

Oppdrag: F-178

Rapport nr: 7

MOTORVEG E18 GJENNOM DRAMMEN
FRYDENHAUG - EIK
STABILITETSFORHOLD MOT NSB
PROFIL 900 - 1620

Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,

Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



| | |
|----------------|------------------------------|
| fylke: | Buskerud |
| anlegg: | Motorveg E18 gjennom Drammen |
| parsell: | Frydenhaug - Eik |
| profil: | 900 - 1620 |
| UTM-ref.: | NM690 - 210 |
| seksjon: | 47 - geoteknisk |
| saksbehandler: | N. Rygg |
| dato: | 1. juni 1976 |

/VP/AKW

MOTORVEG E18 GJENNOM DRAMMEN
FRYDENHAUG - EIK
STABILITETSFORHOLD MOT NSB
PROFIL 900 - 1620

SAMMENDRAG

Det er utført grunnundersøkelser for 3 partier på strekningene profil 900 - 1620. Det er på partier der fyllinger slår inn mot eksisterende jernbanefyllinger.

Undersøkelsene viser at det stort sett er tynne lag av løs-avleiringer over fjell som heller mot jernbanefyllingen. Grunnen består av meget fast leire over fast lagrete friksjonsmasser.

Profil 900 - 940: Støyvoll kan bygges som prosjektert. Det fore slås masseutskifting av løsere lag under fyllingsfot.

Profil 1040 - 1080: Støttemur fundamenteres på fjell eller frostfritt. Mursålene dimensjoneres for å spenne mellom fundament på fjell.

Profil 1500 - 1620: Prosjekterte fyllinger anses stabile. Støttemur, profil 1500 - 1570 fundamenteres frostfritt på såle med angitt tillatt såletrykk.

INNHold

I INNLEDNING

II MARKARBEIDET

III FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE

A Støyvoll profil 900 - 940

B Støttemur profil 1040 - 1080

C Støttemur og fylling profil 1500 - 1620

BILAG

Bilag 1 Tegnforklaringer

| | | | | |
|-----------|-------|-----|---------------|---------------|
| Tegn. nr. | F-178 | A | -43 | Oversiktskart |
| " | " | -44 | Tverrprofiler | 900 - 940 |
| " | " | -45 | " | 1040-1080 |
| " | " | -46 | " | 1500-1560 |
| " | " | -47 | " | 1570-1620 |

I INNLEDNING

Vegsjefen i Buskerud har bedt Veglaboratoriet undersøke grunnforholdene for 3 partier langs motorveg E18, profil 900 - 1620. Det gjelder:

prof. 900 - 945 Støyvoll mellom motorveg og NSB

prof. 1040 - 1080 Støttemur mot NSB

prof. 1500 - 1620 Støttemur mot NSB

Det vises til oversiktskart, tegn. nr. -43.

II MARKARBEIDET

Etter borplan utarbeidet av Veglaboratoriet er markarbeidet utført av bormannskapene fra Buskerud vegvesen under ledelse av oppsynsmann Hagberg.

Det er utført dreisondering og enkel sondering med slagbormaskin i punkter som vist plassert på tegning nr. -43.

Borresultatene er vist inntegnet i tverrprofiler på tegn. nr. -44 og -47.

Ved profil 1530 er det tatt opp prøver av grunnen. Resultater av laboratorieundersøkelser fremgår av borprofil og kornfordelingskurver på tegning nr. -46.

III FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE

A Støyvollprofil 900 - 940

Tegn. nr. -43 og -44

Det er prosjektert støyvoll i området mellom vegskjæring og jernbaneplaneringen. Støyvollen er ca. 5 m høy i forhold til jernbanelinjen, og fyllingsskråningen slår mot jernbanefyllingen 0,5 - 1,0 m under balastplanum.

Boringene viser 0,5 - 3,85 m tykke lag av løsavleiringer økende mot jernbanen. Største dybde er registrert i profil 900. Det er meget fast grunn over fjell som heller 1:2 - 1:4 mot jernbanen. Over fast grunn er det ifølge boringene relativt løst lagrete masser i inntil ca. 2 m tykkelse.

For å sikre mot glidning eller siging i topplagene foreslås at humuslaget fjernes under fyllingen og at det under fot av fylling for støyvoll masseutskiftes i 4 m bredde ned til fast lagrete masser. Det forutsettes at de nedre lag i støyvollen består av sprengt stein.

B Støttemur profil 1040 - 1080
Tegn. nr. -43 og -45

For å fange opp motorvegfyllingen mot jernbanen er det prosjektert støttemur til 0,5 - 1,4 m høyde over eksisterende terreng. Boringer langs prosjekterte mur viser at dybden til antatt fjell er 0-3,65 m. Største dybde er målt i profil 1060, forøvrig viser boringene at dybden til antatt fjell er mindre enn 1,6 m.

Når muren fundamenteres frostfritt, vil den bli å fundamenteres på fjell, bortsett fra et kortere parti som for eksempel ved profil 1060. En foreslår at mursålen dimensjoneres for å spenne over kortere partier, og forøvrig settes på fjell i inntil frostfri dybde, lik 2,0 m.

Det er forutsatt at utførte slagsonderinger angir fjelloverflate.

C Støttemur og fyllinger profil
1500 - 1620
Tegn. nr. -43, -46 og -47

Fra skjæring i fjell med profil 1500 må vegfyllingen støttes opp med støttemur mot jernbanen fram til ca. profil 1570. Videre fram til profil 1620 er det inntil 8 m høye steinfyllinger med skråninger som slår mot jernbaneplaneringen, profiler tegn. nr. -46.

Sonderinger viser at tykkelsen av løsavleiringene varierer fra 0 til 11 m. Dreieboringer viser meget stor sonderingsmotstand. Prøvetaking, omrørte prøver, i profil 1530 viser at grunnen består av siltig leire over grusig sand.

Det synes å være grunn til å anta at stabiliteten av prosjekterte fyllinger er betryggende. En går ut fra at eventuelle humusholdige topplag blir fjernet under fyllingen.

Støttemuren må fundamenteres frostfritt. Den vil således delvis bli å fundamenteres på fjell. Forøvrig foreslås muren fundamenteret på såle med tillatt såletrykk $q_a = 7B_0 + 25t/m^2$ der B_0 er nyttig sålebredde, regnet etter NGI publikasjon nr. 16. Det er meget viktig at det sikres tilstrekkelig drenering bak murene. Dreneringen må sikres frostfritt avløp.

Veglaboratoriet
Oslo i. juni 1976
Geoteknisk seksjon


Nils Rygg

TEGNINGSFORKLARING

for geotekniske kart og profiler

Opptegning i plan

TEGNINGSSYMBOLER

| Symbol | Metode | Anmerkning | Symbol | Metode | Anmerkning |
|--------|------------------------------|---|--------|---------------------|------------|
| | Prøveserie | Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.) | | Prøvegrop | |
| | Prøvegrop med prøveserie | Prøvene tatt med boringsredskap under bunn av prøvegropen | | Prøvebelastning | |
| | Enkel sondering | Sondering uten registrering av motstand, f.eks. spyleboring, slagboring (manuelt eller med maskin) m.m. | | Setningsmåling | |
| | Dreie-trykksondering | Maskinsondering med automatisk opptegning | | Dreiesondering | |
| | S.P.T. | Standard Penetration Test | | Trykksondering | |
| | Fjellkontrollboring | Boring ned til og i fjell | | Ramsondering | |
| | Vannprøver | Vanntapsmåling, prøver for slamføring, kjemiske analyser m.m. | | Vannstandsmåling | |
| | In situ permeabilitetsmåling | Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m. | | Poretrykksmåling | |
| | | | | Vinge-boring | |
| | | | | Elektrisk sondering | |

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

Over linjen, kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen, boret dybde i løsmasser (18,5). Eventuelt boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+ 3,0).
Under linjen, kote antatt fjell (-5,7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

KVARTÆRGEOLOGISKE SYMBOLER

Gjøl, vannbevegelse mot høyre

Terrasse, innerkant stiplet n.o.h. er angitt

Vifte (kjegle)

Delta

Ravine

Rasgrop

Solifluksjonstunger

Kildehorisont med kilde

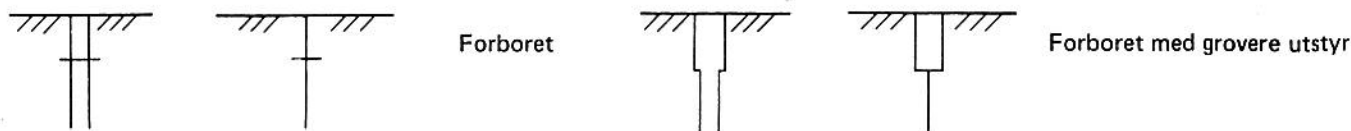
Grus-, sand-, leir-, torvtak

Opptegning i profil

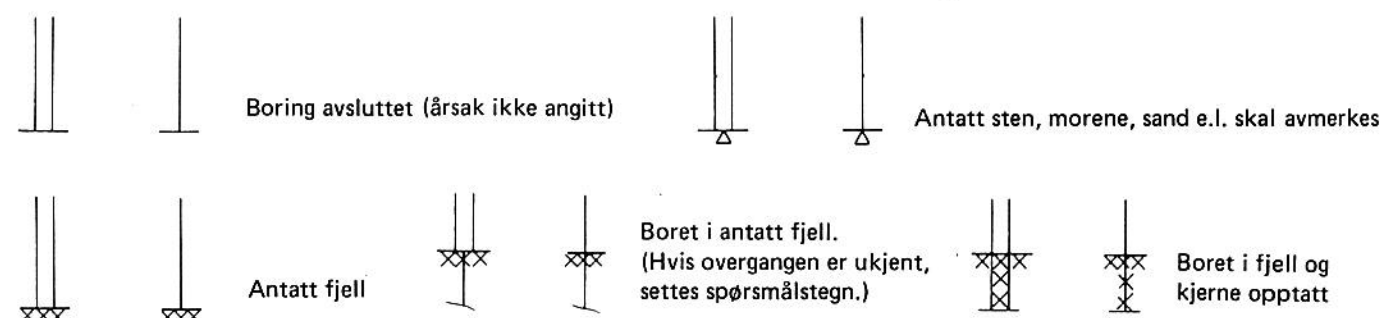
GENERELT



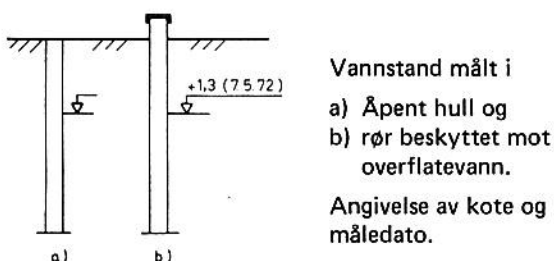
FORBORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



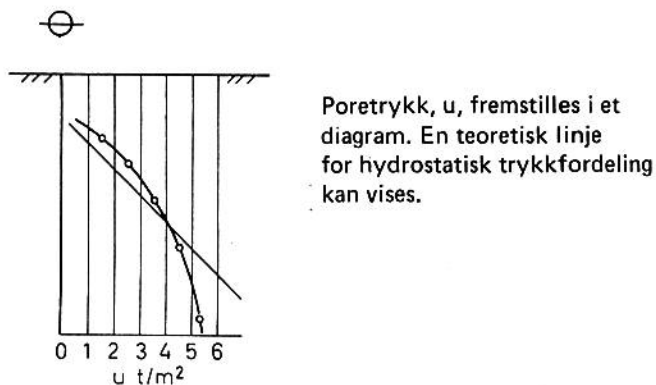
AVSLUTNING AV BORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



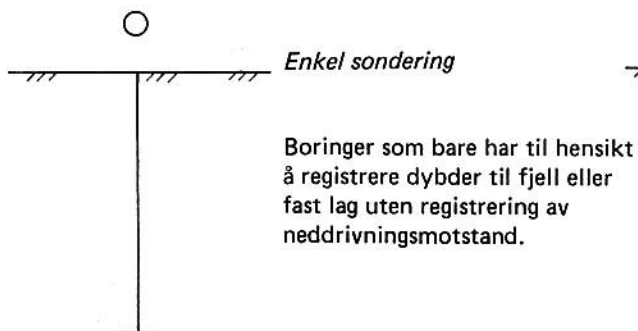
GRUNNVANNSTAND



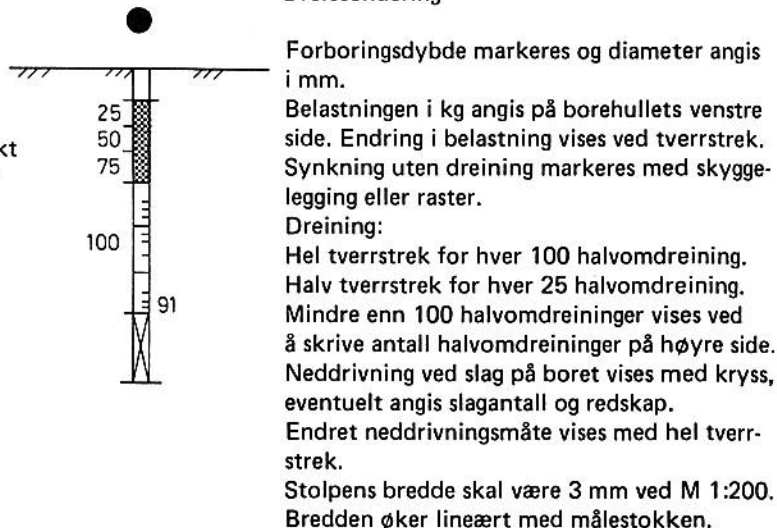
PORETRYKK

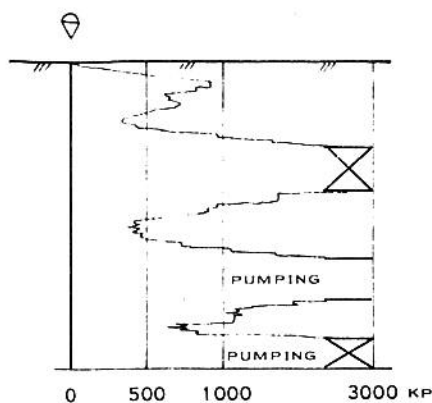


SONDERING



Dreiesondering





Vanlig boring med
25 omdr./min

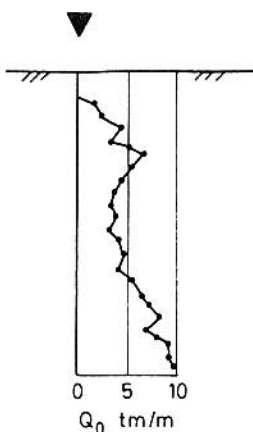
Økt rotasjon

Pumping

Pumping og økt rotasjon

Dreietrykkssondering

Borhullet markeres med en
enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er
vist som funksjon av dybden.
Kraften er registrert ved
automatisk skriver.

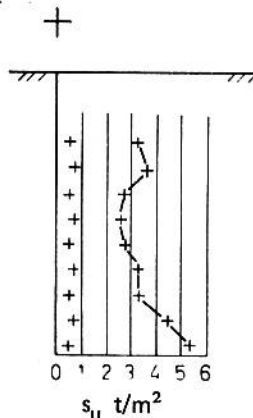


Ramsondering

Borhullet markeres med enkel
tykk strek.
Rammetstanden Q_0 angis som
brutto rammerenergi (tm) pr. m
synkning av boret.

$$Q_0 = \frac{N \cdot W \cdot H}{S_n}$$

der N = Antall slag
 S_n = Synkning i m
for N slag
 W = Loddvekt (t)
 H = Fallhøyde (m)






Vingeboring

Borhullet markeres med enkel tykk
strek.
Skjærfastheten s_u angis i t/m^2 med
tegnet +. (+) verdien ansees ikke
representativ.
Alternativt kan punktene for om-
rørt skjærfasthet sløyfes og isteden
verdien settes opp i kolonne lengst
til høyre.

PRØVESERIE

| Materialsignatur | | | Anmerkning |
|------------------|-------|--|---|
| | Fjell | | T = tørrskorpe Leire: R = resedimenterte masser K = kvikkleire Ved blandingsjordarter kombineres signaturene Morene vises med skyggelegging: |
| | Blokk | | |
| | Stein | | |
| | Grus | | For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen Ca = kalkkonkresjoner Fe = jernkonkresjoner AH = aurbelle |
| | Sand | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Symboler for laboratoriedata

| Laboratoriebestemmelser | Bokstav-symbol | Tegn-symbol | Anmerkninger |
|--|---|---|--|
| <i>Materiale</i> | | | Jordarter beskrives i samsvar med NGF's gjeldende normer. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver. Gruppesymboler kan angis bak i parentes. |
| <i>Vanninnhold</i> Naturlig vanninnhold Utrullingsgrense Flytegrense Finhetstall | W W _P W _L W _F |  | Vanninnhold av prøve angis i % av tørrvekten. |
| <i>Romvekt</i> Romvekt Tørr romvekt Romvekt av fast stoff Porøsitet | γ γ_d γ_s n | | Romvekt angis i t/m ³ . Porøsitet angis i % av total volum. |
| <i>Skjærfasthet – udrenert</i> Konusforsøk Enkelt trykkforsøk Sensitivitet | s_u s_u S_t | ∇  | Tegnsymbolet settes i parentes hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % av prøvens lengde ved hjelp av viserens stilling.  Metode bør angis. |

Forkortelser

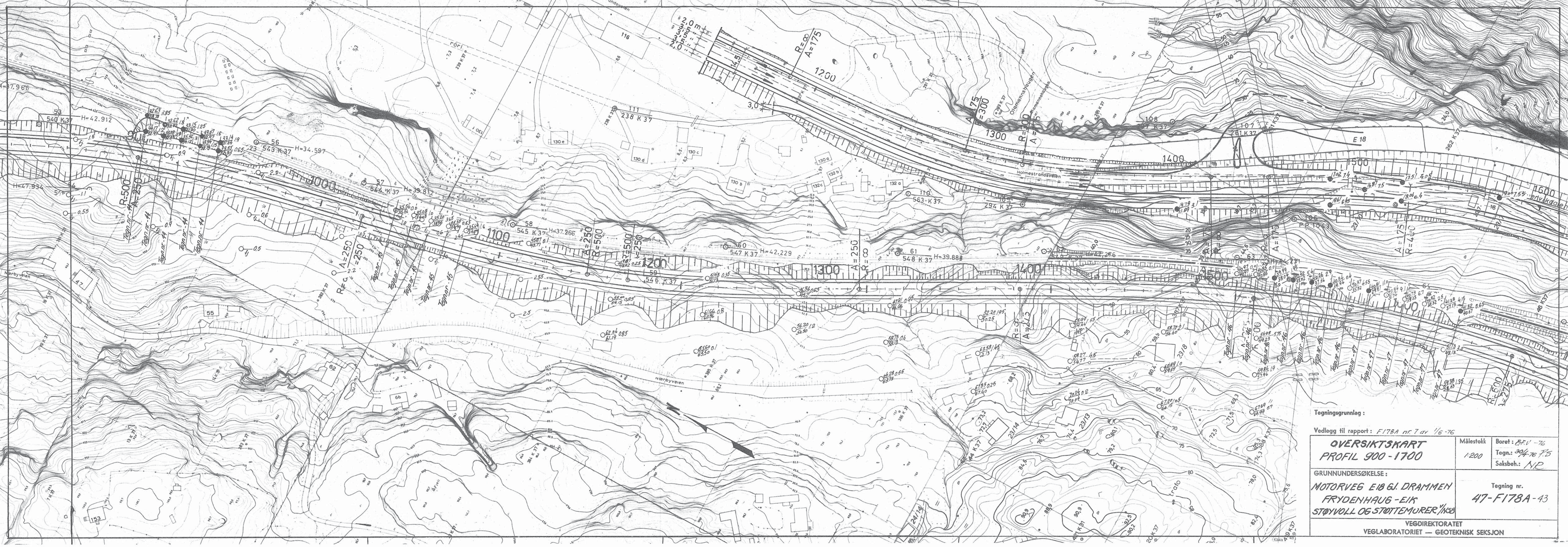
Følgende forkortelser kan benyttes i plan og i profil:

Boringsutstyr

| | | | |
|----|-------------------------------------|-----|--|
| BB | Bergbor | SP | Spylebor |
| DR | Dreiebor | TR | Trykksonde |
| EL | Elektrisk sonde | VB | Vingebor |
| KB | Kannebor | m | Benyttes foran hovedbetegnelsen for å markere maskinelt utstyr når dette er ønskelig. (Maskintype bør angis på tegningen.) |
| RP | Ramprøvetager | | Eksempel: |
| PK | Kjerneprøvetaker (diamantbor) | mDr | Maskinelt dreiebor |
| PO | Prøvetaker med tykkvegget sylinder | mSl | Maskinelt slagbor |
| PR | Prøvetaker med tynnveggete sylinder | mBb | Bergbor med mekanisk matning |
| PZ | Piezometer (poretrykkmåler) | | |
| RB | Rambor | | |
| SK | Skovlbor | | |
| SL | Slagbor | | |

Vannstand

| | | | |
|-----|-----------------------------|----|-----------------------------|
| HFV | Høyeste flomvannstand | HV | Normal høyvannstand |
| HRV | Høyeste regulerte vannstand | LV | Normal lavvannstand |
| LRV | Laveste regulerte vannstand | MV | Normal middelvannstand |
| HHV | Høyeste høyvannstand | V | Vannstand (dato angis) |
| LLV | Laveste lavvannstand | GV | Grunnvannstand (dato angis) |



Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport: F178A nr. 7 av 1/6-76

**OVERSIKTSKART
PROFIL 900-1700**

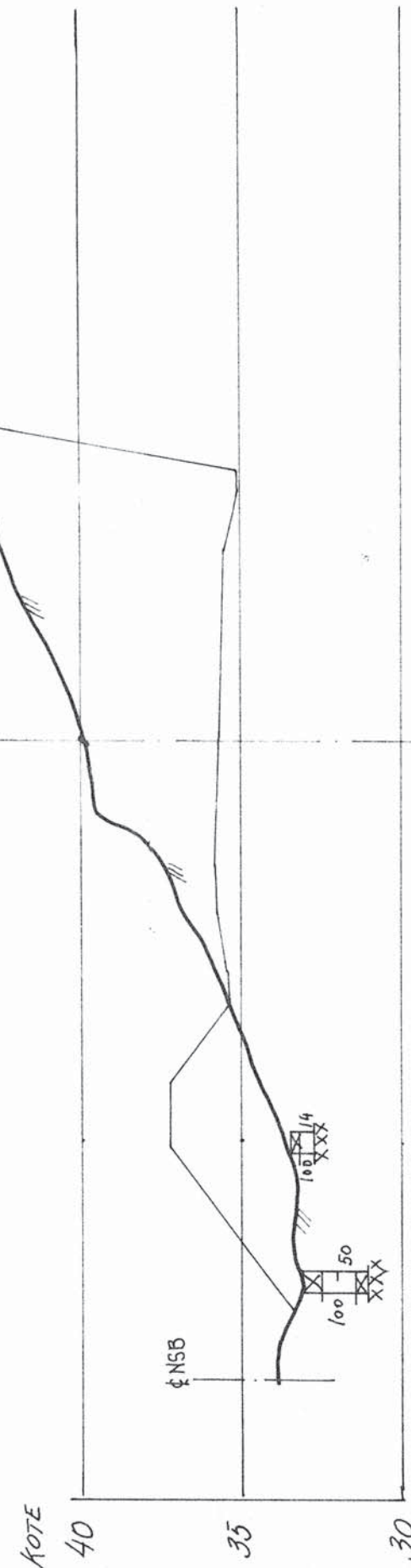
Målestokk: 1:200
Boret: B.F.V. -76
Tegn.: 30/4-76 T.S.
Saksbeh.: NR

GRUNNUNDERSØKELSE:
**MOTORVEG E18 & DRAMMEN
FRYDENHAUG-EIK
STØYVOLL OG STØTTEMURER 1/10-76**

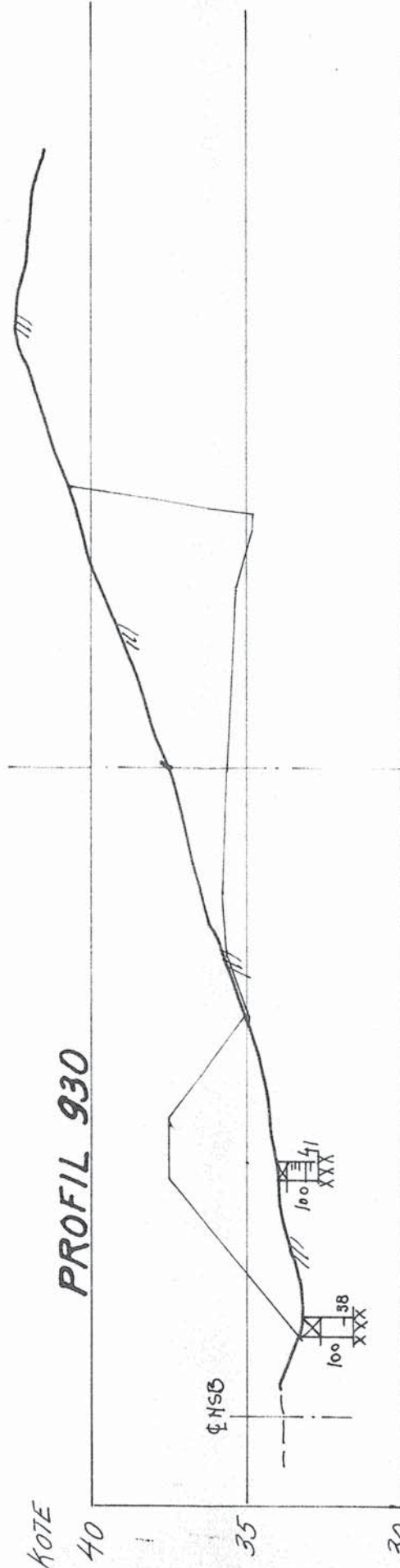
Tegning nr.
47-F178A-43

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET — GEOTEKNISK SEKSJON

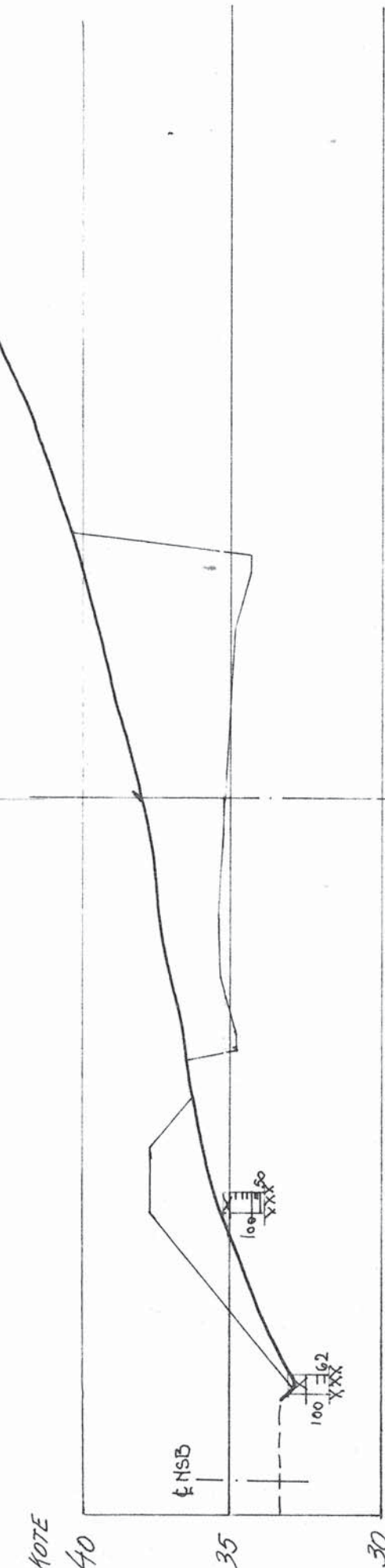
PROFIL 940



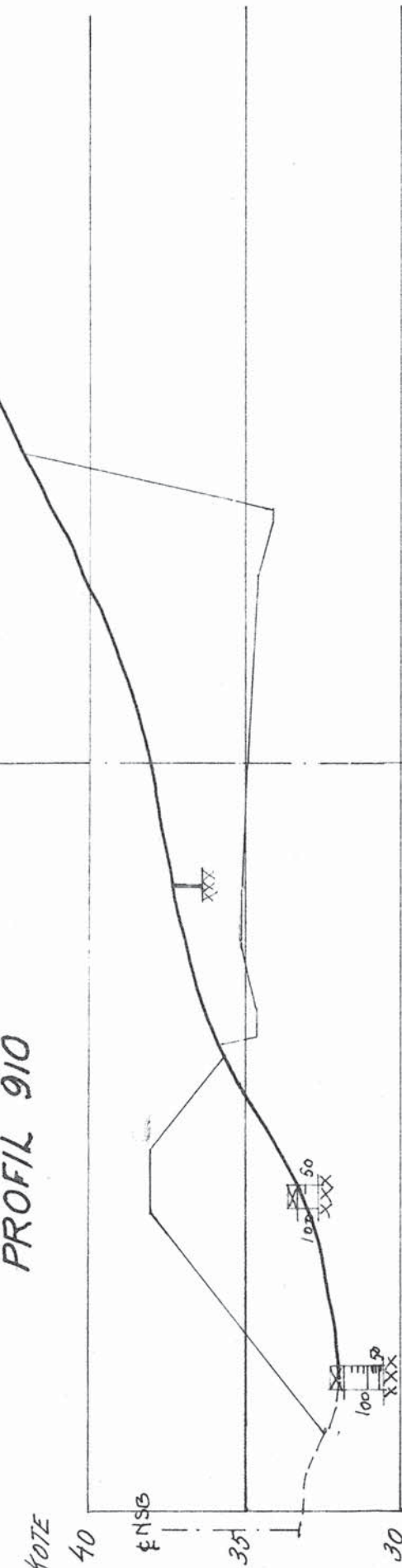
PROFIL 930



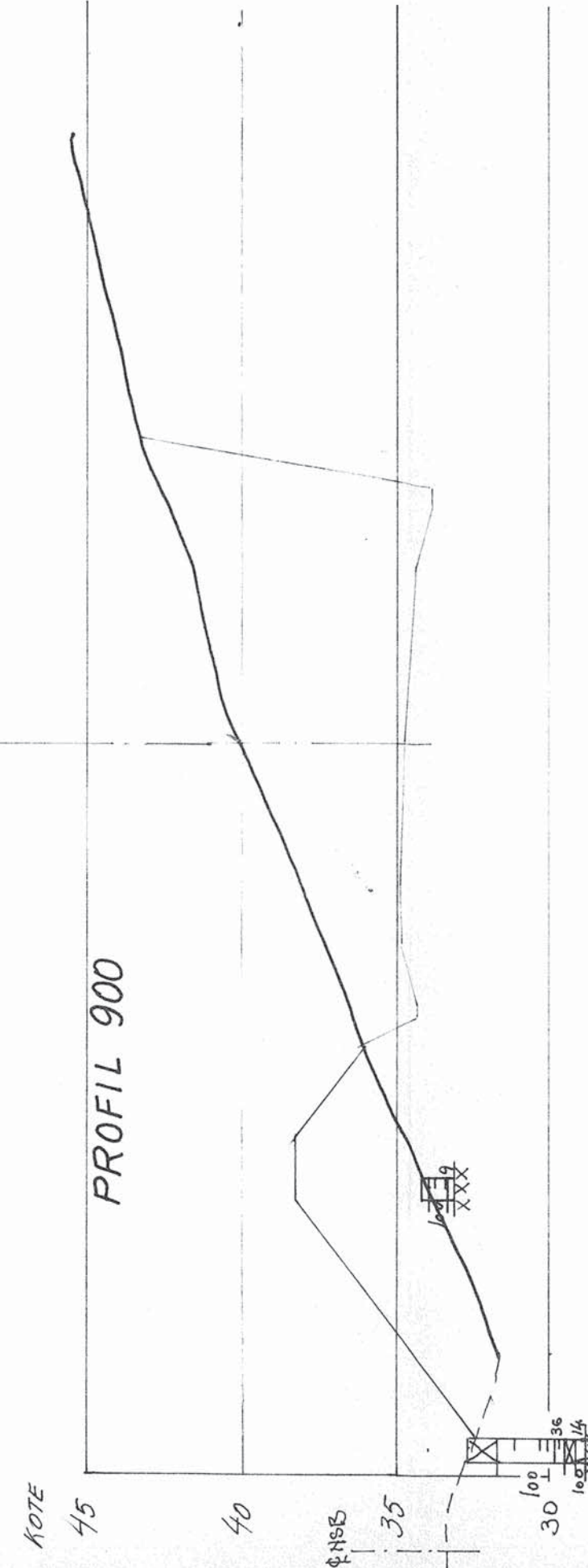
PROFIL 920



PROFIL 910



PROFIL 900

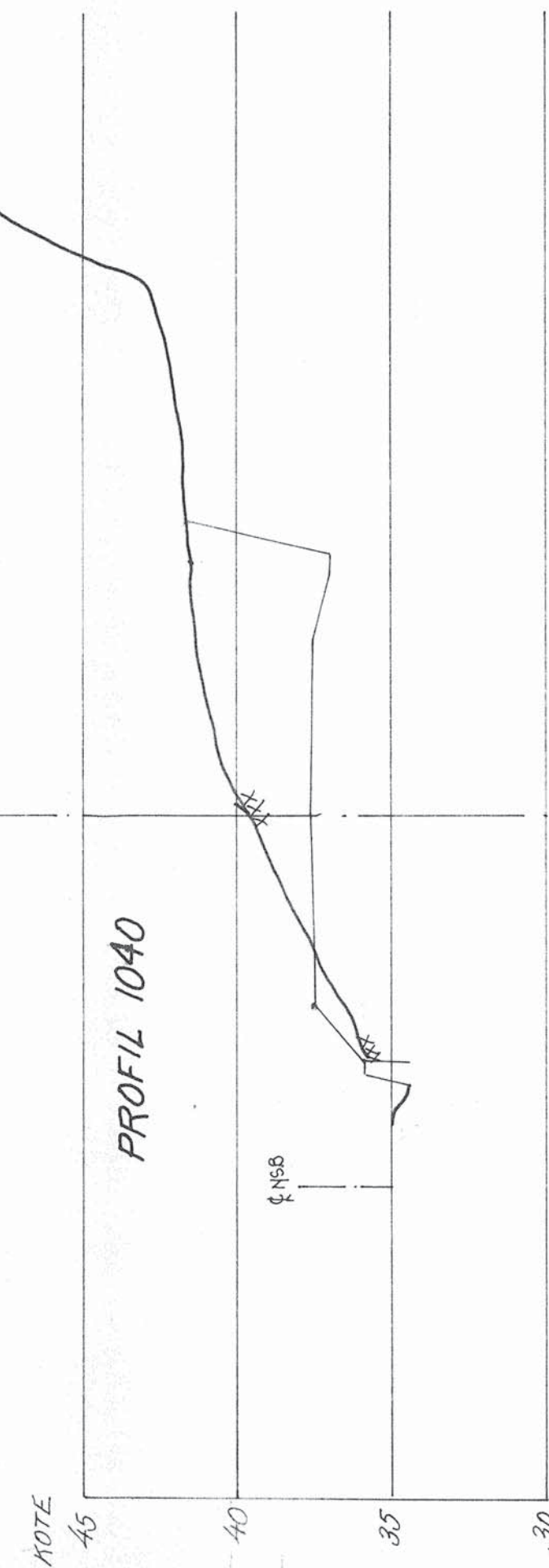
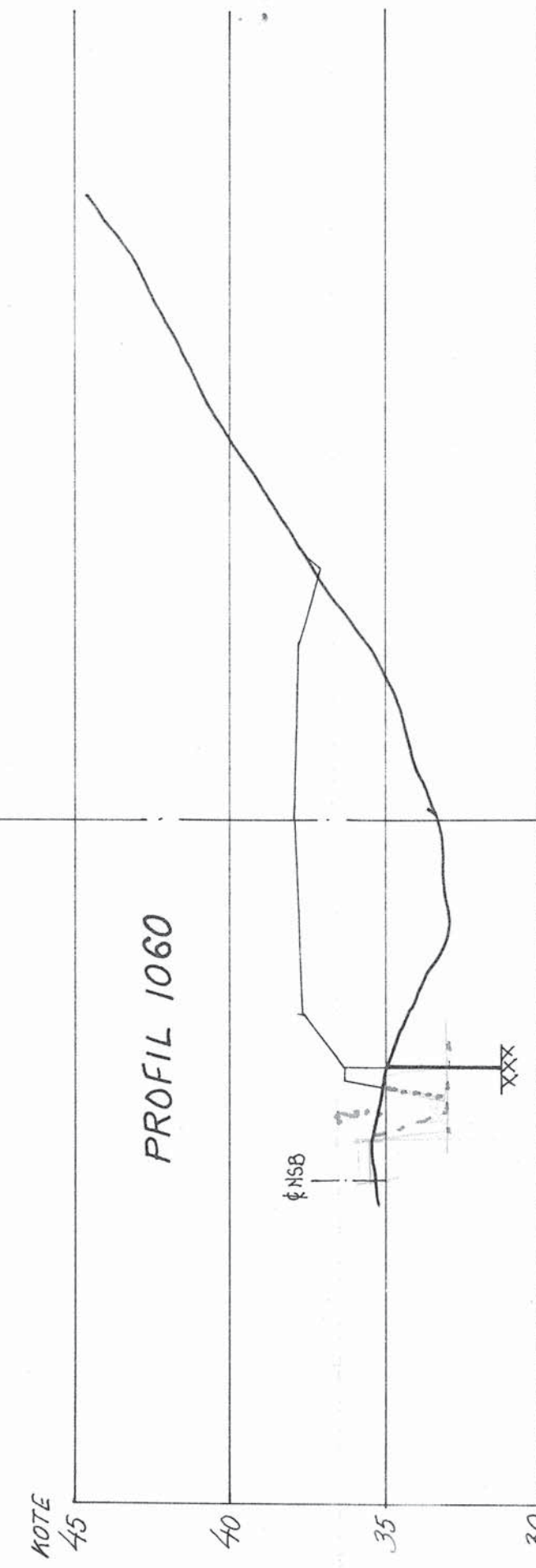
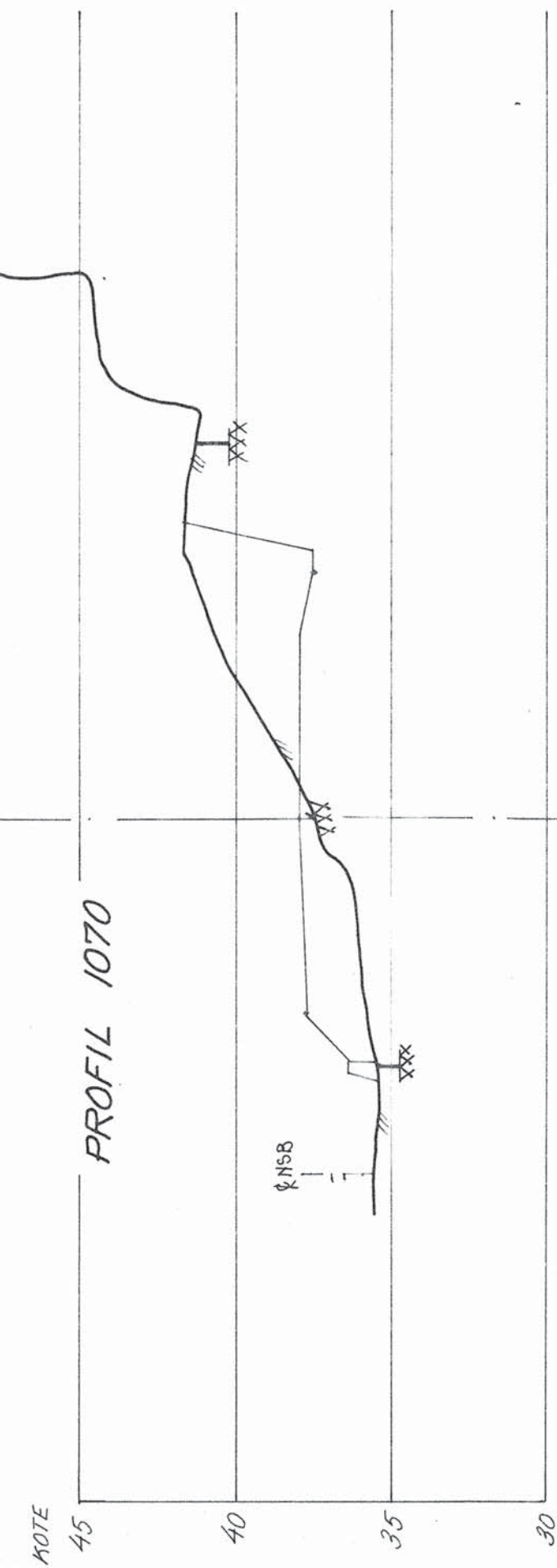
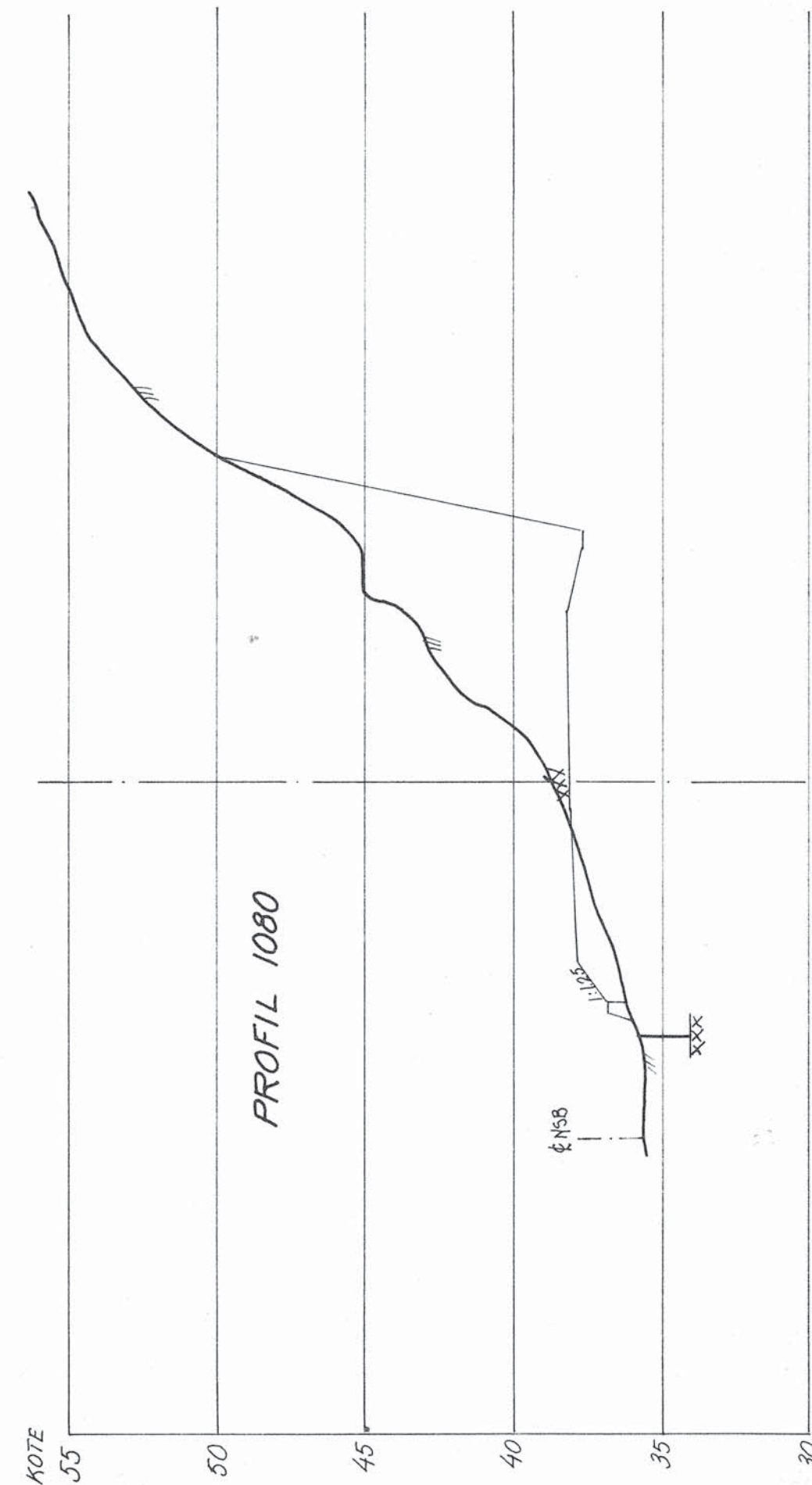


Tegningsgrunnlag: Profiler 1:100 fra Buskerud Vegkontor tegn A1-5745

Vedlegg til rapport: F178A nr. Tav 1/6-76

| | | | |
|---|--|-----------------------------------|-----------------|
| TVERRPROFILER PROFIL 900-940 | | Målestokk | Boret: 3.5.76 |
| | | 1:200 | Tegn.: 3/4-76 B |
| | | | Saksbeh.: NR |
| GRUNNUNDERSØKELSE: MOTORVEG E18 GJ. DRAMMEN FRYDENHAUG-EIK STØYVOLL VED PR. 900-940 | | Tegning nr. 47-F178A-44 | |

VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET

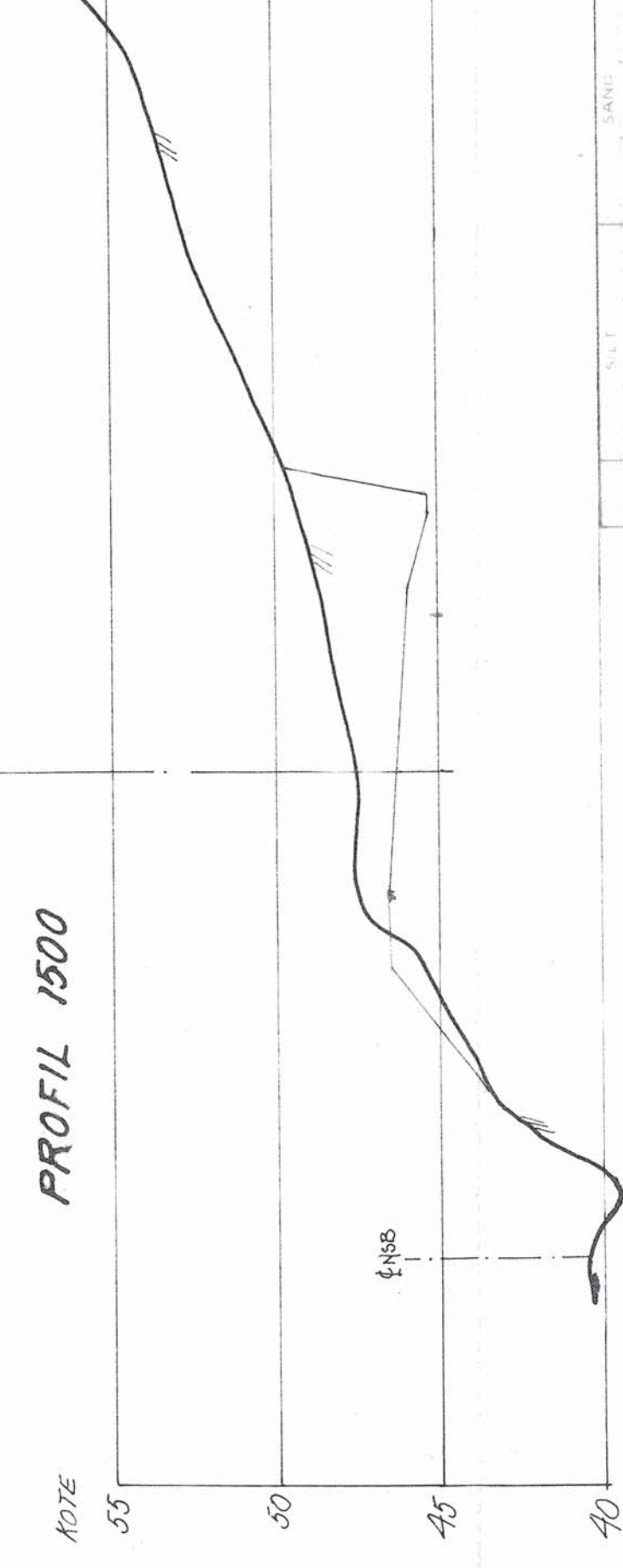
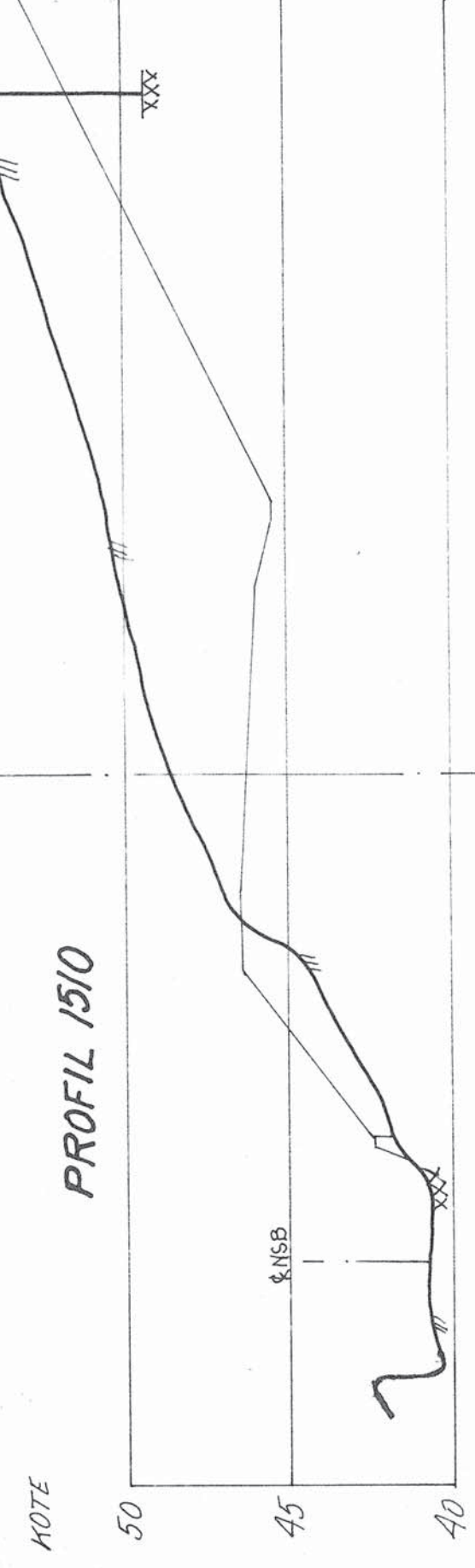
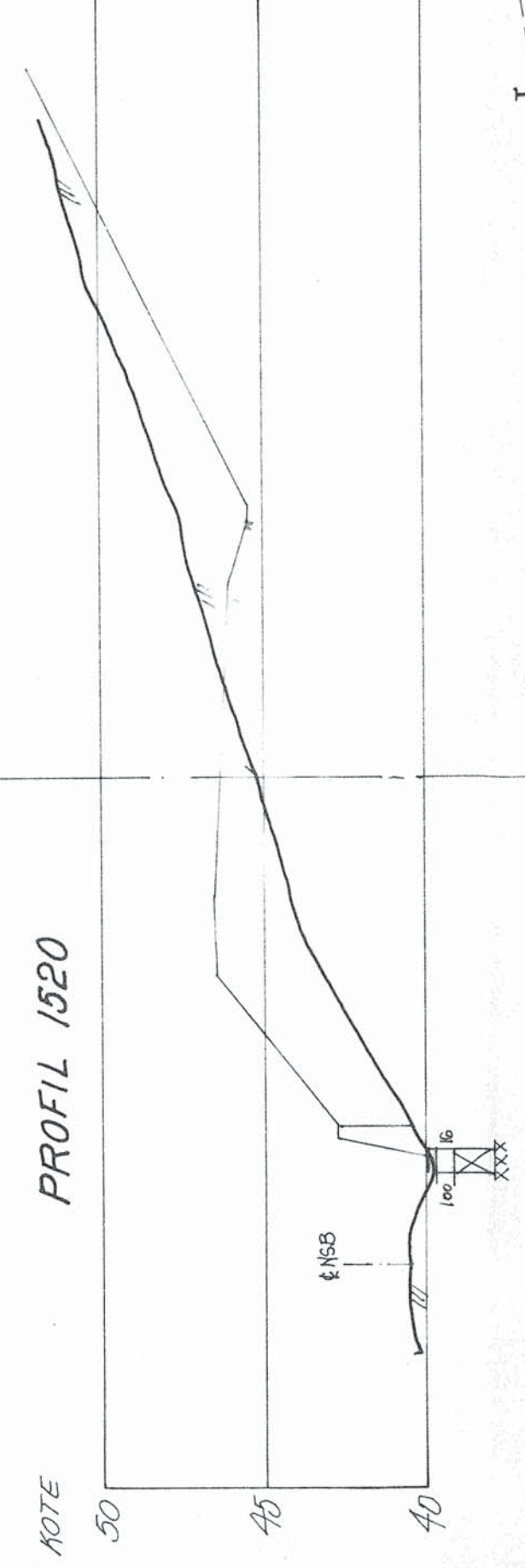
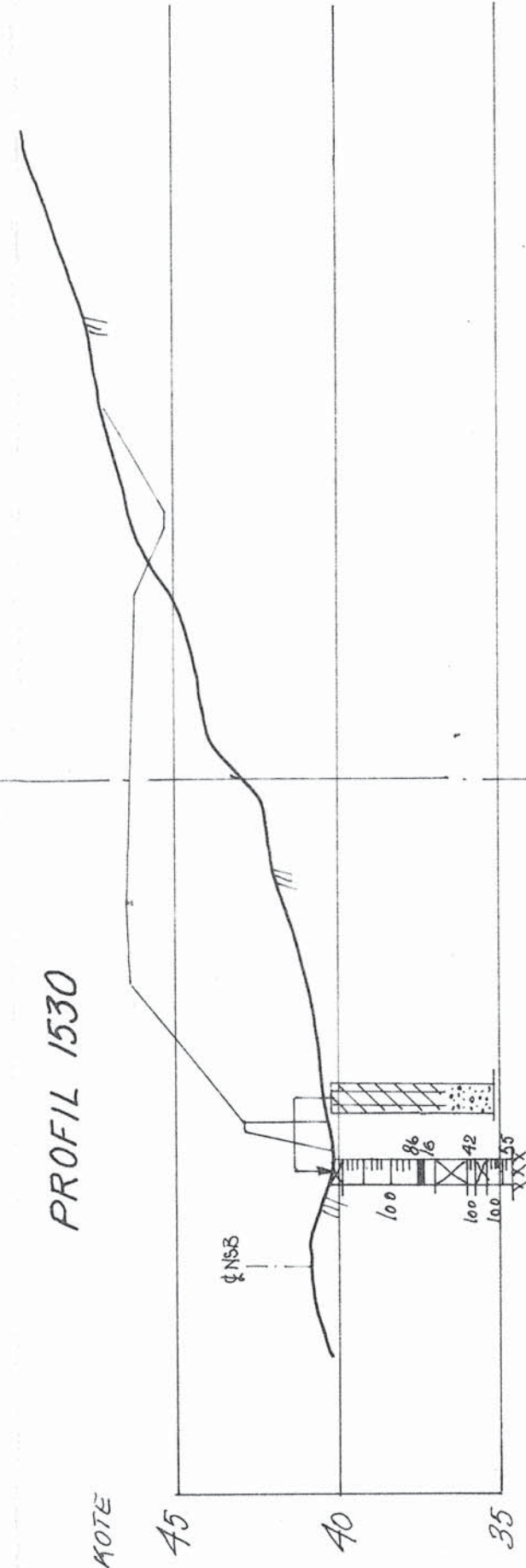
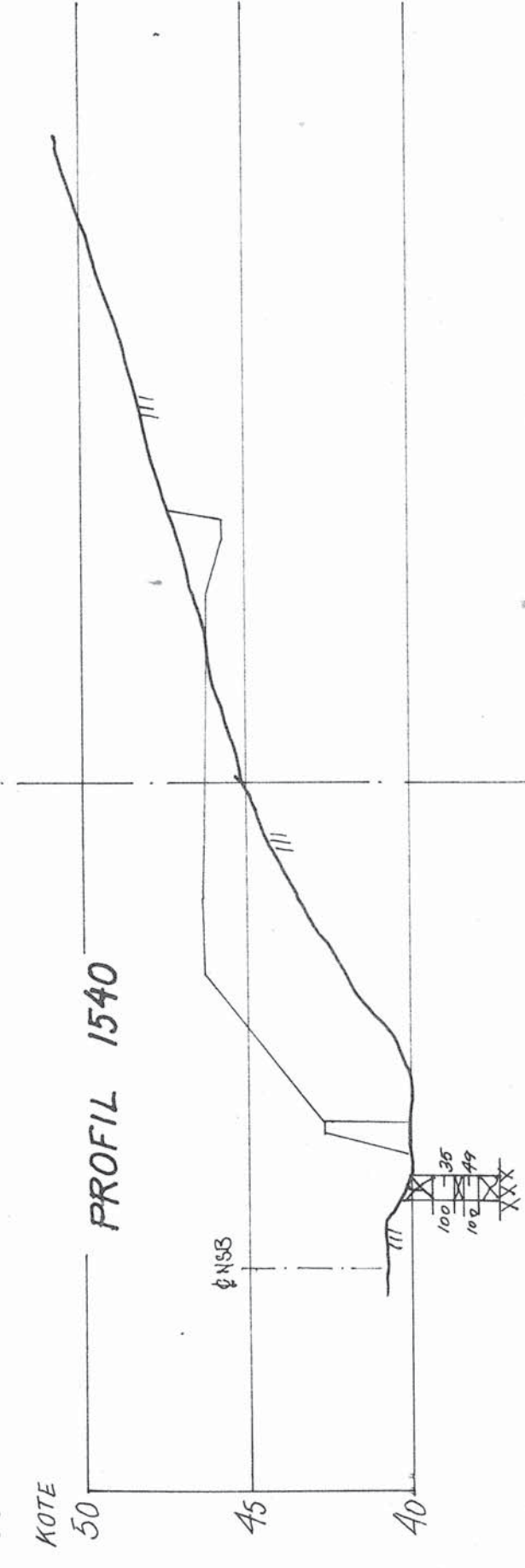
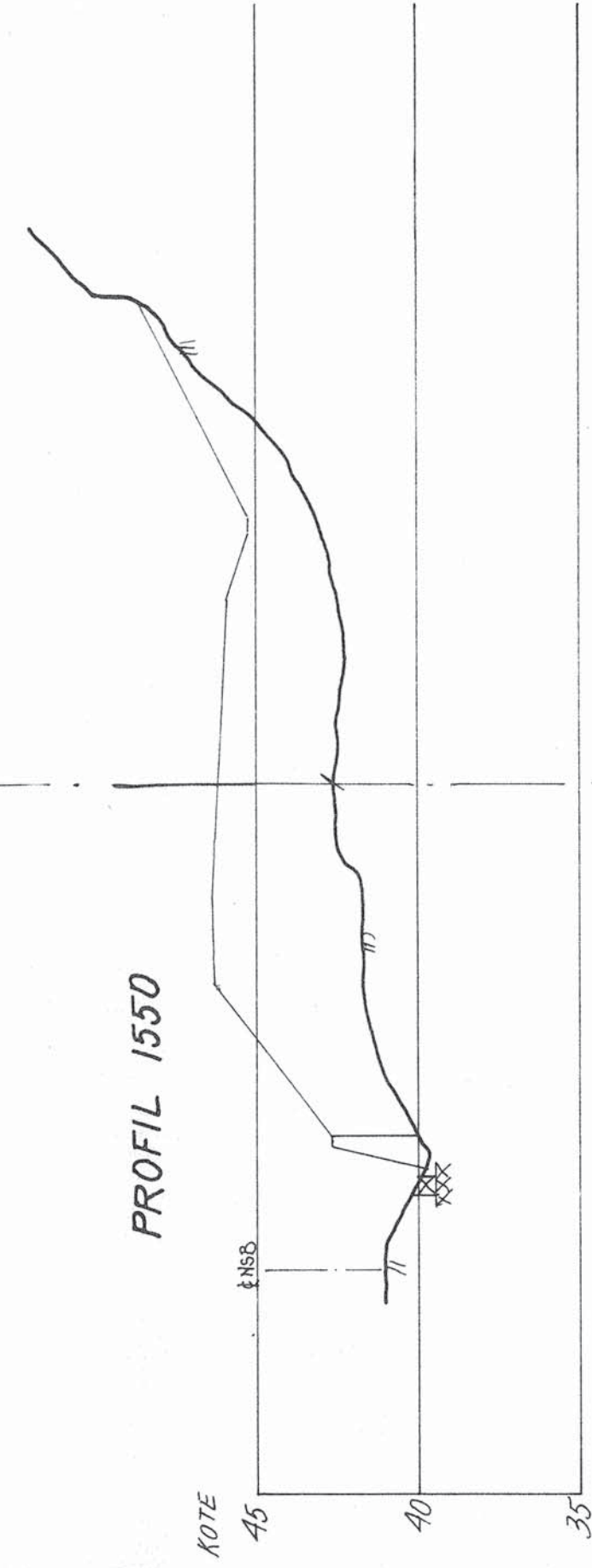
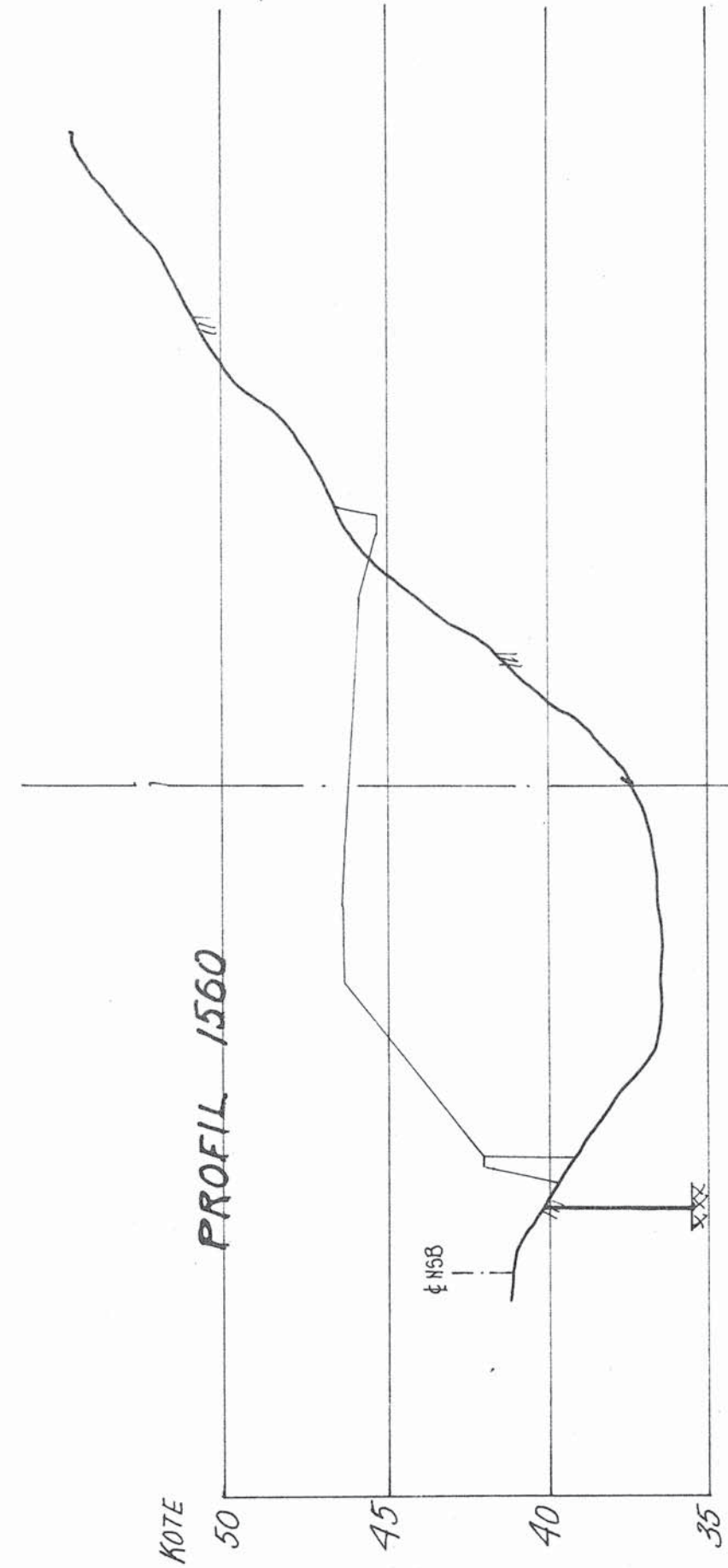


Tegningsgrunnlag: *Profiler 1:100 fra Buskerud vegkontor tegn.nr. A1-5747*

Vedlegg til rapport: *F178A nr 7 or 1/6-76*

| | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|
| TVERRPROFILER PROFIL 1040 - 1080 | | Målestokk 1:200 | Boret: <i>B.F.V.-76</i> |
| GRUNNUNDERSØKELSE: | | Tegn.: <i>6/5-76 PS</i> | |
| MOTORVEG E18 GJ. DRAMMEN | | Saksbeh.: <i>NR</i> | |
| FRYDENHAUG - EIK | | Tegning nr. | |
| STØTTEMUR V/PR. 1040-1080 | | 47-F178A-45 | |

VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET



Tegningsgrunnlag: Profiler fra Buskerud vegkontor 1:100 tegn.nr A1-5754

Vedlegg til rapport: F178A nr.7 av 1/6-76

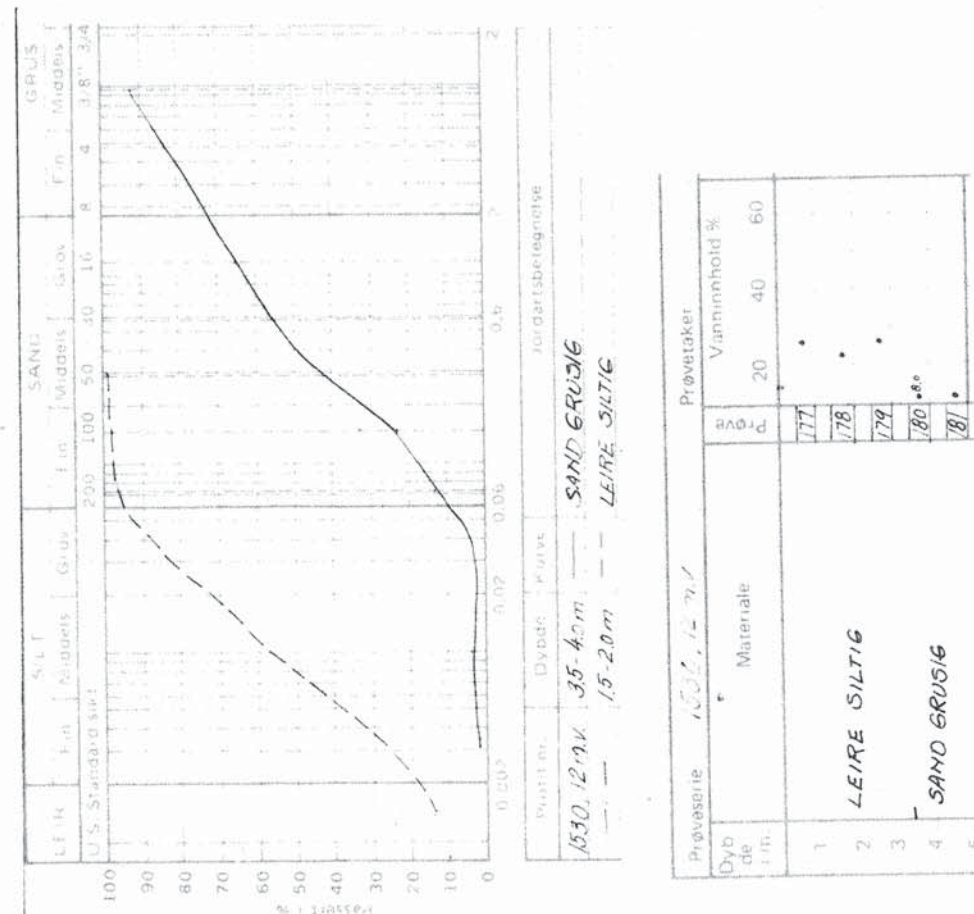
TVERRPROFILER
PROFIL 1500 - 1560

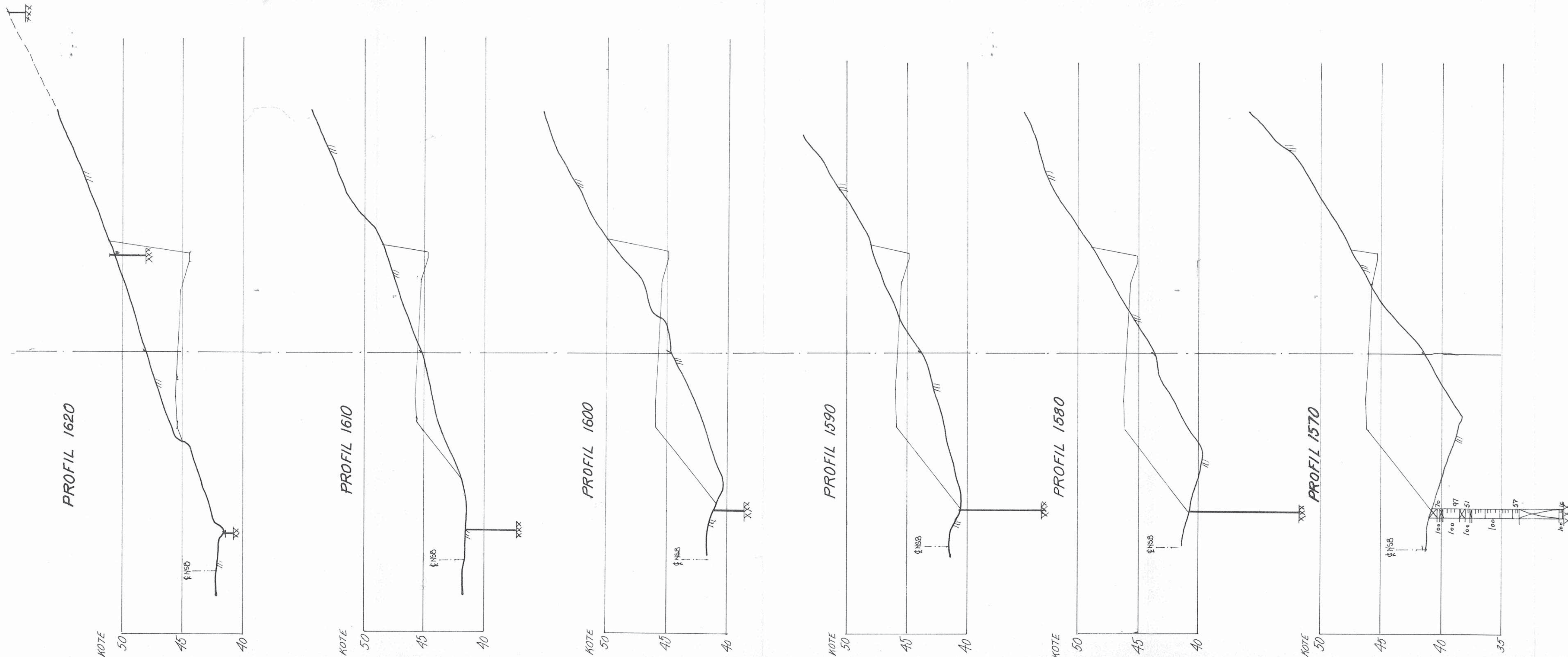
Målestokk: 1:200
Boret: B.F.V-76
Tegn.: 6/5-76 PB
Saksbeh.: NR

GRUNNUNDERSØKELSE:
MOTORVEG E18 GJ. DRAMMEN
FRYDENHAUG - EIK
STØTTEMUR V/PR. 1500 - 1620

Tegning nr.
47-178A-76

VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET





| | | |
|--|--|---|
| Tegningsgrunnlag: <i>Profiler 1:100 fra Buskerud Vegkontor tegn.nr. A1 575A</i> | | |
| Vedlegg til rapport: <i>F178A nr.7 av 1/6-76</i> | | |
| TVERRPROFILER PROFIL 1570-1620 | | Målestokk: 1:200 Boret: <i>BEV-76</i> Tegn.: <i>9/5-76 PS</i> Saksbeh.: <i>NR</i> |
| GRUNNUNDERSØKELSE: MOTORVEG E18 61. DRAMMEN FRYDENHAUG - EIK STØTTEMUR v/PR. 1500-1620 | | Tegning nr. 47-F178A-47 |
| VEGDIREKTORATET – VEGLABORATORIET | | |

Mindre uhell i vanskelig fjell ikke til å unngå:

Skytebasene gjør fremragende jobb

— Vi tar alle forholdsregler for å hindre at det skal skje uhell eller ulykker. Men fjellet her er meget vanskelig, og med jernbanelinjen så tett inntil er det ikke til å unngå at det kan forekomme utglidninger av

stein som sperrer linjen for kortere tid. Dette er forøvrig også NSB innforstått med, og der er de meget forståelsesfulle. De vet at vi utfører en vanskelig jobb, der kravet til sikkerhet er det absolutt første bud.

Det er fjellformann Martin Fossen i A/S Veidekke som sier dette til DT og BB. Som omtalt i gårsdagens avis, førte et mindre uhell under sprengningsarbeidet på motorveien ved Kobbervikdalen til at jernbanelinjen ble sperret og morgenreisende på Vestfoldbanen måtte fraktes med buss. Men linjen var klar igjen etter kort tid, og det oppsto ikke skader av noe slag.

Dekker til skinnene

— Vi dekker alltid til jernbanskinnene før vi sprenger, sier Fossen videre. — Dette gjøres som en ekstra sikkerhetsforan-

staltning, fordi fjellet her er av en slik beskaffenhet at man aldri kan være hundre prosent sikker på at ikke steiner og flak av fjellet kan skli ut i feil retning. Og det var nettopp et slikt uhell vi hadde igår.



Øystein Molstad-Andresen

Linjen var forøvrig klar før det omtalte morgentoget skulle passere, men likevel på et tidspunkt som var for sent til at NSB-ledelsen kunne vente med å rekvirere busser.

I et tidligere intervju med DT og BB uttalte anleggsleder Per

Bråte i A/S Veidekke at man måtte regne at ting som dette kunne komme til å skje, fordi fjellet i denne skjæringen har et steilt fall ut mot jernbanelinjen. Dette er også NSB i høy grad oppmerksom på, så ingen sure miner der i gården på grunn av uhellet.

Imponerende

Skjæringen man nå sprenger seg gjennom, har borehull på opptil 23 meter, og fjellets beskaffenhet tatt i betraktning er det imponerende at man makter å holde jernbanelinjen «ren» nærmest til enhver tid. Den ligger som kjent kloss inntil motorveien på dette punktet. Som det vil fremgå av bildet er det hengt opp solide nett i fjellveggen som skal fange opp steiner som måtte løsne under sprengningsarbeidet, men dette er altså ikke alltid nok.

Som nevnt tar man alle forsiktighetsregler i bruk. I den forbindelse kan nevnes at man foran hver sprengning evakuerer familiene i de to nærmeste boligene, samtidig som politiet blir utkommandert og stanser all trafikk på Sørlandske. For sikkerhets skyld.

Intet blir altså overlatt til tilfeldighetene, og med respekt å melde: Skytebasene og de andre arbeiderne på motorveien gjør en fremragende jobb.



I denne skjæringen skal det vanskelig gjøres å holde jernbanelinjen helt ren for stein når man sprenger seg gjennom fjellet innenfor