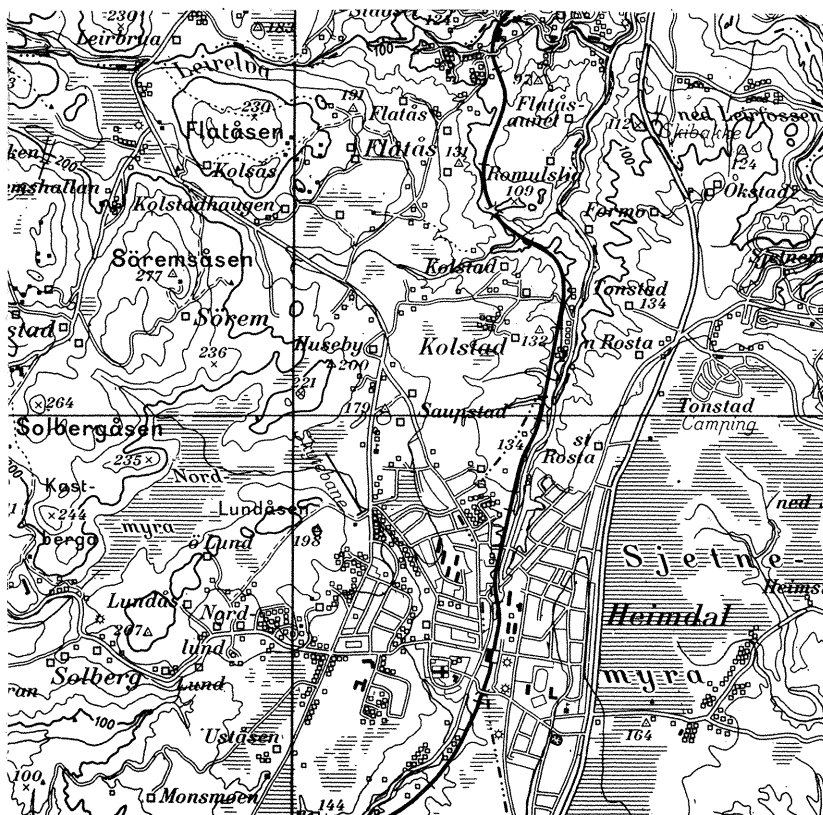


R. 587 SETNINGSSKADER VED BJØRNDALSBRUA

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



21.12.. 81

GEOTEKNISK SEKSJON

PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

1. INNLEIING

Etter oppdrag frå Anleggs- og driftskontoret ved sjefsing. Sørums, har vi gjort ei grunnundersøking i samband med setningsskader på Ytre Ringveg vest for Bjørndalsbrua.

På denne strekninga, frå Tonstadkrysset til krysset med Kongsvegen, har det fleire plassar etter kvart utvikla seg tversgåande søkk i vegbanen. I eit par tilfelle er det samheng mellom desse skadane og grøfter på tvers av veggen, og eit anna tilfelle har søkket oppstått ved kryssing av ein liten dal. Her er det trulig mangelfull komprimering av fyllmassen som er årsaka til setningane.

Ca 80 m vest for Bjørndalsbrua, er det oppstått eit søkk i vegbanen som ikkje utan vidare kan førast tilbake til ei slik, enkel forklaring. Ein valde derfor å undersøke denne skaden nærare for å prøve å finne årsaka.

2. MARK- OG LAB.-ARBEID

Markarbeidet vart utført 28. og 29. sept. 1981 under leing av borreformann Vårums. Det vart tatt opp uforstyrtra prøver med 54 mm sylinderprøvetakar til 5 meters djupne i 2 hol. Borring nr 1 er gjort midt i det nemnde søkket vest for Bjørndalsbrua, og borring 2 ca 12 m lenger vest der det ikkje er skade på vegbanen. Begge borringane er gjort i søndre kjørefelt, og plasseringa er vist i situasjonskartet i bilag 1.

Nivellement, teoretisk vertikalkurvatur og oppteikning, har gitt som resultat at veggen har ca 3 cm større setning i søkket enn elles.

Prøvene er opna og klassifisert i laboratoriet vårt på Valøya av laborant Frantzen. Skjerstyrken er målt ved konusforsøk og einaksiale trykkforsøk. I tillegg er vassinnhald og romvekt bestemt. Resultata er teikna i profil i bilag 2.

Setningsegenskapane til massane er målt ved i alt 9 ødometerforsøk (bilag 3).

Ein har ikkje testa dei dynamiske eigenskapane til leira.

3. GRUNNFORHOLD

Borringane (bilag 2) viser at ein under asfaltlaget og gruslaget, har ei sone med kalkstabilisert leire ned til ca 90 cm under overflata. Vidare har ein eit lag tørrskorpeleire over marin leire.

I hol nr 1 var tørrskorpelaget svært fast i toppen, men avtar i styrke etter kvart. Under tørrskorpelaget er leira middels fast, men også her blir det blautare med djupna, og i ca 5 m djupne finn ein blaut leire. Vassinnhaldet er 30 - 35%.

I hol nr 2 er tendensen ein annan. Også her er tørrskorpelaget fast, men den marine leira aukar i styrke med djupna. I ca 4 m djupne finn ein svært fast leire. Vassinnhaldet i tørrskorpa er 25 - 30%, og i den marine leira 35 - 40%, men avtar etter kvart.

Begge boringane viser at den marine leira er middels og lite sensitiv.

4. SETNINGSEIGENSKAPAR I UNDERGRUNNEN

Setningseigenskapane til massane er målt ved i alt 9 ødometerforsøk, 5 forsøk i hol 1 og 4 forsøk i hol 2. Resultata er vist i bilag 3.

Ut frå desse modulkurvene har ein teikna opp variasjonen av setningsmodulen med djupna for begge boringane (bilag 4). Av dette går det fram at tørrskorpelaget i hol 1 har større modul og er dermed mindre kompressibelt enn i hol 2. I den marine leira er det omvendt. Her har dei blaute massane i hol 1, lågare modul, og er dermed mer kompressibel enn i den faste til svært faste leira i hol 2.

I hol 1 avtar modulen med djupna, medan ein har ei auking med djupna i hol 2.

Dette stemmer også godt med den udrenerte skjerstyrke for massane.

5. VURDERING AV ÅRSAKER

Ein føresetnad for å få setning av undergrunnen er at massane under vegoverbygginga får større spenningar enn før vegen vart bygd.

I det aktuelle området er terrenget avlasta med ca 25-35 KN/m², som svarar til ca 1,4 - 1,8 m nedplanering.

Trafikklasta vil gi store tilleggsspenningar i dei øvre laga av vegen. Men desse spenningane vil avta sterkt med djupna.

Med eit akseltrykk/boggitrykk på 8/12 tonn, vil ein ikkje oppnå så høge tillegg i spenningane i undergrunnen at ein får setningar.

Etter dette står ein at med ei sannsynleg forklaring: Søkket i vegbanen er oppstått på grunn av for dårleg og ujamn kvalitet av asfalt- eller gruslaget i vegoverbygginga.

Asfaltlaget er ikkje undersøkt her, men sidan søkket er merkbart over heile vegbreidda, synest det lite sannsynlig at skadane kan ha noko å gjere med asfaltkvaliteten.

Da det også er lite trulig at eit slikt avgrensa område har fått mindre komprimeringsarbeid tilført berelaget, er den mest sannsynlige forklaringa at ein har hatt variabel kvalitet på den grusen som vart brukt. Dette blir også stadfesta av avd.ing. Voldseth. Ein kan også tenkje seg at det frå først av berre er oppstått ei mindre setning på grunn av dette, men at eit mindre søkk i vegbanen kan ha utvikla seg vidare under auka dynamiske påkjenningar frå trafikklastene.

6. SAMANDRAG OG KONKLUSJON

Den originale grunnen i det undersøkte området er i hovudsak fast tørrskorpeleire over middels fast, marin leire. Vegen

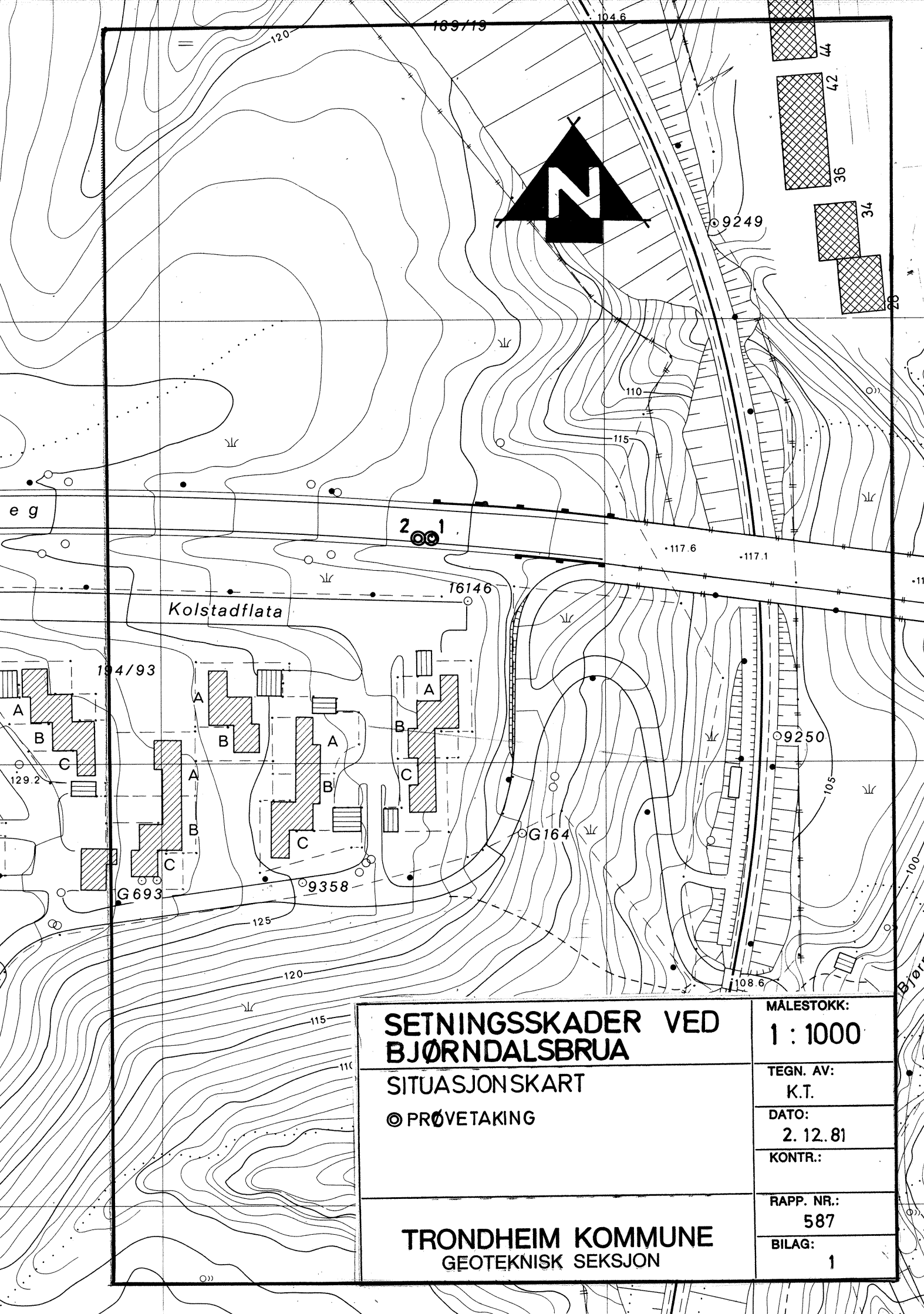
går her i ei lett "skjæring", slik at området er avlasta. Sjøl om ein tek omsyn til trafikklasta, vil ein ikkje få tilleggsspenningar i undergrunnen i forhold til spennings-tilstanden før vegen vart bygd. Den mest sannsynlige årsaka til setningane, er ujamn gruskvalitet, som igjen fører til auka dynamisk påkjenning av vegen, og dermed større setningar.

Ein står gjerne til disposisjon for diskusjon av dei resultatata som er lagt fram.

Plankontoret
Geoteknisk seksjon

Odd Magne Solheim
Odd Magne Solheim

Erling Romstad
Erling Romstad



**SETNINGSSKADER VED
BJØRNDALSBRUA**

SITUASJONSKART

© PRØVETAKING

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

1 : 1000

TEGN. AV:

K.T.

DATO:

2. 12. 81

KONTR.:

RAPP. NR.:

587

BILAG:

1

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 1 OG 2

Bilag : 2

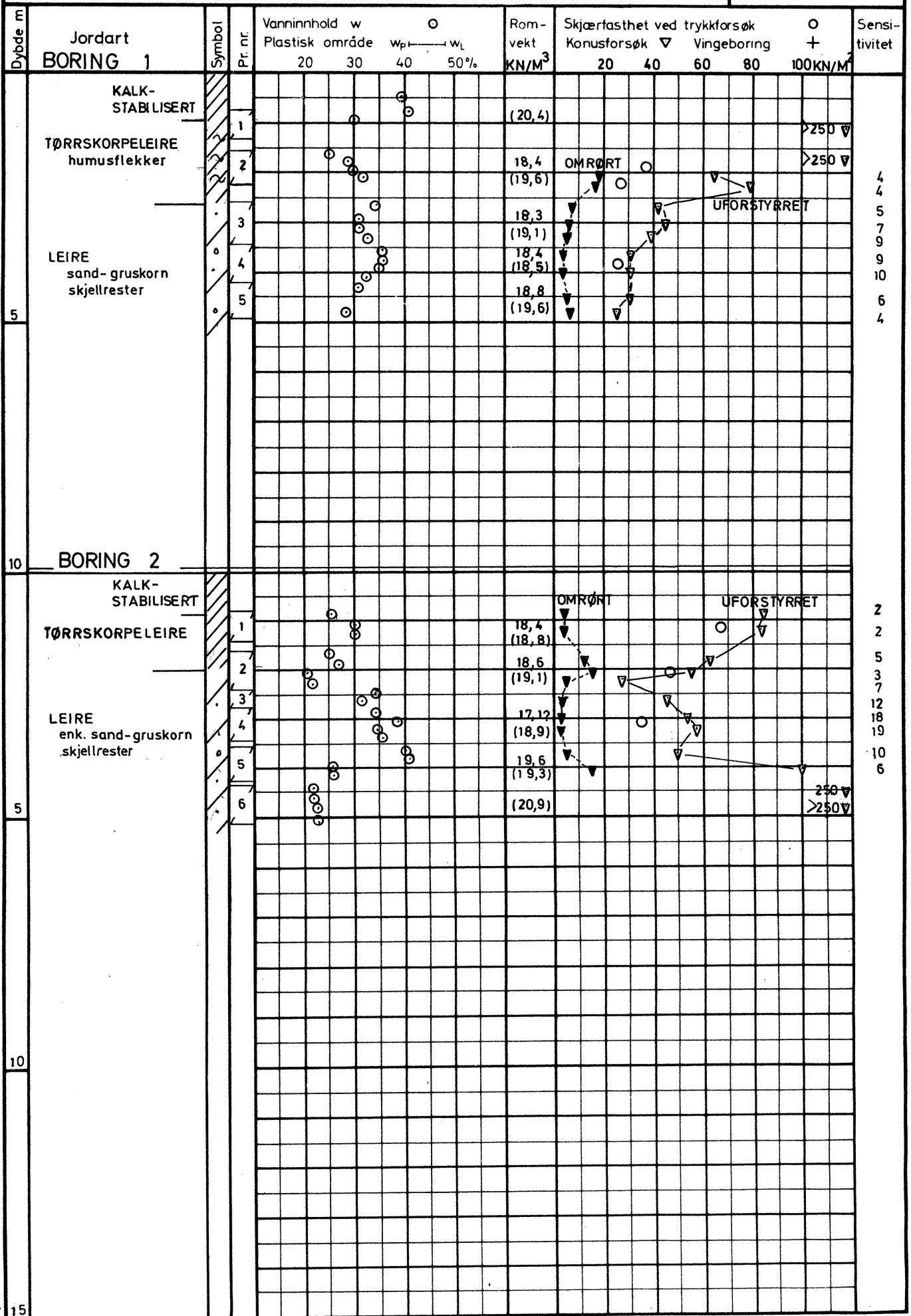
Nivå : _____

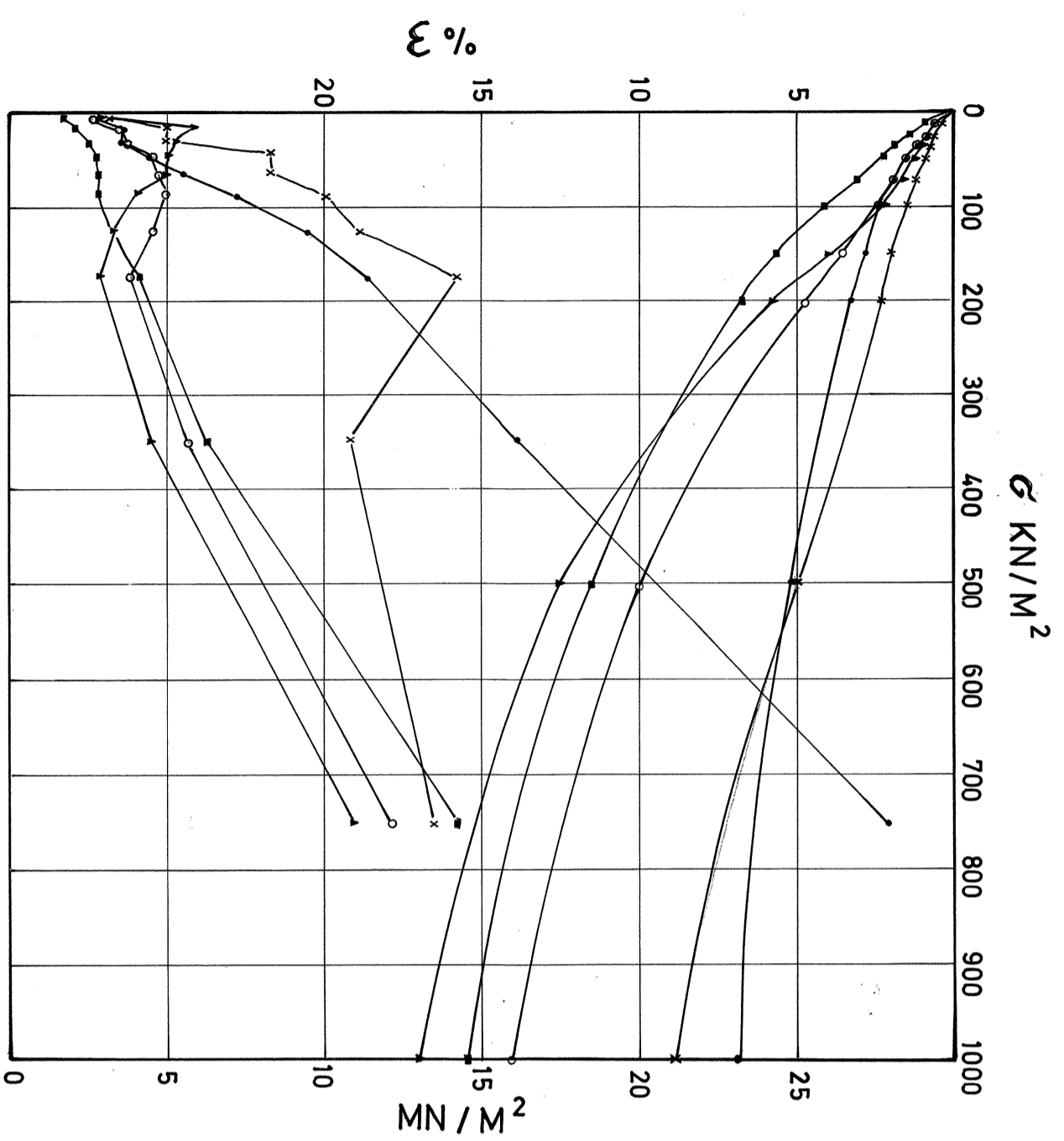
Oppdrag : 587

Sted : YTRE RINGVEG

Prøve ϕ : 54 mm

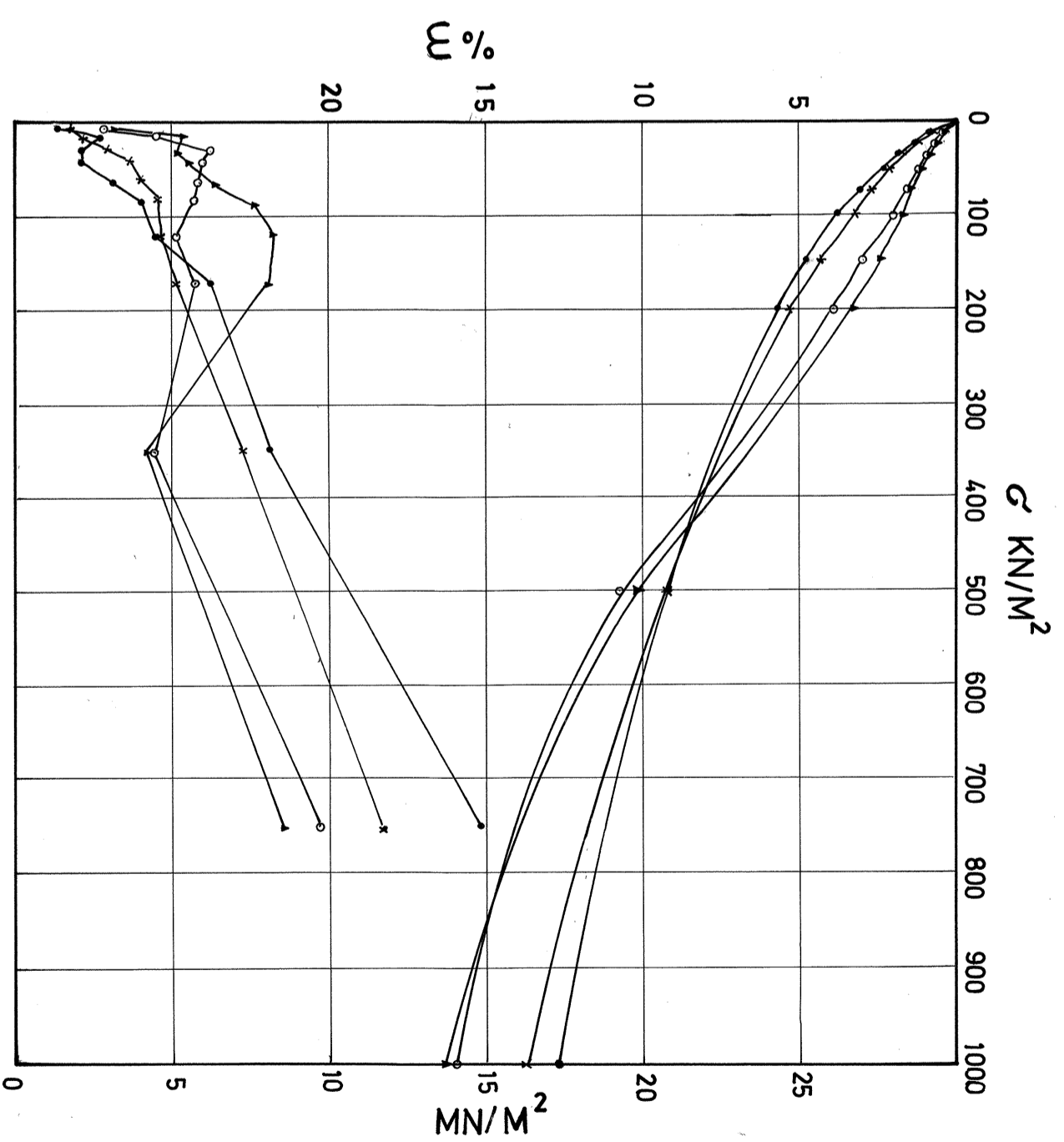
Dato : 24.11.81





BORING 1

Dybde
 • = 1,15m
 x = 2,10m
 o = 2,95m
 Δ = 3,70m
 □ = 4,65m



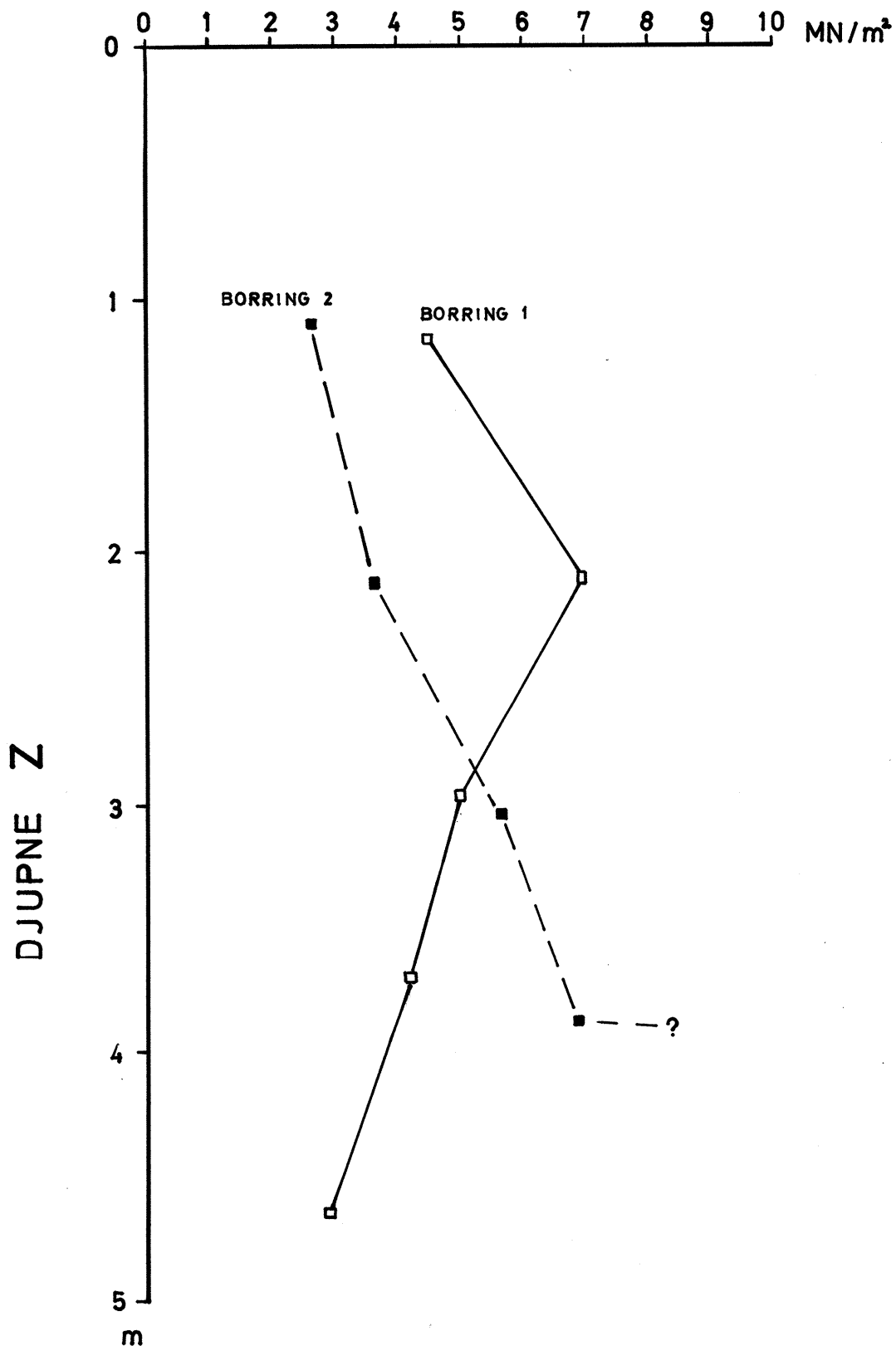
BORING 2

Dybde
 • = 1,10m
 x = 2,10m
 o = 3,05m
 Δ = 3,85m

SETNINGSSKADER
 VED BJØRDALSBRUA
 ØDOMETERFORSØK
 BORING 1 OG 2

MALESTOKK:	
TEGN. AV:	K.T.
DATO:	27.11.81
KONTR.:	
RAPP. NR.:	587
BILAG:	3
TRONDHEIM KOMMUNE	
GEOTEKNISK SEKSJON	

SETNINGSMODUL M



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

SETNINGSSKADER VED BJØRNDALSBRU

PROFIL MED
SETNINGSMODUL

MÅLESTOKK
1 : 25

TEGNET AV
E. R.

RAPP NR.
R. 587

DATO
9/12 - 81

BILAG
4