



SO: F3"

anf. P
*

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

Saksbehandler: A. Robsrud

Vår ref.: J.nr.:26/88

RAPPORT OVER

GANGVEI 9764 MELLOM
ENEBAKKVEIEN OG VÅRVEIEN

R-2389-01 8. januar 1988

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

0

Tegn.nr. 2389-1: Profiler

" " " -2: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

I henhold til brev av 24. sept. 87 fra Dr. Lars Aadnesen & Co. A/S har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for Oslo veivesen på Ryen.

Oslo veivesen planlegger å bygge en gangvei som skal forbinde Enebakkveien med Vårveien. I den forbindelse har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser der gangveien tilknyttet Enebakkveien og Vårveien.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til ant. fjell og vurdere løsmassenes fasthet for bl.a. å vurdere skråningsstabiliteten ved Vårveien.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området, blant annet har Oslo veivesen utført enkle sonderinger ved tilknytningen til Enebakkveien. Videre er dybdene til fjell kjent ved støttemuren mot Vårveien på sydsiden av Låsmontøren A/S. Noteby's beregninger for støttemuren er også kjent.

MARKARBEIDET

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 12. og 13. nov. 87. Arbeidet omfatter 13 enkle sonderinger til ant. fjell. Videre ble det utført profilering i skråningen mot Vårveien 14. des. d.å.

Nummerering av borpunktene refererer seg til profilnummerene og om punktene ligger på høyre (H) eller venstre (V) side av senterlinjen, sett med økende profilnummer.

Borpunktene ble satt ut i forhold til hus og veier i nærheten. Dette ble noe unøyaktig og punktene ble derfor innmålt mer nøyaktig senere. Punktene er imidlertid ikke koordinatbestemt. Punktene er nivellert med utgangspunkt i P.P. 14337 som har høyde $h=123.393$, P.P. 14338 som har høyde $H=128.940$ og P.P. 16455 som har høyde $h=137.579$.

Enkle sonderinger kommer ikke gjennom stein eller andre faste masser, det kan derfor forekomme feiltolkning av fjellnivået.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Vårveien

Sonderingene viser at dybdene til ant. fjell i skråningen på nordsiden av Vårveien varierer mellom 1,1 m og 3,8 m, men de minste dybdene har neppe nådd til fjell. Tidligere boringer i området viser at dybdene trolig ligger på 3-4 m. Videre fremgår det av gamle kart at området er noe oppfylt i forbindelse med byggingen av Vårveien.

Uforstyrrede prøveserier som i 1982 ble tatt opp ca. 60 m sydøst for det undersøkte området, viser at løsmassene der består av et par meter fyllmasse over ca. 3 m tørrskorpeleire. Under 5 m dybde finnes sandig siltig leire med raskt avtagende fasthet med dybden. Det er forutsatt den samme løsmasse-sammensetningen i det undersøkte området.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

3

I henhold til beregninger utført av Noteby er støttemuren i skråningsfoten fundamentert til fjell og forankret med bolter. Videre er muren utstyrt med ribber for hver 6,5 m. Ved jordtrykksberegningen mot muren ble det av Noteby A/S tatt hensyn til eksisterende terrengstigning bak muren.

Enebakkveien

Sonderingene langs Enebakkveien viser at dybdene til ant. fjell varierer mellom 3,7 og 4,2 m, d.v.s. at i borpunktene ligger ant. fjell på samme nivå som Enebakkveien. Det forventes imidlertid ganske steilt skråfjell i området. Løsmassene antas å bestå av tildels tilbakefylte masser av varierende kvalitet. Byggeaktivitetene som er utført i området tilsier dette.

Bebyggelsen i Enebakkveien 117 er fundamentert til fjell, dette er bekreftet i bygningskontrollen i Oslo kommune.

GANGVEI

Forslagene til gangvei som er vurdert er fremstilt av Dr. Lars Aadnesen & Co, A/S på tegn.nr. 02 og 03 av 16.11.87.

Vårveien

Ved Vårveien blir gangveien liggende dels i skjæring og dels på fylling. Fra Vårveien til pr. 25 blir fyllingen større enn skjæringen og vil resultere i en belastningsøkning på skråningen fra Vårveien. Med de antatte løsmasser viser imidlertid beregninger at skråningsstabiliteten er tilfredsstillende etter oppfylling. Dimensjonerende fundamenttrykk settes til ca. 150 kN/m². Jordtrykksfordelingen i dybden tilsier at eksisterende støttemur vil få en horisontal tilleggsbelastning fra gangveifyllingen. Oslo veivesen ønsker imidlertid ikke å forandre belastningen på eksisterende konstruksjoner i området. For å unngå dette kan den høyre støttemuren fundamenteres meget dypt, eller det kan benyttes lette masser i tilbakefyllingen bak landkaret. Da alternativet med den dype fundamenteringen av støttemuren trolig vil medføre stabilitetsproblemer i skråningen mot Vårveien i byggeperioden, ønsker veivesenet å benytte lette masser (Leca) i tilbakefyllingen. Komprimering bak støttemuren anses unødvendig i Leca. Vårt forslag til utførelse er vist på tegn.nr. 2389-1.

Vi foreslår at fundamentene for den høyre muren settes på kote 133,8 og det forutsettes at byggeteknisk konsulent vurderer størrelsen på støttemurens fundament samt stabiliteten på dette. Hvis størrelsen avviker mye fra vårt forslag på vår tegn.nr. 2389-1 ønsker vi underretning om dette. Skråningshelningen på tilbakefyllingsmassene mellom høyre mur og eksisterende mur bør ikke være brattere enn 1:2,5, forøvrig foreslås det å benytte en helning 1:2.

I forbindelse med utgraving for bygging av den venstre støttemuren antas det at det kan benyttes en graveskråning med helning 1:1 i byggeperioden. På grunn av trafikken i Vårveien bør det settes opp en fysisk sperre (f.eks. New Jersey") 4-5 m innenfor skråningstoppen. I perioder med mye nedbør kan det bli behov for å beskytte skråningen med plast eller lignende for å hindre erosjon. Eventuell komprimering må utføres med forsiktighet.

Oppfyllingen ved pr. 50-60 er vurdert og sikkerheten er også her funnet tilfredsstillende med de grunnforholdene som er forutsatt.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60


4

Enebakkveien

Den foreslåtte rampe fra eksisterende gangbro ned til Enebakkveien kan bygges som foreslått. Bygging av den høyre støttemuren medfører fjerning av en del løsmasser bak denne, men når Enebakkveien 117 er fundamentert på fjell anses dette å være forsvarlig. Tilbakefyllingen mellom grunnmuren på nr. 117 og topp støttemur bør ikke ha helning brattere enn 1:2. Det må imidlertid graves med forsiktighet langs grunnmuren da det er ukjent om kjellergulvet ligger på grunnen. Hvis kjellergulvet ligger på grunnen er det nødvendig med omfattende avstiving av løsmassene, f.eks. stagforankret spuntvegg. Dette anses imidlertid for lite trolig.

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og er gjerne med på å diskutere alternative løsninger nå når fjellforløpet er bedre kjent.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør



A. Robsrud
overingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekorset som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglede i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filt i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m³) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 """"

Sensitiviteten $s'_t = \frac{s}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 8$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk s'_t utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forakjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

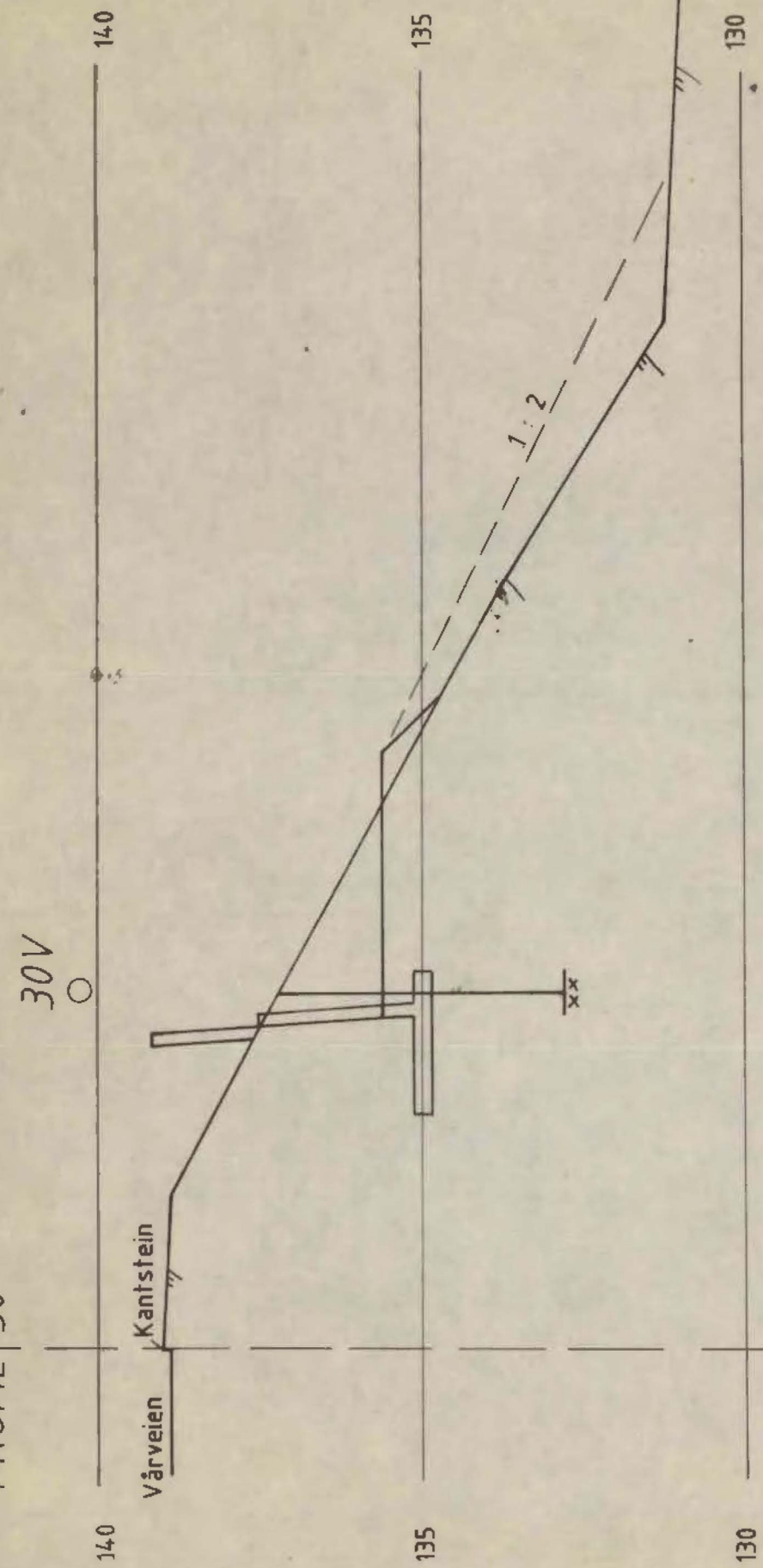
Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

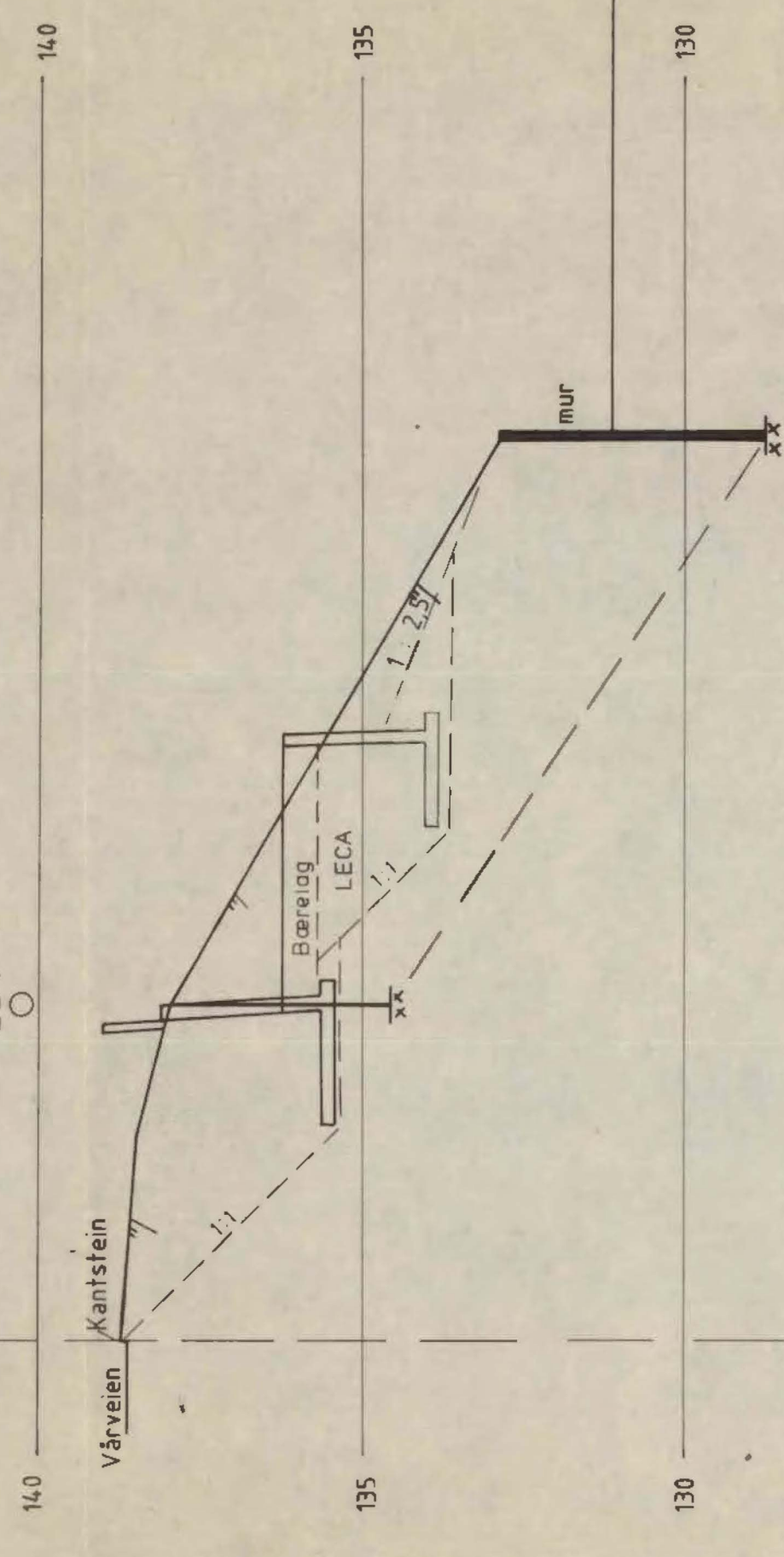
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

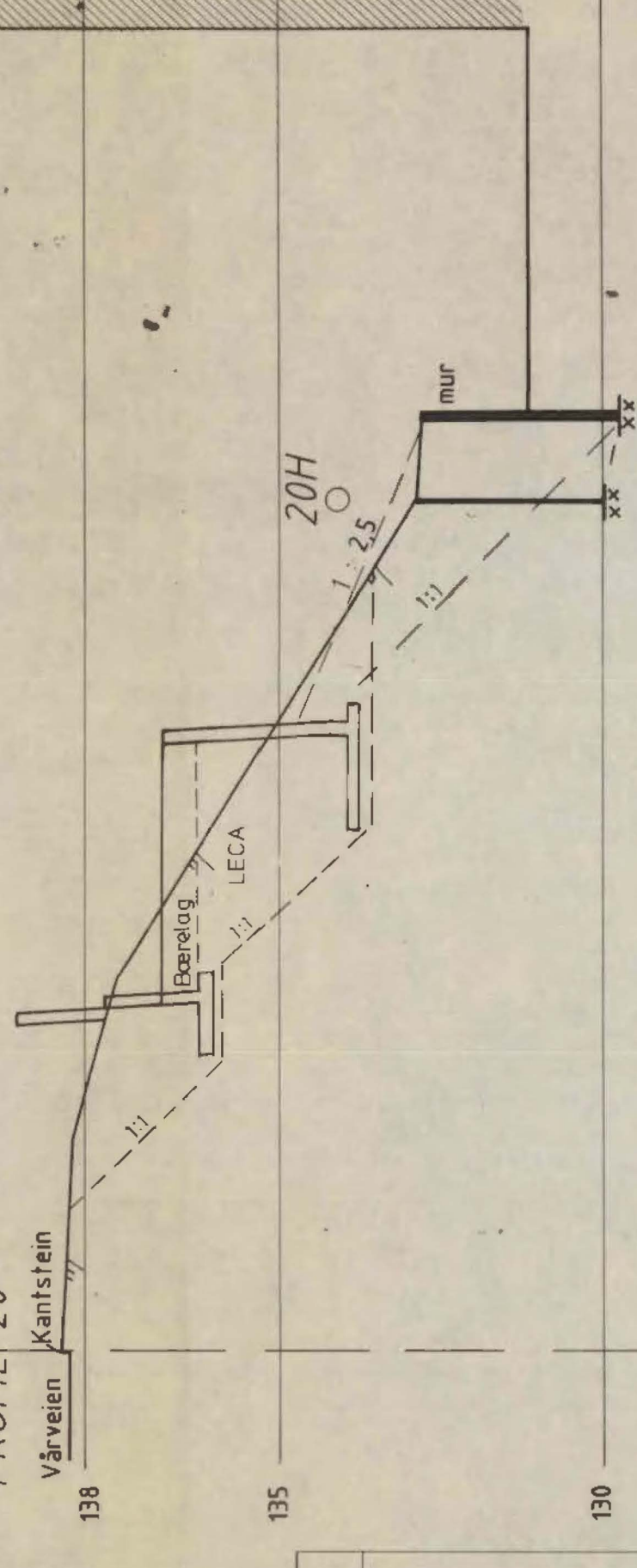
PROFIL 30



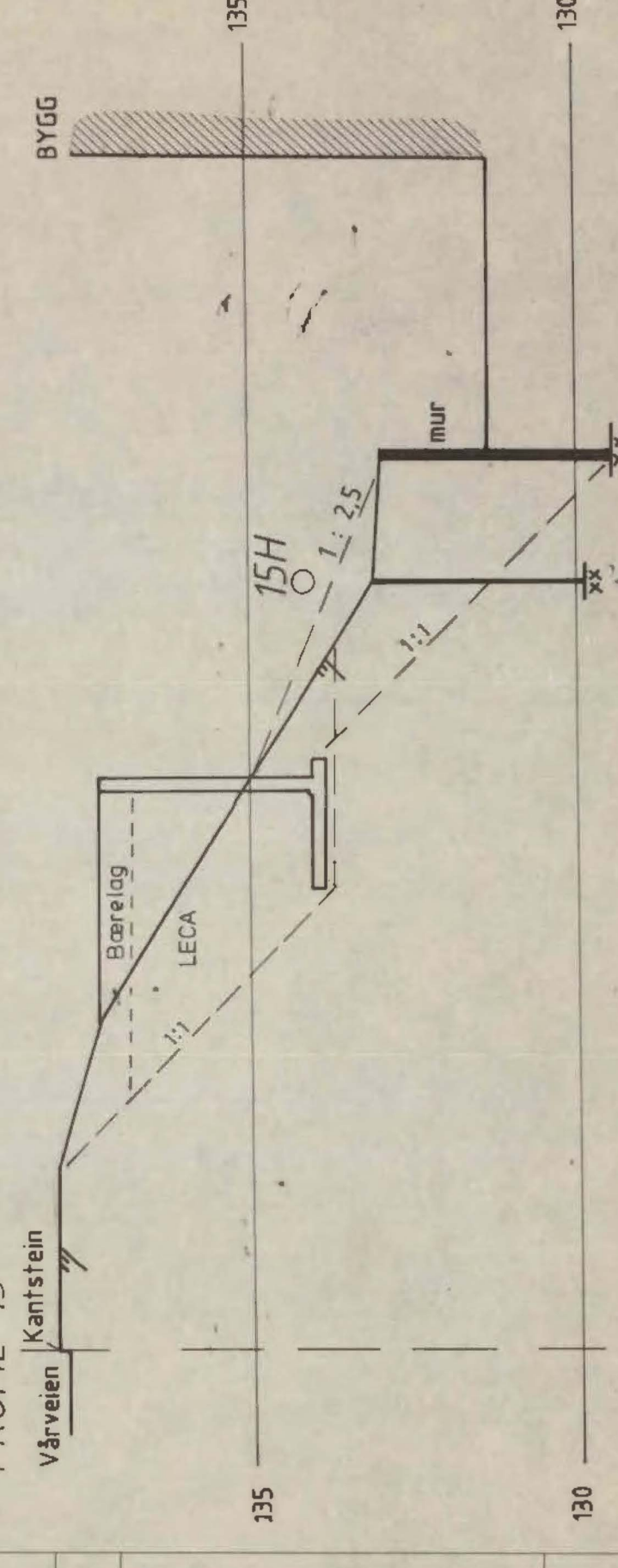
PROFIL 25



PROFIL 20




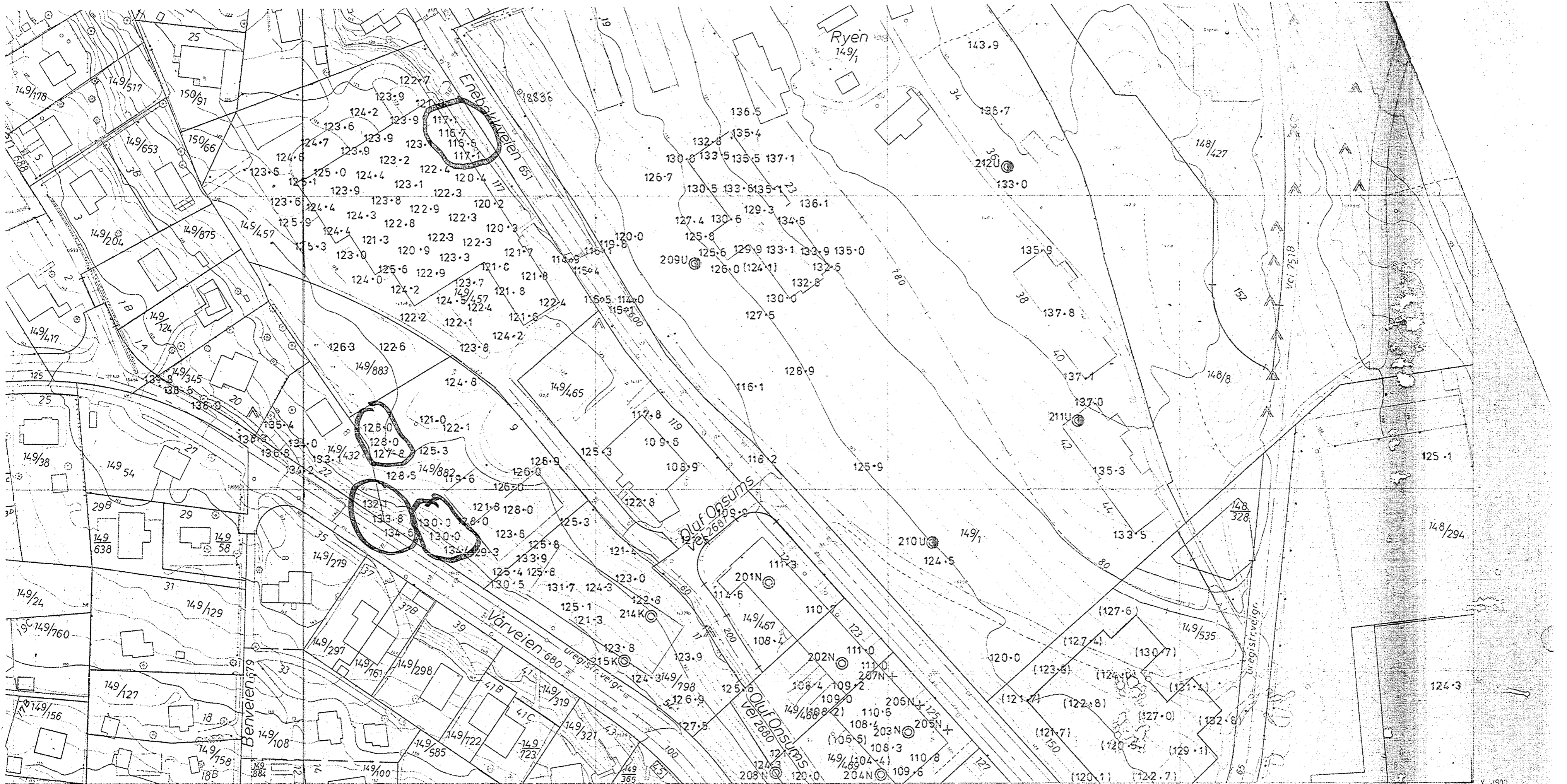
PROFIL 15



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ⊥ Antatt fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>ENEBAKKVEIEN - VÅRVEIEN Gangveien Profiler 15H, 20H, 25V, 30V</p>					
Tegn. Amo			Dato Jan. 88		
Målestokk			Kartref.		
1 : 100			SO F3 ^{II}		
Tegn. nr.			2389 - 1		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



ARKIV EKSP

PROFMA INGVESFNFT 1982 A.TIUR 1987

OSLO
M1:1000

57F 3

1800

