

8

Tilhører Undergrunds-kartverket

Må ikke fjernes

SO D6

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Rapport over:

Grunnundersøkelse for
kloakkrenseanlegg på Bekkelaget.
Annet byggetrinn.

O 106-2

22. oktober 1954.

SO. D6

Rapport over:
Grunnundersökelse for
kloakkrenseanlegg på Bekkelaget.
Annet byggetrinn.

O 106-2

22. oktober 1954.

Bilag 1	Tegnforklaring og normer
--"-- 2 - 19	Profiler
--"-- 20 - 27	Diagrammer for vinge boring og prøvetaking hull 34 - 41
--"-- 28	Oversiktskart med fjellkoter

1. Innledning.

Etter oppdrag fra Oslo Kommune, Vann- og kloakkvesenet, har Norges geotekniske institutt foretatt grunnundersøkelser for projektet kloakkrensingsanlegg på Bekkelaget.

Det er forutsetningen at renseanlegget skal utbygges i flere etapper. Instituttet har tidligere avgitt en rapport over undersøkelsene for første byggetrinn, datert 25.8.54. Den foreliggende rapport gjelder annet byggetrinn.

Det er opplyst at den foreliggende plan for renseanlegget kun er på et forberedende stadium, og at det vil kunne skje radikale forandringer med hensyn på utformingen av anlegget ut fra rensetekniske hensyn.

Formålet med den foreliggende undersøkelse er å gi en oversikt over dybder til fjell og grunnforholdene på det areal som er tenkt utnyttet ved annet byggetrinn.

Området for annet byggetrinn ligger på sydsiden av Ormsundveien, sydvest for Bekkelagskredet av 7. oktober 1953 som vist på kart i bilag 28. Det nordre hjørne av tomten går litt inn i skredområdet.

2. Utførte boringer.

Markarbeidet er hovedsakelig utført i tiden november 53 til februar 54 under ledelse av tekniker Andresen fra Norges geotekniske institutt og med bormannskap fra Oslo Kommune.

Det er foretatt dreieboringer til fjell eller fast grunn i et rutenett med 10 m avstand i begge retninger over hele området. Det er således i alt utført 231 dreieboringer.

Utsetning av punktene og nivellering av terrenghøyder er utført av Vann- og kloakkvesenet.

Resultatet av dreieboringene er fremstillet i profiler over området bilag 2 - 19.

Videre er det foretatt vingeboringer i 7 punkter langs det dypeste parti

av området og tatt opp uforstyrrede prøver i 5 hull.

Dreieboring.

Det anvendte dreieborutstyr består av \varnothing 20 mm borstenger som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 3 cm, og spissen er vridd en omdreining. Boret drives ned ved minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Hvis boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Ved opptegning av resultatene er belastningen angitt på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger av boret på høyre side med avmerking for hver 25.

Vingsboring.

Skjærfastheten er bestemt direkte i marken ved hjelp av vingebor. Et vinge Kors presses ned i grunnen og dreies rundt med bestemt og jevn hastighet inntil det oppstår brudd. Maksimale torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i "uforstyrret" og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder.

Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier hvis det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor hvis det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav hvis det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

Prøvetaking.

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede ruettfrie stålrør med lengde 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

3. Laboratoriearbeide.

Etter at prøven er skjøvet ut av sylindren, skjæres det av et tynt lag langs prøven. Dette laget tørkes langsomt ut for at en eventuell lagdeling skal komme tydeligere frem. Prøven gis på grunnlag herav en jordartsbetegnelse.

Følgende bestemmelser utføres:

Romvekt, t/m^3 .

Vanninnhold, vekt vann i prosent av vekt fast stoff etter tørking ved $110^{\circ}C$.

Flytegrense og utrullingsgrense er vanninnholdet i prosent ved høyeste og laveste grense for plastisk område av omrørt materiale.

Skjærfasthet i t/m^2 er bestemt ved trykkforsøk på prøver med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten. Skjærfastheten av omrørt prøve er bestemt ved konusforsøk.

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfasthet av uforstyrret og omrørt materiale.

4. Beskrivelse av grunnforholdene.

På grunnlag av dreieboringene har Undergrunnskartverket tegnet et fjellkotekart over området som vist i bilag 28. Det fremgår her at det midt gjennom området, diagonalt i forhold til det innlagte rutenett og med retning omtrent nord-syd går en dyprenne. Denne forsenkning i fjellet har en terskel på ca. kote 3.5, d.v.s. i ca. 7.5 m dybde, omtrent midt i området, og dybdene av rennen öker nordover mot skredområdet og sydover mot fjorden. Fjellet faller også av på det nordre parti langs Ormsundvegen.

Langs dyprennen hvor det er foretatt vingeboringer og prøvetakinger, boring 34 - 41, kan grunnforholdene stort sett beskrives på følgende måte:

Överst ligger et relativt fast tørrskorpeleirlag med tykkelse varierende fra 2 til 2.5 m. Derunder går grunnen forholdsvis raskt over i en blöt og til dels meget blöt leire. De minimale skjærfasthetsverdier ligger stort sett i 4 - 6 m dybde, og leiras skjærfasthet tiltar så de fleste steder noe med dybden.

Boring 34 ligger innenfor skredområdet, og en har så godt som flytende leire ved glidesonen i 5 m dybde. Men også ved boring 35 og 36 ligger skjærfastheten i 4 - 5 m dybde så lavt som $0.5 - 0.6 t/m^2$. Videre sydover langs dyprennen er grunnforholdene litt bedre. I området nærmest skredet, ved boring

34, 35 og 37, er leira kvikk, mens den sydover ut mot sjöen, ved boring 38 - 41 ikke er kvikk.

Under 7 - 8 m dybde er leira gjennomgående noe sand- og grusholdig, og over fjellet er det delvis renere sand- og grusavleiringer.

Det er på profilene i bilag 2 - 9 angitt en tilnærmet tykkelse av tørrskorpen.

5. Fundamenteringsforhold.

De projekteerte beholdere og tanken for forluftning og aktivering, for-sedimentering og utgjæring blir liggende delvis på fjell og delvis på leir-grunn.

Tankene for utgjæring som representerer en belastning på 10 t/m^2 , må i alle tilfelle fundamenteres til fjell. Hvis det for de lettere beholdere skal foretas en direkte sålefundamentering på leira, vil det være gunstig å foreta en avlastning ved utgraving omtrent svariende til vekten av beholderne, idet setningene da blir relativt små. Det er imidlertid begrenset hvor dypt en kan grave før en kommer ned i den blöte leira og med hensyn på faren for en oppressing av bunnen i utgraven på grunn av vekten av de på siden høyere liggende jordmasser. Stabiliteten under utgravingen vil kunne bedres ved å foreta utgravingen lagvis over et større område, spesielt der hvor en kan flå av ut til fjell på begge sider. Et spesielt vanskelig parti med hensyn på utgraving-en og setninger får en der hvor anlegget kommer inn i skredområdet. Formel og diagram for beregning av kritisk gravedybde er angitt på side 7.

Tanker og beholdere er ifölge det foreliggende projekt tenkt lagt med bunn i kote 0. På det nordre parti av området, ved boring 34, 35 og 36, vil det antagelig ikke være mulig å grave ned til denne dybde, selv om en foretar en større avlastning av terrenget rundt anlegget. Bunnen bör antagelig heves 1 - 2 m avhengig av hvorledes utgravingen foretas. Med hensyn til stabiliteten må en være oppmerksom på at det må foretas en tilbakefylling rundt tankene för disse fylles, slik at belastningsdifferansen i nivå med bunn ikke er for stor langs kantene av beholderne.

I området ved boring 37 og 38 vil utgravingen kunne foretas lagvis ut

til fjell på begge sider, og lenger syd ved boring 39 og 40 skulle det heller ikke oppstå så store vanskeligheter med hensyn til utgravingen, idet gravedybden blir mindre og grunnforholdene litt bedre.

6. Konklusjon.

De utførte boringer har gitt en god oversikt over dybdene til fjell og grunnens beskaffenhet innenfor det området som er tenkt utnyttet ved annet byggetrinn av renseanlegget. Det er mulig at det på grunnlag herav kan foretas en fundamenteringsteknisk mer hensiktsmessig plassering av de enkelte deler innen anlegget.

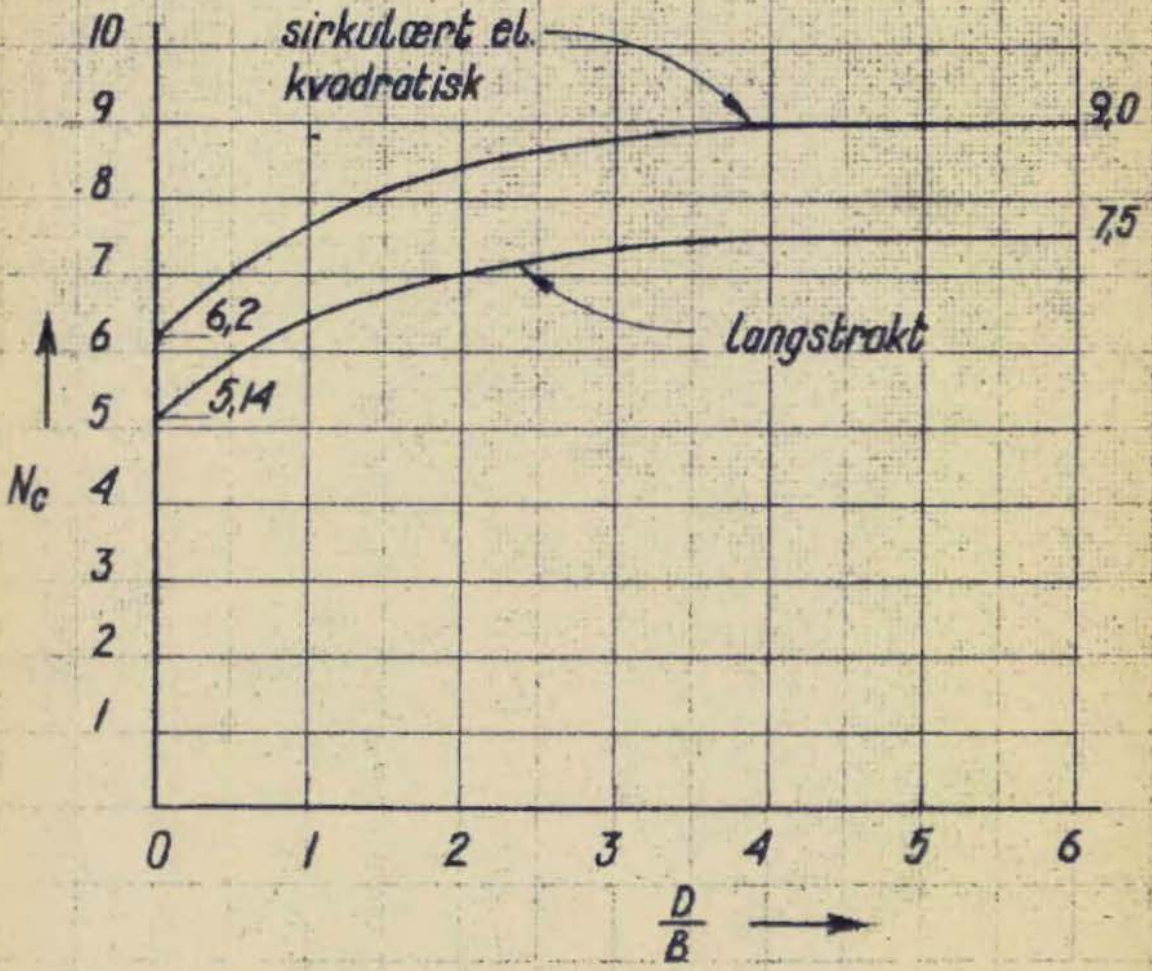
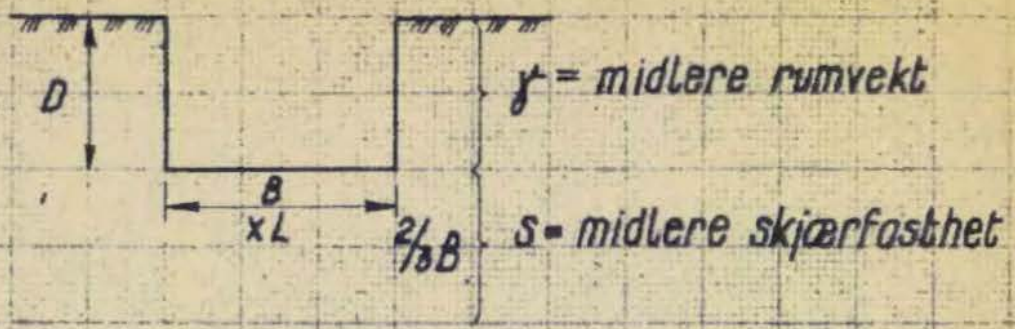
Over de dypere partier består grunnen stort sett av et over 2- 2.5 m tykt tørrskorpelag med underliggende blöt og til dels meget blöt leire. Instituttet står gjerne til tjeneste med råd ved en senere mer detaljert planlegging av anlegget.

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Laurits Bjerrum

Ove Eide
Ove Eide

OE/AH



$$y \cdot D_{krit.} = N_c \cdot s$$

eller: $D_{krit.} = N_c \frac{s}{y}$

Ved interpolasjon settes

$$N(\text{rektangulært}) = (0,84 + 0,16 \frac{B}{L}) N(\text{kvadratisk})$$

TEGNFORKLARING OG NORMER FOR BETEGNELSE AV JORDARTERSIGNATUR

Fylling



Grus



Sand og grov mo



Fin mo og mjele



Leire

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse	Betegnelse
200 - 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov
6 - 2 mm	Fin
2 - 0.6 mm	Grov
0.6 - 0.2 mm	Fin
0.2 - 0.06 mm	Grov
0.06 - 0.02 mm	Fin
0.02 - 0.006 mm	Grov
0.006 - 0.002 mm	Fin
< 0.002 mm	Leire

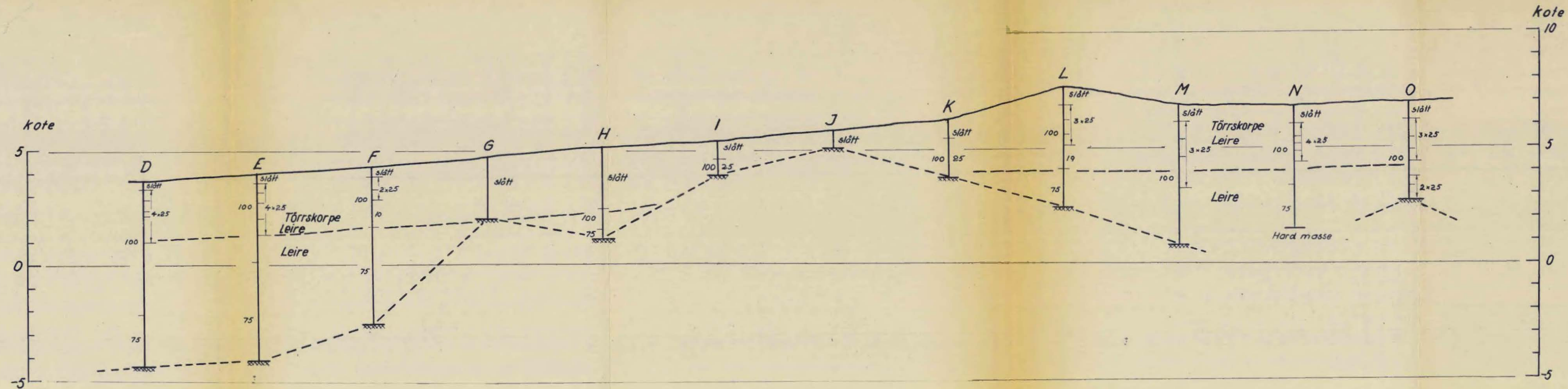
SKJÆRFASSTHET

Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m ²	Meget bløt
1.25 - 2.5 t/m ²	Bløt
2.5 - 5 t/m ²	Middels fast
5 - 10 t/m ²	Fast
10 - 20 t/m ²	Meget fast
> 20 t/m ²	Hard

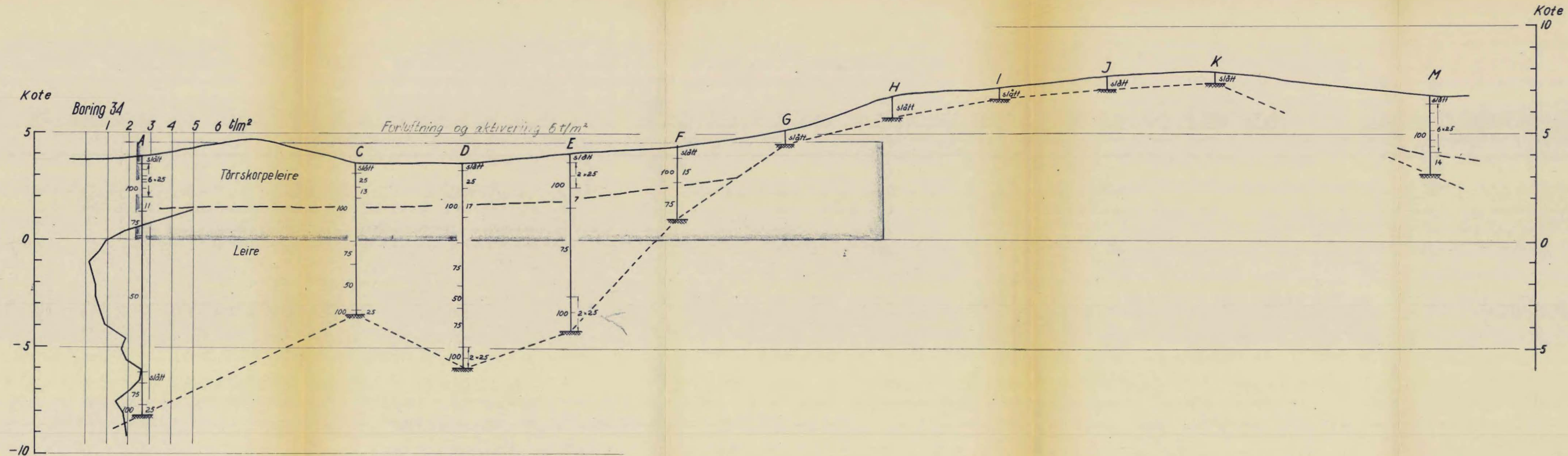
SENSITIVITET

Sensitiviteten er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand.

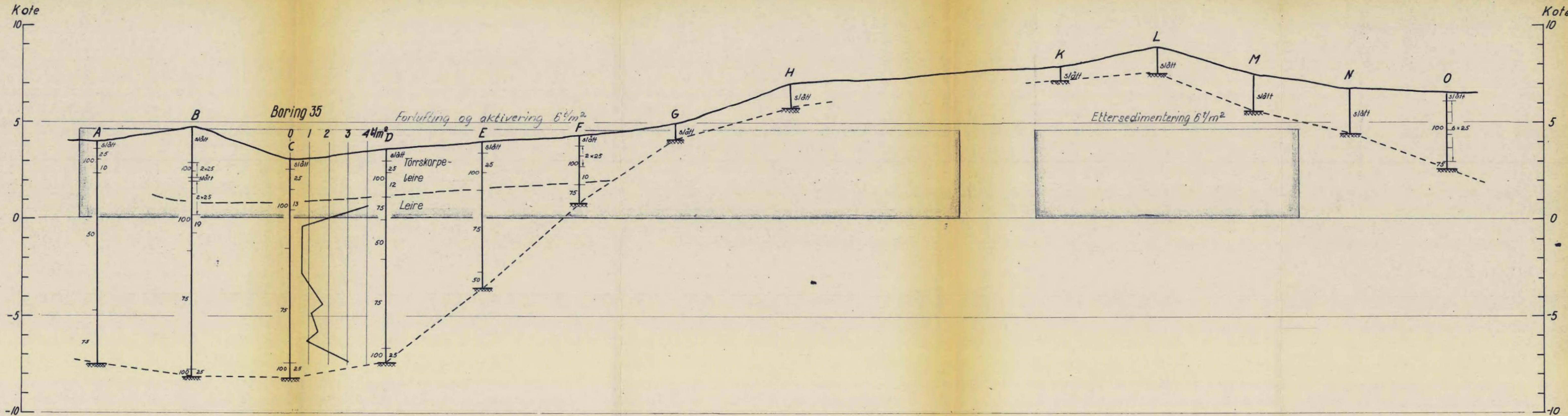
Sensitivitet	Betegnelse
1	Ikke sensitiv
1 - 2	Lite sensitiv
2 - 4	Middels sensitiv
4 - 8	Meget sensitiv
8 - 16	Lite kvikk
16 - 32	Middels kvikk
> 32	Meget kvikk



0.106-2, Bilag 2.
 SONDERING, PROFIL 4V.
 Ant. fjell.
 ML = 1:200 MH = 1:100
 N.G. 25-2-54.



0.106-2, bilag 3
 SONDERING, PROFIL 3-V.
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 23/2/54.



B. 4
Kote.
10

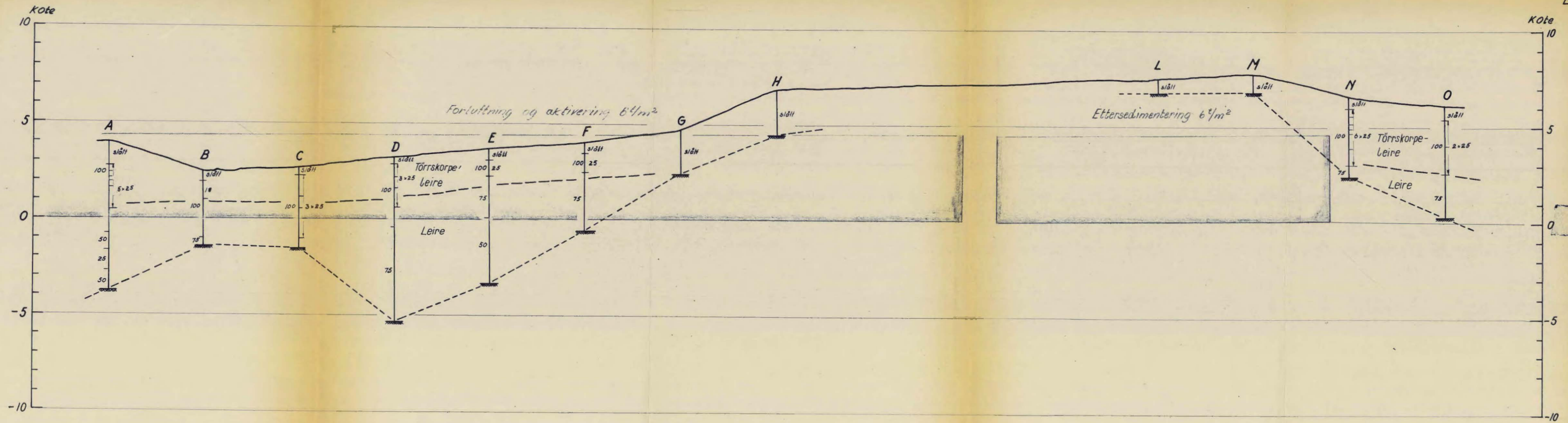
5

0

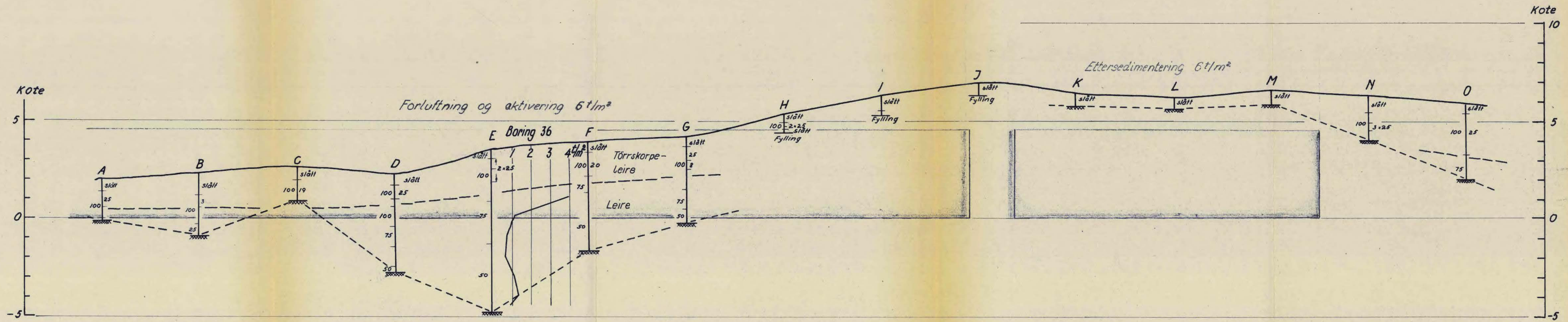
-5

-10

0.106-2, bilag 4
SONDERING PROFIL 2-V
Ant. fjell
ML=1:200 MH=1:100
N.G.I. 23/2/54



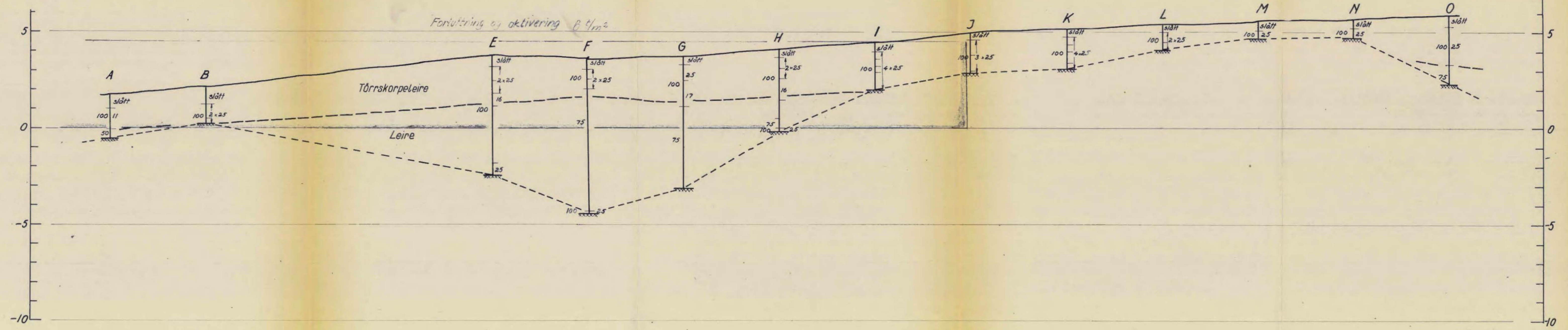
O.106-2BILAG 5
 SONDERING PROFIL I-V
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 23.2.54.



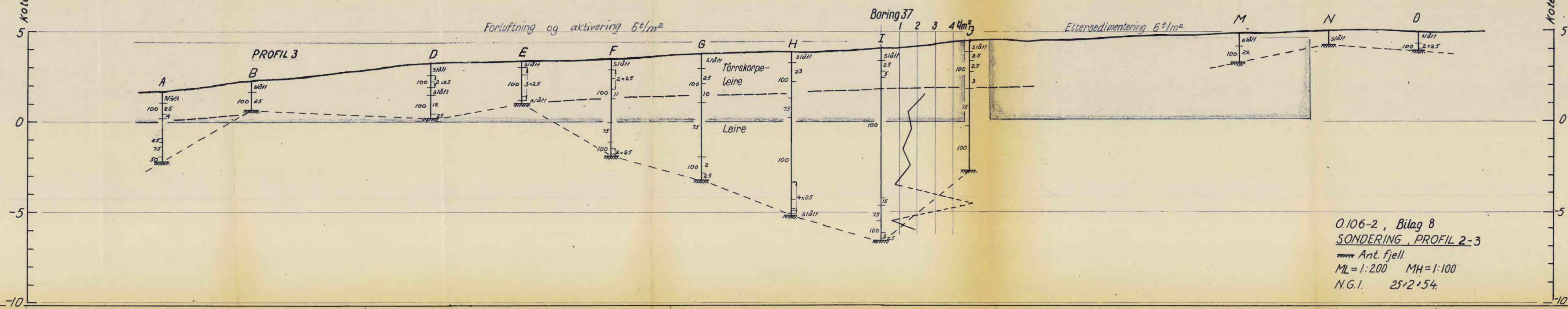
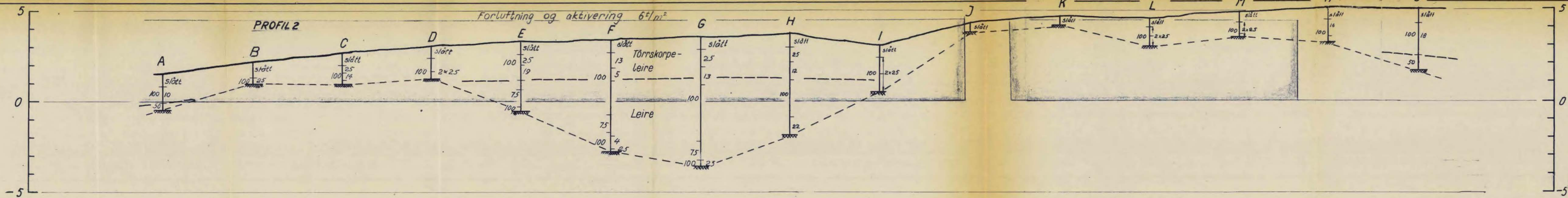
O.106 - 2 , Bilag 6.
 SONDERING, PROFIL O
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 25/2/54.

kote.

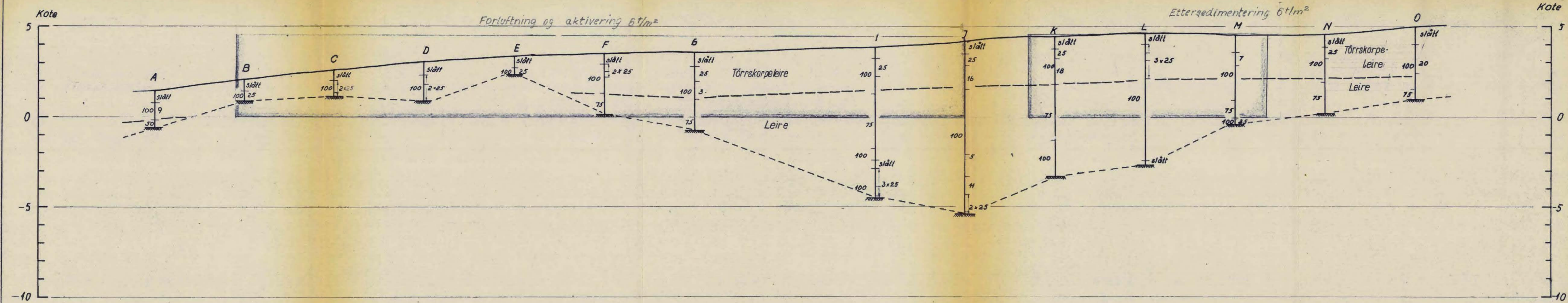
B.7
kote.



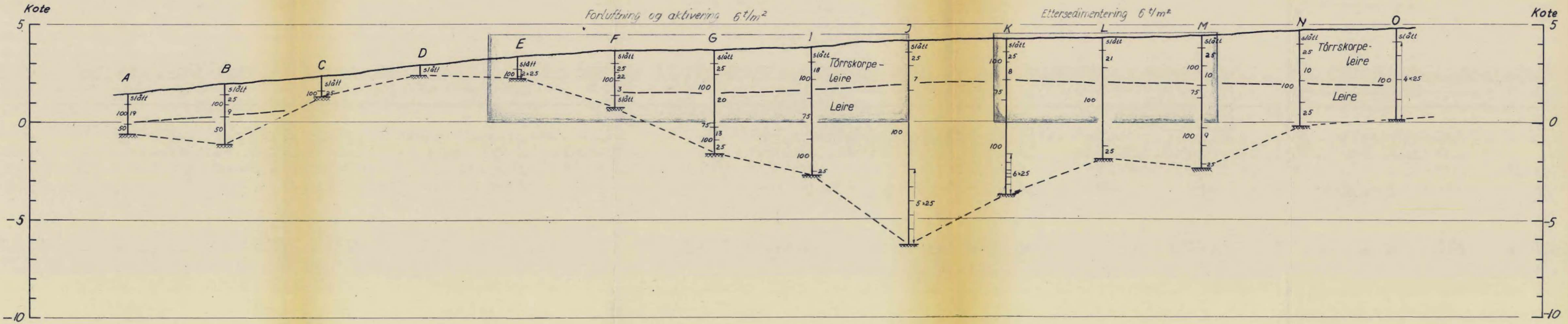
O.106-2, Bilag 7.
 SONDERING, PROFIL I.
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 22/2/54



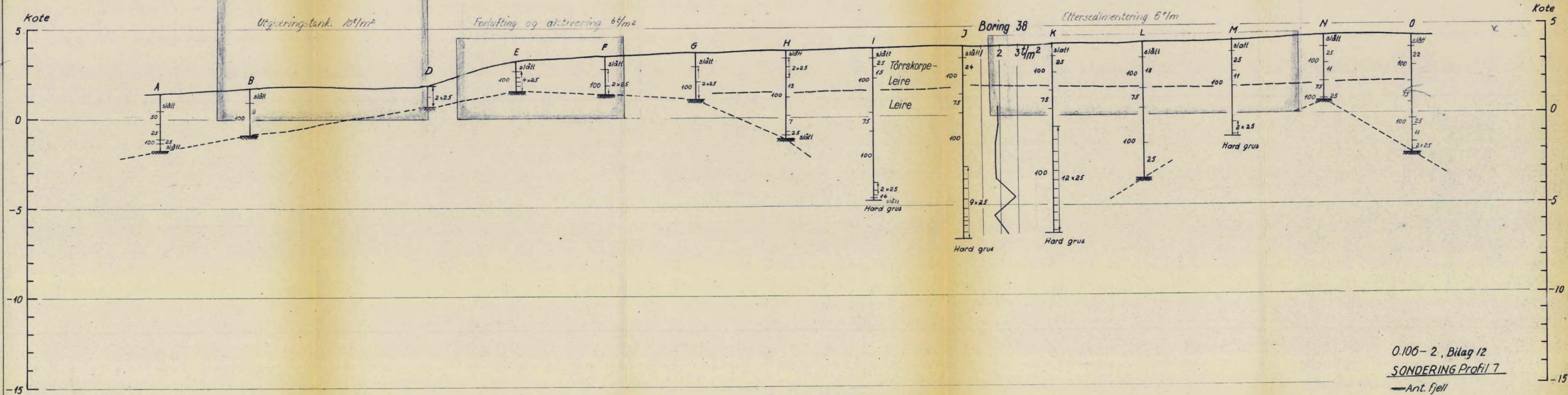
0.106-2, Bilag 8
 SONDERING, PROFIL 2-3
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 25.2.54.



0.106-2, Bilag 9
 SONDERING, PROFIL 4.
 Ant. fjell.
 ML=1:200 = MH=1:100
 N.G.I. 25/2/54.



Q.106-2 , Bilag 10
 SONDERING , PROFIL 5.
 Ant. fjell
 ML=1:200 ML=1:100
 N.G.I. 25/2/54

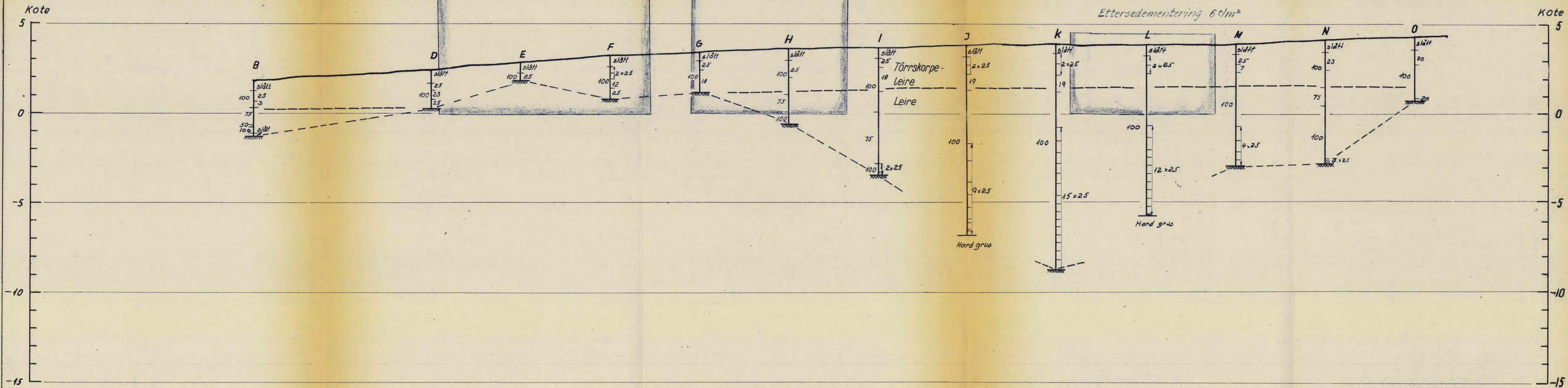


0.106-2, Bilag 12
 SONDERING Profil 7
 — Ant. fjell
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 22.2.54.

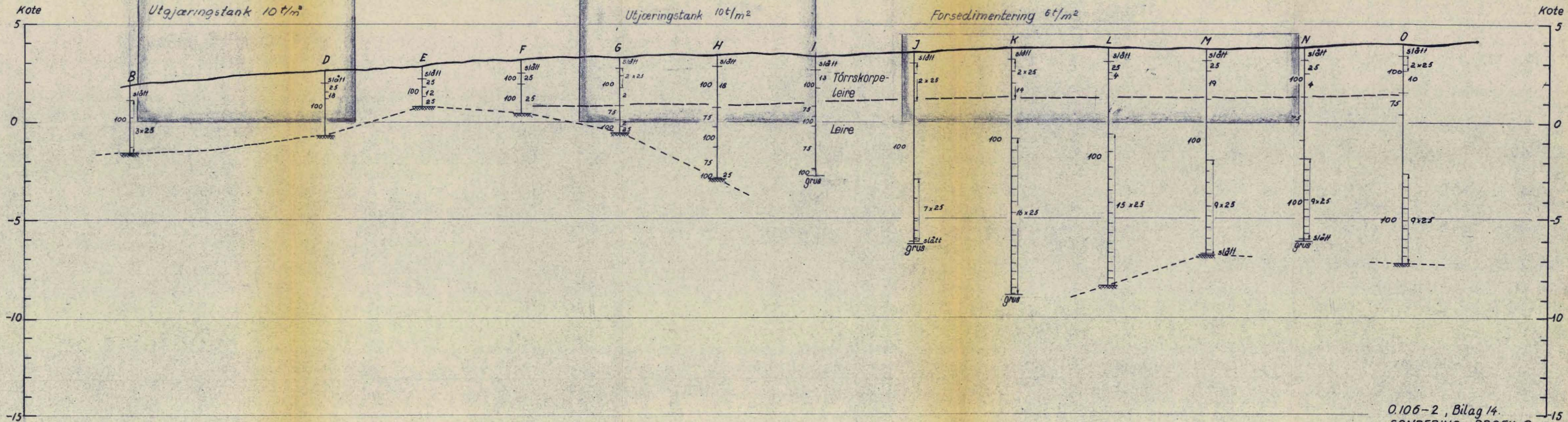
Utgjæringstank 10t/m²

Utgjæringstank 10t/m²

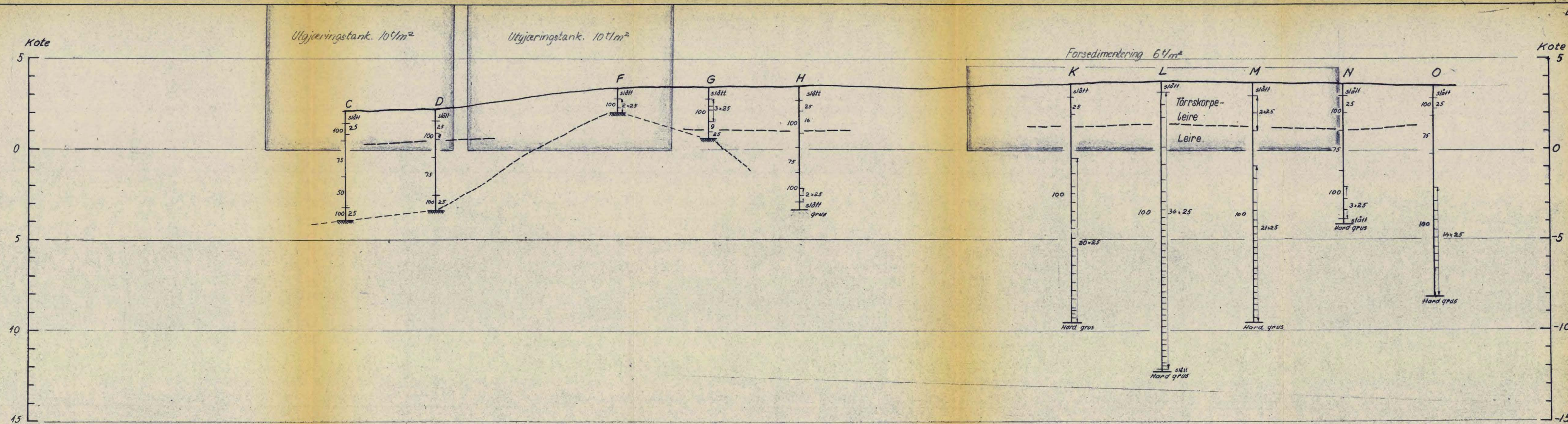
Ettersedemetering 6t/m²



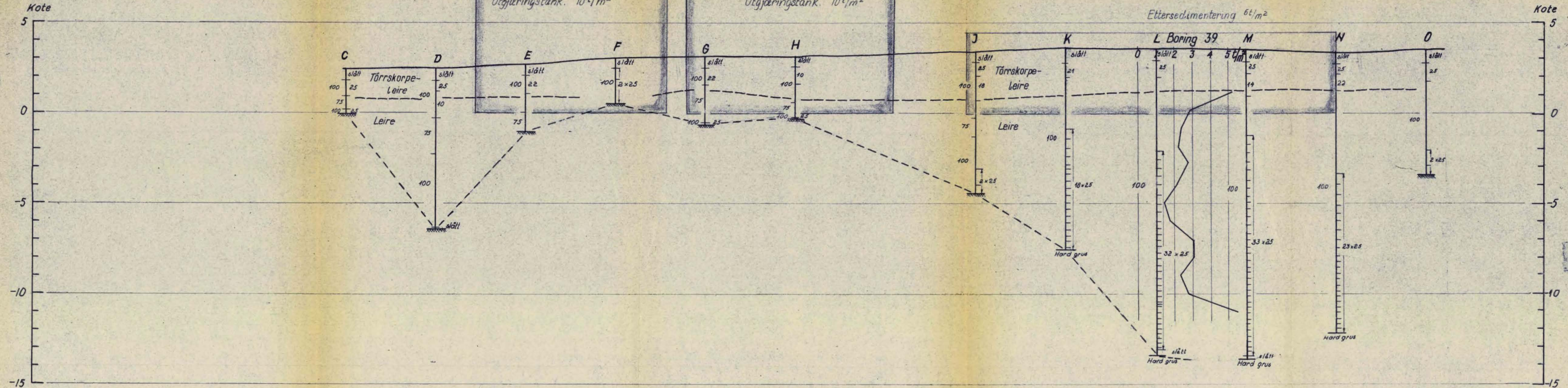
O.106-2, Bilag 13
 SONDERING, PROFIL B.
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 25.2.54



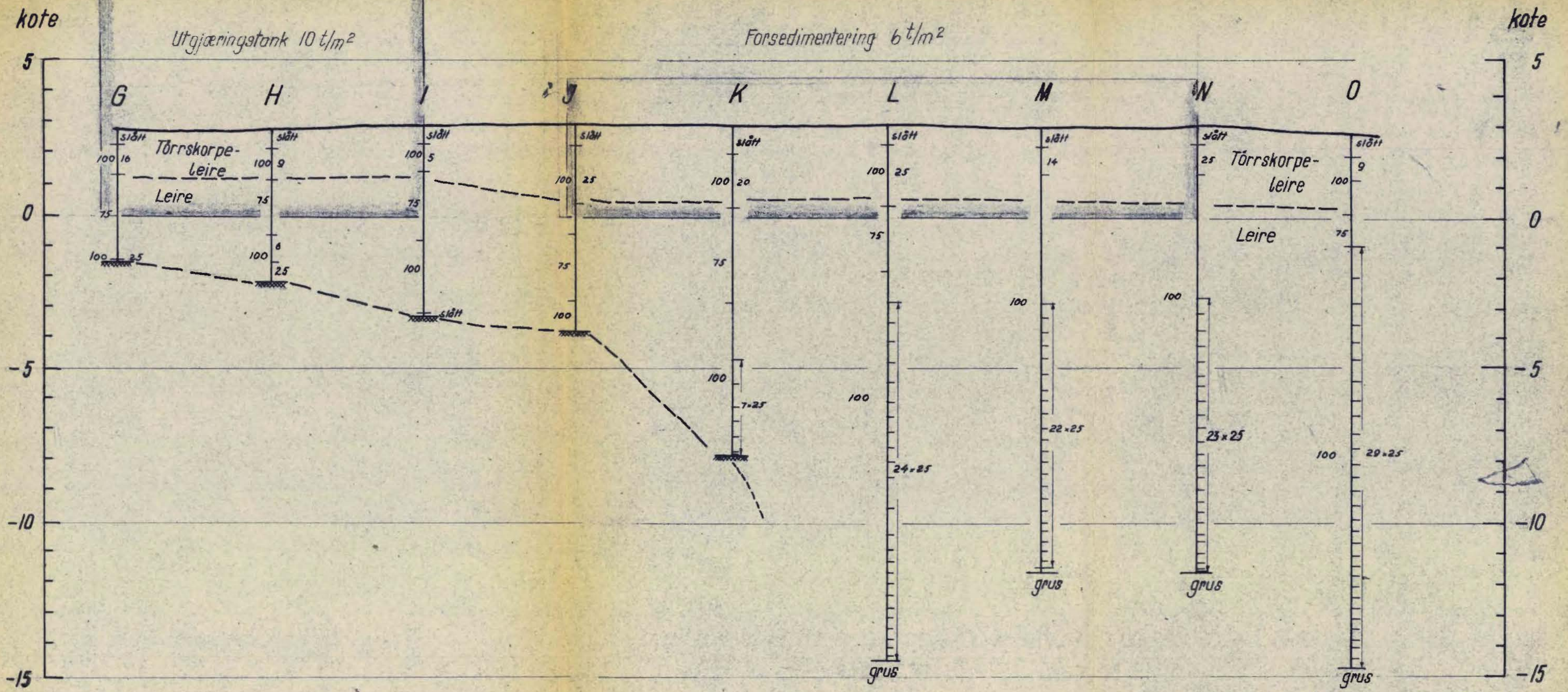
0.106-2, Bilag 14.
 SONDERING, PROFIL 9
 Ant. fjell.
 ML = 1:200, MH = 1:100
 N.G.I. 23.2.54



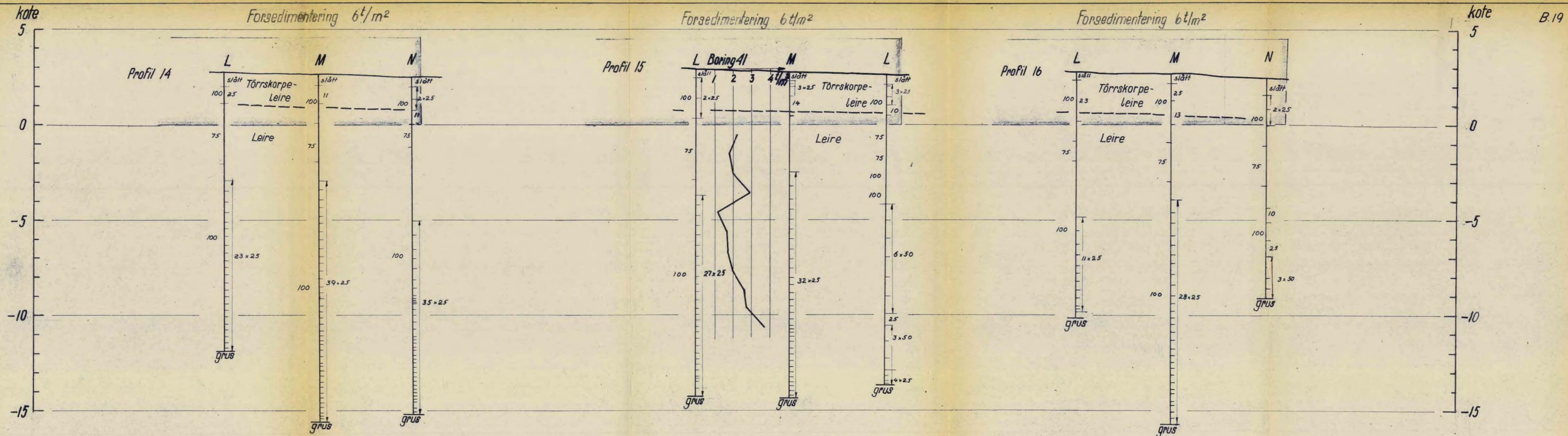
0.106-2, Bilag 15.
 SONDERING, PROFIL 10.
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 25.2.54



0.106-2, Bilag 16
 SONDERING, PROFIL II.
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.1. 25/2/54



O.106-2, Bilag 17
 SONDERING, PROFIL 12
 Ant. fjell
 ML = 1:200, MH = 1:100
 N.G. 19/2/54.



O.106-2, Bilag 19
 SONDERING, PROFIL 14-16
 Ant. fjell.
 ML=1:200 MH=1:100
 N.G.I. 22/2/54.

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

VINGEBORING

Sted: Renseanlegget, Bekkelaget

Hull: 36

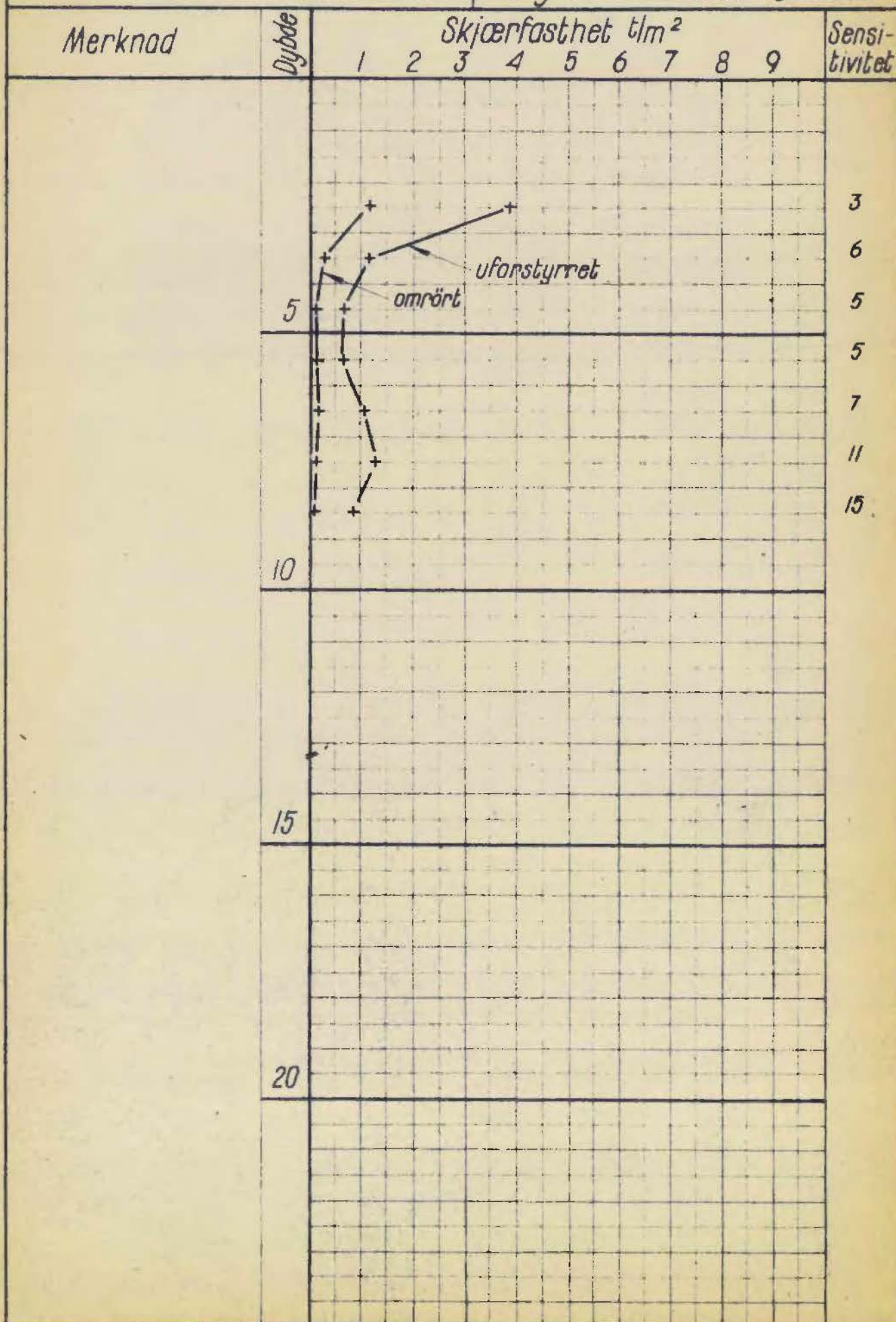
Bilag: 22

Nivå: 3.5

Oppdr.: 0.106-2

Ving: 55 x 110

Dato: Juli 54



NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Hull: 41

Bilag: 27

VINGEBORING

Nivå: 2.8

Oppdr.: O. 106-2

Sted: Renseanlegget, Bekkelaget

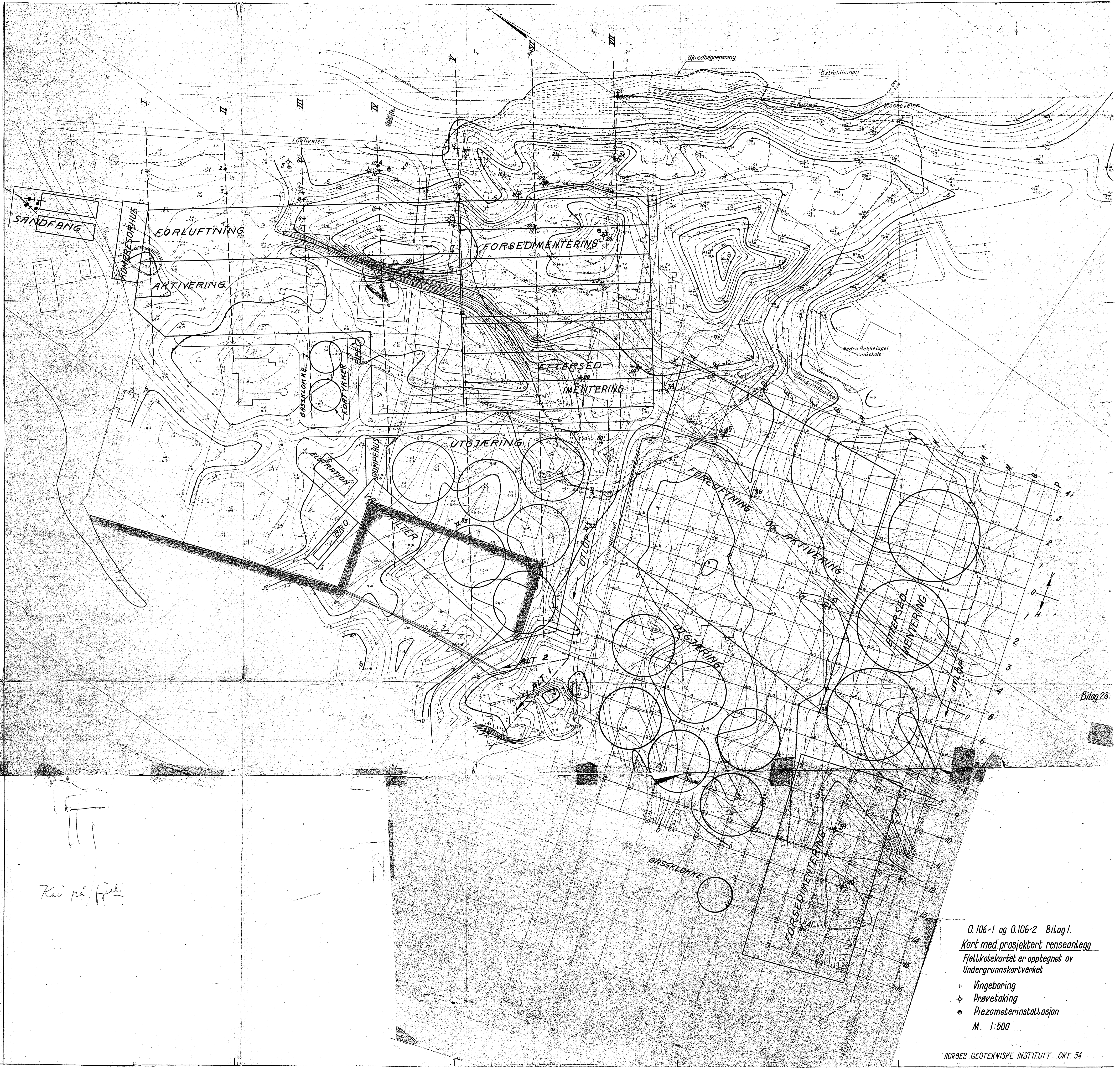
Ving: 55x110

Dato: Juli 54

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t/m ²									Sensi- tivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	5											3
												3
												3
												4
												3
												4
	10											4
												4
												4
												7
												12
	15											
	20											

uforstyrret

omrørt



Kai på fjell

0.106-1 og 0.106-2 Bilag I.
 Kart med prosjektert renseanlegg.
 Fjellkotekartet er opptegnet av
 Undergrunnskartverket

- + Vingeboing
- ✧ Prøvetaking
- Piezometerinstallasjon

M. 1:500