

ARKIVEKSEMPLAR

Oppdr. nr. Cd507A

Rapport nr. 1

Prosjekt:

E6 BOGSRUD - MINNESUND
TØMTE BRU

Prosjektfase:

BYGGEPLAN/ANBUD

Rapport:

GRUNNUNDERSØKELSER
FUNDAMENTERING

UTM-ref.: PM 216 960

Saksbehandler:
Nils Rygg

Dato: 1991-03-06

RAPPORT SENDT:

3 x Anlegg E6 N v/Bjørke
1 x Anleggssjef
1 x Planavd. v/Støvne
1 x Johs. Holt A/S
v/Holst

I N N H O L D

1. ORIENTERING
2. MARK- OG LABORATORIEARBEID
3. GRUNNFORHOLDENE
4. FUNDAMENTERING AV BRUA
5. STABILITETSSIKRING VED BRUSTEDET
6. TILSTØTENDE FYLLINGER

VEDLEGG

Bilag 1: Tegnforklaringer

" 2: Utførelse av pelearbeider

" 3: Kvalitetssikring av pelearbeider

Tegn. nr. Cd507A-01: Oversikt med boringer, M = 1:1000
-02: Lengdeprofil med boringer,
M = 1:1000/1:200
-03: Lab.resultater
-04: Oversikt m/boringer, M = 1:200
-05: Lengdeprofil, M = 1:200

1. ORIENTERING

I forbindelse med bygging av E6 Bogsrud - Minnesund skal nåværende E6 legges om, og skal krysse over ny E6 i bru ved profil nr. 69380.

Tømte bru over E6 er en betongplatebru i 3 spenn som blir liggende nær dalskråningen i Tømte dalen. Det vises til oversiktskart, tegn. nr. -01.

Denne rapport legger fram resultater av utførte grunnundersøkelser og gir anvisninger for fundamentering av brua, og sikring av brustedet.

2. MARK- OG LABORATORIEARBEID

Boringsarbeidet er utført i 1990 for generell kartlegging av grunnforholdene for E6 i området.

På bakgrunn av foreløpige borresultater og forprosjekt for Tømte bru, er det i februar 1991 utført supplerende boringer for å kartlegge dybder til fjell for brufundamentene.

Plassering av boringene er vist på oversiktskart, tegn. nr. -01 og dreietrykksonderinger i bruområdet er vist plassert på tegn. nr. -04.

Borresultatene er tegnet inn i lengdeprofil for brua på tegn. nr. -02 og nr. -05.

Det er tatt opp prøver av grunnen. Prøvene er undersøkt i laboratoriet, og resultatene er vist i borprofiler på tegn. nr. -03.

3. GRUNNFORHOLDENE

Tømte bru ligger nær kanten av skråningene i Tømte dalen. Delvis går ravineskråningene inn i bruområdet ved sør-vestre bruhalvdel. Skråningene står med helning ca. 1:2 i 20 m høyde. Derfra er skråningshelningene slakere ned mot dalbunnen som ligger ca. 30 m under terrenghøyde ved brustedet.

Boringene viser at det er 1,5 - 3 m sand/silt over silt, siltig leire og leirig silt til fjell. Fjelloverflaten (antatt fjell) ligger ca. 25 m under terreng ved nordenden av brua. Fjelloverflaten er tilsynelatende tilnærmet horisontal i bruområdet, med svakt fall mot syd og vest.

Under det øverste relativt faste sand/silt-laget er det bløt, sensitiv silt og leire til et fastere lag av morene over fjell. Tykkelsen av fastere lag over fjell varierer fra 0 - 2 m.

I ravineskråningene er det uttrekk av grunnvann. Ved brustedet er slike vannuttrekk observert i skråningene 3 - 5 m under terrassene nord og vest for brustedet.

4. FUNDAMENTERING AV BRUA

Brufundamentene skal settes på rammete betongpeler til feste i fjell. Peler med tverrsnittsareal $27,5 \times 27,5$ cm, med dimensjonerende kapasitet $N_d = 2000$ kN, skal beregnes for installert kapasitet $N_i = f_a \cdot N_d = 0,7 N_d$.

Når det gjelder krav til peler, ramming og meisling vises til bilag 2.

Organisering og utførelse av kvalitetssikring av pelearbeider fremgår av bilag 3.

5. STABILITETSSIKRING VED BRUSTEDET

Under brua skal E6 legges i skjæring. Skjæringsdybden er maksimalt ca. 3,5 m.

Skjæringen må tas ut før bruarbeidene kan starte.

Det må videre fylles opp i bruområdet og i dalskråningene for å sikre stabiliteten under anlegget. Anvisning for fyllingsarbeider:

- I bekkedrag sydover fra søndre landkar legges pukkstreng, innpakket i fiberduk (kl. IV)
- Det fylles opp med jordmasser til ca. kote 189 i en bredde 5 m utenfor det som trengs for å fange opp tilstøtende fylling til brua.

Skråningen mot ny E6 legges ut samtidig.

- Fra denne planering fylles ut i ravinen med skråningshelninger 1:2, og 1:3 under kote 184.

Fyllingsarbeidene i ravineskråningene må samordnes med fylling for ny E6 og for påkjøringsrampe mot øst.

All utfylling starter på laveste nivå.

- Etter at skog, stubber og matjord er fjernet fra fyllingsområdet, bygges fyllingene opp lagvis i 20 cm tykke lag, og komprimeres som angitt i 018 Vegbygging.

Krav til komprimering avgjøres når det er klart hva slags fyllmasse som skal brukes.

Masser fra skjæring for E6 ansees brukbare fyllmasser ned til 3 m under terreng. Masser som ligger mer enn 3 m under terreng har for høyt vanninnhold og er uegnet til vegfyllinger.

- Pelearbeidene kan starte når fyllingene er ferdig utlagt.

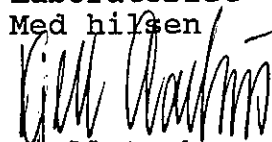
6. TILSTØTENDE FYLLINGER

For å redusere belastningene på skråningene og unngå setninger i overgang brufylling, bygges fyllingene inn mot landkarene med bruk av Leca-grus (0-32 mm) som lette masser. Tykkelsen av lecalaget mot landkaret settes lik 2 m og det kiles ut til 0 over 30 m på vestsida og over 20 m på østsida.

Over lecalaget legges ordinær vegoverbygning.

Det legges avlastningsplate fra landkarene ut i tilstøtende fyllinger.

Statens vegvesen Akershus
Laboratoriet
Med hilsen


Kjell Aarhus

Nils Rygg

Opptegning i plan
TEGNINGSSYMBOLER

Symbol	Metode	Anmerking	Symbol	Metode	Anmerking
	Proveserie	Provene tatt med boreringsredskap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)		Provegrop	Provene tatt i gropvegg
	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand, f.eks. spyteboring, slagboring (manuelt eller med maskin) m.m.		Setningsmåling	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.
	Dreie-trykksondering	Maskinsondering med automatisk opptegning		Dreiesondering	
	Totalsond.	Kombinert dreie-trykks-sondering og fjelltrykks-sondering		Trykksondering	
	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell		Ramsondering	
	Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.		Helningsmåling	Inklinometer
	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.		Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand
	Vinge-boring			Elektrisk sondering	Elektr. motstand, korrosivitet etc.

NIVÅER OG DYBDEER (i meter)

$\bullet \frac{12,8}{-5,7} - 18,5 + 3,0$ 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 anatt fjell (–5,7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis –.

KVARTÆRGEOLOGISKE SYMBOLER

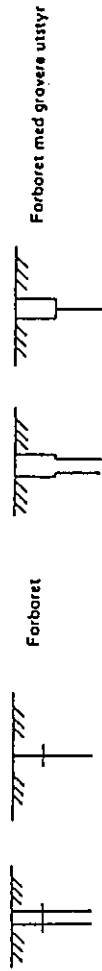
	Gjel, vannbevegelse mot høyre		Ravine
	Terrasse, innerkant stiple h.o.h. er angitt		Ravagrop
	Vifte (Hegle)		Soliflukksjonstunger
	Delta		Kildehorisont med kilde
			Grus, sand, leir, torvtak

Opptegning i profil

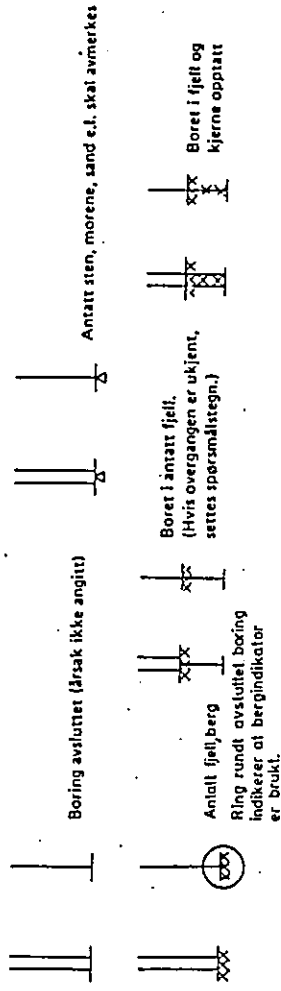
GENERELT



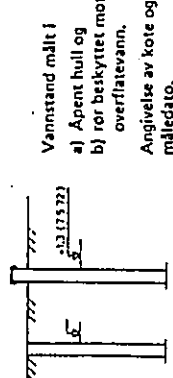
FORBORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



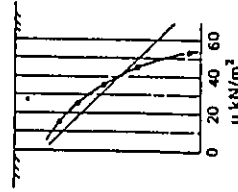
AVSLUTNING AV BORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



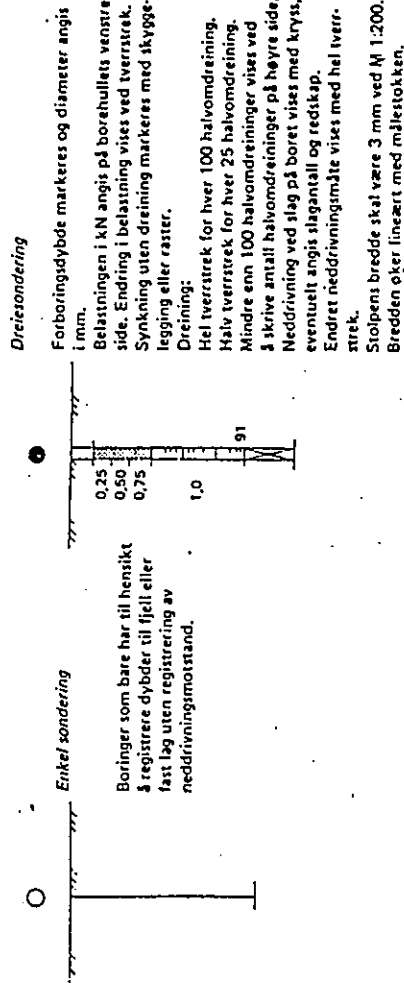
GRUNNVANNSTAND



Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling kan vises.



SONDERING



KVARTÆRGEOLOGISKE SYMBOLER

	Gjel, vannbevegelse mot høyre		Ravine
	Terrasse, innerkant stiple h.o.h. er angitt		Ravagrop
	Vifte (Hegle)		Soliflukksjonstunger
	Delta		Kildehorisont med kilde
			Grus, sand, leir, torvtak

E 6 TØMTE BRU

UTFØRELSE AV PELEARBEIDER

Generelt

Pelearbeidene skal utføres etter generell beskrivelse gitt i Prosesskoden (Statens vegvesen, håndbok 026) prosess 83, og i beskrivelsen for dette anlegget.

Utfyllende informasjon om pelearbeider finnes forøvrig i Peleveiledningen (1987) utgitt av Norges Standardiseringsråd.

Orientering

Det skal rammes betongpeler med nominell dimensjonerende kapasitet. $N_d = 2000 \text{ kN}$. Pelenes kapasitet beregnes i henhold til Peleveiledningen 1987. Installert kapasitet $N_i = f_a \cdot N_d = 0,7 N_d$.

Pelene skal rammes til fjell.

Antatt pelelengder kan tas ut fra borresultater på tegn. nr. Cd-507-05.

Peler

Pelene skal være prefabrikerte, skjøtbare betongpeler utstyrt med fjellspiss.

Pelene skal støpes ut i betongkvalitet C50. Høyere betongkvalitet enn C55 vil ikke bli akseptert.

Pelene armeres med min. 2 % lengdearmering kvalitet Ks60.

Peleskjøten skal godkjennes av byggherren.

Pelespissen skal være hulslipt fjellspiss som herdes slik at spissen får Brinellhardhet min. 400 Hs.

Ramming og meisling

Rigg:

Pelene skal rammes med hydraulisk fallodd med loddvekt 4 tonn.

Peleriggen skal stå på bæredyktig fundament som sikrer mot grunnbrudd og setninger.

Peleriggen skal ha stabil, justerbar føring for lodd. Peler som trekker seg kan rettes opp før inntil 3 m av pelen er rammet ned. Ellers må loddets fallretning tilpasses pelens helning.

Ramming:

Ved ramming gjennom løsavleiringer til fjell skal loddets fallhøyde være maksimalt 40 cm.

Når pelespissen nærmer seg fjell senkes fallhøyden til 20 cm, og rammingen avbrytes når en har kontakt med fjell.

Pelen meisles feste i fjell med 15 cm fallhøyde på loddet. Det meisles serier à 10 slag og synkningen pr. serie måles. Det meisles inntil synkningen pr. serie er avtakende og mindre enn 3 mm, med avtakende tendens. Totalt min. 10 serier.

Fallhøyden økes til 25 cm og det meisles serier à 10 slag til synkningen pr. serie er avtakende og mindre enn 3 mm for siste 3 serier. Dersom synkningen pr. serie øker, senkes fallhøyden til 15 cm og prosedyren gjentas.

Umiddelbart etter at pelerammingen er avsluttet nivelleres peletopp. Etter at hele gruppen er ferdig rammet og meislet utføres nytt nivellement.

Etterramming skal utføres. Prosedyre som for meisling.

Meislingskriteriene kan måtte justeres etter at rammeutstyret er kjent og etter at de første pelene er rammet og meislet.

Kapping av pel

Når byggherren har utført beregningskontroll av pelegruppen, kan pelene kappes og armering frilegges.

Kapping ved bruk av sprengning kan ikke brukes.

E6 TØMTE BRU

KVALITETSSIKRING AV PELEARBEIDER

Generelt

Kvalitetssikring utføres i henhold til kvalitetsplan for anlegget. Generelt er Peleveiledningen (1987) pkt. 9.10 utgangspunkt for detaljer vedrørende oppfølging, dokumentering og rapportering av pelearbeider.

Organisering

Kvalitetssikring skal utføres av entreprenøren i henhold til oppsatt kvalitetsplan som skal godkjennes av byggherren.

Byggherren kan i tillegg utføre stikkprøvekontroll. Byggherren avgjør når og hvilke stikkprøvekontroller som skal utføres, og entreprenøren skal gi plass og tid til slik kontroll.

Kontroll av:

- Peler:

Det skal legges fram tegninger og beregninger av betongpeler for byggherrens godkjenning av peleelementer.

Det skal kontrolleres/dokumenteres at pelenes alder etter støping er mer enn 14 dager ved transport til byggeplass.

Det skal legges fram tegninger og beregninger av pelespisser.

Det skal legges fram resultater av betongkontroll av pelebetong, fasthetskontroll av pelespiss, og kontroll av armeringsstål i peler.

Det skal legges fram dokumentasjon for peleskjøtens styrke - og momentkapasitet.

- Pelerigg:

Det skal legges fram opplysninger om pelerigg og pelelodd med angivelse av ramme-effekt (virkningsgrad) og reguleringsmulighet for loddets fallhøyde.

- PDA-målinger:

For å verifisere peleriggens ramme-effekt vil byggherren avgjøre om det skal utføres PDA-målinger.

- Pele- og rammeprotokoll:

Det skal føres pele- og rammeprotokoll på vegvesenets blankett nr. 473.

Det skal fremgå av protokollen antall slag pr. m og fallhøyde på loddet for ramming gjennom løsavleiringer.

Meisling av fjellfeste skal fremgå som synkning pr. serie med angivelse av fallhøyde.

Tilleggsopplysninger om eventuelle uregelmessigheter ved rammingen (f.eks skrensing) skal påføres og umiddelbart rapporteres til byggherren.

- Bevegelsesmålinger:

På samtlige peler skal det utføres bevegelsesmålinger av de 2 siste meislingsseriene.

Målingene utføres etter metode angitt i Peleveiledningen (1987) pkt. 7.1.3.

Måleresultatene vedlegges pele- og rammeprotokoll.

- Nivellering:

Umiddelbart etter ramming og meisling skal pelen nivelleres. Nivellering gjentas når samtlige peler i gruppen er rammet og meislet.

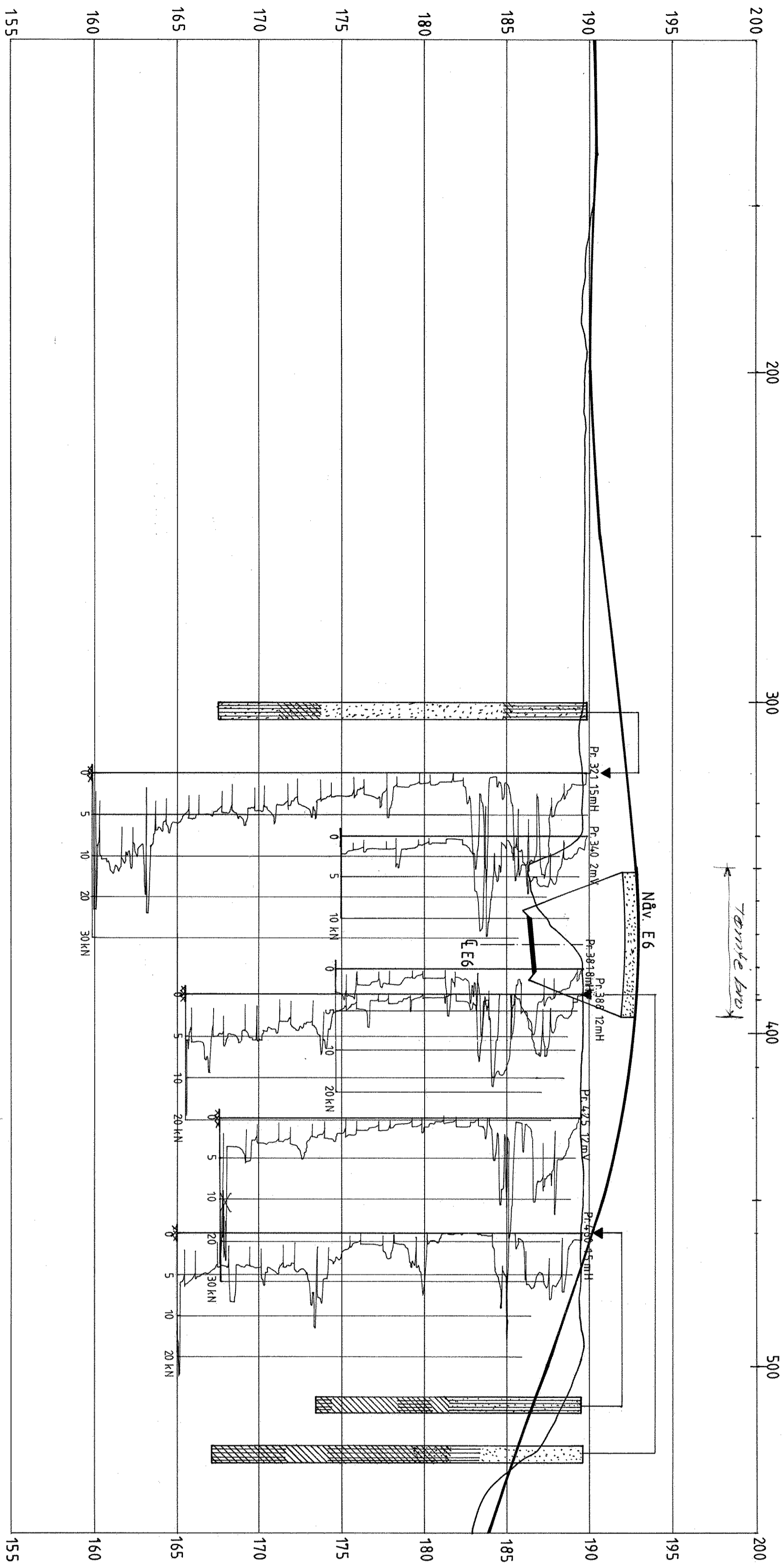
- Innmåling:

Ferdig rammet pelegruppe måles inn i horisontalplanet i forutsatt kappnivå. Helning og helningsretning måles inn.

- Kontroll av bæreevne:

Byggherrens konsulent kontrollerer pelegruppens kapasitet.

- Når tilfredsstillende kontroll av pelegruppen foreligger, gir byggherren klarsignal for kapping av peler.



Labresultater se tegn. nr. 03

Tegningsgrunnlag:

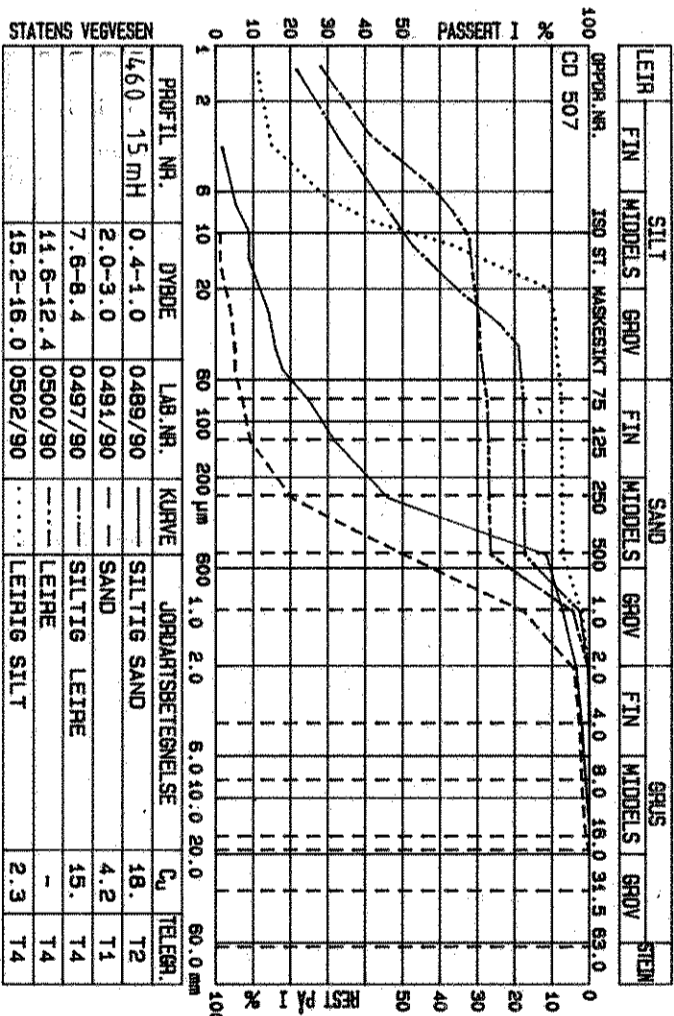
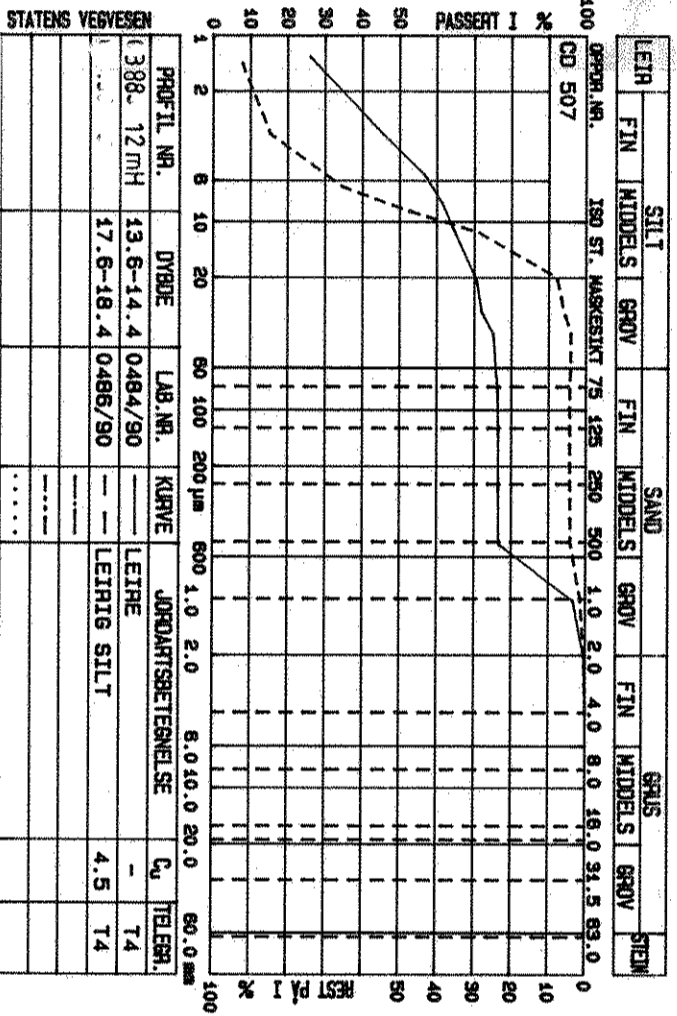
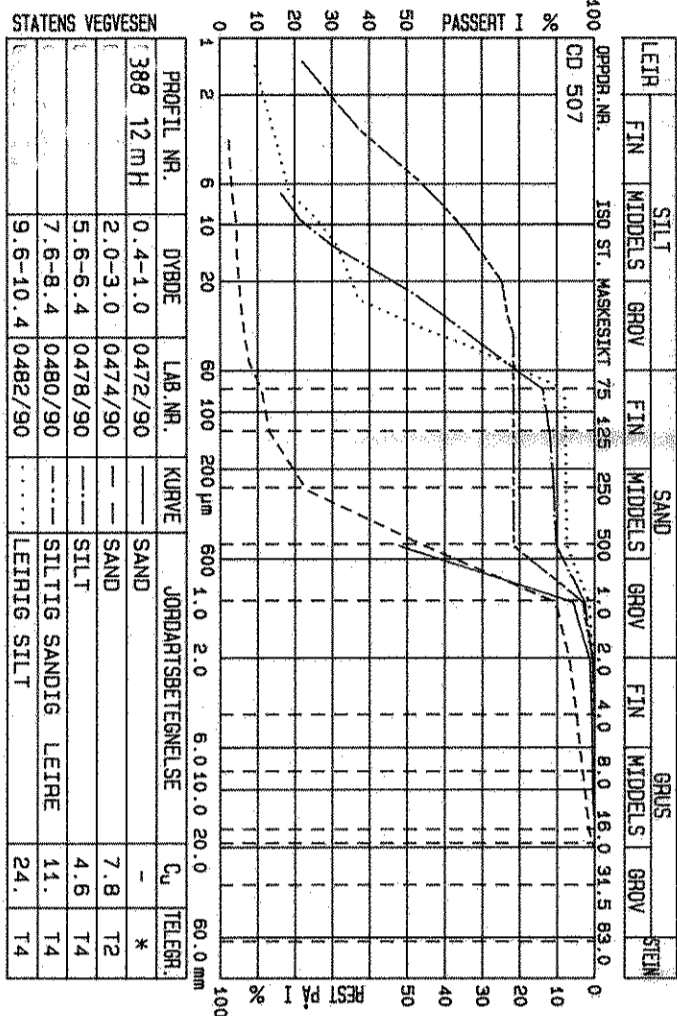
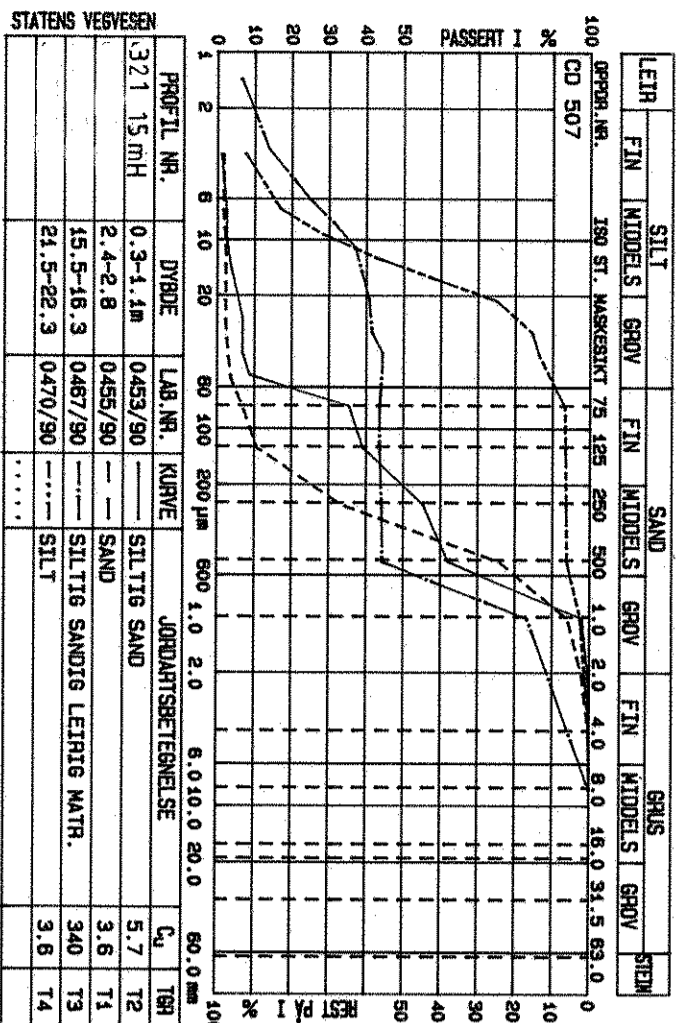
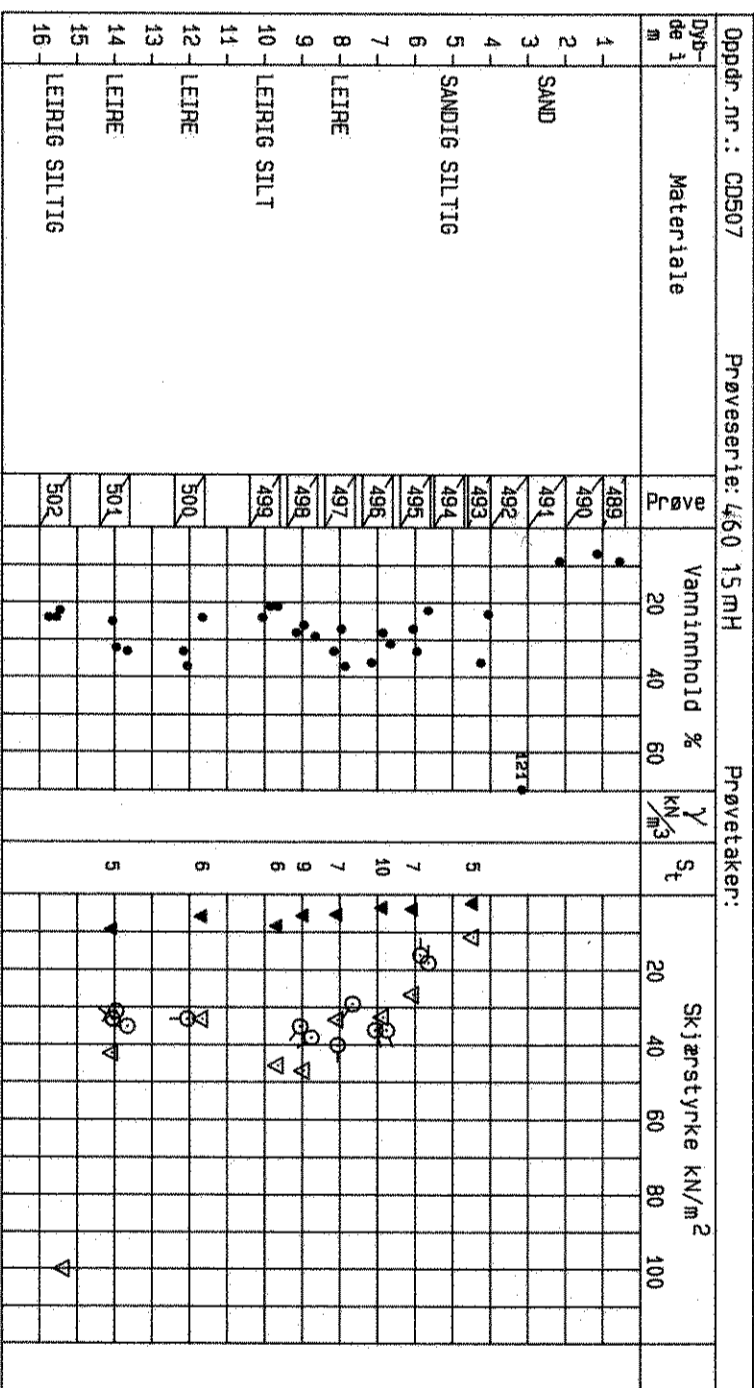
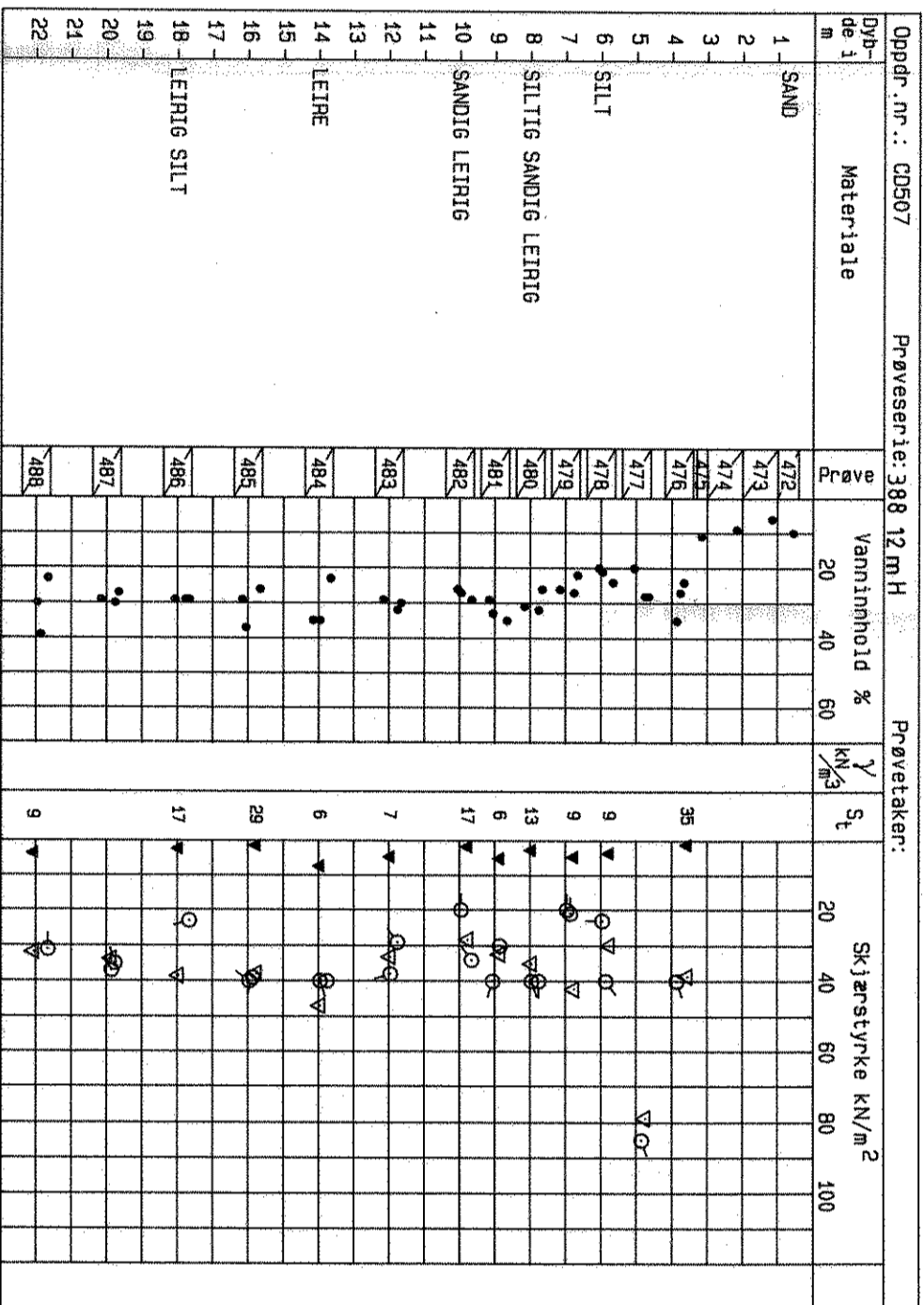
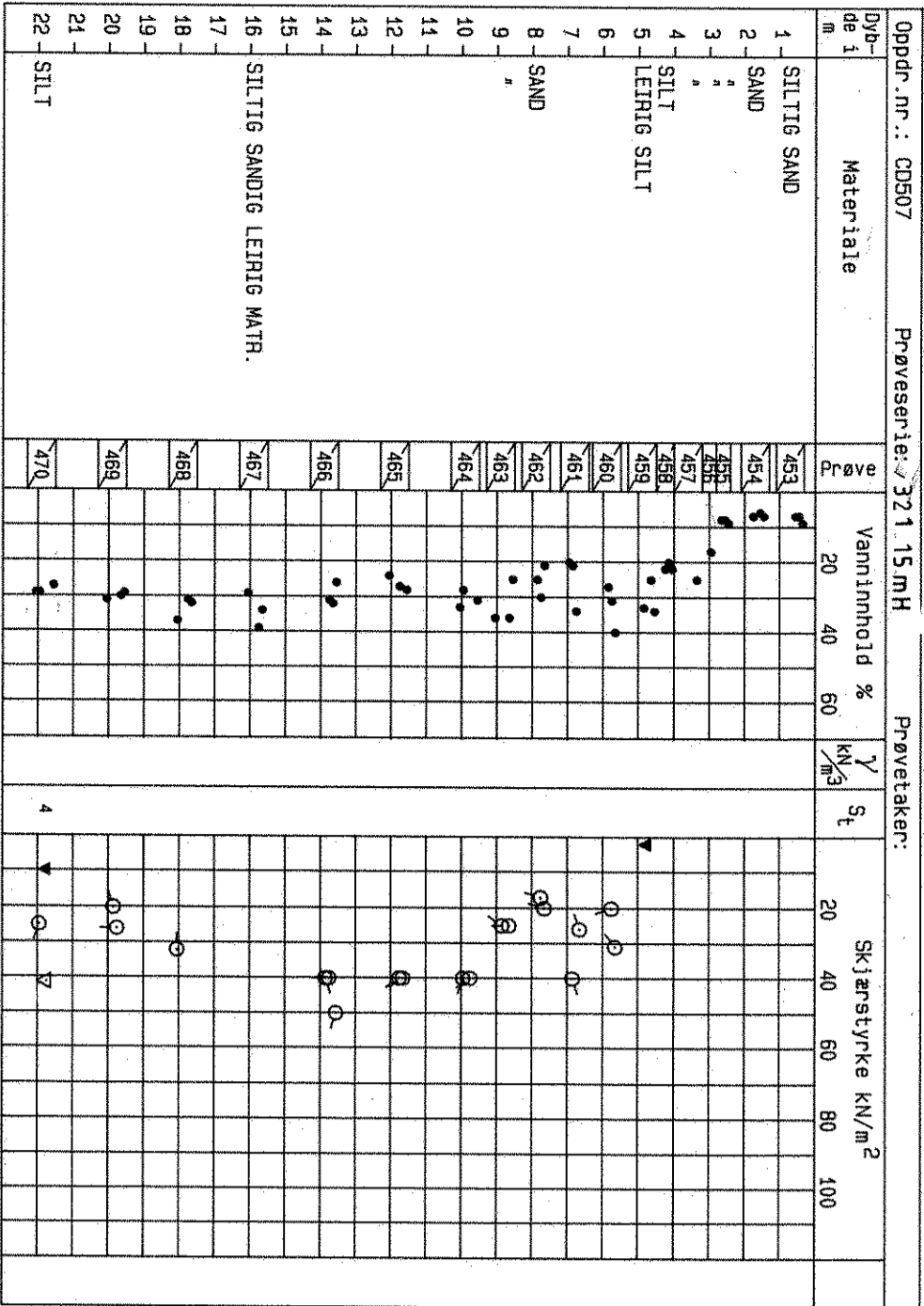
Vedlegg til rapport:

Lengde profil med boringer
Pr. 321 - 460

Målestokk	Boret:
1:200	Tegn.: 15.02.91 MHK
1:1000	Saksbeh.: <i>XE</i>

GRUNNUNDERSØKELSE:
Ny E6. Bogsrud - Minnesund
Omlagt nåv. E6 v/Tømte

Tegning nr.
CD 507A-02



Vedlegg til rapport:

Tegningsgrunnlag:

Labresultater

Pr. 321, 388 og 460 Tømte bru.

GRUNNUNDERSØKELSE:

Ny E6, Bogsrud - Minnesund

Omlegging nåv. E6 v/Tømte

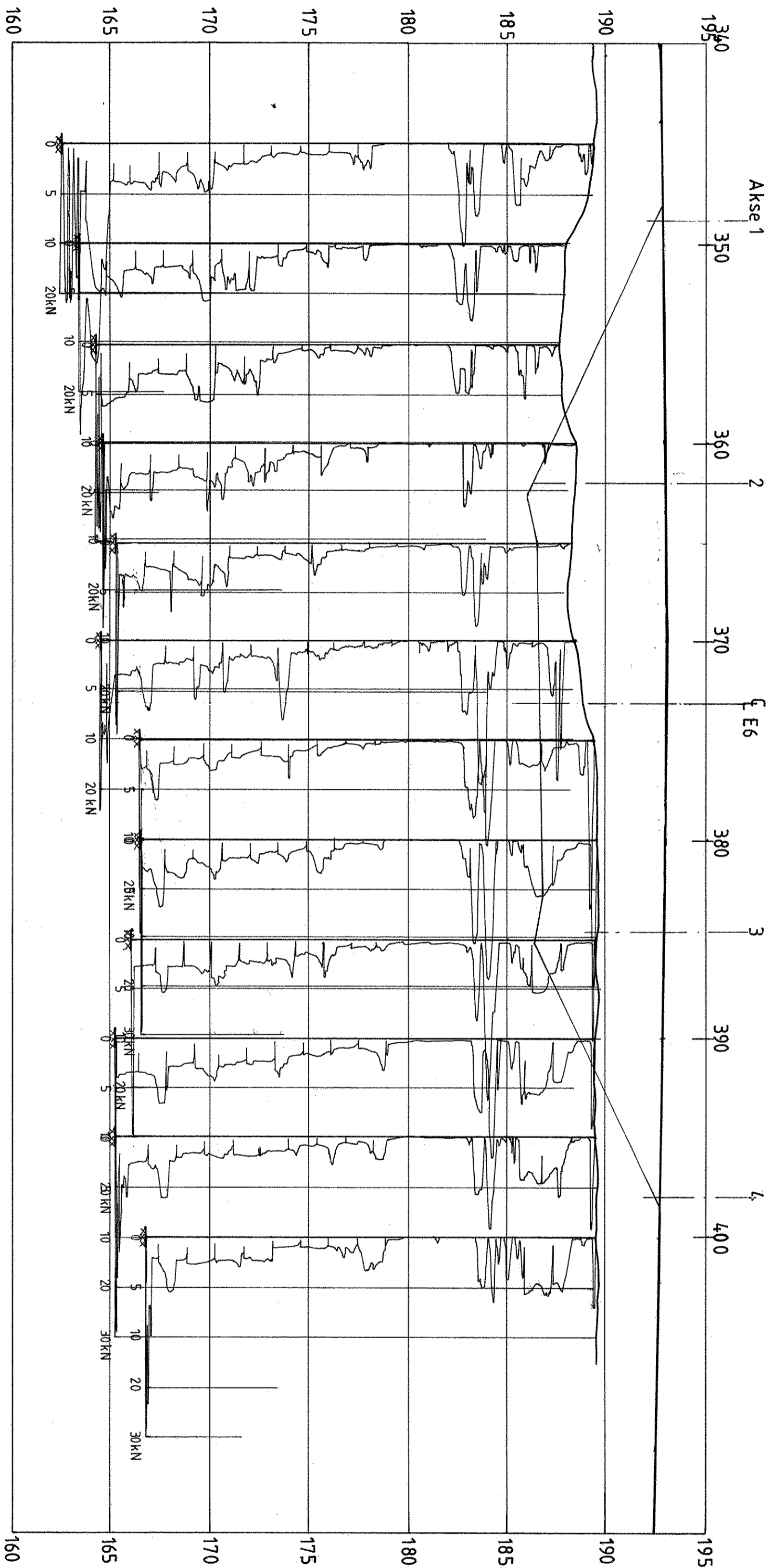
Målestokk

Tegn.:

Saksbeh. *ME*

Tegning nr.

CD507A- 03



Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport:

Lengdeprofil med boringer
Pr. 345-400 Tømte bru.

Målestokk
1:200

Boret:
Tegn.: 26.02.91.MHK
Saksbeh.: *ME*

GRUNNUNDERSØKELSE:
Ny E6. Bogsrud - Minnesund
Omlagt nåv. E6 V/Tømte

Tegning nr.
Cd 507A-05