

RAPPORT OVER:

Paddehavet småbåthavn.

R-1344

17. des. 1975

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

SO:D7,E7,E8

104



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

KINGOS GT. 22, OSLO 4

TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Paddehavet småbåthavn.

R-1344

17. des. 1975.

- Bilag A og B : Beskrivelse av bormetoder.
" C : Beskrivelse av laboratoriearbeider.
" 1 og 2 : Borprofiler
" 3 og 4 : Profiler
" 5 : Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Kontoret for park- og idrettsanlegg, rekvisisjon nr. 895 av 17.10. d.å., har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelse for den prosjekterte småbåthavn i Paddehavet.

MARKARBEIDET:

På situasjons- og borplanen bilag 5 er de utførte boringer angitt. Det ble boret langs 7 profiler som innbyrdes har en avstand på ca. 80 m. I samtlige borpunkter ble det utført dreieboringer til fjell eller fast morene, i alt 19 boringer. Videre ble det tatt opp prøver av løsmassene ved hjelp av sylinderprøvetaker i 2 punkter. I tillegg til boringene ble det foretatt en del ekstra målinger av vanndybden langs de respektive profiler. Boringene ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tida 24.10. - 6.11. d.å.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Innen det området hvor grunnundersøkelsene ble foretatt, varierer vanndybden fra 0 til ca. 12 m. De største vanndybden har en ned mot Ulvøybrua. Den gjennomsnittlige vanndybden ser ut til å være 5-6 m. Over sjøbunnen ligger det et slamlag som antas å ha minst 1,0 m mektighet. Over hele det undersøkte området ser det ut til å være leiravsetninger. På de steder vi tok opp prøver er det en bløt plastisk leire med et vanninnhold på 40-45%. Mot fjell er leira sand- og grusholdig og ved fjell kan det være mer eller mindre sammenhengende morenelag. De registrerte dybder til fjell varierer fra 0 til 18 m regnet fra sjøbunn. På bilag 3 og 4 er det vist profiler med dreieborresultatene inntegnet.

STABILITETS- OG SETNINGSFORHOLD:

Den planlagte oppfylling i Paddehavet vil medføre midlere fyllingshøyder på ca. 8 m. Maksimalt vil fyllingshøyden bli ca. 15 m. På de steder hvor mektigheten av leire er større enn 5-6 m, vil det være fare for utglidninger. Eventuelle utglidninger skulle imidlertid ikke innebære noen fare for eksisterende bebyggelse. Selve utfyllingsarbeidet kan derimot være noe risikabelt. Leira er lite

sensitiv slik at en utglidning neppe vil skje uten forvarsel i form av sprekkdannelser og deformasjoner. Utfylling fra tipp vil medføre at en foran fyllingsfronten skyver med seg en valk av leire og organiske masser fra sjøbunnen. En del mudringsarbeide etter utfyllingen må derfor påregnes.

Skulle en i dette tilfellet gardere seg mot utglidninger, må den planlagte utfylling begrenses eller det foretas oppfylling med store mengder lette masser eventuelt bygges ut motfyllinger på sjøbunnen. Det er spesielt i området ved profilene A og B at stabilitetsproblemene vil melde seg og en bør her overveie å avslutte fyllingen ca. 20 m nærmere land enn det den foreløpige fyllingsplan viser.

Ved utfylling fra tipp vil sprengsteinen trenge mange meter ned i leira slik at det vil medgå adskillig sprengstein utover det profilene tilsier. Konsolideringssetningene i leira sammen med egen-setningene i sprengsteinfyllingen vil gi setninger av størrelsesorden opptil 1 m. Det kan derfor være hensiktsmessig å avslutte fyllingen med en del overhøyde. En justering av fyllingshøyden må i alle tilfelle foretas etter noen år.

KONKLUSJON:

Med de aktuelle fyllingshøyder vil det være fare for utglidninger av fyllingsfronten. De største utglidningene ligger det an for å få i området ved profil A og B og det bør her overveies å redusere den planlagte utfylling noe. Forøvrig skulle ikke utfyllingen by på større stabilitetsproblemer enn at fyllingsplanen kan gjennomføres. I forbindelse med utfyllingen bør det iverksettes enkle sikkerhetstiltak for selve utfyllingsarbeidet. Fyllingsarbeidet bør holdes under oppsyn av en geotekniker i de kritiske fyllingsfaser. Det må påregnes utgifter til supplerende boringer- og observasjoner.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad


H. Sem.

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt 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 dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst \varnothing 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) 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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk.

Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s'}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk.

Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

BORPROFIL

Sted: **PADDEHAVET**

Hull : 6

Nivå : ± 0

Pr.φ : 54mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag: R-1344

Dato : Des 75

| Dybde M | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Romvekt γ/m^3 | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensitivitet | |
|---------|--------------------------------|------------------|---------|---------------------------------------|----|------|------|----------------------|--|---|---|---|--------------|-----------------|
| | | | | Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$ | | | | | Konusforsøk ∇ , Vingebooring \oplus | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | | 10 γ/m^2 |
| 0-5 | Vann | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | 4 | | | | 1.53 | | | | | | | |
| | Leire | [Hatched symbol] | 5 | | | ○ | 1.75 | ○ | ○ | | | | 3 | |
| | | | 6 | | | | ○ | 1.75 | ○ | ○ | | | | 4 |
| | | | 7 | | | ○ | | 1.80 | ○ | ○ | | | | 3 |
| | | | 8 | | | | | | | ○ | ○ | | | 4 |
| | | | 9 | | | ○ | | 1.84 | ○ | ○ | ○ | | | 3 |
| | | | 10 | | | ○ | | 1.84 | ○ | ○ | ○ | | | 4 |
| | 11 | | | ○ | | 2.08 | ○ | ○ | | | | | | |
| 11-15 | Buttet | | | | | | | | | | | | | |
| 15-20 | Ant. leire m/sand - og gruslag | | | | | | | | | | | | | |
| 20-25 | Ant. fjell | | | | | | | | | | | | | |

BORPROFIL

Sted: **PADDEHAVET**

Hull : 19

Nivå : ± 0

Pr.φ : 54 mm

Aksialdeformasjon %

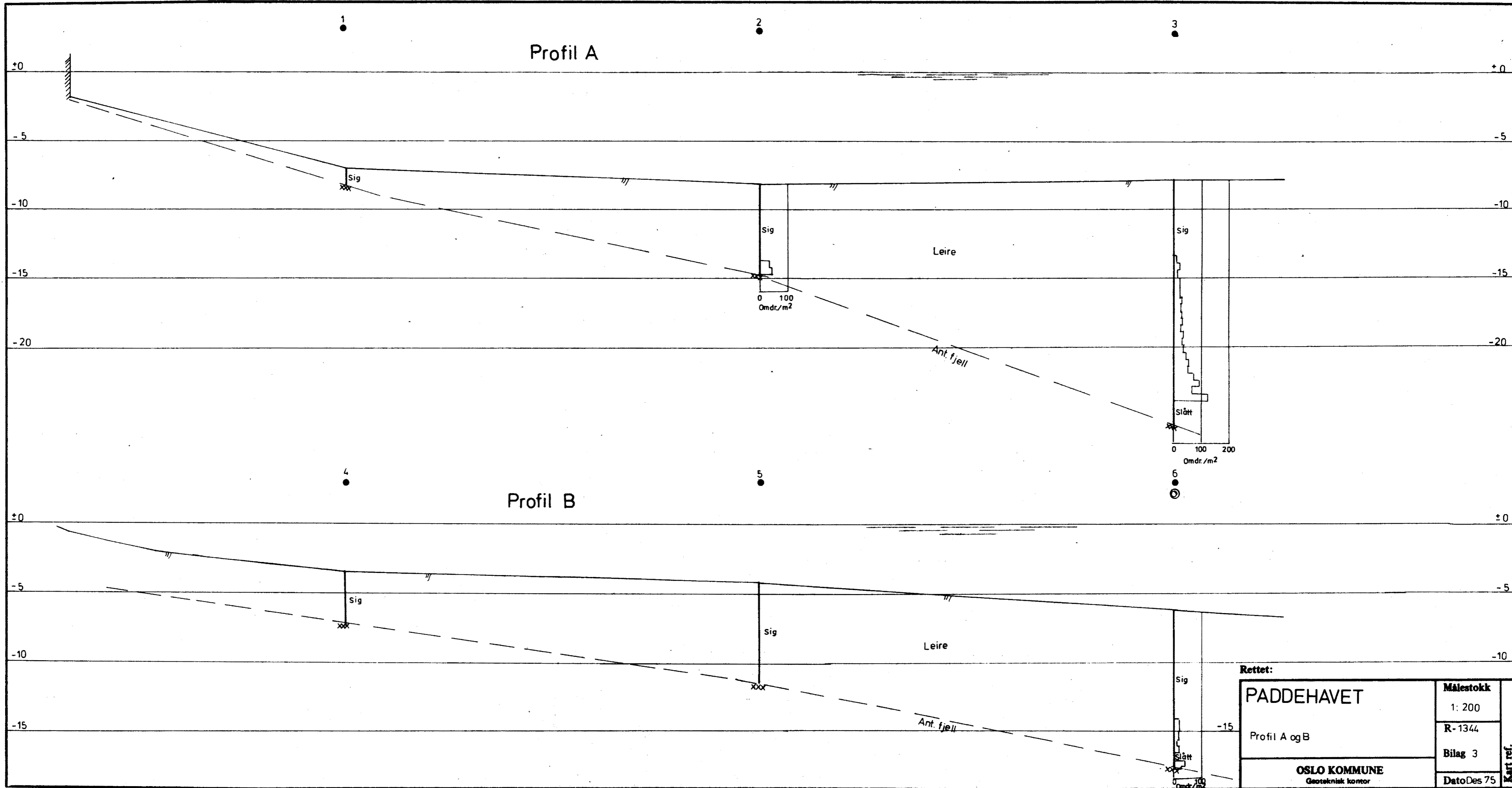


Bilag : 2

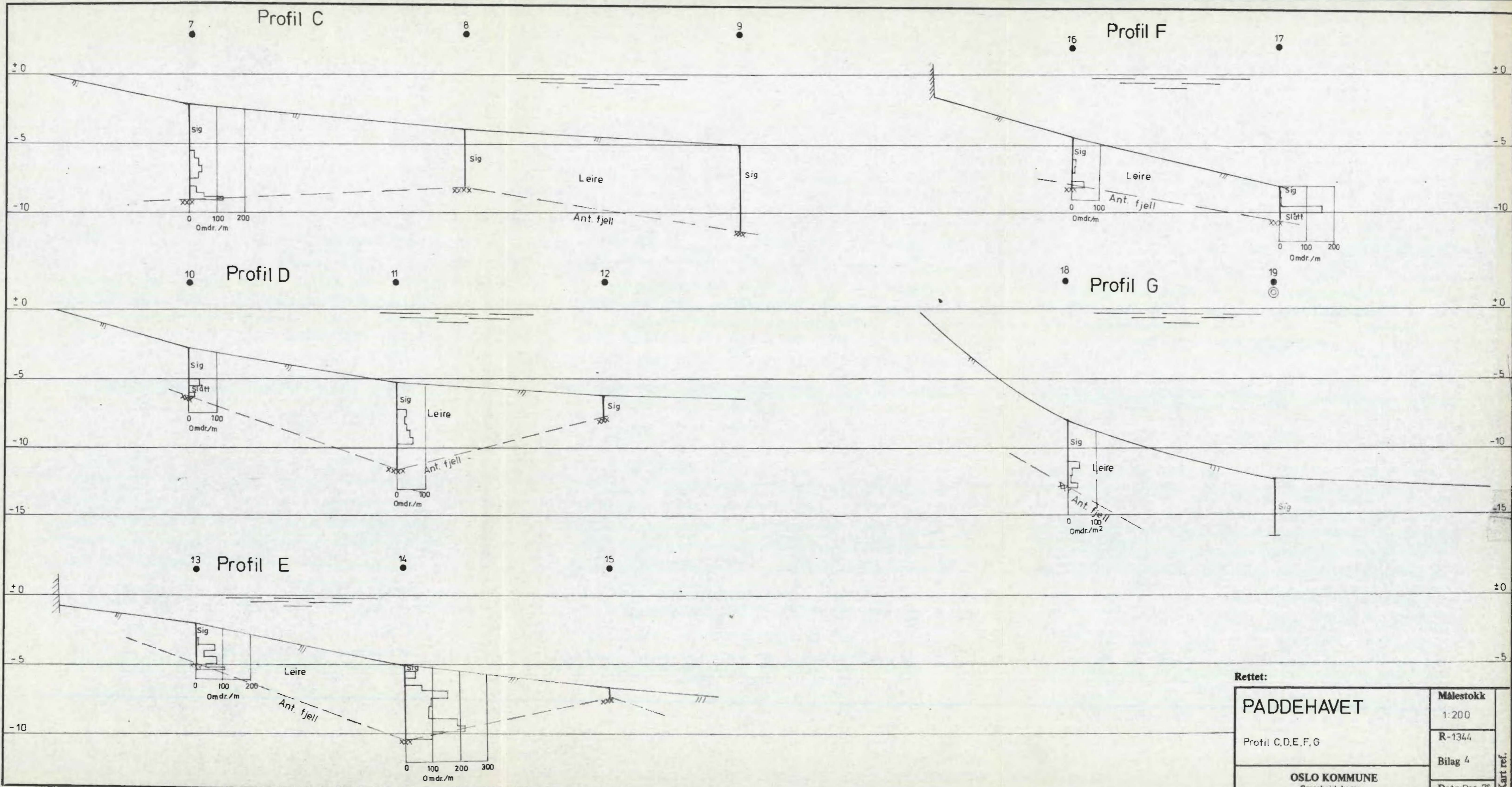
Oppdrag: R-1344

Dato : Des. 75

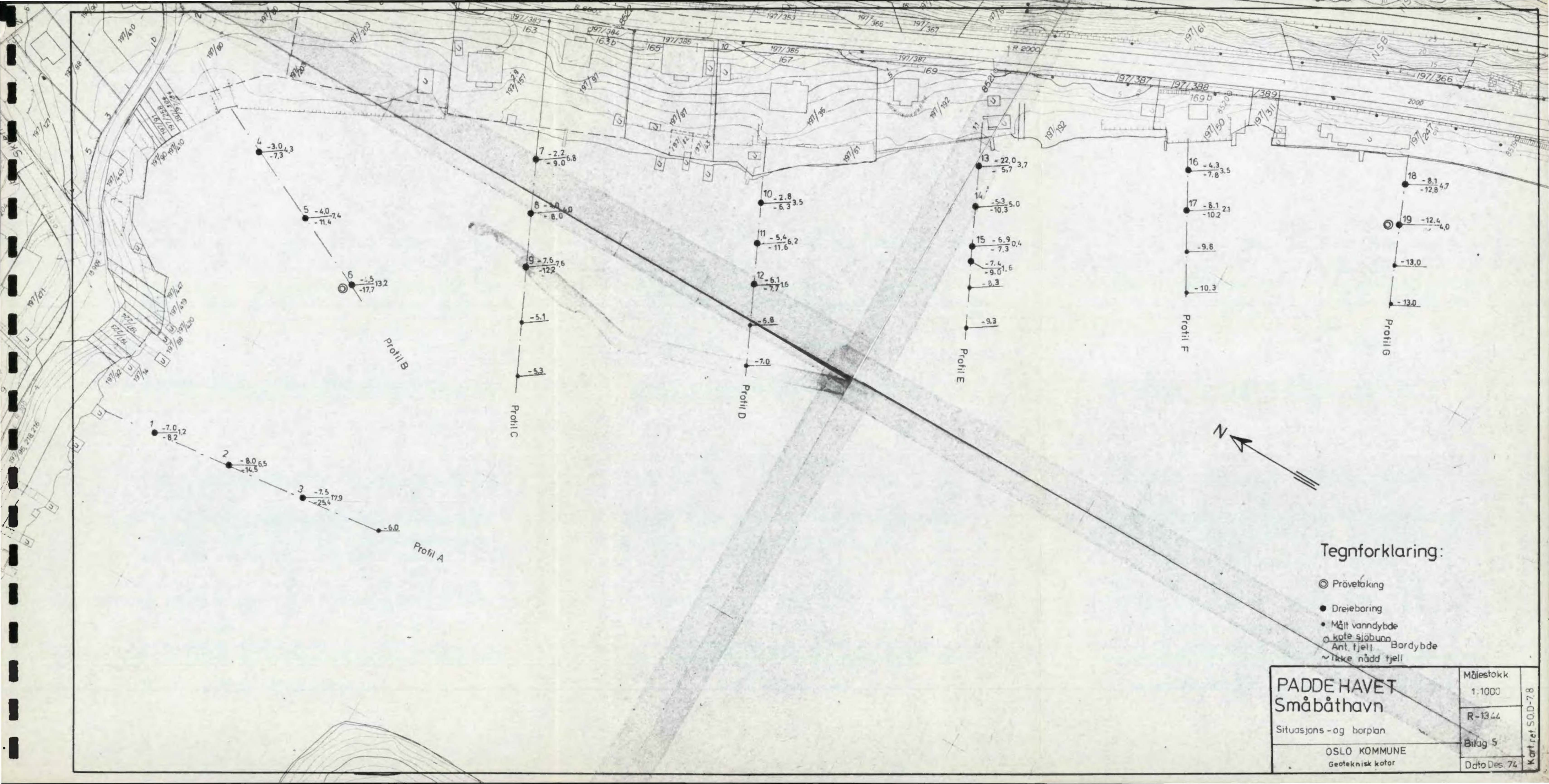
| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Romvekt γ_{m^3} | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensitivitet | | | |
|---------|---------|-------------|---------|-----------------|----|-------|-------|------------------------|------------------------------|----------|--------------|----------|--------------|-----------------|---|----|
| | | | | Plastisk område | | w_p | w_L | | Konusforsøk ∇ | | Vingeborring | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | $\frac{1}{m^2}$ | | |
| 5 | Vann | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | Leire | | 1 | | | | | 1,76 | ∇ | | | | | 1 | |
| | | | | 2 | | | | | 2,12 | ∇ | ∇ | | | | | 4 |
| | | | | 3 | | | | | 1,94 | ∇ | ∇ | ∇ | | | | 10 |
| | | Ant. morene | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | |
|-------------------|---------|-------------|
| Rettet: | | Kart ref. |
| PADDEHAVET | | |
| Profil A og B | | |
| OSLO KOMMUNE | | Dato Des 75 |
| Geoteknisk kontor | | |
| Målestokk | 1: 200 | Kart ref. |
| R-1344 | Bilag 3 | |
| Dato Des 75 | | |



| | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------|--------------|
| Rettet: | | Målestokk 1:200 | Kart ref. |
| PADDEHAVET | | | |
| Profil C,D,E,F,G | | R-1344 | Dato Des. 75 |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | | Bilag 4 | |



Tegnforklaring:

- ⊙ Prøvetaking
- Dreie boring
- Målt vann dybde
- kote sjøbunn
- Ant. fjell
- ~ Borddybde
- ~ Ikke nådd fjell

| | | |
|--|---------------------|--------------------|
| PADDE HAVET Småbåthavn Situasjons- og borplan OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | Målestokk 1:1000 | Kart ref. S.O.D-78 |
| | R-1344 | |
| Bilag 5 | | |
| Dato Des. 74 | | |