

NOTE BY

1 1 4 7 4

S0, D5, III, D6, IV

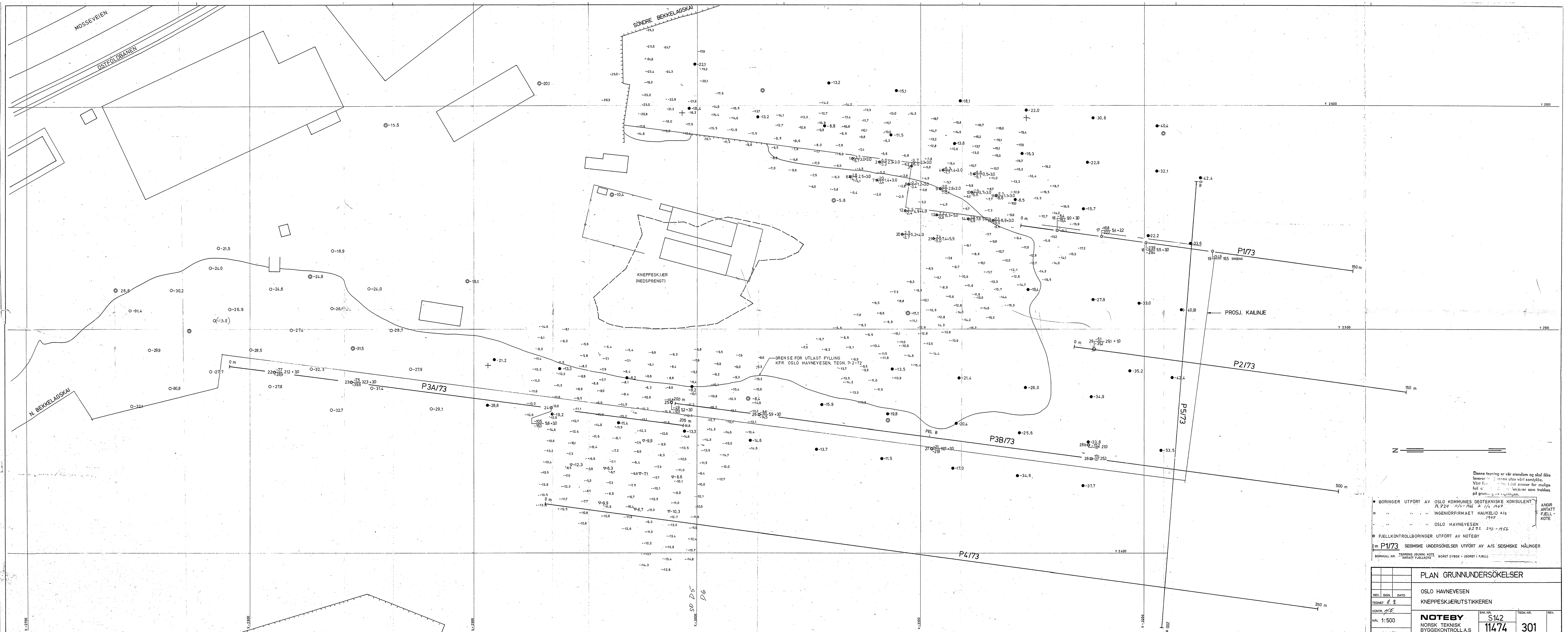
Oslo Havnevesen
Kneppeskjærutsukkeren

24. april 1973

*Kopier av profilene ligger
i saksmappen for R-1092.*

^{IV}
S0, D-5, D-6

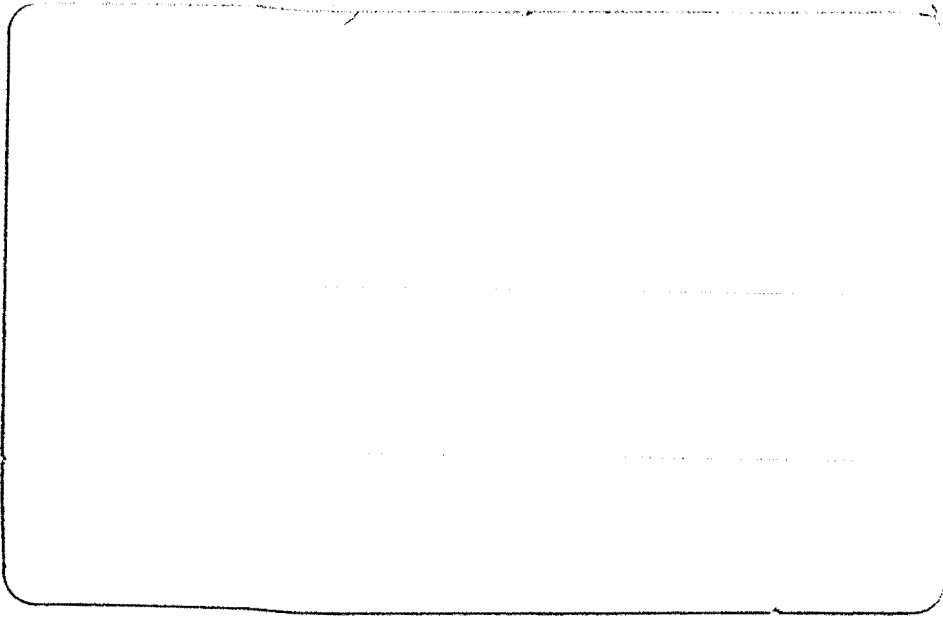
over D5 III



Denne tegning er vår eiendom og skal ikke leveres tilbake til oss uten vårt samtykke. Vi tar ikke ansvar for mulige feil eller mangler i tegningen som fremkjem på grunn av feil i grunnplan eller måling.

- BØRINGER UTFØRT AV OSLO KOMMUNES GEOTEKNISKE KONSULENT R 724 1/11-1916 2/12-1965
- " " " " INGENIØRFIRMAET HAUKEID A/S 1947
- " " " " OSLO HAVNEVESEN 2.2.72 2/11-1950
- FJELLKONTROLLBØRINGER UTFØRT AV NOTEBY
- P1/73 SEISMISKE UNDERSØKELSER UTFØRT AV A/S SEISMISKE MÅLINGER
- BØRHULL NR. 1 TERRENG (BUNN) KOTE BØREFF DYBDE (BØREFF I FJELL)

PLAN GRUNNUNDERSØKELSER			
REV. I	SIGN.	DATE	OSLO HAVNEVESEN
TEGNET	R		KNEPPESKJÆRUTSTIKKEREN
KONTR.	R		
MÅL 1:500	SAK NR. S142	TEGN. NR.	
DATE 24.4.73	NORSK TEKNISK BYGGKONTROLL A/S	11474	301



NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL

1 1 4 7 4

OSLO HAVNEVESEN
KNEPPESKJÆRUTSTIKKEREN

STABILISERENDE SPRENGNING I
FYLLINGSFOT

4. mai 1977

INNHALDSFORTEGNELSE

A. INNLEDNING	Side 3
B. SPRENGNINGSMETODE	" 3
C. FYLLINGENS DEFORMASJONER	" 4
D. KONKLUSJON	" 6

TEGNINGER:

11474-0	Oversiktskart	
-500	Situasjonsplan	(løs i lomme)
-501 til		
-504	Profiler	
-505	Setningsmålinger	

Overing.

T. Brænd

Saksbehandler:

E. Eriksen /TB

A. INNLEDNING

Oslo Havnevesens utfylling i sjøen for utstikkeren på Kneppeskjær var i mars måned nådd ca. 270 m syd for tverrkaien ved Søndre Bekkelagskais nordre ende. Fyllingshøyden er her fra 40 til henimot 50 m. Anslagsvis 50 - 60 m gjenstår før fyllingen har nådd frem til den planlagte søndre begrensning av utstikkeren.

Under utfyllingen ble det observert betydelige deformasjoner i fyllingen og entreprenøren har uttrykt engstelse for sikkerheten for folk og utstyr på tippen.

Etter anmodning fra Havnevesenet ga NOTEBY i brev av 4. februar i år en vurdering av stabilitetsforholdene. Det ble her konkludert med at ved en eventuell glidning som følge av brudd i grunnen under fyllingen, må glideflaten utvikle seg gjennom den mektige fyllingen. Setninger og sprekke-dannelser vil i såfall varsle om ustabile forhold slik at folk på tippen vil få tid til å komme seg i sikkerhet. Vi anbefalte imidlertid at det som en sikkerhetsforanstaltning skulle utføres sprengninger i fyllingsfoten for å utløse glidninger under kontrollerte forhold. En slik stabiliserende sprengning ble utført i tiden 7.3. - 11.3.77 og i denne rapporten legges frem resultatene av sprengningen.

For detaljerte informasjoner om grunnforholdene i fyllingsområdet vises til vår rapport 11474 av 25.6.73 hvor det også er gitt en geoteknisk vurdering av fyllingsprosjektet.

B. SPRENGNINGSMETODE.

Stabilitetssprengningene ble utført under vann med påleggsladninger i løsmassene foran fyllingsfoten. Ladningens plassering er vist på situasjonsplanen, tegning nr. 11474-500. Plasseringen av ladningene ble bestemt ut fra loddeprofiler.

Arbeidet ble utført fra robåt av Havnevesenets folk under vår ledelse. For å sikre at ladningene ble plassert i løsmassene umiddelbart foran fyllingsfoten, ble det festet armeringsjern av passende lengde til ladningene for sondering av fyllingsfotens beliggenhet.

Det var opprinnelig planlagt å legge ut 5 stk. 3 kg. ladninger med 5 m avstand langs fyllingsfoten. På grunn av ugunstige isforhold under sprengningsoperasjonene måtte det gjennomføres enkeltskudd med samme avstand som opprinnelig planlagt, men med økning av ladningsmengden for enkeltladningen. Ved de første sprengningene mellom profil + 30 og + 40, ble benyttet 16.8 kg ladninger. Imidlertid førte disse sprengningene til klager over sjenerende vibrasjoner. Vibrasjonene i nærmeste byggverk (dykdalben) ca. 130 m unna skulle i følge beregninger ligge godt under skadenivå.

Ladningene for de etterfølgende sprengningene ble redusert til 9.6 kg og 5.6 kg. Disse sprengningene ble ikke registrert som sjenerende av de berørte naboer.

Sprengstoffet som ble benyttet var slurry type Trialit K, initiert med 320 grams primer og detonerende lunte.

C. FYLLINGENS DEFORMASJONER.

1. Deformasjoner under utfyllingen:

Under utfylling har vi på det nyetablerte fyllingsplanum (+ 2.0 - + 2.4) observert opp til 1 m brede sprekker og ca. 2 m setninger et døgn etter at nye fyllmasser var lagt ut. Loddningene viser en midlere fyllingsskråning på ca. 35°. Dette er vesentlig slakere enn fyllmassenes naturlige rasvinkel som antas å være nær 45°. Loddningen viser videre en opp til 5 - 6 m høy valk foran fyllingsfoten.

Ut fra våre observasjoner synes det som om fyllingen først stiller seg inn med den naturlige rasvinkel. Etter som fyllingen rykker fremover presses sedimentene på sjøbunnen unna og det danner seg en valk foran foten. Glidninger utløses i foten av steinfyllingen, enten på grunn av progressive brudd i grunnen under fyllingen og/eller ved at valken foran foten opp til en viss belastning demmer opp for steinfyllingen. Glidningene i foten forplanter seg videre oppover og bevirker de sprekkdannelser og setninger som kan observeres på fyllingsplanum.

2. Deformasjoner etter sprengning:

Stabiliserende sprengning ble utført ved den ytterste, sydvestre del av fyllingen og i mindre omfang også utenfor et område lengre inne på utstikkeren, syd for Nordre Bekkelagskai.

For den sydvestre del av utstikkeren ble sprengstein tippet ut i den tiden sprengningene ble utført. For sprengningene utenfor denne del av fyllingen ble 39 punkter på fyllingsplanum avmerket og nivellert av oss. Av Havnevesenet ble det videre loddet opp 11 profiler i sjøen. På situasjonsplanen, tegning nr. 11474-500 er avmerket målepunktene og loddeprofilene. Fire av loddeprofilene før og etter sprengningene er vist på tegning nr. 11474-501 til -504. På profilene er også vist opprinnelig sjøbunn og antatt fjelloverflate i følge tidligere utførte seismiske målinger. Setningene av målepunktene på fyllingsplanum er på tegning 11474-505 vist som funksjoner av avstanden fra fyllingsfronten og for noen av punktene er vist setningene som funksjon av tiden etter sprengningen.

Turbulens i vannmassene og blakking av vannet indikerte betydelige bevegelser i fyllingsfoten etter sprengning mellom profil + 30 og + 40, og i profil -10.

På grunn av unøyaktigheter i loddningene synes det vanskelig å trekke noen sikre konklusjoner om resultatet av sprengningene ut fra profilene før og etter sprengningen. Det er imidlertid en tendens til slakere skråning øverst og noe brattere skråning nederst i fyllingsfronten etter sprengningen.

På fyllingsplanum resulterte sprengningene i at noen av målepunktene nærmest sjøen forsvant. På de gjenværende punktene ble målt maksimalt 60 - 70 cm setninger i 5 m avstand fra fyllingsfronten. Videre innover fyllingsplanum avtok setningene raskt, til maksimalt ca. 30 og 5 cm i henholdsvis 10 og 20 m avstand fra fyllingsfronten. Ca. 30 m fra fyllingsfronten var det praktisk talt ingen setninger.

Parallelt med fyllingsfronten åpnet det seg sprekker, opptil 20 - 40 cm brede i 5 - 8 m avstand og mindre sprekker i ca. 10 - 13 m avstand fra sjøen. Fyllingens setninger fortsatte, men med avtagende hastighet, i dagene etter sprengningen, kfr. tegning nr. 11474-505.

Ved å fjerne løsmasser i foten og antagelig også en del av de oppressede massene foran foten, har sprengningene utløst sprekkdannelser og setninger av samme type som deformasjonene beskrevet i avsnitt 1) ovenfor. Det synes klart at deformasjonene i fyllingen etter sprengningene skyldes overflateglidninger i fyllingsfronten og ikke dyperegående glidninger i sjøbunnen under fyllingen. En vesentlig del av setningene antas å ville ha kommet uten sprengning, men setningene ville da ha pågått over meget lengre tid.

Lenger inne på utstikkeren syd for Nordre Bekkelagskai, har fyllingen ligget i lengre tid. Da det om kort tid kan bli aktuelt å føre opp lagerbygninger i dette området, ble det som en kontroll på stabiliteten også her utført sprengninger foran fyllingsfronten. Det ble fyrt av 3 ladninger á 5.6 kg. Ladningene ble sprengt enkeltvis for å unngå skadelige rystelser ved Shells dataanlegg på Sjursøya. Ladningene ble plassert ca. 15 m fra land på det dypeste partiet i bassenget i følge loddeprofilene og loddinger som ble foretatt under ladearbeidet. Sprengladningene ble plassert med 5 m avstand ut for Tollkammeret på Kneppeskjær (Dette området ligger utenfor fyllingsplanen, tegn. nr. 11474-500).

Det ble ikke registrert merkbare setninger etter sprengningene. Målinger av vibrasjoner som ble foretatt med Dallas-instrument nær vannkanten viste lav svingehastighet, $v = 10 - 11$ mm/s.

Det ble opplyst at hele havnebassenget i dette området er fylt opp med stein. En slik fylling vil ha forbedret stabilitetsforholdene og i samråd med Havnevesenet ble det derfor besluttet å innstille videre sprengninger foran fyllingen i dette området.

D. KONKLUSJON

Den stabiliserende sprengning for sydvestre del av utstikkeren medførte overflateglidninger og betydelige setninger langs fyllingsfronten. Sprengningen utløste ikke glidninger i de naturlige avsetninger under fyllingen, og loddeprofilene indikerer at den mektige fyllingen fortrenger de løseste avsetninger på sjøbunnen.

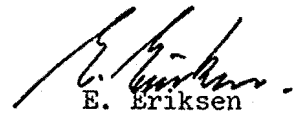
Den fremgangsmåte som nå praktiseres, en begrenset utfylling hvorpå området avstenges inntil fyllingen har kommet til ro, antas å gi en rimelig sikkerhet for folk og utstyr. Vi vil allikevel foreslå at det ved den videre utfylling foretas stabiliserende sprengning for hver ca. 20 m som fyllingen avanserer. Sprengning i fyllingsfoten utføres etter den samme rutine og med de samme ladninger som ble brukt i siste fase av sprengningene, dvs. 5.6 kg enkeltladning plassert i løsmassene foran fyllingsfot. Samtidig avfyring av flere ladninger gir vanligvis bedre resultater, men hensynet til omgivelsene tilsier her at enkeltladninger benyttes. Sprengningene bør fortrinnsvis utføres torsdager og fredager, med etterfølgende setningskontroll den påfølgende mandag.

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S



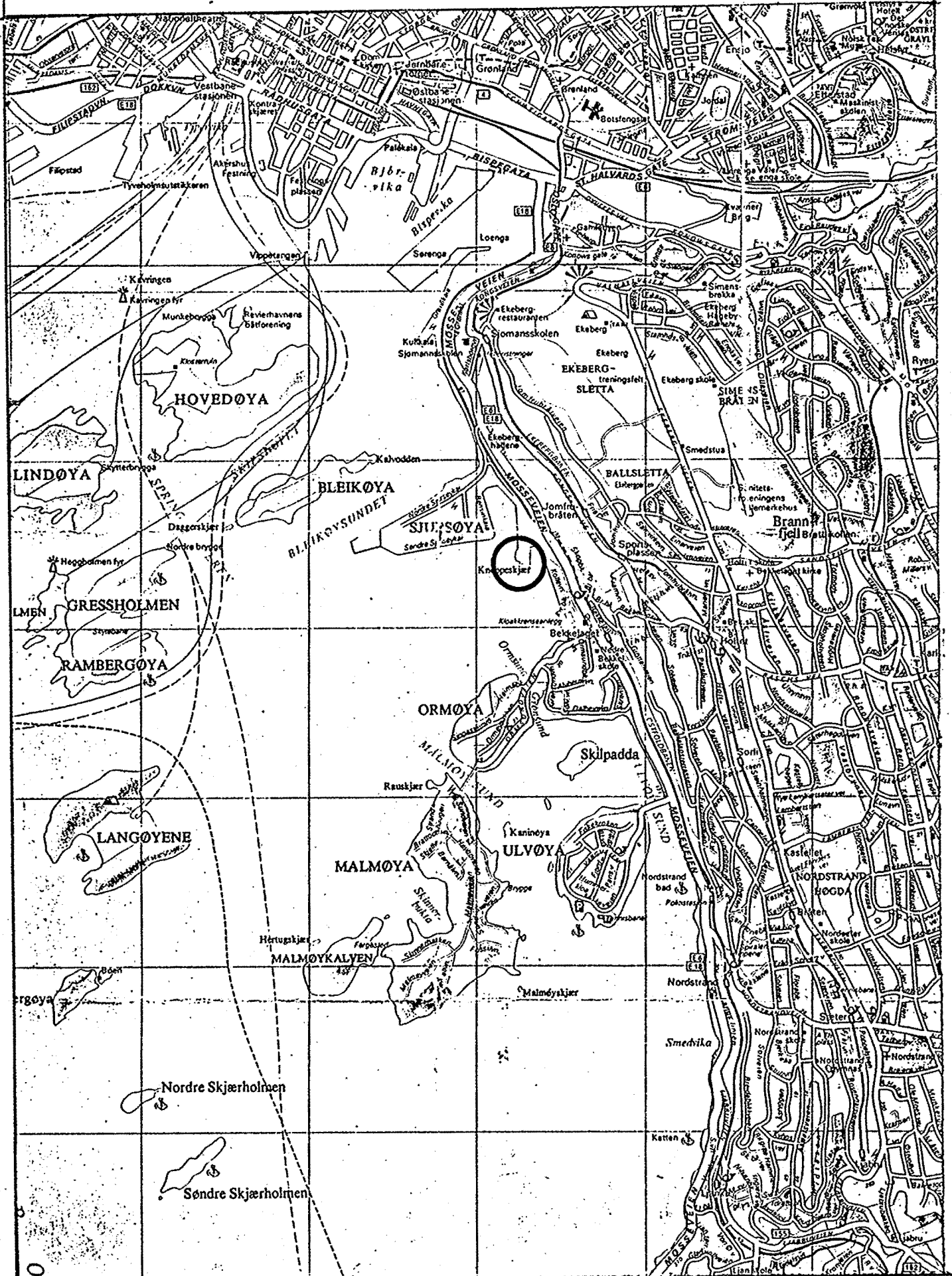
T. Brænd



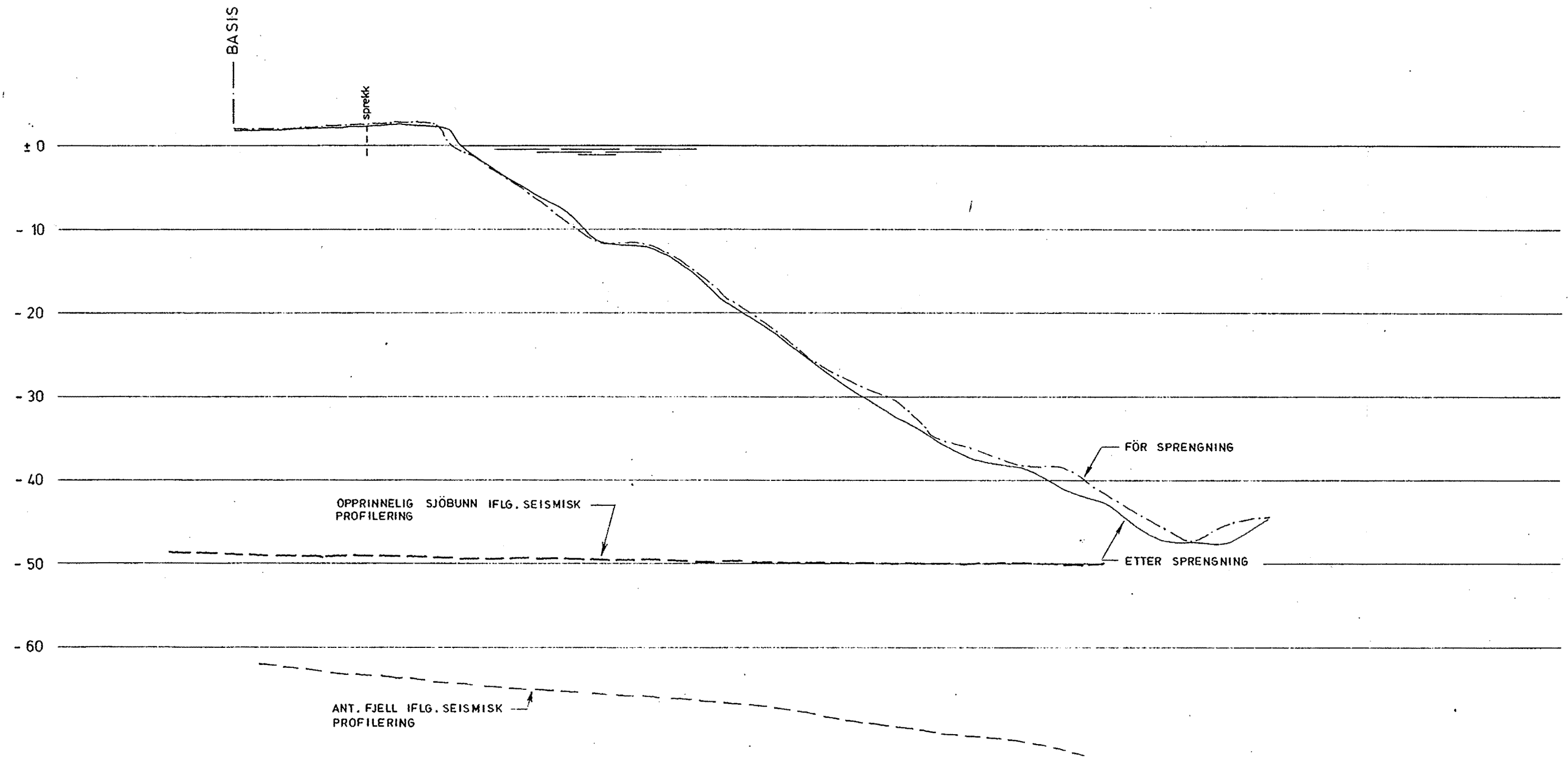
E. Eriksen

OVERSIKTSKART

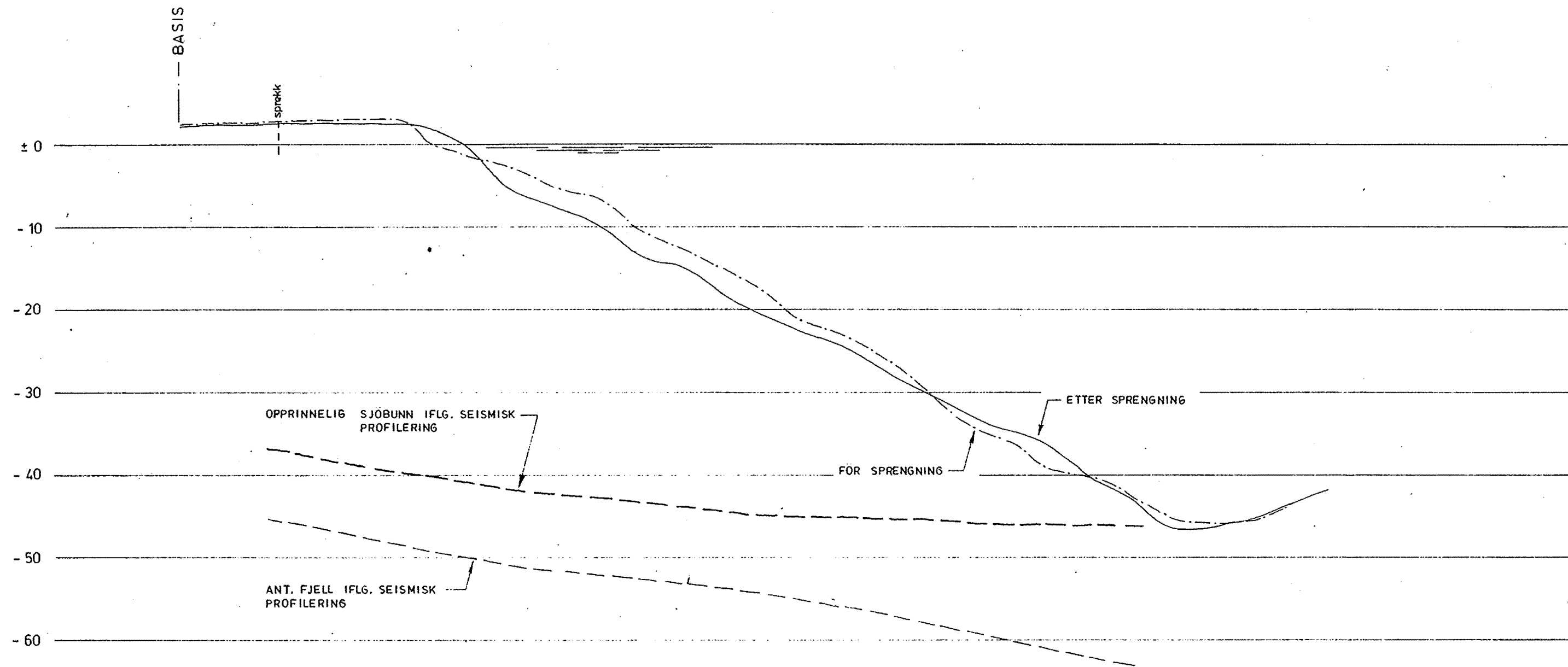
ORIGINAL



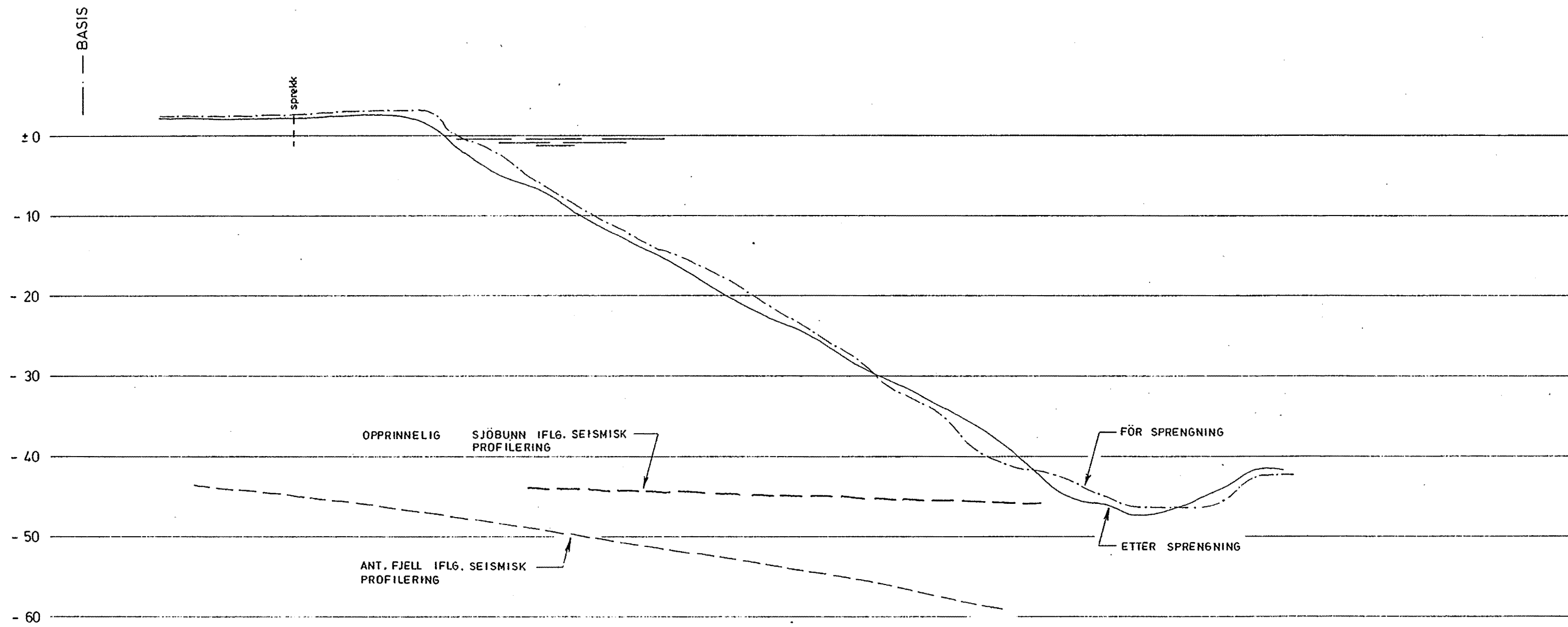
TEGNET	EN	DATO	6.5.77	MÅL	SAK NR:	11474	TEGN. NR.	0	REV.
--------	----	------	--------	-----	---------	-------	-----------	---	------



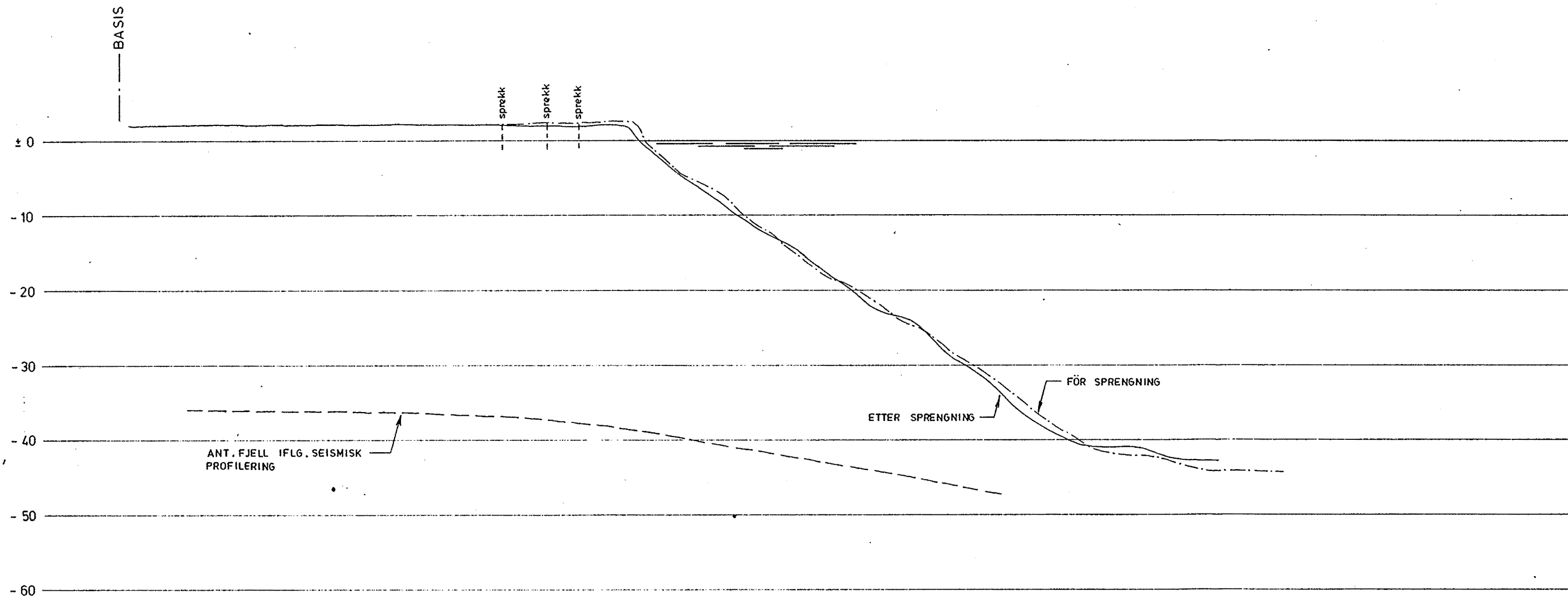
			PROFIL +40			
			OSLO HAVNEVESEN STABILISERENDE SPRENGNING KNEPPESKJERUTSTIKKEREN			
REV.	SIGN.	DATO				
TEGNET EN						
KONTR. 1. B.S.						
MÅL	1: 500		NOTEBY		SAK. NR.	TEGN. NR.
DATO		6. 5. 77	NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S		11474	501
					REV.	



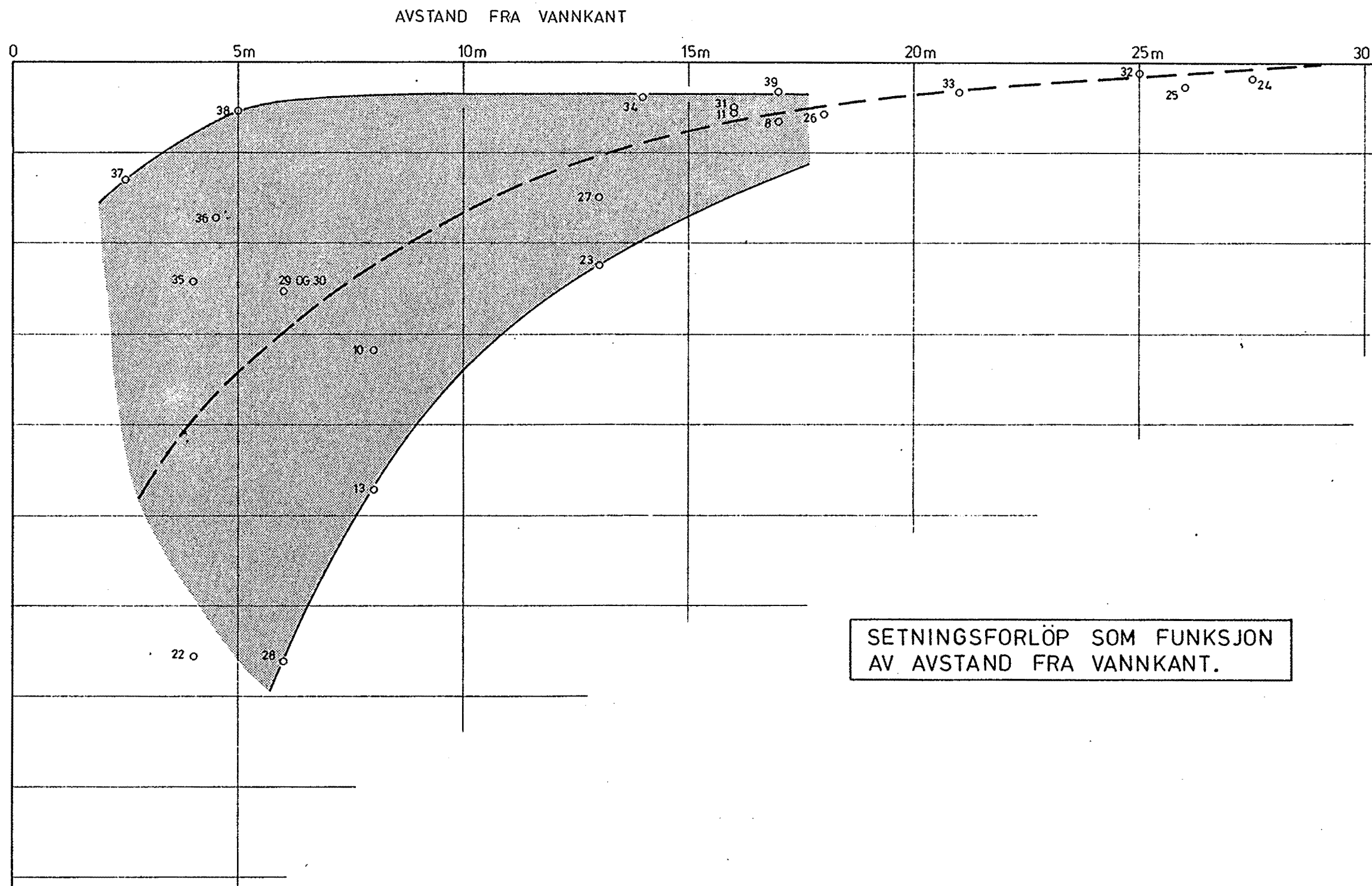
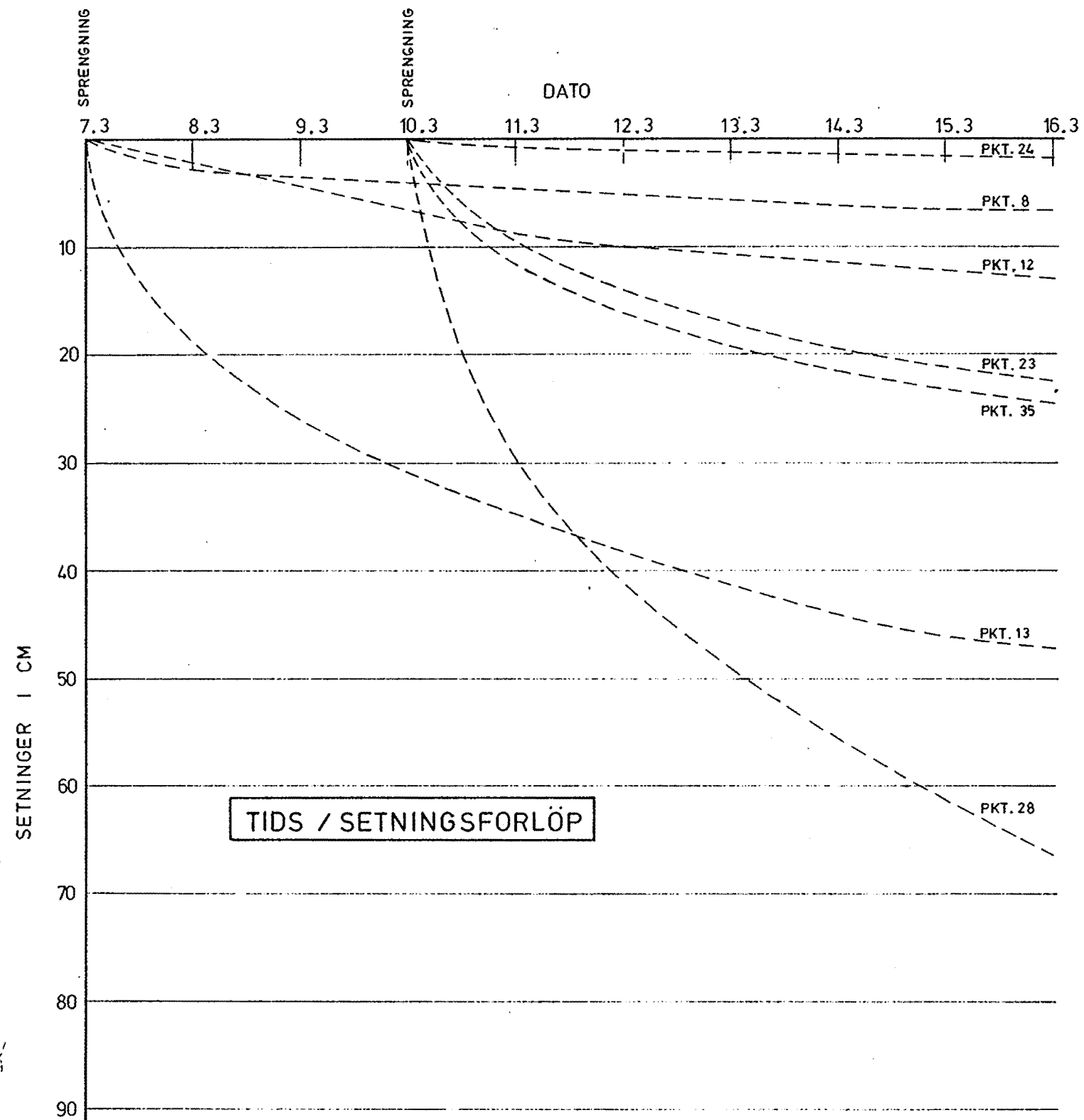
			PROFIL +10		
			OSLO HAVNEVESEN STABILISERENDE SPRENGNING KNEPPESKJERUTSTIKKEREN		
REV.	SIGN.	DATO			
TEGNET EN					
KONTR. <i>T. Øst.</i>					
MÅL	1: 500		SAK NR.	TEGN NR.	REV.
DATO	6. 5. 77		NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S	11474	502



			PROFIL 0		
			OSLO HAVNEVESEN STABILISERENDE SPRENGNING KNEPPESKJÆRUTSTIKKEREN		
REV.	SIGN.	DATO			
TEGNET EN					
KONTR. T. Ør.					
MÅL	1: 500		SAK. NR.		TEGN. NR.
DATE	6. 5. 77		11474		503
			NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.		
			REV.		



			PROFIL - 30		
			OSLO HAVNEVESEN STABILISERENDE SPRENGNING KNEPPESKJÆRUTSTIKKEREN		
REV.	SIGN.	DATO	SAK. NR.		TEGN. NR.
			11474		504
TEGNET E N			NOTEBY		
KONTR. T. B.			NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.		
MÅL 1: 500					
DATO 6. 5. 77					



SETNINGER ETTER SPRENGNING			
OSLO HAVNEVESEN STABILISERENDE SPRENGNING KNEPPESKJÆRUTSTIKKEREN			
REV.	SIGN.	DATO	
TEGNET EN			
KONTR. T. Bor.			
MÅL	NOTEBY	SAK. NR.	TEGN. NR.
DATO 6. 5. 77	NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.	11474	505
		REV.	