

SO: F15, F16

overført nov. 88

overført

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 36 59 60

RAPPORT OVER:

Holmlia, Hovedledningstrasé
for Fjellund.

R-1607

28. sept. 1979.

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bormetoder og laboratoriearbeider
" 1: Situasjons- og borplan
" 2: Lengdeprofil
" 3 - 6: Resultat av skovlboringer
" 7 og 8: " " prøveseriene
" 9: " " vinge boring

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 9644 datert 27.7.79 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for hovedledningstraséen for Fjellund, Holmlia. Hensikten med undersøkelsen har vært å bestemme dybden til fjell og løsmasseforholdene langs ledningstraséen.

Norsk Teknisk Byggekontroll A/S og vårt kontor (R-926) har tidligere utført grunnundersøkelser i området. En del resultater fra disse undersøkelsene er tatt med i denne rapporten. På ett parti (mellom kummene G og K) kunne ikke boringer eller oppmåling foretas p.g.a. kornhøsten. Dette området er forøvrig relativt godt dekket med boringer fra før.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Et borlag fra vårt kontor har i tiden 10.-22. august utført 70 sonderinger til antatt fjell med Wacker slagbormaskin langs den prosjekterte ledningstraséen. Det er også utført 5 skovlboringer og 2 prøveserier. Bormetodene er beskrevet på bilag 0.

Borpunktens beliggenhet, terrengkoter, antatte fjellkoter og bordybde går fram av situasjons- og borplan bilag 1. Lengdeprofilen langs ledningstraséen er tegnet opp på bilag 2. Dreieboringene og skovlboringene mellom kummene G-K, I-O og skovlboringene 518 og SV er utført tidligere. Terrengprofilen er nivellert, bortsett fra mellom kummene G og K, hvor profilen er opptegnet på gr.lag av kartet i M:1/1000. Borpunktene er ikke nøyaktig utsatt, men utmålt fra terrengdetaljer, hus, stolper m.v.

I laboratoriet har vi klassifisert skovlprøvene visuelt. Vanninnholdet i prøvene er også bestemt. De uforstyrrede prøvene er rutinemessig undersøkt. Dette innebærer bestemmelse av romvekt, vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense, skjærfasthet og sensitivitet. Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist i bilagene 7 og 8. Beskrivelse av laboratorieundersøkelsene er gitt i bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

Mellom kummene B-E varierer dybden til antatt fjell mellom 0 og 1,6 m. Løsmassene er ifølge borkortene faste og grusige.

Dybden til antatt fjell mellom kummene A-G varierer mellom 1,5 og 5,8 m.

Av borkortene går det fram at det ved kum A er bløte masser ned til 2 m. Skovlboringene SV og 518 (bilag 6) som er i nærheten av kum A, viser at en øverst har et torvlag. Tykkelsen er henholdsvis 2,1 og 3,5m. Under torvlaget er det bløt leire til fjell. Skovlboring ved kum A+30 (bilag 5) viser at grunnen øverst består av ca 2 m tørrskorpeleire og bløt leire fra 3 m og derunder.

Fra kum A+50-kum G består grunnen av faste masser. Skovlprøven ved B+5 og F+30 viser at grunnen består av tørrskorpeleire ned til ca 2,5 m. Boringene stoppet opp i denne dybden fordi massen var for fast for håndskovling.

Dreieboringene mellom kummene G og K har stoppet opp i fast lag eller på fjell. Bordybden varierer mellom 2,8 og 13,1 m.

Ut fra skovlboringene 9 og 10 er det grunn til å anta at løsmassene mellom kummene G og I stort sett består av tørrskorpeleire og fast leire.

Videre mellom kummene I og K, består grunnen øverst av meget bløt siltig leire i h.h. til skovlboringene 4-8.

Mellom kummene I-0 varierer dybden til fast lag mellom 5,2 og 12,4 m. Skovlboring 10 viser at grunnen der består av tørrskorpeleire og fast leire. En vingeboing i nærheten av kum 0 viser at det der, under et torvlag på ca 2 m's tykkelse finnes bløt leire (se bilag 9).

Terrengprofilet mellom kummene G og K, inkl. I-0 er som nevnt opptegnet etter kart. For borpunkter som er nivellert viser oppgitte høyder en del avvik fra tilsvarende høyder ut fra kartkoter. Terrengprofilet på omtalte partier antas derfor noe usikkert.

På omtalte parti indikerer boringene at fjellet stiger mot øst. Vi har tatt hensyn til dette ved angivelse av et tentativt fjellprofil. Både p.g.a. borpunktene plassering utenfor traséen og stedvis betydelig avstand mellom borpunktene, antas fjellprofilet usikkert.

Mellom kummene K-M varierer fjelldybden mellom 1,0 og 10,3 m. Det er tatt opp to uforstyrrede prøveserier i dette området (bilag 7 og 8). Disse viser at grunnen øverst består av meget bløt, middels sensitiv leire.

VURDERING AV PROSJEKTET:

Utgraving av grøften der hvor grunnforholdene er dårlige (torv eller bløt leire) kan utføres i åpen grøft ned til anslagsvis 1,5-2 m, noe avhengig av værforhold m.m. Helningen på grøftesidene kan vurderes under arbeidets gang, men bør normalt ikke være steilere enn 1:1. Dersom det må graves dypere må grøften påregnes avstivet. En kan da regne med å grave ned til 2,5 m uten fare for bunnoppressing. Ved grunne utgravinger kan "grøftekasser" være gunstig til avstiving og sikring av grøften.

Ved kummene A og O er påvist torv i anslagsvis et par meters mektighet. Dersom ledningene på disse pariene vil bli lagt så høyt at torv finnes under ledningsnivå, bør denne fjernes og erstattes med egnet masse. På de aktuelle stedene skulle det ikke medføre setningsproblemer å tilbakefylle med grus under og rundt ledningene, mens torv eller bark med fordel kan benyttes som overfyll.

Forøvrig kan utførelsen av ledningssonen og gjennfylling av grøften skje på vanlig måte.

Av den oversendte reguleringsplan går det fram at ledningsgrøften for en stor del blir liggende i traséen til en gang- og sykkelvei. Vi anbefaler primært at ledningstraséen blir flyttet utenfor veien på eventuelle partier der hvor grunnen består av bløt leire og veien vil bli lagt på fylling høyere enn en drøy meter. Dersom veien blir lagt ut først og får konsolidere en tid kan ledningen legges i eller under veien selv med fyllingshøyde opptil 2-3 meter.

Dersom ledningene likevel ønskes lagt under veien på evt. partier med betydelig fyllingshøyde, kan et alternativ være å bygge veien opp med lette fyllmasser slik at vekten ikke overstiger det som ovenstående retningslinjer medfører.

Spesielt anbefaler vi sterkt at ledningstraséen flyttes godt utenfor gang- og sykkelveien mellom kum L-M. Dersom veien på dette partiet bygges som planlagt, og før ledningene anlegges, vil graving i foten av veifyllingen også kunne medføre stabilitetsproblemer.

Vi står gjerne til disposisjon under den videre prosjektering av ledningstraséen.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


K. Opheim

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 tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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.

Foretrykkmåling 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. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x)_v (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 tverrsnittøking 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 sammentryking 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.

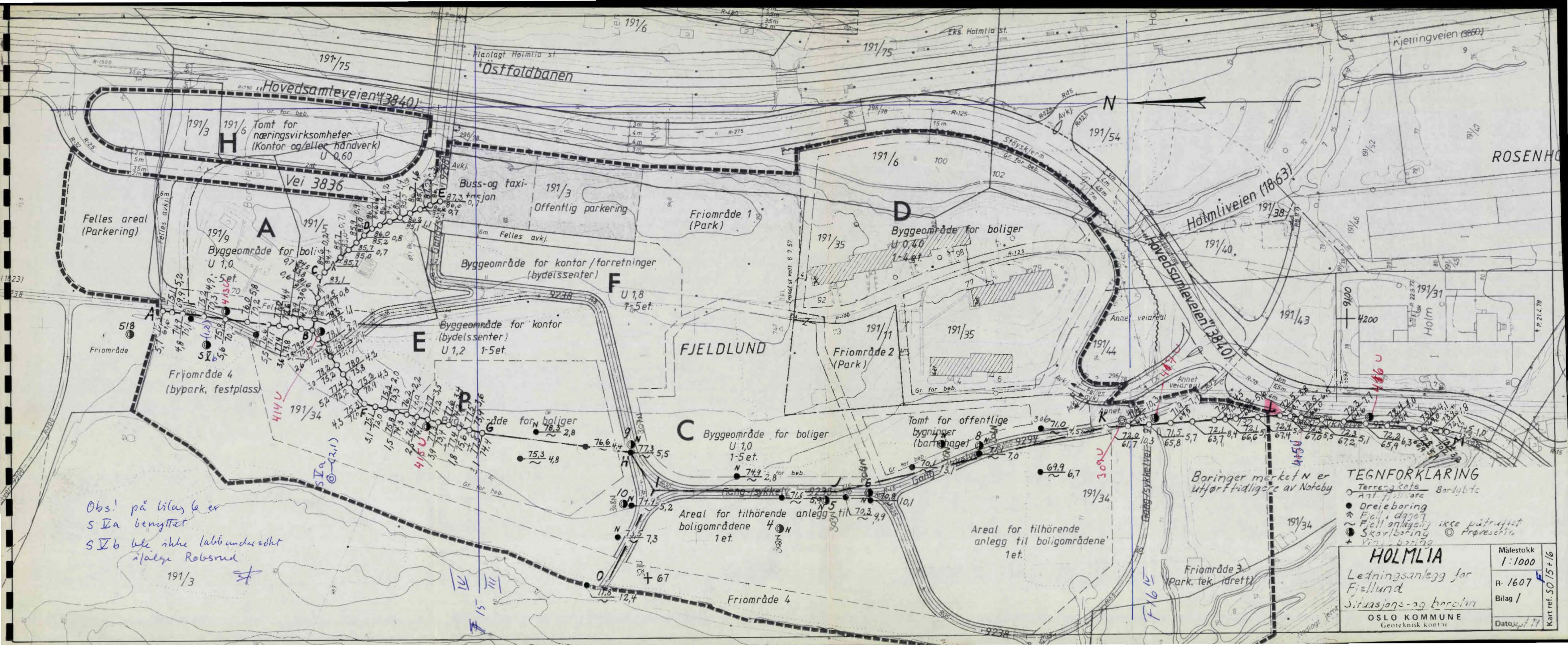
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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.



191/3 191/6 Tomt for næringsvirksomheter (Kontor og/eller håndverk) U 0,60

191/9 Byggeområde for boliger U 1,0

Byggeområde for kontor/forretninger (bydelscenter) F U 1,8 1-5 et.

191/35 Byggeområde for boliger U 0,40 1-4 et.

Byggeområde for kontor (bydelscenter) E U 1,2 1-5 et.

191/34 Byggeområde for boliger U 1,0 1-5 et.

Areal for tilhørende anlegg til boligområdene 4 1 et.

Areal for tilhørende anlegg til boligområdene 1 et.

Obs! på bilag 6 er SIVa benyttet
SIVb ble ikke labundersøkt i følge Robsrud

Boringer merket N er utført tidligere av Noteby

- TEGNFORKLARING**
- Terrangnote
 - Ant. stillings
 - Dreieboring
 - ▲ Fall i dages
 - ~ Fjell anlegg ikke påtruffet
 - Skarlboring
 - + Vindboring
 - ◎ Proveserica

HOLMLIA
Ledningsanlegg for Fjeldlund
Situasjons- og beregning
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontroll

Målestokk 1:1000
R. 1607
Bilag 1
Dato: sept 77
Kart ref. SO 15 t/16

Hull 4

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,2	Torv	H 9	548
1,2-3,5	Leire m/noe torv, bløt.		61 (1,5m) 48 (3,0m)
3,5-4,5	Leire, siltig, bløt.		47 (4,5m)

Hull 5

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,3	Leire, bløt m/noe torv		
1,3-2,4	Leire bløt siltig		
2,4-3,5	Leire bløt siltig m/org.matr.		
3,5-4,5	Leire bløt, siltig		

Hull 6

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-2,7	Leire siltig, bløt		
2,7-3,2	Leire siltig, bløt m/noe torv.		
3,2-4,5	Leire siltig, bløt.		

Hull 7

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,45	Leire siltig, bløt		

Hull 8

0,0-1,1	Leire siltig m/torv.		43 (0,8m) 43 (1,8m)
1,1-4,5	Leire siltig, bløt		56 (2,8m) 51 (4,5m)

HOLMLIA Ledningsanlegg for Fjellund Resultat av stov/boringer	Målestokk	Kart ref.
	R-1607	
	Bilag 3	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato sept 79	

Hull 9

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-3,0	Tørrskorpe, siltig		22 (1m) 26 (2m) 28 (3m)

Hull 10

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-2,3	Tørrskorpeleire siltig m/org.matr.		
2,3-3,0	Leire, tørrskorpe aktig m/noe org. matr.		

HOLMLIA Ledningsanlegg for Fjellund Resultat av skor/boringer	Målestokk	Kart ref.
	R-1607 Bilag 4	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato sep/79	

Hull A+30

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
1,0	Tørrskorpe		21,5
2,0	"		23,8
3,0	Leire		30,6
4,0	"		38,1
4,5-5,0	"		34,8

Hull B+5

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
1,0	Tørrskorpe		24,4
2,0	Leire, sandig, noe tørrskorpe lign.		22,2

Hull F+30

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
1,0	Sand		18,7
2,0	Tørrskorpe, sandig		21,7
2,5	Tørrskorpe		23,0

Hull L+40

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
1,0	Leire		30,9
2,0	"		40,9
3,0	"		45,1

<p>HOLMLIA Ledningsanlegg for Fjellund Resultat av stovboringer</p>	Målestokk	Kart ref.
	R-1607 Bilag 5	
	Dato sept 79	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

Hull 518 *R-926*

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-1,0	Torv	H 3	880
1,0-2,0	"	H 6	690
2,0-3,0	"	H 5	610
3,0-3,5	" /Leire Overgang 3,5m		60

Hull *SVa* *denne er utenfor traséen (se R-1482)*

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
0,0-0,5	Torv	H 3	233
0,5-1,0	"	H 4	352
1,0-1,5	"	H 5	405
1,5-2,0	" Overgang 2,1m		73

Hull K+20

Dybde i m	Jordart	von Post	Vanninnhold i %
1,0	Leire		36,5
2,0	"		41,7
3,0	"		47,0
3,5-4,0	"		49,2
4,5-5,0	"		51,0

HOLMLIA Ledningsanlegg for Fjellund Resultat av skov/boringer	Målestokk	Kart ref.
	R-1607 Bilag 6	
	Dato sept 79	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

BORPROFIL

Sted: Holmlia

Hull : K → 10

Nivå : 71.5

Prø : Skovl

Aksialdeformasjon %



Bilag : 7

Oppdrag : R-1607

Date : Sept. 79

Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. Nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærlasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet γ/m^2	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebrøring		\ominus	\oplus		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	
	Leire		1			○		1.78	○	○				4
			2				○	1.69	○	○				23
			3				○	1.68	○	○				15
5			4				○	1.81	○	○				13
			5				○	1.77	○	○				18
			6				○	1.72	○	○				11
	Leire litt grusig		7			○		1.79	○	○				4
	Avsluttet													
10														
15														
20														

SO F15 III

BORPROFIL

Sted: **Holmlia**

Hull : L+10

Nivå : 72,5

Prø : Skovl

Aksialdeformasjon %



Bilag : 8

Oppdrag : R-1607

Date : sept 79

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_m	Stjærtefasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebooring		σ_c			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10^{-1}m^2	
	Leire		19					1,80						5
	Leire sand og grus		20					1,84						5
	Grus og sand		21											
	Avsluttet													
5														
10														
15														
20														

SO: F16 IV

