

2 5 5 6 6

2

STATENS VEGVESEN  
VEGKONTORET I VEST-AGDER

REFRAKSJONSSEISMISKE UNDERSØKELSER  
FOR VEGTUNNEL TIL FLEKKERØY

-----

10. desember 1986



**NOTEBY**

NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A/S

**RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF**

GEOTEKNIKK  
INGENIØRGEOLOGI  
HYDROGEOLOGI  
GEOFYSIKK  
BETONGTEKNOLOGI  
MATERIALKONTROLL

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Fagområde:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                            | Geofysikk                           |
| Stikkord:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            | Undersjøisk tunnel<br>Fjellkvalitet |
| Oppdragsnr.:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 5 5 6 6                                                                  |                                     |
| Rapportnr.:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                          |                                     |
| Oppdrags-<br>giver:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | STATENS VEGVESEN<br>VEGKONTORET I VEST-AGDER                               |                                     |
| Oppdrag/<br>rapport:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | REFRAKSJONSSEISMISKE UNDERSØKELSER<br>FOR VEGTUNNEL TIL FLEKKERØY<br>----- |                                     |
| Dato:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10. desember 1986                                                          |                                     |
| <p>Rapport-utdrag:</p> <p>I forbindelse med planleggingen av vegtunnel til Flekkerøy har NOTEBY foretatt refraksjonsseismiske undersøkelser på sjøbunnen langs tilsammen 2250 m fordelt på 7 profiler.</p> <p>I området mellom Gammeløya og land ved Gunnernesbukta, Vestergapet, ble det registrert et usammenhengende løsmasselag. Tykkelsen var for det meste fra 0 til 3 m. To steder ble det lokalt registrert 7 m løsmasser. Vestergapet er gjennom satt av fire til seks mindre svakhetssoner, 5 - 15 m brede. Disse ble krysset 16 ganger av de fem seismiske profilene. Fra Gammeløya og mot sørøst over Kranholmene ble det målt langs to profiler. Løsmassene ble registrert i tykkelse fra 0 - 0,8 m langs profilene. I fjellgrunnen ble en 5 m bred svakhetssone registrert mellom Gammeløya og Kranholmene.</p> |                                                                            |                                     |
| Land/Fylke:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vest-Agder                                                                 | Oppdragsansvarlig:                  |
| Kommune:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kristiansand                                                               | Knut Raaen                          |
| Sted:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Flekkerøy, Vestgapet                                                       | Saksbehandler:                      |
| Kartblad:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1511 III                                                                   | Staffan Paulsson                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            | UTM-koordinater: 32V 4450 64400     |

INNHALDSFORTEGNELSE:

|    |                        |        |
|----|------------------------|--------|
| 1. | INNLEDNING             | Side 3 |
| 2. | UNDERSØKELSER, METODER | " 3    |
| 3. | RESULTATER             | " 4    |

Vedlegg A: Posisjonering av kabelen (2 sider)

Vedlegg B: Utstyr (2 sider)

Tegninger:

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 4000-6  | Refraksjonsseismisk bilag          |
| 25566-0 | Oversiktskart                      |
| -300    | Plan og seismiske profiler P1 - P7 |
| -301    | Feltprosedyre                      |
| -302    | Posisjonering av kabel             |
| -303    | Utstyrsoppsett                     |

## 1. INNLEDNING

Vegkontoret i Vest-Agder planlegger en vegtunnel til Flekkerøy under Vestergapet. Ing. A. B. Berdal A/S er konsulent for planlegging og prosjektering av tunnelen.

I forbindelse med grunnundersøkelser for å finne beste tunneltrasé har NOTEBY fått i oppdrag å utføre refraksjonsseismiske undersøkelser på sjøbunnen i det aktuelle området. Hensikten med undersøkelsen er å lokalisere soner med svakt fjell og bestemme dybden til fjellgrunnen. Denne rapporten inneholder resultatet av undersøkelsen.

## 2. UNDERSØKELSER, METODER

Undersøkelsene ble utført i tidsrommet 13.11.-20.11.86 ved hjelp av to til tre mann fra NOTEBY og fire eksterne hjelpefolk.

Det ble benyttet to båter for undersøkelsene. En lokal 50 fots reketråler for utlegging av den seismiske kabelen, og som registreringsbåt NOTEBY's spesialutstyrte undersøkelsesfartøy NOTUS. Denne ble også brukt til posisjonering av kabelen på bunnen, for detaljert ekkolodding av sjøbunnen langs profillinjene og som feltbåt med prosessering av dataene.

Båtene ble navigert og posisjonert ved hjelp av et lokalt radionavigasjonssystem, Motorola, tilknyttet en HP 9836 datamaskin. Posisjonsnøyaktigheten for systemet er 1 m i sirkel. Vedr. utstyrsoppsett, se vedlegg C og tegning 25566-303.

Den seismiske målekabelen, 215 m lang, utstyrt med 44 hydrofoner og 13 sprengladninger, ble senket ned på bunnen i forutbestemte profillinjer. Under utleggingen ble kabelbåten navigert i aktuell profillinje ved hjelp av radioposisjoneringssystemet. Båt, profillinje, øyer og landkonturer blir i utleggingsfasen kontinuerlig vist på bildeskjerm for skipperen.

Den seismiske registreringen ble foretatt ved å fyre av en av sprengladningene av gangen. Trykkbølgens ankomst til hver enkelt hydrofon ble registrert på to ABEM Terraloc instrumenter, hvor dataene ble lagret på magnettape. Vedr. instrumentering, se vedlegg B og tegning 25566-303. For feltprosedyre, se tegning 25566-301.

Etter avsluttet seismikkregistrering ble posisjon av kabelen på bunnen bestemt. Dette er mulig ved å fyre av skudd i overflaten i et gitt geometrisk mønster. For hvert skudd ble tidsavstandene til hydrofonene på bunnen og posisjon på skuddet registrert, se tegning 25566-302 og vedlegg A. Som siste fase av feltarbeidene ble alle utleggene ekkoloddet.

Etter avsluttet datainnsamling fra et utlegg ble posisjoneringdataene digitalisert og overført til HP 9836 data-maskinen, hvor kabelens posisjon ble beregnet, se vedlegg A.

Resultatene fra de seismiske registreringene ble printet ut fra databåndene. Tidene for bølgeankomster ble digitalisert og overført til en kalkulator. Etter behandling i kalkulatoren ble seismikkdataene plottet ut i form av et gangtidsdiagram for alle skuddene. På diagrammet ble også fjellhastighets- og sedimentfordelingskurver fra utvalgte skudd plottet.

De utplottede kurvene ble deretter tolket manuelt på tradisjonell måte, se tegning 4000-6, side 1 - 4.

Resultatene fra tolkingen blir lagt inn på plan og profiler som er basert på resultatene fra kabelposisjoneringen og fra ekkoloddene for hvert utlegg.

Profil 1 ble dekket ved hjelp av tre kabelutlegg. De to endeutleggene med landfeste ble ikke posisjonert ved skudd i overflaten. Vi mener at posisjonsnøyaktigheten med utlegg fra land og små vanndybder er like god eller bedre enn overflateposisjonert kabel.

Profil 4 og 5 har landfeste i begge ender. Vi mener dette er god nok posisjonering, særlig med de beskjedne vanndybdenes. Disse profilene er også håndloddet for hver 25 m.

### 3. RESULTATER

Det ble undersøkt langs syv profillinjer og den samlede undersøkte profillengden er 2250 m. Resultatene fra undersøkelsene er presentert på tegning 25566-300.

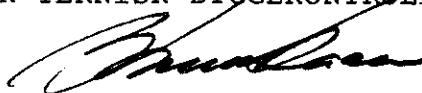
Det ble registrert små løsmassetykkelser i undersøkelsesområdet, overveiende mellom 0 og 3 m. Største mektighet, ca. 7 m, ble funnet i midtre del av profil 3.

Stort sett er overensstemmelsen mellom eksisterende løsmassekart, tegning 25566-352, og resultatene fra refraksjonsseismikken meget god. I fjellgrunnen ble de seismiske hastighetene registrert til mellom 2500 og 6000 m/s. Vestergapet ser ut til å inneholde fire til seks mer eller mindre markerte svakhetssoner. Disse ble krysset 16 ganger av de fem profilene i området. Bredden på svakhetssonene varierer fra 5 til 13 m.

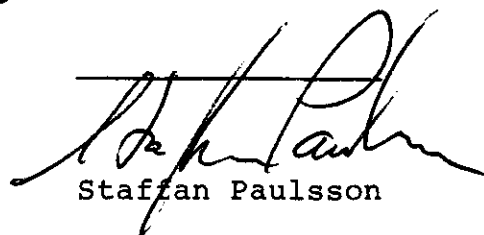
Langs profil 4 og 5 i området sør og øst for Gammeløya ble det registrert ubetydelig med løsmasser på sjøbunnen.

Den seismiske hastigheten i fjellgrunnen varierte mellom 3000 og 6100 m/s. Det ble registrert en ca. 5 m bred svakhetssone i profil 6.

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S



Knut Raaen



Staffan Paulsson

## POSISJONERING AV KABELN

-----

Skuddposisjonering er en metode for å foreta en nøyaktig posisjonering av en målekabel på bunnen.

### Feltoperasjonen (tegning nr. 21150-302)

Denne blir foretatt ved at et måleskip går til et antall på forhånd bestemte posisjoner hvor et skudd blir fyrt av. Skuddøyeblikket blir overført via radio til registreringsinstrumentene i en kabelbåt. Tidsavstanden fra skuddet til hver enkelt geofon blir registrert og lagret på magnettape. Posisjonen på skuddbåten blir registrert ved navigasjons-systemet og lagret på magnetdisk for hvert enkelt skudd.

Vannhastigheten blir målt fra skuddbåten rett etter avsluttet posisjoneringsskyting.

### Prosessering

Tidsavstanden fra hvert skudd til hver enkelt digitalisert hydrofon blir lest inn i en computer sammen med posisjonen på skuddene og den aktuelle vannhastigheten. Posisjonene for hver hydrofon blir deretter beregnet i tre faser. I første beregning blir alle skuddene brukt for å posisjonere en hydrofon. I andre beregning velger maskinen ut skudd som gir største beregningsnøyaktighet og samtidig oppfyller gitte geometriske forutsetninger. Minimum fem skudd blir valgt for posisjonsberegning av hver hydrofon. I tredje beregning blir det forhold brukt at hydrofonene er fastmontert på kabelen og følgelig har en kjent innbyrdes maksimal avstand.

### Resultater

Alle beregningsmetodene kan printes ut i tabellform eller vises på bildeskjermen. Resultatet kan også plottes ut som et planbilde av hydrofonenes posisjoner.

### Nøyaktighet

Posisjon og nøyaktigheten på hydrofonene er avhengig av:

- Posisjonsnøyaktighet av skuddene i overflaten.
- Geometrien mellom geofonene og posisjoneringsskuddene.
- Vanndybden.
- Nøyaktigheten av vannhastighetsmålingen.

Stort sett har det vist seg at posisjoneringsnøyaktigheten er blitt meget bra ved bruk av posisjoneringsskudd. Nøyaktigheten har også generelt sett vist seg å bli bedre på dypt vann enn på grunt vann. Dette har med geometrien mellom skuddene og geofonene å gjøre.

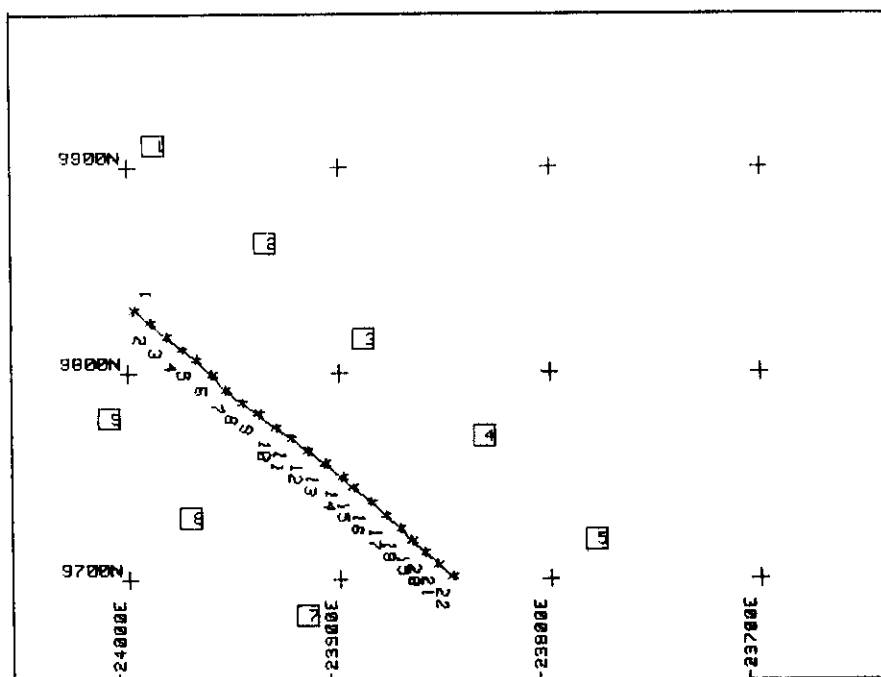
Utskrift fra beregning  
med ukorrigerede data

|    | North  | East     | Dybde | Rms | D-avst | S-avst | D-plan | S-plan |
|----|--------|----------|-------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 9830.9 | -23997.2 | -37.9 | 1.2 | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 2  | 9824.3 | -23990.0 | -35.8 | .6  | 10.0   | 10.0   | 9.8    | 9.8    |
| 3  | 9817.6 | -23982.4 | -35.0 | .6  | 10.1   | 20.2   | 10.1   | 19.9   |
| 4  | 9811.2 | -23975.1 | -37.1 | 1.0 | 10.0   | 30.1   | 9.7    | 29.7   |
| 5  | 9806.4 | -23968.6 | -38.4 | 1.1 | 8.1    | 38.3   | 8.0    | 37.7   |
| 6  | 9798.1 | -23961.4 | -39.8 | .7  | 11.1   | 49.4   | 11.0   | 48.7   |
| 7  | 9791.5 | -23954.6 | -43.4 | .5  | 10.1   | 59.5   | 9.5    | 58.2   |
| 8  | 9785.5 | -23946.8 | -45.1 | .8  | 10.0   | 69.5   | 9.9    | 68.0   |
| 9  | 9780.2 | -23939.0 | -45.7 | .9  | 9.4    | 78.9   | 9.3    | 77.4   |
| 10 | 9773.5 | -23930.9 | -46.9 | .5  | 10.6   | 89.5   | 10.6   | 88.0   |
| 11 | 9768.0 | -23923.3 | -45.8 | .8  | 9.5    | 99.0   | 9.4    | 97.4   |
| 12 | 9761.9 | -23915.7 | -44.7 | .7  | 9.8    | 108.7  | 9.7    | 107.1  |
| 13 | 9756.0 | -23907.7 | -44.4 | 1.7 | 10.0   | 118.7  | 10.0   | 117.0  |
| 14 | 9749.1 | -23899.3 | -44.7 | 1.1 | 10.9   | 129.6  | 10.9   | 127.9  |
| 15 | 9743.9 | -23894.4 | -47.4 | 1.9 | 7.6    | 137.2  | 7.1    | 135.0  |
| 16 | 9737.2 | -23885.7 | -47.7 | 1.9 | 11.0   | 148.2  | 11.0   | 146.0  |
| 17 | 9730.4 | -23879.8 | -47.4 | 1.4 | 9.0    | 157.2  | 9.0    | 155.0  |
| 18 | 9724.4 | -23871.6 | -46.6 | 1.5 | 10.2   | 167.4  | 10.2   | 165.2  |
| 19 | 9718.2 | -23866.2 | -46.1 | 1.2 | 8.2    | 175.6  | 8.2    | 173.4  |
| 20 | 9712.8 | -23859.9 | -45.0 | 1.7 | 8.4    | 184.1  | 8.4    | 181.7  |
| 21 | 9707.1 | -23853.9 | -44.8 | 1.0 | 8.3    | 192.4  | 8.3    | 190.0  |
| 22 | 9700.7 | -23846.6 | -44.3 | 1.1 | 9.6    | 202.0  | 9.6    | 199.6  |

Utskrift fra beregning  
med korrigerede data

|    | North  | East     | Dybde | Rms | D-avst | S-avst | D-plan | S-plan |
|----|--------|----------|-------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 9830.9 | -23997.2 | -37.9 | 1.2 | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| 2  | 9824.3 | -23990.0 | -35.8 | .6  | 10.0   | 10.0   | 9.8    | 9.8    |
| 3  | 9817.7 | -23982.5 | -35.0 | .6  | 10.0   | 20.0   | 10.0   | 19.8   |
| 4  | 9811.3 | -23975.1 | -37.1 | 1.0 | 10.0   | 30.0   | 9.8    | 29.5   |
| 5  | 9805.8 | -23967.8 | -38.6 | 1.1 | 9.2    | 39.2   | 9.1    | 38.7   |
| 6  | 9798.2 | -23961.5 | -39.8 | .7  | 10.0   | 49.2   | 9.9    | 48.6   |
| 7  | 9791.7 | -23954.8 | -43.3 | .5  | 10.0   | 59.2   | 9.3    | 57.9   |
| 8  | 9785.7 | -23947.0 | -45.0 | .8  | 10.0   | 69.2   | 9.9    | 67.8   |
| 9  | 9780.2 | -23939.0 | -45.7 | .9  | 9.6    | 78.9   | 9.6    | 77.4   |
| 10 | 9773.9 | -23931.4 | -46.8 | .5  | 10.0   | 88.9   | 9.9    | 87.3   |
| 11 | 9768.0 | -23923.4 | -45.8 | .8  | 10.0   | 98.9   | 10.0   | 97.3   |
| 12 | 9761.9 | -23915.7 | -44.7 | .7  | 9.9    | 108.7  | 9.8    | 107.1  |
| 13 | 9756.0 | -23907.7 | -44.4 | 1.7 | 10.0   | 118.7  | 10.0   | 117.0  |
| 14 | 9749.6 | -23900.0 | -44.7 | 1.1 | 10.0   | 128.7  | 10.0   | 127.0  |
| 15 | 9743.4 | -23893.9 | -47.7 | 1.9 | 9.2    | 137.9  | 8.7    | 135.8  |
| 16 | 9737.4 | -23885.9 | -47.7 | 1.9 | 10.0   | 147.9  | 10.0   | 145.8  |
| 17 | 9730.4 | -23879.8 | -47.4 | 1.4 | 9.3    | 157.2  | 9.3    | 155.0  |
| 18 | 9724.5 | -23871.8 | -46.7 | 1.5 | 10.0   | 167.2  | 10.0   | 165.0  |
| 19 | 9717.6 | -23865.7 | -46.1 | 1.2 | 9.2    | 176.5  | 9.2    | 174.2  |
| 20 | 9711.7 | -23858.6 | -44.7 | 1.7 | 9.2    | 185.7  | 9.1    | 183.4  |
| 21 | 9705.3 | -23852.0 | -44.8 | 1.0 | 9.2    | 194.9  | 9.2    | 192.6  |
| 22 | 9699.4 | -23845.0 | -44.2 | 1.1 | 9.2    | 204.2  | 9.2    | 201.8  |

Skjermbilde av kabel-  
posisjon på bunnen



**UTSTYR**  
-----Navigasjonsutstyr og batymetrisk utstyr

- Posisjoneringsutstyr: Motorola Falcon 484
- Datamaskin: HP 9836 S
- Printer: HP 2671 G
- Plotter: HP 9872
- Ekkolodd: Atlas Desq 20 m/ RESON  
210 kHz 1<sup>o</sup> svinger
- Interface: NOTEBY Int. 36

Skuddposisjonering

- Navigasjonsutstyr, se over
- Radio trigg utstyr
- Refraksjonsseismisk utstyr, se under

Refraksjonsseismisk utstyr

- Registreringsinstrument:  
ABEM Terraloc, 24 kanaler  
ABEM Terraloc printer
- Skuddapparat for sikkerhetstennere:  
NITRO NOBEL, TYPE CI 15 VA
- Kabler:
  - "Stor Kabel" Hydrofonkabel med 215 m målelengde og  
5 m avstand mellom hydrofonene.  
  
Skuddkabel med 25 m avstand mellom  
skudduttakene i geofonkabelens  
måleområde. I tillegg 4 skudduttak i  
hver ende utenfor måleområdet inntil  
300 m ut.
  - "Liten Kabel" Hydrofonkabel med 150 m målelengde, 5  
m hydrofonavstand.  
  
Skuddkabel med 25 m avstand mellom  
skudduttakene pluss 4 uttak i en ende  
ut til 150 m utenfor måleområdet, og  
2 uttak i den andre enden ut til 60 m  
utenfor måleområdet.
- Spesiellangde koblingsbokser.

- Styringsenhet:  
HP 71 B mini-computer  
82169 A HP-IL/HP-IB interface  
HP Think Jet Model no. 2225B  
(Denne enheten ble også brukt under prosesseringen av dataene fra posisjoneringsskytingen.)
- Prosesseringsenhet:  
HP-85, Desk Top Computer  
Calcomp 900, digitaliseringsbord  
HP 9872 A3 plotter

### Båter

- M/S SIGJO 50 fot reketråler
- M/S NOTUS 39 fot cabincruiser
- 16 fots lettbåt med påhengsmotor

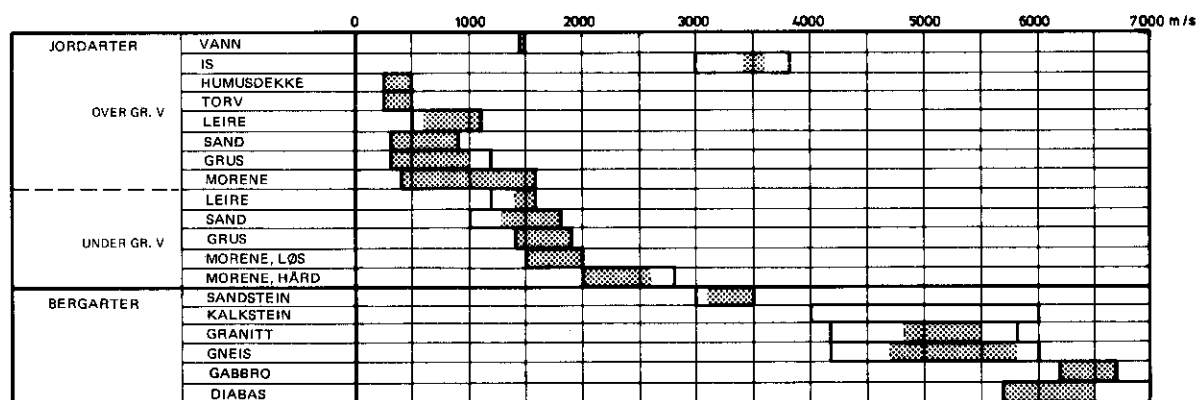
ANG.:

## BESKRIVELSE AV MÅLEMETODEN

Langs utstukne (rette) målelinjer (profiler) utsettes geofoner (seismometrer), 22 stk., vanligvis på hver 5 eller hver 10. m. I skuddpunkter f.eks. for hver 30. eller hver 50. m i disse målelinjene avfyres små sprengladninger. Avstanden mellom ladningene og ladningenes størrelse er avhengig av dybden til fjell og den alminnelige markforstyrrelse i måleområdet. De trykkbølger som hver sprengladning forårsaker, forplanter seg med forskjellige hastigheter i de forskjellige typer løsmasser, varierende mellom 400 m/s i løst lagrede drenerte sandmasser opp til 2800 m/s for hardt pakket bunnmorene under grunnvannsnivået. I fast fjell varierer forplantningshastighetene mellom 4000 og 6500 m/s.

Trykkbølgene forplanter seg direkte gjennom jord og etter refraksjon fra dypere liggende lag til geofonene. Geofonene er følsomme for trykkbølger og omformer disse til elektrisk energi (rørlig spole i permanent magnetisk felt). Fra geofonene ledes denne elektriske impuls gjennom kabler til en sentral skriverenhet plassert nær målelinjen. Skriverenheten består av en forsterker og et registreringsapparat. På en filmrøms med tidsskala (seismogram) som mates frem i registreringsapparatet med høy hastighet, fås trykkbølgenes gangtider (målt i millisekunder og deler derav) fra et skuddpunkt til hver av de utlagte geofonene. De gangtider som seismogrammene viser, overføres til et vei-tid-diagram. Ut fra disse ganghastighetskurver i vei-tid-diagrammet kan tykkelsene av de forskjellige hastighetslagene i løsmassene og dermed dybder til fjelloverflaten vurderes og beregnes. Videre beregnes trykkbølgenes ganghastighet i fjellet, hvilket gir et bilde av fjellets overflatekvalitet, knusningssoner og bergartsgrenser.

VANLIGE SEISMISKE HASTIGHETER I SKANDINAVIA



KONTR.

JHB

DATO

1.5. 1978

SAK NR.

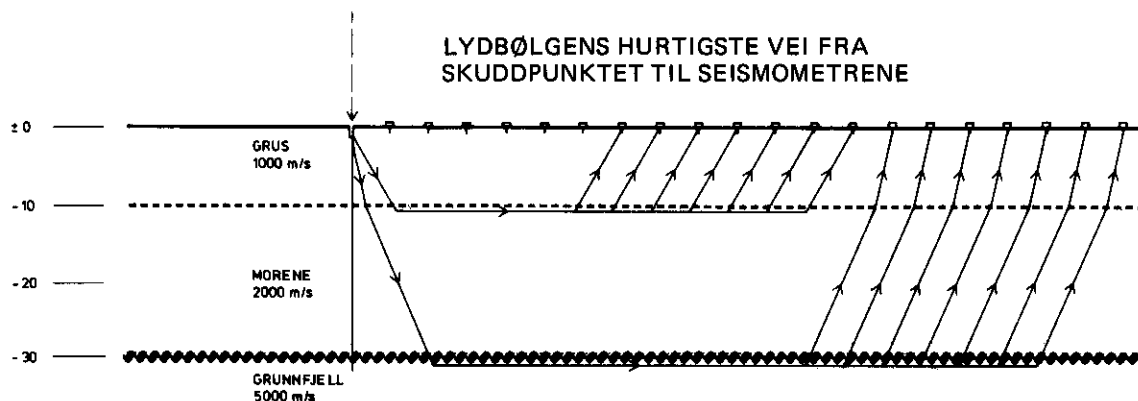
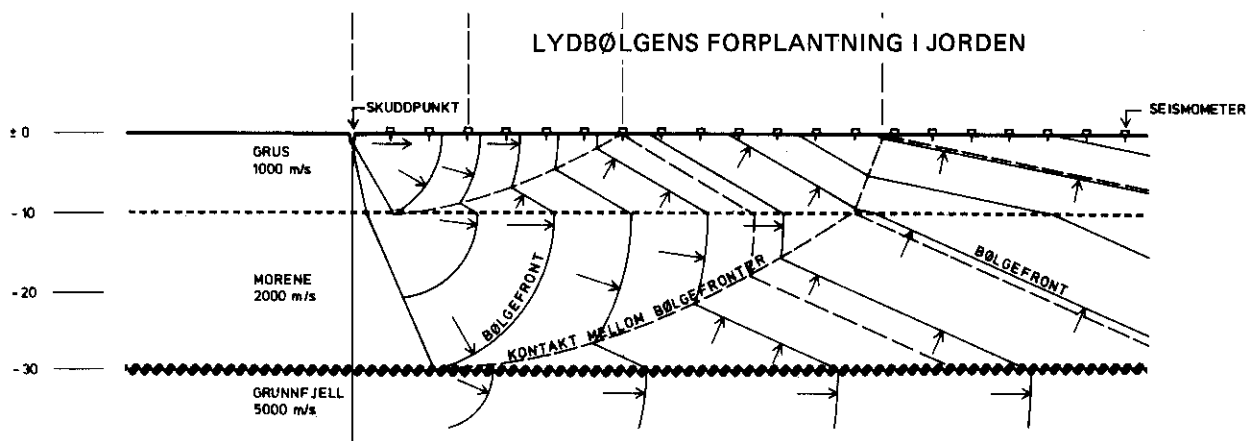
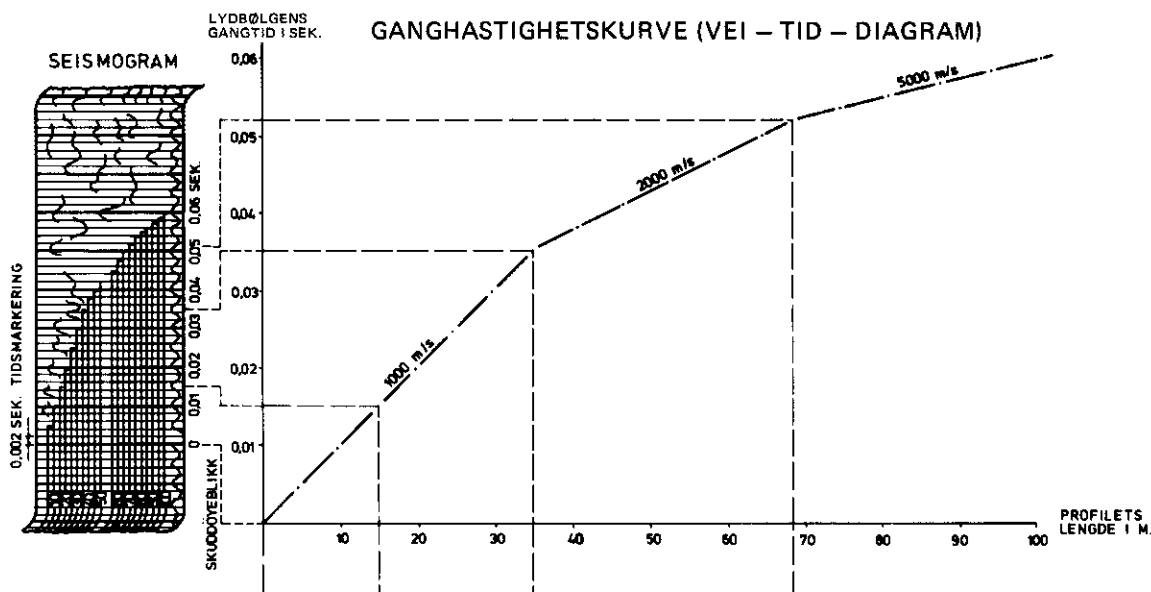
4000

TEGN. NR.

6

REV.

ANG.: PRINSIPPET FOR SEISMISK REFRAKSJONSMÅLING



ANG.:

## TEGNFORKLARING TIL PROFILER



MARKOVERFLATE



VANNOVERFLATE



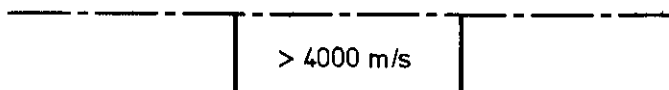
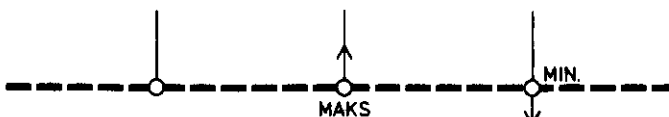
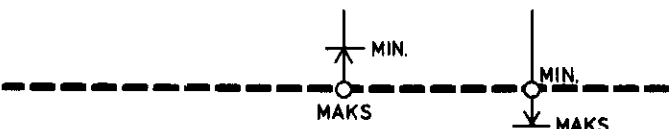
GRUNNVANNSNIVÅ

GRENSE MELLOM FORSKJELLIGE  
SEISMISKE HASTIGHETER I JORDLAG

FJELLOVERFLATE



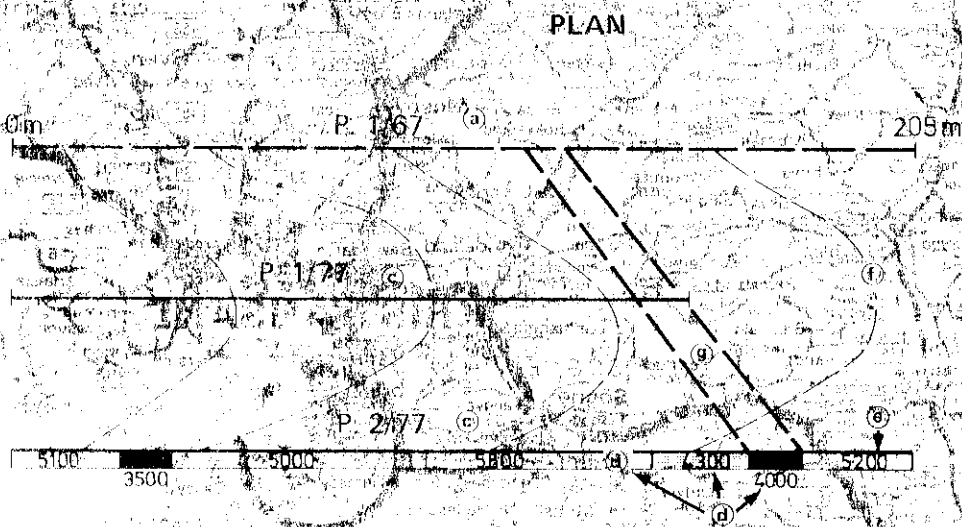
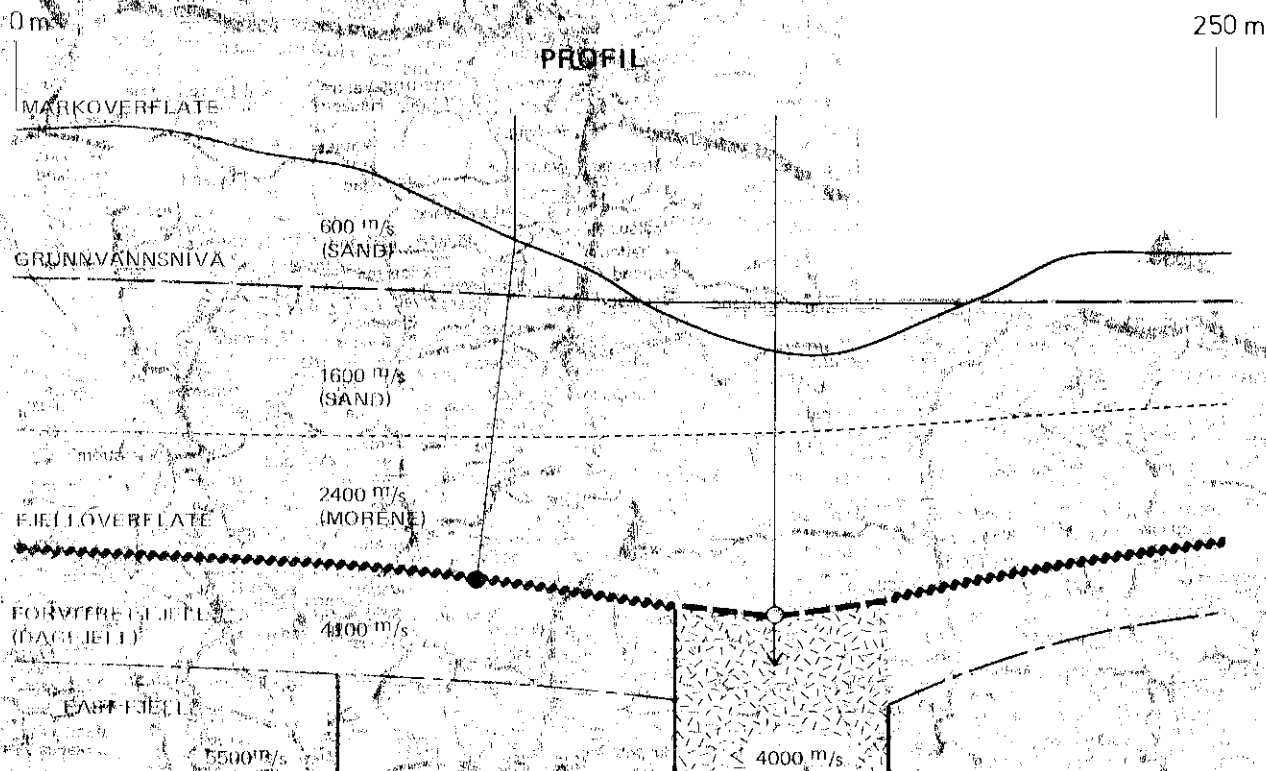
USIKKER FJELLOVERFLATE

GRENSE MELLOM FORSKJELLIGE  
SEISMISKE HASTIGHETER I FJELLMARKERING AV LAVHASTIG-  
HETSSONE OG/ELLER KLØFT  
I FJELLOVERFLATEDYBDEBEREGNET PUNKT TIL  
FJELLOVERFLATENUSIKKER DYBDEBEREGNING  
RESPEKTIV MAKS. OG MIN.  
JORDDYBDEUSIKKER DYBDEBEREGNING  
ØVRE RESP. NEDRE, MINDRE  
SANNSYNLIGE BEREGN. ALTERNATIVKONTR.  
JHBDATO  
1.5. 78SAK NR.  
4000TEGN. NR.  
6

REV.

ANG

## OPPTEGNING AV RESULTATER



(a) TILDI IGERE UNDERSØKT PROFIL, PROFIL 1/1967

(b) PROFILETS LENGDEMÁL

(c) *PROFIL 1 RESP. 2/1977*

(d) **MARKERING AV FJELLHASTIGHETER:**

INGEN SKYGG: FAST FJELL

**LYS SKYGGE: NOE OPPSPRUKKET FJELL**

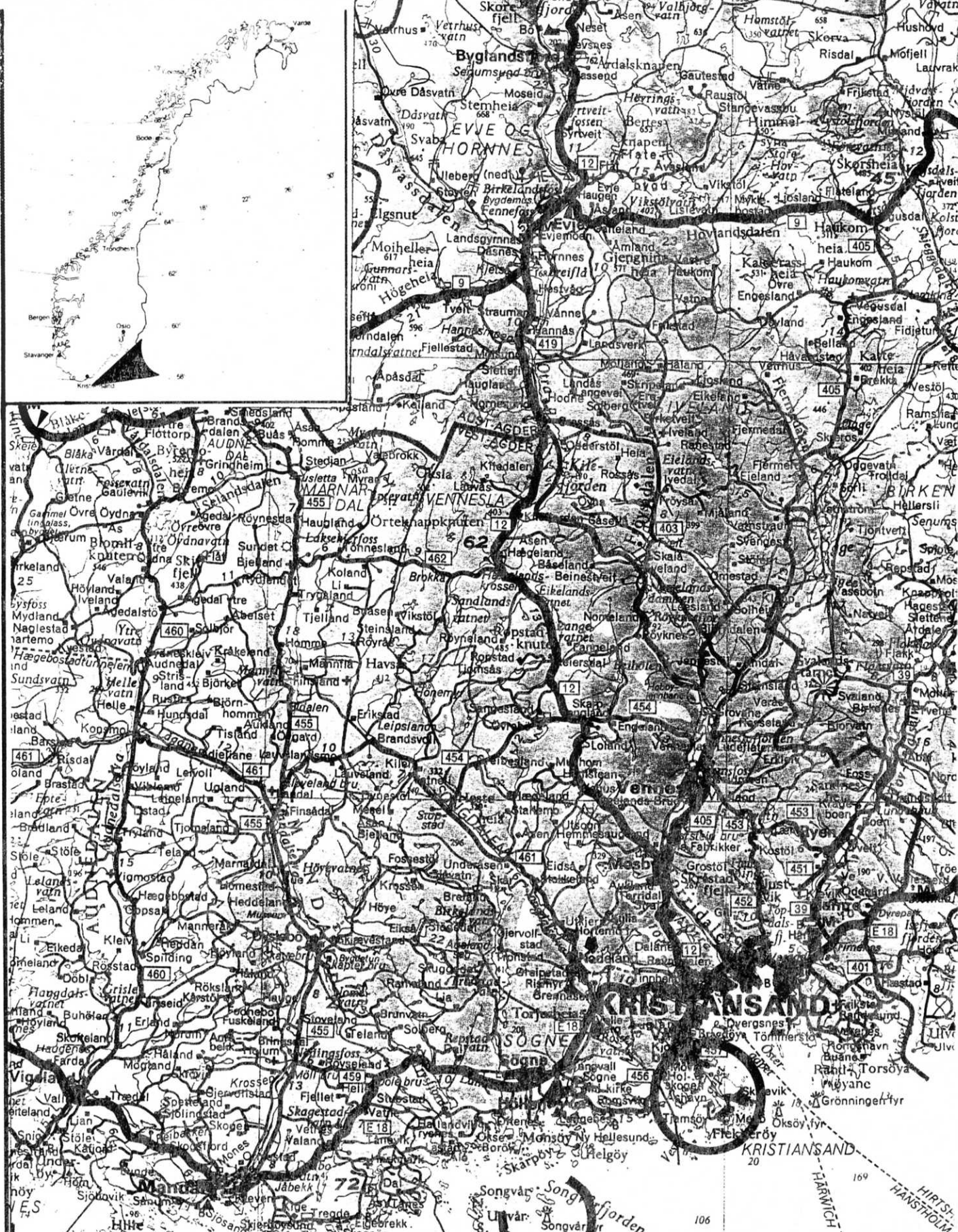
MÖRK SKYGGE: LAVHAST: (SVAKHETS:) SONE

(e) *PROFILLINJEN ØVERST*

(1) FJELLKOTER BASERT PÅ DE SEISM. JORDDYBDEBEREGN. ANGIS I M.O.H.

(9) SANNSYNLIG RÊTNING PÅ LAVHAST. - (SVAKHETS-) SONE

|         |   |         |         |           |      |
|---------|---|---------|---------|-----------|------|
| KONTNR. |   | DATO    | SAK NR. | REGN. NR. | REV. |
| JHB     | 0 | 1.5. 78 | 4000    | 6         |      |



# OVERSIKTSKART

STATENS VEGVESEN  
VEGKONTORET I VEST-AGDER  
VEGTUNNEL TIL FLEKKEROY

MÅLESTOKK

1:325 000

TEGNET REV.

KONTR. SIGN.

DATO DATO

17.12.86

OPPDRA NR.

TEGN. NR.

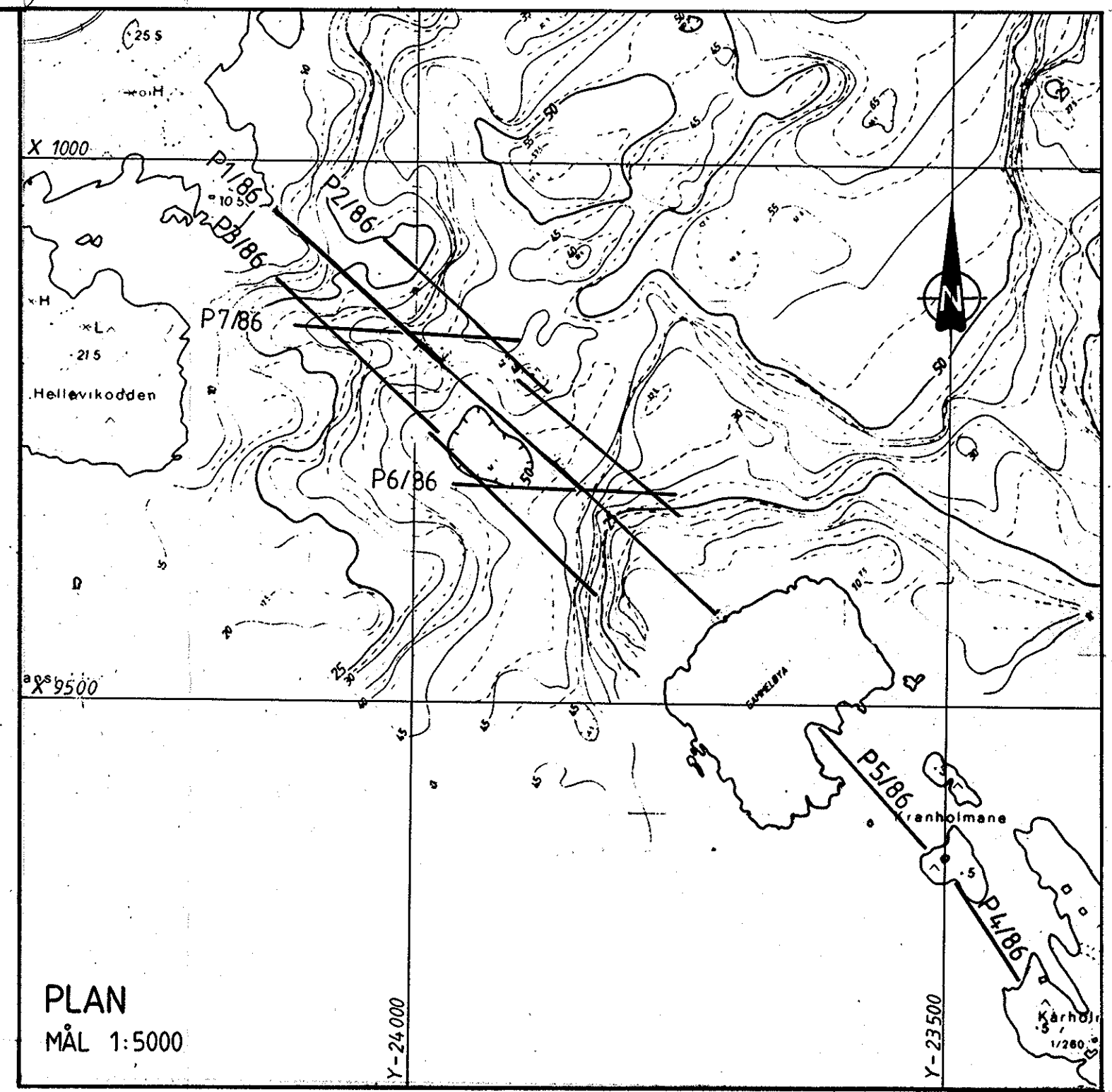
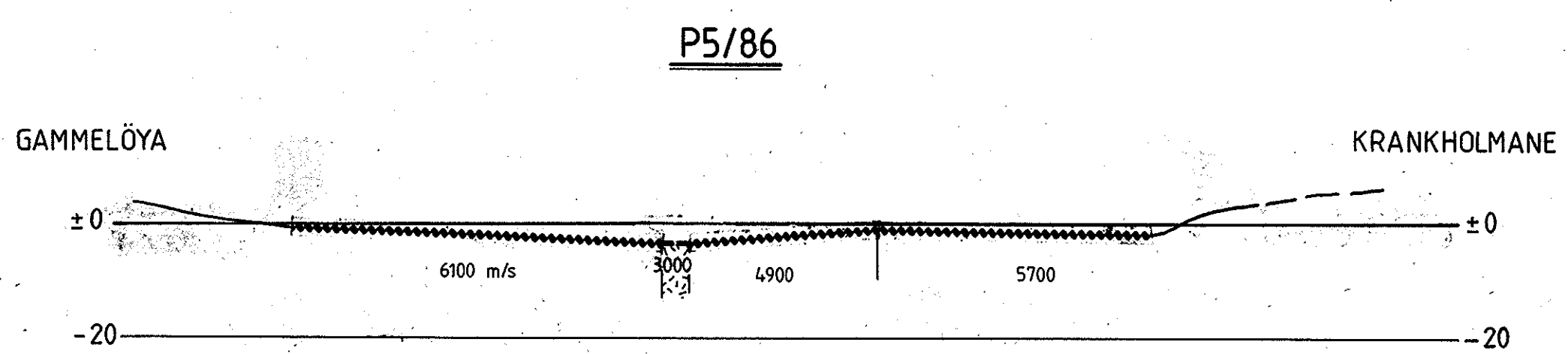
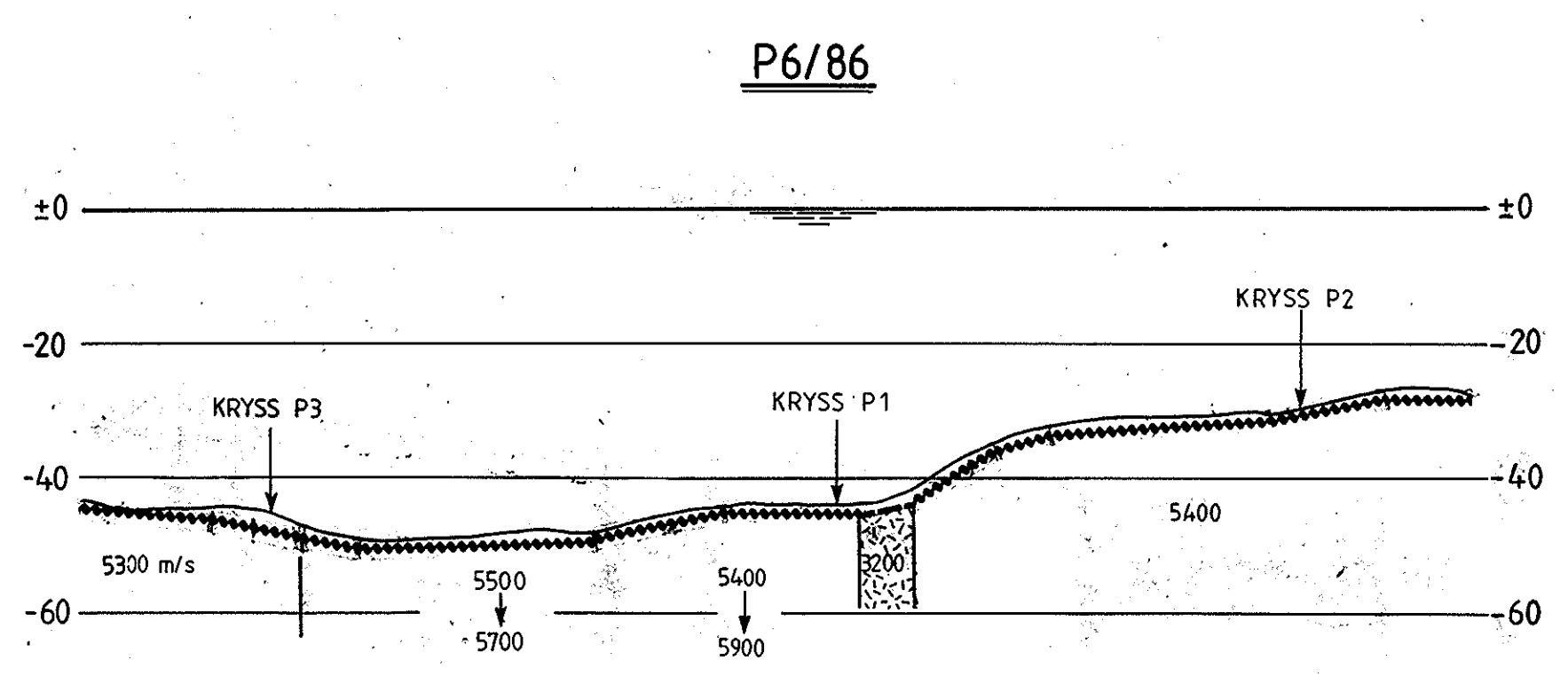
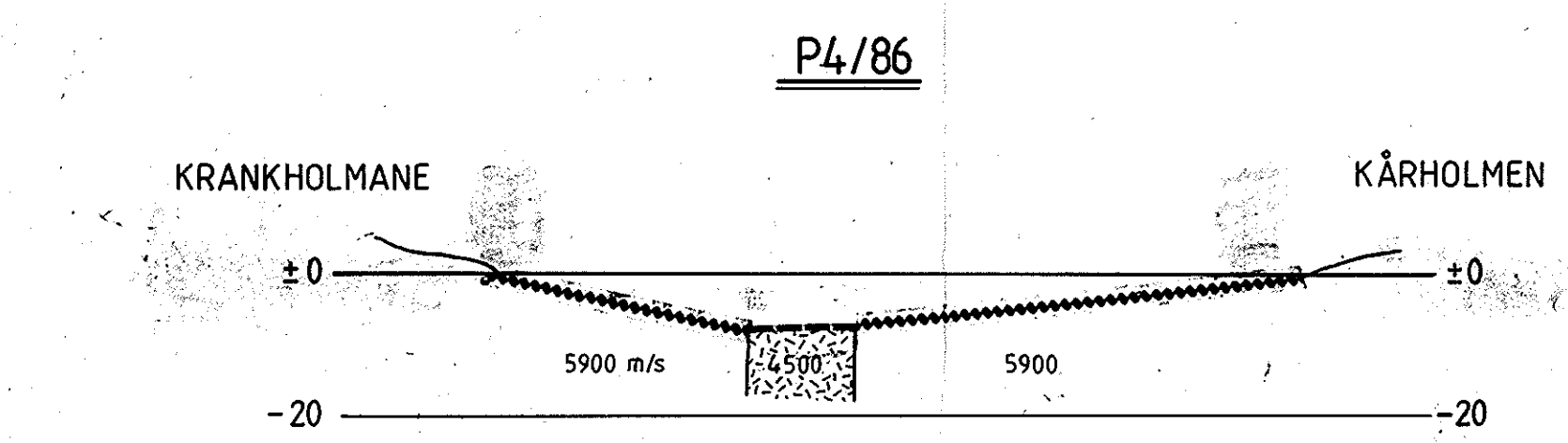
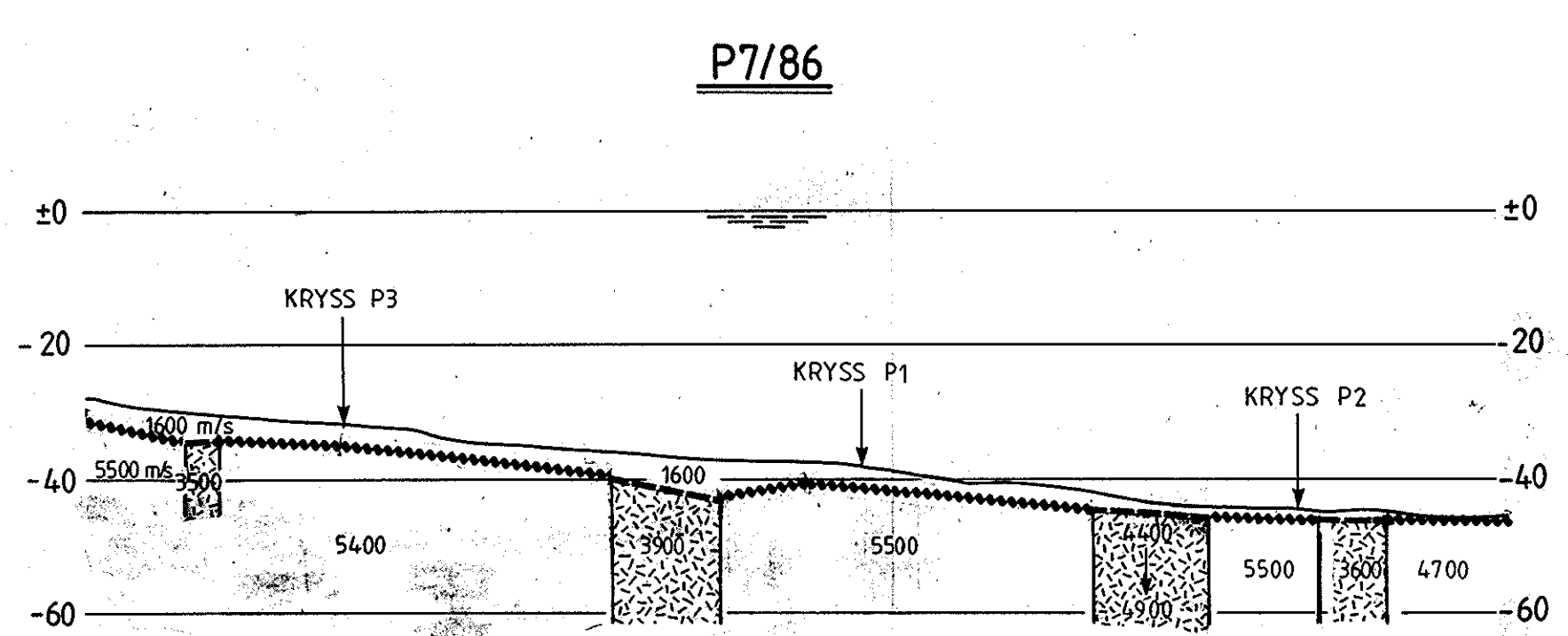
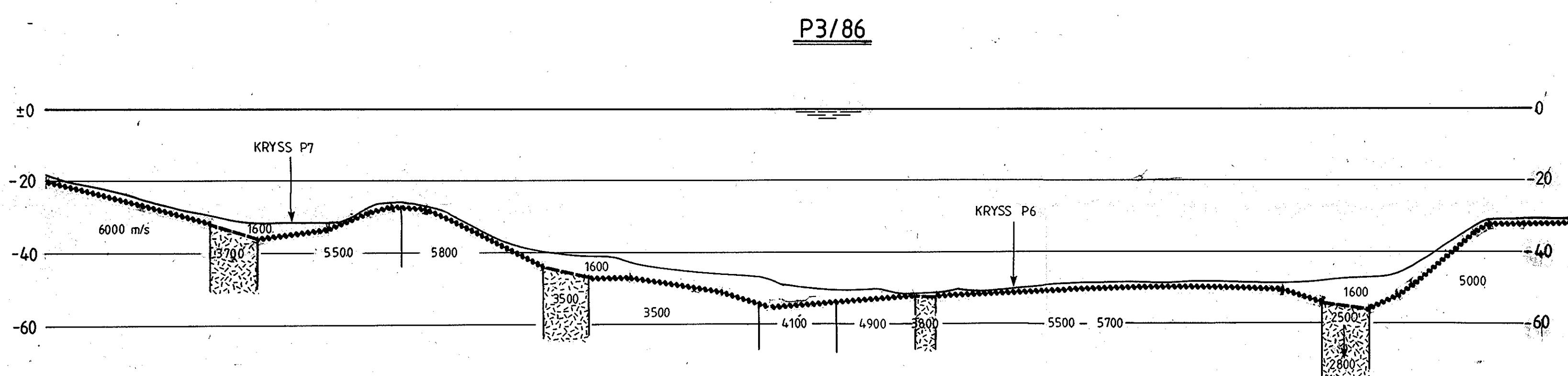
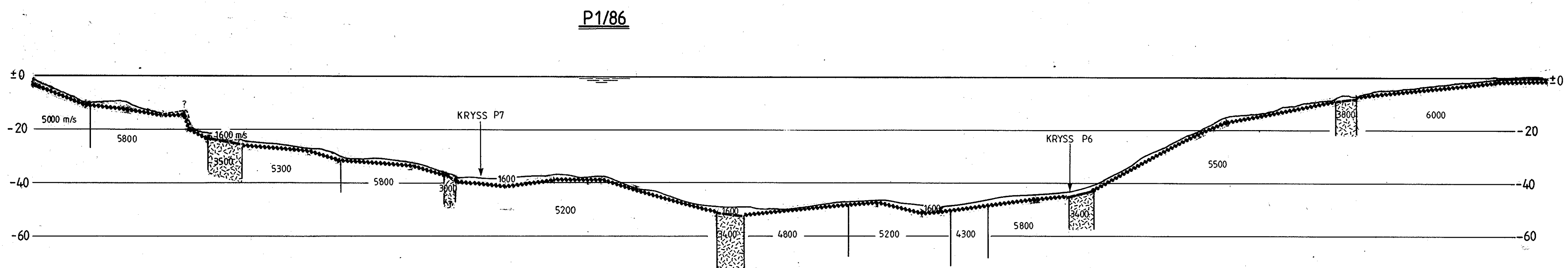
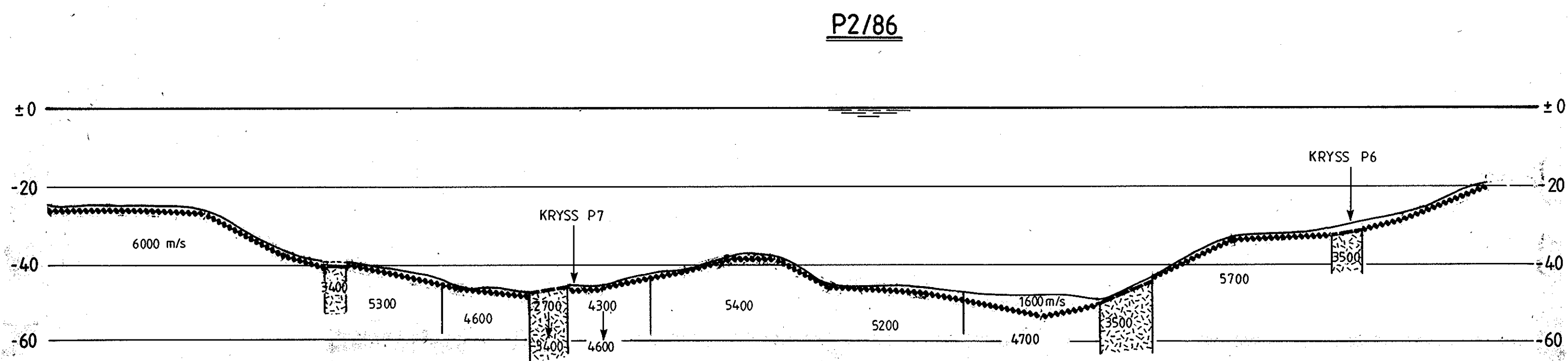
REV.

SIDE



25566

0

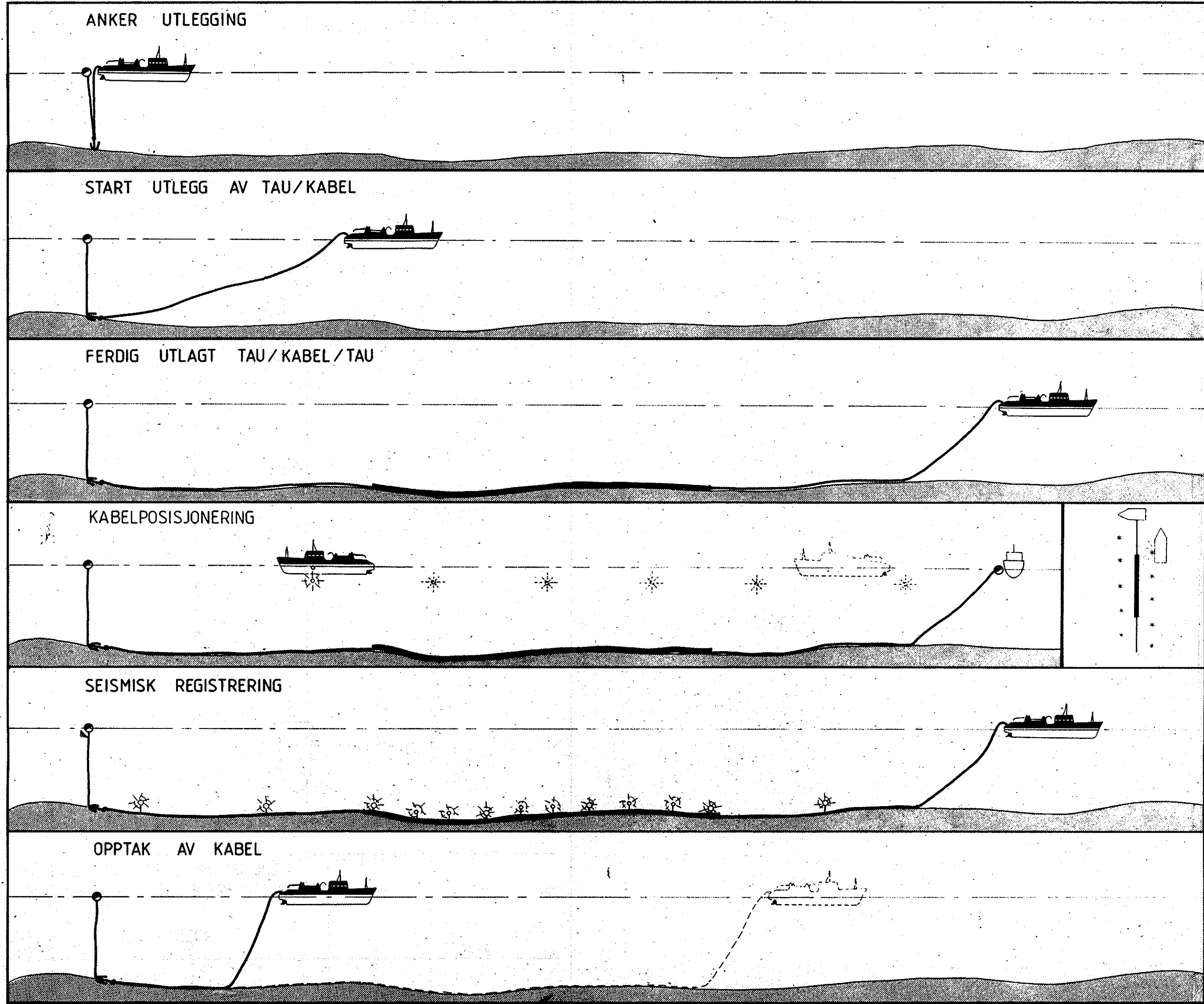


KOORDINATLISTE FOR SEISMISKE UTELEGG

|    |    | x (Vest) | y (Vest) | x (Øst) | y (Øst) |
|----|----|----------|----------|---------|---------|
| P1 | U1 | 9722     | -23871   | 9583    | -23716  |
|    | U2 | 9831     | -23997   | 9696    | -23841  |
|    | U3 | 9955     | -24132   | 9816    | -23976  |
| P2 | U4 | 9800     | -23900   | 9664    | -23741  |
|    | U5 | 9927     | -24030   | 9789    | -23876  |
| P3 | U6 | 9744     | -23978   | 9610    | -23826  |
|    | U7 | 9891     | -24128   | 9751    | -23976  |
| P4 |    | 9334     | -23491   | 9254    | -23427  |
| P5 |    | 9482     | -23621   | 9369    | -23517  |
| P6 |    | 9702     | -23958   | 9695    | -23750  |
| P7 |    | 9847     | -24114   | 9837    | -23902  |

TEGNFORKLARING SEISMISKE PROFILER,  
SE TEGNING NR. 4000-6

|                                                                                                        |                    |                      |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| REV.                                                                                                   | REVISJONEN GJELDER | SIGN.                | DATO             |
| SEISMISKE PROFILER                                                                                     |                    | MALESTOKK            | TEGNET LSO / AC  |
| STATENS VEGVESEN<br>VEGKONTORET I VEST-AGDER<br>AKUSTISKE UNDERSØKELSER FOR VEGTUNNEL<br>TIL FLEKKERØY |                    | 1:1000<br>1:5000     | KONTR.           |
|                                                                                                        |                    | ERST. FOR.           | DATO 16.12.86    |
| NOTEBY<br>NORSK TEKNISK<br>BYGGEKONTROLL AS                                                            |                    | OPPDRAG NR.<br>25566 | TEGN. NR.<br>300 |



REFRAKSJONSSEISMIKK MED  
OVERFLATEPOSISJONERING AV KABEL MED  
TO FARTÖY

REFRAKSJONSSEISMIKK PÅ SJØEN

STATENS VEGVESEN  
VEGKONTORET I VEST-AGDER  
AKUSTISKE UNDERSØKELSER FOR VEGTUNNEL  
TIL FLEKKERØY

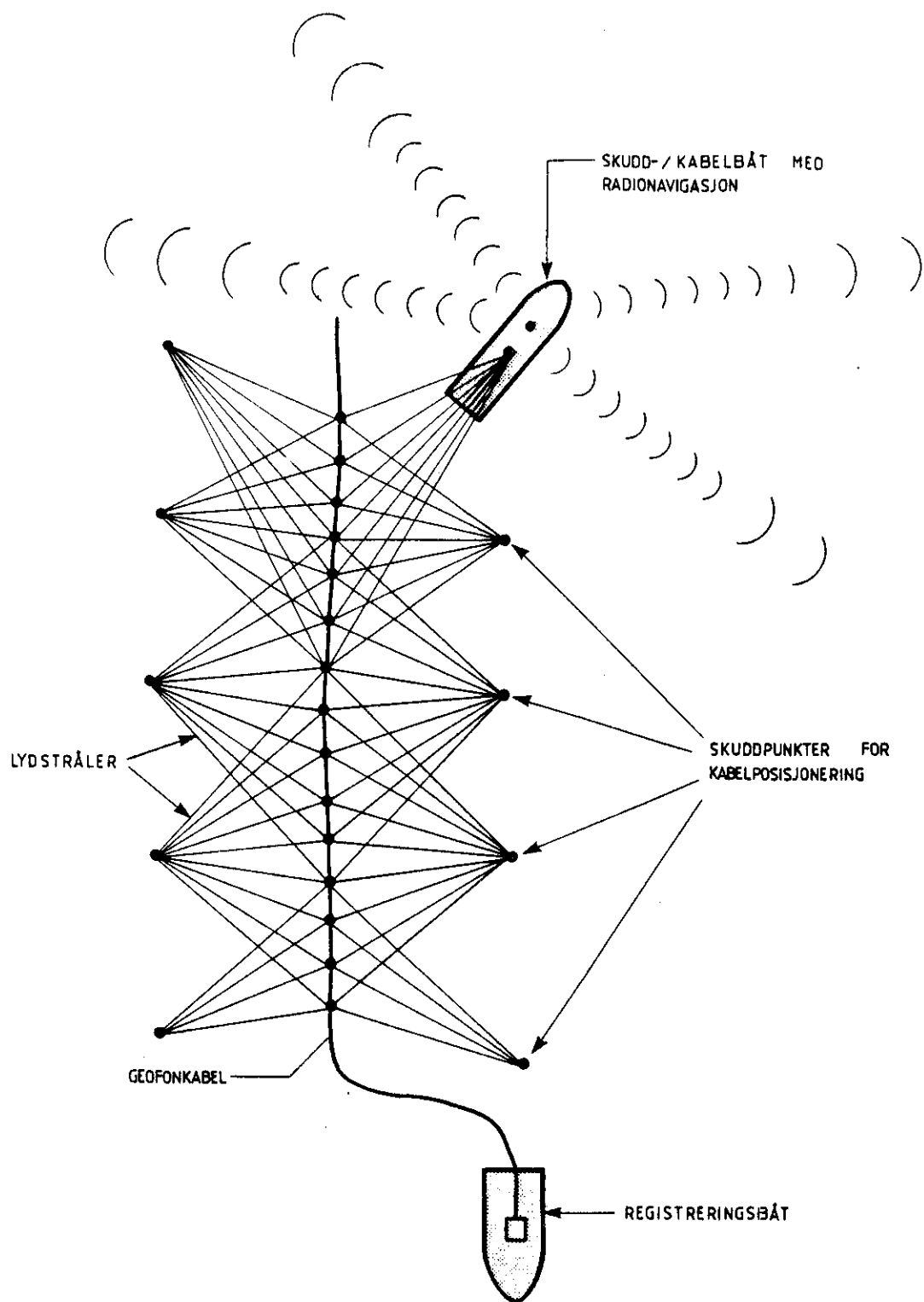
**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGKONTROLL A/S

25566

301

MALESTORR  
TEGNET  
AC  
KONT  
16.12.86

ERST  
TEGN  
RE



POSISJONERING AV KABEL PÅ BUNNEN  
VED POSISJONSBESTEMTE OVERFLATESKUDD

STATENS VEGVESEN  
VEGKONTORET I VEST-AGDER  
VEGTUNNEL TIL FLEKKEROY

MÅLESTOKK

TEGNET

REV.

AC

KONTR.

KONTR.

DATO

17. 12. 86

DATO

OPPDRAG NR.

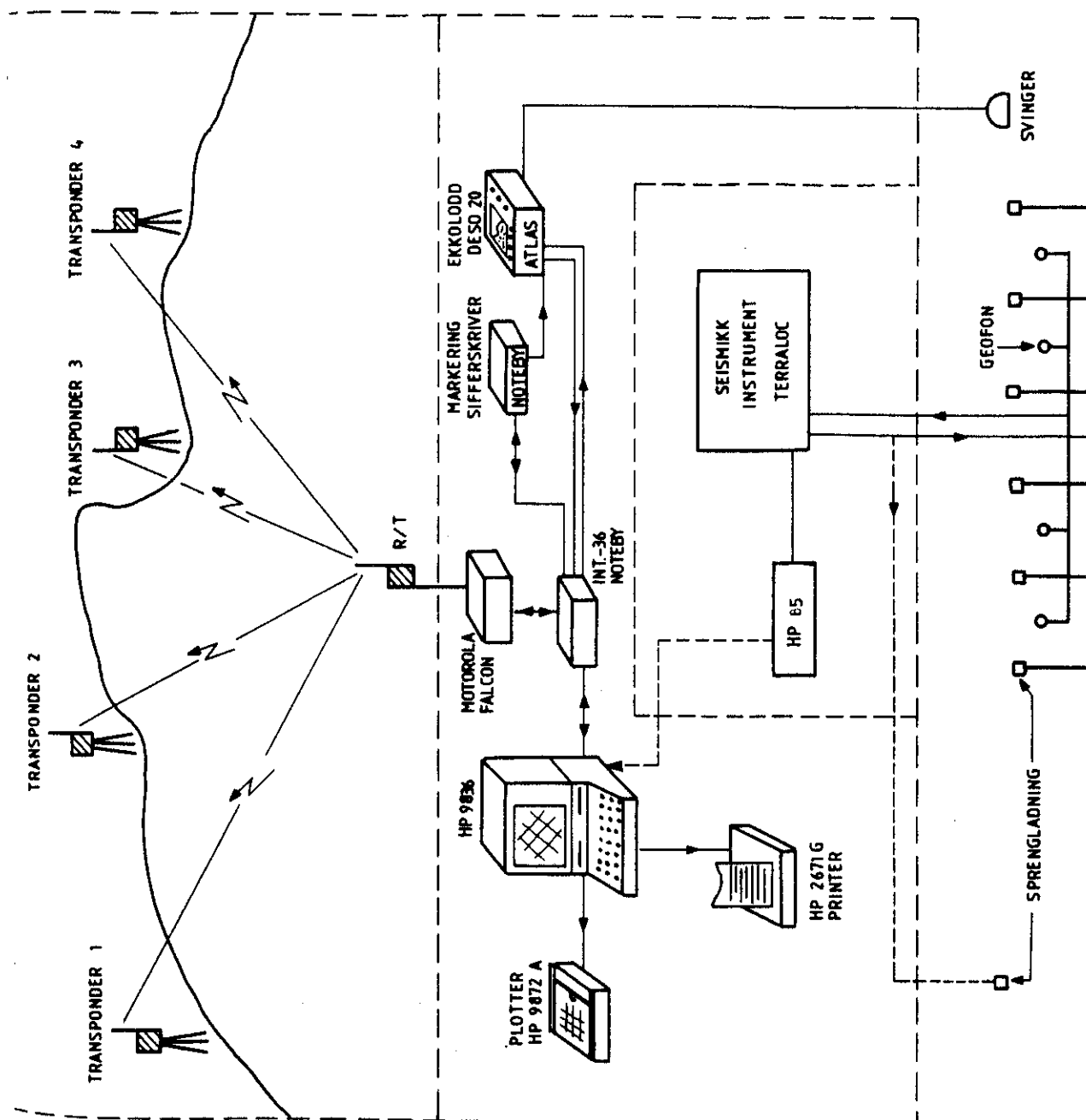
25566

TEGN. NR.

302

REV.

SIDE



# UTSTYRSOPPSETT

STATENS VEGVESEN,  
VEGKONTORET I VEST-AGDER  
VEGTUNNEL TIL FLEKKERØY

MÅLESTOKK

TEGNET

AC

REV.

KONTR.

KONTR.

DATO  
17. 12.86

DATO

REV.

SIDE

OPPDRAK NR.

25566

TEGN. NR.

303