

RAPPORT OVER:

Ledningstrasé, Huk-Langviksveien og Huk Aveny.

R - 1567

15. mars 1979.

**OSLO KOMMUNE**

GEOTEKNISK KONTOR

SV: C2, C3





OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor  
KINGOS GT, 22, OSLO 4  
TLF. 35 59 60

**RAPPORT OVER:**

Ledningstrasé, Huk - Langviksveien og Huk Aveny.

R - 1567

15. mars 1979.

Bilag 0: Standardbeskrivelser av bormetoder og laboratorieundersøkelser

- " 1: Lengdeprofil
- " 2: Situasjons- og borplan.

INNLEDNING.

I henhold til rekvisisjon nr. 5631 av 6. feb. og brev av 5. jan 1979, har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser langs prosjektert pumpeledningstrasé på Bygdøy. Traséen går fra det gamle renseanlegget på Huk til krysset Langviksveien/Huk Aveny, og er ca. 1 km. lang.

For ordens skyld har vi nummerert de prosj. kummene med nr. 1 til nr. 19.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet ble utført av mannskaper fra vårt kontor i tiden 8.-16. feb. 1979. Det ble i alt utført 96 enkle sonderinger til antatt fjell og 3 skovlboringer ned til 4 m dybde. Sondringene ble foretatt med Wacker.

Laboratorieundersøkelsene gikk ut på å bestemme vanninnholdet og omrørt skjærfasthet, samt å gi en beskrivelse av massen.

RESULTAT AV UNDERSØKELSENE:

Som det fremgår av lengdeprofilen på bilag 1, er det en del variasjoner av dybden til fjell langs traséen. Strekningene, kum 4 til kum 6 og kum 9 til kum 12+30 m, er to partier med tildels store dybder til fjell. På disse partiene vil pumpeledningen gå i løsmasser, mens på strekningen ellers vil ledningen gå vekselvis i løsmasser og fjell.

På strekningen kum 4 til kum 6 består løsmassene øverst av et 1,0 m tykt lag med tørrskorpeleire. Fra 1,0 m til ca 3,0 m er det en overgangssone med middels fast leire og fra ca 3,0 m er det bløt leire.

På strekningen kum 9 til kum 12 består løsmassene øverst av et ca. 1,0 m tykt sandlag. Fra ca 1,0 m til ca 3,0 m er det middels fast leire og fra ca 4,0 m er det bløt leire. Fjellet i det aktuelle området består hovedsakelig av leirskifer.

Så fremt pumpeledningen ikke blir liggende særlig dypere enn i frostfri dybde, skulle ledningsprosjektet ikke by på spesielle geotekniske problemer.

Geoteknisk kontor

  
H. Sem

  
J. Karlsen

# 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 vingekor 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  $\phi$  54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen med prøve blir trukket opp igjen, forseglet 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 filter 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 <sup>x)</sup> kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

*Romvekt* <sup>x)</sup>  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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 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 ( $\phi$  54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning 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 <sup>2</sup>
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**  $x)$  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 innsluttet 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 sammentryking  $\epsilon$  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 tørr 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 forskjellige 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:

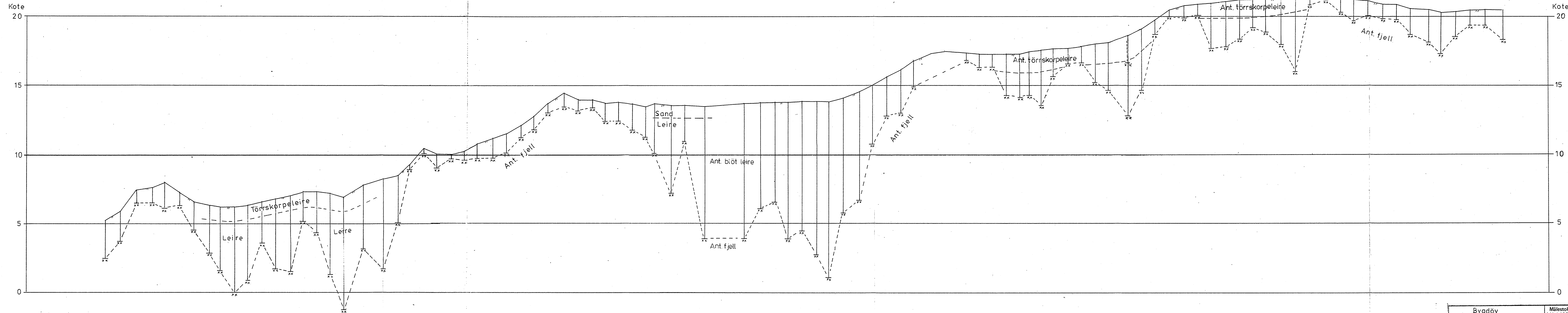
Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

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

**Proctorforsøk** brukes til å undersøke pakningsegenskapene 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.

Kum nr.  
Prøveserie

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱



Bygdøy		Målestokk LM 1:1000 HM 1:100	Kart ref. SV CD 2.3.4 Dato Mars 79
Pumpeledning Huk - Langviks - veien x Huk Aveny		R-1567	
Lengdeprofil		Bilag 1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			



Tegnforklaring:

- Terrengkote - Bygdøy
- Ant.fjellkote
- Enkel sandring
- Proveserie med skovlbor

PLAN TEGN:		E					
LENGDEPROFIL		D					
GROFTESNITT		C					
ARRANGEMENT TEGN.		B					
STYKKELISTE		A					
FORM/ARM. TEGNING		REV	ANT	RE			
BELASTNING		KONSTRUKTØR	TEGNER	GODKJENT	MALESTOKK		
OVERDEKNING AV ARM.		DATO			1:1000		
BETONG		NAVN					
STÅL		BYGDØY					
KARTPL. SV C,D 2-3-4		Pumpeledning Huk - Langviksveien x Huk Aveny.					
ARKIV		OSLO KOMMUNE					
		Geoteknisk kontor					
		ERSTATNING FOR			ERSTATTET AV		
		OSLO VANN- OG KLOAKKVESEN			NR	20833	REV
		prosj. avd.					

Bygdøy  
 Målestokk 1:1000  
 R-1567  
 Bilag 2  
 Oslo Kommune  
 Geoteknisk kontor  
 Dato Mars 79  
 Kart ref. SV CD 2-3-4