

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for
bru HL 19.

R - 1593

21. juni 1979.

***SO: F 14**

Overført mars-94 GTC

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 35.59.60.

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for

bru HL 19

R - 1593

21. juni 1979.

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratoriearbeider

" 1: Situasjons- og borplan

" 2: Borprofil

INNLEDNING:

Geoteknisk kontor har i henhold til rekvisisjon nr. 6054 av 21. mai 1979 fra veivesenet utført grunnboringer for det midtre fundamentet for bru HL 19 på Holmlia. Begge landkarene vil bli stående på fjell.

Hensikten med undersøkelsen var å gi et bedre grunnlag for å velge hvilken peletype som burde benyttes for denne jobben.

Tidligere undersøkelser er tatt med i den grad de er av interesse for dette oppdraget.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 14. og 15. juni 1979. Undersøkelsene omfatter 13 enkle sonderinger til fjell.

Som angitt på bilag 0 blir sonderingene utført med en liten håndholdt slagbormaskin. Disse boringene kan ikke komme igjennom større stener og det er derfor mulig å registrere feil dybde til fjell. Boringene gir imidlertid en god indikasjon på fjellforløpet.

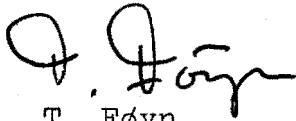
RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

Som det fremgår av borresultatene på bilag 1 er dybdene til fjell 10-12 m bortsett fra i sør-vestre hjørne av fundamentet hvor fjell ligger bare 2,0-2,5 m under terreng. Borprofilet på bilag 2 viser at løsmassene i området består av en meget bløt, middels plastisk, lite sensitiv siltig leire. Da disse massene har en meget liten bæreevne vil vi anbefale pelefundamentering til fjell for dette brufundamentet.

I følge boringene er det meget steilt skråfjell i søndre delen av fundamentet, dette kan vanskeliggjøre pelearbeidene og forårsake at pelene knekker. For å unngå disse problemene anbefales det å benytte Lindøpeler der peleplasseringen kommer i konflikt med den steile fjelloverflaten. I den nordlige delen av fundamentet derimot viser boringene en tilnærmet horisontal fjelloverflate og konvensjonelle peler kan benyttes.

En annen mulighet er å flytte hele fundamentet ca 2 m mot nord eller ca 4 m mot syd. En flytting mot nord vil muliggjøre en peleplan med konvensjonelle peler under hele fundamentet da pelene ikke lenger kommer i konflikt med skråfjell. En flytting mot syd kan muliggjøre en fundamentering direkte på fjell da fjell ligger bare 2-3 m under terrengoverflaten. Det er imidlertid mulig at man må benytte en kombinasjon av fundamentering på fjell og på in-situ-støpte pillarer. Dette vil vise seg når fjellet er blottlagt, og er avhengig av fundamentets konstruksjon. Supplerende boringer kan også klarlegge dette.

Geoteknisk kontor



T. Føyn

(bem.)



/ A. Robsrud

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 ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere er 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.

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 (poretryknivået).

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 prøvers 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 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 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 $x)$ 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 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 pakkningsegenskapene 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.

Nr. 10 $\frac{71.2}{69.2} 2.0$

20 $\frac{71.6}{60.0} 11.6$

30 $\frac{71.6}{59.8} 11.8$

40 $\frac{71.3}{68.8} 2.5$

50 $\frac{71.3}{59.7} 11.6$

60 $\frac{71.4}{60.4} 11.0$

70 $\frac{71.2}{61.2} 10.0$

80 $\frac{71.2}{61.1} 10.1$

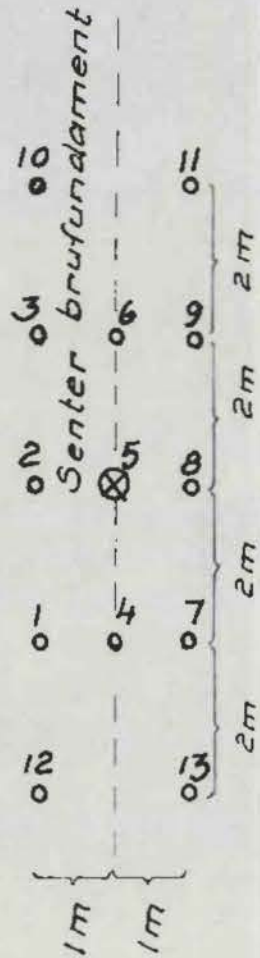
90 $\frac{71.1}{61.6} 9.5$

100 $\frac{71.6}{60.1} 11.5$

110 $\frac{71.1}{62.1} 9.0$

120 $\frac{71.5}{70.4} 1.1$

130 $\frac{71.2}{60.4} 10.8$



KOLBOTN

ØSTFOLDBANEN

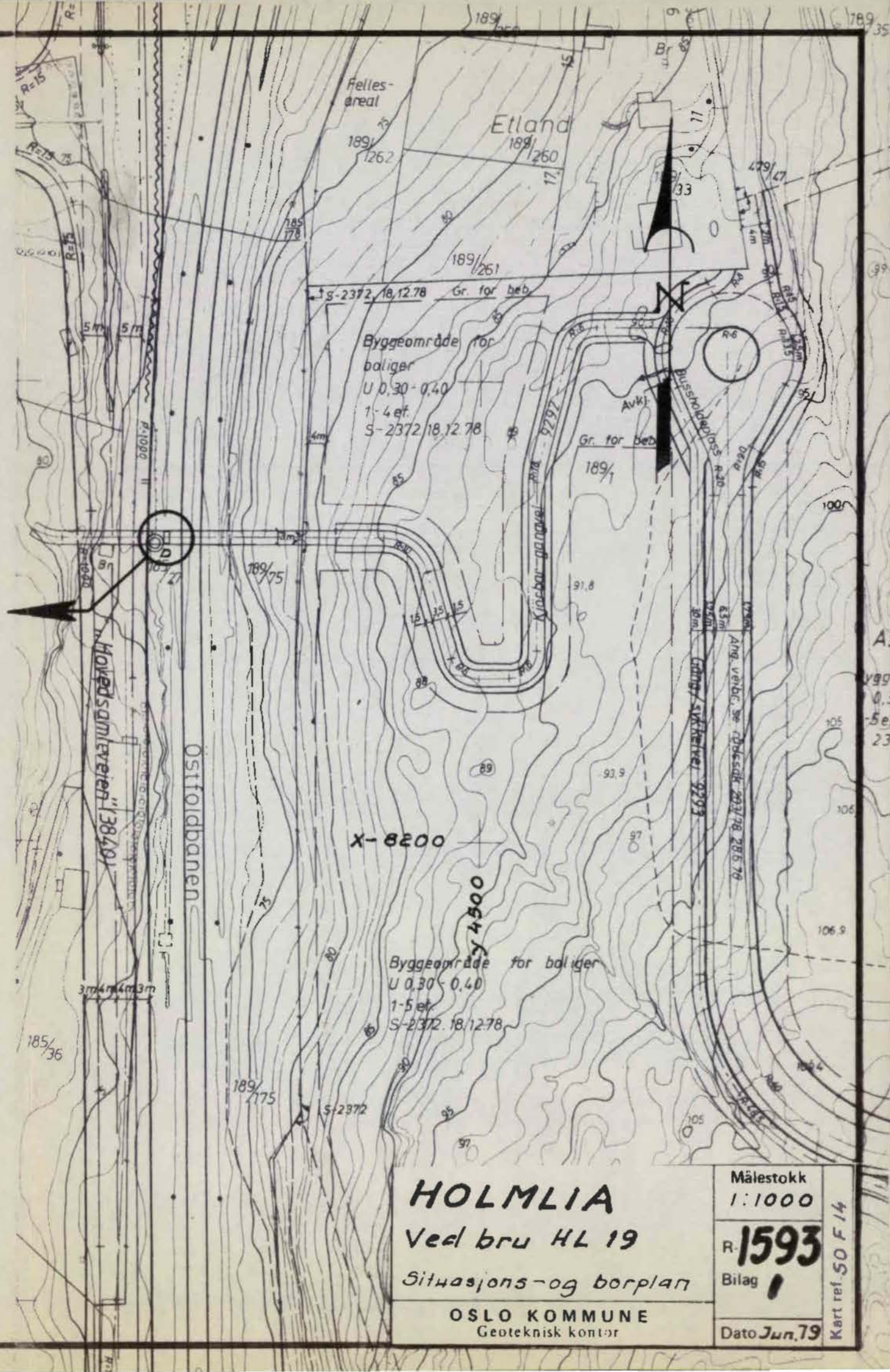
OSLO

M 1:100

Tegnforklaring:

- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Provetaking
- ⊗ Provetaking med skovit bormaskin
- ⊕ Fjellkontroll
- Terrengekote
- An. fjellkote
- Ikke boret til fjell

Utført



HOLMLIA
 Ved bru HL 19
 Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 1:1000

R-1593

Bilag 1

Dato Jun. 79

Kart ref. 50 F 14

BORPROFIL

Sted: **HOLMLIA v/bru HL 19**

Hull: **D**

Nivå: **71.0**

Prø: **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag: **?**

Oppdrag: **R-1593**

Dato: **Sep. 77**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr	Vanninnhold w				Romvekt γ_{m^3}	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇	Vingebrøring	\circ	$+$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ_{m^2}	
	LEIRE humus		1											
	me grusig		2	-----				1.90						5
			3					1.87						5
			4	-----				1.83						3
	siltig		5	-----				1.80						5
5	"		6	-----				1.80						5
	"		7					1.72						7
	"		8	-----				1.76						3
	grusig		9					1.81						10
	Sand og grus		10	-----				1.85						3
			11					1.68						
	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														