

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Rapport over:

Grunnundersøkelser i forbindelse med
omlegging av Østensjøveien, syd for
Østensjøvannet.

O. 128

10. mai 1954.

Rapport over:

Grunnundersøkelser i forbindelse med omlegging av Østensjøveien,
syd for Østensjøvannet.

O 128

10. mai 1954.

- Bilag 1. Oversiktskisse med avmerking av boringene.
" 2. Længde- og tverrprofiler med resultat av sonderinger,
samt betegnelse av grunnen.
" 3. Diagrammer for boring 1 og 2.
" 4. " " " 3.
" 5. Tegnforklaring.

1. Innledning.

Etter oppdrag fra Oslo Vegvesen har Norges geotekniske institutt foretatt en grunnundersøkelse i forbindelse med planlagt ombygging av Østensjøveien syd for Østensjøvannet.

Traseen for den nye veg ble påvist i marken av Vegvesenet og boringene utført. Det er foreløpig ikke fastlagt noe planumshøyde for vegen. De utførte undersøkelser har til formål å gi en oversikt over grunnforholdene slik at projekteringen av vegen kan foretas på grunnlag av en geoteknisk vurdering.

Beliggenhetene av boringene er angitt i forhold til et valgt utgangspunkt som vist på oversiktsskissen i bilag 1.

2. Markarbeidet.

Markarbeidet er utført i tiden 2/2 - 22/2 1954 med bormannskap fra Oslo Vegvesen, under ledelse av ing. Johannesen fra Norges geotekniske institutt.

Drøiesondering.

Det anvendte sonderutstyr 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.

Det er i alt utført 19 sonderinger til fjell med 10 m avstand langs senterlinjen og på to steder 10 m til hver side for senterlinjen, beliggenhet som vist i bilag 1. Resultatet av sonderingene er på lengde- og tverrprofiler i bilag 2 angitt som nødvendig belastning for synkning av boret.

Prøvetaking.

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøvene i tynnveggede rustfrie stål-rør med lengde 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylindere sendes i forseglet stand til laboratoriet. Det er foretatt prøvetaking i tre hull langs senterlinjen, beliggenhet som vist i bilag 1, og det er i alt opptatt 22 stk. slike uforstyrrede prøver.

Videre er det ved 100 m foretatt skovlboring 10 m til hver side for senterlinjen for fastlegging av tykkelsen av det øvre torvlag.

3. Laboratoriearbeide.

De uforstyrrede prøver ble i laboratoriet skjøvet ut av sylindere. Deretter ble det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning og dette laget ble lagt til uttørring for konstatering av evt. lagdeling etc. Med prøvene ble videre utført følgende bestemmelser:

Romvekt (t/m^3) som regel to bestemmelser for hver prøve.

Vanninnhold (w) vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det ble utført 4 - 6 bestemmelser av naturlig vanninnhold fordelt over hele prøven. Av disse bestemmelser er på diagrammet i bilag 3 og 4 angitt det midlere vanninnhold og den høyeste og laveste målte verdi i samme prøve.

Flytegrensen (w_L) angir det vanninnhold i prosent hvor den omrørte prøve akkurat er på grensen mellom plastisk og flytende konsistens.

Utrullingsgrensen (w_p) angir på tilsvarende måte det minste vanninnhold hvor prøven fremdeles er plastisk.

Plastisitetsindeksen (I_p) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen.

Skjærfastheten (t_f/m^2) er bestemt ved enkle trykkforsøk på prøvelegeme med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm som skjæres ut i senter av prøven. Skjærfastheten settes lik den halve trykkfasthet, idet det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

4. Beskrivelse av grunnforholdene.

De viktigste geotekniske data for de utførte borerer fremgår av bilag 3 og 4, hvor prøvedybde og jordartsbetegnelse er angitt, samt diagrammer for naturlig vanninnhold og konsistansgrenser, romvekt, skjærfasthet og sensitivitet.

På partiet fra 60 til 100 m hvor det er tatt opp prøver kan grunnforholdene beskrives på følgende måte:

Øverst ligger et lag med lite formuldet torv- og myrjord med tre- og plantester som i den undre delen går over i noe mere formuldet, legdelt torv- og myrjord. Dette laget tiltar i tykkelse fra ca. 3,5 m ved 60 m til ca. 5,5 m ved 100 m. Skovboringer 10 m til side for senterlinjen ved 100 m viser at dette lag her er noenlunde jevntykk i tverretningen på linjen.

Torv-myrjordlaget har et vanninnhold som utgjør 3 - 5 gange vekten av fast stoff og romvekten ligger omkring 1,0, enkelte steder endog noe lavere. Skjærfastheten ligger stort sett på ca. $1 t/m^2$ og sensitiviteten er liten.

Under torv-myrjordlaget er det meget bløt, kvikk leire med skjærfasthet kun $0,5 - 1,0 t/m^2$. Boring 3 viser således en skjærfasthet økende fra $0,5 t/m^2$ i 5,5 m dybde til $1,0 t/m^2$ i 15 m dybde, altså en meget bløt leire til over 15 m dybde. Det naturlige vanninnhold i leira ligger vesentlig over flytegrensen og leira er meget kvikk.

De utførte sonderinger viser at over en strekning på ca. 100 m synker boret for 25 kg belastning helt fra terrengoverflaten på det meste ned til ca. 15 m dybde. Fra ca. 0 - 40 m og 165 - 180 m er det øverst et fastere lag hvor sonderboret måtte dreies ned med 100 kg belastning. Maksimaldybde til fjell er ca. 26 m.

De utførte undersøkelser har således vist at det på en strekning av noe over 100 m langs veglinjen er særdeles dårlige grunnforhold.

5. Vegprosjektet.

En god orientering om hvorledes det går ved en normal vegbygging med utlegging av en lav fylling på slike grunnforhold får en ved å betrakte nåværende Østensjøvei som omtrent følger traseen for den nye veg på dette sted. Den gamle vegen har sunket ned slik at den ligger i nivå med terreng, og den blir enkelte ganger utsatt for oversvømmelse. Ved pasering av tyngre biler er det meget store nedbøyninger og det stabiliserte grusdekke krakilerer opp i ruter på 20 - 30 cm.

Disse forhold skyldes at det ca. 5 m tykke torv-myrslag er meget sterkt kompressibelt og har en lav elastisitetskoeffisient. Setningene har for den gamle veg blitt av samme størrelse som høyden av den utlagte fylling. Samtidig med at fyllingen synker skjer det en avleining av grunnen idet fyllmassene kommer under grunnvann og får oppdrift. Skjærfastheten i torvlaget øker også endel som følge av konsolideringen. Dette forhold at vegbanen instiller seg omtrent i høyde med terreng ser man ofte ved vegbygging over slike bløte myrpartier.

Oppsprekningen av vegdekket på grunn av trafikken skyldes et torvlaget har meget lav elastisitetkoeffisient, eller k -verdi, og den utlagte fylling gir ikke et tilstrekkelig bærelag for dekket. Det er her ikke selve størrelsen av synkningene som er avgjørende for dekkets holdbarhet, men den krumningsradius som oppstår under hjultrykkene.

Slik som forholdene ligger an er det meget vanskelig å bygge en tilfredsstillende moderne veg for tung trafikk på dette parti. Det skal i det følgende nevnes endel alternative utførelsesmåter selv om ikke alle disse kan sies å være brukbare eller tilfredsstillende.

Utlegging av vanlig fylling.

Torvlaget har en skjærfasthet på ca. 1 t/m^2 og i den underliggende kvikkleira kan skjærfastheten i middeI settes til $0,7 \text{ t/m}^2$. Det vil si at grunnen med hensyn på faren for et markbrudd kan tillates belastet med $2,5 \text{ t/m}^2$. Tar man hensyn til at endel av fyllingen vil bli liggende under grunnvann vil det uten fare for stabiliteten kunne legges ut en $1,5 \text{ m}$ høy fylling. Denne bør da legges ut som et bærelag med sand-gruslag i bunn og stein-pukk lag på toppen. Fyllingen vil som tidligere nevnt få store setninger og det kan være fare for at vegen blir liggende så lavt at den kan utsettes for oversvømmelser. Det er sannsynlig at et godt utført $1,5 \text{ m}$ tykt bærelag vil være tilstrekkelig for leggingen av et fast dekke. Dette kunne i tilfelle undersøkes ved utlegging av et prøvefelt og utførelse av belastningsforsøk.

De setningsdifferenser som oppstår i vegens lengderetning skulle ikke bli særlig skadelig for trafikken da det skjer en gradvis overgang fra det dårlige partiet til begge sider. Setningene vil bli størst langs midten av vegen og det blir nødvendig å legge opp denne med tilstrekkelig tak proffl.

Masseutskiftning.

Det lør seg ikke gjøre å foreta en masseutskiftning dels på grunn av den relativt store tykkelsen på torvlaget, og at den underliggende leire ikke er tilstrekkelig bæredyktig for innføring av tyngre masser i steden for torven.

Anvendelse av lette fyllmasser.

Hvis det er mulig å skaffe lette fyllmasser f.eks. slag, ville det være en meget stor fordel å kunne legge opp den undre del av bærelaget med slike masser, idet man derved får redusert setningene. Det vil da antagelig være mulig å få planumslinjen til å ligge noe over terreng.

Flåte.

Hvis det legges en flåte under fyllingen vil denne gi en noe øket lastfordeling på grunnen fra hjultrykkene, idet den kan sies å virke som en strekkarmering under bærelaget. Det er da forutsetningen at flåten blir liggende under grunnvann slik at den ikke råtner opp. Setningsmessig vil flåten ikke by på nevneverdige fordeler.

Fundamentering på peler.

Ved å overføre belastningen fra veg- og trafikk til fjell eller leira ved hjelp av peler vil man helt eller delvis kunne eliminere setningene. Dybdene til fjell er imidlertid så store at det vil bli meget kostbart å føre belastningen ned til fjell. Svevende peler vil få meget liten bæreevne i den bløte kvikkleira og en fundamentering på svevende trepeler vil også bli meget kostbart.

Nedføring av fyllingen til fjell.

ved overbelastning og eventuell skyting kan ikke komme på tale på grunn av de store dybder til fjell.

6. Konklusjon.

De utførte grunnundersøkelser har vist at det ved ombyggingen av Östensjøveien syd for Östensjøvannet er et parti på ca. 100 m hvor det er særdeles dårlige

grunnforhold. Det er her øverst et ca. 3 - 6 m tykt torv- og myrjordlag med underliggende meget bløt kvikkleire til over 15 m dybde. Maksimale fjelldybde er 26 m.


Det er i rapporten gjennomgått de vanskeligheter som oppstår ved bygging av en veg over dette parti, og nevnt endel alternative utførelsesmåter som kan komme på tale. Dette må ses i sammenheng med de krav som stilles til vegen og den økonomiske side av saken.

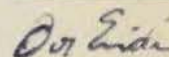
De store dybder til fast grunn eller fjell gjør det sterkt ønskelig å kunne foreta en direkte utlegging av fyllingen. Anvendelsen av lette fyllmasser vil her by på store fordeler.

Hvorvidt det foreligger muligheter for en omlegging av vegen slik at det dårlige partiet helt eller delvis unngås har instituttet ikke grunnlag for å uttale seg om.

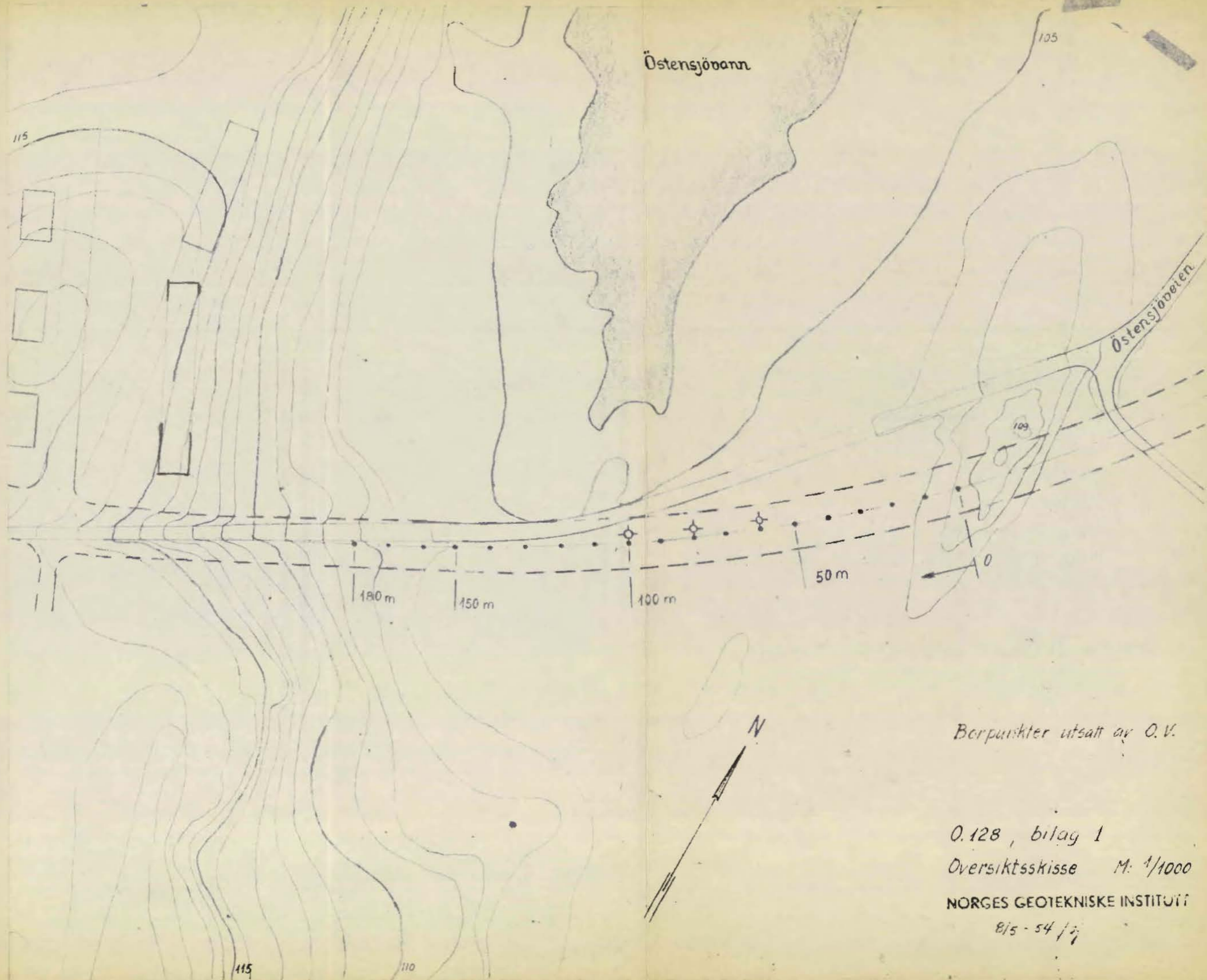
Man må også være oppmerksom på at en eventuell fremtidig senkning av Østensjøvannet vil medføre store terrengsetninger over myrpartiet.

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT


Laurits Bjerrum



Ove Eide



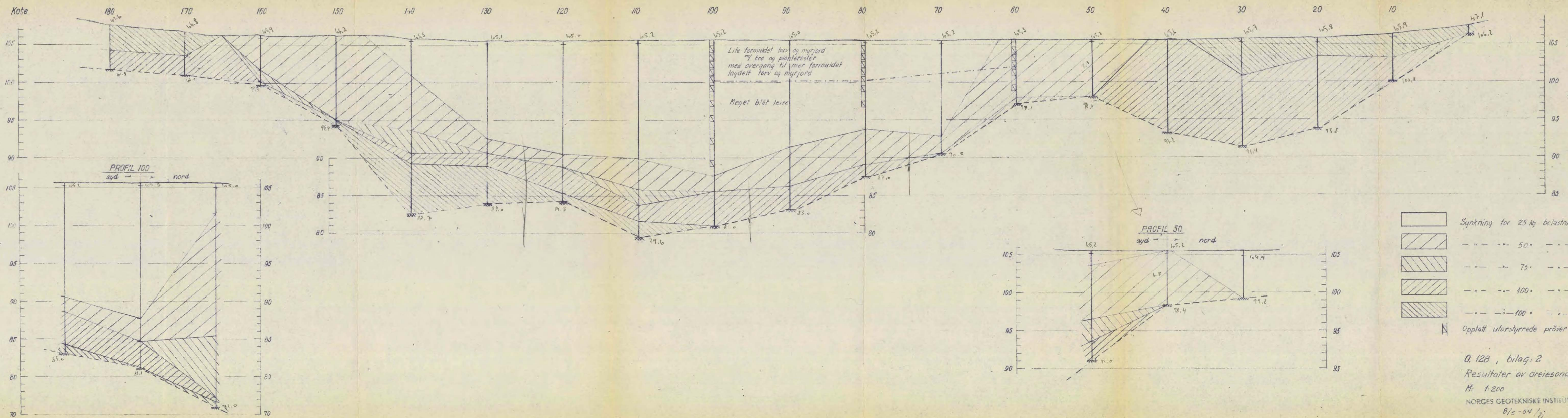
Borpunkter utsatt av O.V.

O.128, bilag 1

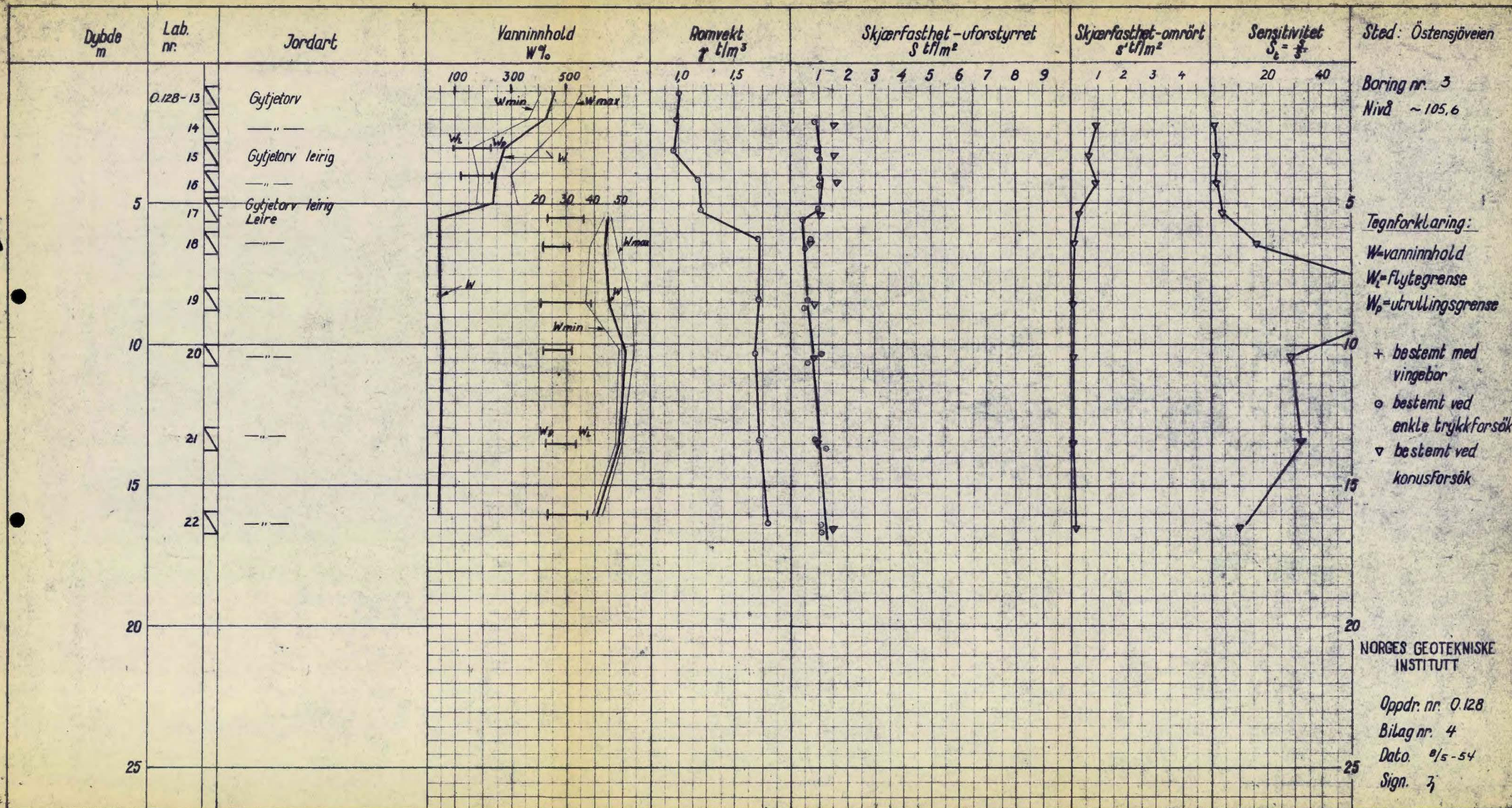
Oversiktsskisse M: 1/1000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

8/5 - 54 / 2



O. 128, bilag 2
 Resultater av dreiesonderingene
 M. 1:200
 NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 8/5-54/7

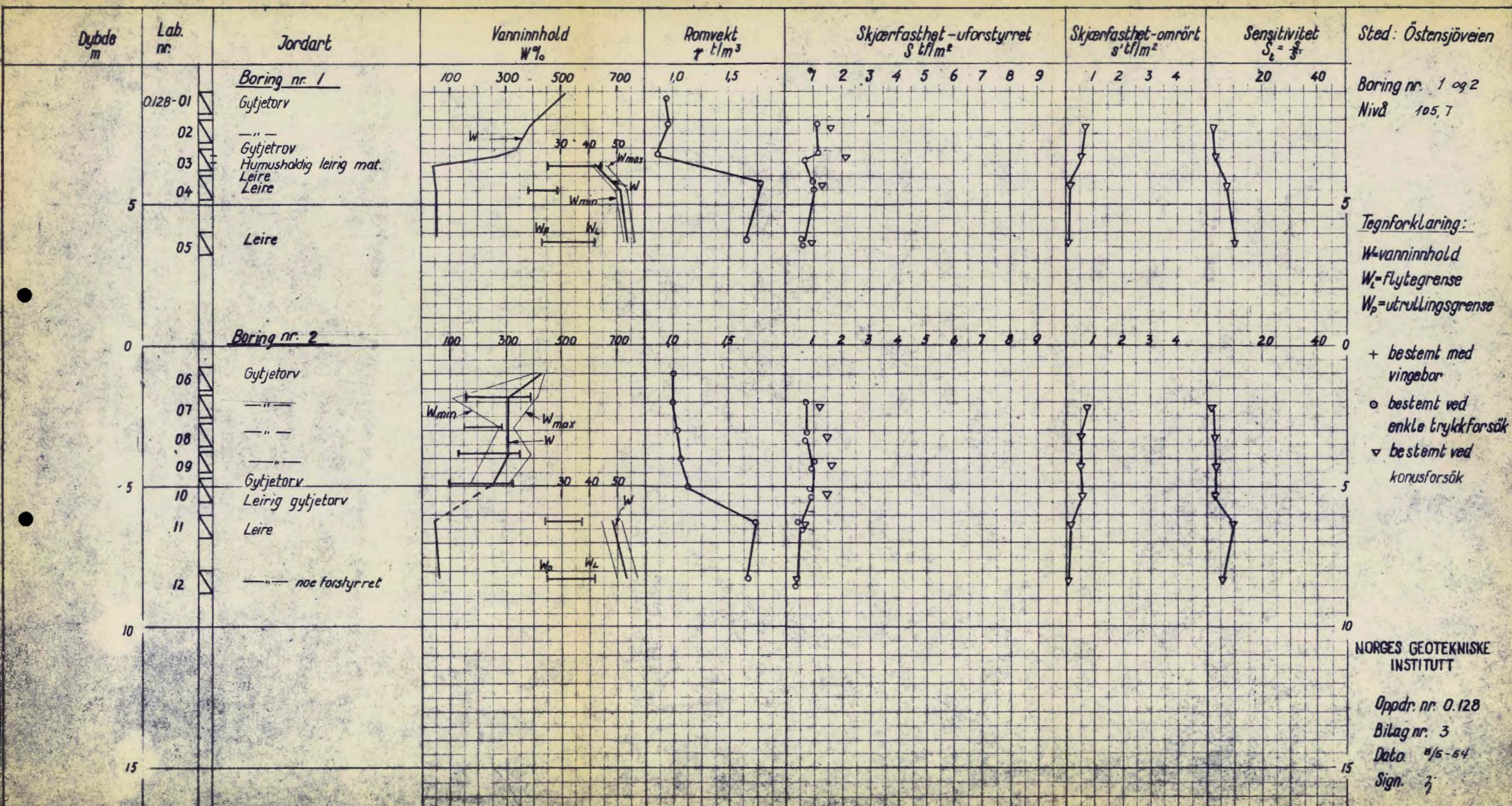


Sted: Östensjøveien
 Boring nr. 3
 Nivå ~105.6

Tegnforklaring:
 W=vanninnhold
 W_L=flytegrense
 W_p=utrullingsgrense
 + bestemt med vingebor
 o bestemt ved enkle trykkforsøk
 v bestemt ved konusforsøk

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Oppdr. nr. 0.128
 Bilag nr. 4
 Dato. 8/5-54
 Sign. 3



Sted: Östensjöveien

Boring nr. 1 og 2
Nivå 105,7

Tegnforklaring:

W = vanninnhold
 W_c = flytegrense
 W_p = utrullingsgrense

+ bestemt med vingebor

o bestemt ved enkle trykkforsøk

▽ bestemt ved konusforsøk

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Oppdr. nr. 0.128

Bilag nr. 3

Dato. 8/5-54

Sign. 3