

A/S GEOTEAM

- **OSLO**

Hoffsjef Løvenskiolds vei 31 C, P.O.Box 52, 0311 Oslo 3
Tel. 52 24 00. Telex 78489 gt n

- **BERGEN**

Birkelundsbakken 35, 5040 Paradis. Tel. (05) 22 05 70

- **TRONDHEIM**

Prinsensgt. 4 C, 7000 Trondheim. Tel. (07) 53 31 33

- **HARSTAD**

Mercurvn. 67, 9400 Harstad. Tel. (082) 73 166

- **ABERDEEN**
GEOTEAM UK LIMITED

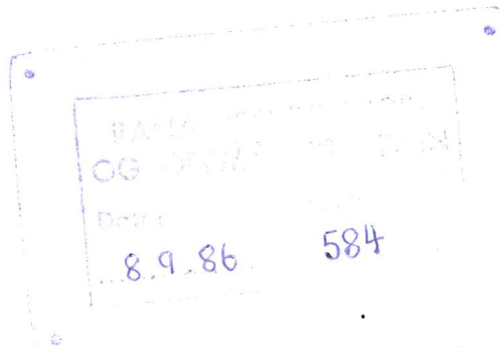
Regent House, Regent Quay,
Aberdeen AB1 2AR. Tel: (224) 53 365. Tlx: 739889 GTUK G

RANA KOMMUNE

UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN
ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSE

Rapport 30618.01 Trondheim 5. september 1986

Utarbeidet av
A/S GEOTEAM
Trondheimskontoret



Rana kommune
Tekniske etater
Postboks 173
8601 MO I RANA

A/S GEOTEAM

Prinsensgt. 4 c
P.O.Box 4578 Kalvskinn
7001 Trondheim
Norway
Tel. (07) 52 05 55 - 53 31 33
Telefax (07) 53 09 57

Attn: Kommuneing. Handå

Deres /Your ref.

Vår/Our ref. OMS/np/0504K
Oppdrag 30618

Trondheim 5.9.86

UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN, MO
GEOTEKNISK RAPPORT

Herved oversendes 3 eksemplarer av rapport 30618.01

Med hilsen
For A/S G E O T E A M

Odd Magne Solheim
Odd Magne Solheim

Kopi m/l eks. av rapport:

Rana kommune, Reguleringsvesenet v/reg.sjef Bjørn Hammer,
Postboks 173, 8601 MO I RANA

RANA KOMMUNE

UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN
ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSE

5. SEPTEMBER 1986

INNHold	SIDE
1. Innledning	2
2. Utførte undersøkelser	2
Feltundersøkelser	2
Laboratorieundersøkelser	2
3. Terreng- og grunnforhold	3
4. Foreløpig geoteknisk vurdering av området	4
Problemstilling	4
Stabilitetsforhold i nåværende tilstand	5
Bebyggbarhet/generelle utbygningsprinsipper	5
5. Sluttkommentar	6

TEGNINGER:

Tegning 30618-1 : Situasjonsplan m/borpunkt plassering
Tegning 30618-2 : Profiler A-D med borerresultater
Tegning 30618-3 og 4 : Borprofil hull 1 og 7
Tegning 30618-5 til 8: Tre aksialforsøk

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Rana kommune, Reguleringsvesenet, har A/S Geoteam utført orienterende grunnundersøkelse for et utbyggingsområde på Rønningen i Mo.

Området som er på ca. 85 da, er tenkt benyttet til boligutbygging og ligger i kupert terreng.

Det var opprinnelig meningen at denne undersøkelsen skulle gi nødvendig oversikt over grunnforholdene og utbyggingsmulighetene på området. Etter ønske fra grunneieren måtte imidlertid undersøkelsen avbrytes etter at bare første del av boreprogrammet var gjennomført. De utførte boringene gir derfor bare grunnlag for en foreløpig bedømmelse av området.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltundersøkelser

Feltarbeidet er utført i uke 24/1986 under ledelse av vår boreleder Erik Halten. De utførte boringene omfatter:

- 9 dreiesonderinger
- 2 prøveserier, med opptak av 15 sylinderprøver og 6 representative prøver.

Utsetting og høydemåling av borpunktene er utført av oppdragsgiveren.

Borpunkt plasseringen er vist på tegning 30618-1, og boreresultatene er framstilt i profiler på tegning 30618-2.

Laboratorieundersøkelser

De opptatte prøvene er rutinemessig undersøkt i vårt geotekniske laboratorium i Trondheim. Undersøkelsene har bestått av:

- klassifisering og beskrivelse
- bestemmelse av romvekt og vanninnhold
- måling av udrenert skjærfasthet med konus og enaksiale trykkforsøk.

Resultatene fra undersøkelsene er presentert i borprofiler på tegning 30618-3 og -4. Laboratorieundersøkelsene har også omfattet treaksialforsøk på 4 av sylindrerprøvene. Resultatene av treaksialforsøkene er presentert i form av spenningsvektorer på tegningene 30618-5 til -8.

3. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Terrenget på utbyggingsområdet er kupert og ligger i skråningen ned mot Yttrabekken. Området preges av tre framstikkende terrengrygger, en lengst i nord og to i midtre og søndre del. I midtre del av området er det dannet markerte ravinedaler mellom terrengryggene.

Toppen av terrengryggene og det tilgrensede platået nordøst for utbyggingsområdet ligger på nivå fra ca. kote +30 til +35, mens Yttrabekken når sitt erosjonsnivå omkring eller noe over kote +10, lengst i sør litt under dette nivået. Skråningene fra de høyestliggende partiene ned mot bekken har høydeforskjeller i størrelsesorden 20 m. Terrenget har stort sett relativt moderate helninger (fra 1:3,5 til 1:4), men enkelte lokale partier er brattere (fra 1:2,5 til 1:3). Terrengforholdene karakteriseres imidlertid best av situasjonskartet i målestokk 1:1000 (tegning 30618-1), og av våre karakteristiske terrengprofiler i målestokk 1:400 (tegning 30618-2).

Grunnen på området er som nevnt bare undersøkt med et lite antall boringer (9 dreiesonderinger og 2 prøveserier). Det kan derfor ikke gis noen sikker beskrivelse av grunnforholdene. Vår foreløpige bedømmelse av grunnforholdene er som følger:

Området har mektige løsmasseavsetninger som i hovedsak består av marin silt og leire. På de høyestliggende partiene er silt/leirjordartene overlagret av sandavsetninger, trolig avsatt i strandsonen for et tidligere havnivå (strandterrasse). Området er senere nederodert, hovedsaklig på grunn av Yttrabekkenes påvirkning. Den kraftige erosjonsvirksomheten kan dels ha foregått langsomt med fortløpende borttransport av materialene. Det må også ventes at erosjonsprosessen har foregått ved en rekke utglidninger og ras. Lagene av sand som er påvist i de to prøveseriene nede i skråningene er således trolig rasmasser som opprinnelig har ligget på et høyere nivå. Med bakgrunn i en foreløpig tolkning av boreresultatene har vi trukket en del laggrenser i profilene A-D, kfr. tegning 30618-2.

Prøveseriene viser at silt/leireavsetningen i dybden er til dels sensitiv, i hull 1 også kvikk, kfr. tegning 30618-3 og -4. De marine avsetningene kan ellers karakteriseres som bløt til midt-dels fast silt og leire og har vanninnhold i størrelsesorden 30 %. Treaksialforsøkene som er utført viser at silten dilaterer (øker sitt volum) når den går til brudd, mens leira i hull 7 utvikler sprøbrudd (kontraktant materialoppførsel). Dette vil si at lag av leire er farligst med tanke på rasutvikling.

For ytterligere opplysninger om grunnforholdene viser vi til profilene på tegning 30618-2 og til laboratorieresultatene på tegning 30618-3 til -8.

4. FORELØPIG GEOTEKNISK VURDERING AV OMRÅDET

Problemstilling

Stabilitet er den geotekniske hovedproblemstillingen ved utvikling av området til boligfelt. Med bløt grunn av silt og leire og kupert og skrånede terreng kan området uten videre karakteriseres som stabilitetsmessig krevende.

Dette tilsier at geoteknisk oppfølging blir viktig under hele utbyggingsprosessen, dvs. helt fram til de enkelte boligeiendommer er utbygd. En grunnleggende forutsetning for en forsvarlig utbygging vil være at alle terrenginngrep er nøye planlagt og vurdert mht. stabilitetsaspektet. I forhold til spørsmålet om stabilitet vil alle andre geotekniske problemstillinger, dvs. spørsmål av fundamenteringsteknisk art, være langt mindre viktig, selv om de kan være viktige nok for den enkelte husbygger.

Stabilitetsforhold i nåværende tilstand

Boregrunnet gir foreløpig ikke mulighet for tilstrekkelig nøyaktig vurdering av stabilitetsforholdene i skråningene. Ved beregning av skråningsstabiliteten er poretrykk en særlig viktig parameter som foreløpig bare kan antas.

Overslagsberegninger i to av profilene (A-B) tyder på at sikkerheten mot utglidning av disse skråningene kan være i området 1,25-1,45, dvs. at 70 til 80 % av jordas skjærstyrke er mobilisert. Den beregnede sikkerhetsfaktoren er imidlertid følsom for antakelse om poretrykk, og beregningsresultatene ovenfor er bare nevnt som en orientering. Selv om dette indikerer at skråningene i nåværende tilstand ikke er rasfarlige, må det påpekes at stabiliteten lokalt kan være dårligere enn akseptabelt i et utbygd område.

Bebyggbarhet/generelle utbyggingsprinsipper

Med bakgrunn i denne innledende grunnundersøkelsen mener vi det vil være mulig å bygge ut området. Ved utbygging vil det etter all sannsynlighet bli nødvendig å kreve stabilitetsforbedring av de mest påkjente skråningene, særlig av partier i søndre del av utbyggingsområdet.

For å forbedre stabiliteten kan følgende tiltak foreløpig antydes som aktuelle:

- nedplanering av terrengryggen i søndre del av utbyggingsområdet, eventuelt også av platået i nordøst
- noe oppfylling i ravinen sentralt i utbygningsområdet inkludert de to sideforgreiningene
- erosjonssikring av Yttrabekken, i alle tilfelle på deler av strekningen

Generelle retningsslinjer for terrenginngrep vil ellers være å unngå skjæringer i foten av skråningene og oppfylling høyt oppe. Imidlertid kan fylling langt nede i skråningene også bli et problem, særlig i nederste del av skråningen ved vår profil B, hvor terrenget er bratt og grunnen trolig har liten overdekning over bløt og sensitiv silt/leire. Framføring av veg forbi dette partiet vil kreve spesiell omtanke.

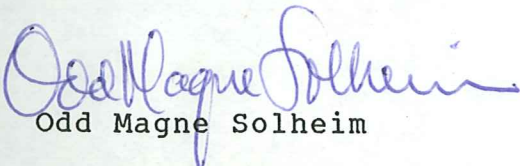
SLUTTKOMMENTAR

Vurderingene gitt i denne rapporten er basert på et meget spinkelt grunnlag. Vi har likevel valgt å legge fram skjønnsmessige vurderinger i håp om at rapporten skal bli til mest mulig nytte for reguleringsarbeidet.

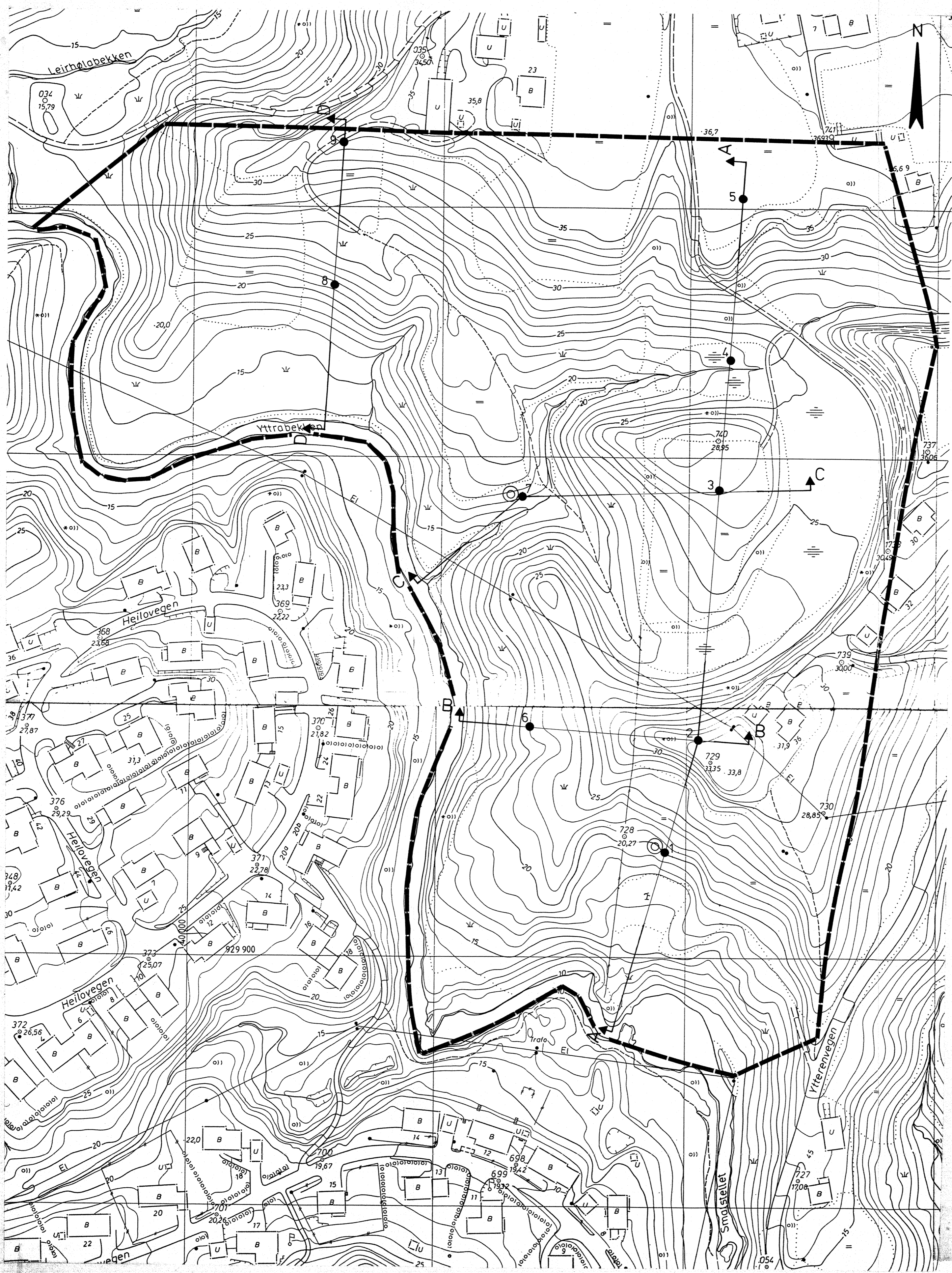
Vi står gjerne til fortsatt tjeneste i saken så snart det måtte være ønskelig.

Trondheim 5. september 1986

For A/S G E O T E A M


Odd Magne Solheim

OMS/np/0209R



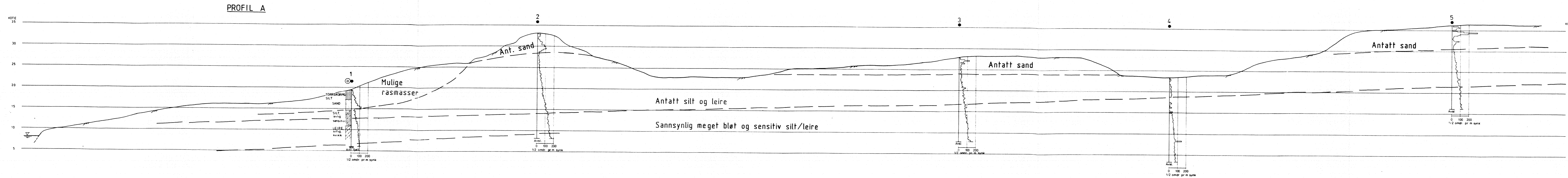
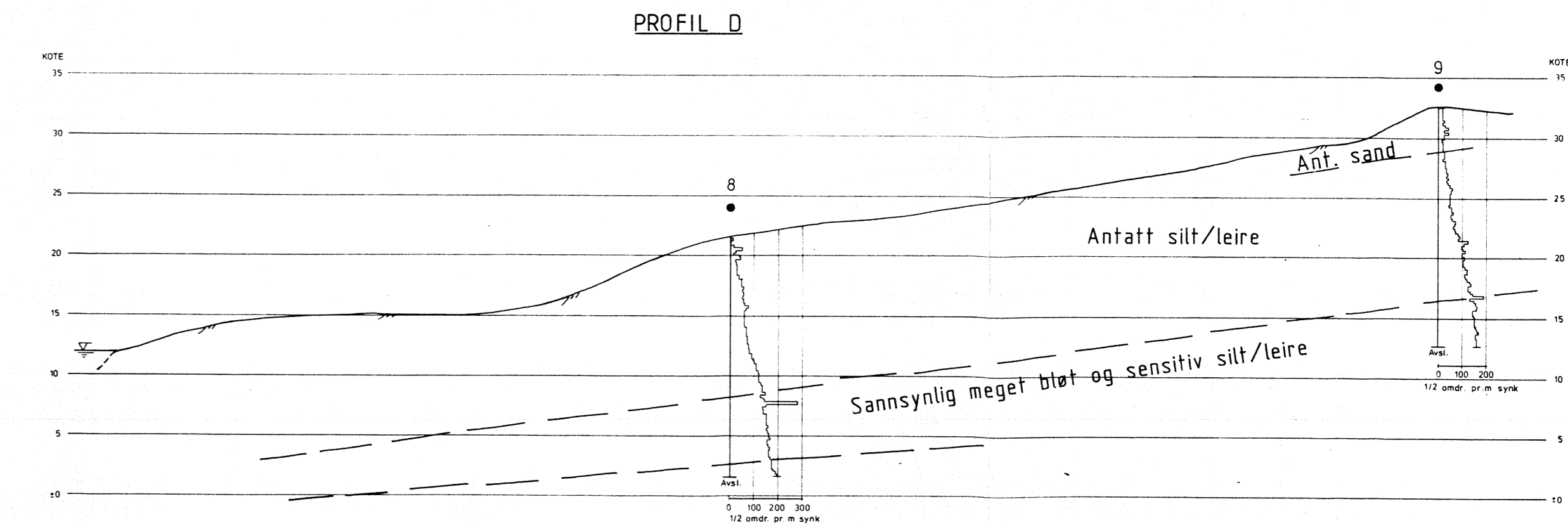
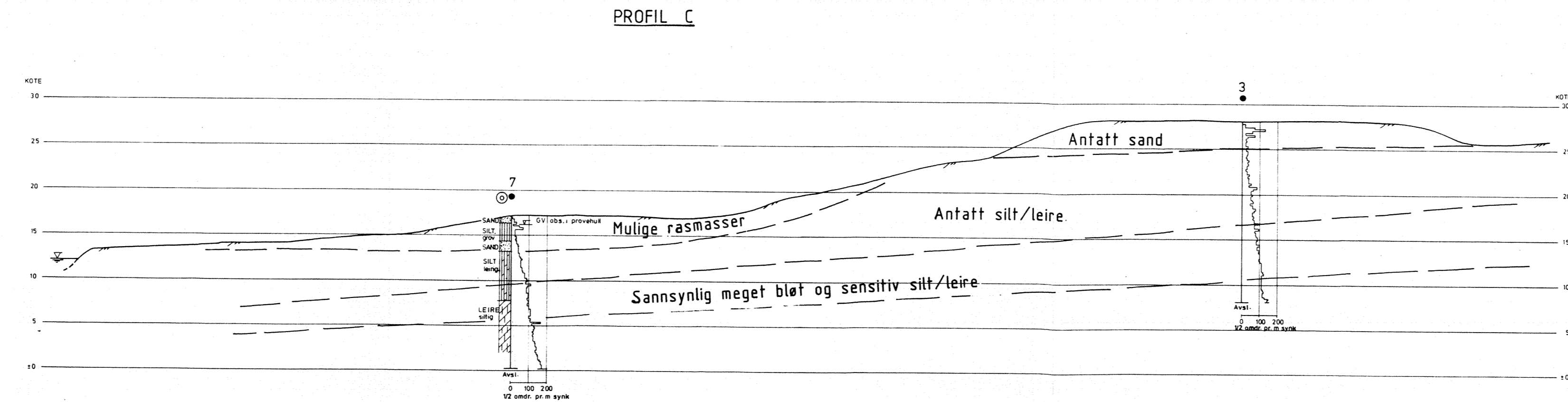
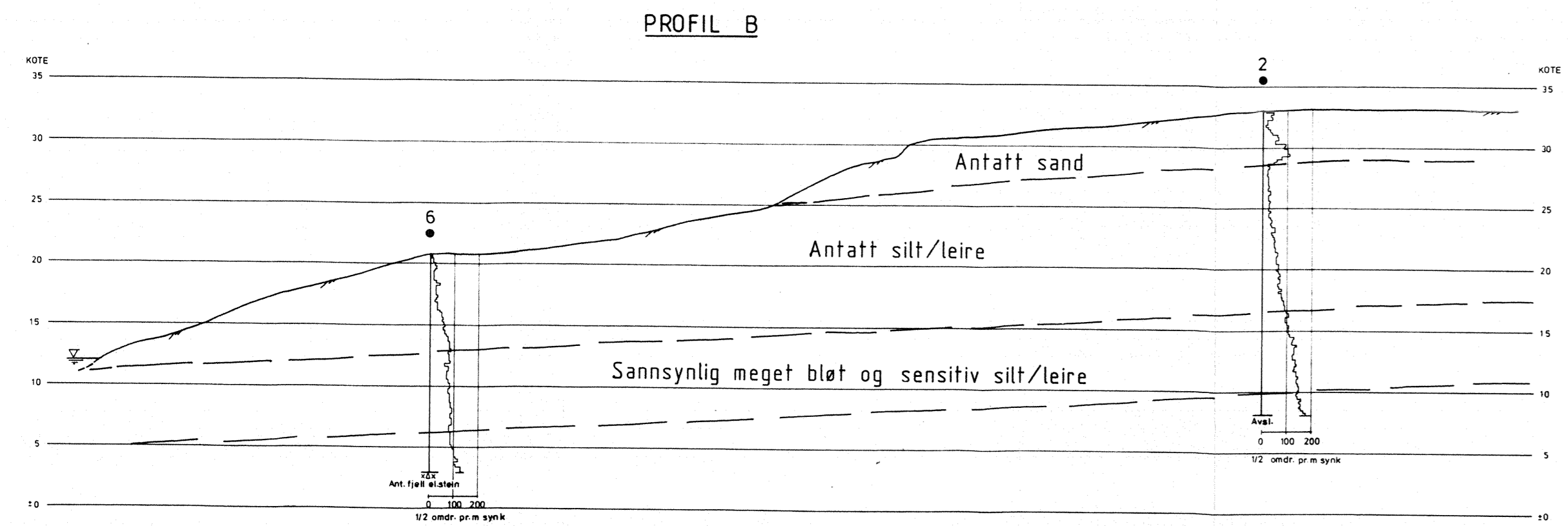
KOORDINATER OG TERRENGHØYDER FOR BORPUNKTENE

	X	Y	Målte høyder
Borhull 1:	929 942,0	40 292,0	+19,61
" 2:	929 987,0	40 304,0	+32,90
" 3:	930 087,0	40 312,0	+28,05
" 4:	930 138,0	40 316,0	+23,39
" 5:	930 203,0	40 322,0	+36,24
" 6:	929 991,7	40 236,6	+20,86
" 7:	930 084,6	40 232,1	+17,21
" 8:	930 168,4	40 156,6	+21,52
" 9:	930 226,0	40 158,0	+32,59

TEGNFORKLARING

- Drelesondering
- ⊙ Prøveserie

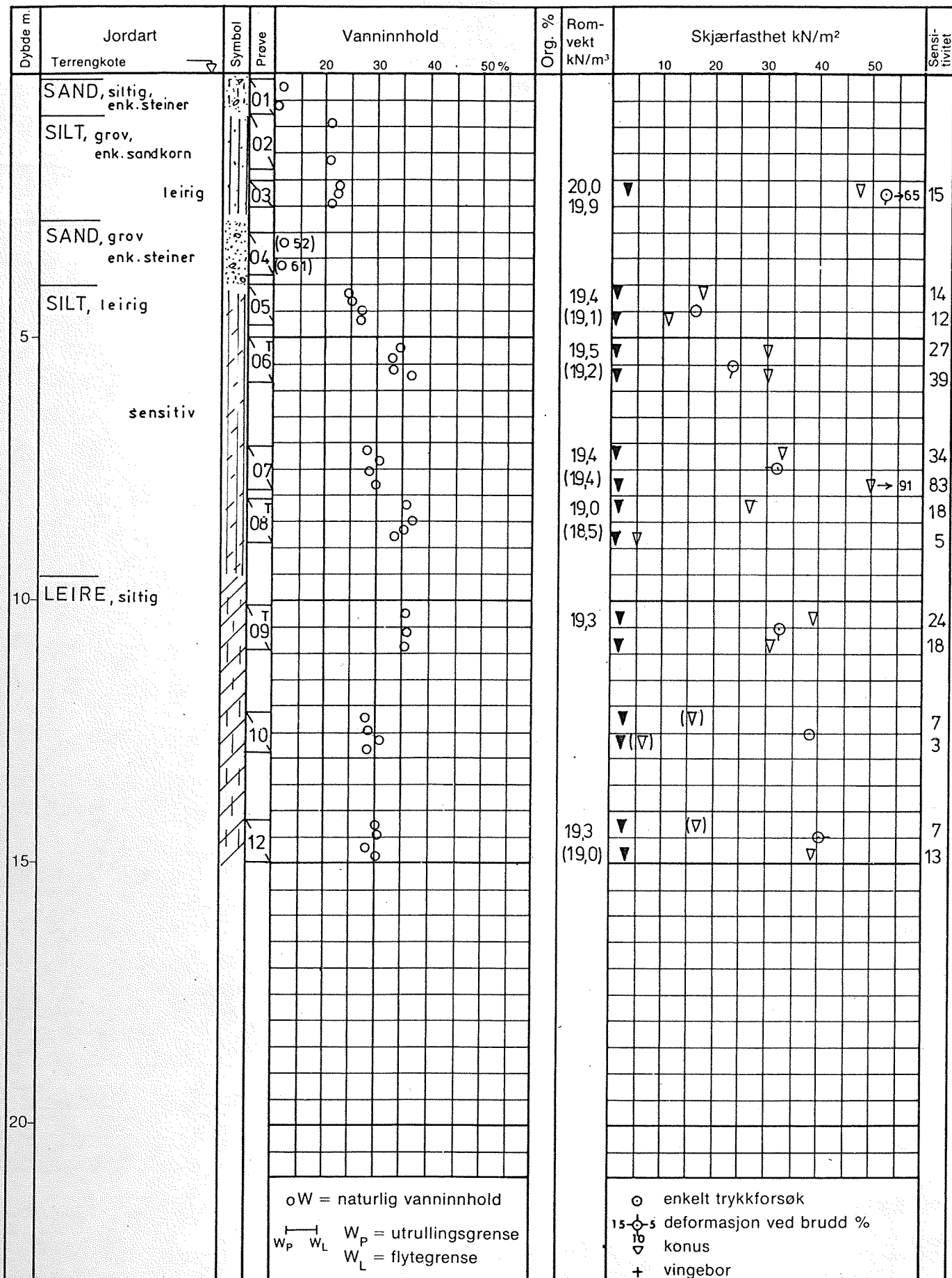
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: RANA KOMMUNE			
Anlegg: UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN			
Sted: MO I RANA			
SITUASJONSKART FOR ORIENTERENDE GRUNNUNDER-SØKELSER		Målestokk 1:1000	Målt. Beregn. OMS 8.7.86 Tegn. AME 9.7.86 Kfr.
A/s GEOTEAM GEOTEKNIKK, GEOTEKNIKK, INGENIØRBYGGING		Tegn. nr.	30618-1



TEGNFORKLARING

- Dreiesondring
- ⊙ Proveserie

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: RANA KOMMUNE			
Anlegg: UTBYGGINGSOMRÅDE RÖNNINGEN			
Sted: MO I RANA			
PROFIL A - D		Målestokk	Målt
m/boreresultater		1:400	Beregn. O.M.S. 10.7.86
			Tegn. AME 11.7.86
			Kfr.
A/s GEOTEAM		Tegn. nr. 30618-2	

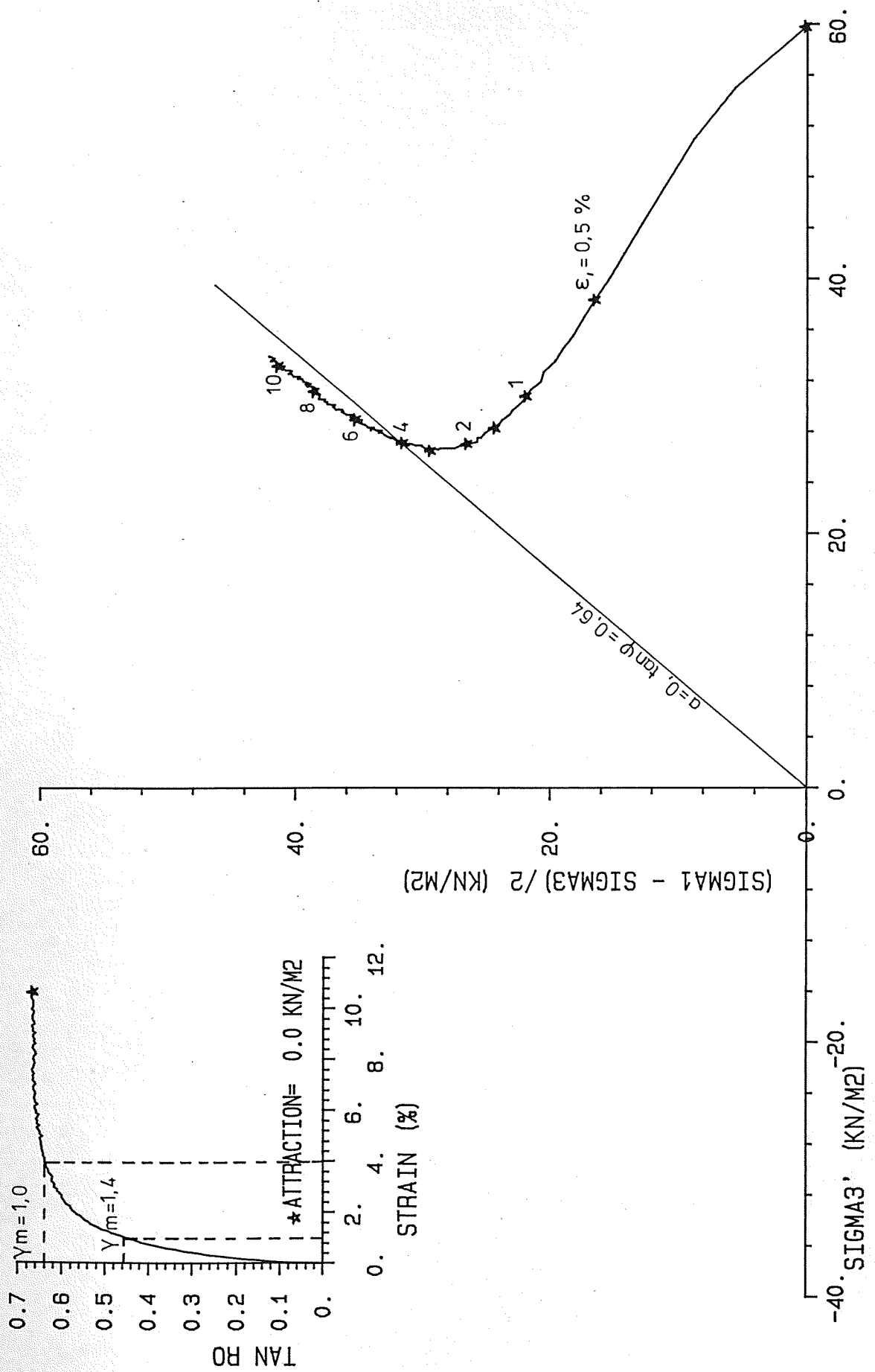


Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

oW = naturlig vanninnhold
 ——— W_P = utrullingsgrense
 ——— W_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk
 15-0-5 deformasjon ved brudd %
 ▽ konus
 + vingebor

UTBYGGINGSOMRÅDE RÖNNINGEN, MO I RANA		Boring nr: 7	Dato boret:
BORPROFIL Naver 54 mm		Tegnet av: AME 10.7.86	Godkjent: QMS 11.7.86
A/s GEOTEAM		Tegn. nr: 30618-4	



UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN, MO I RANA
 TREAKSIALFORSØK HULL 7, DYBDE 5,45 m

Dato:
11.7.86

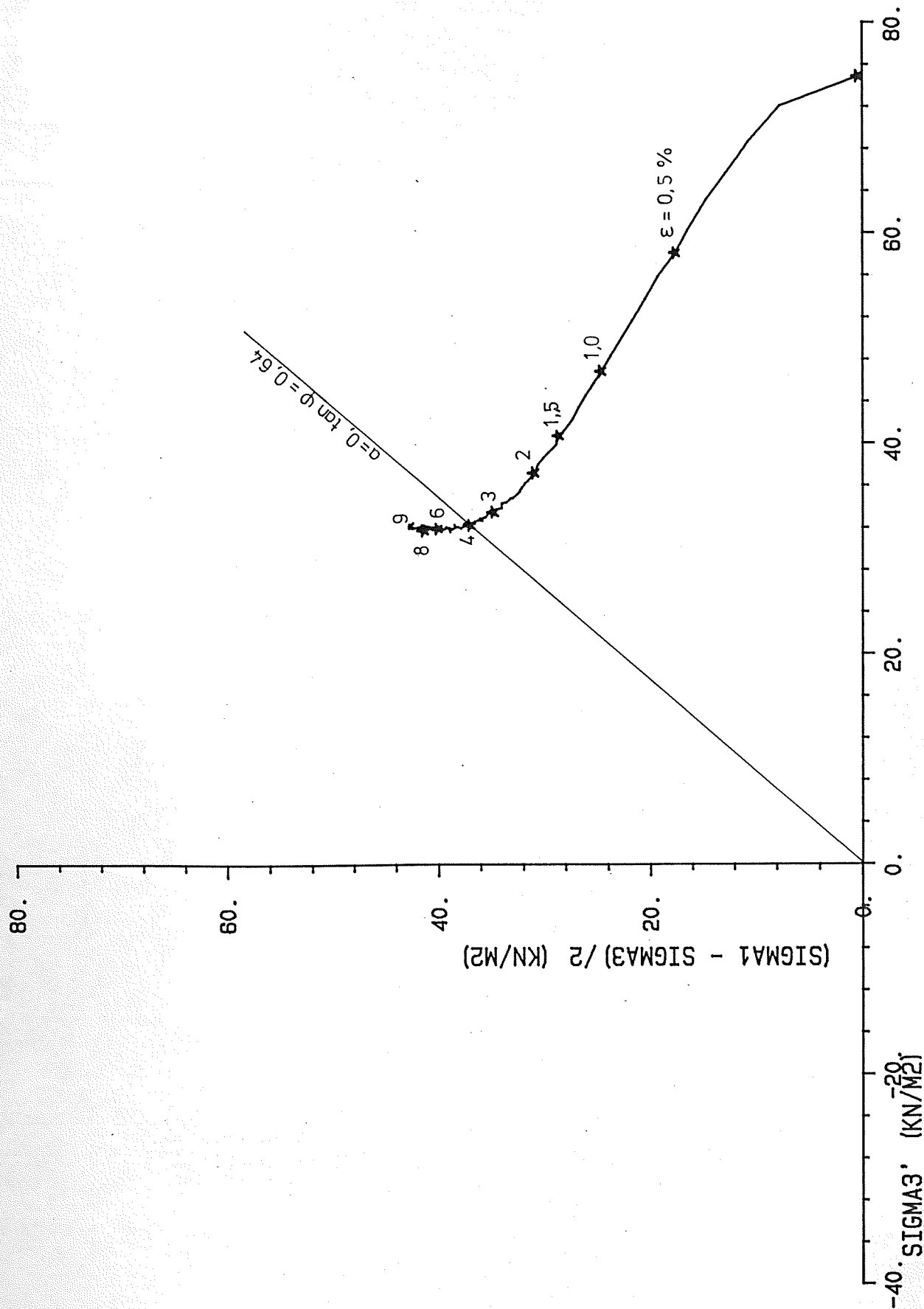
Tegn. av:
AME

Godkjent:
OMS.

A/s **GEOTEAM**

Tegn. nr.:

30618-5



UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN, MO I RANA
 TREAKSIALFORSØK HULL 1, DYBDE 7,25 m

Dato:
11.7.86

Tegn. av:
AME

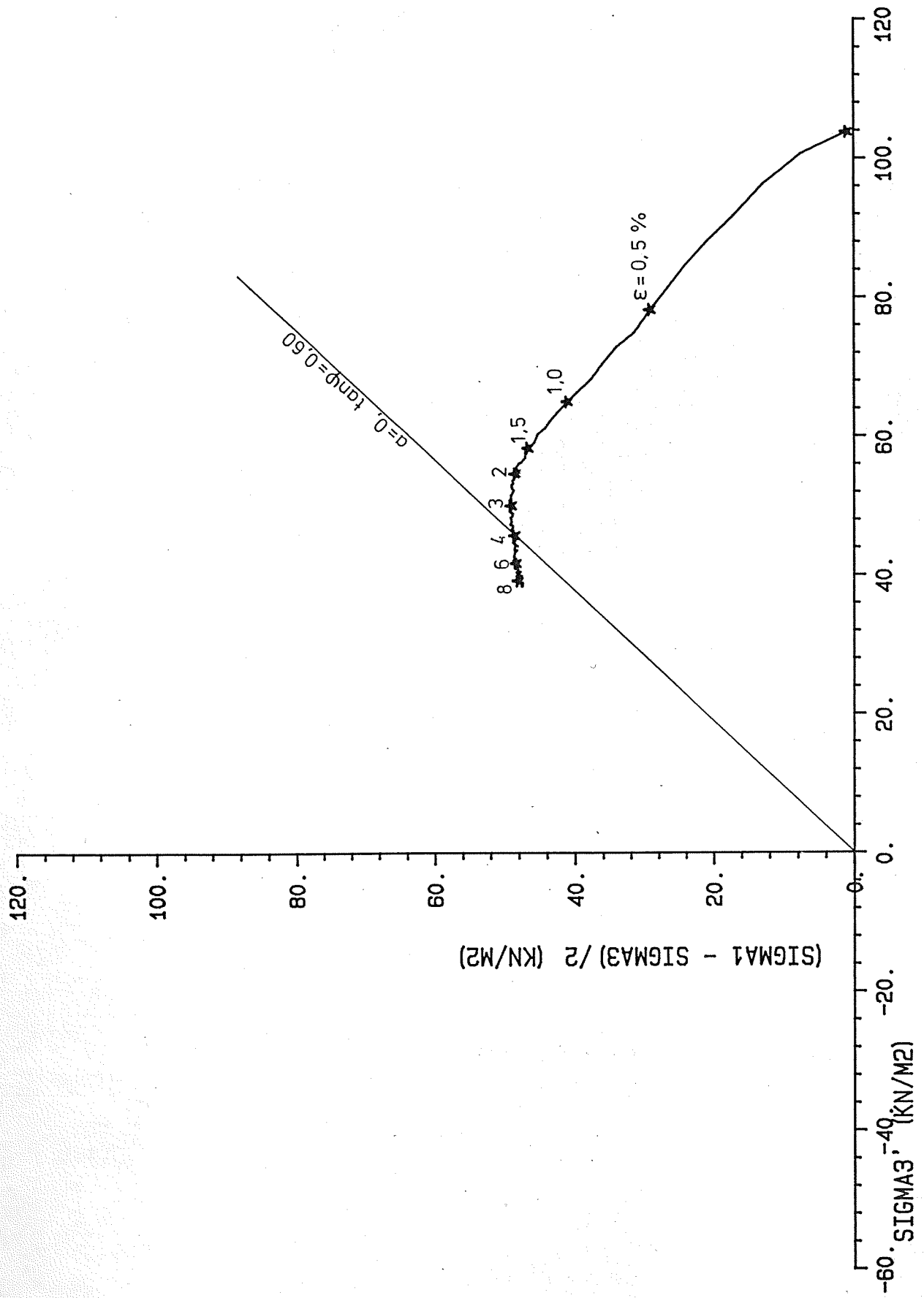
Godkjent:

OMS

A/s **GEOTEAM**

Tegn. nr.:

30618-6



UTBYGGINGSOMRÅDE RØNNINGEN, MO I RANA
 TREAKSIALFORSØK HULL 7, DYBDE 10,4 m

Dato:
11.7.86

Tegn. av:
AME

Godkjent:

OMS

A/s **GEOTEAM**

Tegn. nr.:

30618-8