 m	Drawn by GS	Date 5. 6. 90
Boring: 3	Syl.: 8	$\sigma'_{ac}$ = 188.0 kPa	Checked SFA	 NGI
Del: B	Test: 1	$w_i$ = 39.6 %	Approved SFA	



REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A16
Direkte skjaer forsok		Dybde = 10.75 m	Drawn by GS	Date 5. 6. 90
Boring: 3	Syl.: 8	$\sigma'_{ac}$ = 188.0 kPa	Checked SEH	 NGI
Del: B	Test: 1	$W_1$ = 39.6 %	Approved SEH	



REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Report No.  
900001-2

Figure No.  
A17

Direkte skjaer forsok

Dybde = 6.45 m

Boring: 3

Syl.: 7

$\sigma_{ac}$  = 110.0 kPa

Del: C

Test: 1

$W_1$  = 39.5 %

Drawn by  
GS

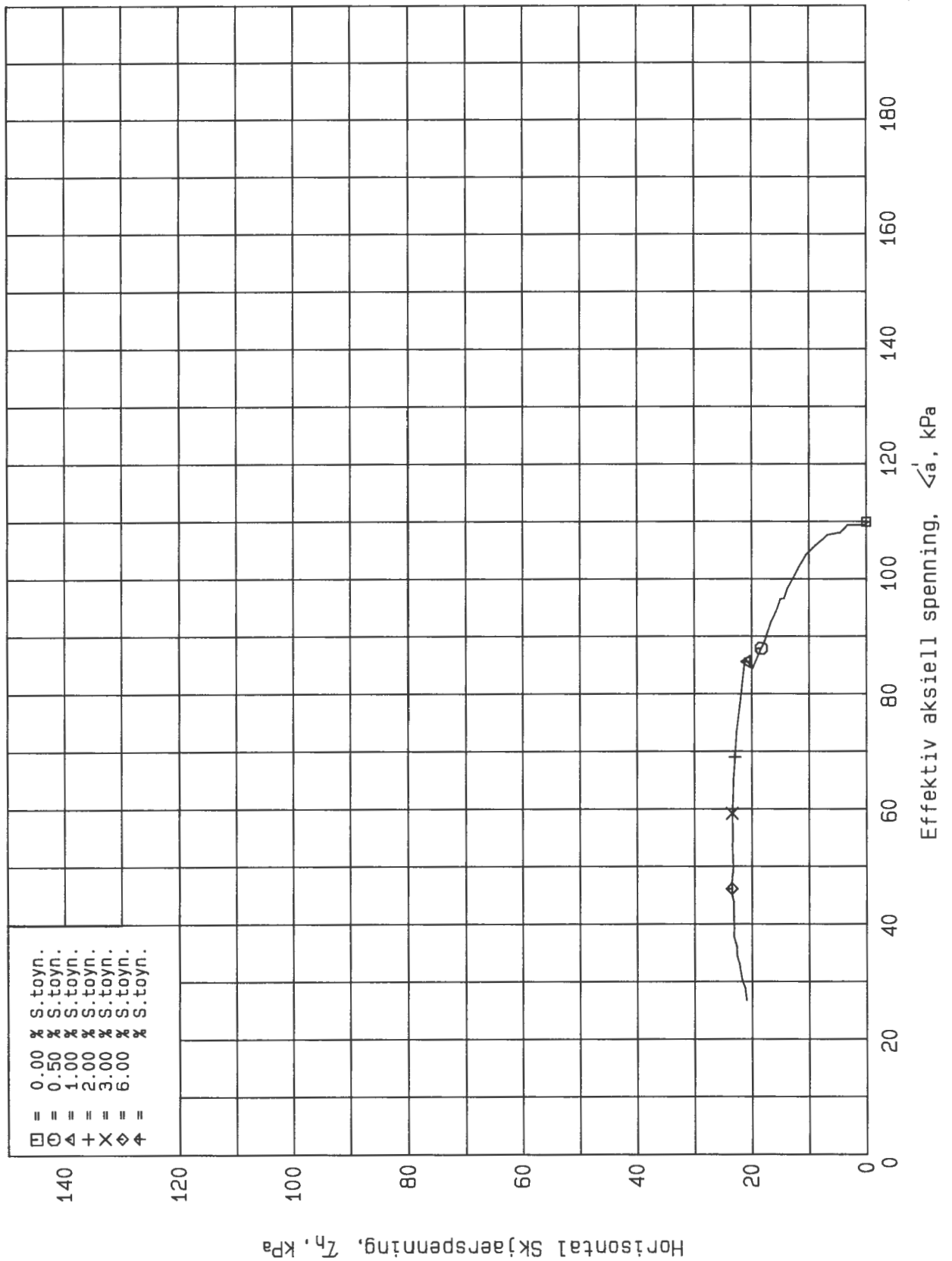
Date  
5. 6. 90

Checked  
STH


Approved  
STH

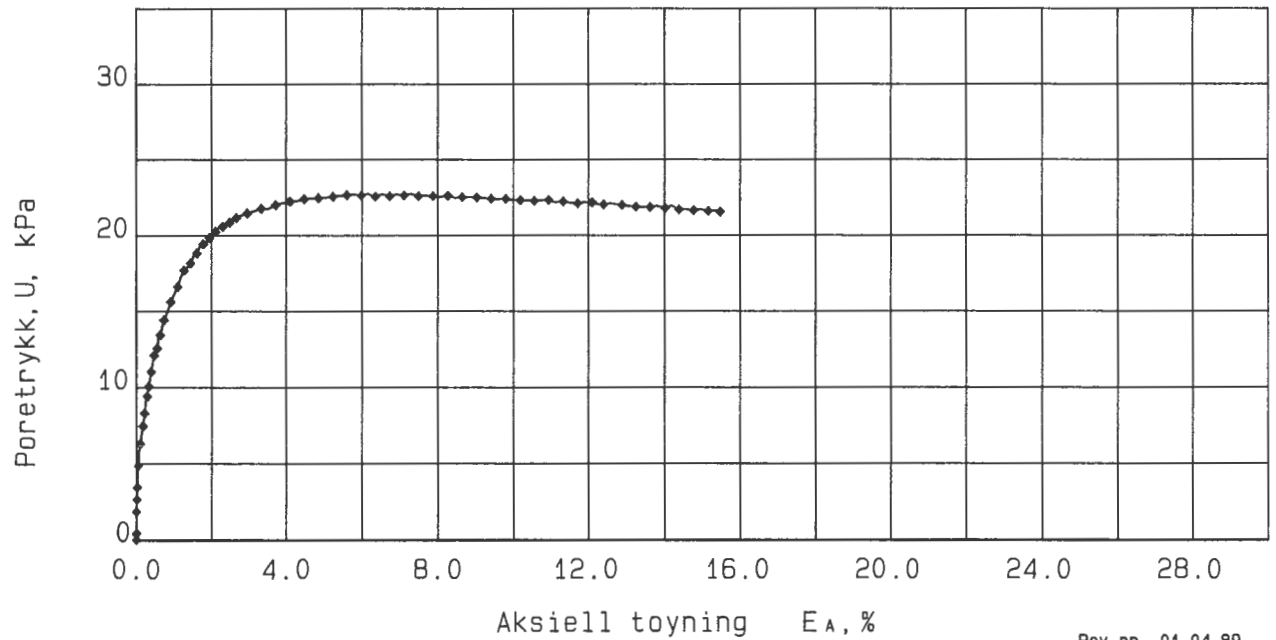
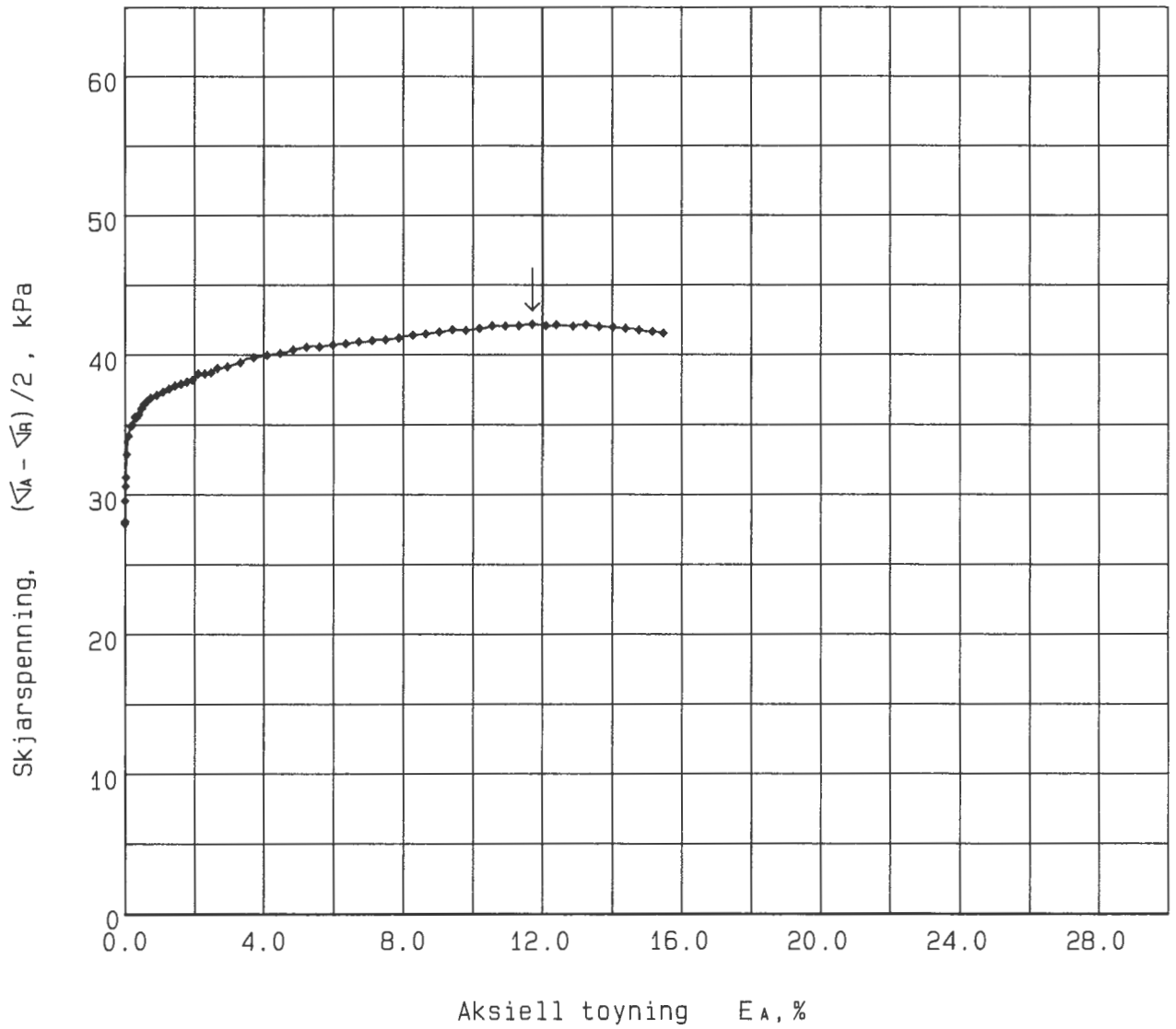


NGI



REV. 18-10-88

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS			Report No. 900001-2	Figure No. A18
Direkte skjaer forsok		Dybde = 6.45 m	Drawn by 9.5	Date 5. 6. 90
Boring: 3	Syl.: 7	$\sigma'_{ac}$ = 110.0 kPa	Checked STH	 NGI
Del: C	Test: 1	$w_1$ = 39.5 %	Approved STH	



Rev.nr. 01.04.89

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Report No. 900001-2 Figure No. A19

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 6.54 m

Drawn by *gs* Date 05 06 90

Boring: 3

Syl: 7

$\sigma_{AC}$  = 111.9 kPa

Checked

*STH*

Del: D

Test: 1

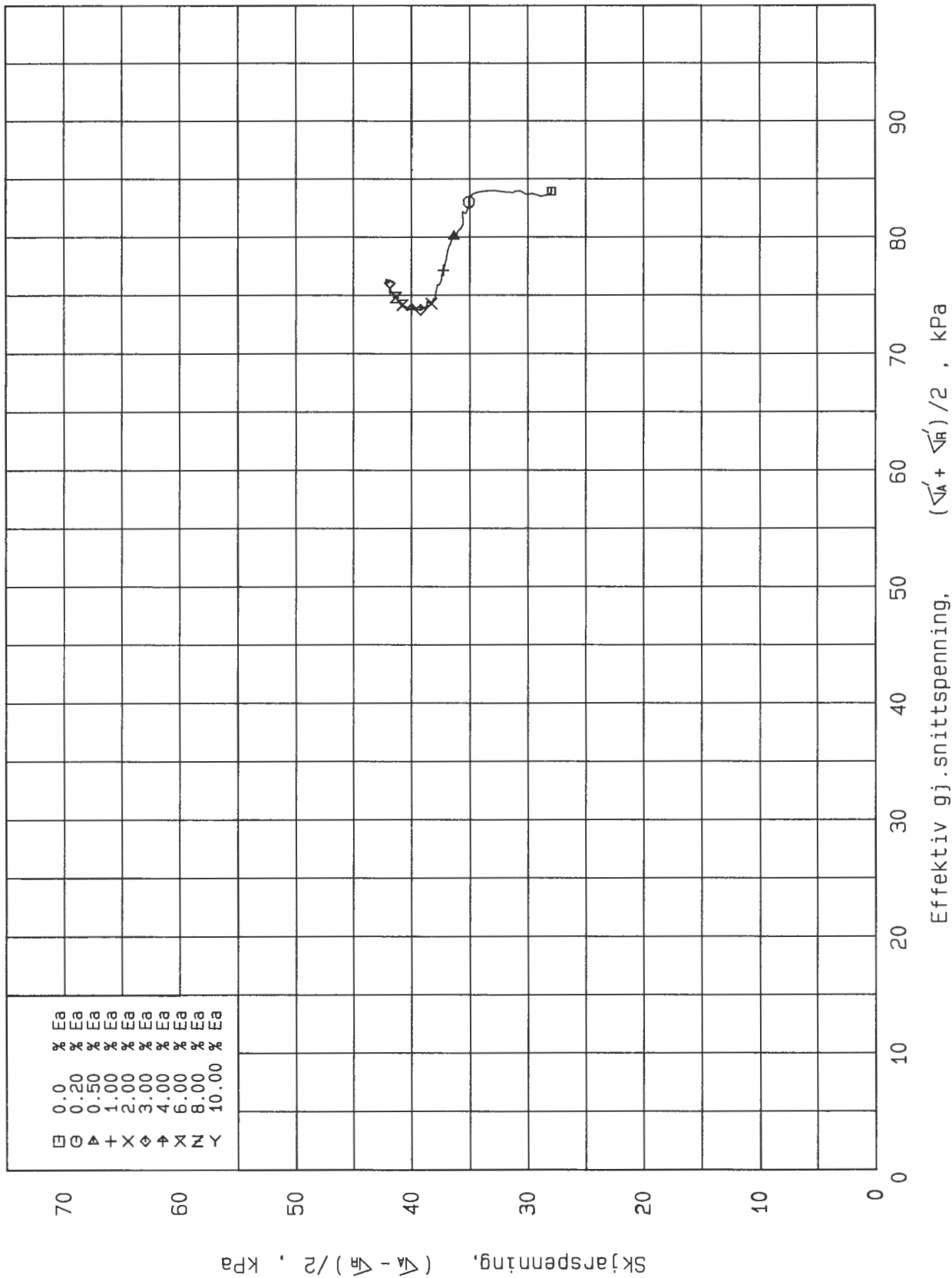
$\sigma_{RC}$  = 56.0 kPa

Approved


*STH*

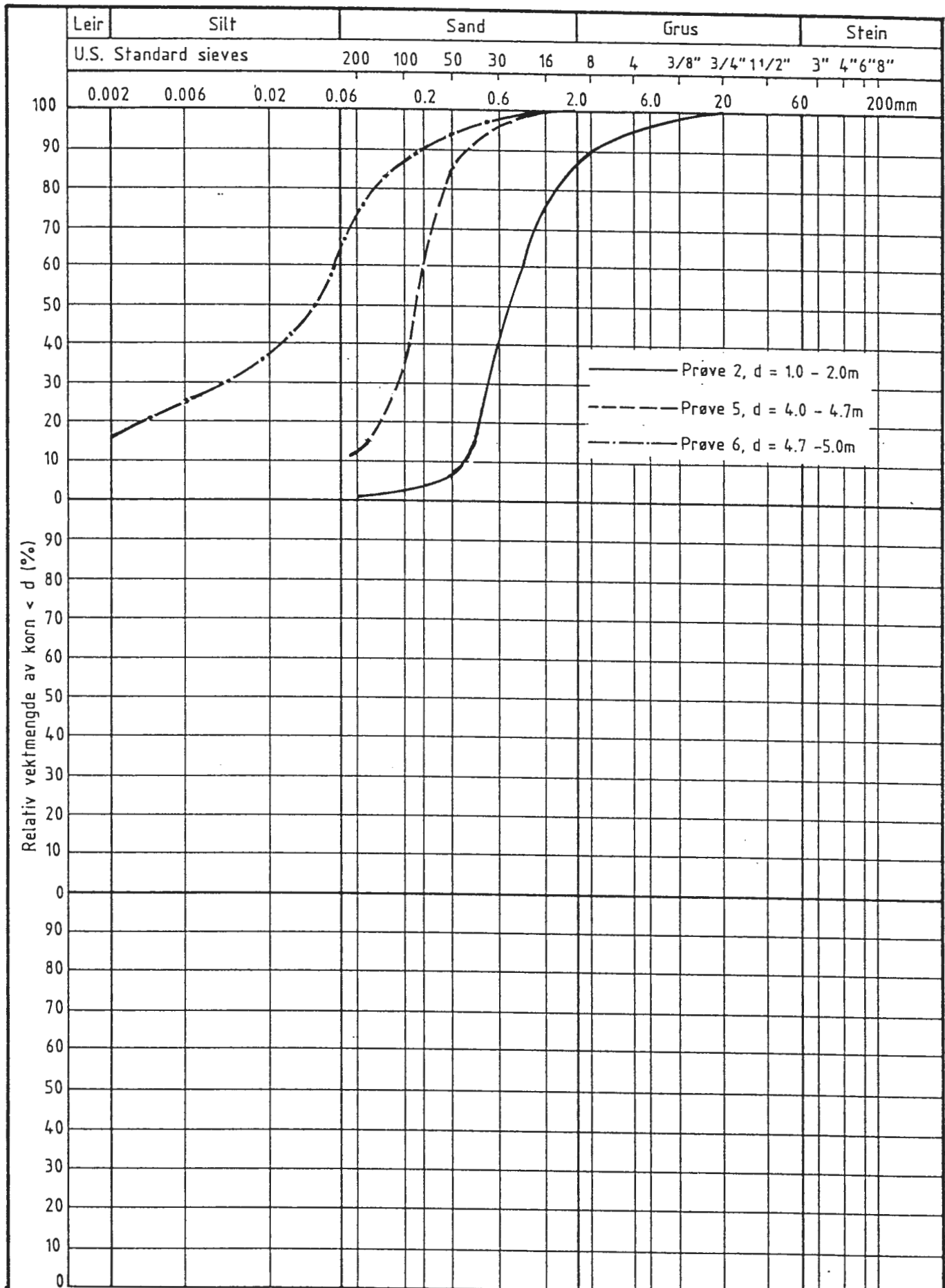
$W_I$  = 40.00 %





Rev.nr. 01.04.89

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS		Report No. 900001-2	Figure No. A20
Konsolidert treaksialforsok	Dybde = 6.54 m	Drawn by G.S	Date 05 06 90
Boring: 3	Syl: 7	Checked S.H	
Del: D	Test: 1	Approved S.H	
	$\sigma'_{AC}$ = 111.9 kPa		
	$\sigma'_{RC}$ = 56.0 kPa		
	W <sub>I</sub> = 40.00 %		



ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS

Rapport nr.  
900001-2

Figur nr.  
A21

Kornfordelingsanalyse, Hull 10.

Tegner  
*eks*

Dato  
07.06.90

Kontrollert  
*or*

Godkjent  
*9*



## VEDLEGG B - TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER

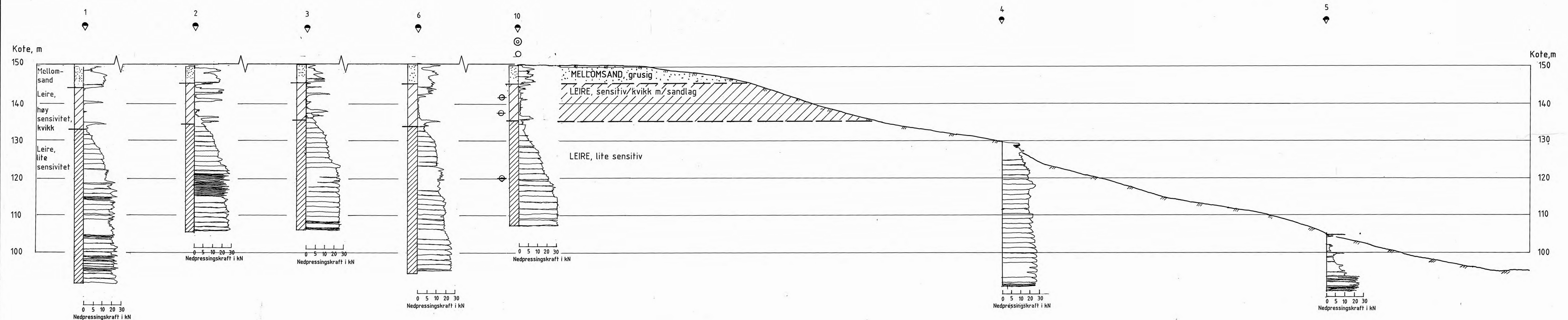
NGI har tidligere utført grunnundersøkelser og vurdert stabilitetsforholdene på Almemoen.

Følgende rapporter foreligger:

<u>Rapport</u>	<u>Dato</u>	<u>Prosjekt/sak</u>
81040-1	1 sept. 1989	Kvikkleirekartlegging, Hønefoss
900001-1	27 febr. 1990	Almemoen boligfelt, Hønefoss. Grunnundersøkelser og vurdering av stabilitetsforhold.



Ikke i lengdemålestokk



TEGNFORKLARING:

- ◆ Dreietrykkssondering
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling

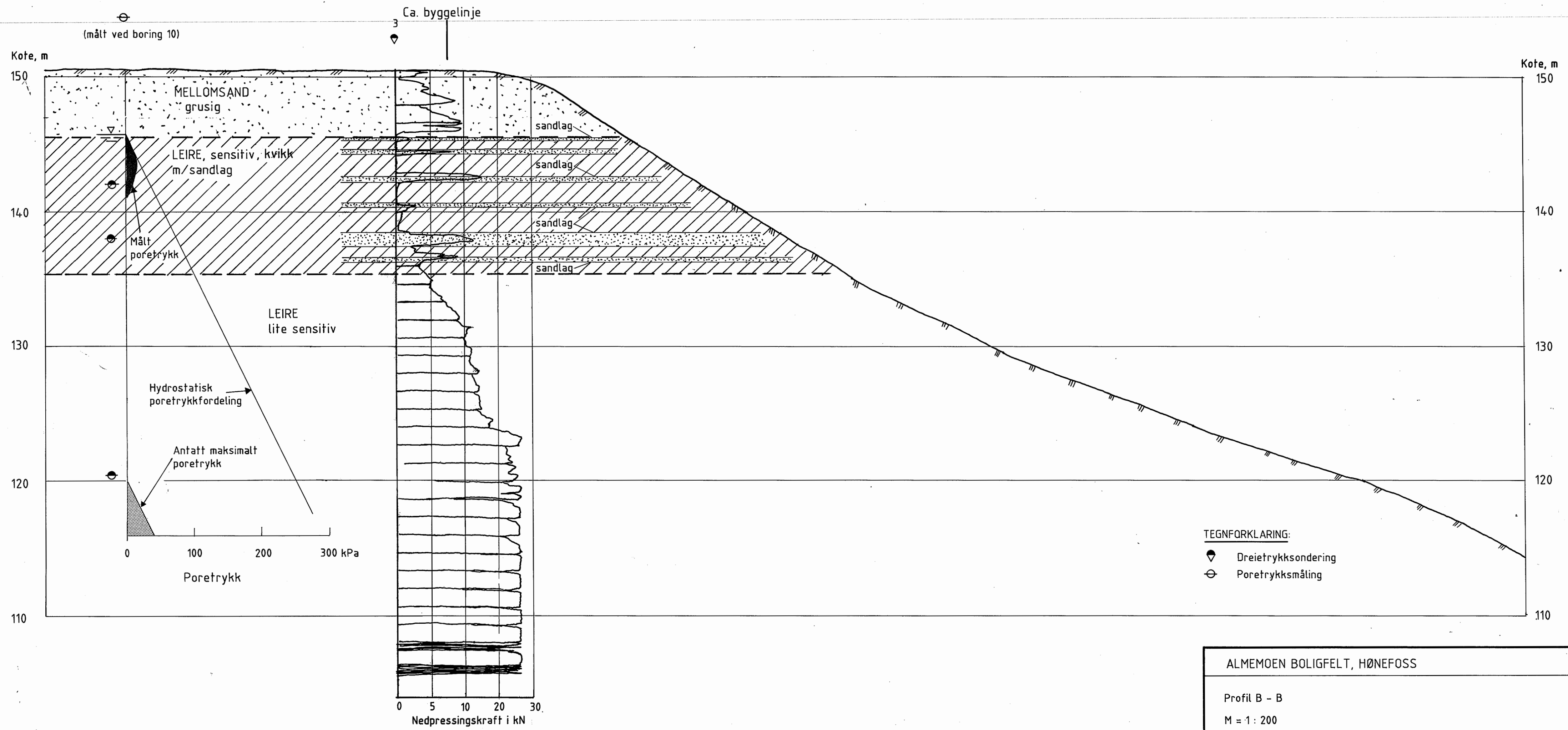
ALMEMOEN BØLIGFELT, HØNEFOSS		Rapport nr. 90001-2	Figur nr. A22
Profil A - A		Godkjent <i>g</i>	Dato 07.06.90
M = 1 : 500		Tegner <i>da</i>	
		Kontrollert <i>g</i>	

119.722

Fig. A23

900001-2

Schema nr. 004, 10-84, 1000, Terrtekn.




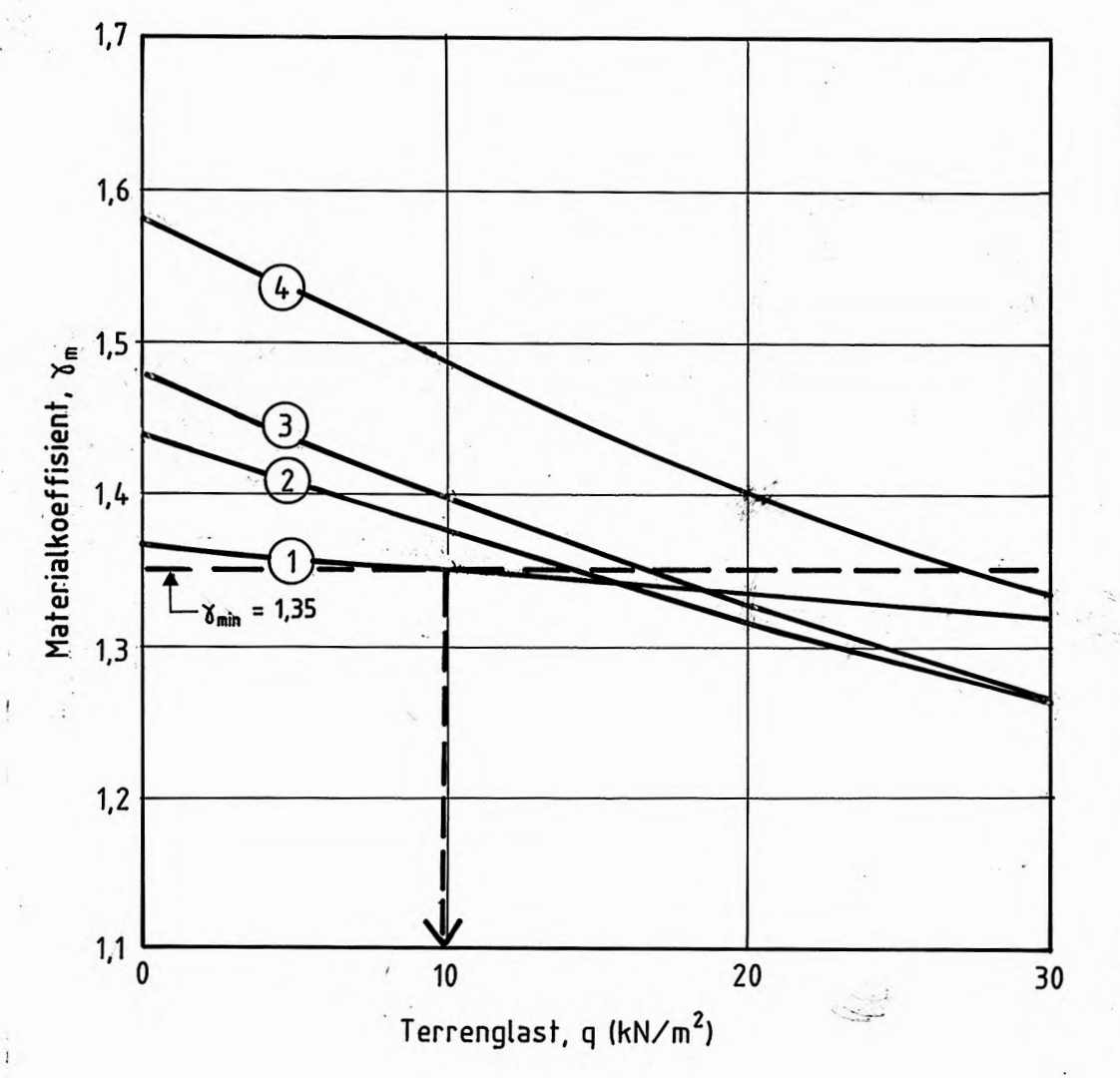
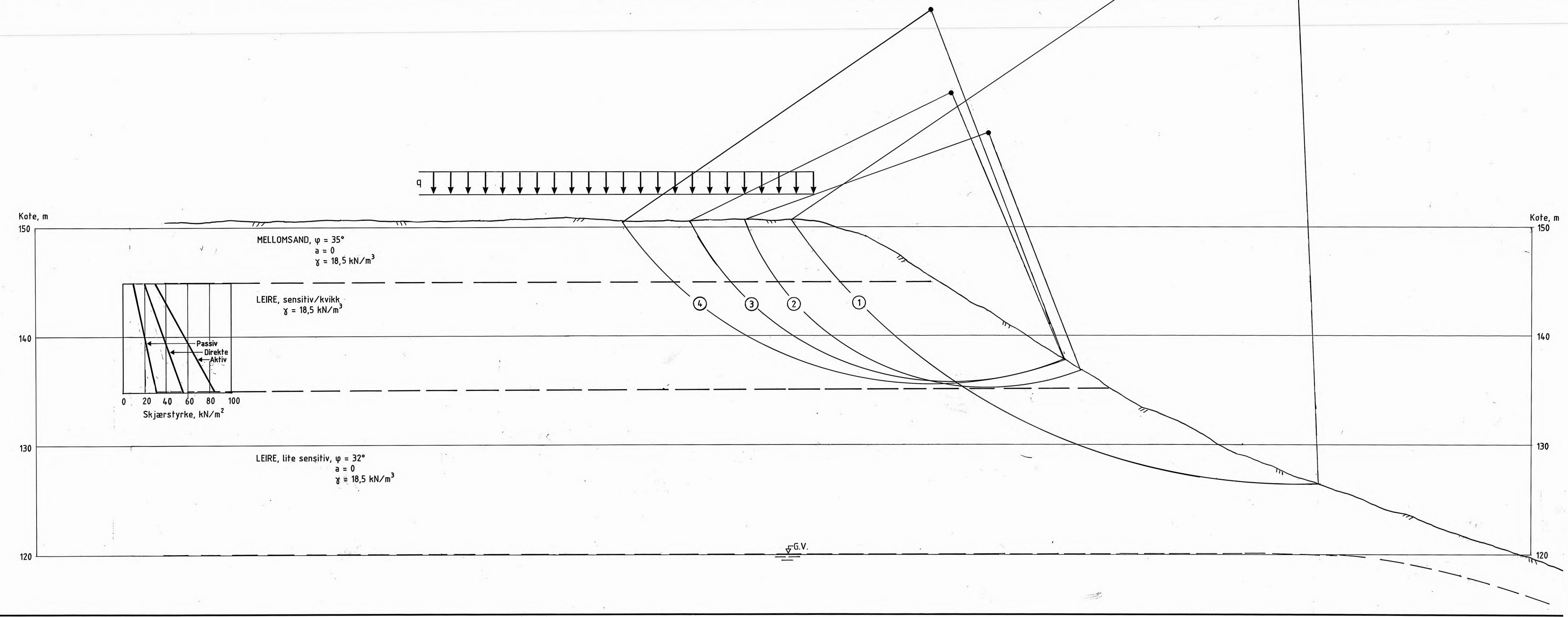
ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS		Rapport nr. 900001-2	Figur nr. A23
Profil B - B		Godkjent	Dato 06.06.90
M = 1 : 200		Tegner <i>elr</i>	 NGI
		Kontrollert	



Fig. A 24



ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS	Rapport nr. 900001-2	Figur nr. A24
Profil B - B med resultat av stabilitetsberegningen M = 1 : 200	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato 07.06.90
	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	NGI

Skjema nr. 004E, 10-84, 1000, Terrkopli.




Fig. A 25



TEGNFORKLARING:

- ⊙ Prøveserie
- ▼ Dreietrykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ▨ Dybdeinterval kvikkleire

ALMEMOEN BOLIGFELT, HØNEFOSS		Rapport nr. 900001	Figur nr. A25
Situasjonsplan M = 1 : 2000		Godkjent 2	Dato 08.03.90
		Tegner Eby	 NGI
		Kontrollert 2	