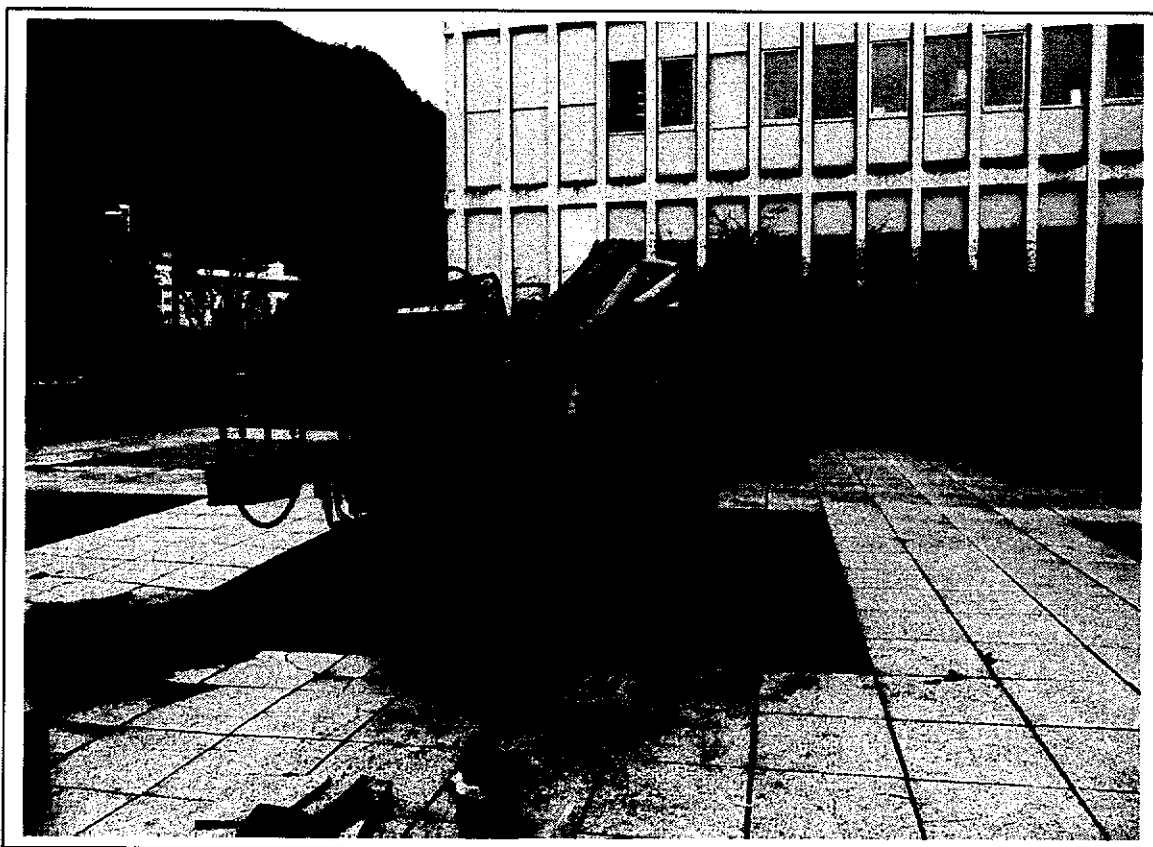


Statsbygg

Prosjekt TP/10564
Universitetet i Bergen
det Odontologiske fakultet

Miljø og geotekniske undersøkelser

Geoteknisk rapport 04-72 nr. 1



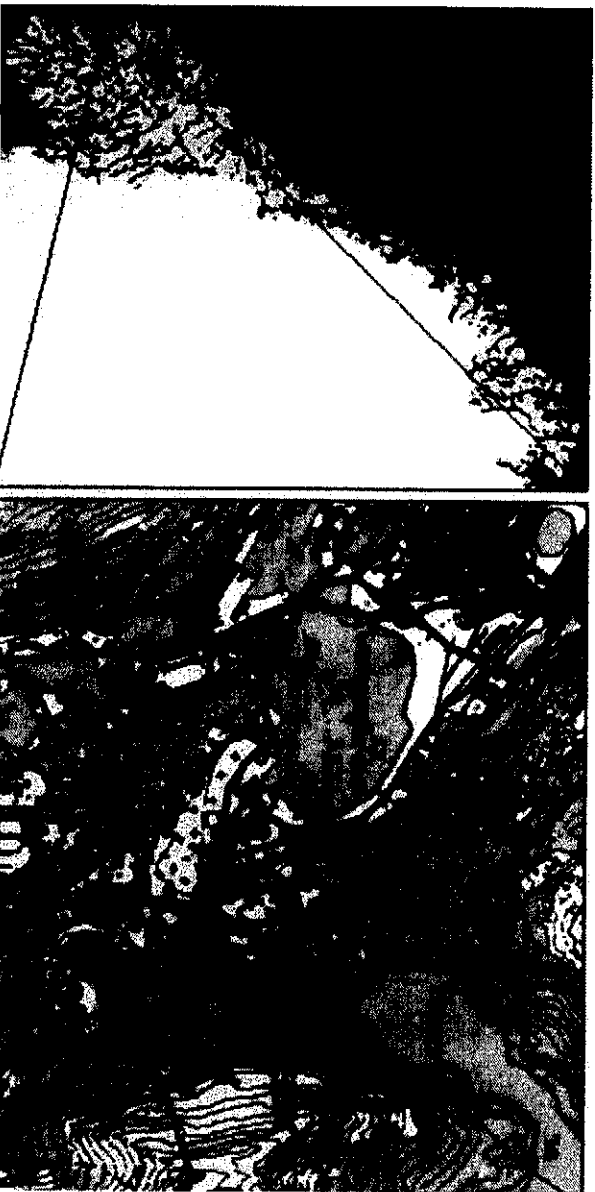
Prosjektnr: 04-72	Kundenr: 10113	Dato: 06.11.04	Ansvarlig: <i>R. Løvlien</i>
		Dato: 08.11.04	Kontrollert: <i>Harald Løvlien</i>

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Fylke: Hordaland	Kommune: Bergen	Sted: Universitetet i Bergen
Adresse: Årstadveien 19	Gnr:	Bnr:

Tiltakshaver: STATSBYGG
 Oppdragsgiver: STATSBYGG
 Rapport: 04-72 nr. 1
 Rapporttype: Datarapport
 Stikkord: Totalsonderinger, naverboringer, hydr. piezometer
 UTM: 32V 299320 6699340



SAMMENDRAG

Løsmassene består for det meste av friksjonsmasser, sand og grus, over 0-2 meter morene. Sand- og grusmassene er delvis telefrie (T1) og delvis noe telefarlige (T2). Total løsmassemektighet er mellom 0,1 og 1,2 meter.

Grunnvannstanden er målt i gang og dette tyder på et nivå på ca. 4,6-5,1 meter under terreng.

Berggrunnen består av grønnstein/amfibolitt.



INNHOLD	Side
1. Innledning	4
2. Utførte undersøkelser	4
3. Grunnforhold	5
Bilag	Nr
Oversiktskart M=1:5 000	1
Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:500	2
Boreresultater, M=1:200	3-6
Løsmasseprofiler, M=1:100	7-10
Kornkurver	11-12
Tabell over borpunkt med koordinater og boredybder	13-14

Vedlegg

Eksempel på totalsondering med forklaring
Forklaring av løsmasseprofil

Tillegg

Sjekkliste grunnundersøkelser
Sjekkliste geotekniske tegninger
Sjekkliste geotekniske rapporter

1. Innledning

Statsbygg planlegger utbygging av odontologisk fakultet ved Universitetet i Bergen.

Som grunnlag for prosjektering av grunnarbeider og fundamentering er Løvlien Georåd AS engasjert til å foreta grunnundersøkelser på tomta. Tomtas beliggenhet er vist med sirkel på oversiktskartet i bilag 1.

Arbeidene er utført med følgende underleverandører:

- Interconsult ASA, miljøteknisk bistand og administrasjon av grunnboring
- Mesta AS, grunnboring
- ARC Oppmåling AS, innmåling

Rapport nummer 1 er en ren geoteknisk rapport. Resultatene fra de miljøtekniske undersøkelsene blir rapportert av Interconsult ASA under ledelse av Dr. Scient Oddmund Soldal.

Oppdraget er formidlet av Statsbygg som er vår kontraktspart. Våre kontaktpersoner i Statsbygg har vært Kari-Anne Blyberg og Rolf Jullum.

2. Utførte undersøkelser

Markarbeid

Det er utført totalsondering i 20 punkt og naverboring i 8 punkt. I ett av de 8 ble det forsøkt med 54mm stempelprøvetaker, men vi fikk bare 1 delvis fylt sylinder med grus. Til slutt ble det satt ned 2 hydrauliske piezometere. Like etter nedsetting ble det ikke utført måling slik som forespørselen antyder. Dette fordi slangen da var full av væske. Avlesing ble først utført 05.11.

Punktene plassering med boredybder er vist på bilag 2. Markarbeidet ble utført av Mesta AS med hydraulisk boring av typen Geotech 704. Totalsonderingene er digitalt registrert og overført.

Boreresultatene er vist på terrengprofiler, bilag 3-6 og totalsonderingene er generelt forklart i vedlegg bak i rapporten. Alle boringene er rutinemessig avsluttet med 3 meter kontrollboring ned i fjell.

Laboratoriearbeid

De 31 prøvene er rutinemessig analyserte på eget laboratorium. I tillegg er det utført 6 kornfordelingsanalyser og 5 glødetapsmålinger. Laboratorieresultatene er vist på bilag 7-12 og løsmasseprofilene er generelt forklart i vedlegg bakerst i rapporten.

Målearbeid

Borpunktene er innmål av Arc Oppmåling AS v/ Gunnar Tyborgnes, jfr. bilag 13 og 14.

3. Grunnforhold

Topografi

Nordre del av tomta ligger på ca. kote 55. På søndre del faller terrenget ned til kote 51. Området er opparbeidet med plen og beplantning og er delvis bebygget.

Løsmasser

Løsmassene består i grove trekk av sand og grus over morene. Prøvetakingene viser løsmassefordelingen i dybden. I tillegg er sonderingene tolket med følgende resultat:

Punkt	Boring	Løsmasser
1	S+P	Siltig, sandig materiale. Fargen indikerer noe humus.
2	S	Sand med enkelte grus eller grusige lag. Minimalt med morene.
3	S+P	Grusig sand, urent til 3 meter. Muligens opp mot 1 meter morene.
4	S	Sand, mulig grusig ned til 3 meter. Ca. 1 meter stein/morene over fjell.
5	S+P	Humusholdig siltig, grusig sand. Ca. 2 meter stein/morene over fjell.
6	S+P	Siltig sand. Noe urene masser.
7	S	Sand og grus til 3 meter. Grus/morene/stein videre til fjell.
8	S	Sandig grus. Ca. 1,5 meter morene over fjell.
9	S	Grus og sand. Ca. 1 meter stein/morene over fjell.
10	S+P	Siltig sand over sandig grus. Minimalt med morene.
11	S	Ca. 4 meter grus over sand. Minimalt med morene.
12	S	Grus/sand over 2 meter morene.
13	S	Grus eller grusig sand over 1 meter morene.
14	S	Sand eller grusig sand over 2 meter morene.
15	S	Grove masser.
16	S	Grove masser, muligens 3 meter grus over 2 meter morene.
17	S	Grus/sand over 0,5 meter morene.
18	S	Grus/sand.
19	S+P	Grusig sand over finsand.
20	S+P	Siltig sand med grus Korn. Høy boremotstand tyder på meget fast lagring.

(S=sondering og P=prøve)

Grunnvann

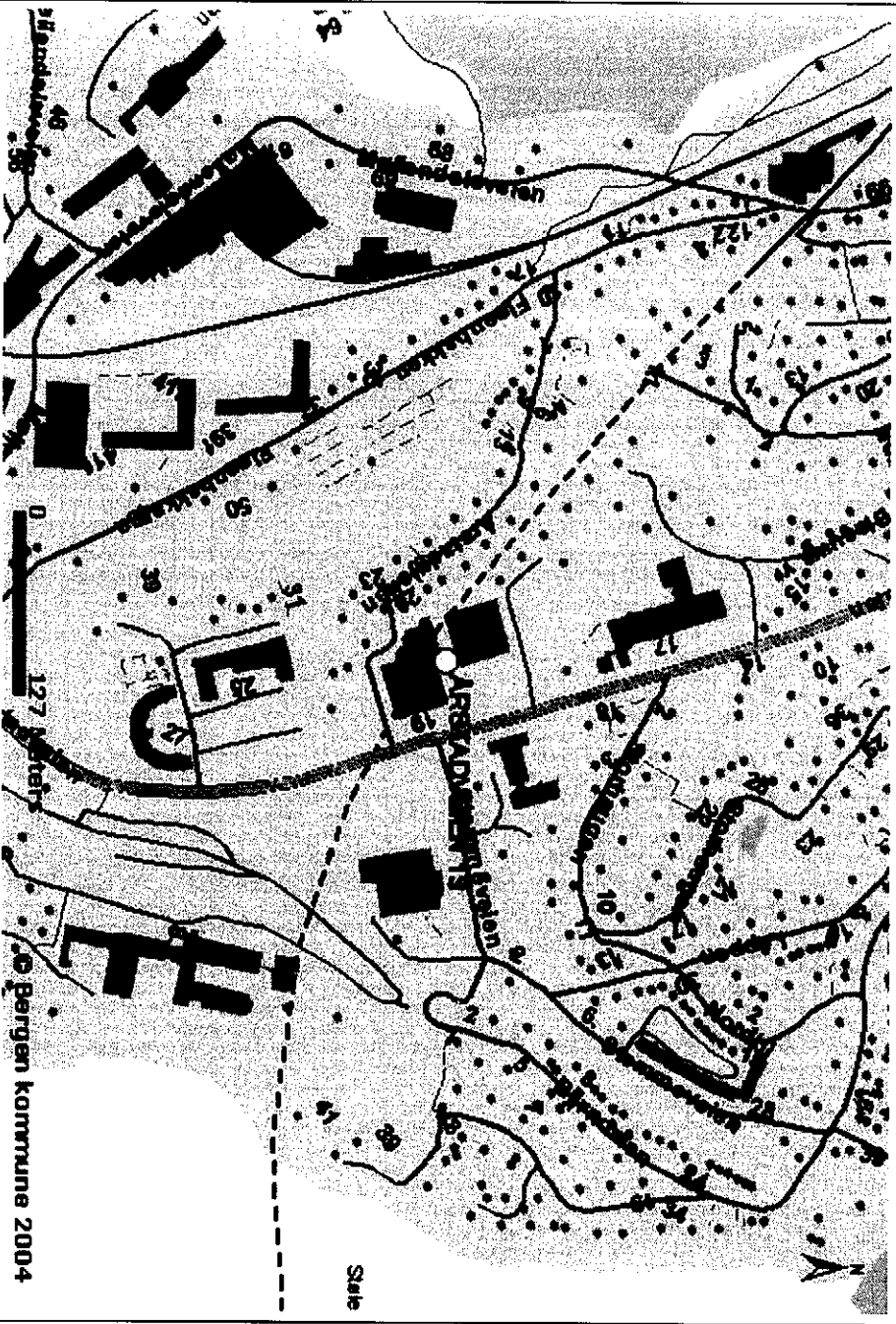
Det ble utført måling 05.11 med følgende resultat:

PZ1: 5,12 meter under terreng (kt. 49,86)

PZ2: 4,60 meter under terreng (kt. 50,39)

Fjell

Berggrunnskartet utgitt av NGU indikerer Grønstein/amfibolitt på tomta. Like øst for dette området er det fyllitt og i vest er det dioritt.



Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Oppdragsgiver	Målestokk	Bilag
Statsbygg	1:5 000	1
Prosjekt	Signatur	Tegning
TP/10564, Universitetet i Bergen	A. Z.	101
Tekst	Prosjektnr.	Dato
Oversiktskart	04-72	06.11.04

dybde,m	Jordart Punkt 1	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i % 20 40 60 80	Humus %	χ kN/m ³	Udtenert skjærstyrke (Su) i kN/m ² 10 20 30 40 50	Sensitivit.
5	Siltig, sandig (brunsort)		1					
0	Punkt 3							
5	torvbl. siltig ? (brun) planterester SAND, grusig (gråbrun) (lys grå)		2 3 4 5 6 7					

0
enkelte trykforsøk : 15 SO (angir def. % v/brudd) 10
Konusforsøk - omrørt/uforstyrtet

T = treaksialforsøk Ø = ødometorforsøk K = Kornfordeling

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Oppdragsgiver Statsbygg	Målestokk 1:100	Bilag 7
Prosjekt TP 10564 / Universitetet i Bergen	Signatur P.L.	Tegning 107
Tekst Løsmasseprofil punkt 1 og 3	Prosjektnr. 04-72	Dato 6.11.04

dybde,m	Jordart Punkt 5	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i % 20 40 60 80	Humus %	χ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke (Su) i kN/m ² 10 20 30 40 50	Sensitivt.
5	torvbandet planterester SAND, siltig, grusig, (brun) humusholdig	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	8 9 10 11 12	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	3,4			
0	Punkt 6 planterester og teglsteinrester SAND, siltig, enk. grusk. humusflekker	21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	21 22 23	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	0,8			
5								

0

enkelt trykforsøk : 15 50 (angir def. % v/brudd) Konusforsøk - omrørt/uforsyrtret

10

▽ ▽

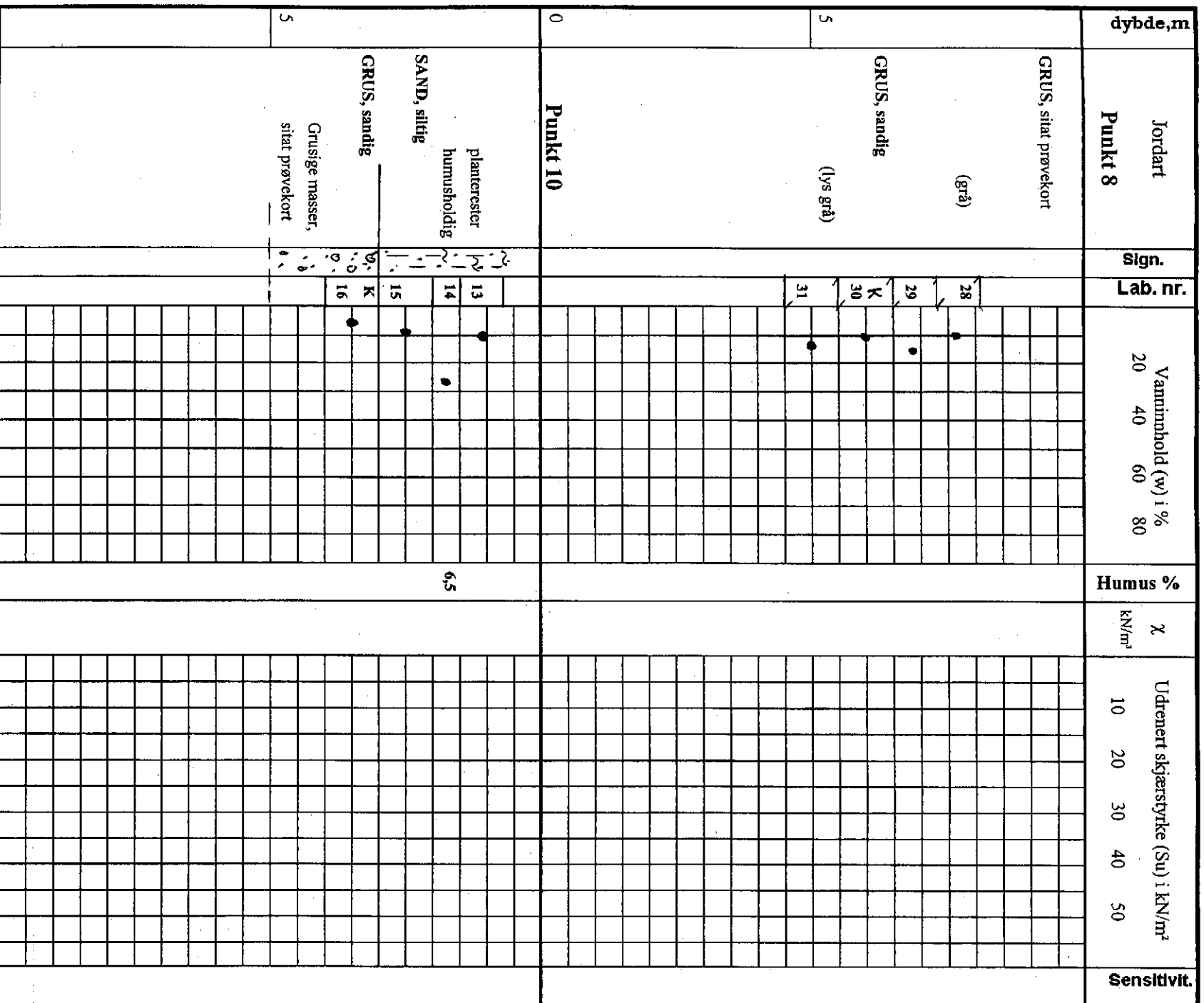
T = treaksjalforsøk

Ø = ødometerforsøk

K = Kornfordeling

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgelogisk rådgiver	Oppdragsgeber	Statsbygg	Målestokk	Bilag
	Prosjekt	TP 10564 / Universitetet i Bergen	Signatur	Tegning
	Tekst	Løsmasseprofil punkt 5 og 6	Prosjektnr.	Dato
			04-72	5.11.04



0
enkel trykforsøk : 15 50 (angir det. % vbrudd) Konsultasjon - omrørt/uforsyrret ▽ ▽
10
T = treksiaforsøk Ø = ødometerforsøk K = Kornfordeling

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver	Oppdragsgever Statsbygg	Målestokk 1:100	Bilag 9
	Prosjekt TP 1010564 / Universitetet i Bergen	Signatur P.L.	Tegning 109
	Tekst Løsmasseprofil punkt 8 og 10	Prosjektmr. 04-72	Dato 5.11.04

dybde,m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i % 20 40 60 80	Humus %	χ kN/m ²	Udrenert skjærstyrke (Su) i kN/m ² 10 20 30 40 50	Sensitivit.
5	Gjennom asfalt, sit.prøvk.							
	Ingen prøve, sitat prøv.kort							
	SAND, grusig, humusflekker	24 25			2,4			
	SAND fin, enk. grusk. humusflekker	26 27			0,8			
	SAND fin, sitat prøvekort							
0	Punkt 20							
5	planterester	17						
	enkelte gruskkorn	18						
	SAND, siltig	19 20						
	mulig grusig							

0

enkelt trykksøk : 15

50

(angir det. % vbrudd)

Konussøk - omrørt/uforsyrt

▽

▽

10

T = treaksialforsøk

Ø = ødometerforsøk

K = Kornfordeling

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Oppdragsgiver

Statsbygg

Prosjekt

TP 1010564 / Universitetet i Bergen

Tekst

Løsmasseprofil punkt 19 og 20

Målestokk

1:100

Bilag

10

Signatur

P.L.

Tegning

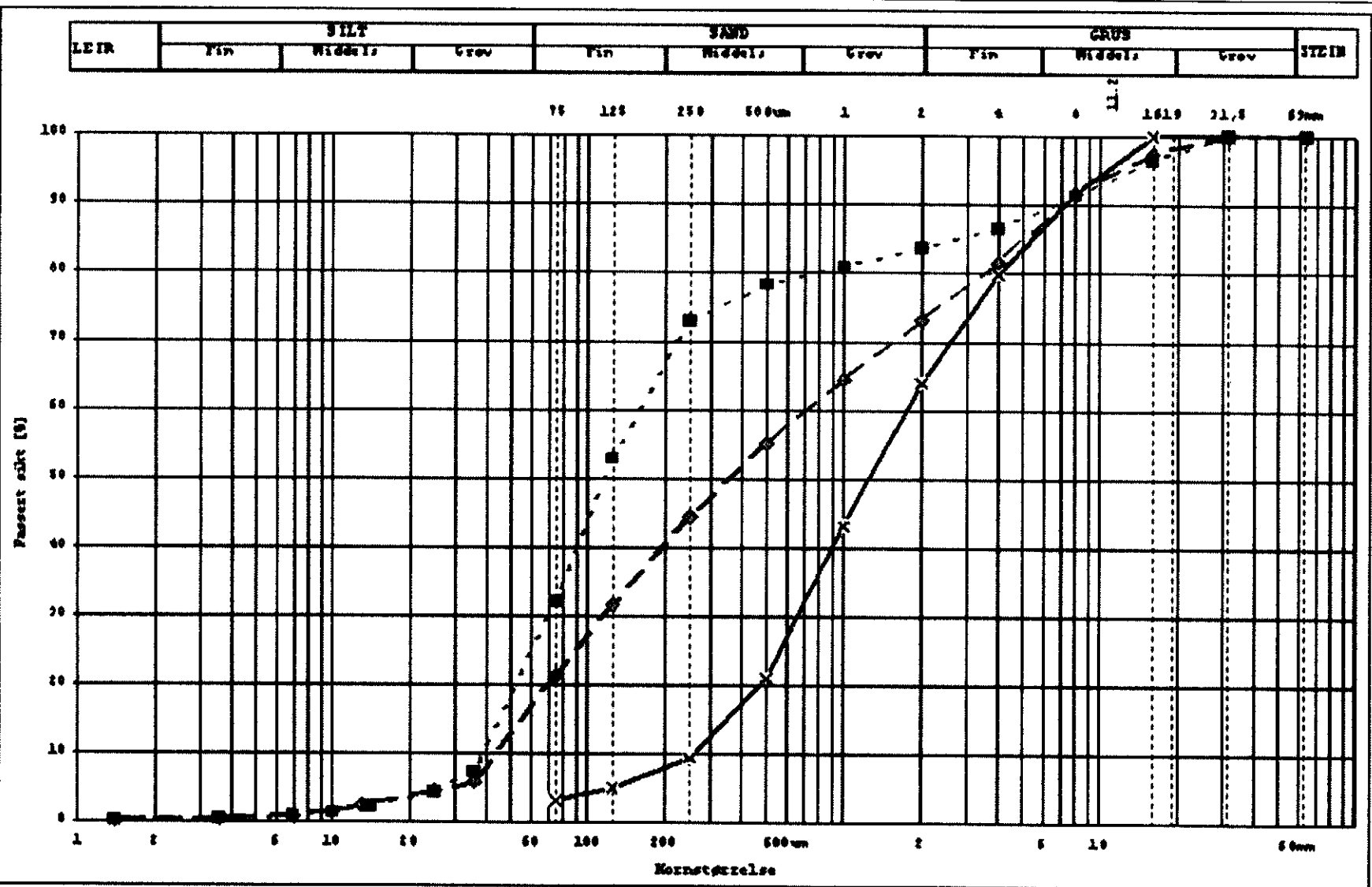
110

Prosjektnr.

04-72

Dato

5.11.04



Lab.nr.	Profil/hull nr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	cu	%<20µm	Telegruppe	Humus %	Vanninh. i %
4	pkt.3 pg 2	2,0 - 3,0 m	————	SAND, grusig	6,9	-	T 1	-	9,2
10	pkt.5 pg 3	2,0 - 3,0 m	-----	SAND, siltig, grusig	16,3	3,7	T 2	-	18,3
22	pkt.6 pg 7	1,0 - 2,0 m	- - - - -	SAND, siltig	7,3	3,4	T 2	-	15,2
								

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Løvlien Georåd AS

Oppdragsgiver
Statsbygg

Prosjekt
TP/10564, Universitetet i Bergen

Tekst
Kornfordelingskurve pkt. 3, 5 og 6

Målestokk

Bilag

11

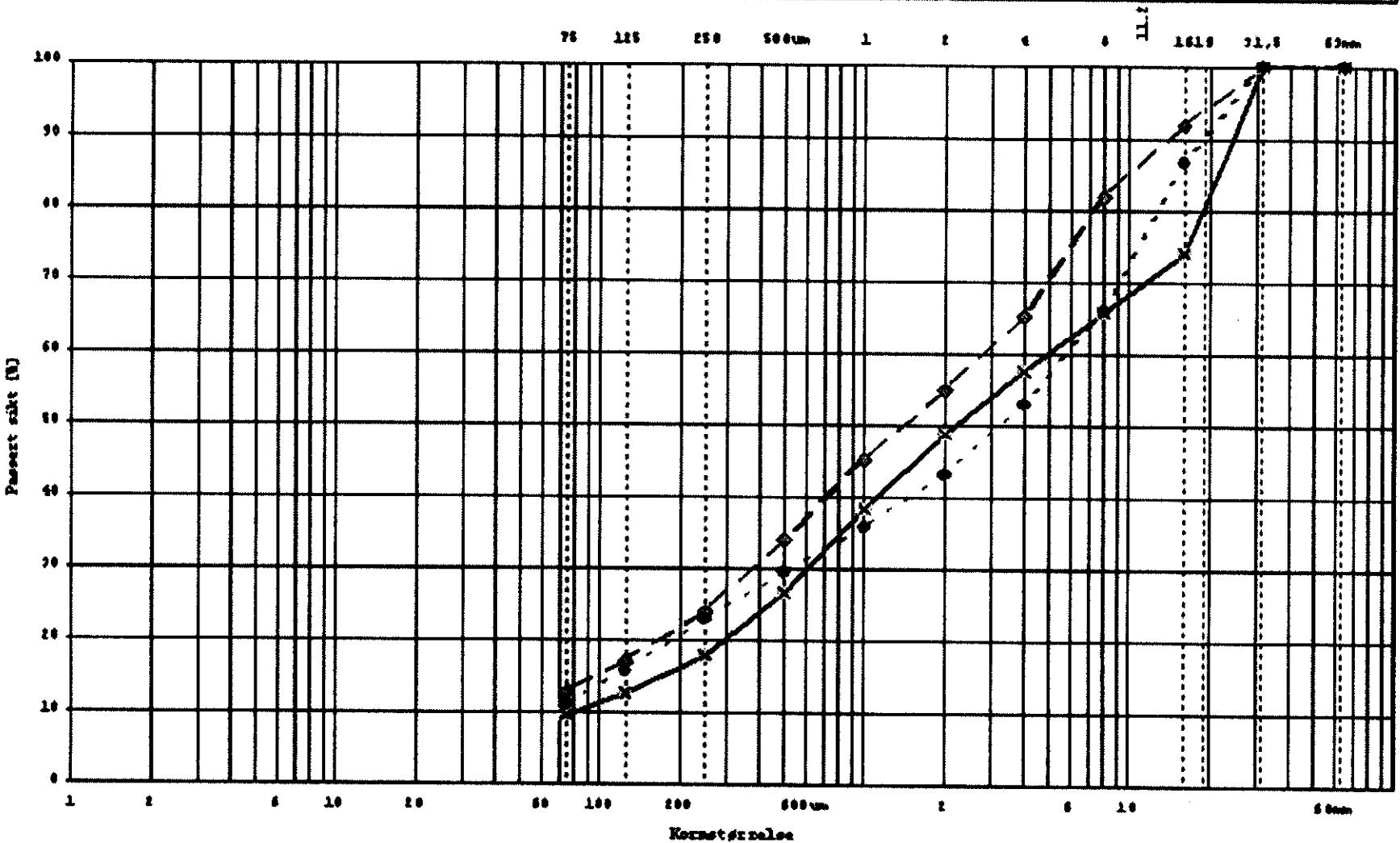
Signatur
A. J.

Tegning
111

Prosjektnr.
04-72

Dato
6.11.04

LEIR	SILT			SAND	GRUS	STEIN
	FIA	Middels	Grov	FIA	Middels	Grov



Lab.nr.	Profil/hull nr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	cu	%<20µm	Telegruppe	Humus %	Vanninh. i %
30	pkt.8 pg 8	3,5 - 5,0 m	—	GRUS, sandig	37,8	-	-	-	5,3
16	pkt.10 pg 5	3,0 - 4,0 m	-----	GRUS, sandig	23,1	-	-	-	5,4
25	pkt.19 pg 9	2,0 - 3,0 m	GRUS, sandig	35,27	-	-	2,4	8,1

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Oppdragsgiver
Statsbygg

Prosjekt

TP/10564, Universitetet i Bergen

Tekst

Kornfordelingskurve pkt. 8, 10 og 19

Målestokk

-

Bilag

12

Signatur

Tegning

112

Prosjektnr.

04-72

Dato

6.11.04

Interconsult ASA
attn.: Olaug Godøy
Postboks 6051
Postterminalen
5892 BERGEN

Fabrikkgaten 10 - 5059 BERGEN
Telefon (+47) 55 38 78 70
Faks: (+47) 55 38 78 71
E-post: firmapost@arcopp.no
Hjemmeside: www.arcopp.no
Foretaksnr.: NO 983 232 892 MVA

Deres ref:

Vår ref: 04419-2.doc - gt

Bergen, 08-nov-2004

INNMÅLINGER BORHULL V/PKI-BYGGET

Arbeidsbeskrivelse:

Vi har etter befaring m/Godøy samt mottatt kart med beskrevne punkt, målt 29 borhull i området rundt PKI-bygget på Årstad.

Resultat:

Koordinatsystem: Lokaltett, Bergen/Askøy

PunktID	Tema	N-koord.	Ø-koord.	Terrnghøyde
T1	Totalsondering	65382.318	61792.712	54.979
T2	Totalsondering	65345.957	61804.608	54.980
T3	Totalsondering	65330.788	61806.983	54.897
T4	Totalsondering	65315.267	61811.410	54.997
T5	Totalsondering	65290.390	61813.316	54.586
T6	Totalsondering	65256.247	61814.893	52.727
T7	Totalsondering	65373.415	61778.997	54.828
T8	Totalsondering	65344.245	61788.302	54.843
T9	Totalsondering	65325.635	61793.864	54.911
T10	Totalsondering	65311.277	61798.092	54.945
T11	Totalsondering	65296.021	61796.199	54.919
T12	Totalsondering	65366.167	61756.675	55.011
T13	Totalsondering	65338.961	61760.112	54.911
T14	Totalsondering	65294.659	61770.593	52.787
T15	Totalsondering	65257.679	61779.484	52.837
T16	Totalsondering	65359.359	61746.918	54.965
T17	Totalsondering	65341.019	61739.644	54.336
T18	Totalsondering	65320.163	61736.111	54.514
T19	Totalsondering	65301.444	61740.946	53.985
T20	Totalsondering	65263.264	61754.940	50.857
P1	Navboring	65381.718	61792.900	54.981
P2	Navboring	65330.727	61806.808	54.922
P3	Navboring	65292.784	61812.886	54.719
P5	Navboring	65311.390	61798.635	54.932
P6	Navboring	65263.444	61755.025	50.854
P7	Navboring	65256.272	61813.761	52.722
P9	Navboring	65300.970	61739.992	53.990
PZ1	Piezometer	65330.796	61807.192	54.977

Bilag	13
Tegning	113
Signatur	P.L.

PZ2	Piezometer	65365.337	61756.930	54.981
-----	------------	-----------	-----------	--------

Geodetisk grunnlag:

Kommunale fastmerker:

Koordinatsystem: Lokalt nett, Bergen / Askøy

PunktID	Tema	N-koord.	Ø-koord.	Høyde
PP1885		65457.262	61780.191	56.677
PP1886		65296.477	61838.242	53.930
TP39		63185.293	59576.004	
TP1727		63097.066	59627.109	
TP47		66664.547	61824.012	
TP95		64910.008	63017.984	

Personell/utstyr:

Målingene ble utført 3/11-04 av ing. Tyborgnes og det ble brukt Leica TCRA 1103+ totalstasjon med tilhørende utstyr

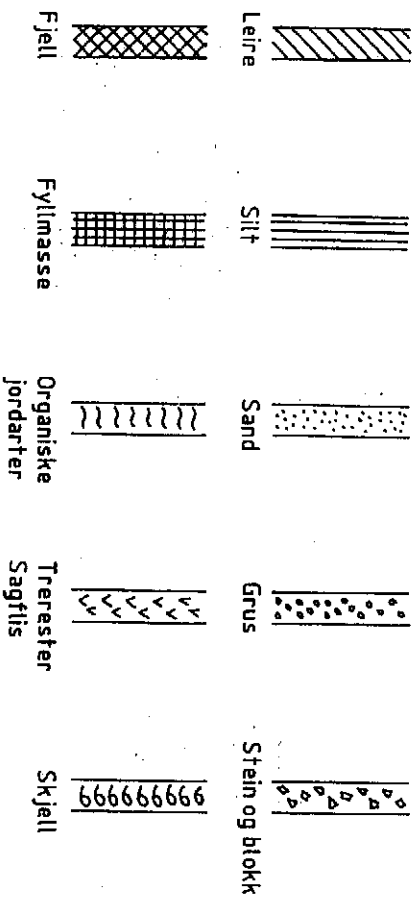
Med vennlig hilsen
Arc Oppmåling AS

Gunnar Tyborgnes

Kopi sendt på e-post til pl@georad.no

Bilag	14
Tegning	114
Signatur	P.L.

⊙ Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata

Oppdr. nr. : B3158		Analyseår: 1988		Prøvetaker: NGI 54MM			
Prøveserie: 9560							
Dybde 1	Materiale	h m	Vanninnhold %	γ kN/m ³	S _t	Skjærstyrke kN/m ²	gl %
1	SILT	21	•	18.1			1.5
2	gruskorn	22	•	20.7			
3	LEIRE	23	•	17.8	14	○	
4	gruskorn	24	•	17.5	13	○	
5		25	•	17.3	11	○	
6	SILTIG LEIRE	26	•	18.4	18	○	
7		27	•	19.8	8	○	
8	skjellrester sandkorn	28	•	19.9	12	○	
9		29	•	20.1	18	○	
10		30	•	19.2	9	○	

- 1 Dybden fra tetreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- 2 Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- 3 Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- 4 Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- 5 Tyngdetetthet γ i kN/m³.
- 6 Sensitivitet angis i hele tall.
- 7 Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- 8 Kolonner for andre materialsegenskaper kan gis i egen kolonne.

Løvlien Georåd AS

Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver

Forklaring av løsnasseprofil

Sjekkliste grunnundersøkelser

Prosjekt:	UIB	Oppdragsnummer:	04-72
Flisli:	J:\2004\04-72	Kundenummer:	10113
Saksbehandler (E):	Per Løvlien	Kvalitetssikrer (S):	Harald Ihler
Signatur:		Signatur:	

Nr	Kontrollspørsmål:	E-sign.	S-sign.	Merknader
1	Er prosjektregistreringen komplett utfyllt?	P.L.	H.I.	
2	Er det inngått avtale med bore- og gravefirma?	P.L.	H.I.	
3	Er gravemeldinger sendt til el., tele, kommunen og kabel-TV?	P.L.	H.I.	Intercomault
4	Er det bestilt kabelpåvisning?	P.L.	H.I.	— — —
5	Er målearbeidet planlagt? (høyderreferanser, hjelpemannskap, kikkerturstur, pinner, målebånd, merkespray, målesnelle, vinkelprisme, fotoapparat, skrivesaker, spett og øks.)	P.L.	H.I.	
6	Er punktene satt ut med referanser på situasjonsplan?	P.L.	H.I.	Ref. bilag 13, 14
7	Er nivellmentet kontrollert og høyderreferanse entydig?	P.L.	H.I.	Elstørst målefirma
8	Er omfanget av boringer og prøvetaking vurdert?	P.L.	H.I.	
9	Er oppdragsgjver oppdatert (omfang, priskonsekvens)?	P.L.	H.I.	
10	Er prøvene sendt til avtalt laboratorium?	P.L.	H.I.	
11	Er laboratoriejournal sendt og framdrift avtalt?	P.L.	H.I.	
12	Er boringer og laboratorieresultater komplett og mottatt?	P.L.	H.I.	

Merknader implementert:

Sign:

Dato:

Harald Ihler

08.11.07

Sjekkliste for geotekniske tegninger

Prosjekt:	UIB	Oppdragsnummer:	04-72
Filsi:	J:\2004\04-72	Kundenummer:	10113
Saksbehandler (E):	Anta Løvlien	Kvalitetssikrer (S):	Per Løvlien
Signatur:		Signatur:	

Nr	Kontrollspørsmål:	E-sign.	S-sign.	Merknader
1	Er prøvestedet angitt på oversiktskart?	X	P.L.	
2	Kontroller: Nordpil, punktplassering, nivå, dybder, målereferanser, prøvetaking og vannstandsrør.	X	P.L.	
3	Kontroller: Punkthøyde, plassering (samsvar med situasjonsplan), prøvetaking, grunnvannstand og målereferaser.	X	P.L.	
4	Kontroller: Laboratorie-journal, vanninnhold, skjærstyrker og laggrenser	X	P.L.	Vanninnhold del. nr 19 vil bli behandlet
5	Er det samsvar mellom bilagsnr. og innholdsfortegnelse?	X	P.L.	
6	Er alle tittelfelt utfyllt, signert og datert?	X	P.L.	
7	Er målestokken angitt på alle tegninger?	X	P.L.	
8	Er det samsvar mellom boreprofil, kornfordelingsanalyse og boreresultater?	X	P.L.	

Merknader implementert:

Sign:

Dato:

P.L.

06.11.04

Sjekkliste for geotekniske rapporter

Prosjekt:	UIB	Oppdragsnummer:	04-72
Filsti:	J:\2004\04-72	Kundenummer:	10113
Saksbehandler (E):	Per Løvlien	Kvalitetssikrer (S):	Harald Ihler
Signatur:		Signatur:	#.l.

Nr	Kontrollspørsmål:	E-sign.	S-sign.	Merknader
1	Er forsidene fullstendig utfyllt m/ oppdragsgjver, prosjektnr, kundenr, dato, kontroll- og rapporttype?	P.L.	#.l.	
2	Er topp- og bunn tekst i samsvar med firmaets mal?	P.L.	#.l.	
3	Er innholdsfortegnelse, bilags- og tilleggsoversikt fullstendig?	P.L.	#.l.	
4	Er det samsvar mellom innholdsliste, kapitellinndeling, tegninger, bilag og tillegg?	P.L.	#.l.	
5	Inneholder innledning tilstrekkelig informasjon om tiltaket, tiltakshaver, bakgrunn for rapporten og innholder?	P.l.	#.l.	
6	Er sammenhengen tilstrekkelig (grunnforhold og konklusjon)?	—	—	
7	Er utførte undersøkelser beskrevet med hensyn til type, omfang, laboratorieundersøkelse og målearbeid?	P.L.	#.l.	
8	Er det referert til alle bilagene?	P.L.	#.l.	
9	Er beskrivelsen av grunnforhold fullstendig (topografi, løsmasser, fjell og grunnvann)?	P.L.	#.l.	
10	Er grunnforholdene tolket og parametere angitt?	—	—	
11	Er forarbeid, konteautyftelse, naboforhold etc. beskrevet?	—	—	
12	Er tilråding mht. fundamenteringsmåte, nivå, forutsetninger og begrensninger utvetydige?	—	—	
13	Er stabilitetsforholdene lokalt og totalt vurdert og beskrevet?	—	—	
14	Er setninger (differanse, totalt, tidsavhengighet, eventl. tiltak), beskrevet og forklart?	—	—	
15	Er ansvarforhold til plan- og bygningsloven forklart (forutsetninger, videre arbeid)?	—	—	
16	Er det behov for supplerende undersøkelser og oppfølging i videre planarbeid og utbygging forklart?	—	—	

Merknader implementert:

Sign:

Dato:

#.l. 08.11.04