

Statsbygg

Interconsult ASA
 Solheimsgaten 13
 PB 6051 Postterminalen
 NO-5892 BERGEN

Att.:

Tlf: (+ 47) 53 01 86 00
 Faks: (+ 47) 53 01 86 01

<http://www.interconsult.com>

Foretaksregisteret:
 NO 979 364 857 MVA

Oppdragsnavn: Statsbygg. Prosjekt TP/10546. Universitetet i Bergen, det Odontologiske fakultet. Miliøgeologisk undersøkelse. Oppdragsgiver: Løvlien Georåd AS		Oppdragsnr.: 117226 IT - arkiv: dokumentl Oppdragsgivers referanse: PT/10564
Dokumenttittel: Miljøgeologiske analyseresultater		Dokument nr.: Dato: 09.11.2004
Saksbehandler hos Interconsult:	Olaug Godøy	Signatur: <i>Olaug Godøy</i>
Kontrollør hos Interconsult:	Oddmund Soldal	Signatur: <i>Oddmund Soldal</i>
Oppdragsansvarlig hos Interconsult:	Olaug Godøy	Signatur: <i>Olaug Godøy</i>
Sendt til:		

Rev.	Dato	Tekst	Saksb.	Kontr.	Godkj.

Innhold:
Side:

1	Forord.....	3
2	Sammendrag	3
3	Innledning	3
4	Metodikk forundersøkelsen	3
5	Resultater	5
	5.1 Navboring	5
	5.2 Screeninganalyser.....	5
	5.3 Tungmetallanalyser	6
	5.4 PCB-analyser	7
	5.5 THC (totalt oljeinnhold) analyser.....	7
6	Referanser	7
7	Vedlegg.....	7

1 Forord

Interconsult ASA har gjennomført en miljøgeologisk undersøkelse ved PKI-bygget ved Odontologisk fakultet, Universitetet i Bergen. Arbeidet ble utført torsdag 21.10.2004, med Siv.ing Olaug Godøy tilstede som innehaver av miljøgeologisk kompetanse. Navboringer ble utført av Mesta.

2 Sammendrag

En miljøgeologisk undersøkelse er utført ved PKI-bygget ved Odontologisk fakultet, Universitetet i Bergen. 7 navboringer ble benyttet til prøvetakingen. Ingen visuelle forurensninger (for eksempel olje, avfall) eller lukt ble oppdaget feltdagen.

Det ble sendt inn 5 prøver til Screeninganalyse, og to til totalt oljeinnhold, to til PCB og to til tungmetaller.

Det er ikke påvist PCB i noen av prøvepunktene. THC (totalt hydro carbon) verdiene som er påvist ligger under SFT's akseptkriterier for mest følsom arealbruk (100 mg/kg TS). Det er påvist flere av tungmetallene As, Pb, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, V i noen av prøvepunktene. De fleste verdiene ligger under normverdier gitt i SFT's veileder 99:01, *Risikovurdering av forurensset grunn*.

3 Innledning

Interconsult ASA har sammen med Løvlien Georåd AS fått i oppdrag å gjennomføre henholdsvis miljøgeologiske og geotekniske undersøkelser ved Odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen (UiB). Eiendommen har gårds- og bruksnummer 163/224 og er eid av UiB.

Bakgrunnen for arbeidet er at klinikkbygget til Odontologiske institutt skal utvides. Nytt bygg blir oppført på tomten til de prekliniske institutter (PKI) i Årstadveien 19. Dagens bygg på tomten skal i sin helhet rives.

For annen generell informasjon og historikk vises det til Multiconsult avd. NOTEBY sin rapport 112506 – 1: Fase I Miljøteknisk grunnundersøkelse.

4 Metodikk for undersøkelsen

Undersøkelsen er utført i samsvar med relevante retningslinjer. På grunn av tetthet av kabler og ledninger i grunnen ble navboringer benyttet fremfor sjaktgraving. To prøvepunkter utgikk på grunn av samme problemstilling.

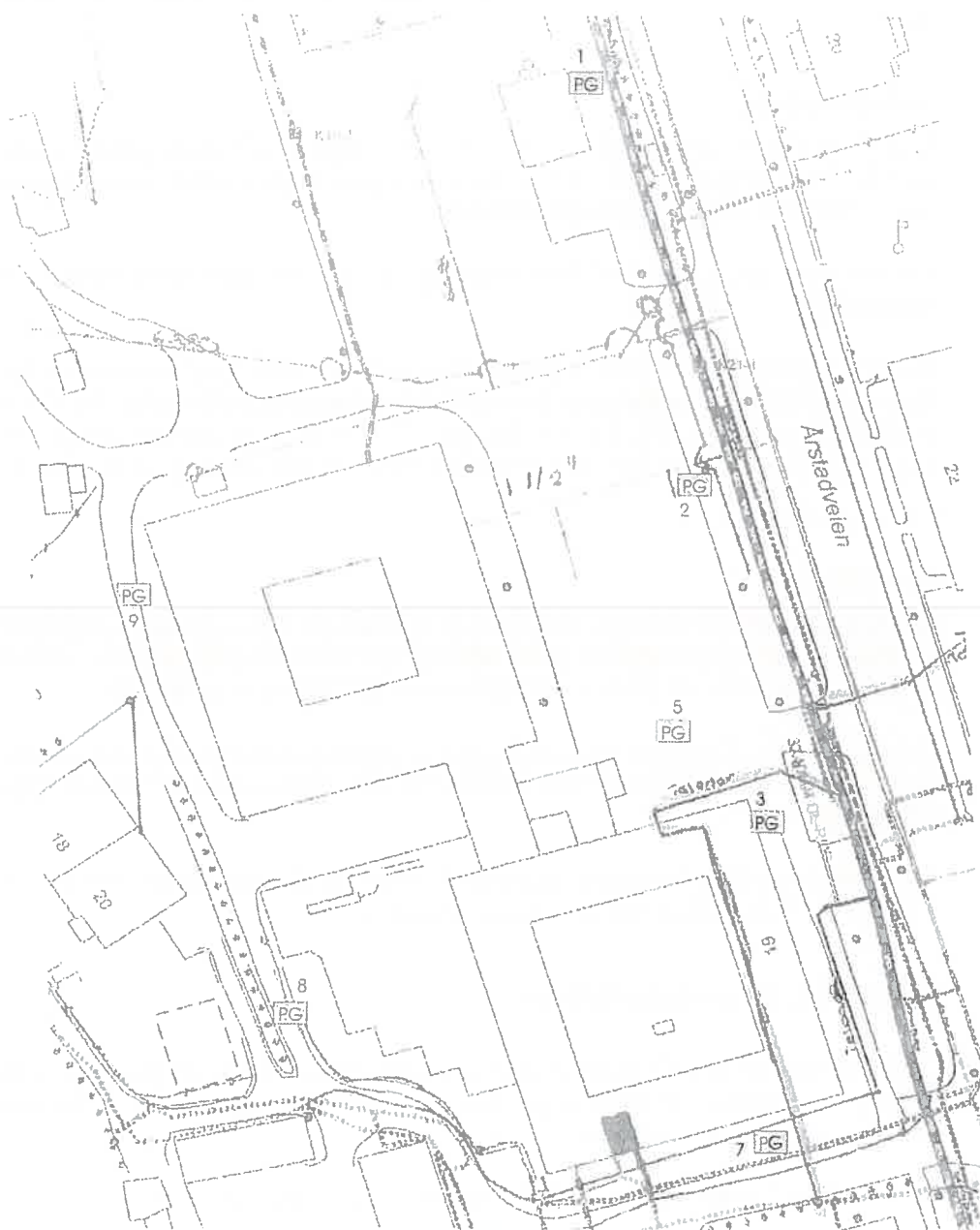
Det ble utført 7 serier med navboring. Omtrentlige prøvepunkter er vist i figur 1.

Serier på en og en meter ble prøvetatt om gangen og samlet inn separat. Prøver til analyse for miljøgifter ble tatt som en blandprøve av de ulike lagene i profilet. Dette er vanlig praksis ved sjaktning, og er derfor også her benyttet. Prøvene ble oppbevart kjølig og mørkt i riel-sand poser til uttak av blandprøver til analysering.

Det ble tatt ut prøver til Screeninganalyse for alle punktene (5 stk) utenom PG 1. Analyseparametre og deteksjonsgrenser er vist i vedlegg. Prover for oljeanalyse ble tatt i PG 3 og PG 7 som ligger

hhv. oppstrøms og nedstrøms en nedgravd oljetank. Det ble sendt inn to analyser for den organiske miljøgiften PCB (PG 1 og PG 3) og to for tungmetaller (PG 1 og PG 3).

Alle analysene ble utført av Eurofins Norge AS som er et akkreditert laboratorium.



Figur 1. Omtrentlig oversikt over prøvetaking.

5 Resultater

5.1 Navboring

Det ble ikke funnet visuelle forurensninger (som feks olje, avfall etc.) i noen av prøvepunktene. I flere av borpunktene var det problemer med stor stein, i andre av svært kompakte masser (feks PG 7). Beskrivelse av prøvetaking ligger i vedlegg. Nedenfor er en kort oppsummering:

- Ved PG 1 er det 0,9 m til grunnfjell.
- Ved PG 2 ble det navboret ned til 6,6 meter.
- Totalt dyp PG 3 ble 5 m.
- PG 5 = 5 meter dyp
PG 6 = 3,4 m dyp, stoppet der.
- Totalt dyp PG 7 ble 2,70 m, etter det var det så kompakte masser at det ved totalsondering måtte bankes gjennom for å komme til fjell.
- PG 9 = 4,5 m dyp

5.2 Screeninganalyser

I 5 av prøvepunktene ble det sendt inn analyser til screeninganalyse, det vil si for ulike tungmetaller og miljøgifter som PAH og PCB. En test kalt TerrAtest ble benyttet. Deteksjonsgrenser og analyseparametre er vist i vedlegg. Resultatene er vist i tabell 1.

Analyse	Enhet	1840366	1840368	1840369	1840370	1840371
Analyse		PG 2	PG 5	PG 7	PG 6	PG 9
TerrAttesT						
TerrAttesT version:		3,22	3,22	3,22	3,22	3,22
Karakteristika						
Tørr vekt	% (s/s)	90,1	87,2	83,7	89,4	88
Fraksjon < 2 µm (Leir)	% ts	7	10	11	7	11
Elementer						
Arsen (As)	mg/kg ts	-	4	-	-	-
Barium (Ba)	mg/kg ts	71	170	86	150	130
Kobolt (Co)	mg/kg ts	8	13	12	10	13
Krom (Cr)	mg/kg ts	10	18	15	15	17
Kobber (Cu)	mg/kg ts	17	52	22	17	20
Kvikksølv (Hg)	mg/kg ts	-	0,17	-	-	-
Nikkel (Ni)	mg/kg ts	7	13	9	9	10
Bly (Pb)	mg/kg ts	6	210	13	9	
Vanadium (V)	mg/kg ts	23	49	39	36	44
Sink (Zn)	mg/kg ts	41	140	48	75	46
Plysykliske Aromatiske Hydrokarboner						
Fluoren	mg/kg ts	-	0,03	-	-	-
Pentaren	mg/kg ts	0,03	0,23	0,07	-	-
Antracen	mg/kg ts	-	0,02	-	-	-

Fluoraten	mg/kg ts	0,05	0,38	0,1	-	-
Pyrene	mg/kg ts	0,04	0,31	0,07	-	-
Benzo(a)antracen	mg/kg ts	-	0,1	0,02	-	-
Krysen	mg/kg ts	0,02	0,17	0,04	-	-
Benzo(b)fluoranten	mg/kg ts	0,03	0,19	0,05	-	-
Benzo(k)fluoranten	mg/kg ts	-	0,07	0,02	-	-
Benzo(a)pyrene	mg/kg ts	0,02	0,12	0,03	-	-
Dibenzo(ah)antracen	mg/kg ts	-	0,02	-	-	-
Benzo(ghi)perylene	mg/kg ts	-	0,09	0,02	-	-
Indeno(123cd)pyren	mg/kg ts	0,02	0,1	0,03	-	-
PAH 10 VROM (sum)	mg/kg ts	0,14	1,3	0,33	-	-
PAH 16 EPA (sum)	mg/kg ts	0,21	1,8	0,45	-	-
Forskjellige organiske komponenter						
Dibensofuran	mg/kg ts	-	0,02	-	-	-
Total Petroleum Hydrokarboner						
TPH C10-C16	mg/kg ts	-	-	-	-	-
TPH C16-C22	mg/kg ts	-	15	-	-	-
TPH C22-C30	mg/kg ts	-	42	-	33	-
TPH C30-C40	mg/kg ts	-	27	-	23	-
TPH (sum C10-C40)	mg/kg ts	-	88	-	64	-

Tabell 1. Analyseresultater fra Screeninganalysene. Analyseresultater merket med "-" betyr at stoffet ikke er påvist.

5.3 Tungmetallanalyser

To prøver ble sendt inn til tungmetallanalyse, PG1 og PG 3. Analyseresultatene ligger i tabell 2.

Prøve id.	Enhet	PG 1	PG 3
Frasort. stein	% tørr stoff	26	30
Arsen (As)	mg/kg ts	<2,0	3,7
Bly (Pb)	mg/kg ts	22	58
Kadmium (Cd)	mg/kg ts	<0,1	0,22
Krom (Cr)	mg/kg ts	21	24
Kobber (Cu)	mg/kg ts	22	41
Nikkel (Ni)	mg/kg ts	14	20
Sink (Zn)	mg/kg ts	89	160

Tabell 2. Analyseresultater fra tungmetallanalyse.

5.4 PCB-analyser

To prøver ble sendt inn til PCB analyse, PG 1 og PG 3. Analyseresultatene ligger i tabell 3.

Prøve id.	Enhet	PG 1	PG 3
Tørrestoff	% tørr stoff	81,3	85,6
PCB nr. 28	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr.52	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr. 101	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr. 118	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr. 138	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr. 153	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr. 153	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
PCB nr. 180	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050
Sum 7 PCB	mg/kg ts	<0,0050	<0,0050

Tabell 3. Analyseresultater fra PCB-analysene

5.5 THC (totalt oljeinnhold) analyser

To prøver ble sendt inn til totalt oljeinnhold analyse, PG 3 og PG 7. Analyseresultatene ligger i tabell 4.

Prøve id.	Enhet	PG 3	PG 7
Tørrestoff	% tørr stoff	85,6	86,9
Benzen - n-C10	mg/kg ts	<5,0	<5,0
>nC10 - nC12	mg/kg ts	<10	<10
>n-C12 - n-C35	mg/kg ts	31	36
Sum (Benzen-C35)	mg/kg ts	31	36

Tabell 4. Analyseresultatene fra THC-analysen.

6 Referanser

- Multiconsult avd. NOTEBY sin rapport 112506 – 1: Fase 1 Miljøteknisk grunnundersøkelse.
- SFT 99:01 : Risikovurdering av forurenset grunn. Veileder 99:01.

7 Vedlegg

- Analysebevis
- Beskrivelse av prøvetaking

Nils Hansensvei 13
N-0867 Oslo
Telefon: (+47) 22 88 45 90
Telefaks: (+47) 22 88 45 99
Foretaksnr: NO 967 996 955



Interconsult ASA, Bergen
Postboks 6051 Postterminal
5892 BERGEN

att.: Olaug Godøy

Registrernr.: 354220
Kundenr.: 50074
Ordrenr.: 350252

Sagsnr.: 117226
Modt. dato.: 2004.10.26
Sidenr.: 1 af 2

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Interconsult ASA, Bergen
Postboks 6051 Postterminal, 5892 BERGEN,
Prøvested.....: Årstadsveien 19
Prøvetype.....: Jord, 3 prøver
Prøvedtagning...: 2004.10.21 - 2004.10.21
Prøvetager.....: Olaug Godøy
Kundeoplysninger:
Analyseperiode...: 2004.10.26 - 2004.11.08

Prøveforberedelse:

Prøvemærke:	PG 7	PG 3	PG 1	Enheder	Detekt. grænse	Metoder	RSD (%)
Frasort. stein, metallanalyse		26	30	% i ts.		*	
Tørrstoff	86.9	85.6	81.3	%	0.0020	MK4031	5
Arsen (As)		<2.0	3.7	mg/kg ts.	2.0	*MK1061-ICP	15
Bly (Pb)		22	58	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Kadmium (Cd)		<0.10	0.22	mg/kg ts.	0.10	MK1061-ICP	15
Krom (Cr)		21	24	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Kobber (Cu)		22	41	mg/kg ts.	3.0	MK1061-ICP	15
Nikkel (Ni)		14	20	mg/kg ts.	1.0	MK1061-ICP	15
Sink (Zn)		89	160	mg/kg ts.	5.0	MK1061-ICP	15
Totale hydrokarboner (THC)							
Benzen - n-C10	<5.0	<5.0		mg/kg ts.	5.0	MK2001-GC/FID	12
>n-C10 - n-C12	<10	<10		mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
>n-C12 - n-C35	36	31		mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (Benzen-C35)	36	31		mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
Polyklorete bifenyl (PCB)							
PCB nr. 28	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0050	<0.0050		mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB		#	#	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*Analysekommentarer:

Rapporten for TerrAttesT er vedlagt.

Se kommentarer på side 2

Tegnforklaring: RSD : Relativ Analyseusikkerhed.

<: mindre end, i.p.: ikke påvist.

>: større end, i.m.: ikke målelig.

#: ingen af parametrene er påvist.

Prøveresultaterne gælder udelukkende for den undersøgte prøvepart.

Rapporten må ikke gengives uden tilladelse fra Eurofins, eller prøvelaboratoriets skriftlige godkendelse.

Nils Hansenevei 13
N-0867 Oslo
Telefon: (+47) 22 88 45 90
Telefaks: (+47) 22 88 45 99
Foretaksnr: NO 967 996 955



Interconsult ASA, Bergen
Postboks 6051 Postterminal
5892 BERGEN

att.: Olaug Godøy

Registrernr.: 354220
Kundenr.: 50074
Ordrenr.: 350252

Sagsnr.: 117226
Mødt. dato.: 2004.10.26
Sidenr.: 2 af 2

ANALYSERAPPORT

Rekvirent.....: Interconsult ASA, Bergen
Postboks 6051 Postterminal, 5892 BERGEN,
Prøvested.....: **Årstadsveien 19**
Prøvetype.....: Jord, 3 prøver
Prøveudtagning...: 2004.10.21 - 2004.10.21
Prøvetager.....: Olaug Godøy
Kundeoplysninger:
Analyseperiode...: 2004.10.26 - 2004.11.08

Sammenhengen mellom merkingen i TerrAttesT-rapporten og deres prøvemerkning er som følger:

1	35-4220-01	PG 2
2	35-4220-02	PG 5
3	35-4220-03	PG 7
4	35-4220-04	PG 6
5	35-4220-05	PG 9

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

den 08. november 2004

Eva Kristin Løvseth

Solveig Fagerli

Prøvesultatene gjelder utelukkende for de(ni) undersøkte prøve(n)(d)
Rapporten må ikke gjengis, uanalt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

Table 1/1: Results of analysis

Certificate number	2004077471					
Report date	02.nov.04					
Start date	29-oct-2004					
Project number	Terratest					
Sample date						
Material	Soil, dry sludge					
Comment						
Order date		27-oct-2004	27-oct-2004	27-oct-2004	27-oct-2004	27-oct-2004
Your order number						
Sampler						
Sample description		35-4220-01	35-4220-02	35-4220-03	35-4220-04	35-4220-05
Certificate number		2004077471	2004077471	2004077471	2004077471	2004077471
Material		Soil, dry sludge	Soil, dry sludge	Soil, dry sludge	Soil, dry sludge	Soil, dry sludge
Analysis	Unit	1840366	1840368	1840369	1840370	1840371
TerrAttesT						
TerrAttesT version:		3,22	3,22	3,22	3,22	3,22
Characteristics						
Dry weight	% (w/w)	90,1	87,2	83,7	89,4	88
Organic matter to ignition losses methode	% dw	1,7	1,6	<0.5	0,6	<0.5
Fraction < 2 µm (Clay)	% dw	7	10	11	7	11
Elements						
Arsenic (As)	mg/kg dw		4			
Barium (Ba)	mg/kg dw	71	170	86	150	130
Cobalt (Co)	mg/kg dw	8	13	12	10	13
Chromium (Cr)	mg/kg dw	10	18	15	15	17
Copper (Cu)	mg/kg dw	17	52	22	17	20
Mercury (Hg)	mg/kg dw		0,17			
Nickel (Ni)	mg/kg dw	7	13	9	9	10
Lead (Pb)	mg/kg dw	6	210	13	9	
Vanadium (V)	mg/kg dw	23	49	39	36	44
Zinc (Zn)	mg/kg dw	41	140	48	75	46
Polycyclic Aromatic Hydrocarbons						
Fluorene	mg/kg dw		0,03			
Phenanthrene	mg/kg dw	0,03	0,23	0,07		
Anthracene	mg/kg dw		0,02			
Fluoranthene	mg/kg dw	0,05	0,38	0,1		
Pyrene	mg/kg dw	0,04	0,31	0,07		
Benzo(a)anthracene	mg/kg dw		0,1	0,02		
Chrysene	mg/kg dw	0,02	0,17	0,04		
Benzo(b)fluoranthene	mg/kg dw	0,03	0,19	0,05		
Benzo(k)fluoranthene	mg/kg dw		0,07	0,02		
Benzo(a)pyrene	mg/kg dw	0,02	0,12	0,03		
Dibenzo(ah)anthracene	mg/kg dw		0,02			
Benzo(ghi)perylene	mg/kg dw		0,09	0,02		
Indeno(123cd)pyrene	mg/kg dw	0,02	0,1	0,03		
PAH 10 VROM (sum)	mg/kg dw	0,14	1,3	0,33		
PAH 16 EPA (sum)	mg/kg dw	0,21	1,8	0,45		

Miscellaneous Organic compounds

Dibenzofurane	mg/kg dw	0,02		
Total Petroleum Hydrocarbons				
TPH C10-C16	mg/kg dw	-	-	
TPH C16-C22	mg/kg dw	15	-	
TPH C22-C30	mg/kg dw	42	33	
TPH C30-C40	mg/kg dw	27	23	
TPH (sum C10-C40)	mg/kg dw	88	64	

Legend

1840366: 35-4220-01

1840368: 35-4220-02

1840369: 35-4220-03

1840370: 35-4220-04

1840371: 35-4220-05

Identitet	Dybde [m]	Prove	Beskrivelse
PG 1	0-0.9	1 prøve	Der er tatt en blandprøve per meter. Der det måtte bores flere ganger per meter ble det tatt ut delprøver som ble samlet til en prøve
	SUM	1 prøve	Tilførte masser, matjord på toppen, mer grus, sand nedover
PG 2	0-1	1 prøve	Tilførte masser, matjord Brunsvarte på farge.
	1-1.3	Delprøve	Stopp pga stor stein. Sand/grus, grålig farge
	1.3-1.5	Delprøve	Vanskelig å bore pga. steiner, mye grove masser.
	1.5-2	Delprøve	En prøve til sammen fra 1-2 m
	2-3	1 prøve	Sand/grus
	3-4	1 prøve	Etter 3 meter. Skiftet til navbor med mindre diameter/riller. Lettere å bore etter dette. Sand/grus, lysegrå/brune masser.
	4-5	1 prøve	Gikk lettere å bore etter skiftet bor. Noe grovere masser på slutten av denne prøven
	5-5.5	1 liten prøve	Finere masser. Svært hardt. Fikk opp lite prøve, ble liten prøve
	5.5-6.8	Ikke prøve	Ble boret for å komme lengre ned for å sette ned en poretrykkmåler. Ble ikke tatt prøve her fra
	SUM	6 prøver	
PG 3	0-1	1 prøve	Brunt matjordlag til ca 10 cm. Brun/grå grus/sand masser etter dette. Tettere masser jo lengre ned man kom.
	1-2	1 prøve	Harde masser. Enkel å prøveta. Mørkegrå/brun, lysegrå sand/silt
	2-2.7	Delprøve	Mer brunlig farge, sand/silt
	2.7-3	Delprøve	En prøve til sammen fra 2-3 m.
	3-4	1 prøve	Mye grovt. Sand/grus. Brune masser
	4-5	1 liten prøve	Liten prøve
	Sum	5 prøver	
PG 5	0-0.7	Hull i asfalt, ingen prøve	
	0.7-1.5	1 prøve	Navbor. Vanskelig å prøveta pga stein i hullet. Grove masser
	1.5-2	1 prøve	Grove, mørke masser. Noe finere masser lengre nede, brunlig jord
	2-3	1 prøve	Mørke jordmasser øverst, lysere, mer grusige masser nedover
	3-4	1 liten prøve	Liten prøve pga vanskelig å få opp boret.
	4-5	1 prøve	Grusige masser, horte på boret at var grove masser der nede
	SUM	5 prøver	
PG 6	0-1	1 prøve	Måtte bore hull i asfalt for kunne begynne med navborng. Ikke så mye jord, mer "steinsteiv", så brunere jord under
	1-2	1 liten prøve	Vanskelig å få opp pga. mye grove masser. Liten prøve pga blir ristet av på vei opp av hullet
	2-3	1 prøve	Grus/sand. Grus nederst, finere masser oppover
	3-3.4	1 prøve	Stopp. Sand/grus. Nede i vannspeil. massene var mye mer vannmettet her.
	SUM	4 prøver	
PG 7	0-1	1 prøve	Matjord øverst. Grå sandmasser, kompakte. Noe trevirke, virket rei nytt.
	1-2	1 prøve	Mest fin sand, grå/brun. Kompakte masser
	2-2.7	1 prøve	Stopp. Fin sand, lysegrå. Homogene masser. Bom stopp på 2.7 m.
	SUM	3 prøver	
PG 9	0-0.8		Gjennom asfalt
	0.8-1.5		Måtte få opp hullet, ikke representativ prøve, ergo ble ikke prøvetatt.
	1.5-2	1 prøve	Sand, brunlig
	2-3	Ikke prøve	Få bort jord, ekstrabor for å "rense" hullet
	3-3.5	1 prøve	Sand, grus, brunlig farge
	3.5-4	1 prøve	Finere masser, fin sand. Kompakte
	4-4.5	1 prøve	Stopp. Finere sand
	SUM	4 prøver	
SUM PRØVER:		28 prøver	