

# **Intern rapport nr. 830**

**Utvikling av poretrykk i  
grunnen under og etter  
ramming av peler**

**September 1978**

**Veglaboratoriet**

Intern rapport

nr. 830

Gruppe: C

UTVIKLING AV PORETRYKK I GRUNNEN  
UNDER OG ETTER RAMMING AV PELER

**Vegdirektoratet**  
**Veglaboratoriet**

Gaustadalleen 25, Postboks 8109 Dep., Oslo 1. Tlf. (02) 46 69 60



Veglaboratoriets Interne rapporter omfatter utredninger, forskningsresultater, studiebesøk, forslag til retningslinjer, foredrag og kurskompendier.

Rapportene er delt i to grupper:

- B: For bruk innen Statens Vegvesen
- C: For fri distribusjon

Innholdet eller deler av det må ikke publiseres videre uten tillatelse fra Veglaboratoriet.

---

prosjekt/oppdrag:	
seksjon:	47 - Geoteknisk
saksbehandler:	A.K. Sagbakken/Håvard Østlid / TRO
dato:	September 1978.

---



VEGLABORATORIET

## rapportsammendrag

INTERN RAPPORT

nr. 830

111	A	Rapportstatus*)	Seksjon	Prosjekt	Gruppe:
1 2 3	4 5	21	31	41	51
		Geotekn.	-		C
					61
					71

\*) 111A: N = ny  
O = oppdatert

TITTEL	212	A	Utvikling av poretrykk i grunnen under og etter ramming av peler		
--------	-----	---	--	--	--

SAKS-BEHANDLER	221	A	Navn	Sagbakken/Østlid	Institusjon	Veglaboratoriet
		B				
		C				

RAPPORT DATA	421	A	Rapporttype**)	Dato	Rapport nr. 830	
		B	Totalt sidetall	11	Språk	Norsk
		C	Antall fotos	Ant. figurer	Ant. tabeller	Ant. litt.henv.
		D	Sammendrag i andre språk	Nei		

SAMMENDRAG	511	A	Rapporten inneholder poretrykksmålinger under og etter ramming av svevende peler. Måleperioden strekker seg ca. 3 år etter ferdigstillelse av brua.		
------------	-----	---	---	--	--

FAG-OMR.	611	A	Geoteknikk	IRRD kode	42
		B			
		C			

NØKKELOD	621	A	Poretrykk	5762
		B	Pel	3399
		C	Leire	4177
		D	Ramming (pel)	3641
		E		
		F		
		G		
		H		

\*\*) 421A: FoU = forskning og utvikling K = konferansebidrag  
F = forskrifter/normaler A = artikkel

## INNHOLD:

1. INNLEDNING
2. FUNDAMENTERINGSFORHOLD OG METODE
3. MÅLEPROGRAM
4. MÅLERESULTATER
5. KONKLUSJONER

## 1. INNLEDNING

Rapporten beskriver måling av poretrykk under peleramming og bygging av Skibakk bru, Kløftakrysset på E 6 i Akershus fylke.

Etter at konstruksjonen ble ferdig ble målinger foretatt med jevne mellomrom over en periode av 2 år. Total måleperiode ca. 4 år med i alt noe over 300 målinger.

## 2. FUNDAMENTERINGSFORHOLD OG METODE

Skibakk bru ble fundamentert på svevende peler, og grunnen besto av leire med til dels lav fasthet. (Se Veglaboratoriets rapport C 195 G nr. 5).

Pelene hadde en total lengde på 25 m med bunnpel på 15 m trepel og toppel på 10 m betongpel.

Overbygningen på brua var vanlig plasstøpt platebru med total lengde inklusive landkar på 143.0 m.

## 3. MÅLEPROGRAM

Det ble installert 5 stk. målere av typen svingende streng. Posisjon og dybder framgår av Fig. 1 i bilaget. Utformingen av pelefundamentet er også vist. En måler ble plassert i sentrum av fundamentet akse 6, de fire andre ble plassert i avstander på 10 m og 14 m.

Måling av poretrykket ble deretter utført etter hvert som arbeidet gikk fram.

## 4. MÅLERESULTATER

Resultatene av målingene er vist i fig. 2, 3 og 4.

Alle målingene viser en klar sammenheng med pelearbeidene, økning av poretrykkene er størst på måleren som står nærmest akse 6 og minst på måleren som står lengst vekk.

Peling i akse 6Måler nr. 1

Denne måleren står i sentrum av akse 6 med en dybde under marknivå på 18.1 m.

Det høye poretrykket, ca. 25 m vannsøyle, registrert i startfasen, skriver seg fra trykket som bygger seg opp under installasjon av slike målere. Etter 48 timer sank dette trykket til en stabil situasjon med trykk på 13.6 m vannsøyle.

Dette har en bedre sammenheng med installasjonsdybden da det er lite sannsynlig at det eksisterer artesiske poretrykk i dette området. Terrenget er i det alt vesentlige flatt.

Tar man utgangspunkt i 13.6 m som stasjonær tilstand for poretrykket, så steg dette til ca. 40.0 m vannsøyle i løpet av peledrivingen i denne aksen. Med andre ord en tredobling av poretrykket.

En lokal heving av poretrykket av en slik størrelse vil kunne føre til sterkt reduserte sikkerhetsfaktorer, noe som det kan være verdt å merke seg.

Etter avsluttet peling i akse 6 faller trykket relativt raskt som vist i fig. .

Måler nr. 2.

Denne måleren står 10 m fra måler nr. 1 og i samme dybde.

Også for denne måleren viser poretrykket en høy verdi som følge av installeringen.

Det er interessant å notere at denne måleren oppfører seg praktisk talt identisk med måler nr. 1. Det stabile poretrykket før peling er også her ca. 13 m vannsøyle.

Da denne måleren står 10 m fra måler nr. 1, ville det være naturlig å vente en mindre økning av poretrykket enn det som ble målt i nr. 1.

Dette er også tilfelle. Måler nr. 1 steg til ca. 40 m, denne måleren steg til ca. 23 m. Etter at pelerammingen ble avsluttet, sank trykket gradvis og steg ikke før peling i neste akse tok til.

Måler\_nr.\_3

Denne måleren står 10 m fra måler nr. 1 og på 10.3 m dybde.

Ved start peleramming akse 6 er det også her en markert økning i poretrykket, fra stasjonær tilstand på 2 m vannsøyle til ca. 13 m vannsøyle. Økningen ved denne måleren er imidlertid kraftig tidsforskjøvet og kommer ikke før en uke etter at pelerammingen tok til. Deretter holder måleren seg på et jevnt nivå og påvirkes ikke av for eksempel av stopp i akse 6 eller start i akse 5. En forklaring på dette kan ikke foreslås da det bare kan bli gjetninger.

Det som er klart er at et utgangsporetrykk på 2 m vannsøyle synes lavt, dette er enten feil eller måleren står i et permeabelt lag som går ut i motorvegskjæringen. Hvis det siste er tilfelle, er det noe vanskelig å forstå hvorfor poretrykket skulle kunne bygge seg så raskt opp senere. Skjærdeformasjoner kan selvsagt ha påført et eventuelt permeabelt lag brudd under pelerammingen, da vil poretrykket kunne bygges opp.

Måler\_nr.\_4

Denne måleren står 10 m fra måler nr. 1 og i en dybde av 25.4 m, altså betydelig dypere enn nr. 1 og 2 (18 m og nr. 3, 10 m. )

Også på denne måleren er utgangstrykket svært lavt ca. 2 m vannsøyle.

Peling i akse 6 gir en helt klar reaksjon uten tidsforsinkelse og meget raskt fall igjen. Dette tyder på at måleren står i et lag som raskt kan overføre poretrykk, men også raskt kvitte seg med det, d.v.s. masse med høy permeabilitet.

Generelt forløp av kurven viser en jevn stigning etter hvert som plearbeidene går framover.

Måler\_nr.\_5

Denne måleren står 14 m fra måler nr. 1 og på 18.4 m dybde.

Utgangsporetrykk ca. 13 m vannsøyle, forsinket reaksjon med stigning til ca. 19 m vannsøyle.

Etter hvert som pelearbeidene går fram viser kurven en svak økning med tiden.

## 5. KONKLUSJONER

- a) Poretrykksmålingene viser en klar sammenheng mellom trykkøkning og avstand fra området hvor pelene ble drevet.
- b) Økningene i poretrykk under driving av pelene er betydelige og i størrelse en flerdobling av utgangstrykket før driving.
- c) Ved støping av overbygningen viser poretrykkene generelt en meget svak stigning. Etter at alle arbeider er avsluttet faller poretrykket svakt.
- d) Langtidsutviklingen av poretrykkene viser en interessant tendens. Samtlige målere synes å innstille seg på et nivå som ligger en god del høyere enn det opprinnelige. I alle fall viser poretrykkene at det er snakk om mange år før trykkene er tilbake til sitt opprinnelige nivå.

Dette peker mot at rammingen har forstyrret grunnen så mye at et område på minst det dobbelte areal har endret sin evne til å overføre poretrykk for alltid.

Den praktiske konsekvens av dette er:

Man kan ikke uten videre regne med dissipasjon av poretrykk under peleramming basert på målinger i marka forut for selve rammingen.

Forstyrrelsene i bløte leirer under peleramming er så omfattende at leirer med permeable lag blir helt eller delvis omrørt. Poretrykkene kan derfor ikke lenger unnsnippe langs slike permeable lag.



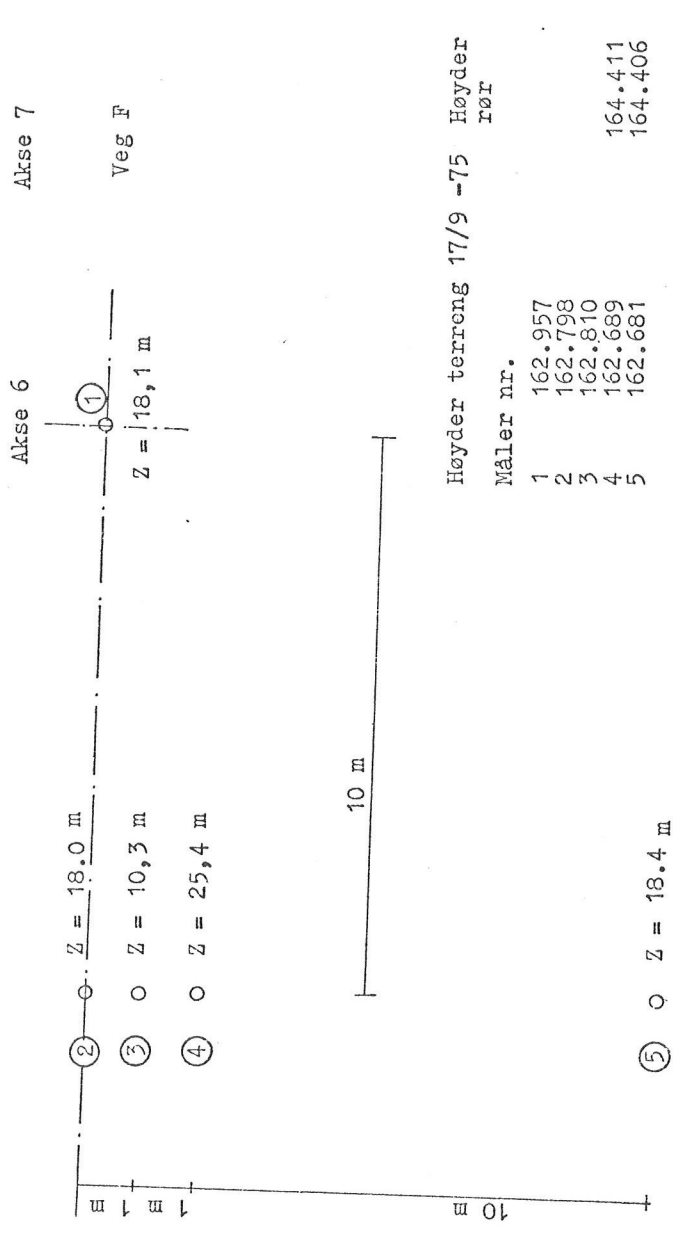


Fig. 1 Posisjon og høyder, poretrykksmålere.

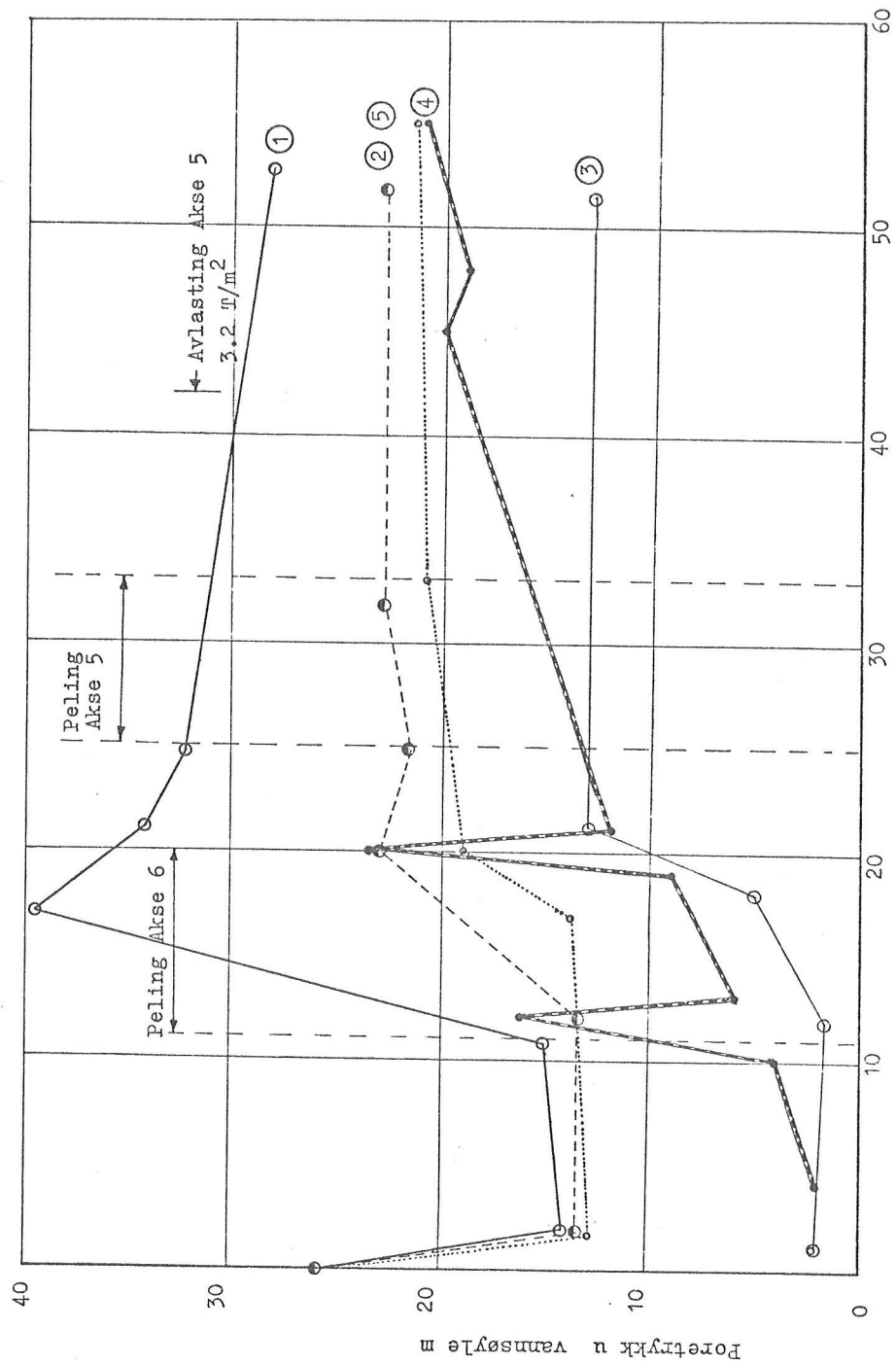


Fig. 2 Utvikling av poretrykk under peling

Tid - dager

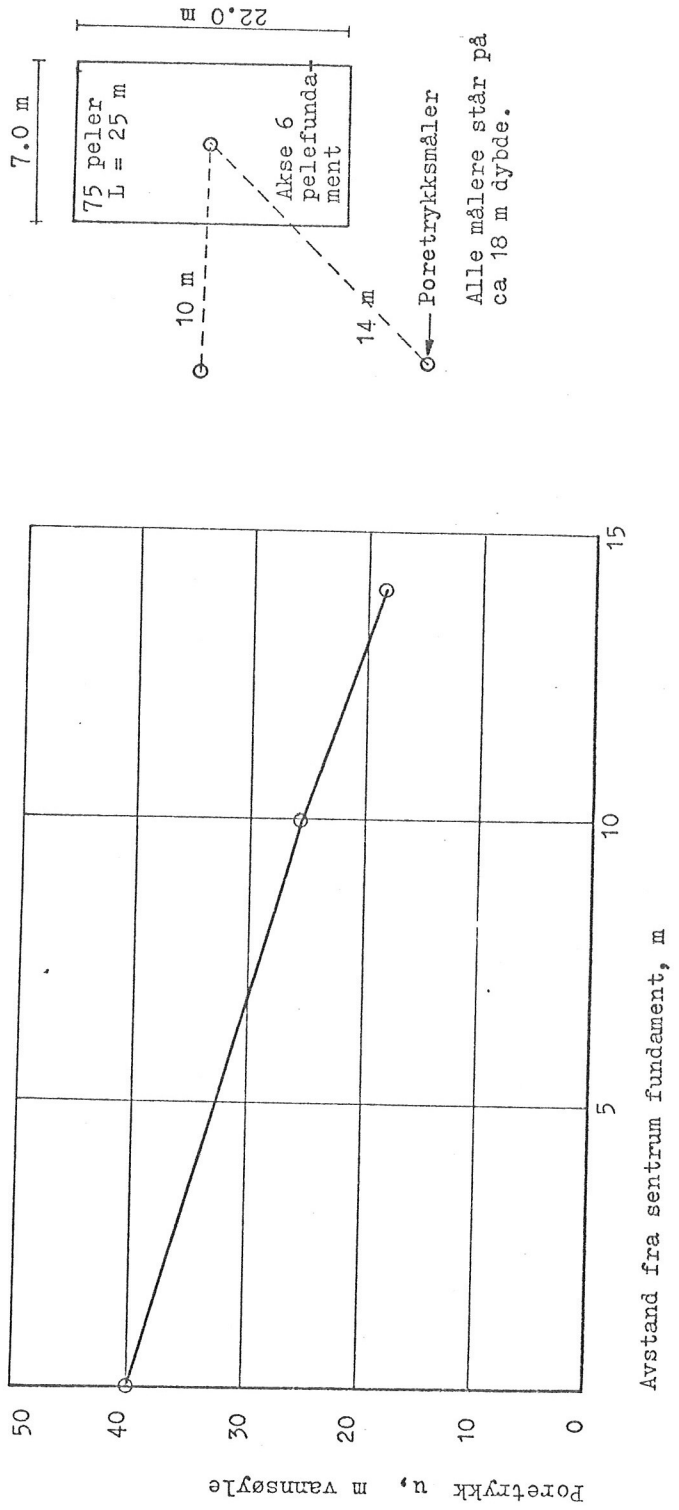


Fig. 3 Maximum utviklet poretrykk som resultat av peling i forskjellig avstand fra sentrum fundament.

Poretrykk for peling

Nr	Vannsøyel, m
1	14.0
2	15.0
3	2.0
4	2.0
5	13.0

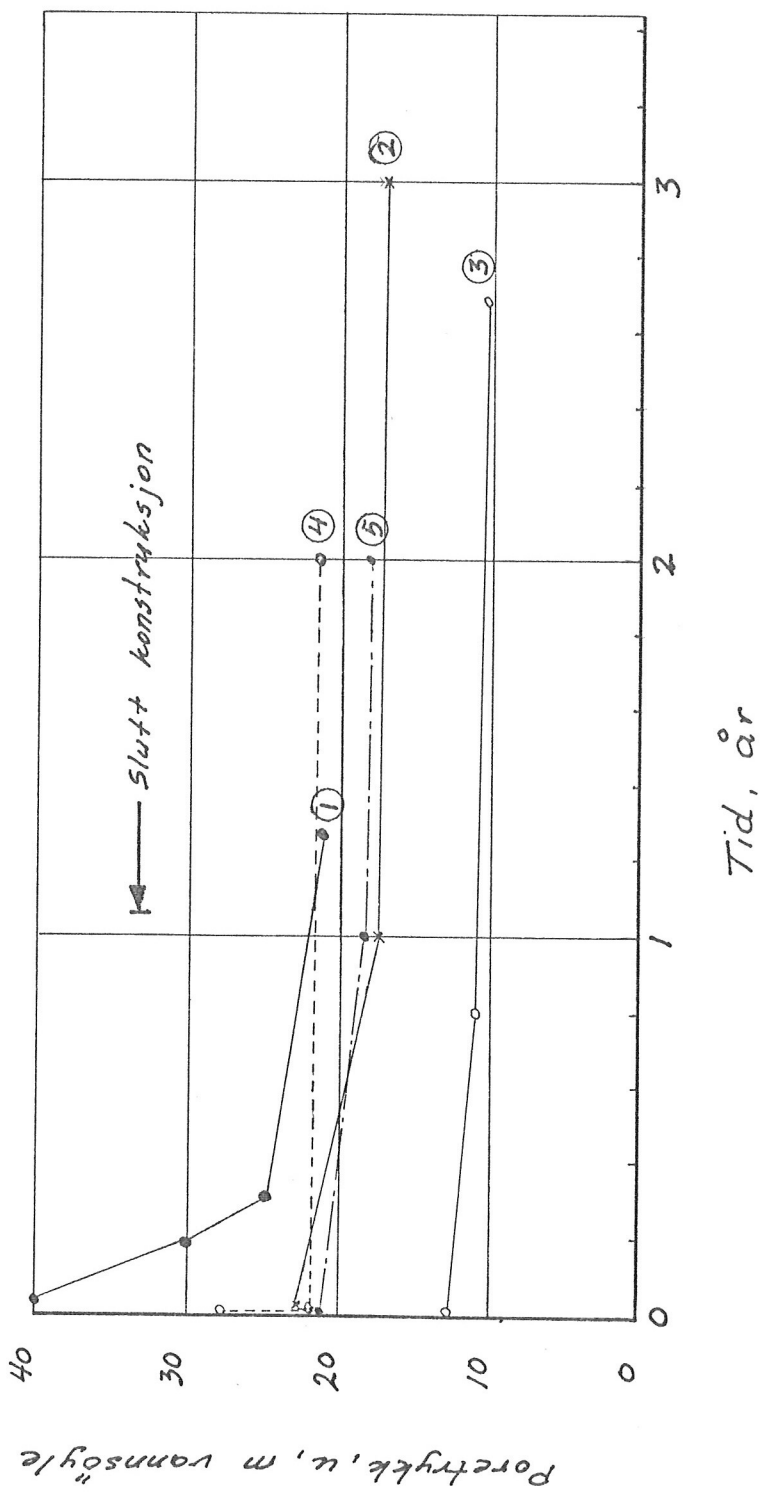


Fig. 4 Poretrykksutvikling over lang tid