

Pilotprojekt med stimuleret *in situ* reduktiv deklorering - Bilagsrapport

Torben Højbjerg Jørgensen, Lars Nissen, Laila Nielsen
og Peter Alfred Petersen
COWI A/S

Maria Heisterberg Hansen, Charlotte Scheutz,
Rasmus Jakobsen og Poul L. Bjerg
Danmarks Tekniske Universitet

Thomas H. Larsen
Orbicon A/S

Neal D. Durant og Evan Cox, GeoSyntec Consultants

Poul Rasmussen
Fyns Amt

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Bilagsfortegnelse

1	TEGNINGER	5
1.1	OVERSIGTSKORT	6
1.2	GEOLOGISK PROFIL NV-SØ (NR. 1)	7
1.3	GEOLOGISK PROFIL NV-SØ (NR. 2)	8
1.4	GEOLOGISK PROFIL NV-SØ (NR. 3)	9
1.5	GEOLOGISK PROFIL SV-NØ	10
2	BOREPROFILER	11
2.1	BOREPROFILER	12
3	ETABLERINGS- OG DRIFTSDATA	48
3.1	PI-DIAGRAM	49
3.2	DRIFTSDATA	51
3.3	OPPUMPNING OG REINJEKTION	53
3.4	DATASHEET PURASAL	54
3.5	DATASHEET LITHIUMBROMID	55
3.6	DATASHEET NATRIUMBROMID	56
3.7	DATASHEET KB1	57
3.8	DRIFTSPROBLEMER	61
3.9	DATASHEET LBA	63
4	MONITERINGSDATA	65
4.1	MONITERINGSPROGRAM	66
4.2	MONITERINGSPROGRAM	67
4.3	INSTITUT FOR MILJØ & RESSOURCERS PROCEDURE FOR UDTAGNING OG ANALYSE AF VANDPRØVER	70
4.3.1	Forpumpning og måling af feltparametre	70
4.3.2	Udtagning og analyse af vandprøver	71
5	DATABEHANDLING	76
5.1	BEREGNING AF TRACERKONCENTRATIONER	77
5.2	BEREGNING AF HASTIGHEDER OG OPHOLDSTID FRA TRACERFORSØG	77
5.2.1	Beregning af hastighed ud fra massemidtpunkt	78
5.2.2	Beregning af hastighed ud fra maksimal koncentration målt	78
5.2.3	Beregning af lokal hastighed mellem boringer	79
5.2.4	Beregning af opholdstid fra tracerforsøg	79
5.2.5	Beregning af masser fra tracerforsøg	79
5.2.6	Beregning af tracerfortynding	80
5.2.7	Beregning af laktatkoncentration ud fra Cowis driftsdata	80
5.2.8	Beregning af donorkoncentration	80
5.3	SAMMENLIGNING AF DTUS OG COWIS ANALYSEDATA	83
5.3.1	Klorid	85
5.3.2	Metan	86

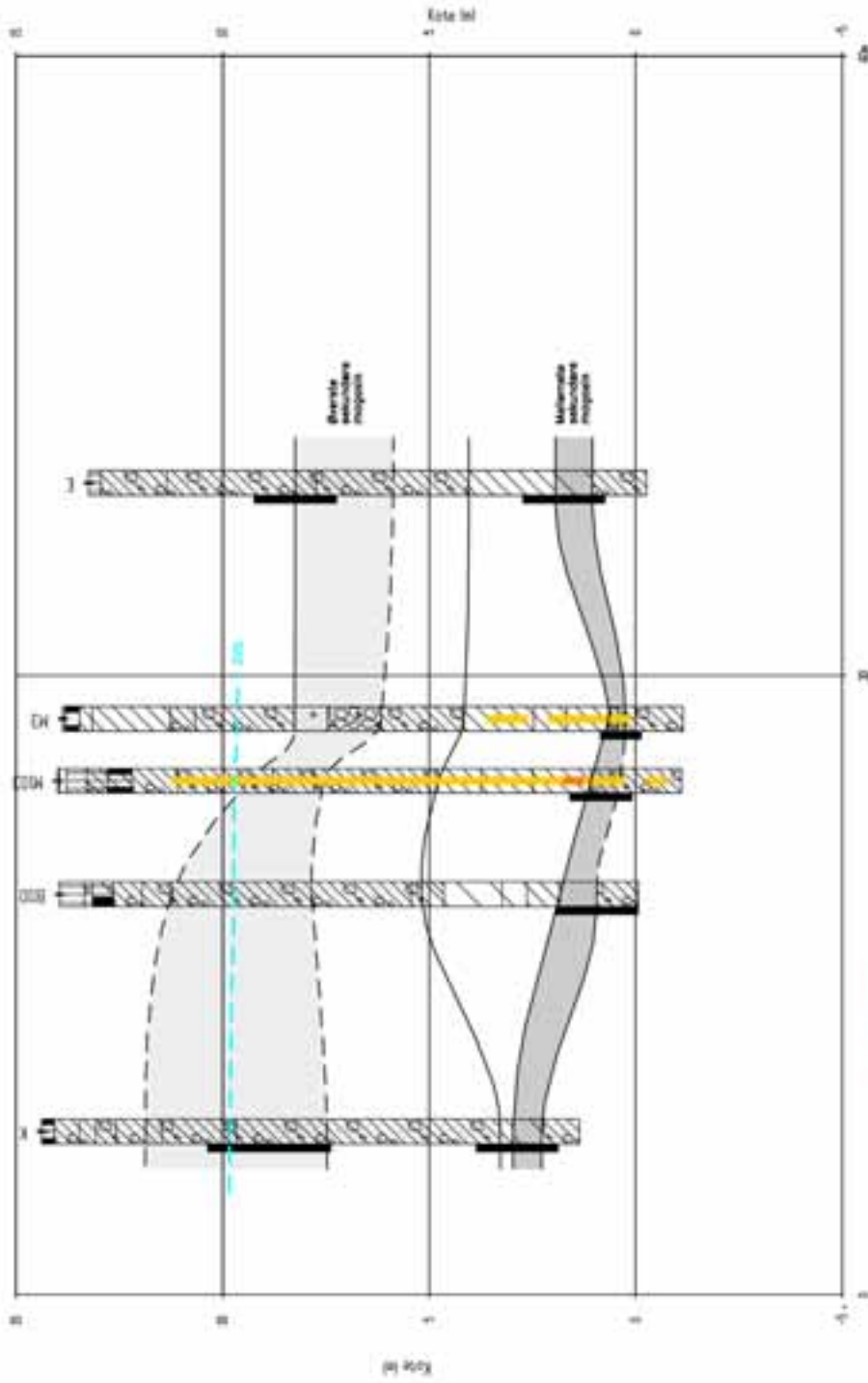
5.3.3	NVOC	87
5.3.4	Opløst jern	88
5.3.5	Sulfat	88
5.3.6	Klorerede ethener og nedbrydningsprodukter	89
5.4	SLAMFILTERS BETYDNING FOR RECIRKULATIONS Vand	92
6	DATA FRA MONITERING OG ANALYSER	102
6.1	DETEKTIONSGRÆNSER FOR NVOC	103
6.2	DETEKTIONSGRÆNSER FOR FEDE SYRER	103
6.3	DETEKTIONSGRÆNSER FOR OPLØST JERN OG LITHIUM	103
6.4	DETEKTIONSGRÆNSER FOR ANIONER	103
6.5	DETEKTIONSGRÆNSER FOR KLOREREDE ETHENER	104
7	MODELLERING	166
7.1	INDLEDNING	167
7.2	GRUNDEVANDSMODEL	167
7.3	MODELKALIBRERING	170
7.4	STOFTRANSPORT	173
7.4.1	Forudsætninger	173
7.4.2	Scenarier	173
7.4.3	Simulering af tracer	174
7.4.4	Simulering af Recirkulation	175
7.4.5	Diskussion af resultater	176
7.5	FIGURER OG UDVALGTE TABELLER.	178

1 Tegninger

1.1 OVERSIGTSKORT

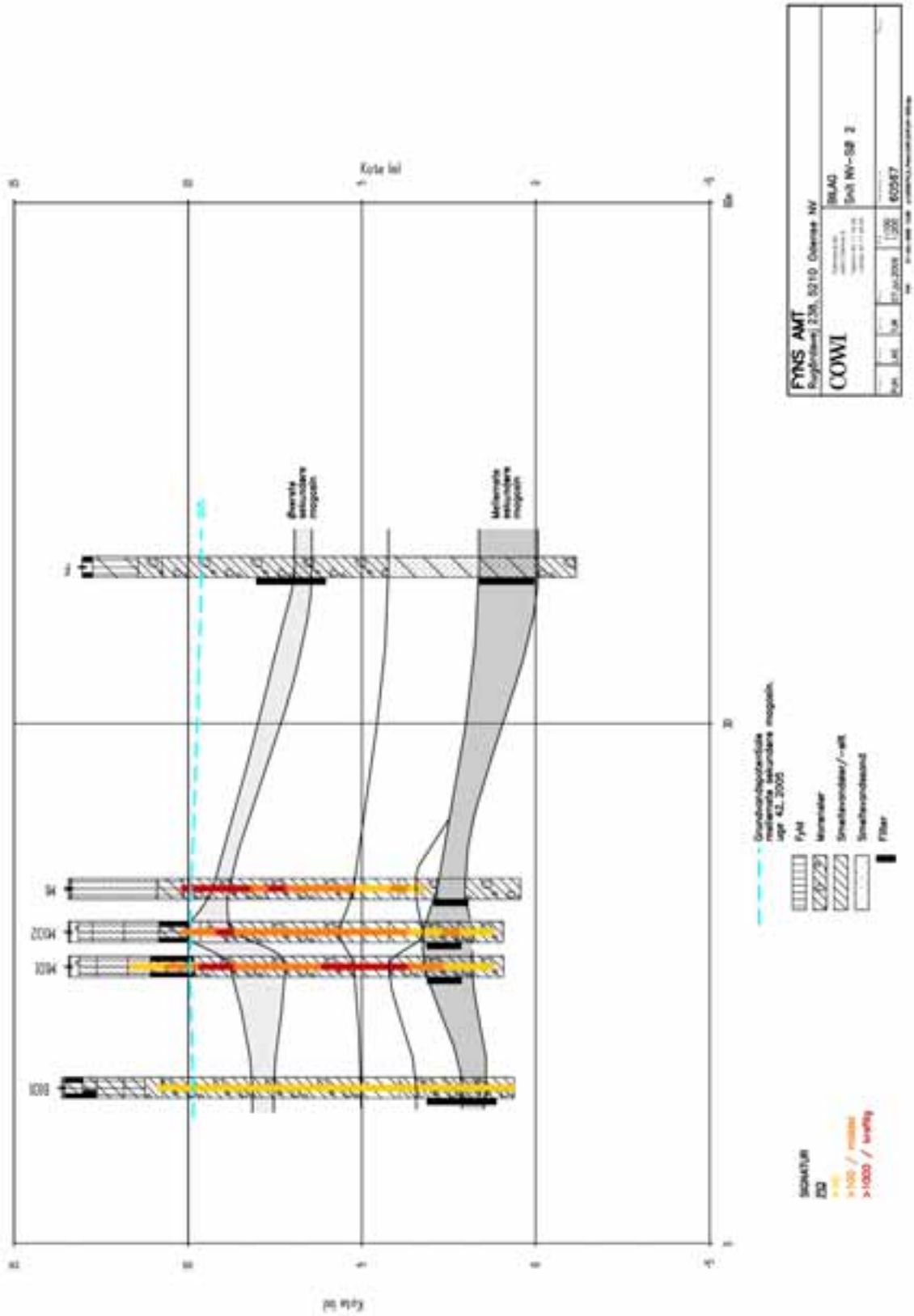


1.2 GEOLOGISK PROFIL NV-SØ (NR. 1)



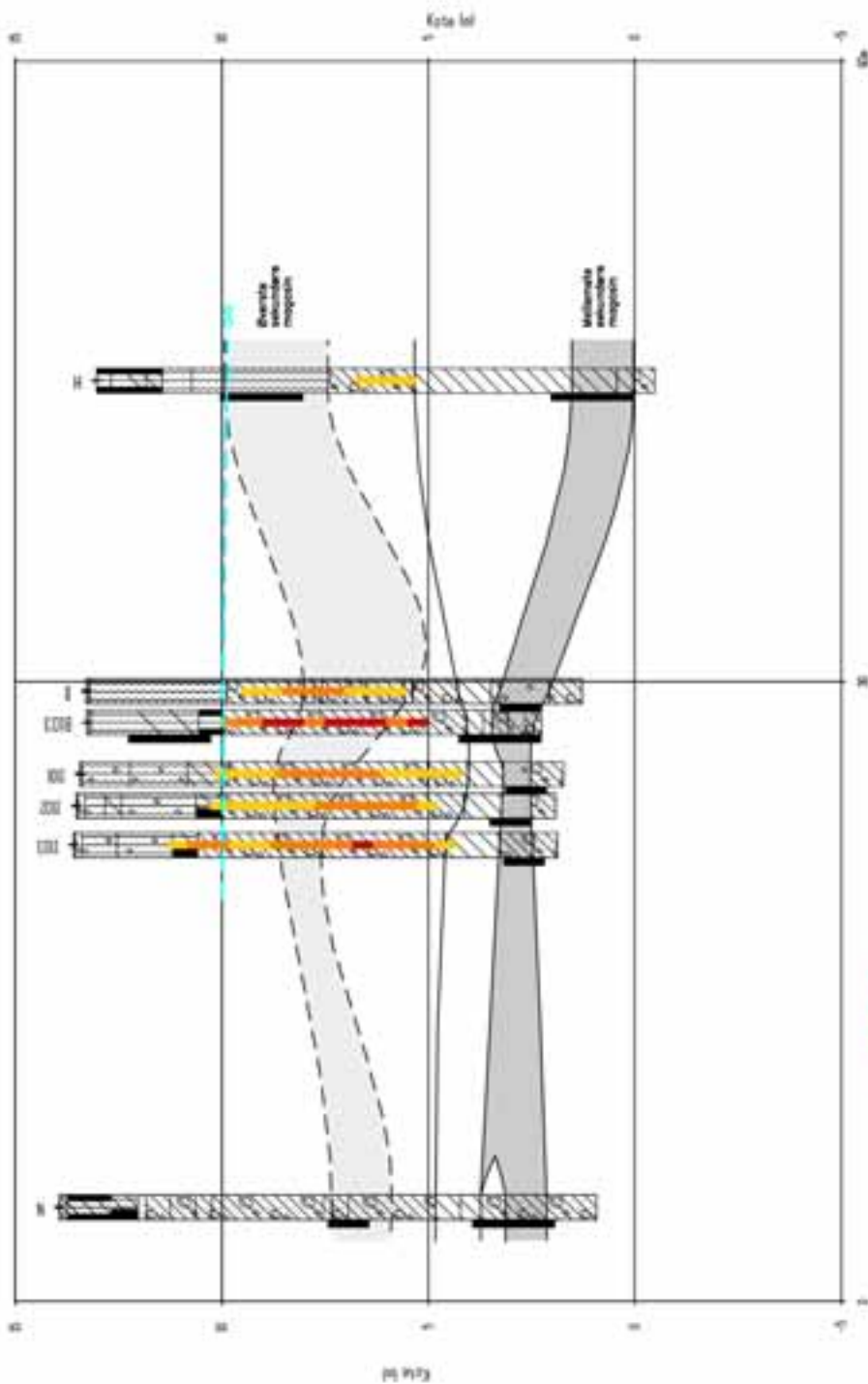
FVNS AMT		Sagstredet 236, 5310 Odessa NV	
COWI		BLAG	
		Søt 10-SØ 1	
Publ. nr.	108	10. juli 2006	1:200
		60967	

1.3 GEOLOGISK PROFIL NV-SØ (NR. 2)



FVNS AMT		Rugbråten 2.30, S210 Odessa NV	
COWI		BLAD	
		SIV NV-SØ 2	
Dato	Utg.	Rev.	Rev.
12.10.2018	1.00	60567	

1.4 GEOLOGISK PROFIL NV-SØ (NR. 3)



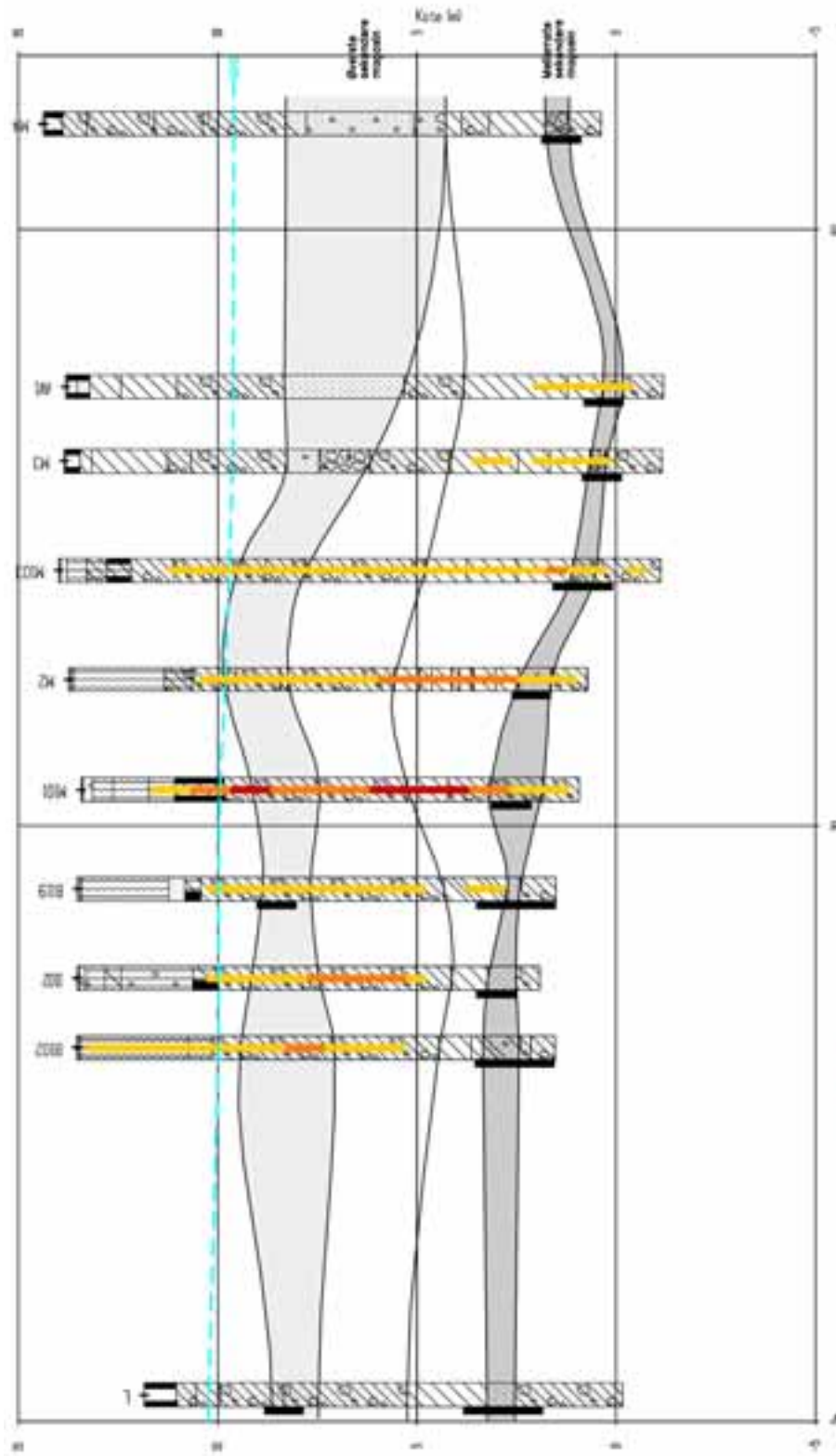
- - - Grundfjellingslinje sekundært megagranitt
 vgt. 42, 3003

Fyll
 Merkle
 Smedestruktur / -ett
 Smedestruktur
 Filter

SIGNATUR
 20
1-100 / 1000 / 1000 / 10000 / 10000 / 100000

FVNS AMT		Bygghetning 235, 5210 Døberne NV	
COWI		BLAQ	
		Søt NV-SØ 3	
		10.01.2008	
		1:200	
		60547	

1.5 GEOLOGISK PROFIL SV-NØ



Øverste sekundære myrpart
Korte led
Nedre sekundære myrpart

Grundbunnsnivå
målestasjon
14.12.2005

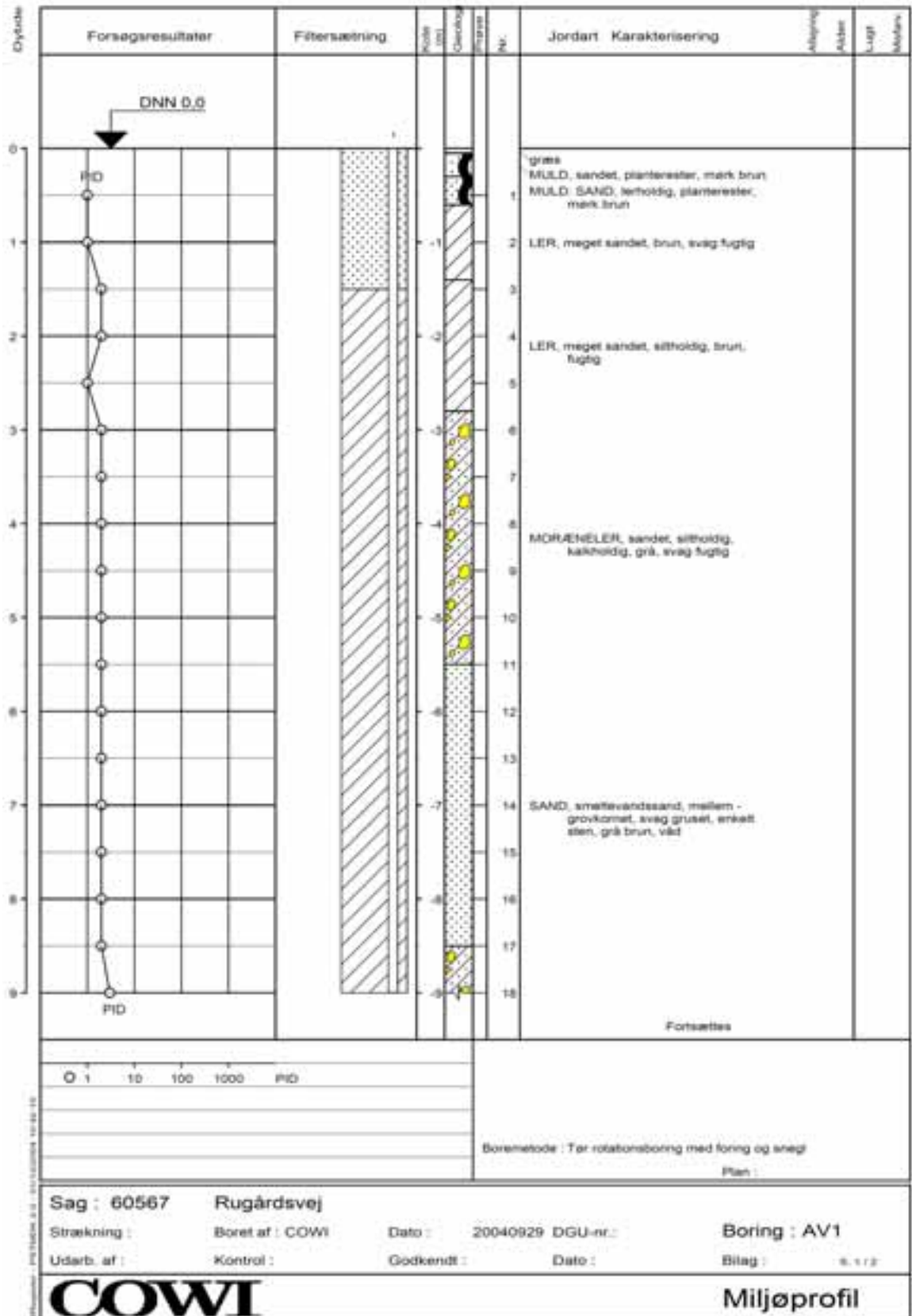
Fyll
Morsvane
Svartvannbakk/-utt
Svartvannbakk
Filter

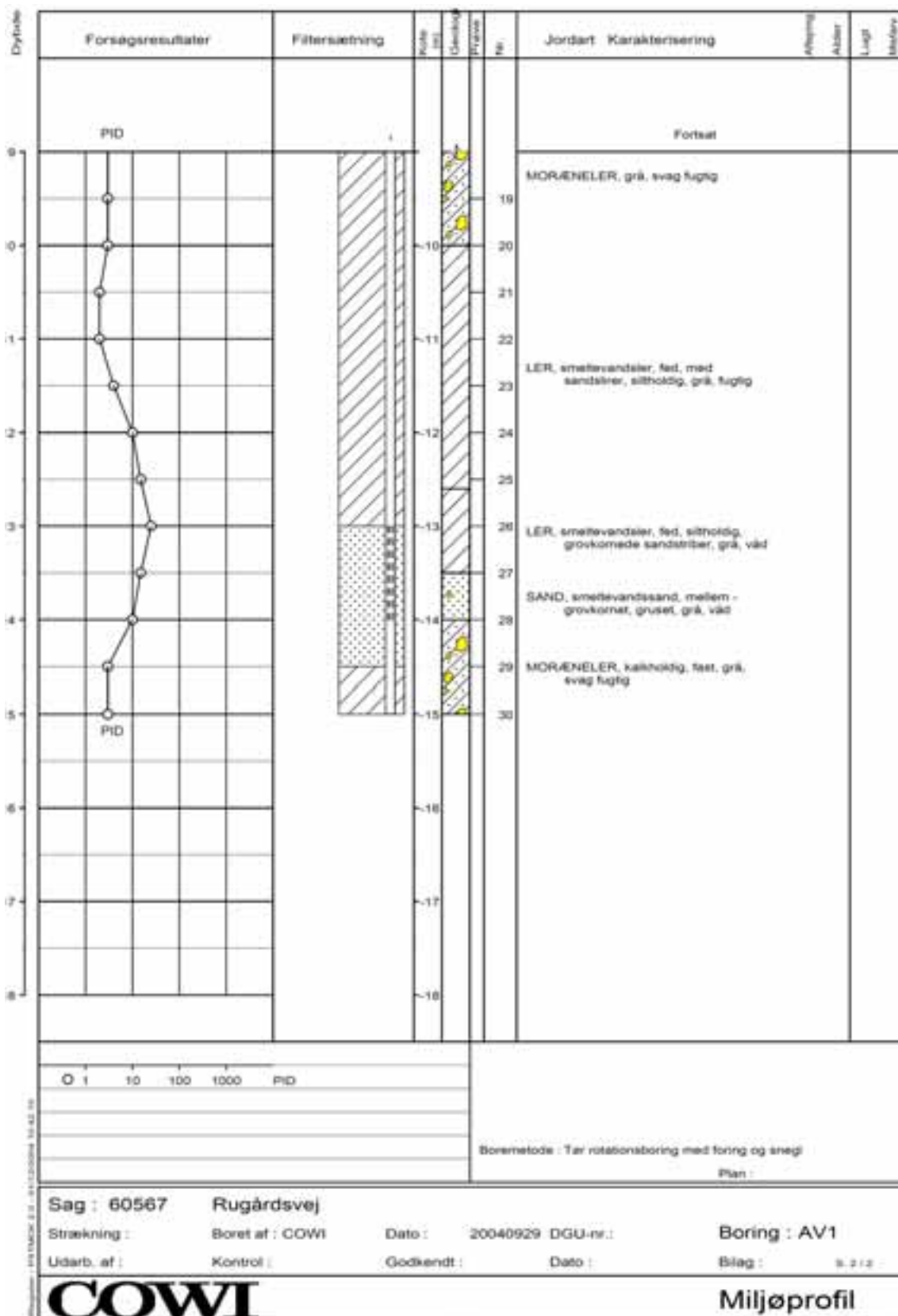
SONDNUM
ØD
1-100 / gul
>1000 / rødt

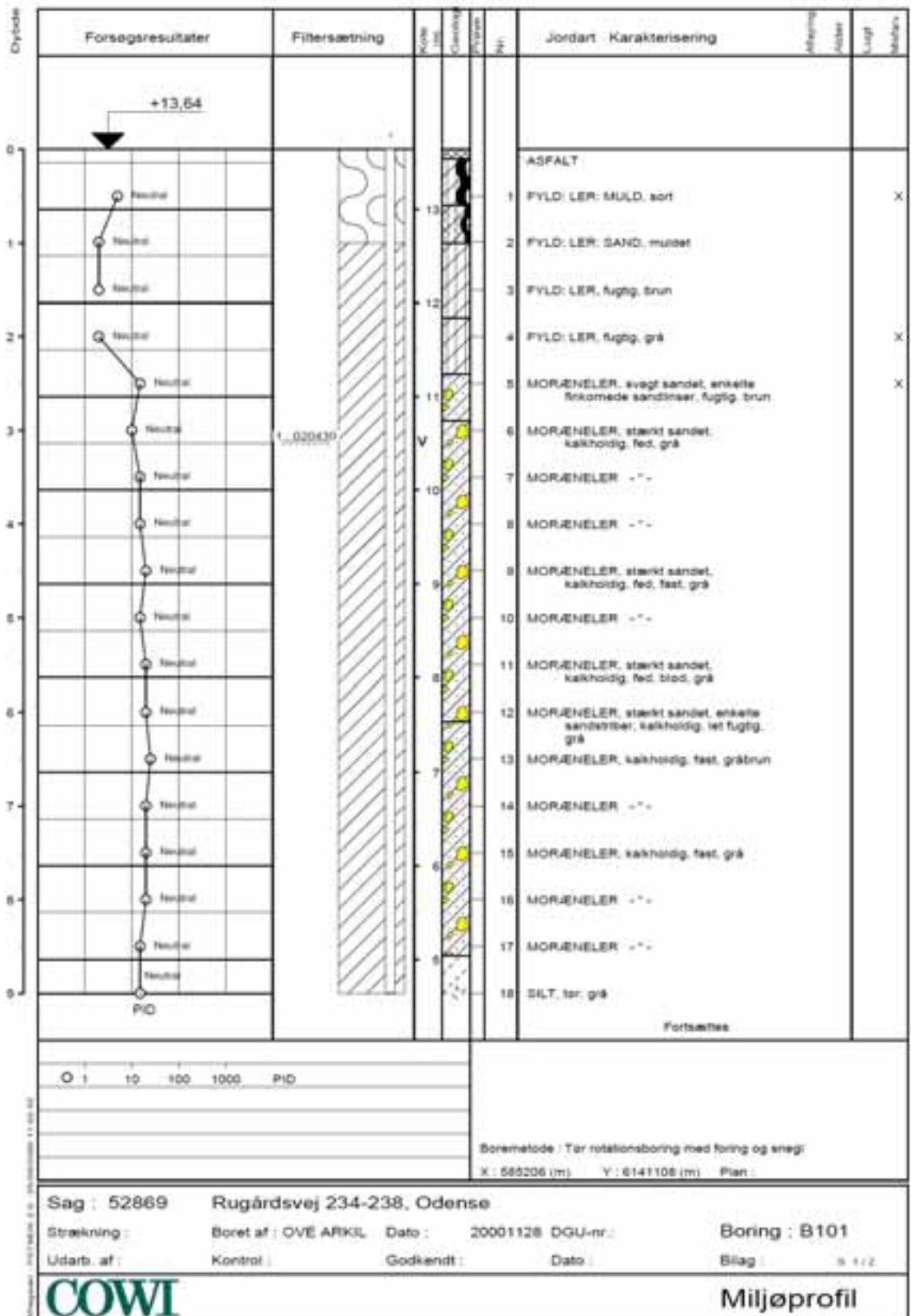
FVNS AMT		Rugårveien 236, 5310 Odnesen NV	
COWI		BLAD	
		Sv1 SV-NØ	
Målestasjon	14.12.2005	Bladnr	60567
Målestasjon	14.12.2005	Bladnr	60567

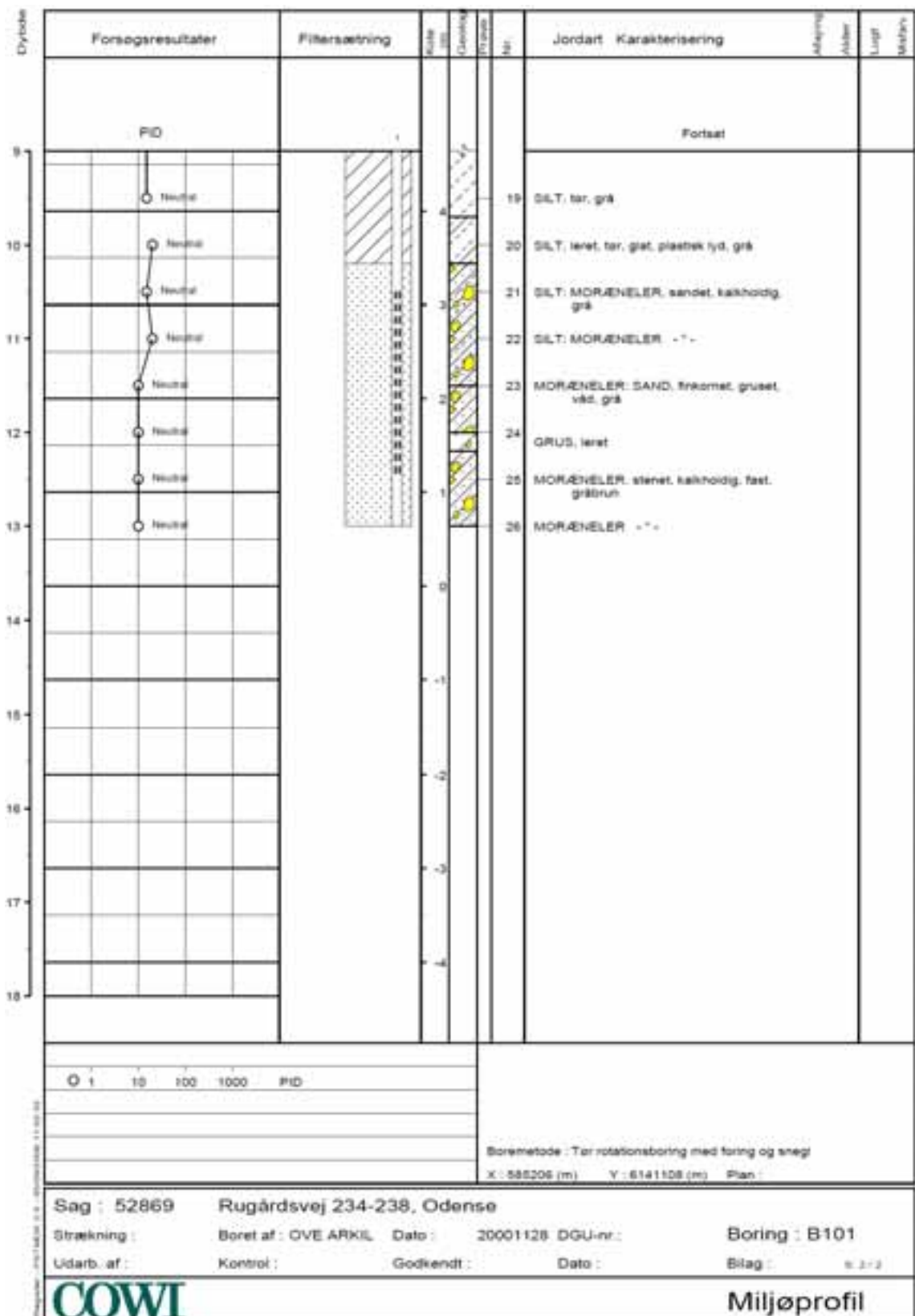
2 Boreprofiler

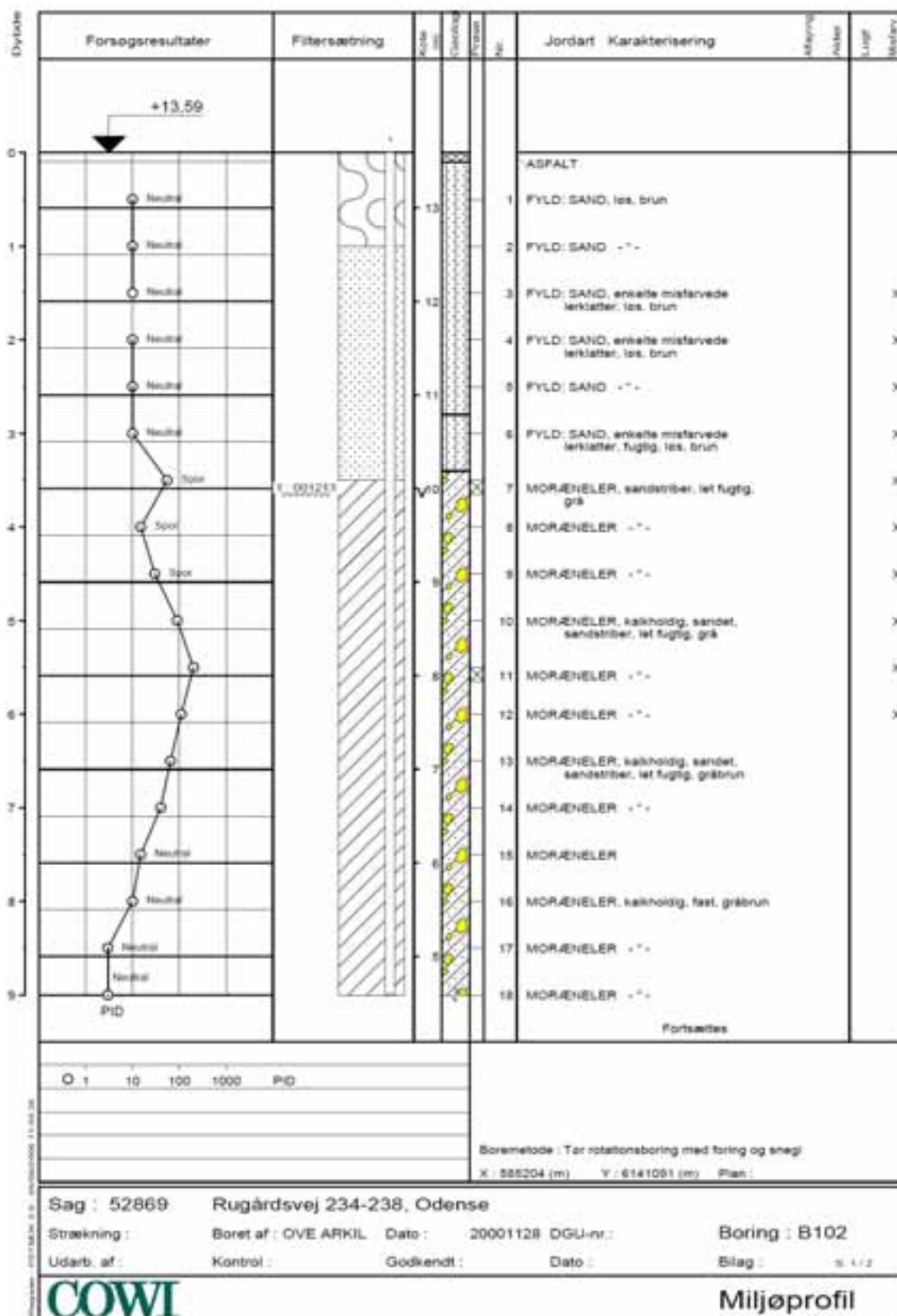
2.1 BOREPROFILER

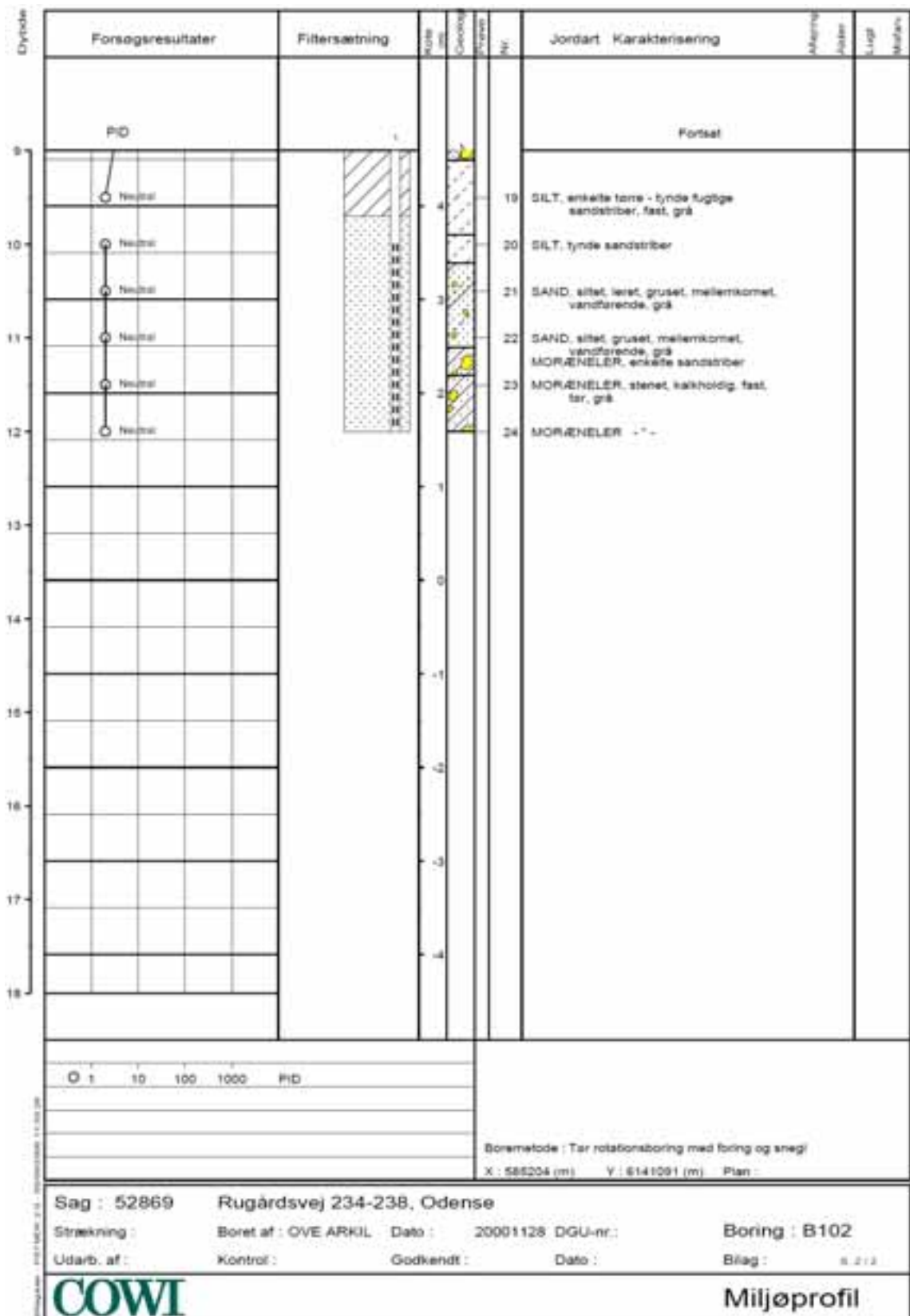


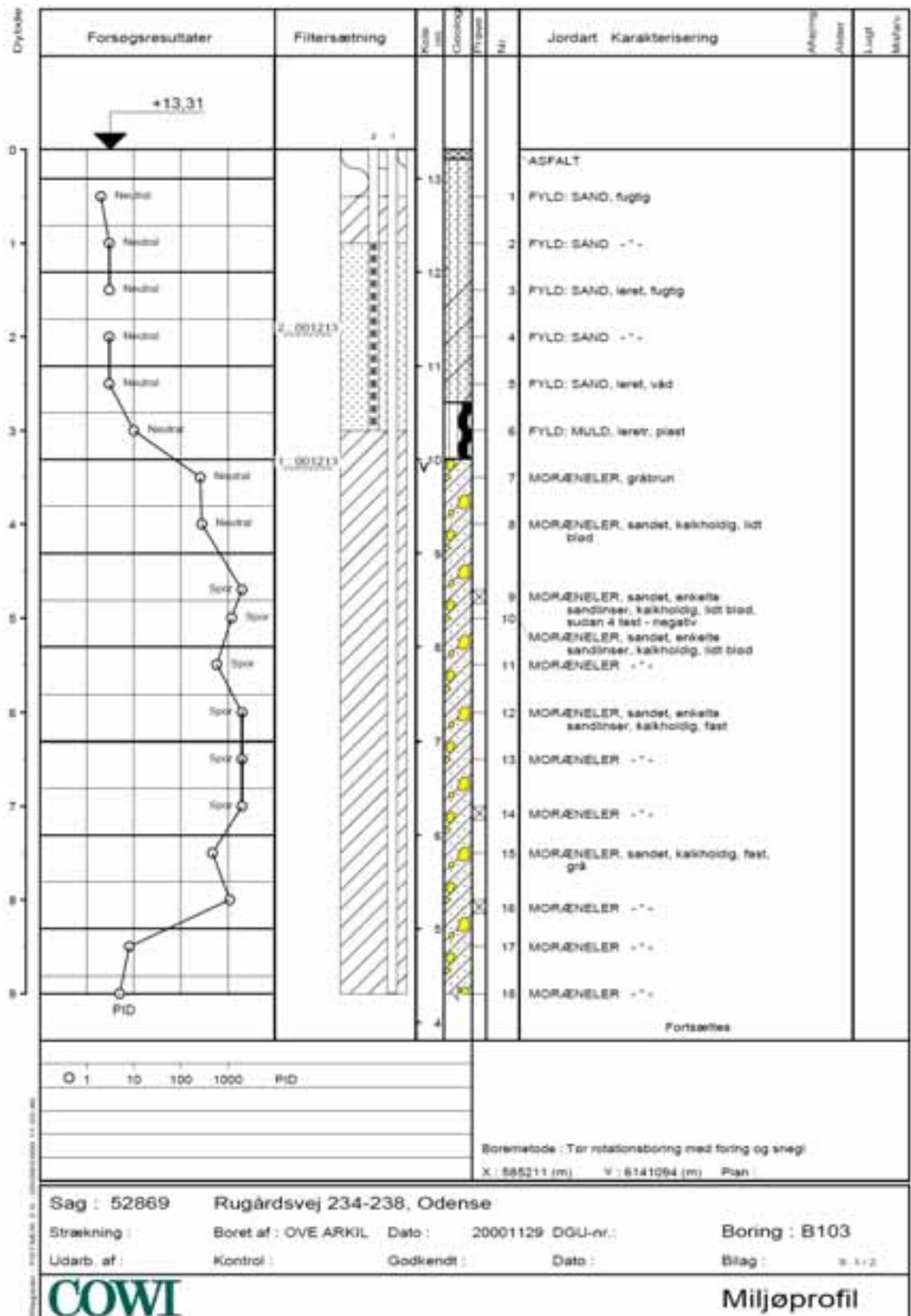


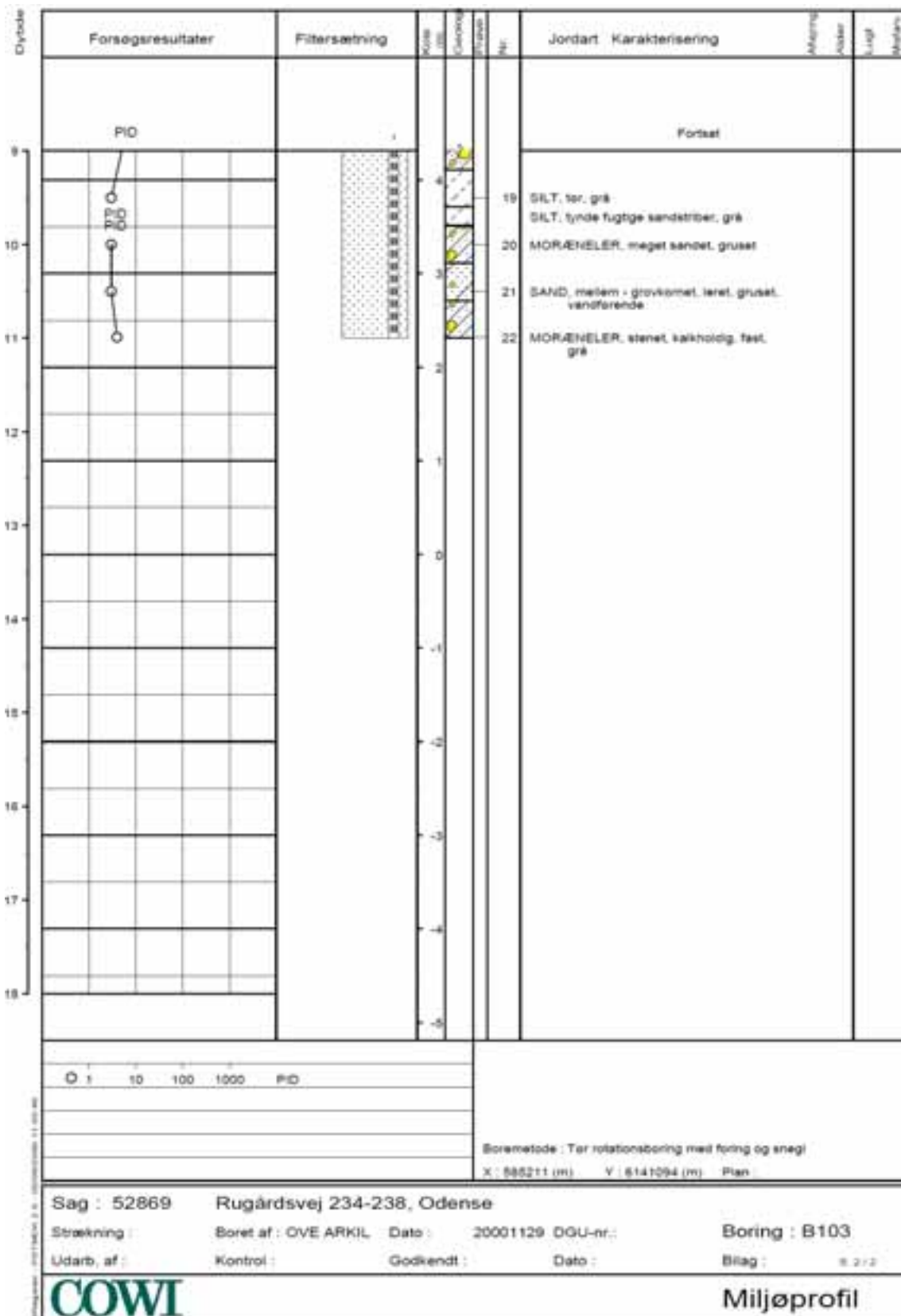


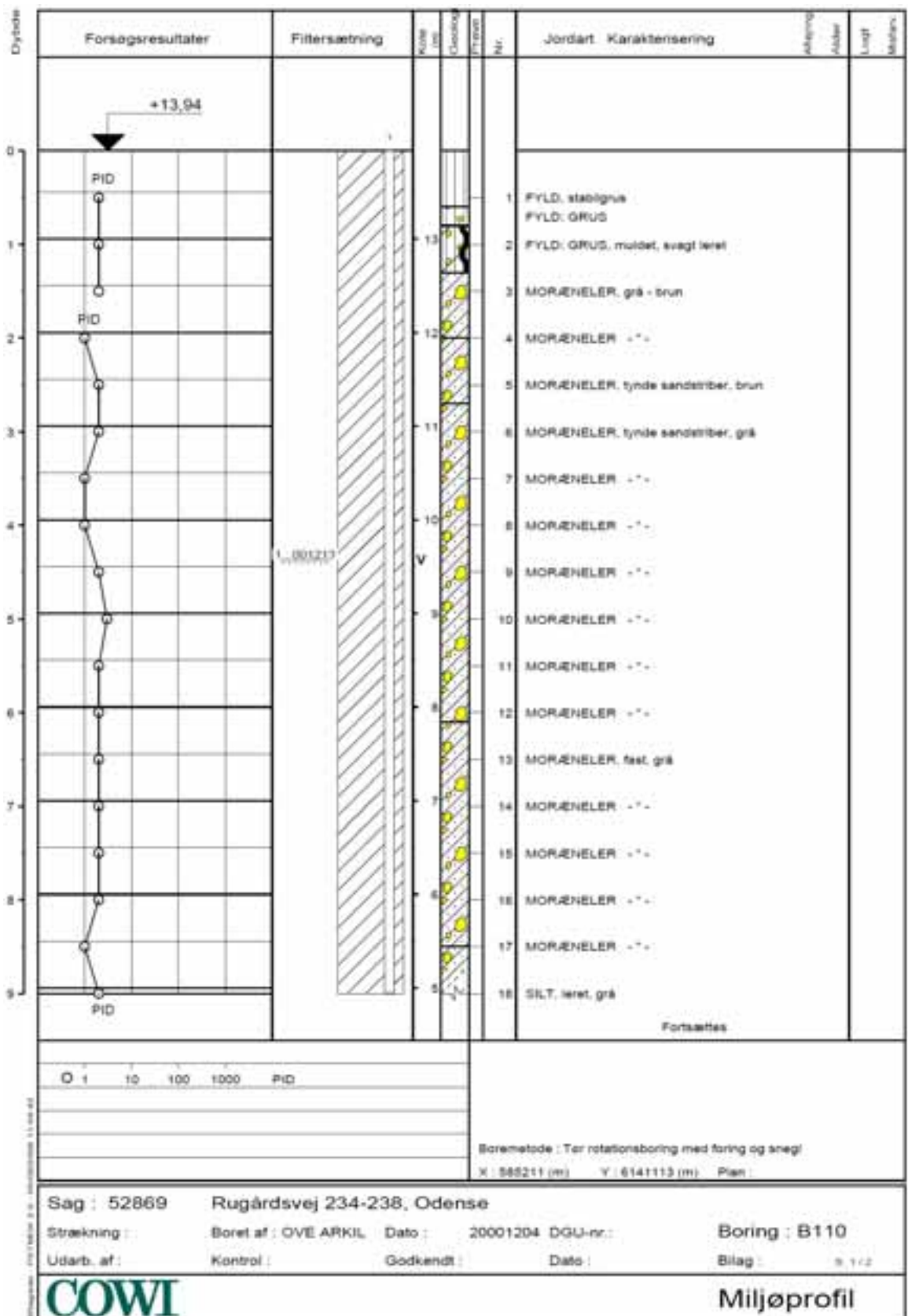


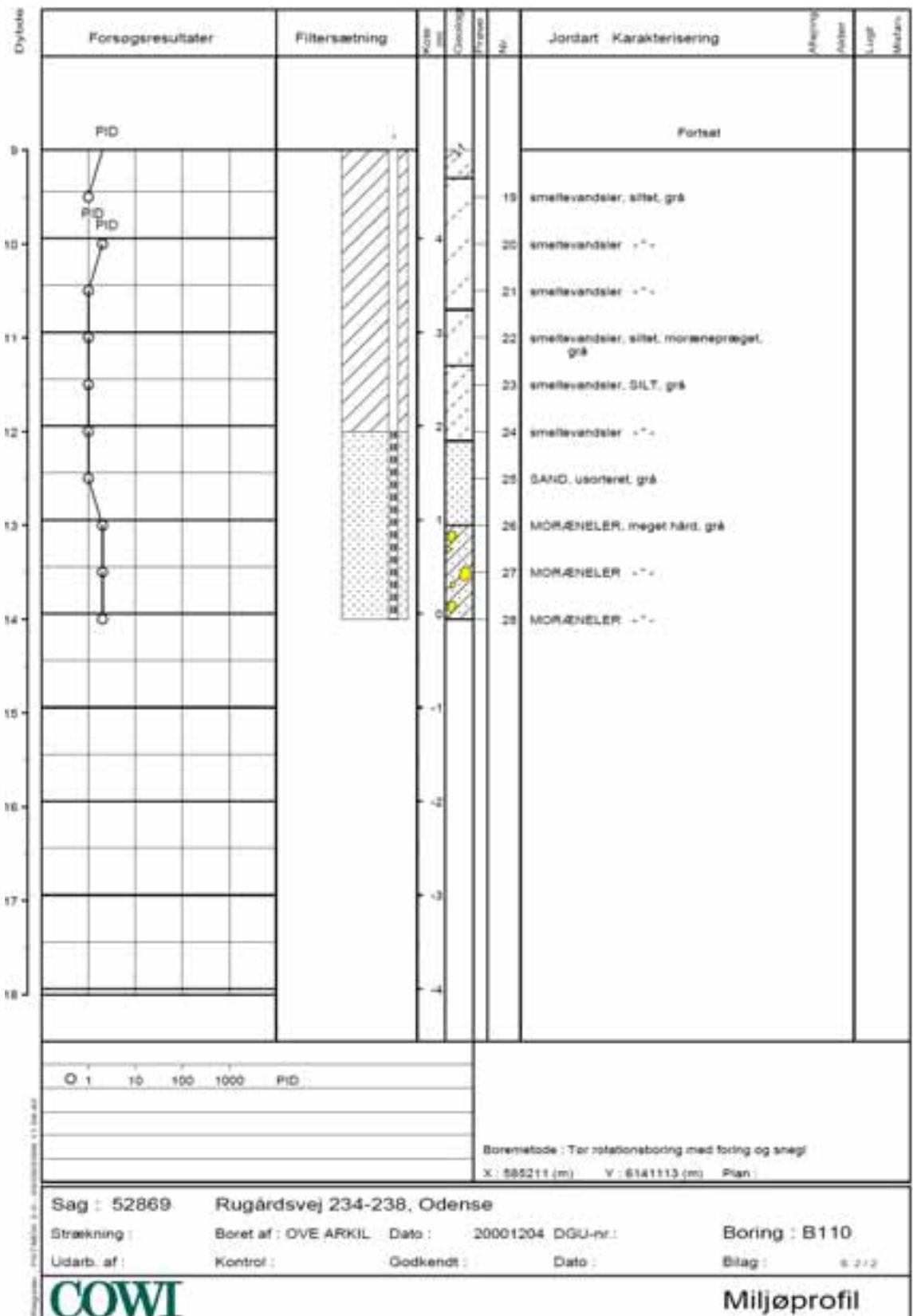


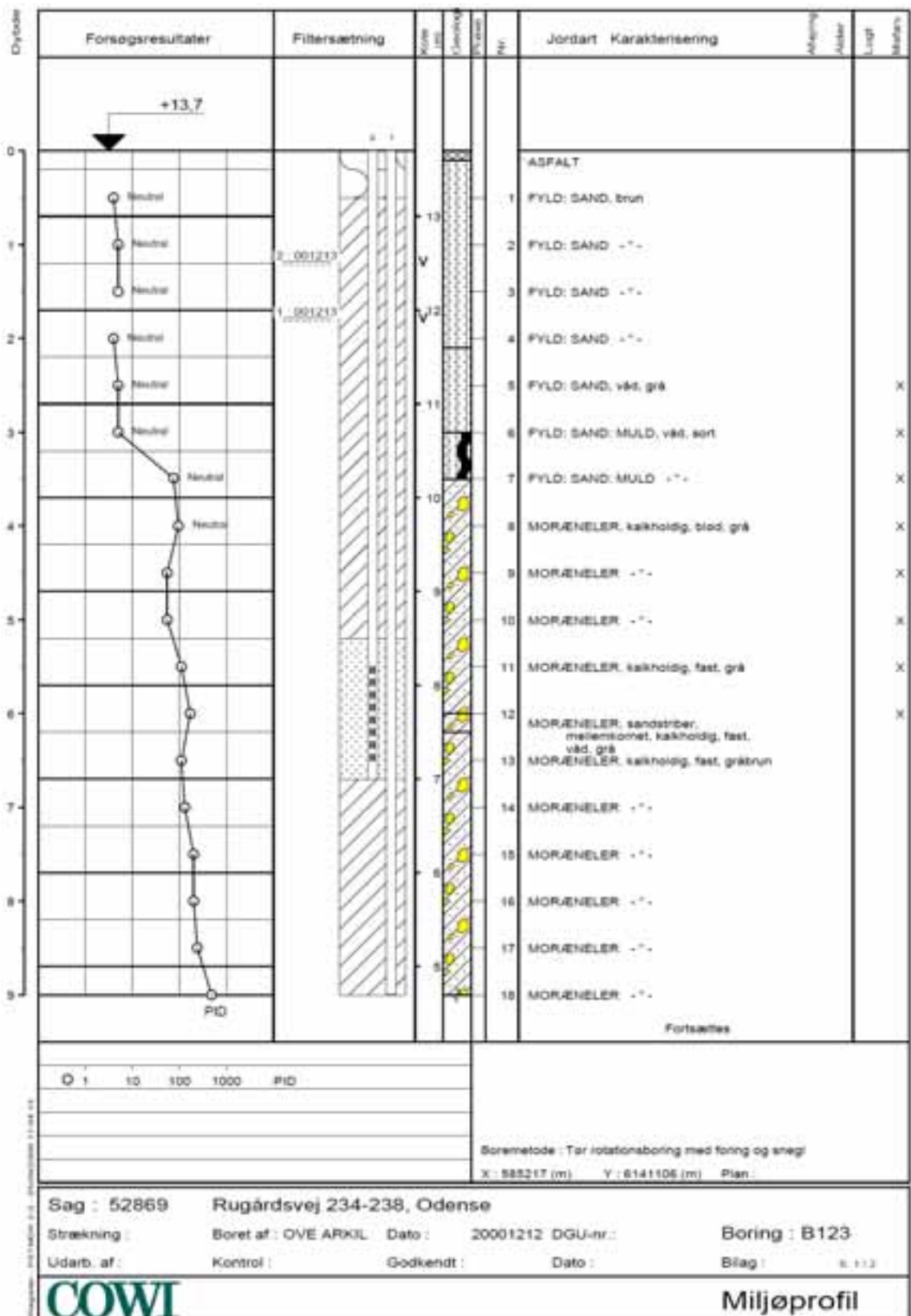


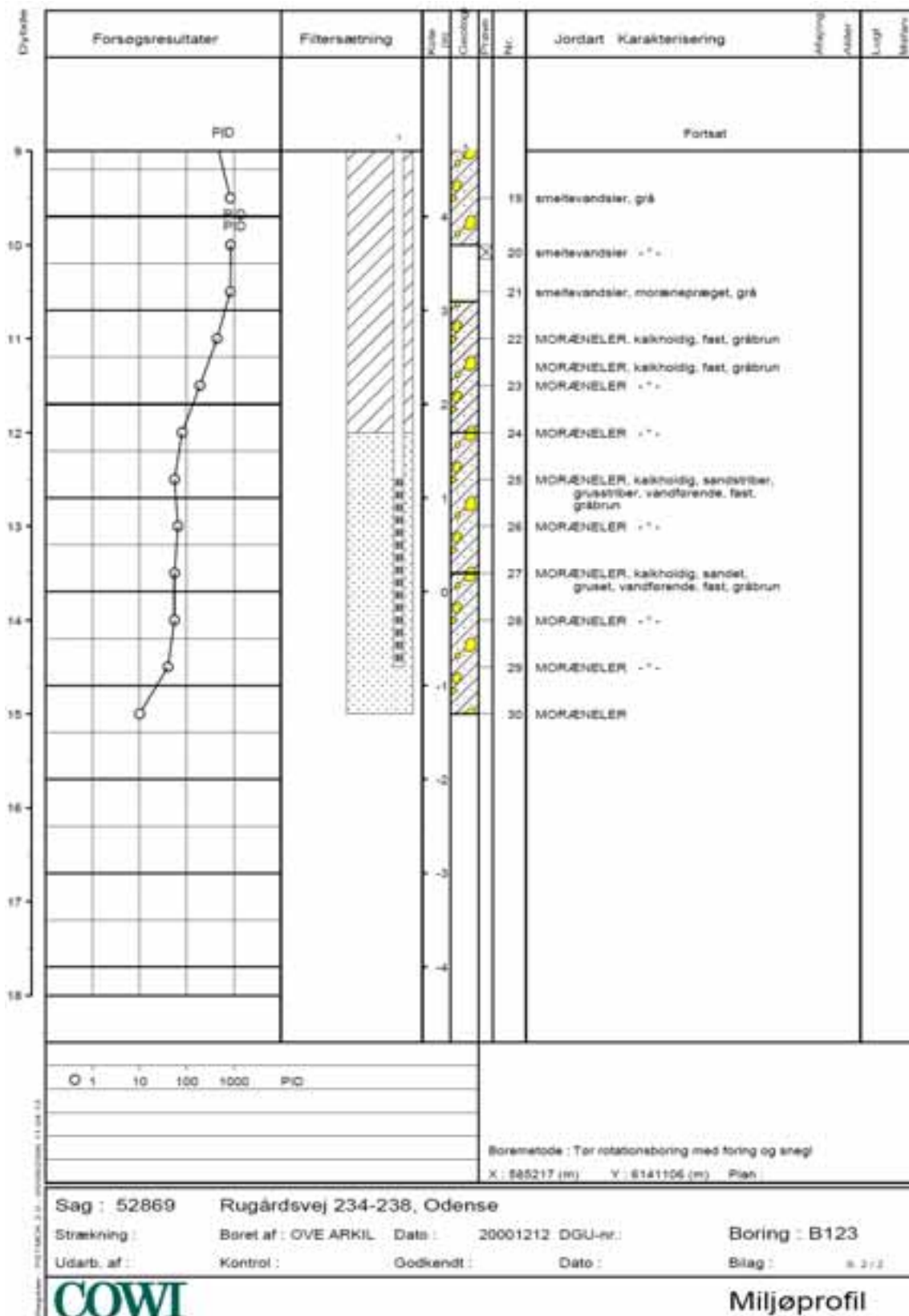


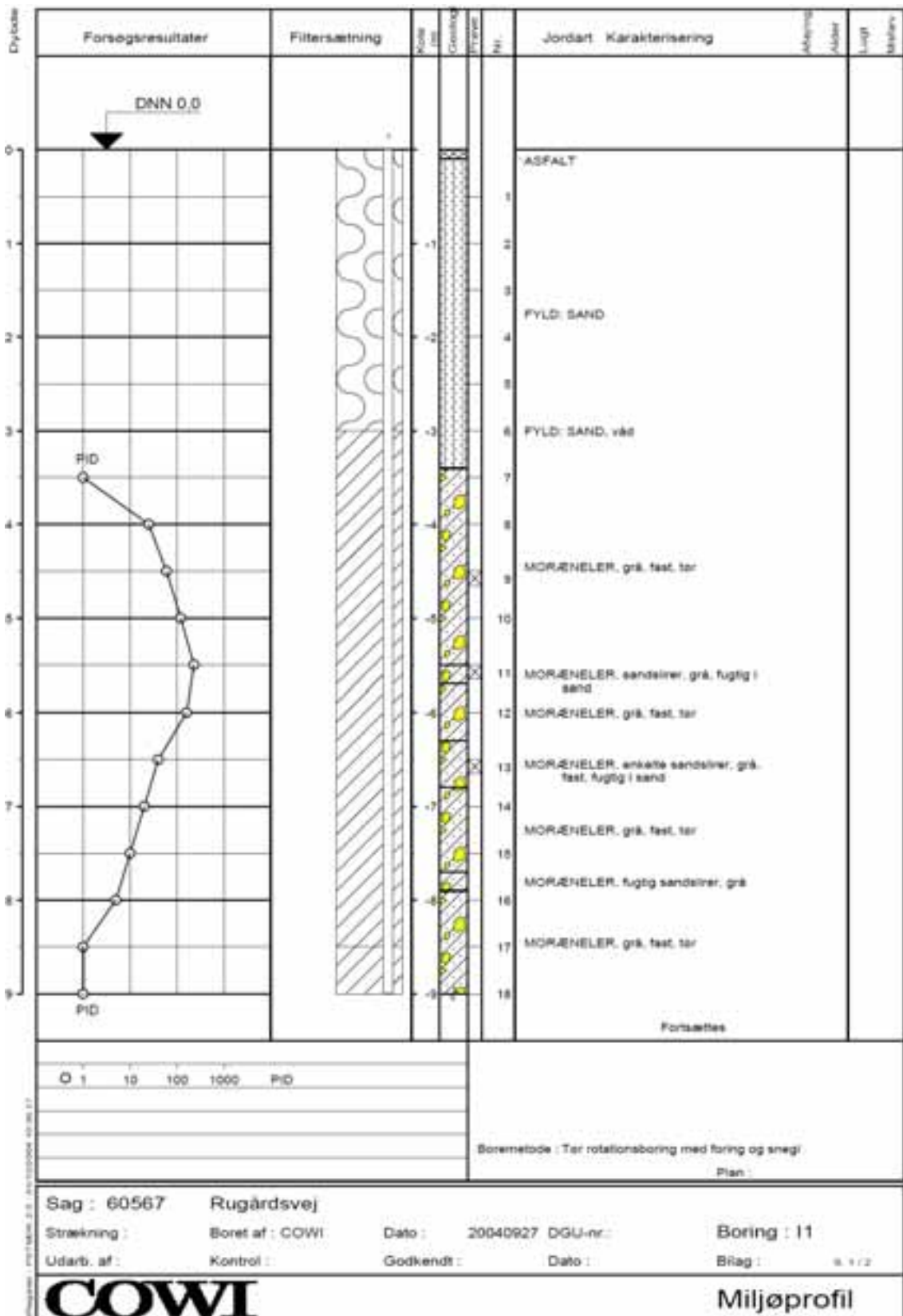


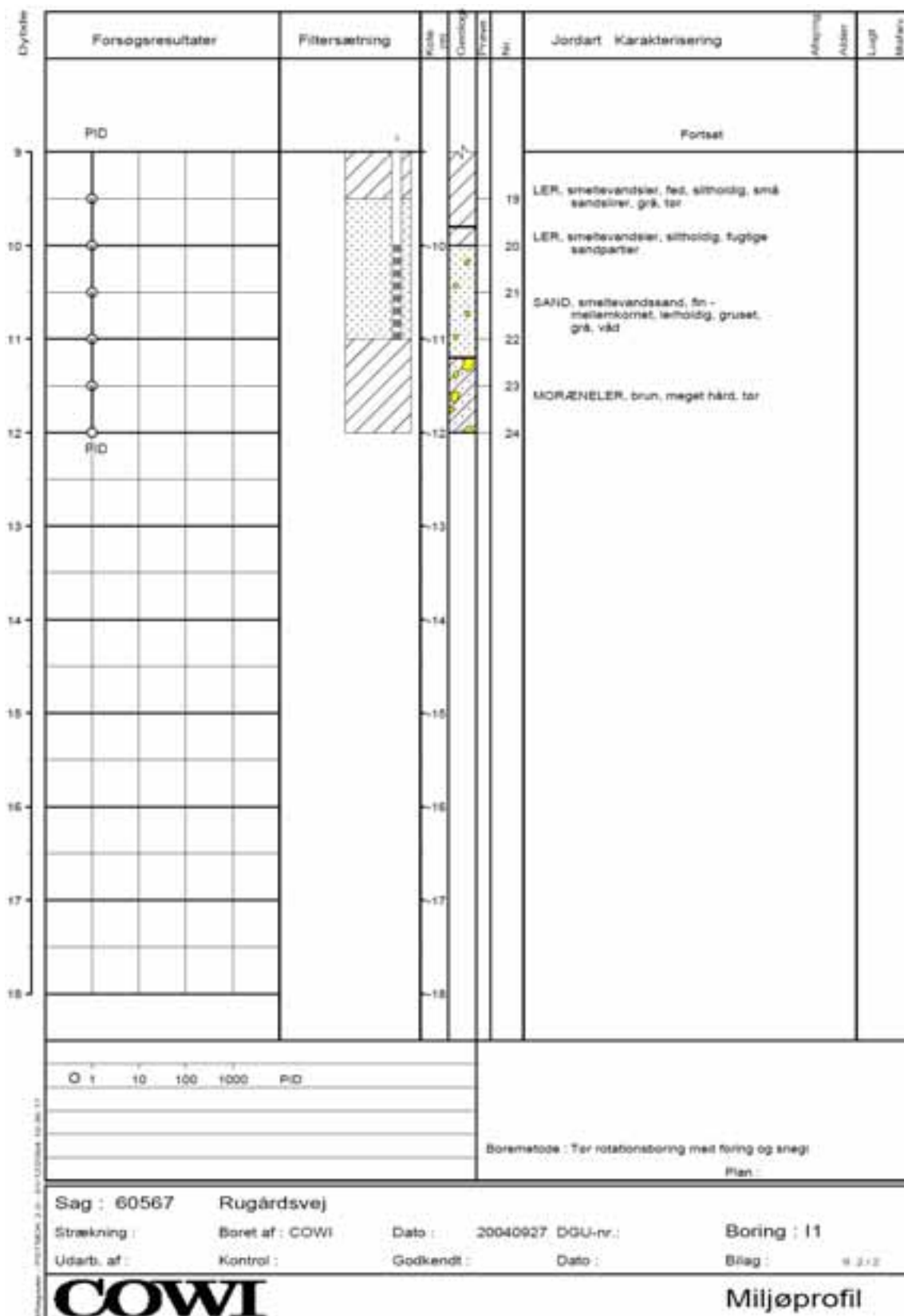


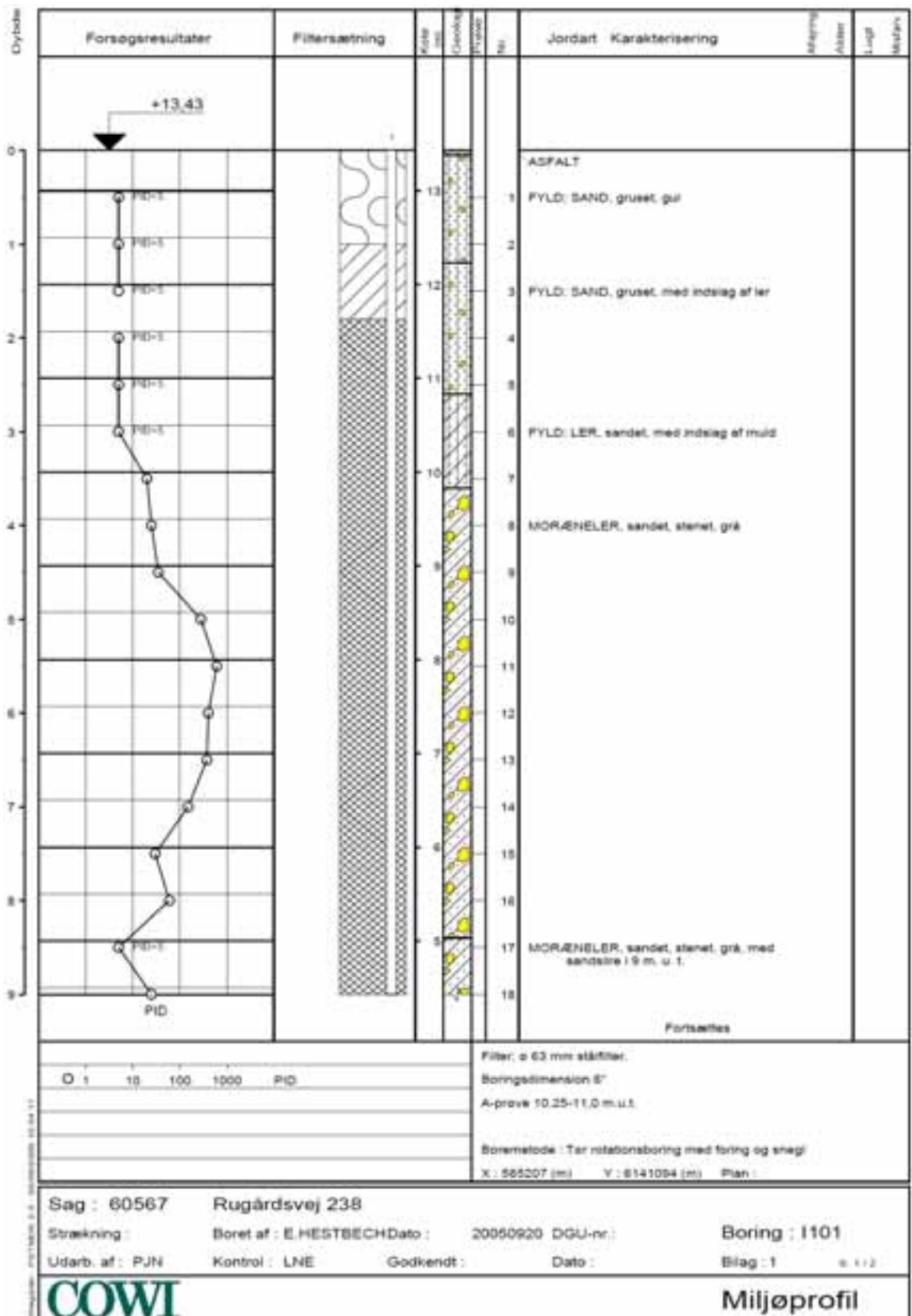


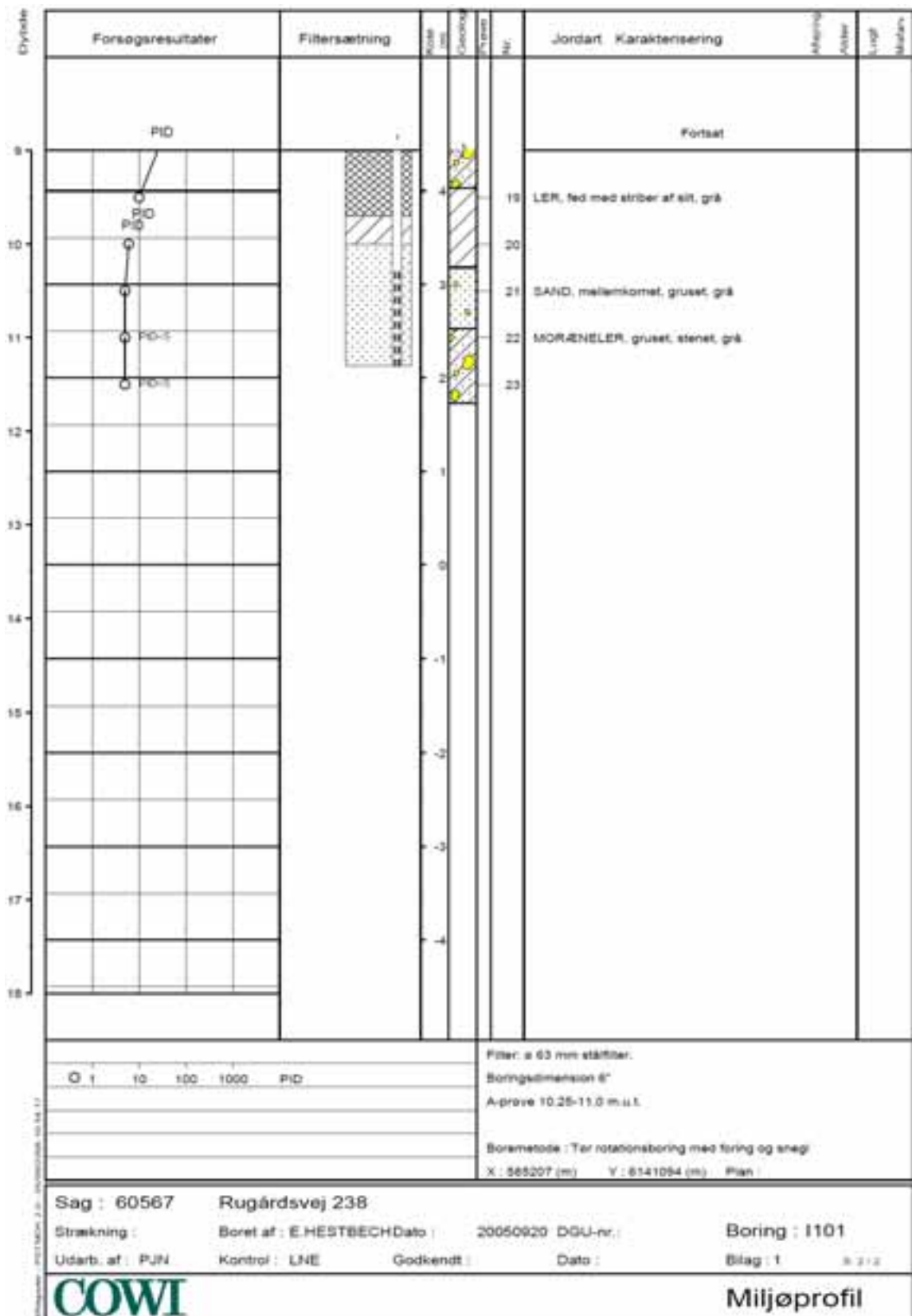


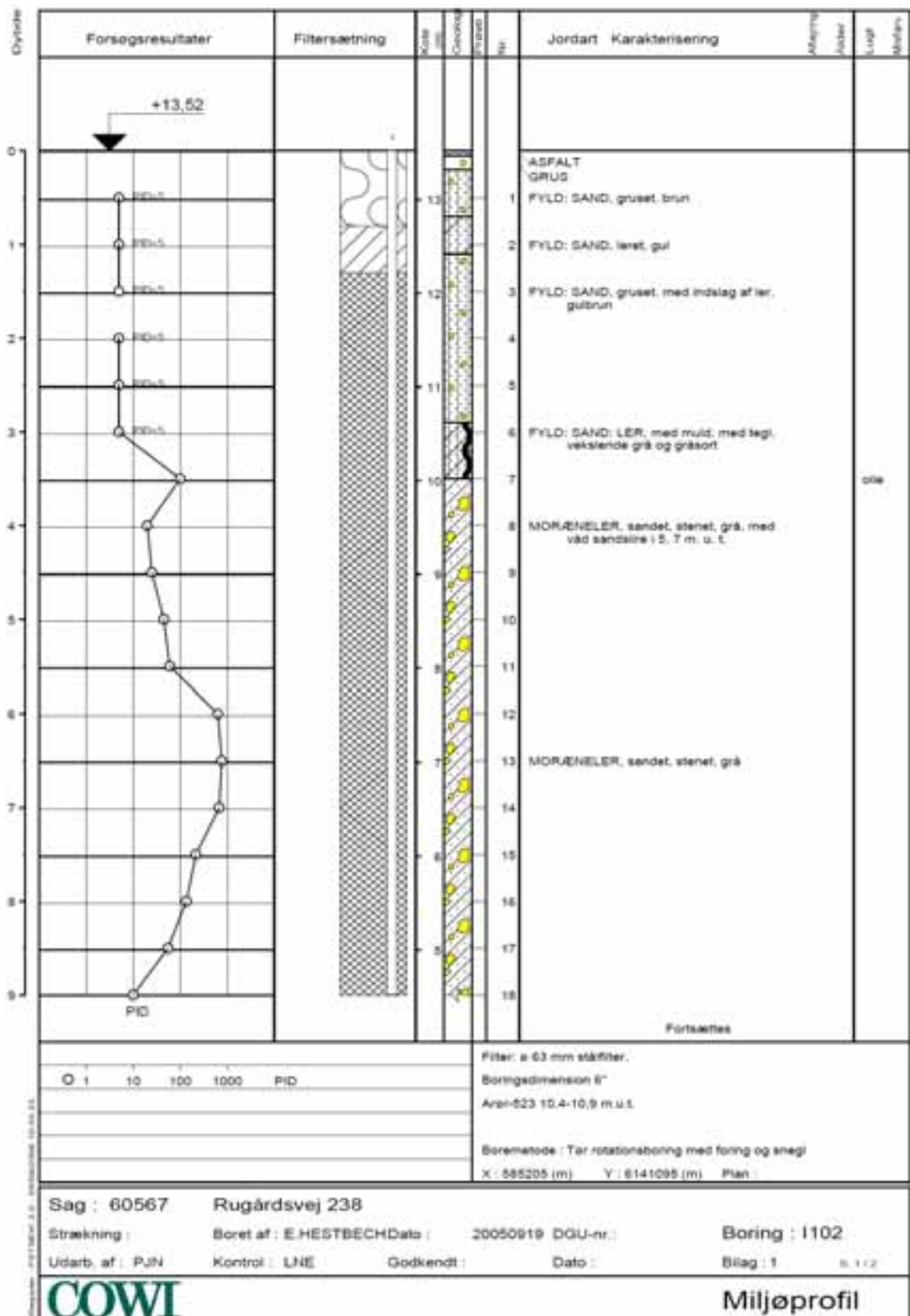


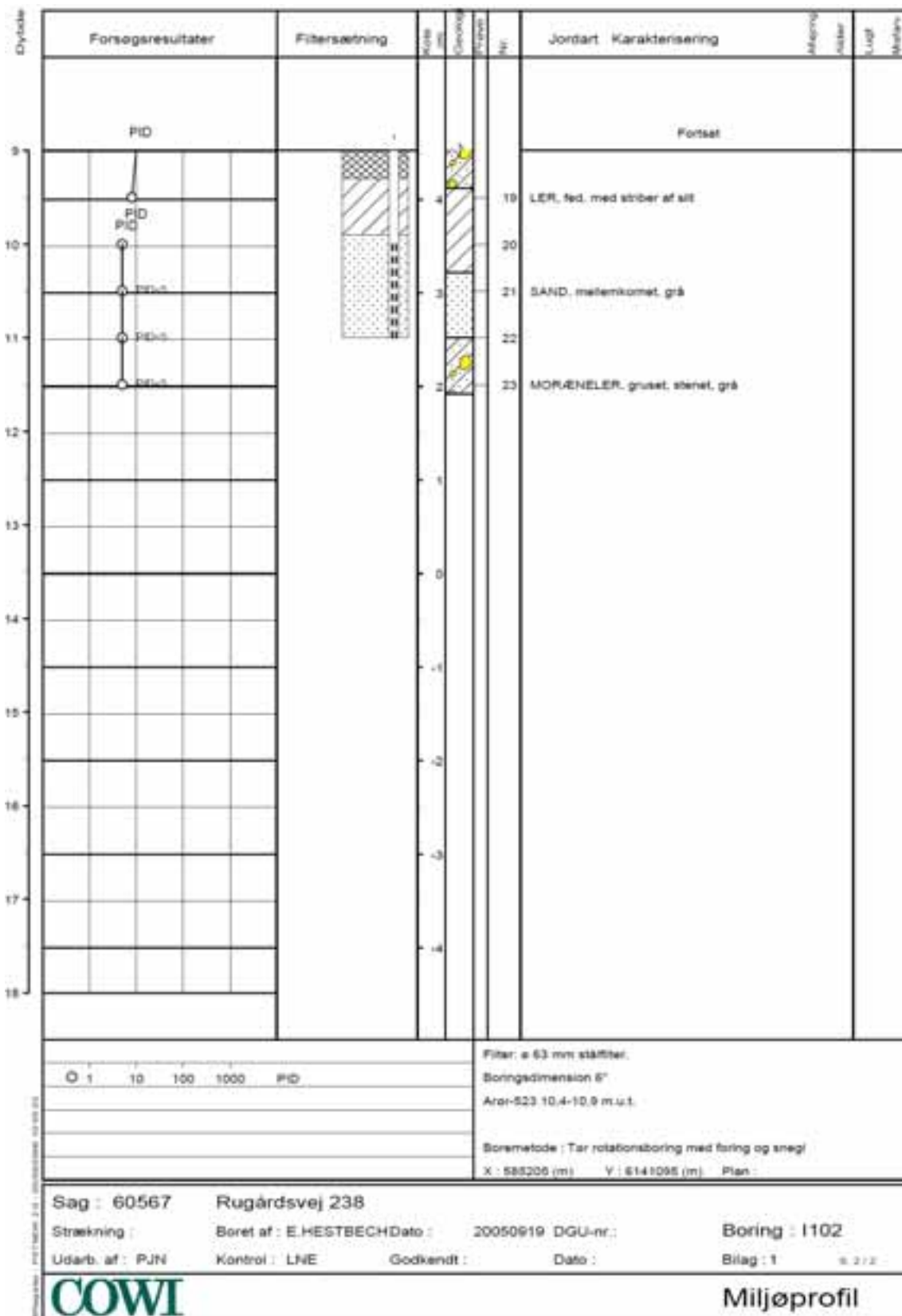


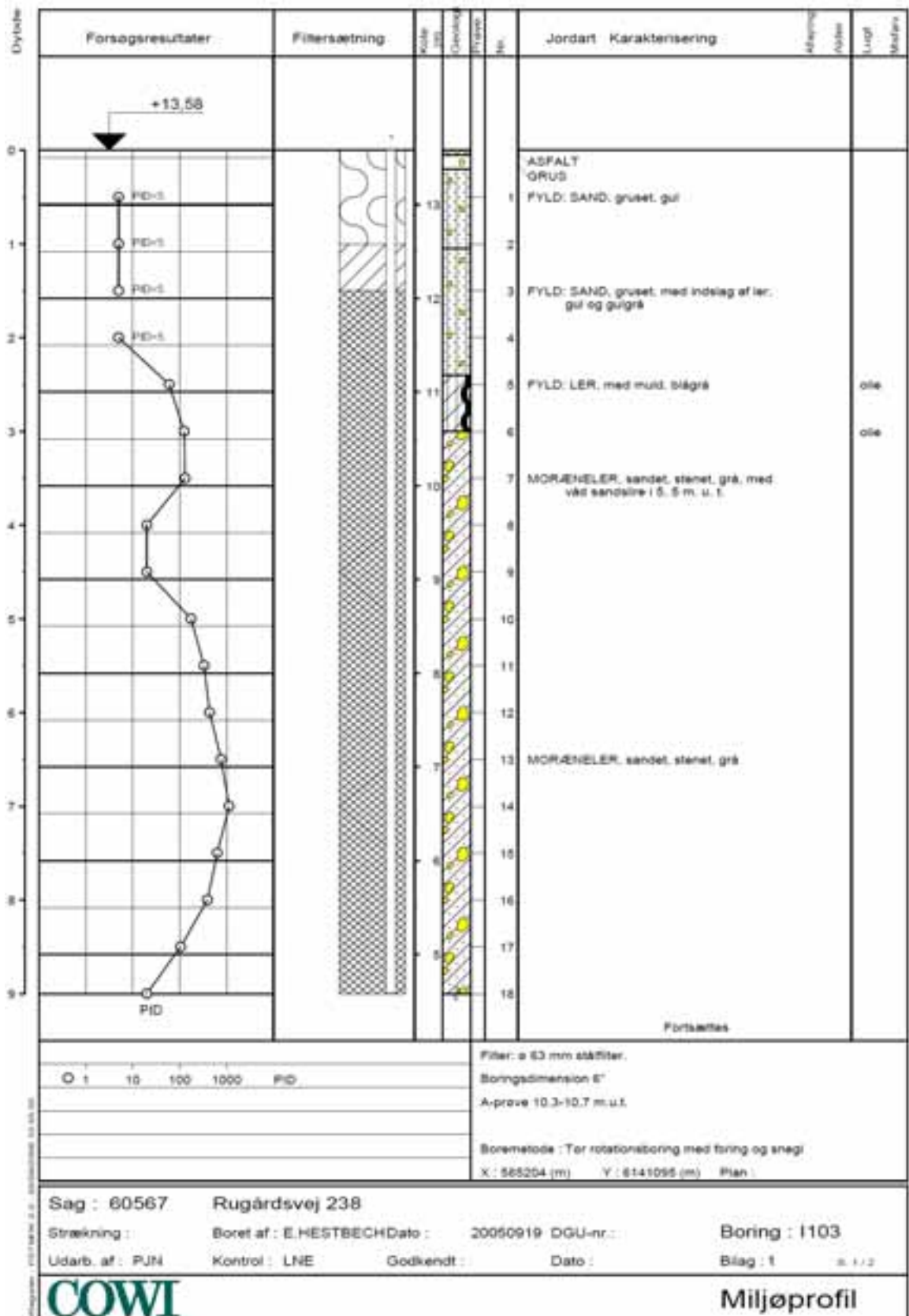


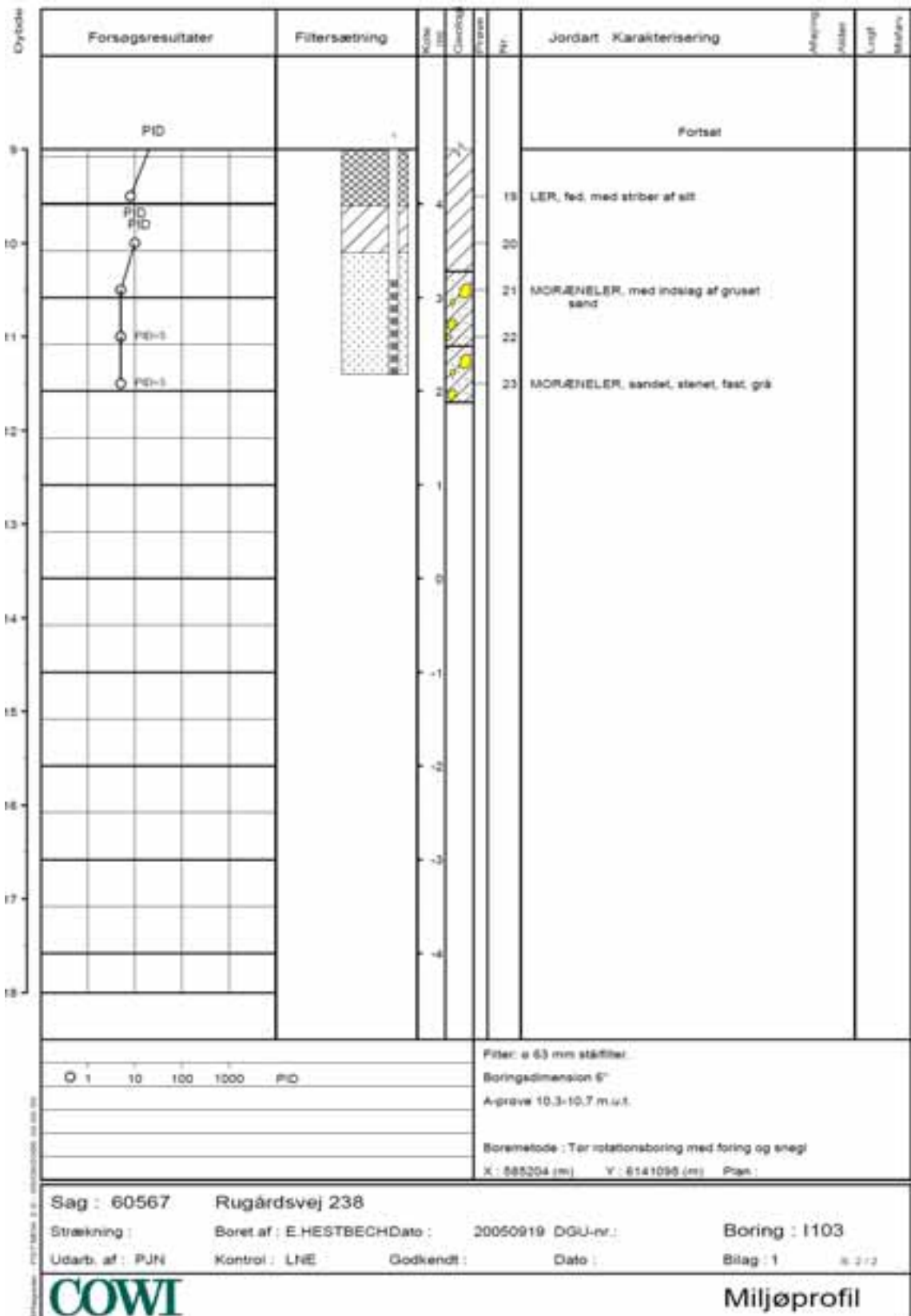


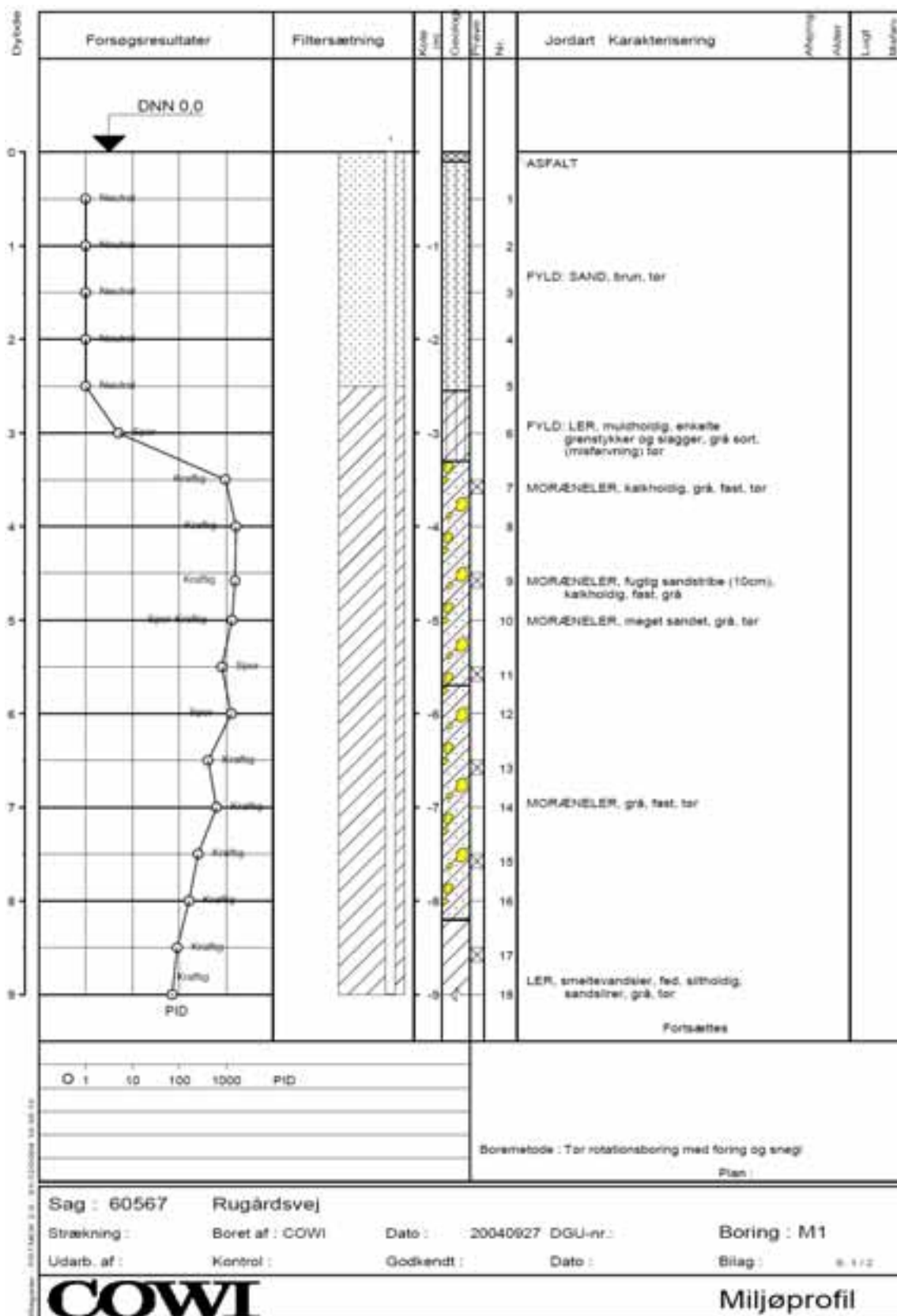


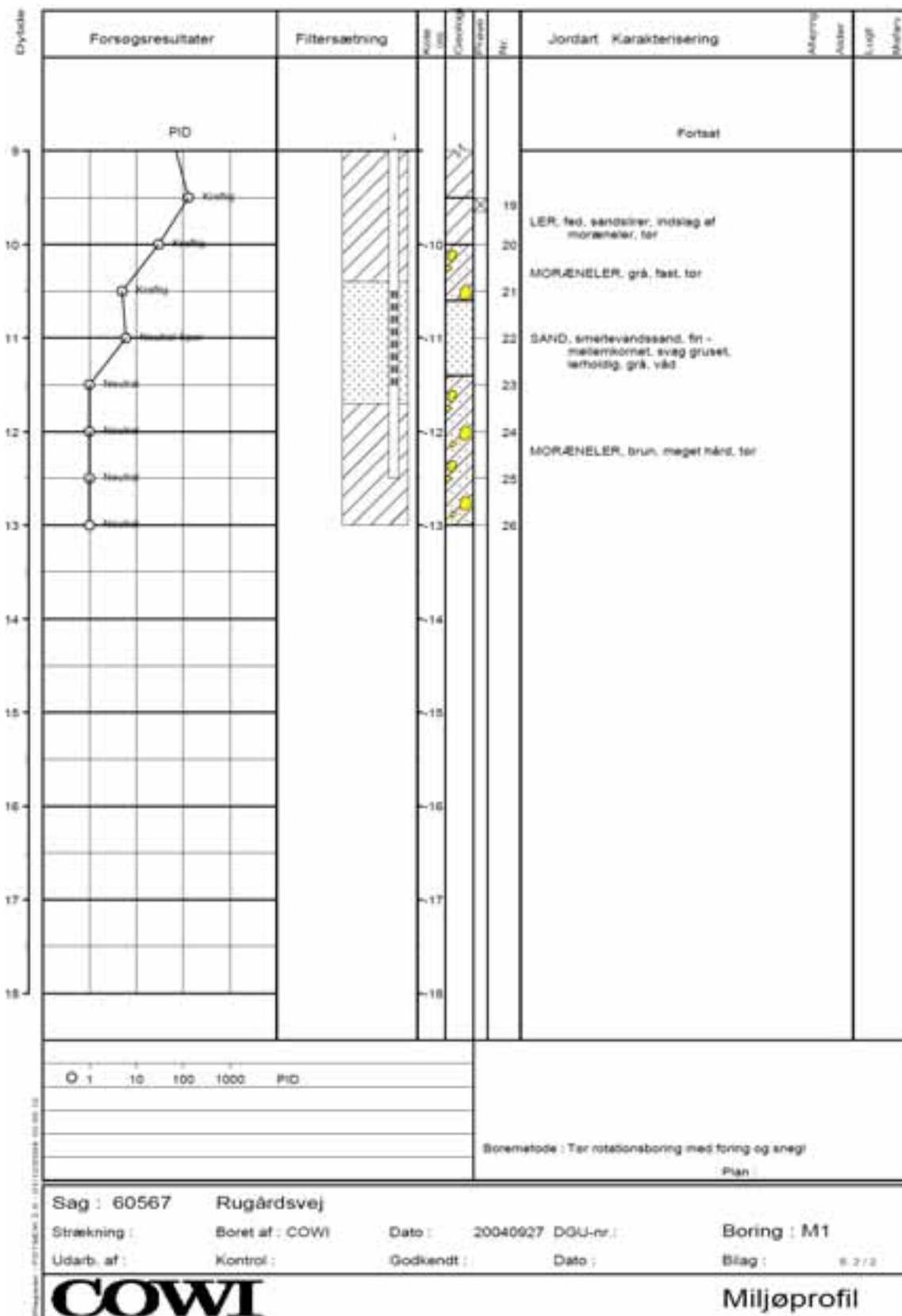


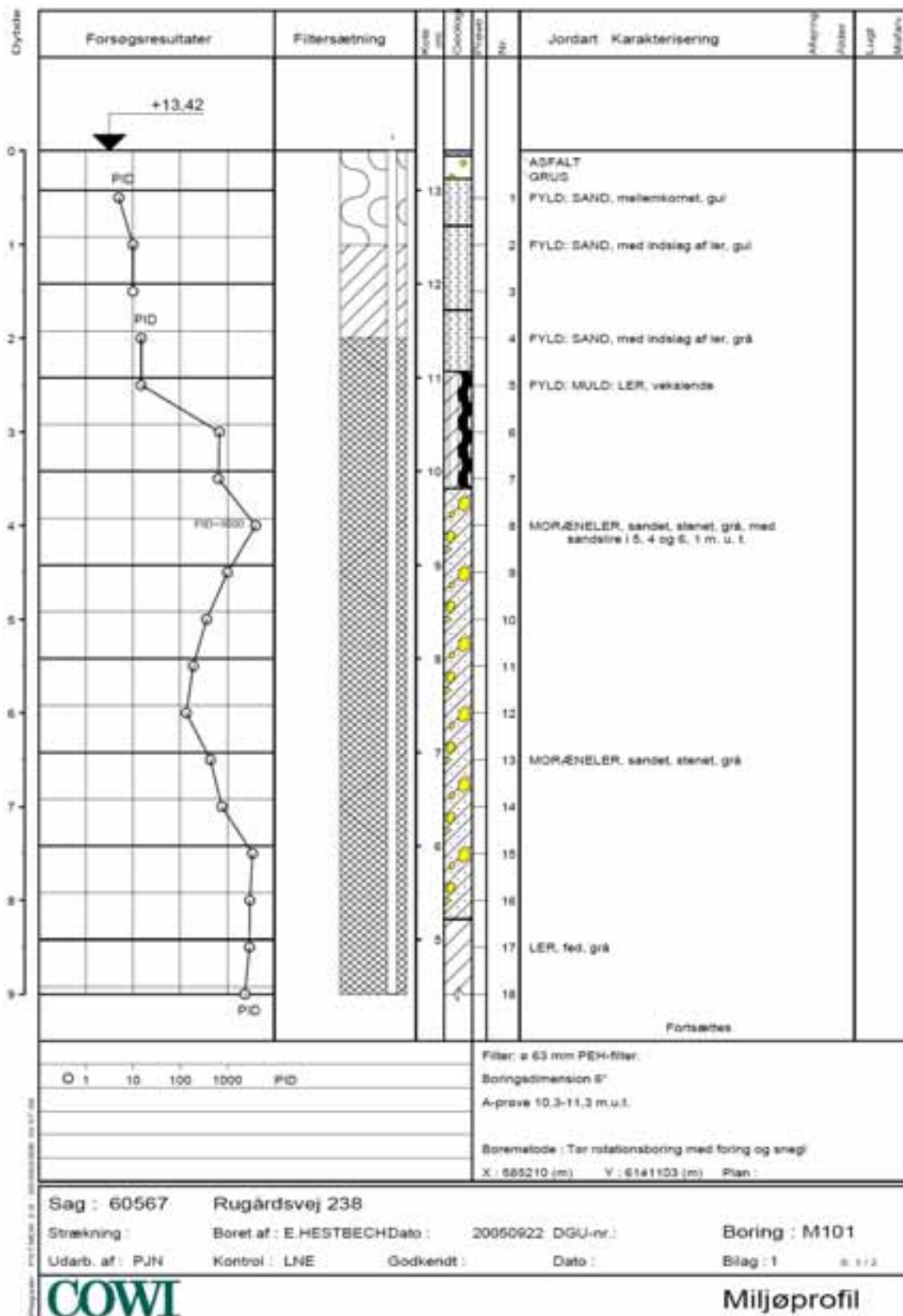


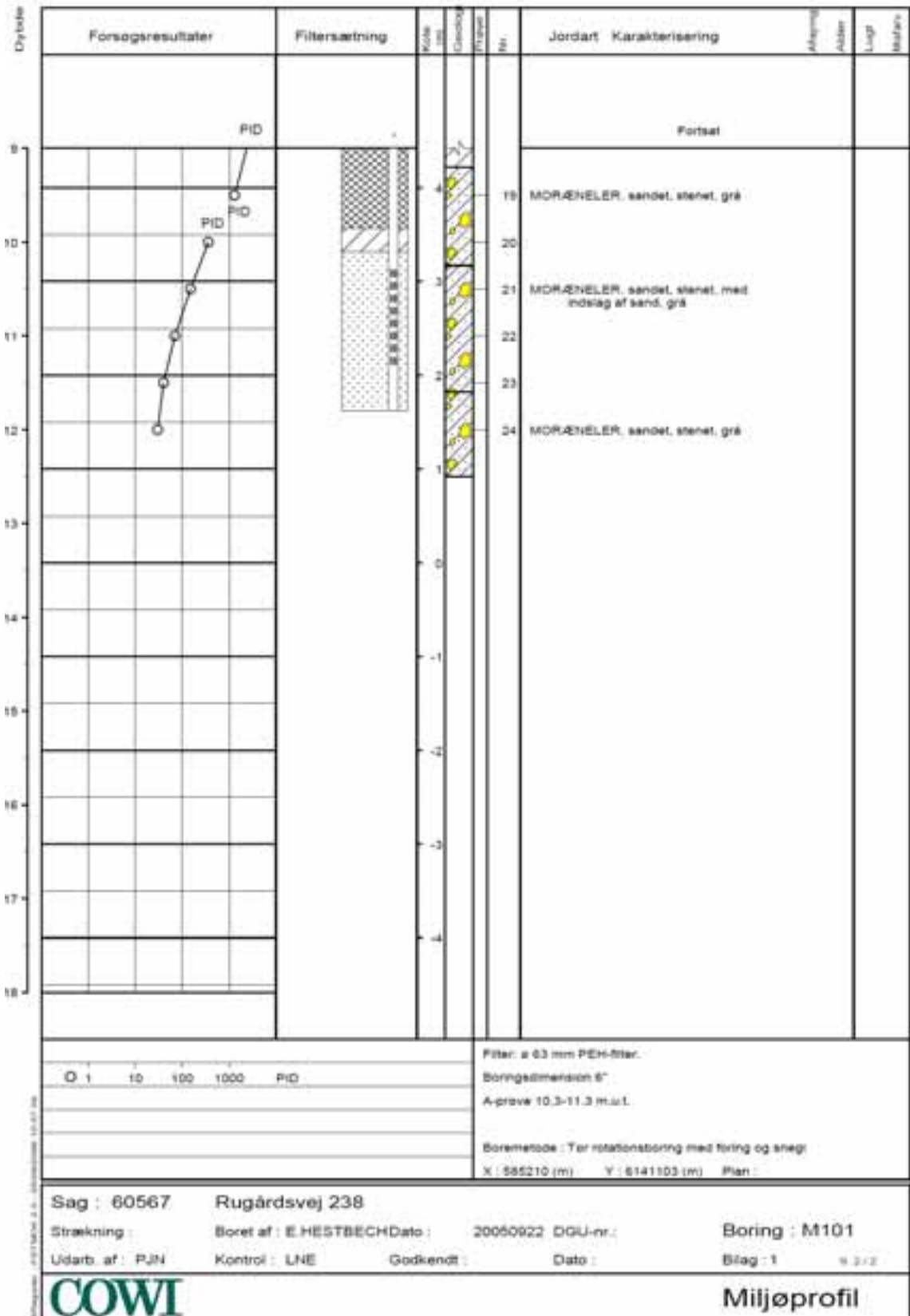


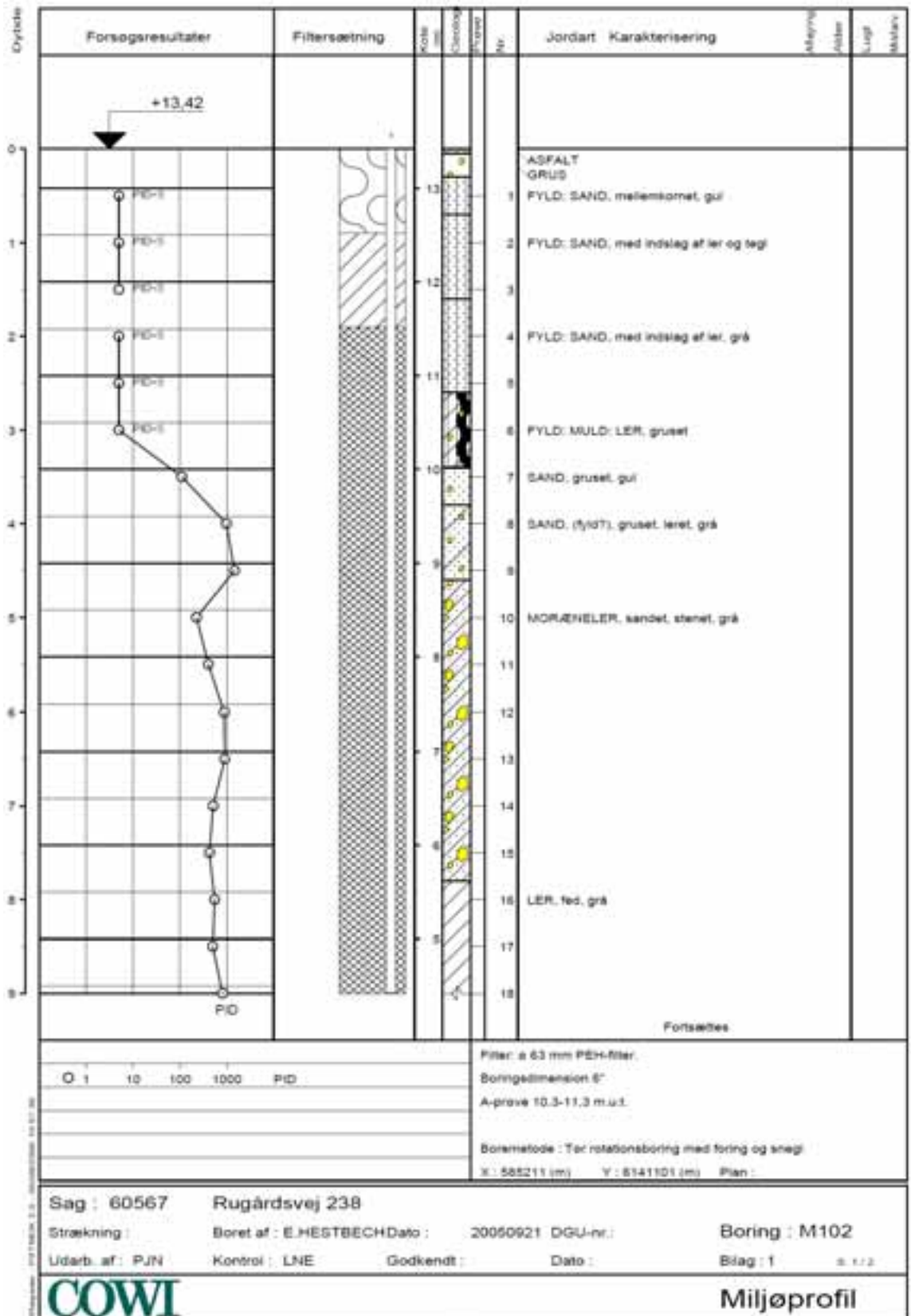


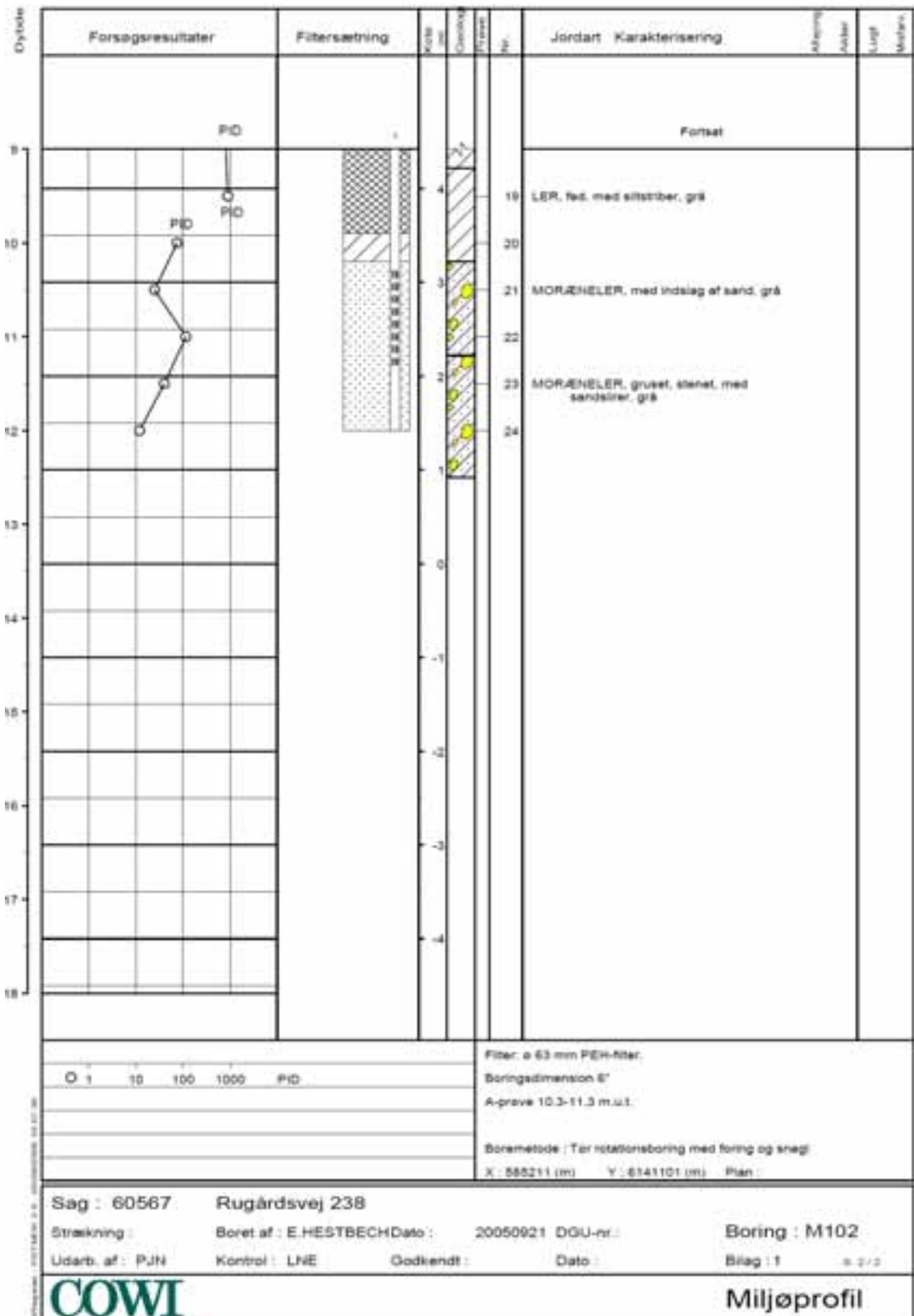


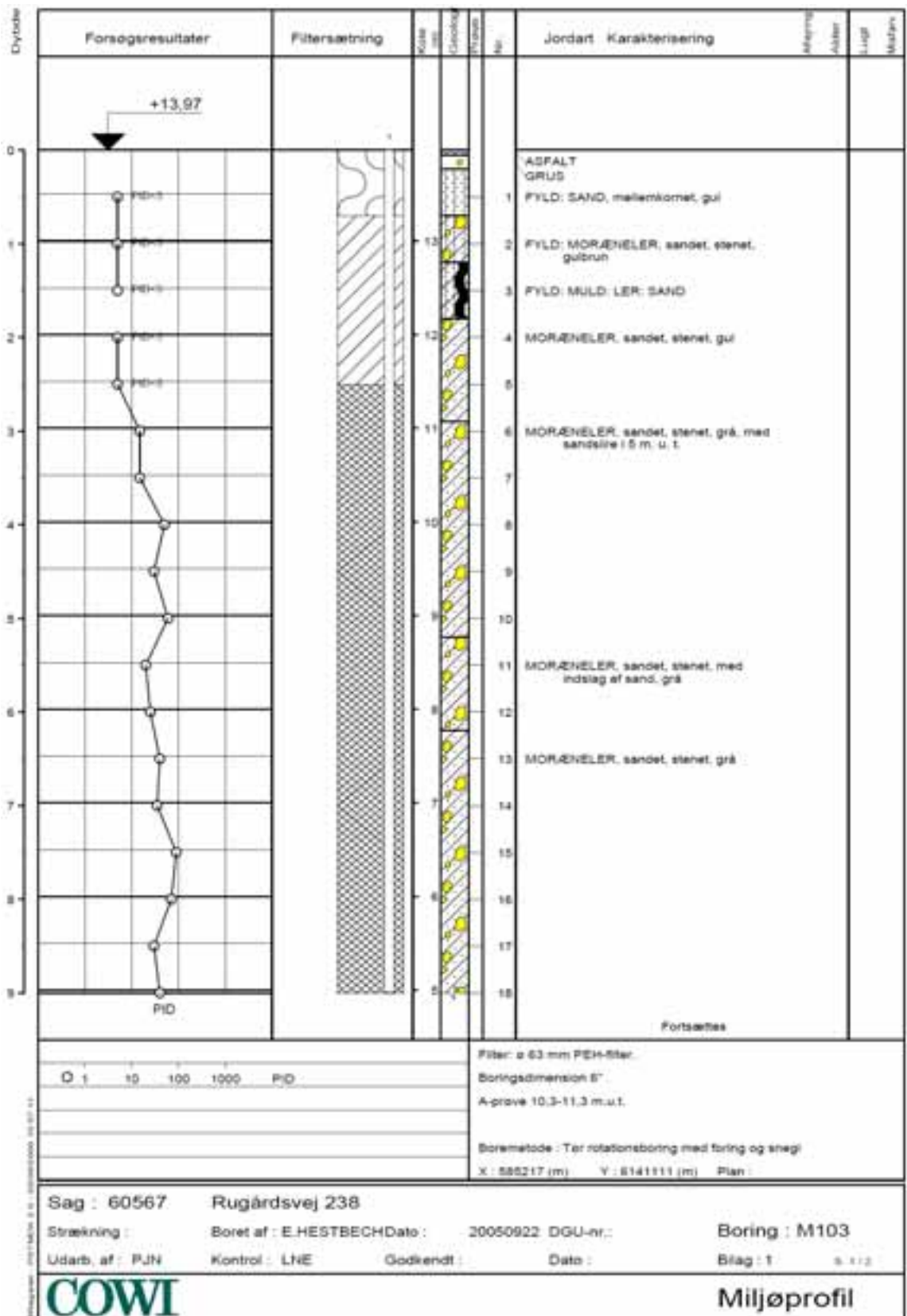


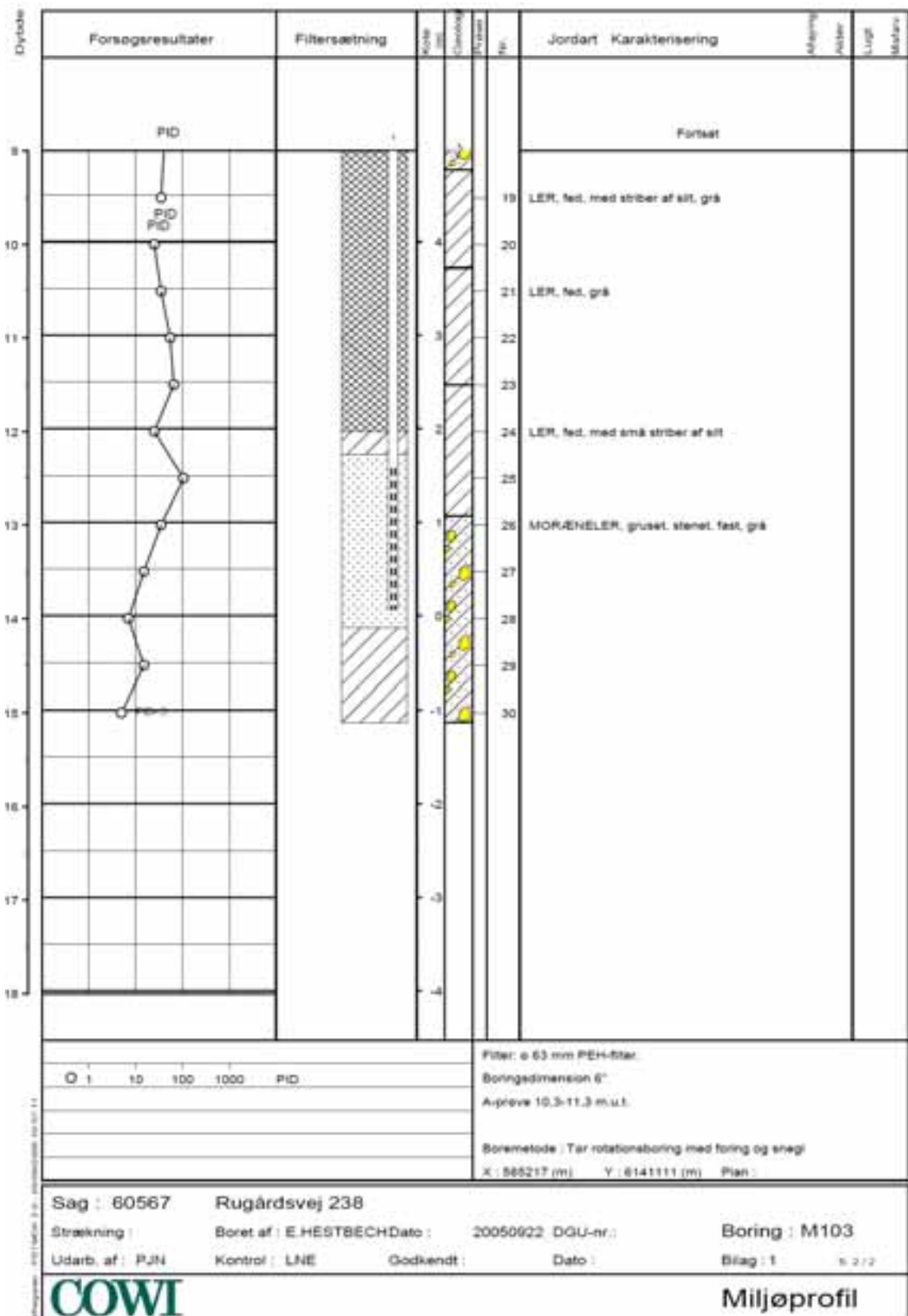


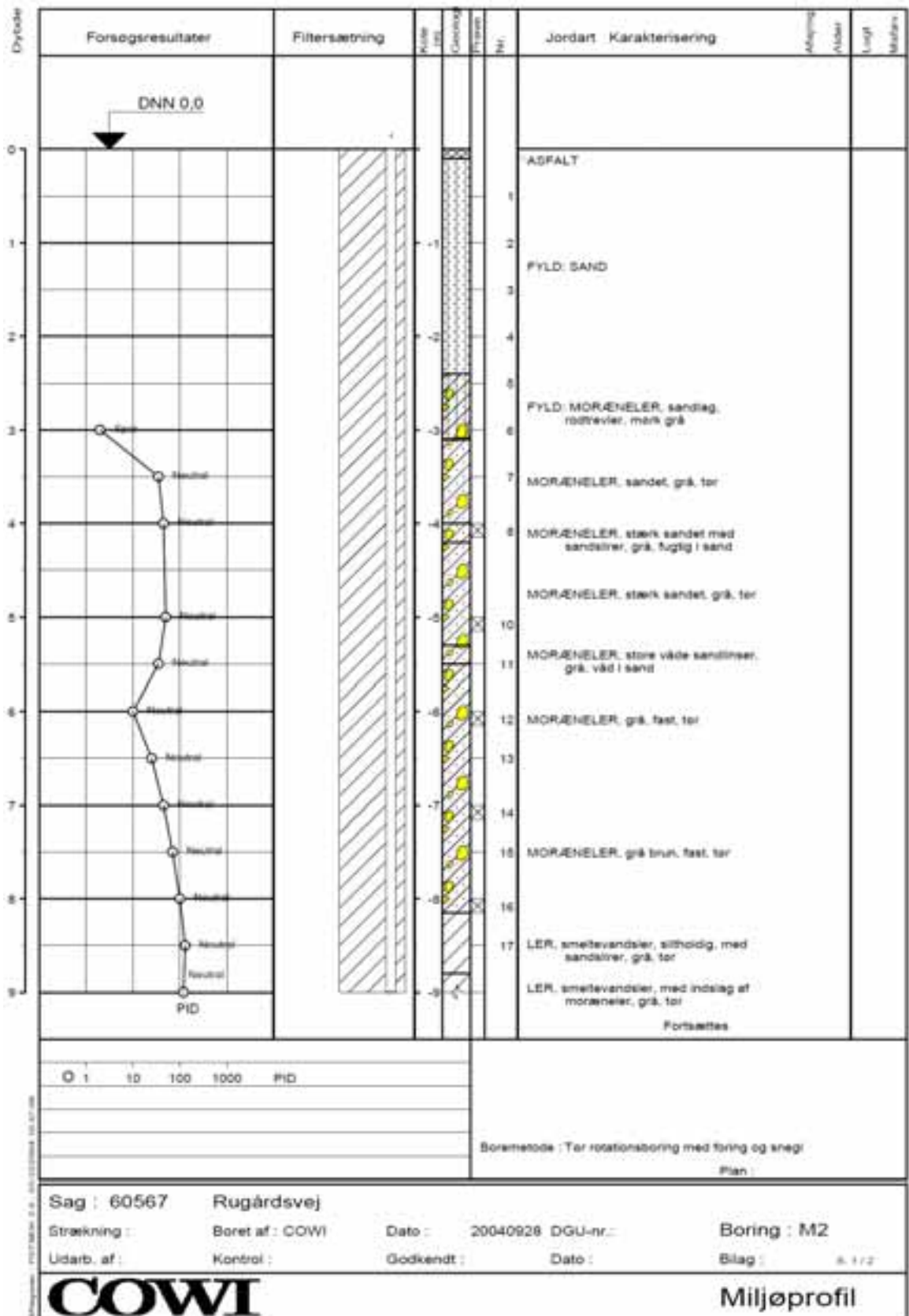


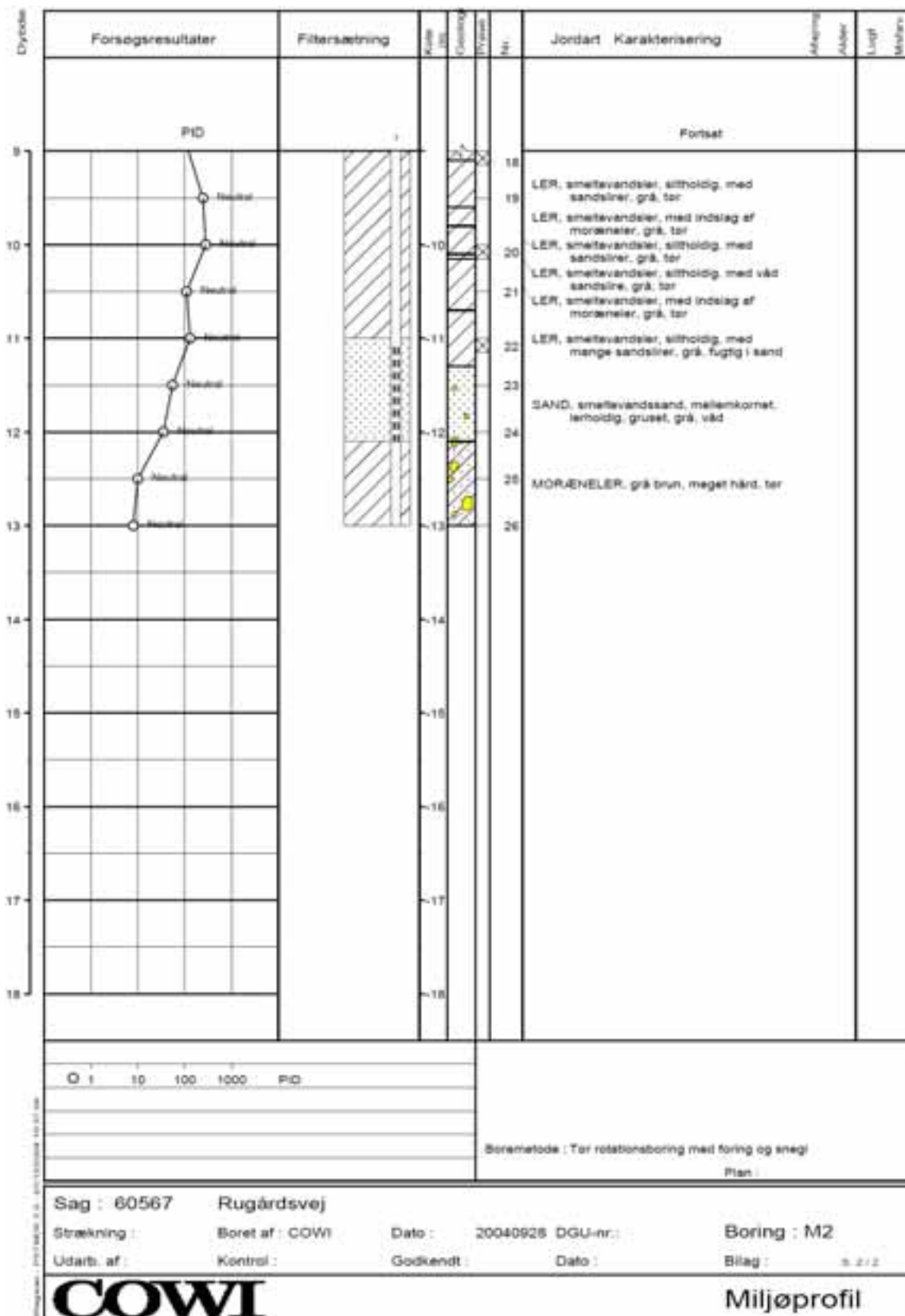


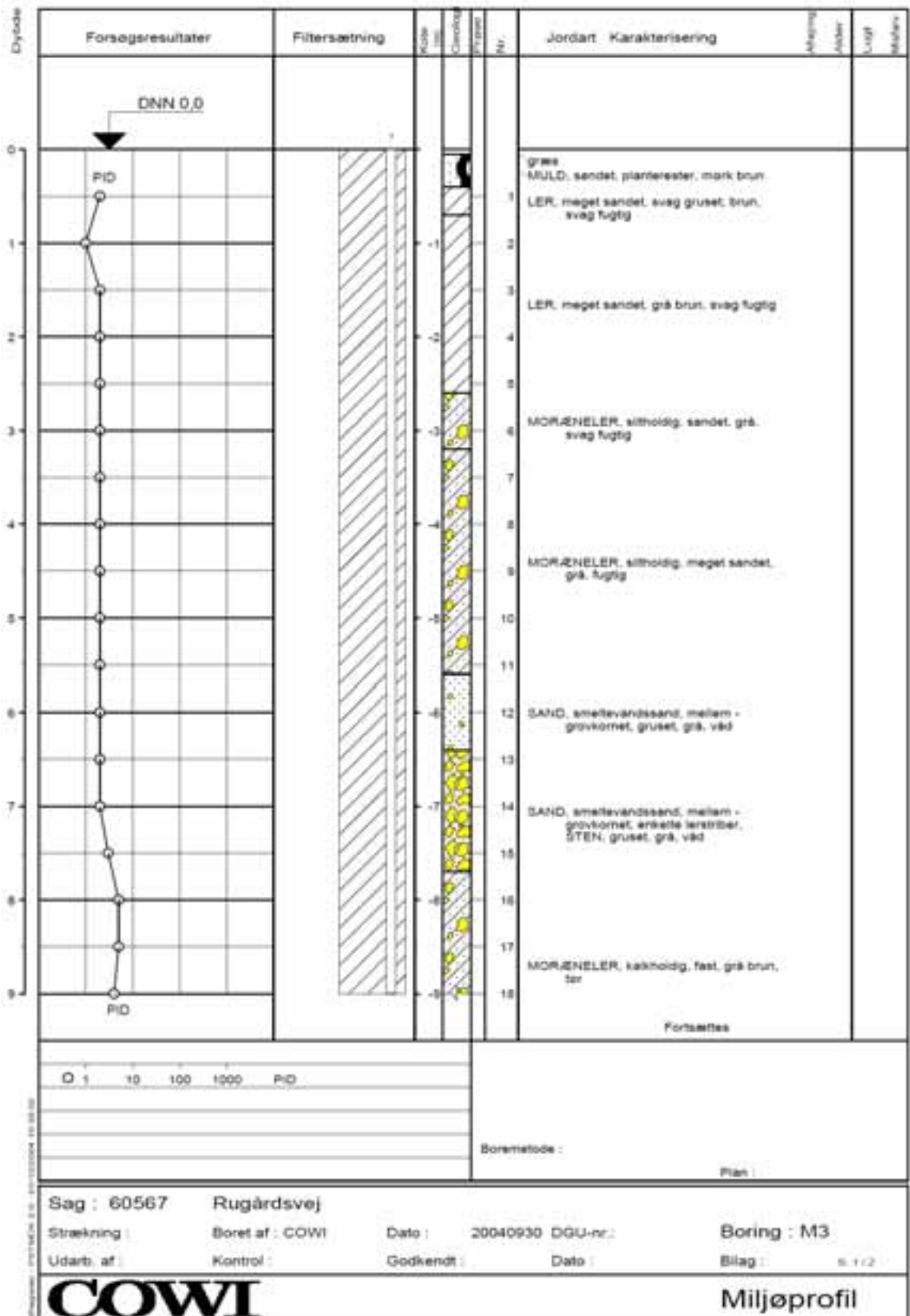


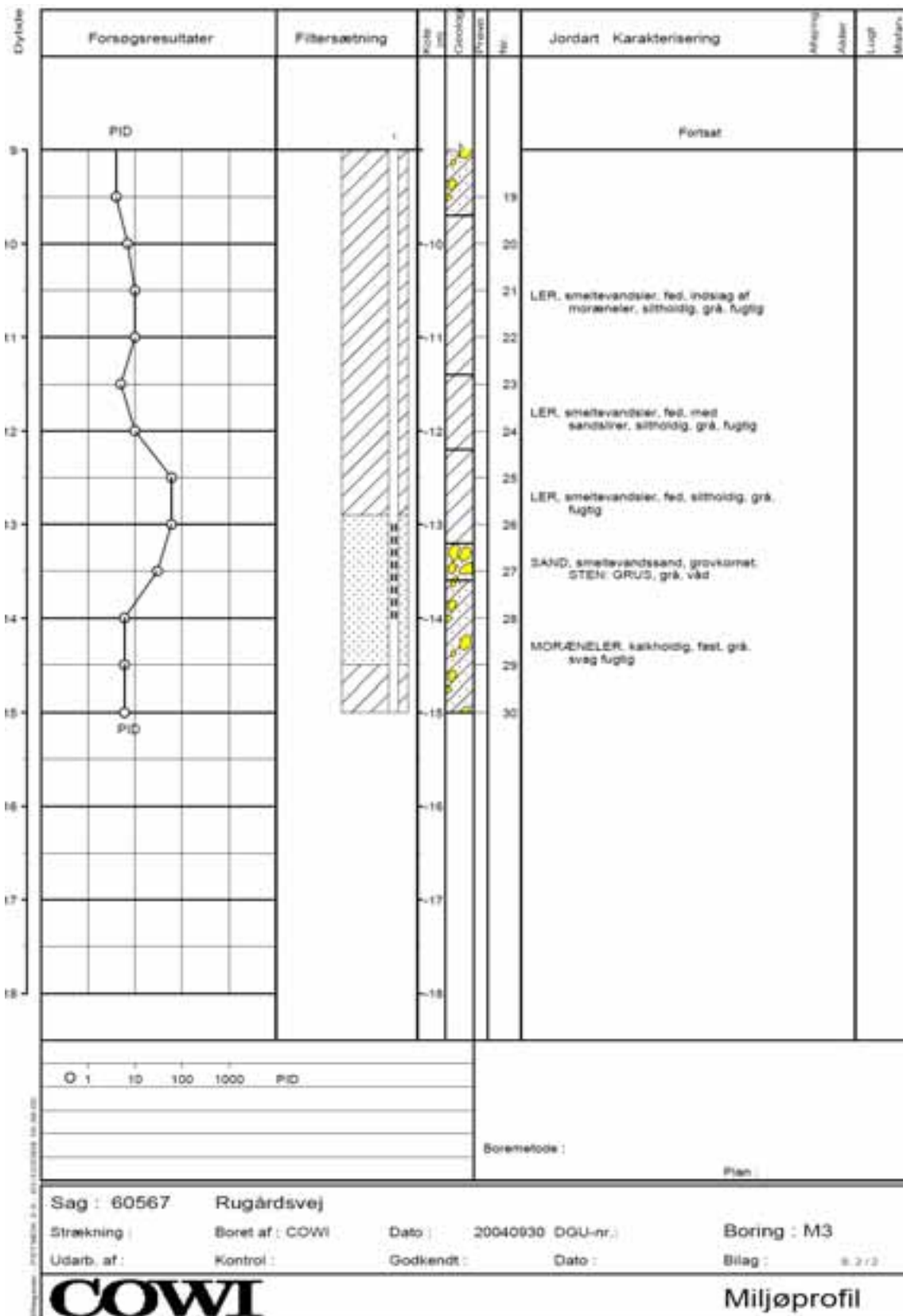


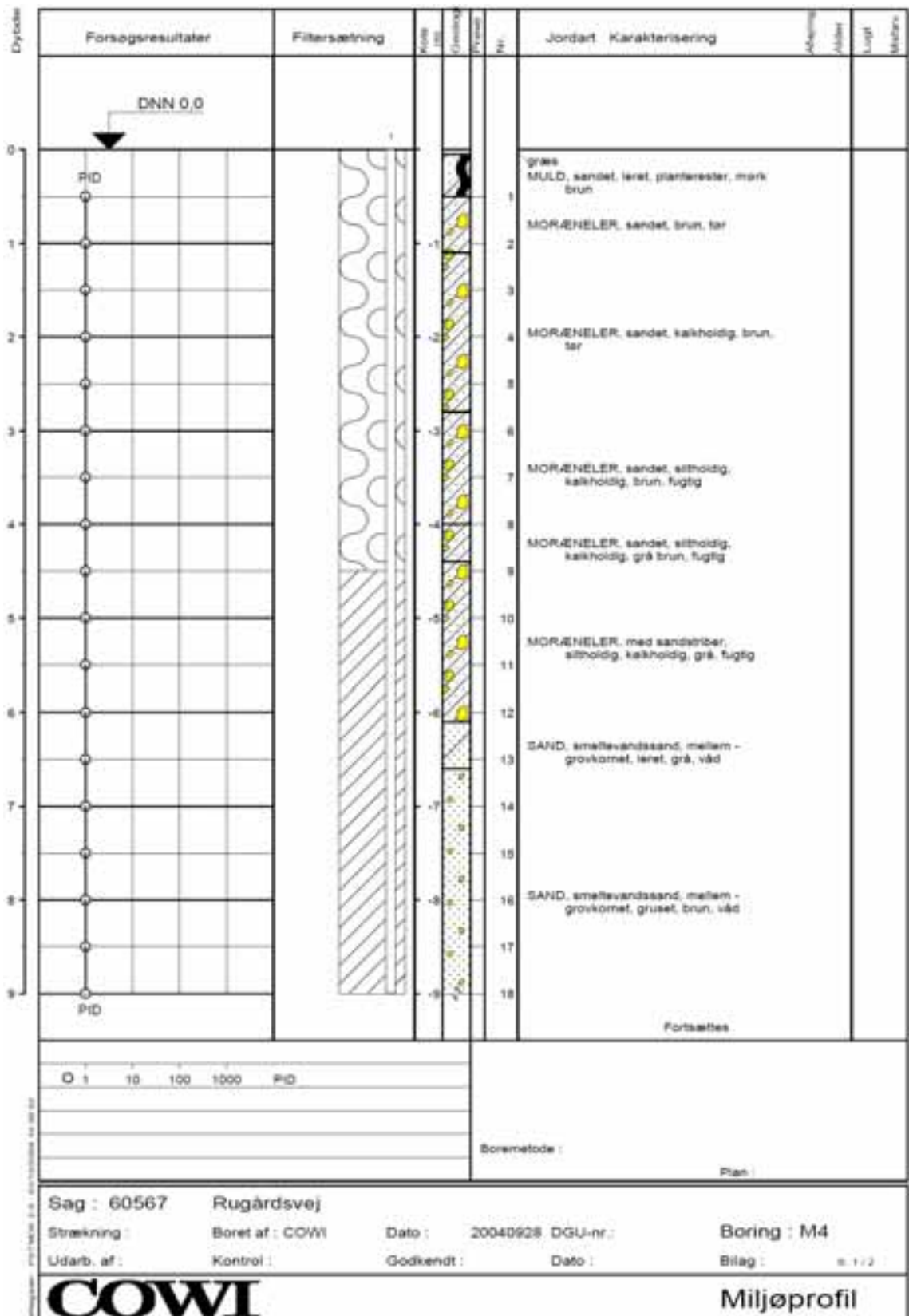


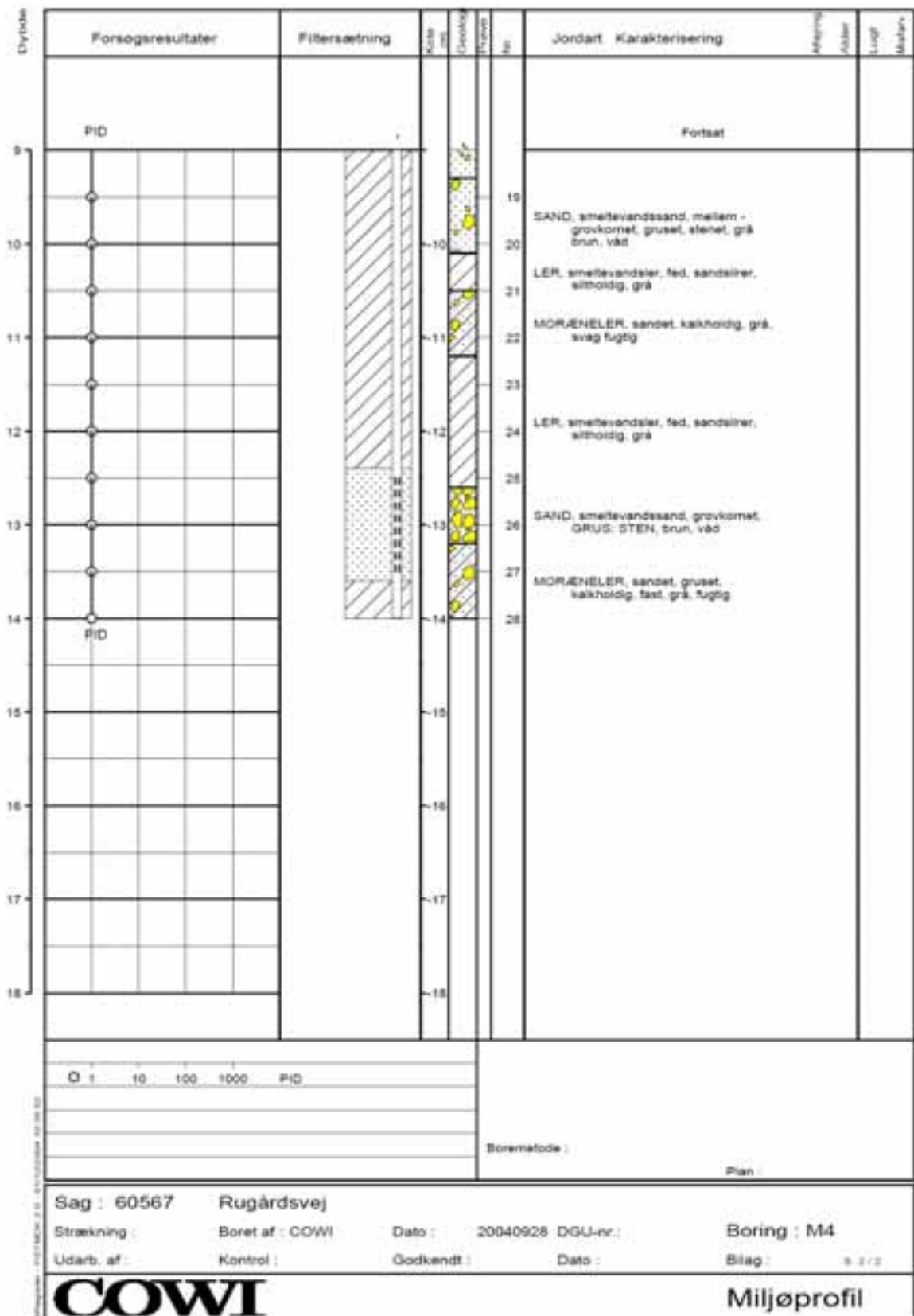


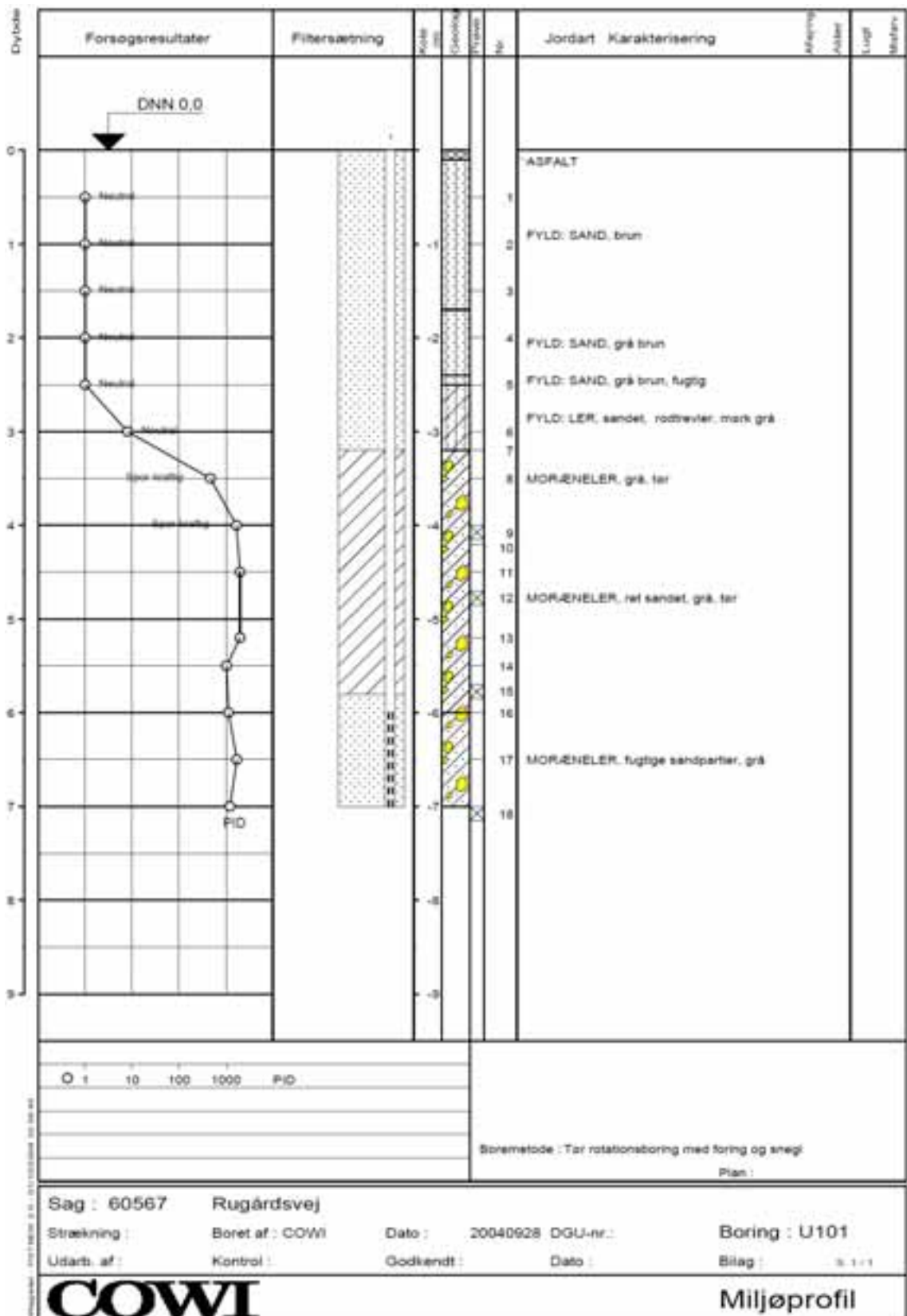












3 Etablerings- og driftsdata

3.1 PI-DIAGRAM

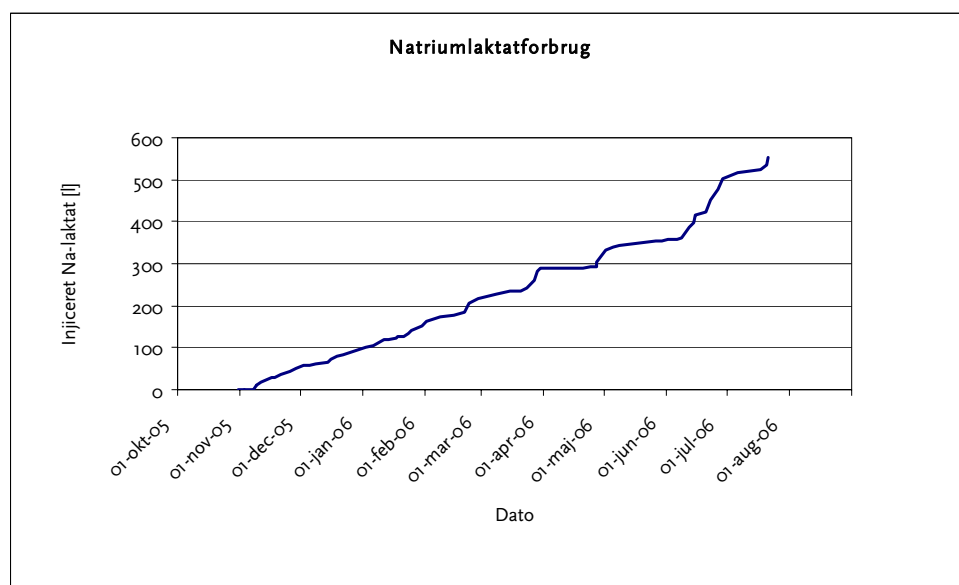


ARKIL <small>Arkil A/S</small> Bygherre: Fyns Amt Miljø og Arealafdelingen		Tegning Nr. 1 Dato 11.06.00 Udarbejdet af J. M.
Rådgiver: Cowi A/S		Tegning Nr. 1 Dato 11.06.00 Udarbejdet af J. M.
101	Fælledvej, Skuldelev Kommune	101
102	Skuldelev Kommune	102
103	Skuldelev Kommune	103
104	Skuldelev Kommune	104
105	Skuldelev Kommune	105
106	Skuldelev Kommune	106
107	Skuldelev Kommune	107
108	Skuldelev Kommune	108
109	Skuldelev Kommune	109
110	Skuldelev Kommune	110
111	Skuldelev Kommune	111
112	Skuldelev Kommune	112
113	Skuldelev Kommune	113
114	Skuldelev Kommune	114
115	Skuldelev Kommune	115
116	Skuldelev Kommune	116
117	Skuldelev Kommune	117
118	Skuldelev Kommune	118
119	Skuldelev Kommune	119
120	Skuldelev Kommune	120

3.2 DRIFTSDATA

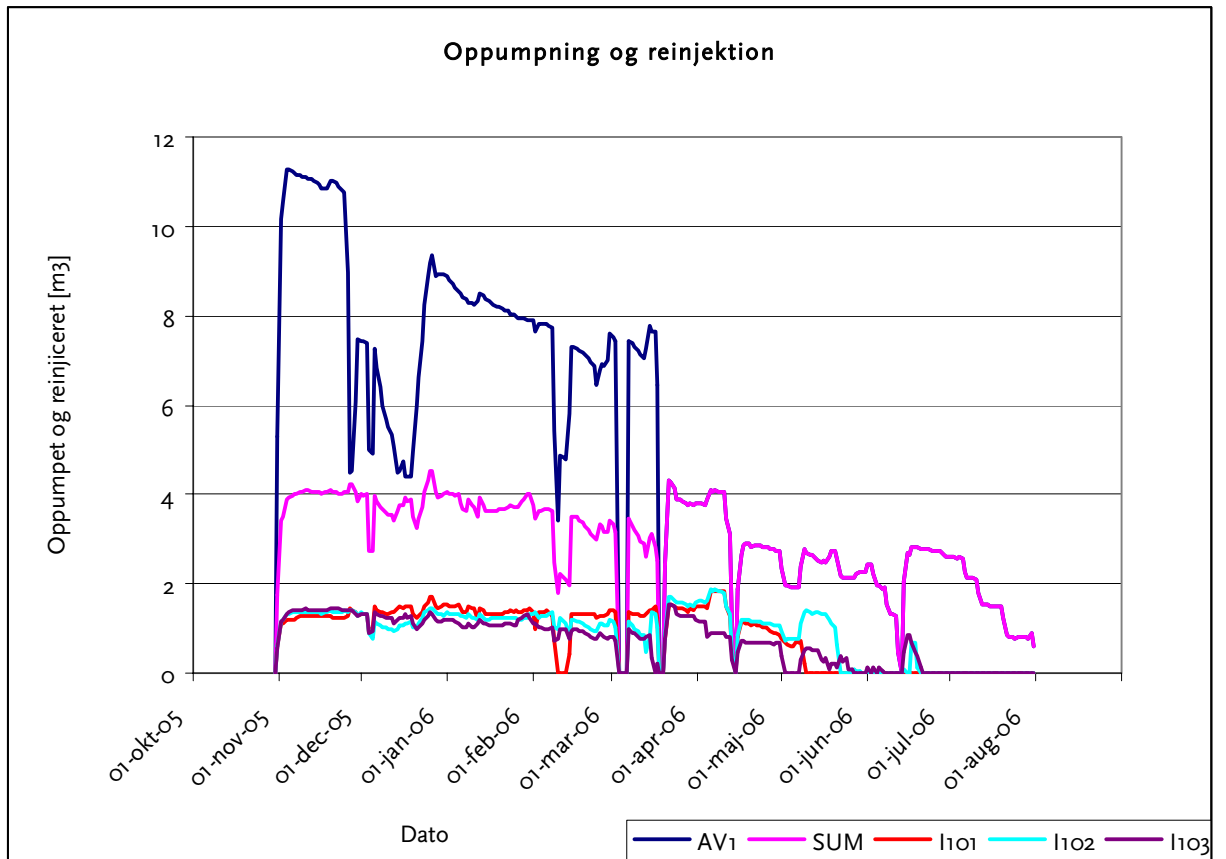
Dato	Uge	I101 [m3]	I102 [m3]	I103 [m3]	Flow I101 [l/min]	Flow I102 [l/min]	Flow I103 [l/min]	AV1 [m3]	Injiceret laktat [l]
31-10-2005	44	4,4	4,4	4,2	-	-	-	-	0
03-11-2005	44	4,4	4,4	4,2	-	-	-	-	0
07-11-2005	45	-	-	-	-	-	-	-	0
09-11-2005	45	12,1	13,2	13,4	1,0	1,0	1,0	-	12
11-11-2005	45	19,1	20,6	21,1	1,0	1,0	1,0	-	17
16-11-2005	46	22,3	24,0	24,7	1,0	1,0	1,1	-	30
18-11-2005	46	25,3	27,2	28,0	1,0	1,0	1,2	-	30
21-11-2005	47	29,3	31,7	32,7	1,0	1,0	1,1	-	34
25-11-2005	47	34,8	37,9	39,1	1,0	1,0	1,1	277,1	44
28-11-2005	48	39,2	42,2	43,4	1,0	1,1	1,0	289,6	49
02-12-2005	48	45,4	48,4	49,5	1,0	1,0	1,1	-	57
05-12-2005	49	49,2	51,6	53,1	1,1	0,9	1,0	338,3	59
08-12-2005	49	53,3	54,9	56,9	1,1	1,0	1,0	355,7	62
14-12-2005	50	63,0	61,8	65,5	1,1	0,9	1,0	-	66
16-12-2005	50	66,3	64,2	68,3	1,2	0,9	1,0	-	74
19-12-2005	51	70,9	67,7	72,2	1,1	0,9	1,0	410,4	79
22-12-2005	51	75,2	71,4	75,7	1,0	0,9	0,8	429,9	84
02-01-2006	1	93,3	88,2	90,9	1,2	1,1	0,9	528,2	101
06-01-2006	1	100,3	93,5	95,3	1,1	1,0	0,9	559,2	106
11-01-2006	2	-	-	-	-	-	-	-	121
13-01-2006	2	-	-	-	-	-	-	-	121
18-01-2006	3	118,9	110,3	109,9	1,1	1,0	0,8	-	123
21-01-2006	3	-	-	-	-	-	-	-	126
25-01-2006	4	129,5	120,0	118,3	1,1	1,1	0,9	-	126
30-01-2006	5	-	-	-	-	-	-	-	135
01-02-2006	5	149,2	130,2	128,1	0,0	0,6	0,5	-	140
08-02-2006	6	150,4	139,9	135,7	1,0	1,1	0,8	-	150
15-02-2006	7	152,3	148,4	142,6	1,0	0,9	0,8	-	162
20-02-2006	8	160,7	154,5	147,8	-	-	-	900,0	172
22-02-2006	8	163,3	156,5	149,4	1,0	0,7	0,8	912,5	176
27-02-2006	9	170,9	162,7	154,2	-	-	-	948,3	186
08-03-2006	10	184,7	173,6	162,8	1,0	0,8	0,8	1015,3	204
15-03-2006	11	194,6	180,2	-	1,2	1,1	-	-	217
23-03-2006	12	203,5	189,4	174,3	1,2	1,3	1,2	1097,5	226
27-03-2006	13	210,1	196,5	180,2	1,1	1,3	1,0	1114,9	234
28-03-2006	13	211,7	198,2	181,7	1,1	1,2	1,0	1118,9	236
30-03-2006	13	214,9	201,6	184,4	1,0	1,2	1,0	1127,2	241
11-04-2006	15	236,9	224,4	197,5	0,9	1,1	0,6	1178,0	261
20-04-2006	16	246,0	234,0	203,2	0,6	0,7	0,5	1200,2	283
24-04-2006	17	250,8	239,2	206,4	0,6	0,8	0,6	1212,7	288
27-04-2006	17	-	-	-	-	-	-	-	290
27-04-2006	17	-	-	-	-	-	-	-	290
27-04-2006	17	254,199	242,922	208,635	-	-	-	1221,911	292
01-05-2006	18	258,031	247,662	211,582	0,8	0,6	0	1233,997	294
05-05-2006	18	260,882	250,988	211,59	0,5	0,8	0	1242,324	302
08-05-2006	19	263,063	252,795	211,707	0,7	1,1	0,25	1248,782	305
26-05-2006	21	-	-	-	-	-	-	1267,547	332
29-05-2006	22	-	-	-	-	-	-	1304,847	338
06-06-2006	23	-	-	-	-	-	-	1322,222	353
08-06-2006	23	-	-	-	-	-	-	-	356
12-06-2006	24	-	-	-	-	-	-	-	358
14-06-2006	24	-	-	-	0,75	0,75	0,75	1332,323	358
15-06-2006	24	-	-	-	0,6	0,55	0,7	1335,025	362
20-06-2006	25	-	-	-	0,8	0,6	0,6	1348,868	388
22-06-2006	25	-	-	-	0,7	0,65	0,65	1354,725	396
26-06-2006	26	-	-	-	0,65	0,6	0,6	1365,383	415

28-06-2006	26	-	-	-	-	-	-	1370,359	422
06-07-2006	27	-	-	-	0,6	0,5	0,5	1391,413	453
12-07-2006	28	-	-	-	0,3	0,45	0,4	1403,493	478
17-07-2006	29	-	-	-	0,36	0,36	0,36	1411	503
20-07-2006	29	-	-	-	0,26	0,26	0,26	1415,627	516
21-07-2006	29	-	-	-	0	0	0	-	519
24-07-2006	30	-	-	-	0,2	0,2	0,2	1420,476	526
26-07-2006	30	-	-	-	0,2	0,2	0,2	1420,476	534
31-07-2006	31	-	-	-	-	-	-	-	553




Initialer:		Dato/Kl	
Post	Enhed	Aflæsning	Bemærkning
Vandmængder			
AV1-frem	m3		
AV1_retur	m3		
l101	m3		
l102	m3		
l103	m3		
Tryk			
l101	mbar		
l102	mbar		
l103	mbar		
AV1	mbar		
Øvrige forhold			
Oppumpning	of/on		

3.3 OPPUMPNING OG REINJEKTION



3.4 DATASHEET PURASAL



Product data

Rev. 04.2020

Description

Specification

Physical-chemical properties

Registration

Packaging

PURASAL®S

PURASAL S is the sodium salt of natural L(+) lactic acid, produced by fermentation of sugar. It has a mild saline taste, antimicrobial properties and is neutral by pH.
PURASAL S is the ultra pure food grade L-sodium lactate.

Product	L-Sodium lactate
Form	Liquid
Color fresh	max. 25 apha
Assay	58.8-61.2% w/w
Assay sodium	12.1-12.6% w/w
Stereochemical purity (L-isomer)	min. 95%
pH (16.7 g product + 83.3 g water)	6.0-7.5
Density at 20°C	1.32-1.34 g/ml
Calcium	max. 20 ppm
Chloride	max. 50 ppm
Sulphate	max. 20 ppm
Iron	max. 10 ppm
Heavy metals total	max. 5 ppm

Molecular formula	CH ₃ CHOHCOONa
Molecular weight	112 (anhydrous)
Chemical name	Sodium-L-2-hydroxy-propionate

CAS number	72-17-3
EEC additive number	E 325
USA	GRAS
Complies with	FCC, EUSFA* and JSFA*

*) Complies with EUSFA and JSFA when the pH of an aqueous solution of 1 ml product in 5 ml water is 6.5-7.5.

PURASAL S is supplied in 210 L (55 gallon) polyethylene drums (275 kg, 606 lbs), 1000 L (264 gallon) semi-bulk containers (1315 kg, 2899 lbs) and bulk containers.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

For further information:

<http://www.purac.com/>

Page 1 of 1

3.5 DATASHEET LITHIUMBROMID

Lithium bromide

Synonyms: Lithium bromide anhydrous
Molecular Formula: BrLi
Formula Weight: 86.84

Li-Br

Registry number: 7550-35-8
MDL number: MFCD00011077
Density: 3.46
Melting point: 550 °C
Boiling point: 1265 °C

Acros Organics

Name and purity	Qty / UM	Catalog	Price (EUR)
Lithium bromide , 0.05M sol.in trifluoroethanol, filt.over 0.45 micron, pure Specifications	2.5 LT	365730025	840.8
Lithium bromide 99.999%, extra pure Specifications	25 GR	212530250	96.6
Lithium bromide 99+%, anhydrous, for analysis Specifications	100 GR 500 GR	199871000 199875000	25.4 81.7

Fisher Chemicals

Name and purity	Qty / UM	Catalog	Price (EUR)
Lithium bromide anhydrous , Specified reagent for general laboratory work	4x100 GR 100 GR 4x500 GR 500 GR	L/2080/48 L/2080/48 L/2080/53 L/2080/53	221.6 65.1 847.6 249.2

Hazard Symbol



Risk Description

R22 Harmful if swallowed.

Miscellaneous information

EINECS 231-439-8
 2D Molfile [Get the molfile](#)
 Origin synthetic
 solubility in water:
 41 G/100 ML WATER (25° C)
 Solubility in other solvents:
 SOLUBLE IN 0.4 PART BOILING WATER

3.6 DATASHEET NATRIUMBROMID



Laboratory Reagents

VWR ProLabo RANGE

Data Sheet n° 27742

Technical Data

Specification(s)

Order data

Sodium bromide RECTAPUR™

	Sodium bromure
	Natriumbromid
	Sodio bromuro
	Sodio bromuro
	Natriumbromide
	Brometo de sódio

Safety information

CAS : **[7647-15-6]**
 N° EINECS : **231-599-9**

Technical data

Formula : **BrNa**
 M. W. : **102,89 g/mol**
 Melting point : **755°C**
 Expiry delay : **60 months**

Specification(s)

NaBr (on anhydrous product)	min. 98 %
Loss on drying (150 °C)	2 %
Maximum impurities mg/kg (ppm)	
Heavy metals (as Pb)	50
SO ₄	100
Fe	50

Order data

Code Number	Pack	Pack Type
27 742.290	1 kg	Plastic Bottle

Edited : 16/09/2004



VWR PROLABO® Reagents
 Created by B. PASCAL

3.7 DATASHEET KB1



130 Research Lane, Suite 2 Guelph • Ontario • N1G 5G3 • Canada • Tel: (519) 822-2265 • Fax: (519) 822-3151

KB-1™ Dechlorinator Material Safety Data Sheet

Section 1: Material Identification

Trade Name: KB-1™ Dechlorinator

Chemical Family: bacterial mixture

Chemical name: No IUC name for mixture is known to exist

Manufacturer/Supplier: SiREM
130 Research Lane, Suite 2,
Guelph, Ontario,
Canada N1G 5G3

For information call: 519-822-2265 / 1-866-251-1747

Emergency Number: 519-822-2265

Description: Microbial inoculum (non-pathogenic, non-hazardous)

Trade Name: KB-1™ Dechlorinator

Product Use: Bioremediation of contaminated groundwater.

Date Prepared: 2 February 2005

Section 2: Composition, Information on Ingredients

KB-1™ Dechlorinator is a microbial culture grown in an aqueous dilute mineral salt solution media containing no hazardous ingredients.

The microbial composition of KB-1™ Dechlorinator (as determined by phylogenetic analysis) is listed in Table 1. Identification of organisms was obtained by matching 16S rRNA gene sequence of organisms in KB-1™ Dechlorinator to other known organisms. The characteristics of related organisms can be used to identify potential or likely characteristics of organisms in KB-1™ Dechlorinator.

Table 1. Genus' identified in KB-1™ Dechlorinator Microbial Inoculum

Genus
<i>Dehalococcoides</i> sp.
<i>Geobacter</i> sp.
<i>Methanomethylorans</i> sp.

Section 3: Hazards Identification:

A review of the available data does not indicate any known health effects related to normal use of this product.

Section 4: First Aid Measures:

Avoid direct contact with skin and eyes. In any case of any exposure which elicits a response, a physician should be consulted immediately.



130 Research Lane, Suite 2 Guelph • Ontario • N1G 5G3 • Canada • Tel: (519) 822-2265 • Fax: (519) 822-3161

Eye Contact: Flush eyes with water for at least 15 minutes, occasionally lift upper and lower eyelids, if undue irritation or redness occurs seek medical attention.

Skin Contact: Remove contaminated clothing and wash skin thoroughly with water and antibacterial soap. Seek medical attention if irritation develops or open wounds are present.

Ingestion: Do not induce vomiting, drink several cups of water, seek medical attention.

Inhalation: Remove to fresh air. If not breathing give artificial respiration. In case of labored breathing give oxygen. Call a physician.

Section 5 - Fire Fighting Measures:

Non-flammable

Flash Point: not applicable

Upper flammable limit: not applicable

Lower flammable limit: not applicable

Section 6 – Accidental Release Procedures

Spilled KB-1™ Dechlorinator should be soaked up with sorbant and saturated with a 10% bleach solution (prepared by making a one in ten dilution of diluted standard bleach [normally sold at a strength of 5.25% sodium hypochlorite]) to disinfect affected surfaces. Sorbant should be double bagged and disposed of as indicated in section 12. After removal of sorbant, area should be washed with 10% bleach solution to disinfect. If liquid from the culture vessel is present on the fittings, non-designated tubing or exterior of the stainless steel pressure vessel liquid should be wiped off and the area washed with 10% bleach solution.

Section 7 - Handling and Storage

KB-1™ Dechlorinator is shipped in stainless steel pressure vessels and connected to injection lines and inert gas is used to pressurize the vessel to displace the contents. KB-1™ Dechlorinator should be handled with care to avoid any spillage. Vessels are shipped with 1 pound per square inch (psi) pressure; valves should not be opened until connections to appropriate lines for subsurface injection are in place.

Storage Requirements: Avoid exposing stainless steel pressure vessels to undue temperature extremes (i.e., temperatures less than 0°C or greater than 30°C may result in harm to the microbial cultures and damage to the vessels). All valves should be in the closed position when the vessel is not pressurized to prevent the escape of gases and to maintain anaerobic conditions in the vessel. Avoid exposure of the culture to air as the presence of oxygen will kill dechlorinating microorganisms.

Section 8 - Exposure Controls/Personal Protection

Personal protective equipment:

Skin: Protective gloves (latex, vinyl or nitrile) should be worn.

Eye Protection: Wear appropriate protective eyeglasses or goggles when opening pressure vessels valves or when pressurizing vessels to inject contents into the subsurface.

Respiratory: No respiratory protection is required.

Engineering Controls: Good general room ventilation is expected to be adequate.



130 Research Lane, Suite 2 Guelph • Ontario • N1G 5G3 • Canada • Tel: (519) 822-2265 • Fax: (519) 822-3151

Section 9: Physical and Chemical Properties:

Physical State: liquid
 Odour: skunky odour
 Appearance: dark grey, slightly turbid liquid under anaerobic conditions, pink if exposed to air (oxygen).
 Specific gravity: not determined
 Vapor pressure: not applicable
 Vapor density: not applicable
 Evaporation rate: not determined
 Boiling point: -100° C
 Freezing point/melting point: - 0°C
 pH: 6.5-7.5
 Solubility: fully soluble in water

Section 10 – Stability and Reactivity Data

Stable and non-reactive.
 Maintain under anaerobic conditions to preserve product integrity.
 Materials to avoid: none known

Section 11 - Toxicological Information

Potential for Pathogenicity:

KB-1™ Dechlorinator has tested negative (i.e., the organisms are not present) for a variety of pathogenic organisms listed in Table 2. While there is no evidence that virulent pathogenic organisms are present in KB-1™ Dechlorinator, there is potential that certain organisms in KB-1™ Dechlorinator may have the potential to act as opportunistic (mild) pathogens, particularly in individuals with open wounds and/or compromised immune systems. For this reason standard hygienic procedures such as hand washing after use should be observed.

Table 2, Results of Human Pathogen Screening of KB-1™ Dechlorinator

Organism	Disease(s) Caused	Test result
Salmonella sp.	Typhoid fever, gastroenteritis	Not Detected
Listeria monocytogenes	Listeriosis	Not Detected
Vibrio sp.,	Cholera, gastroenteritis	Not Detected
Campylobacter sp.,	Bacterial diarrhea	Not Detected
Clostridia sp.,	Food poisoning, Botulism, tetanus, gas gangrene	Not Detected
Bacillus anthracis	Anthrax	Not Detected
Pseudomonas aeruginosa	Wound infection	Not Detected
Yersinia sp.,	Bubonic Plague, intestinal infection	Not Detected
Yeast and Mold	Candidiasis, Yeast infection etc.	Not Detected
Fecal coliforms	Indicator organisms for many human pathogens diarrhea, urinary tract infections	Not Detected
Enterococci	Various opportunistic infections	Not Detected



130 Research Lane, Suite 2 Guelph • Ontario • N1G 5G3 • Canada • Tel: (519) 822-2265 • Fax: (519) 822-3151

Section 12. Disposal Considerations

Material must be disinfected or sterilized prior to disposal. Consult local regulations prior to disposal.

Section 13 – Transport Information

Non-hazardous, non-pathogenic microbial inoculum – Biosafety Risk Group 1.

Chemicals, Not Otherwise Indexed (NOI), Non-hazardous

Not subject to TDG or DOT guidelines.

Disclaimer:

The information provided on the MSDS sheet is based on current data and represents our opinion based on the current standard of practice as to the proper use and handling of this product under normal, reasonably foreseeable conditions.

Last revised: 3 February 2005

3.8 DRIFTSPROBLEMER

Problem	Årsag	Følgevirkning	Forsøgt afhjulpnet ved	Effekt
For højt modtryk i injektionsboringer (I101- I103)	Tilklokning af boringer som følge af udfældning af FeS eller andre uorganiske komponenter. Desuden dannelse af biofilm enten inde i filtre eller ude i formation. I103 lukket ned i en ca. 3 ugers periode	Modtryk i de enkelte injektionsboringer må ikke overstige 1 bar som er maksimalt tilladeligt tryk for slangepumper før slangen brister. Ved neddrogning af pumpen risikerer frekvensomformer at brænde af.	Mekanisk rensning: Fremstillet rensbørste af skorstensbørste og håndboregrej. Efterskyllet med grundvand fra AV1 via højtryksrenser.	Vandet var under spuling meget sort og fyldt med fragmenter men blev efterhånden klart. Der blev efterfølgende oppumpet en del fint sand/silt (evt. gruskastning). Trykfald i injektionsboringer på 25-50%. Virkning dog forholdsvis kortvarig (max. 1 uge).
	do	do	Monteret blæser på frekvensomformer på I103 til køling	Pumpen kan nu køre med lavere flow (ned til 600 l/døgn)
	do	do	do	Regenerering af boringer med Liquid Biofouling Agent (LBA). Nedpumpning af væske til at rense boringer med biofilm. PH sænkes, væske pumpes op igen og bortskaffes. Bakterier omkring boring dræbes. Behandlingsområde op til max. 1 meter fra injektionsboring.
For lav ydelse fra pumpeboring (AV1)	Pumpe "slammer" til om følge af udfældning af FeS eller andre uorganiske komponenter. Desuden dannelse af biofilm enten inde i filter eller ude i formation.	Oppumpningsmængden reduceres og dermed også injektionsmængden. Pumpen ikke kan yde maksimalt og risikerer at brænde af.	1. Mekanisk rensning: Fremstillet rensbørste af skorstensbørste og håndboregrej. Efterskyllet med grundvand fra AV1 via højtryksrenser. 2. Pumpe renses jævnlige 3. Returløb droppet, således alt oppumpet vand reinjiceres	Ad 1. Virkning umiddelbart bedre end i injektionsboringer Ad 2. Rensning af pumpen ser også ud til at hjælpe såfremt den udføres ofte nok. Ad 3. Ydelse på oppumpning mere stabil på grund af mindre mængde, men styring af anlægget sværere.
Smudsfilter fyldes hurtigt	Smudsfilter "slammer" til som følge af udfældning af FeS eller andre uorganiske komponenter. Desuden dannelse af biofilm eller enzymer enten inde i filter eller ude i formation.	Forårsager for højt modtryk på oppumpning fra AV1	Smudsfilter erstattet med posefilter til malkepumpe. Filterpose skiftes 2-3 gange pr. uge	Skift af filter afhjælper opbygning af tryk før filter såfremt det udføres ofte nok
Slidt slange peristaltisk pumpe	Overbelastning, træthed	Ikke injiceret tilstrækkelig mængde laktat (1½ uge)	Udskiftning af slange	Dosering OK
Fejl på manuelle	Filter i vandure ødelagt af	Den eksakte injektionsmængde kendes	Ingen tiltag	Aflæsning på WEB-overvågning er bedste bud

vandure	smuds/partikler	ikke		på reinjiceret mængde grundvand
Fejl på transmittere og vakuumventil	Afvigelse mellem signal fra transmitter på WEB-overvågning og manuel aflæsning. Oppumpet grundvand løber retur ved nedlukning af anlæg.		Komponenter udskiftet	Signal fra transmittere stadig ikke nøjagtigt nok. Ny vakuumventil virker.

3.9 DATASHEET LBA

drilling fluids • grouts & sealants • polymers & additives • well rehabilitation chemicals



TECHNICAL DATA



LBA™
Liquid Bio-Fouling Agent

Description: A liquid, LBA™ is certified by NSF International. LBA™ is certified to NSF/ANSI Standard 60, Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects.

Recommended Use: LBA™ cleans casings, screens, and all other components of the well that are affected by bio-fouling or iron bacteria.

Characteristics:

- LBA™ is non-corrosive and nontoxic.
- LBA™ acts as a chelating agent, allowing more dissolved minerals to be pumped to waste, therefore preventing re-depositing of the minerals.
- LBA™ has the ability to penetrate and disperse slime layers.
- LBA™ is an excellent bactericide against the bacteria *Gallionella*, *Crenothrix*, and *Leptothrix*.
- LBA™ is also used to treat bio-fouling of environmental monitoring and recovery wells, oil/water separators, air strippers and other types of equipment used in groundwater remediation.

Directions for Use:

1. Test well pH before starting treatment. Disconnect distribution systems.
2. Calculate quantity of LBA™ by using the Dosage Table. Normal dosage is 5-7% solution. If gravel pack is present, the volume of water in it should be accounted for as part of the total well volume (typical porosity of gravel pack is 30-40%).
3. Add LBA™ directly into the well through the casing. Agitate the well for 12-48 hours by surging, jetting or circulating the water. Compressed air may be used to agitate the well.
4. Upon completing agitation, DPA™ can be added to the well if mineral encrustation is present.
5. Pump the well until water is clean and free of acid to within 0.5 units of original pH. Reinstall pumping equipment.
6. Chlorinate the well with a shock treatment of sodium hypochlorite at 500 to 1000 ppm. Pump the well until clear of chlorine.

1500 West Shore Drive • Arlington Heights, IL 60004 • PH 847.392.5800 • FX 847.506.6150

The information and data contained herein are believed to be accurate and reliable. CETCO makes no warranty of any kind and accepts no responsibility for the results obtained through application of this information. REV 5/04



LBA™

Dosage Table

(5% Solution):

Well Diameter

**Gallons of LBA™
per Foot of Water**

2"	0.007
4"	0.035
6"	0.075
8"	0.130
10"	0.210
12"	0.300
14"	0.400
16"	0.524
18"	0.662
20"	0.815
24"	1.174
28"	1.600

Packaging:

5-gallon or 15-gallon plastic pails or 55-gallon drums.

4 Moniteringsdata

4.1 MONITERINGSPROGRAM

Table 4.1. Oversigt over boringer i monitoringsprogrammet samt antallet af analyser, der er udført i disse.

Boring nr.	Filtersætning	Anvendelse	Formål	Pejling	Akkred. Analyser	DTU-analyser
Enhed	m u.t.			stk	prøver	
AV1	13-14	Pumpe-boring	Pumpeboring	2	8	8
I101	10,3-11,3	Injektion	Injektion	1	1	1
I102	10-11	Injektion	Injektion	1	8	8
I103	10,4-11,4	Injektion	Injektion	1		1
M101	10,3-11,3	M, testfelt	M-Central	14	8	8
M2	11-12	M, testfelt	M-Central	14	8	8
M3	11-dec	M, testfelt	M-Central	14	8	8
B119, dyb	10,5-11,5	M, testfelt	M-Central	14	8	8
M103	12,5 - 14,5 ?	M, testfelt	M-Central	14	8	8
M102	10,3-11,3	M, testfelt	M-Snapshot	14	0	8
B103, dyb	9-11	M, testfelt	M-Snapshot	14	0	8
B123, dyb	10-12	M, testfelt	M-Snapshot	14	0	8
M1	11-12	M, central	M-Central	7	0	5
B110	9-11	M øvrig	Spredning	7	0	3
B101	10,5 - 12,5	M, øvrig	Spredning	7	0	3
I1	10-11	M, øvrig	Spredning	7	0	3
B102	10-12	M, øvrig	Spredning	7	0	3
E, dyb	10,5 - 12,5	M, øvrig	Spredning	3	0	3
B104, dyb	10-12	M, øvrig	Pejling	5	0	1
A	13-15	M, øvrig	Pejling	3	0	1
B, dyb	12-14	M, øvrig	Pejling	4	0	1
C	12-14	M, øvrig	Pejling	3	0	1
F, dyb	ca. 11,5 - 13	M, øvrig	Pejling	3	0	1
H, dyb	ca. 11 - 13	M, øvrig	Pejling	3	0	1
K, dyb	10,5 - 12,5	M, øvrig	Pejling	3	0	1
L, dyb	8 - 10	M, øvrig	Pejling	3	0	0
N, dyb	10 - 12	M, øvrig	Pejling	3	0	1
M4	12,5 - 13,5	M, øvrig	Pejling	5	0	1
B503		M, øvrig	Pejling	0	0	1
Samlet				190	57	112

4-2 MONITERINGSPROGRAM

Table 4.2. Prøvetagningsplan for vandprøver på nær tracerprøver (se Tabel 4.3).

Prøvetagningsplan for alle vandanalyser på nær tracer

Boeing	Prøvetager	Lige for prøvetagning										21			
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19				
		DTU	COWI	DTU	COWI	DTU	COWI	DTU	COWI	DTU	COWI	DTU	COWI	DTU	COWI
	AV1	1+	1-	1+	1-	1+	1-	1+	1-	1+	1-	1+	1-	1+	1-
	I101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	I102	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-
	I103	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-	1	1-
	M101	1 ^{dd}	1	1 ^{dd}	1	1 ^{dd}	1	1 ^{dd}	1	1 ^{dd}	1	1 ^{dd}	1	1 ^{dd}	1
	M2	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-
	M3	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-	1+ ^{dd}	1-
	B119, dyb	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1
	M102	1+ ^{ar}	1	1+ ^{ar}	1	1+ ^{ar}	1	1+ ^{ar}	1	1+ ^{ar}	1	1+ ^{ar}	1	1+ ^{ar}	1
	B103, dyb	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1
	B123, dyb	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1
	M103	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1	1+ ^{dd}	1
	M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	B110	1+	1	1+	1	1+	1	1+	1	1+	1	1+	1	1+	1
	B101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	I1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	B102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	E, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	B104, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	B, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	F, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	H, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	K, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	L, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	M4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	B503	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Samlet antal	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6
	Samlet COWI														
	Samlet DTU														
		18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6	18	6
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
		154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154

COWI prøvetagning

1 betyder alm. COWI monitoringsprogram

1- betyder alm. COWI monitoringsprogram uden boringskontrol, metan, sulfid og ethen

Alm. COWI monitoringsprogram:

Klorerede opløsningsmidler + nedbrydningsprodukter

Metan, sulfid, ethen

Boringskontrol: pH, ledningsevne, NVOC, Ca, Mg, K, NH₄, Fe, Mn, HCO₃, Cl, SO₄, NO₃, P, F, O₂, Agg.CO₂, Ni, As, Ba, Bor)

DTU prøvetagning

1 betyder alm. DTU monitoringsprogram

1+ betyder alm. DTU monitoringsprogram, + sulfid (ved baselinemonitering) og alm DTU monitoringsprogram + brint)

1++ betyder alm. DTU monitoringsprogram + sulfid + brint

d betyder udtagning af prøve til analyse af Dhc-Vcr (vinylchloridreduktase)

dd betyder udtagning af prøve til analyse af Dhc-Vcr samt Dhc (kvantitative gene-trac)

Alm. DTU monitoringsprogram:

Fæltparametre (redoxpotential, Ilt, pH, Ledningsevne), klorerede opløsningsmidler + nedbrydningsprodukter inkl. ethen og ethan, antoner, jern, NVOC, fede-syrer og metan.

Tabel 4.3 Prøvetagningsplan for tracerprøver (lithium og bromid)

Boring	Uge for prøvetagning																										
	42	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	21	
AV1	1	1	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I101 *	1	1	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I102 *	1	1	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I103 *	1	1	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B110, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B103, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B123, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B110	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B101	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B104, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L, dyb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B503	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Samlet antal	18		11	11	11	11	18	4	12	4	2	10	4	7	10	6	6	1	16	1	6	1	9	6	10	25	
Samlet, Cowi			11	11	11	6	4	12	4	2	1	4	7	7	7	6	6	1	16	1	6	1	9	6	10	25	
Samlet DTU	18					18					10				10								9		10	25	

Tabellen fortsættes...

- COWI prøvetagning: 252 prøver
- DTU prøvetagning: 117 prøver
- Prøve både DTU og COWI

I102: Prøver efter blanding af laktat og tracer. Der er samme koncentration i I101, I102 og I103, derfor kun prøve i I102
 *: Bemærk at det er prøve efter blanding af laktat og tracer. Proven udtages i skuret (ikke i selve boringen)

Table 4.3 forts.

	21	24	26	28	30	33
AV1						
I101*						
I102*						
I103*						
M101						
M2						
M3						
B101, djb						
M102						
B103, djb						
B123, djb						
M103						
M1						
B110						
B101						
h						
B102						
E, djb						
B104, djb						
A						
B, djb						
C						
F, djb						
H, djb						
K, djb						
L, djb						
N, djb						
M4						
B104, djb						
A						
B, djb						
C						
F, djb						
H, djb						
K, djb						
L, djb						
M4						
B93						
B104, djb						
A						
B, djb						
C						
F, djb						
H, djb						
K, djb						
L, djb						
M4						
B93						
Samlet antal	26	7	7	7	7	7
Samlet, COWI		7	7	7	7	7
Samlet DTU	26					17
SUM						

COWI prøvetagning: 252 prøver

DTU prøvetagning: 117 prøver

Prøve både DTU og COWI

I102: Prøver efter blanding af laktat og tracer. Der er samme koncentration i I101, I102 og I103, derfor kun prøve i I102
 *: Bemærk at det er prøve efter blanding af laktat og tracer. Proven udtages i skuret (ikke i selve boringen)

4.3 INSTITUT FOR MILJØ & RESSOURCERS PROCEDURE FOR UDTAGNING OG ANALYSE AF VANDPRØVER

Følgende procedure er fulgt ved prøvetagning udført af Institut for Miljø & Ressourcer ifbm. fase 3 pilotprojektet på Rugårdsvej.

4.3.1 Forpumpning og måling af feltparametre

Identifikation af boringer og måling af grundvandsspejlet er foretaget inden forpumpning. Desuden er alt feltmåleudstyr kalibreret inden måling. Forpumpning er altid foretaget inden prøvetagning og inden måling af feltparametre.

Ved forpumpningen er boringen tømt for et volumen svarende til 2 gange det totale vandvolumen. Det totale vandvolumen er her defineret som volumen af vand stående i boringen samt vandvolumenet i gruskastningen. Årsagen til, at forpumpningsvoluminet er beregnet på denne måde er, at de fleste boringer er tomme efter oppumpning af 20 til 40 liter. Det har således ikke været muligt at udføre forpumpningen i ét stræk og med et konstant flow. Forpumpningen er derfor udført i intervaller og det samlede oppumpede volumen fra hver boring er noteret. Der er forpumpet mellem 60 og 90 liter fra de boringer, der indgår i monitoringsprogrammet (se Tabel 4.4)

Forpumpning er foretaget med en centrifugalpumpe eller MP1 pumpe. I enkelte tilfælde med lavtydende boringer samt ved måling af brint er en peristaltisk pumpe brugt til forpumpning.

Efter forpumpning er parametrene pH, ledningsevne, redoxpotentiale, temperatur og ilt målt vha. WTW elektroder i en kombineret flowcelle, som gennemstrømmes af vand direkte fra boringen. Flowcellen er lufttæt og vandet er ikke i kontakt med atmosfærisk luft. Oppumpning er foretaget med en MP1 pumpe. Parametrene er først noteret, når de alle var stabile.

Tabel 4.4. Vandvoluminer til forpumpning før prøvetagning. Totalvoluminet i boringen er beregnet som volumen vand i filter samt gruskastning ved et grundvandsspejl på 3,5 m.u.t.

Boring	Forpumpningsvol.
AV1	86
I101	61
I102	59
I103	61
M101	66
M2	70
M3	87

Boring	Forpumpningsvol.
B119, dyb	80*
M102	69
B103, dyb	80*
B123, dyb	80*
M103	91
M1	71
B110	80*
B101	80*
I1	68
B102	80*
E, dyb	80*

* et forpumpningsvolumen på 80 liter er fra start antaget for en række af boringerne, da boreprofiler ikke forelå ved første prøvetagning. 80 liter er anvendt i samtlige prøvetagninger af disse boringer, udført af Institut for Miljø & Ressourcer

4.3.2 Udtagning og analyse af vandprøver

I det følgende beskrives forhold omkring prøvetagning til analyse af de forskellige parametre i monitoringsprogrammet. Detaljer kan findes i Tabel 4.9.

Alle vandprøver er udtaget med engangssprøjte og fra samme vandstråle. Nedenfor er filtrering, evt. konservering samt analysemetode beskrevet for de forskellige prøver.

4.3.2.1 NVOC (Non Volatile Organic Carbon)

15-20 ml prøve er filtreret gennem 0,45 µm nylon filter til 20 mL plastvials. Prøven er konserveret i felten ved tilsætning af 3-4 dråber 2M saltsyre (HCl) og er herefter opbevaret på køl. NVOC er bestemt ved brug af TOC 5000A fra Shimadzu med en ASI-5000 autosampler. NVOC bestemmes som den pulje af organisk kulstof, der er tilbage efter gennembobling af 250 µL af den forsurede prøve. Gennemboblingen er foretaget med nitrogen og spargetiden er sat til 6 minutter, hvilket svarer til, at al NaHCO_3 i en standardprøve bliver boblet af. De organiske stoffer, som er tilbage i prøven efter gennembobling oxideres med O_2 en Pt-katalysator ved 680 °C og detekteres med en NDIR detektor. Til analysen er udarbejdet en standardkurve i et lineært koncentrationsinterval fra 0,5- 25 mg/l. Standarderne blev fremstillet ud fra CH_5KO_4 . Prøver udenfor dette interval blev fortyndet med milli-Q vand.

4.3.2.2 Kationer (opløst jern og lithium)

2 gange 20 ml prøve er filtreret gennem 0,45 µm nylon filter til 20 ml plastvials. Prøverne er konserveret i felten ved tilsætning af 3-4 dråber salpetersyre (HNO₃) og er herefter opbevaret på køl. Analyse af kationer er foretaget på Perkin Elmer Instruments Analyst 200 Atomic Absorption Spectrometer (AAS) med flamme.

Bølgelængderne for jern var 248,33 nm og 670,8 nm for lithium. Til analysen er lavet standardkurver i intervallet 0,25 til 3 mg/l og 0,25 til 1 mg/L for hhv. jern og lithium. Prøver udenfor dette interval er fortyndet med 1 % HNO₃.

4.3.2.3 Anioner (klorid, nitrat, sulfat og bromid)

2 til 4 ml prøve er filtreret gennem 0,45 µm nylon filter til eppendorf vial eller 6 mL plastvial. Prøverne er opbevaret på køl i felten og er frosset ned ved hjemkomst. Prøver udtaget fra oktober 2005 til marts 2006 er analyseret på ion chromatograf (Dionex DX-120 IC) med Ion Pac AS 14 (4x250mm) kolonne i kombination med kolonne AG 14 (4x50mm) samt autosamplern 234 Autoinjection fra GILSON. Detektionsgrænser for prøver analyseret på Dionex DX-120 IC) er angivet i Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Detektions- og kvantifikationsgrænser for anioner (Dionex DX-120 IC)

Compound	Klorid	Bromid	Nitrat-N	Sulfat-S
Konc. Interval (mg/L)	1 to 100	1 to 100	1-15	0,5-25
Detektionsgrænse (mg/L)	0,13	0,6	0,16	0,71
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	0,44	1,25	0,25	1,18

Prøver udtaget efter april 2006 er analyseret på ionkromatograf (Dionex DX-1500 IC) med Ion Pac AS 14 (4x250mm) kolonne i kombination med kolonne AG 14 (4x50mm) samt autosamplern Gilson 234. Til analyse er 0,5 mL prøve brugt. Detektionsgrænse for prøver analyseret på Dionex DX-1500 ses i Tabel 4.6 og 4.7.

Tabel 4.6. Detektions- og kvantifikationsgrænser for lavt koncentrationsområde (100 µS på Dionex DX- 1500)

Compound	Klorid	Bromid	Nitrat	Sulfat
Konc. Interval (mg/L)	1 to 5	1 to 5	2,7-13,3	1-15
Detektionsgrænse mg/L	0,15	0,14	0,20	0,24
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	1,28	0,27	0,49	0,89

Tabel 4.7. Detektionsgrænser for højt koncentrationsområde (500 uS på på Dionex DX- 1500).U.k. betyder under kalibreringsniveau.

Compound	Klorid	Bromid	Nitrat	Sulfat
Konc. Interval (mg/L)	1 to 10	1 to 10	2,7-27	3-30
Detektionsgrænse mg/L	u.k.	u.k.	u.k.	u.k.
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	u.k.	u.k.	u.k.	u.k.

Standarder er fremstillet ud fra NaCl, KNO₃, KBr og Na₂SO₄.
 Databehandling er foretaget i programmet GC Postrun Analysis version 2.21.00.

4.3.2.4 Organiske syrer (laktat, acetat, propionat, format)

Ca. 1 ml prøve er filtreret gennem 0,45 µm nylon filter og med kanyle tilført til gc-vials med septum. GC-vialsne er i forvejen tilsat 50 µL 17 % fosforsyre (H₃PO₄) som konservering. Prøverne er opbevaret på køl i felten og er frosset ned ved hjemkomst. Analysen blev foretaget på en High Pressure Liquid Chromatograph (HPLC) bestående af en HPLC pumpe af typen HP 1100 series control module fra Hewlett Packard, en autosampler af typen 851-AS Intelligent Sampler fra Jasco, et CBM-102

Communications Bus Module fra Shimadzu samt en Waters 432 Conductivity detector.

Den benyttede elluent var "heptafluorobutyric acid" i en koncentration på 4mM og suppressor opløsningen var en tetrabutylammoniumhydroxide opløsning (40%). Ved kørsel blev der benyttet 300 µl vandprøve, som blev tilsat 300 µl elluent med en koncentration på 8mM. Fra juli 2006 er autosamplern GBC LC 1610 brugt. Databehandling er foretaget i programmet GC Postrun Analysis version 2.21.00.

4.3.2.5 Klorerede ethener og nedbrydningsprodukter

Prøver til analyse af klorerede ethener og nedbrydningsprodukter er udtaget i dupletter. 1 ml prøve er med kanyle injiceret til et headspaceglas med septum. Headspaceglassene er i forvejen tilsat 0,5 ml intern standard (kloroform) indeholdende 4 vol% svovlsyre som konservering. Prøverne er opbevaret på køl indtil analysen er foretaget direkte på headspaceglasset. Analysen er foretaget ved brug af gaskromatograf (GC Agilent 6890N) kombineret med en mass selective detector (Agilent 5973). Prøver fra headspace af vials er injiceret ved brug af autosampler (Perkin Elmer Turbomatrix 40). Kollonens dimensioner er 25 m x 0,32 m x 1,0 µm (j&w scientific catalog 1133422 GS-Q) og helium er bæregas.

Tabel 4.8. Detektions- og kvantifikationsgrænser for klorerede ethener

Stof	Detektionsgrænse (µg / L)	Kvalifikationsgrænse (µg / L)
------	---------------------------	-------------------------------

PCE	0,2	0,8
TCE	0,4	1,4
<i>Cis</i> -DCE	0,3	1,1
Trans-DCE	0,4	1,4
1,1-DCE	0,3	0,9
Vinylklorid	1	3,5
Ethen	0,8	2,7
Ethan	2,6	8,6

Databehandling er foretaget i programmet GC Enhanced data analysis.

4.3.2.6 Metan

3 mL prøve er med kanyle injiceret til et vakuum tørglas med septum. Glasset er i forvejen tilsat 3-4 dråber koncentreret svovlsyre som konservering. Prøverne er opbevaret på køl indtil analysen er foretaget. Analysen er foretaget på gaskromatograf (Shimadzu GC-14A) med FID detektor og en 1 meter pakket kolonne (3% SP1500, Carbopack B). 0,2 mL gasprøve er manuelt injiceret og kørt ved 100°C i 10 minutter. Til analysen er fremstillet 4 til 5 standarder fra 0,4 til 22,2 mg CH₄/L vand. Standarder er fremstillet ved brug af 100 % metan (Mikrolab, Århus) tilsat samme vakuum tørglas, som er brugt ved prøvetagning. Databehandling er foretaget i programmet GC Postrun Analysis version 2.21.00.

4.3.2.7 Dehalococcoides

Prøver til analyse af *Dehalococcoides* (quantitative gene-trac samt vinylklorid reductase (*Dhc-Vcr*)) er udtaget til analyse hos SIREM i Canada. Prøverne er udtaget ufiltreret til 1 liters plastflaske med skruelåg. Prøverne er opbevaret på køl i felten og er sendt i køleboks med køleelementer til Sirem så hurtigt som muligt efter hjemkomst.

Tabel 4.9. Oversigt over prøvebehandling ved prøveindtagning i felten

Parameter	Feltmålinger	Anioner	Kationer	C	Sulfid	Brin	NVOC	Klorerede + nedbrydningsprodukter	Fed syre	Dehalo-coccoide	Dehalo-coccoide
	II Redo Ledn. pH pot. evne Feltmålinger	NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Br ⁻ , Cl ⁻	(Opløst Fe, Li+)	GC-							
Analysemetode		Ionkromatografi	AAS	GC-	Felt-spektrofotometer	RGD	TO analyze	GC/MS	HPLC	Analyseres af GEUS	Analyseres af SIRE
Detektionsgrænse											
Vandvolumen	Flowcelle	Min. 2ml	ca. 2 x 20 ml	3ml præcis	5ml præcis	0,4 mL gasudtages	5-20ml	1ml prøve	1ml	120 mL	1
Opbevaring		Eppendorf rør / mL plastvial	16 x 20 ml plastvial skruelåg	Tørreglas fra Labco			20ml plastvial	Headspace-glas	GC-vials med septum	120mL hætteglas med alu-cap	1L plastflaske med blåt skruelåg
Konservering / behandling		Filtreres Fryses med det samme	Filtreres Fryses med det samme 2-3 dråber HNO ₃ hver vial pH 1,5-2,0	4 dråber H ₂ SO ₄	Tilsætning af reagenser fra feltkit		Filtreres 4-5 dråber konc. HCl i felten pH 2-3	HNO ₃ og kloroform (IS) Opbevares på køl	Filtreres 50µl 17% phosphorsyre Fryses	Inge konservering eller filtrering Opbevares på køl	Inge konservering eller filtrering Opbevares på køl

5 Databehandling

5.1 BEREGNING AF TRACERKONCENTRATIONER

Koncentrationen af tracer er beregnet ud fra total tilsat mængde tracer og det reinjicerede vandvolumen perioden for det aktuelle tracerforsøg. Vandvoluminet er korrigeret for 10 % fejlvisning på vandurene. Voluminet er fra Cowis monitoringsdata.

$$C_{\text{tracer}} = m_{\text{tracer}} / V_{\text{reinjiceret vand}}$$

Tracerforsøg 1 - LiBr		
Start injektion	03.11.2005	dag 0
slut injektion	18.11.2005	dag 14
Total injiceret	(6 kg blandet i 27 L vand)	6000 g
		69 mol
Tot vand (re)injiceret samme periode		60,786 m ³ *
LiBr Konc		99 mg /L
Molvægt Lithium		6,94 g/mol
Molvægt Bromid		79,90 g/mol
Molær LiBr konc = Molær Br konc		1,14 mM
Br Konc		90,82 mg/L

* volumen er korrigeret for 10% fejlvisning på vandure

Tracerforsøg 2 - NaBr		
Start injektion	11.01.2006	dag 69
Slut injektion	30.01.2006	dag 88
Total injiceret	(6 kg blandet i 27 L vand)	6000 g
		58 mol
Tot vand (re)injiceret samme periode		79,56 m ³ *
NaBr Konc		75 mg /L
Molvægt natrium		23,00 g/mol
Molvægt Bromid		79,90 g/mol
Molær NaBr konc = Molær Br konc		0,73 mM
Br konc		58,56 mg/L

* volumen er korrigeret for 10% fejlvisning på vandure

Tracerforsøg 3 - NaBr		
Start injektion	14.06.2006	dag 223
Slut injektion	28.06.2006	dag 237
Tot. tilsat til tracertønde	(6 kg blandet i 27 L vand)	6000 g
Total injiceret	kun 22,43 L injiceret	4984 g
		48 mol
Tot vand (re)injiceret samme periode		38,036 m ³ **
NaBr Konc		131 mg /L
Molvægt natrium		23,00 g/mol
Molvægt Bromid		79,90 g/mol
Molær NaBr konc = Molær Br konc		1,27 mM
Br konc		101,75 mg/L

** baseret på oppumpet volumen fra AV1

5.2 BEREGNING AF HASTIGHEDER OG OPHOLDSTID FRA TRACERFORSØG

5.2.1 Beregning af hastighed ud fra massemidtpunkt

Ud fra gennembrudskurver er der integreret over kurverne, hvorved summen af Br masse under kurven er fundet:

$$\text{Sum af Br masse} = \sum C_{\text{middel}} \cdot dt \quad (\text{mM} \times \text{dag})$$

$$dt = t_2 - t_1$$

C_{middel} er middelkoncentrationen mellem to måledatoer

$$C_{\text{middel}} = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

Det er manuelt beregnet, til hvilken præcis t , (tmassemidtpunkt) massemidtpunktet forekommer.

Hastighed ud fra massemidtpunkt er beregnet som:

$$V_{\text{massemidtpunkt}} = \frac{X}{t_{\text{massemidtpunkt}} - \frac{1}{2} \cdot t_{\text{injektionsperiode}}}$$

Hvor X er afstand fra injektionsboring til boring, beregnet ud fra koordinater på disse.

$t_{\text{injektionsperiode}}$ er antal dage, som det aktuelle tracerforsøg har løbet.

Afstanden er beregnet fra den injektionsboring, som den aktuelle boring ligger på mest direkte strømlinie med.

5.2.2 Beregning af hastighed ud fra maksimal koncentration målt

Hastigheden er beregnet ud fra den tid t , hvor den maksimale koncentration af tracer er målt, fratrukket den halve injektionsperiode.

$$V_{\text{max konc}} = \frac{X}{t_{C \text{ max}} - \frac{1}{2} t_{\text{injektionsperiode}}}$$

Hvor X er afstand fra injektionsboring til boring, beregnet ud fra koordinater på disse.

5.2.3 Beregning af lokal hastighed mellem boringer

Den lokale hastighed mellem boringer, der ligger på direkte strømninglinie er beregnet for at undersøge eventuelle lokale forskelle i hastigheden. Den lokale hastighed er beregnet som:

$$\text{Lokal hastighed} = \frac{X_{\text{boring 1}} - X_{\text{boring 2}}}{T_{\text{boring 1}} - T_{\text{boring 2}}}$$

Hvor X er afstand fra injektionsboring til boring, beregnet ud fra koordinater på disse, T er opholdstiden for den enkelte boring. Opholdstiden er beregnet fra den hastighed, der er baseret på massemidtpunktet.

5.2.4 Beregning af opholdstid fra tracerforsøg

Opholdstiden til hver enkelt boring er beregnet fra hastigheder bestemt fra massemidtpunktet samt afstanden til hver enkelt boring.

$$\text{Opholdstid (T)} = \frac{X}{V_{\text{massemidtpunkt}}}$$

5.2.5 Beregning af masser fra tracerforsøg

For at kunne sammenligne den masse bromid, der er injiceret i tracerforsøgene med den masse, der har passeret det enkelte monitoringssted, sammenlignes den størrelse, som har enheden: mM x d – svarende til arealet under gennembrudskurverne i de enkelte boringer.

Den teoretiske molære koncentration af tracer, der er injiceret er ganget med antal dage i injektionsperioden. Dvs:

$$\text{Teoretisk masse injiceret} = C_{\text{tracer}} \cdot t_{\text{injektionsperiode}} \quad (\text{mM x d})$$

Massen, som passerer den enkelte boring er beregnet ud fra integration under gennembrudskurver i de enkelte boringer.

$$\text{Passeret masse v. boring} = \sum C_{\text{middel}} \cdot dt \quad (\text{mM x d})$$

5.2.6 Beregning af tracerfortynding

Fortyndingen af tracer i de enkelte boringer er beregnet ud fra hhv. koncentrationer og masser.

$$\text{Fortyndingsfaktor (FF)}_{\text{Beregnet fra masse}} = \frac{\text{Teoretisk masse injiceret}}{\text{Passeret masse v. boring}} = \frac{C_{\text{tracer}} \cdot t_{\text{injektionsperiode}}}{\sum C_{\text{middel}} \cdot dt}$$

$$\text{Fortyndingsfaktor (FF)}_{\text{Beregnet fra max. konc.}} = \frac{\text{Teoretisk konc. af tracer i injektionsboringer}}{\text{Maks. konc. af tracer i boring}} = \frac{C_{\text{tracer}}}{C_{\text{max målt}}}$$

5.2.7 Beregning af laktatkoncentration ud fra Cowis driftsdata

Den teoretiske koncentration af laktat i injektionsboringer er baseret på aflæsning af, hvor meget purasal (60 % Natrium-laktat), der forsvinder fra beholderen.

Voluminet af purasal, der forsvinder over tid er beregnet ud fra en fysisk aflæsning med tommestok. Det er antaget, at beholderen har den samme radius i hele højden. Beholderen har form som en tønde med radius $r = 0,28$ m. Radius er et gennemsnitsmål for radius målt over hele tøndens højde.

$$V_{\text{purasal}} = \pi \cdot r^2 \cdot dh \cdot 1000 \text{ [L]}$$

Hvor dh = forskel i purasalhøjde i tønde i cm over tiden dt .

5.2.8 Beregning af donorkoncentration

Ved beregning på injiceret mængde purasal fås koncentrationen af Natrium-laktat. Ifbm. stimuleret reduktiv deklorering er koncentrationen af den rene donor (kulstofkilde) interessant, da denne kan omsættes mikrobielt. Derfor foretages omregning til den rene donorkoncentration, dvs. laktatkoncentrationen.

I det følgende angives beregninger af de forskellige enheder af Natrium-laktat og laktat.

I alle beregninger af Natrium-laktat og laktatkoncentrationer er korrigeret for fejlvisning på vandure, dvs. 10 % er trukket fra det reinjicerede volumen, som er baseret på logging fra I101, I102 og I103 i perioden frem til 20.marts. Efter 20.marts er volumen fra AV1 brugt idet oppumpet volumen = reinjiceret volumen fra 20. marts og frem

5.2.8.1 Praktisk koncentration af Natrium-laktat (mg/L):

$$C_{\text{praktisk}} = \frac{V_{\text{purasal}} \cdot \rho_{\text{laktat}} \cdot \text{vol} \% \cdot 10^6 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}}{V_{\text{tot}} \cdot 1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} \text{ (mg Natrium-laktat / L)}$$

Hvor:

V_{purasal} (L) Voluminet af Purasal - 60 vol % opløsning af Natrium-laktat aflæses i Cowi monitoringsregneark til bestemt tid

ρ_{laktat} Densitet af Purasal 1,33 kg/L

Vol% 60 Vol% opløsning af Natrium-laktat anvendes

V_{tot} (m^3) Total (re)injiceret volumen vand til bestemt tid aflæses i Cowi monitoringsregneark til bestemt tid

5.2.8.2 Praktisk molær koncentration af Natrium-laktat = Praktisk molær koncentration af Laktat

$$C_{\text{praktisk Na-laktat}} \text{ (mmol / L)} = C_{\text{praktisk laktat}} \text{ (mmol / L)} = \frac{C_{\text{praktisk Na-laktat}} \text{ (mg / L)}}{M_{\text{Na-laktat}} \text{ (g / mol)}} \text{ (mM)}$$

Hvor $M_{\text{Natrium-laktat}} = 112 \text{ g / mol}$

5.2.8.3 Praktisk molær laktat-C koncentration

$$C_{\text{praktisk laktat-C}} \text{ (mmol C / L)} = C_{\text{praktisk laktat}} \text{ (mmol / L)} \cdot 3 \text{ mol C / mol laktat} \text{ (mM C)}$$

5.2.8.4 Praktisk koncentration af Laktat (mg laktat / L)

$$C_{\text{praktisk Laktat (mg/L)}} = C_{\text{praktisk Laktat (mmol/L)}} \cdot M_{\text{Laktat}}$$

$$\text{Hvor } M_{\text{Laktat}} = 89,09 \text{ g/mol}$$

5.2.8.5 Korrigerede koncentrationer af fede syrer ifht. fortynding

Fortyndingsfaktorer, beregnet fra tracerforsøgene, er brugt til at vurdere, om de ændringer i koncentrationer for fede syrer i den nedstrøms del af behandlingsområdet kan skyldes fortynding.

Da tracer er tilført ved pulsinjektioner, mens donor pumpes kontinuerligt ned i behandlingsområdet, kan en sammenligning af hhv. tracer- og donormasse, der passerer en boring, ikke laves.

Sammenligningen mellem tracer- og donorkoncentrationer skal derfor baseres på stofkoncentrationer målt i de enkelte boringer.

Til vurdering af en eventuel fortynding af donor, er fortyndingsfaktorer baseret på maksimal observeret koncentration af tracer ifht. teoretisk injiceret tracerkoncentration brugt, dvs. $FF_{\text{beregnet fra max konc}}$

Den eventuelle fortynding af fede syrer er kun vurderet efter gennembrud af donoren i hele behandlingsområdet, svarende til et porevolumen. Derfor er kun fortyndingsfaktorer fra tracerforsøg 2 og 3 brugt i denne sammenhæng.

Det antages, at de forhold, der skyldes fortynding og dermed fortyndingsfaktorerne er gældende i en periode omkring det enkelte tracerforsøg.

Fortyndingsfaktorerne bruges derfor til at korrigere observerede koncentrationer af fede syrer på et givet tidspunkt (tidspunkt for prøvetagning), som ligger indenfor den samlede periode med enten tracerforsøg 2 eller 3.

Korrektionen af observerede koncentrationer af fede syrer er udført på summen af laktat samt summen af nedbrydningsprodukterne fra laktat, dvs. acetat, format og propionat.

$$C_{\text{fede syrer korrigeret}} = FF_{\text{beregnet fra max konc.}} \cdot \sum C_{\text{fede syrer observeret}} \quad (\text{mmol C / L})$$

I tolkningen af de korrigerede koncentrationer af fede syrer, skal der tages forbehold for den forholdsvis usikre måde, som det injicerede laktatniveau i

injektionsboringerne er bestemt på (se afsnit: Beregning af laktatkoncentration ud fra Cowis driftsdata)

$$C_{\text{fede syrer korrigeret}} = C_{\text{fedesyrer observeret}}$$

Når den korrigerede koncentration af fede syrer er lig den observerede koncentration betyder det, at fortyndingsfaktoren er tæt på 1 og at de observerede koncentrationer derfor kan sammenlignes direkte med det teoretisk injicerede niveau. Dermed er forskellen mellem det teoretisk injicerede niveau og den observerede koncentration, sandsynligvis lig den mængde af donor, der er blevet omsat ved reduktion af uorganiske elektronacceptorer. En mulighed er dog også at det manglende indhold af organisk kulstof findes på en form, som der ikke analyseres for.

$$C_{\text{fede syrer korrigeret}} = C_{\text{injiceret niveau}}$$

Når den korrigerede koncentration af fede syrer er lig det teoretisk injicerede niveau, indikerer beregningerne, at der ikke sker nogen nedbrydning af de fede syrer, men at de observerede koncentrationer kan forklares med fortynding.

$$C_{\text{fede syrer korrigeret}} < C_{\text{injiceret niveau}}$$

Når den korrigerede koncentration af fede syrer er mindre end det teoretisk injicerede niveau, sker en anden form for koncentrationsfald af de fede syrer end det, der kan forklares med fortynding. Sorption kan ifbm. fede syrer negligeres. Dvs. at de fede syrer er nedbrudt eller ikke har bevæget sig i samme strømningsmønster som bromid, hvoraf det sidste ikke er særlig sandsynligt.

$$C_{\text{fede syrer korrigeret}} > C_{\text{injiceret niveau}}$$

Når den korrigerede koncentration af fede syrer er større end det teoretisk injicerede niveau, indikerer beregningerne strengt taget, at de fede syrer ikke er fortyndet i lige så høj grad som bromid. Ændringer i hydrauliske forhold kan derfor være årsag til denne observation. Dog kan situationen også skyldes den usikre bestemmelse af det injicerede koncentrationsniveau af laktat samt de generelle usikkerheder i analysen af bromid og fede syrer.

5.3 SAMMENLIGNING AF DTUS OG COWIS ANALYSEDATA

Ved baselinemonitering samt den afsluttende monitering har Institut for Miljø & Ressourcer og Cowi udtaget prøver fra en række af de samme boringer. Institut for Miljø & Ressourcers prøver analyseres på Institut for Miljø & Ressourcer, mens prøver udtaget af Cowi analyseres af Analycen. Ved baselinemoniteringen blev prøverne ikke udtaget fra den samme "stråle", hvorimod dette var tilfældet ved den afsluttende monitering.

Nedenfor angives analyseresultaterne fra baselinemoniteringen samt den afsluttende monitering. Institut for Miljø & Ressourcers vs. Cowis data er

desuden afbildet i et x-y plot, hvor også linjen $x=y$ er afbildet. Ved fuldstændig lighed mellem de to sæt data skulle resultaterne ligge på denne linje.

Af de nedenstående grafer fremgår det, at der er fin overensstemmelse mellem kloridresultaterne samt resultater af klorerede ethener. Derimod er der mindre god overensstemmelse mellem NVOC-, metan-, sulfat og jernresultaterne. Dette skyldes sandsynligvis håndteringen af prøven i felten, hvor Institut for Miljø & Ressourcers prøvetagning i tilfælde af metan foregår direkte i prøvevialen, mens prøver til NVOC-, jern- og sulfatanalyse filtreres og konserveres direkte i felten. Specielt er forskellen på indholdet af opløst jern bestemt af Analycen væsentlig lavere end indholdet bestemt af Institut for Miljø & Ressourcer ved den afsluttende monitorering. Det vurderes dog, at udviklingen i indholdet af opløst jern godt kan følges på trods af denne forskel.

Samlet set er forskellen på analyseresultaterne ikke stor og det vurderes, at det samlede datasæt med analyseresultater fra hhv. DTU og Cowi kan betragtes uden at tage højde for, at resultaterne stammer fra forskellige analyselaboratorier.

5-3.1 Klorid

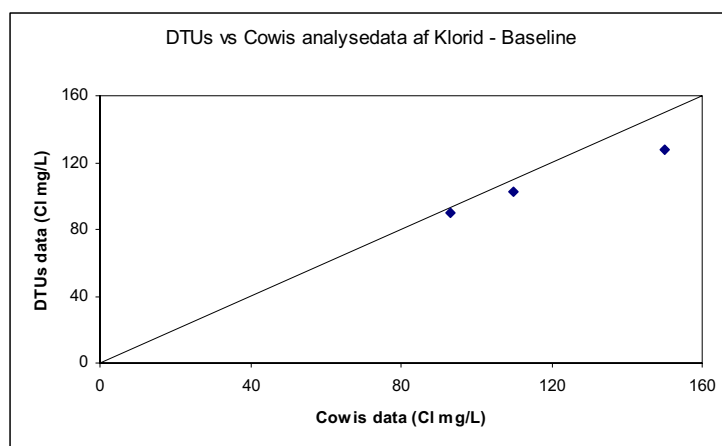
Sammenligning af kloridmålinger ved baseline og afsluttende monitoring

Baseline monitoring

DTUs vs Analycens analyse af klorid uge 42.

Prøvetagning 18.10.2005

Boring		M102	M101	M103
<i>Klorid. Cowi</i>	mg/l	110,00	150	93,00
Klorid. DTU	mg/l	102,9	127,5	90,0

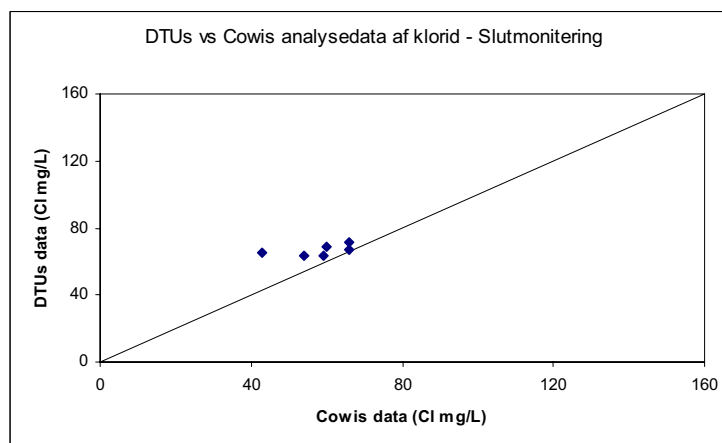


Afsluttende monitoring

DTUs vs Analycens analyse af klorerede stoffer uge 21.

Prøvetagning 23.05.06

Boring		B119,d	M101	M2	M103	M3	AV1
<i>Klorid. Cowi</i>	mg/l	59,00	66,00	60,00	54,00	66,00	43,00
Klorid. DTU	mg/l	63,4	71,7	68,8	63,1	67,0	65,5



5.3.2 Metan

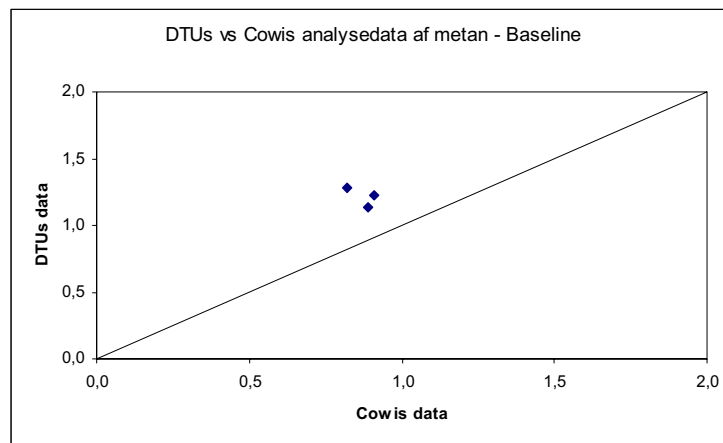
Sammenligning af metanmålinger ved baseline og afsluttende monitoring.

Baseline monitoring

DTUs vs Analycens analyse af metan uge 42.

Prøvetagning 18.10.2005

Boring		M102	M101	M103
Metan. Cowi	mg/l	0,89	1	0,91
Metan. DTU	mg/l	1,1	1,3	1,2

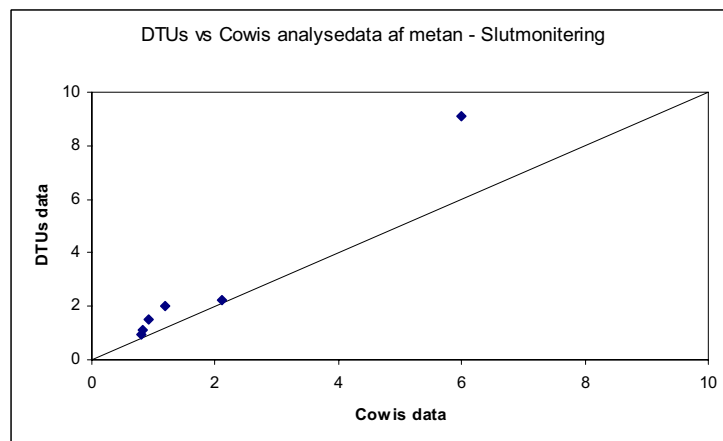


Afsluttende monitoring

DTUs vs Analycens analyse af metan uge 21.

Prøvetagning 23.05.06

Boring		B119,d	M101	M2	M103	M3	AV1
metan. Cowi	mg/l	1,2	2,1	0,9	0,8	6,0	0,8
Metan. DTU	mg/l	2,0	2,2	1,5	0,9	9,1	1,1



5.3.3 NVOC

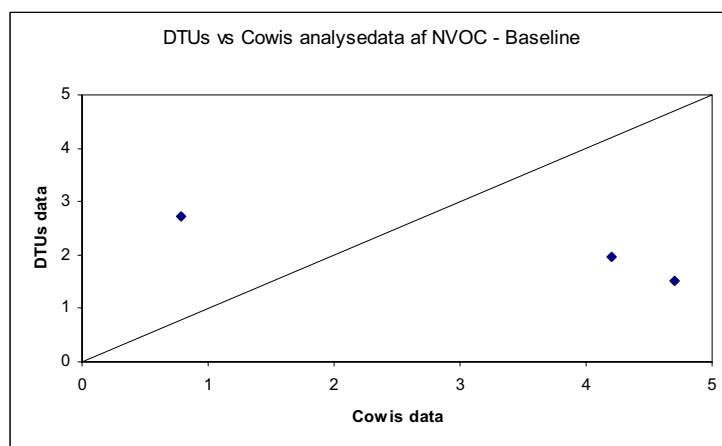
Sammenligning af NVOC målinger ved baseline og afsluttende monitoring.

Baseline monitoring

DTUs vs Analycens analyse af klorerede stoffer uge 42.

Prøvetagning 18.10.2005

Boring		M102	M101	M103
NVOC. Cowi	mM C	4,20	1	4,70
NVOC. DTU	mM C	2	3	2

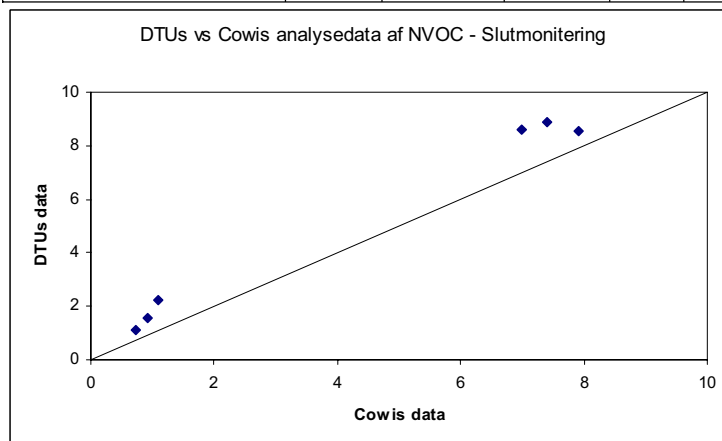


Afsluttende monitoring

DTUs vs Analycens analyse af klorerede stoffer uge 21.

Prøvetagning 23.05.06

Boring		B119,d	M101	M2	M103	M3	AV1
NVOC. Cowi	mM C	7,91	7,41	6,9 9	1,08	0,92	0,7
NVOC. DTU	mM C	8,5	8,9	8,6	2,2	1,6	1,1



5-3-4 Opløst jern

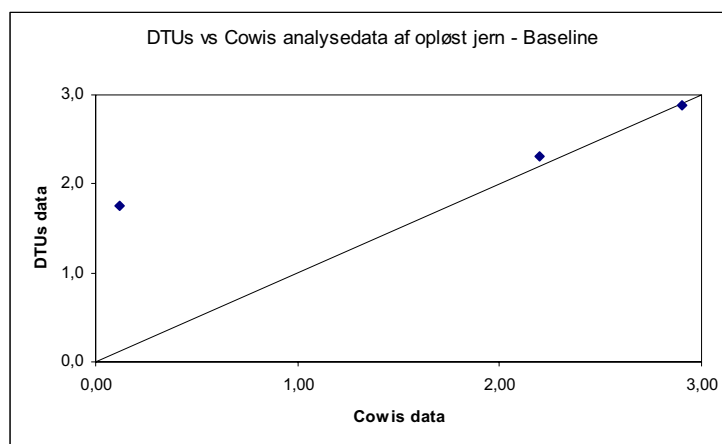
Sammenligning af opløst jern ved baseline og afsluttende monitoring.

Baseline monitoring

DTUs vs Analycens analyse af opløst jern uge 42.

Prøvetagning 18.10.2005

Boring		M102	M101	M103
Jern filtreret. Cowi	mg/l	2,20	0	2,90
Jern filtreret. DTU	mg/l	2,3	1,8	2,9

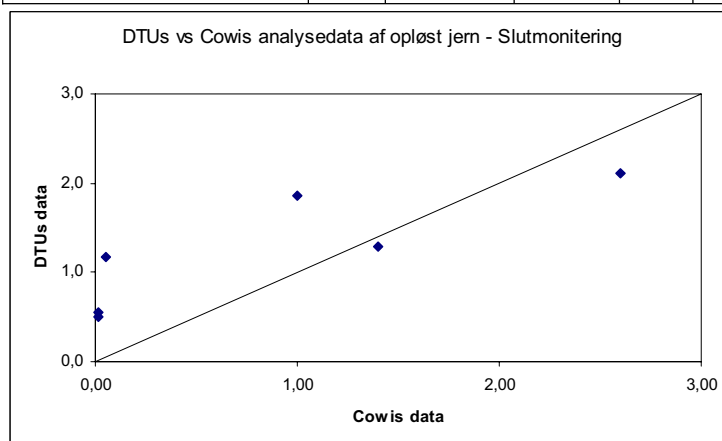


Afsluttende monitoring

DTUs vs Analycens analyse af opløst jern uge 21.

Prøvetagning 23.05.06

Boring		B119,d	M101	M2	M103	M3	AV1
Jern filtreret. Cowi	mg/l	0,05	2,60	1,00	1,40	0,02	0,0
Jern filtreret. DTU	mg/l	1,2	2,1	1,9	1,3	0,5	0,6



5-3-5 Sulfat

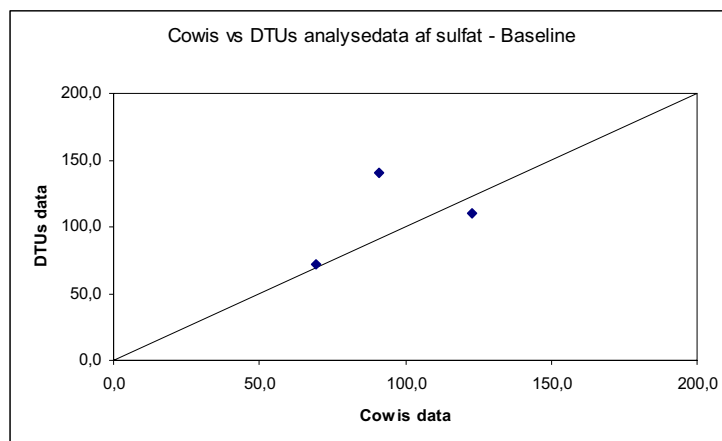
Sammenligning af sulfat ved baseline og afsluttende monitoring.

Baseline monitoring

DTUs vs Analycens analyse af sulfat uge 42.

Prøvetagning 18.10.2005

Boring		M102	M101	M103
sulfat. Cowi	mg/l	69,2	90,8	122,6
sulfat. DTU	mg/l	72,0	140,0	110,0

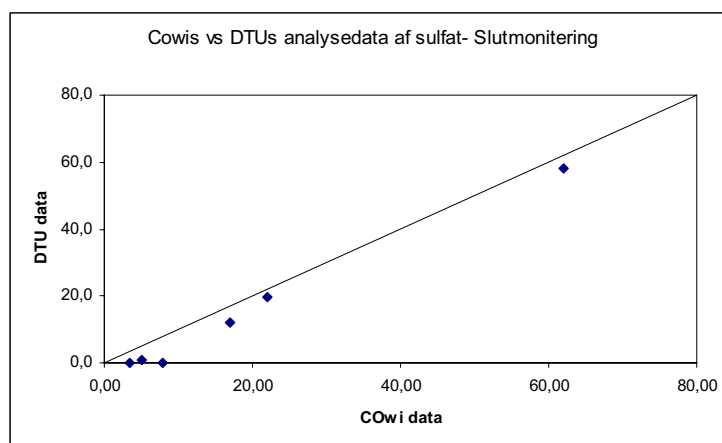


Afsluttende monitoring

DTUs vs Analycens analyse af sulfat uge 21.

Prøvetagning 23.05.06

Boring		B119,d	M101	M2	M103	M3	AV1
sulfat. Cowi	mg/l	7,90	3,40	5,10	62,00	17,00	22,0
sulfat. DTU	mg/l	0,0	0,0	0,8	57,9	12,2	19,6



5.3.6 Klorerede ethener og nedbrydningsprodukter

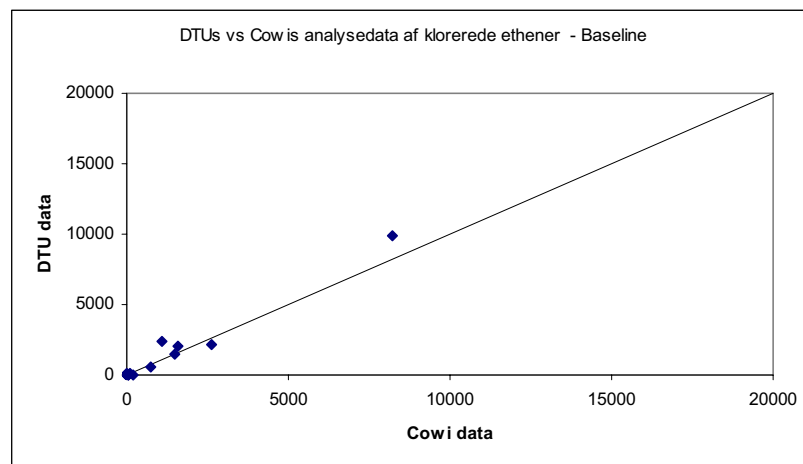
Sammenligning af klorerede ethener og nedbrydningsprodukter ved baseline og afsluttende monitoring.

	1.1 dce	trans DCE	Cis DCE	VC	TCE	Ethane	Ethene
--	---------	-----------	---------	----	-----	--------	--------

	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
I102.DTU	4	32	1488	95	43	0	10
I102.cowi	5	14	1500	120	37	#N/A	#N/A
M101.DTU	*	*	*	*	*	*	*
M101.cowi	15	25	12000	3300	259	0	0
M2.DTU	15	45	9906	2039	24	20	196
M2.cowi	11	31	8200	1600	1	#N/A	#N/A
M103.DTU	*	*	*	*	*	*	*
M103.cowi	7	14	12000	2100	0	#N/A	57
M3.DTU	9	24	2152	570	78	0	43
M3.cowi	2	5	2600	720	0	#N/A	#N/A
AV1.DTU	2	18	2399	12	6	0	24
AV1.cowi	1	3	1100	220	0	#N/A	#N/A

* DTUs data negligeret pga usikre data

#N/A Betyder ikke inkluderet i monitoringsprogram

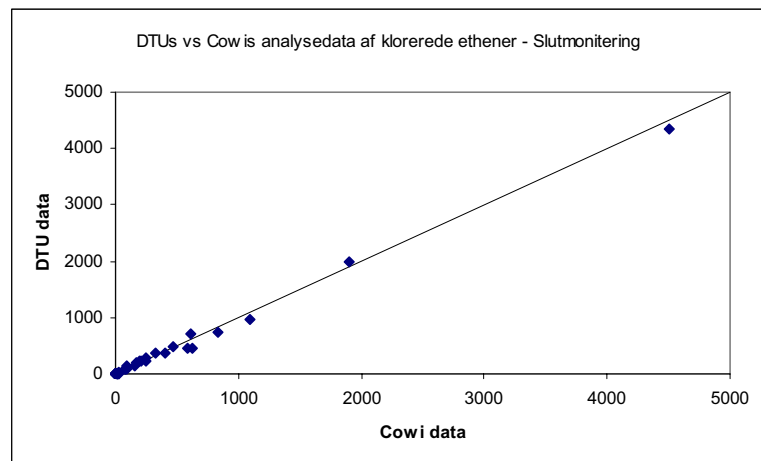


Afsluttende monitoring

DTUs vs Analycens analyse af klorerede stoffer uge 21.

	1,1 dce	trans DCE	Cis DCE	VC	TCE	Ethane	Ethene
	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
I102.DTU	0	2	219	140	0	0	92
<i>I102 cowi</i>	0	5	250	85	0	#N/A	#N/A
B119d.DTU	0	1	84	84	0	0	223
<i>B119d cowi</i>	0	1	82	86	0	#N/A	190
M101.DTU	1	14	1975	752	2	0	447
<i>M101 cowi</i>	10	10	1900	830	3	#N/A	580
M2.DTU	0	5	205	359	0	4	711
<i>M2.cowi</i>	5	5	170	410	0	#N/A	610
M103.DTU	6	25	4349	968	0	12	478
M103 cowi	20	20	4500	1100	0	#N/A	470
M3.DTU	0	1	277	454	0	84	375
<i>M3 cowi</i>	0	5	250	620	0	#N/A	330
Av1.DTU	0	2	234	153	0	0	99
<i>Av1.cowi</i>	2	2	210	150	0	#N/A	84

#N/A Betyder ikke inkluderet i monitoringsprogram



5.4 SLAMFILTERS BETYDNING FOR RECIRKULATIONSVAND

For at undgå tilklogning af recirkuleringsanlægget er indsat et filter, så det oppumpede vand fra AV1 filtreres, inden det injiceres i injektionsboringerne I101, I102 og I103. For at undersøge om det indsatte filter evt. kunne have en tilbageholdende effekt på bakterier er udtaget vandprøver til kvantitativ bestemmelse af Dhc-Vcr i boringen AV1 samt i en hane siddende efter filtret. Resultaterne viser, at der i vandprøven fra AV1 ses en koncentration af Dhc på $2 \cdot 10^6$ celler/L, mens der i prøven fra hanen så en koncentration på $8 \cdot 10^5$ celler/L. Resultaterne tyder på, at der ikke sker en tilbageholdelse af bakterier i filtermaterialet.

For at undersøge sammensætningen af bakterier siddende på filtermaterialet er udtaget to filterprøver, som er analyseret ved DGGE. En DGGE-analyse kan sige noget om, hvilke bakterier der er til stede i prøven. Analysen viser, at der er findes ca. 10 forskellige typer af bakterier på filtermaterialet, dog ses ikke nogen Dhc. Sammen med den kvantitative bestemmelse af antallet af Dhc indikerer resultaterne, at der ikke sker en væsentlig tilbageholdelse af Dhc i filtermaterialet.

Analyse af øvrige parametre viser, at filteret ikke forårsager en ændring i sammensætningen af vandet mht. redoxparametre, klorerede ethener m.fl. Analyseresulater fra det oppumpede vand samt vand udtaget efter filteret er ens (se Bilag 5).

Tabel 5.1 Analyseresultater fra pumpboring AV1 samt prøvetagningshane placeret efter filter men før vand, der reinjiceres.

Prøvetagning 8 - Dag 201 - UGE 21 - 23.05.2006

Boring		AV1	Hane før filter
GVS	m.u.b.	#N/A	#N/A
pH		6,91	#N/A
Ledningsevne	µS/cm	686,00	#N/A
Temperatur	?C	12,7	#N/A
Redoxpotentiale	mV		
Redoxparametre mfl			
Ilt	mg/l	0,1	#N/A
Opl. Jern	mg/l	0,6	0,7
Mangan filtreret	mg/l	#N/A	#N/A
Nitrat	mg / L	0,0	0,0
Bromid	mg/l	11,87	10,81
Chlorid	mg/l	65,5	63,9
Sulfat	mg /l	19,6	20,0
Sulfid-S	mg S/l	>1,5	#N/A
Metan	mg/l	1,1	1,2
NVOC	mM C	1,1	1,1
Tracer			
Bromid	mM	0,15	0,14
Lithium	mM	0,02	0,02
Fede syrer			
sum af fede syrer	mmol C/L	0,25	0,56
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	mmol/l	0,12	0,25
Propionat (Mw = 73,08 g/mol)	mmol/l	0,00	0,02
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	mmol/l	0,00	0,00
Format (Mw = 45,02 g / mol)	mmol/l	0,00	0,00
Brint			
Brint (vandkonc.)	nmol/L	#N/A	#N/A
Klorede opløsningsmidler			
Tetrachlorethylen	µg/l	0	0
Trichlorethylen	µg/l	0	0
Sum af chl. opløsningm.	µg/l	0	0
Nedbrydningsprod. af klor. opl.			
1,1-dichlorethylen	µg/l	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	2	1
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	234	240
Vinylchlorid	µg/l	153	152
Sum af nedb. prod.	µg/l	389	394
Alifater			
Ethan	µg/l	0	0
Ethen	µg/l	99	101
Sum af nedb. prod. og alifater	µg/l		
Klorede molkonc.			
Tetrachlorethylen	µM	0	0
Trichlorethylen	µM	0	0
1,1-dichlorethylen	µM	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	µM	0	0
cis-1,2-dichlorethylen	µM	2	2
Vinylchlorid	µM	2	2
Ethan	µM	0	0
Ethen	µM	4	4
Sum af klorede + nedbryd	µM	8	9
Bakterie-analyser			
% Dhc in microbial population	%	0,1-0,3%	0.07 – 0.2%
Gene-Trac-VC	gene copies / L	1,0E+06	8,00E+05
Dehalococcoides 16S rRNA Gene Copies	gene copies / L	2,0E+06	8,00E+05

Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE) Analysis Report

Customer: Institute of Environment
and Resources


Project: Rugardsvej Fase 3

Customer Reference #:

Date Sampled: 23 May 06

SiREM Reference #: S-0798

Report Issued: 10 August 2006

Analyst: 

Elizabeth Ney, B.Sc.
Molecular Biologist

Reviewed by: 

Philip Dennis, M.A.Sc.
Technology Manager

Summary

Denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) analysis allows the assessment of microbial diversity, and in some cases, the assignment of putative taxonomic identifications for members of mixed microbial communities. DGGE (Figure 1) was performed by SiREM on two samples from the Rugårdsvej Fase 3 Site. Genomic DNA reference numbers assigned to the samples were: 3360 and 3361. Table 1 indicates the putative phylogenetic designation of sequenced bands by BLAST searches, Table 2 indicates similarities and differences in microbial community composition (gel bands) between samples, and the total bacterial diversity (total number of unique bands detected) within individual samples.

Materials and Methods

DNA Extraction / Polymerase Chain Reaction:

Genomic DNA was extracted from the three groundwater filter samples using the Ultra Clean™ Soil DNA Kit Spin (MO BIO Laboratories Inc, Solon Beach, CA). Duplicate PCR reactions were assembled as follows: 6 µL of the genomic DNA preparation was added to a 40 µL 2.5X Eppendorf PCR Master mix PCR reaction (Brinkmann, Mississauga, Ontario), 50 µL of RNase, DNase Free water, containing 4 µL of 20 pmol each of primer 2 (5'-ATTACCGCGGCTGCTGG-3') and primer 3 (5'-CGCCCGCCGGGCGGGGCGGGG GCACGGGGGGCCTACGGGAGGCAG CAG-3') (Muyzer et al., 1993) Thermocycling was performed in a I-Cycler (BIO-RAD, Mississauga, ON) as follows: initial denaturation at 94 °C for 5.0 minutes followed by 10 cycles of 94 °C for 1.0 min., annealing at 65 °C ramping down 2°C every second cycle to 55 °C and extension at 72°C for 1.5 min, after which 30 further cycles with a fixed annealing temperature of 55°C, followed by a final extension of 72°C for 5.0 min. Duplicate PCR reactions were pooled (total 200 µL) and were purified using Qiaquick® spin columns (Qiagen, Mississauga, ON) and eluted in 30.0 µL elution buffer.

Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE):

DGGE was performed using an 8.0% 0.5 X TAE acrylamide gel with a 30-65% gradient of urea/formamide at a constant temperature of 60°C in a D-code electrophoresis unit (BIO-RAD, Mississauga, ON). Electrophoresis was performed at 160 V for 6.0 hr after which the gel was stained for 20 min in 0.5 mg/L ethidium bromide in warm 0.5 X TAE and then destained for 15 min in the remaining warm 0.5 X TAE buffer. The gel image was captured using a SynGene gel documentation system with GeneSnap™ and GeneTools™ software (Synoptics Ltd, Cambridge, UK).

Generation of DNA Sequences

Gel bands were excised from the gel. The DNA was purified from the gel bands using a QIAEX II ® spin column (Qiagen Mississauga, ON) according to the manufacturer's instructions. Six µL of QIAEX II elutant was added as template in a re-amplification PCR reaction performed as above. Resulting PCR products were purified by Qiaquick® spin columns (Qiagen, Mississauga, ON). DNA sequencing of re-amplified bands was performed by Laboratory Services at the University of Guelph (Guelph, ON) using an ABI Model 377 Sequencer.

Analysis of DNA Sequences

DNA sequences generated by the analysis were compared to known sequences using BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Putative phylogenetic identities were determined based on the top matches to the entered sequence. Where the phylogenetic lineage of the closest match was unclear, the phylogenetic identity of more conclusively identified organisms that were less closely related to the subject sequence was used.

Results

Table: 1 BLAST Results for DGGE Sequences, Rugårdsvej Fase 3

Sample ID	Sequence	Nearest Phylogenetic Relative	GenBank Accession # of Nearest Relative	Putative Phylogenetic Designation Organism	Identity with Nearest Relative	Comment	Reference
Filter #1	3360 A	Uncultured <i>Bacteroidetes</i> sp.	DQ825782	Phylum <i>Bacteroidetes</i>	99% (125/126 bp)	1/1 mismatch probable artifact	1
Filter #1	3360 B	Uncultured bacterium clone 10.17	AY212518	Order <i>Bacteroidales</i>	98% (132/134 bp)	1/2 mismatches probable artifact	2
Filter #1	3360 E	Uncultured <i>Bacteroidetes</i> bacterium clone DOK_BIODYN_clone174	DQ827883	Phylum <i>Bacteroidetes</i>	86% (100/115 bp)	15/15 mismatches probable artifacts	3
Filter #1	3360 H	<i>Bacillus subtilis</i> strain pp2	DQ836804	Superkingdom <i>Bacteria</i>	86% (65/75 bp)	9/10 mismatches probable artifacts	4
Filter #1	3360 I	Uncultured bacterium clone Ebpr14	AF255644	Superkingdom <i>Bacteria</i>	89% (81/91 bp)	10/10 mismatches probable artifacts	5
Filter #2	3361A	Uncultured <i>Bacteroidetes</i> bacterium clone Asp35	DQ825782	Phylum <i>Bacteroidetes</i>	98% (132/134 bp)	0/2 mismatches probable artifacts	6
Filter #2	3361C	Uncultured <i>Rhodocyclaceae</i> bacterium clone ccs272	AY133076	Family <i>Rhodocyclaceae</i>	95% (124/130 bp)	6/6 mismatches probable artifacts	7

Table 2: Gel Band, Between Sample Occurrence and Total Number

Gel Band ID	Filter 1 (3360)	Filter 2 (3361)
3360 A	✓	✓
3360 B	✓	✓ (Trace)
3360 C	✓	✓(Trace)
3360 D	✓	✓
3360 E	✓	✗
3360 F	✓	✓
3360 G	✓	✗
3360 H	✓	✓
3360 I	✓	✓
3361 A	✓	✓
3361 B	✓	✓
3361 C	✗	✓
*Significant Bands Detected (Diversity of <i>Bacteria</i> in sample)	17	21

Notes:

✓ - Presence of microorganism in sample based on detection of co-migrating band in designated lane to designated DGGE band

✗ - Band not detected= corresponding organism not detected in this sample

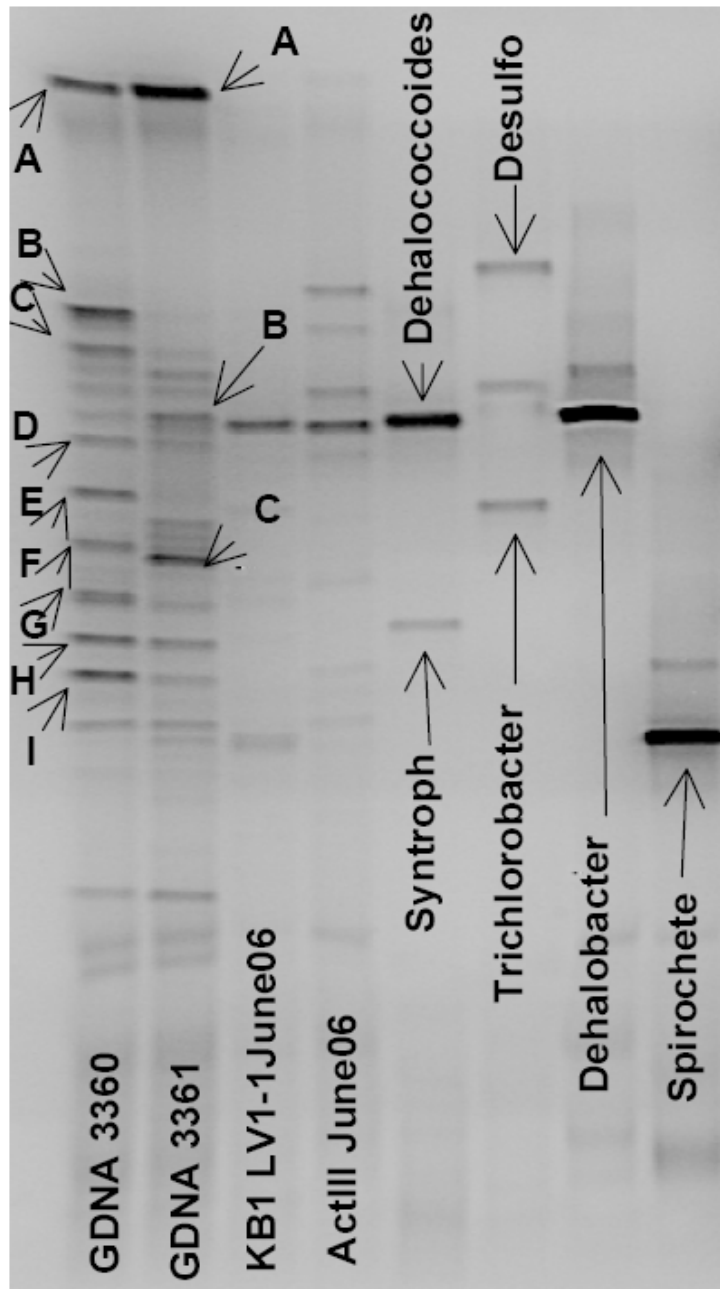
* total number of unique bands, note does not necessarily equal number of designated bands

References

1. Hallberg, K.B. and Johnson, D.B., Evolution of geochemistry and microbial populations during the start up phase of wetlands constructed for acid mine drainage remediation. Unpublished.
2. Assessment of equine fecal contamination: the search for alternative bacterial source-tracking targets *FEMS Microbiol. Ecol.* 47 (1), 65-75 (2004).
3. Hartmann, M. and Widmer, F. Community structures versus anonymous diversity indices of bacteria in differently managed agricultural soils. Unpublished.
4. Duan, D. Biofouling and bacteria Submitted (05-JUL-2006) Biomaterials, State Key Lab for Marine Corrosion and Protection, Jinhu Road, Qingdao, Shanong 266071, China.
5. Liu, W.T., Nielsen, A.T., Wu, J.H., Tsai, C.S., Matsuo, Y. and Molin, S. In situ identification of polyphosphate and polyhydroxyalkanoate accumulating traits for microbial populations in a biological phosphorus removal process *Environ. Microbiol.* 3 (2), 110-122 (2001).
6. Hallberg, K. B. and Johnson, D.B. Evolution of geochemistry and microbial populations during the start up phase of wetlands constructed for acid mine drainage remediation Unpublished Direct Submission Submitted (27-JUN-2006) School of Biological Sciences, University of Wales, Bangor, Memorial Building, Bangor, Gwynedd LL57 2UW, United Kingdom.
7. Carroll, A. B. and Zinder, S.H. Microbial populations at a TCE contaminated site before and after in situ bioremediation treatment Unpublished Direct Submission Submitted (16-JUL-2002) Department of Microbiology, Cornell University, Wing Hall, Ithaca, NY 14853, USA.

Appendix A: DGGE-0064 Gel Image

Leading Science. Lasting Solutions



User: SiREM
Signature :

Created : Wednesday, June 28, 2006 11:22:45 AM (AM)

ID : 868029372

Printed : Wednesday, June 28, 2006 11:22:45 AM (AM) : Page 2

6 Data fra monitoring og analyser

I det følgende angives analyseresultater fra DTUs prøverunder. Data er angivet som de rå analyseresultater og skal ses i sammenhæng med detektionsgrænserne, som er angivet i tabellerne 6.1 til 6.6. #N/A angiver, at der ikke er foretaget analyse af den pågældende parameter.

6.1 DETEKTIONSGRÆNSER FOR NVOC

Tabel 6.1. Detektions- og kvantifikationsgrænser for NVOC data

NVOC	mg C/L	Mmol C/L
Lineært konc. Interval (mg/L)	1,06 – 4000	0,09 - 333
Detektionsgrænse (mg/L)	0,48	0,12
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	1,06	0,09

6.2 DETEKTIONSGRÆNSER FOR FEDE SYRER

Der er ikke udført detektionsgrænse forsøg for de fede syrer. I Tabel 6.2 er angivet koncentrationer svarende til de mindste top-arealer fra kromatogrammer ved brug af den anvendte analysemetode.

Tabel 6.2. Mindste koncentrationer bestemt for fede syrer.

Fede syrer	mg /L	Mmol /L
Laktat	0,045	0,0005
Acetat	0,29	0,005
Propionat	0,73	0,01
Format	0,45	0,001

6.3 DETEKTIONSGRÆNSER FOR OPLØST JERN OG LITHIUM

Tabel 6.3. Detektions- og kvantifikationsgrænser for litium og opløst jern

NVOC	Jern	Litium
Detektionsgrænse (mg/L)	0,02	0,006

6.4 DETEKTIONSGRÆNSER FOR ANIONER

Anioner er analyseret på hhv. Dionex-120 IC og Dionex-1500. De detaljer herom i bilag 4. Detektionsgrænser for analyseresultater på disse to apparater er angivet i Tabel 6.3 til 6.5.

Tabel 6.4. Detektions- og kvantifikationsgrænser for aniondata (Dionex DX-120 IC)

Stof	Chloride	Bromide	Nitrate	Sulfate
Konc. Interval (mg/L)	1 - 100	1 - 100	1-15	0,5-25
Detektionsgrænse (mg/L)	0,13	0,6	0,16	0,71
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	0,44	1,25	0,25	1,18

Tabel 6.5. Detektions- og kvantifikationsgrænser for lavt koncentrationsområde (100 uS på Dionex DX- 1500)

Sof	Chloride	Bromide	Nitrate	Sulfate
Konc. Interval (mg/L)	1 - 5	1 - 5	2,7-13,3	1-15
Detektionsgrænse mg/L	0,15	0,14	0,20	0,24
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	1,28	0,27	0,49	0,89

Tabel 6.6. Detektionsgrænser for højt koncentrationsområde (500 uS på på Dionex DX- 1500). betyder under kvantifikationsgrænsen.

Stof	Chloride	Bromide	Nitrate	Sulfate
Konc. Interval (mg/L)	1 - 10	1 - 10	2,7-27	3-30
Detektionsgrænse mg/L	u.k.	u.k.	u.k.	u.k.
Kvantifikationsgrænse (mg/L)	u.k.	u.k.	u.k.	u.k.

6.5 DETEKTIONSGRÆNSER FOR KLOREREDE ETHENER

Tabel 6.7. Detektions- og kvantifikationsgrænser for klorerede ethener

Stof	PCE	TCE	<i>cis</i> -DCE	<i>trans</i> -DCE	1,1-DCE	VC	Ethen	Ethan
Detektionsgrænse (µg / L)	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	1,0	0,8	2,6
Kvalifikationsgrænse (µg / L)	0,8	1,4	1,1	1,4	0,9	3,5	2,7	8,6

Gene-Trac-VC, Vinyl Chloride Reductase Analysis Results Rugardsvej 234, Odense, Denmark				
Prøvetagningsdato	Boring	Prøvenavn *	Dhc-VCR (Genkopier/L)	Bemærkninger
04-01-2006	AVI	AVI-3	3,00E+04	3
27-02-2006	AVI	AVI.5	1,00E+04	
28-03-2006	AVI	AVI.6	8,00E+05	
27-04-2006	AVI	AVI.7	2,00E+06	
23-05-2006	AVI	AVI.8	1,00E+06	
17-10-2005	B119d	B119d.1	9,00E+03	5
05-12-2005	B119d	B119d.2	4,00E+04	
04-01-2006	B119d	B119d.3	ND	1
01-02-2006	B119d	B119d.4	ND	4
27-02-2006	B119d	B119.5	5,00E+05	
28-03-2006	B119d	B119d.6	3,00E+06	
27-04-2006	B119d	B119d.7	3,00E+06	
23-05-2006	B119d	B119d.8	3,00E+06	
17-10-2005	M101	M101.1	9,00E+03	5
04-01-2006	M101	M101.3	5,00E+05	
01-02-2006	M101	M101.4	1,00E+06	3
27-02-2006	M101	M101.5	6,00E+06	
28-03-2006	M101	M101.6	1,00E+07	
27-04-2006	M101	M101.7	8,00E+06	
23-05-2006	M101	M101.8	2,00E+06	
17-10-2005	M102	M102.1	3,00E+02	6
04-01-2006	M102	M102.3	5,00E+06	
01-02-2006	M102	M102.4	2,00E+07	
27-02-2006	M102	M102.5	4,00E+07	
28-03-2006	M102	M102.6	1,00E+08	
27-04-2006	M102	M102.7	7,00E+07	
23-05-2006	M102	M102.8	3,00E+07	
17-10-2005	M103	M103.1	ND	7
04-01-2006	M103	M103.3	ND	
27-02-2006	M103	M103.5	2,00E+06	2
28-03-2006	M103	M103.6	7,00E+06	
27-04-2006	M103	M103.7	2,00E+07	
23-05-2006	M103	M103.8	3,00E+07	
26-06-1905	M2	M2-2004	6,00E+02	
17-10-2005	M2	M2.1	3,00E+02	6
04-01-2006	M2	M2.3	7,00E+05	
01-02-2006	M2	M2.4	4,00E+06	
27-02-2006	M2	M2.5	2,00E+07	
28-03-2006	M2	M2.6	2,00E+06	
27-04-2006	M2	M2.7	2,00E+07	
23-05-2006	M2	M2.8	9,00E+06	
05-12-2005	M3	M3.2	7,00E+05	
04-01-2006	M3	M3.3	3,00E+05	
01-02-2006	M3	M3.4	5,00E+05	
22-04-2006	M3	M3.7	6,00E+05	
23-05-2006	M3	M3.8	9,00E+06	
23-05-2006	Hane	Hane.8	8,00E+06	

* prøvenavnet referer til nummeret på prøverunden (se øvrige datasæt)

1. Not detected. The quantitation limit is 4×10^3 /L.
2. Not detected. The quantitation limit is 7×10^3 /L.
3. Value is estimated quantity as correction factor applied to compensate for high background.
4. Not detected. The quantitation limit is 5.4×10^3 /L.
5. Value is estimated quantity between the quantitation limit and detection limit (3×10^4 /L)
6. Value is estimated quantity between the quantitation limit and detection limit (7×10^3 /L)
7. Inconclusive results may indicate extremely concentrations of Dhc DNA; however, assay intensities were insufficiently strong to assign a positive result for this sample
8. Value is an estimated quantity between the quantitation limit and detection limit (8×10^3 /L)

DTU - BASELINE PRØVETAGNING 1 - Dag -16 - uge 42 - 18.10.2005 - DTU (Før injektion)

Boring	I101	I102	I103	B103,d	M102	M1	M101	M2	B103,d	M103	M3	AV1	B101	I1	B102	E1d
Anvendelse	Injektion	Injektion	Injektion	M, testfelt	M, testfelt	M, øving?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	Pumpe-boring	M, øving	M, øving	M, øving	M, øving
Formål	Injektion	Injektion	Injektion	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Central	Pumpe-boring	M, øving	M, øving	M, øving	M, øving
Filterstatus	Injektion	Injektion	Injektion	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	Pumpe-boring	M, øving	M, øving	M, øving	M, øving
År	10,3-11,3	10,4-11,4	10,4-11,4	10,5-11,5	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	10-12	11-12	13-14	10,5-12,5	10,5-12,5	10-12	10,5-12,5
År	0	0	0,00	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	29,4	13	4,2	4,2	28,4
GVS	3,46	3,54	3,59	3,36	3,53	3,53	3,47	3,92	3,47	4,26	4,38	4,2	3,79	3,31	3,61	3,37
pH	7,2	9,7	7,1	7,0	7,0	7,1	7,4	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	6,8	8,9	7,1	7,0
Lejdningsevne	573	523	590	665	703	686	884	833	833	852	727	685	716	694	467	555
Temperatur	13,1	13,1	13,8	15,2	12	14,3	13	12,6	13,7	14,5	12,2	12	13,6	13,4	12,3	12,6
Redoxpotentiale																
Redoxparametre mfi																
ilt	0,41	0,23	0,60	0,88	0,23	0,54	0,50	0,30	0,10	0,15-0,6	0,07	0,10	0,28	0,30	1,10	0,10
Jern filtreret	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mangan filtreret	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitrat	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Bromid - Br	47,0	56,5	38,6	81,1	98,8	102,9	127,5	128,3	49,9	90,0	67,8	53,0	51,1	77,7	52,6	43,9
Chlorid - Cl	57,4	75,1	54,7	76,7	71,5	64,8	90,8	73,6	80,2	122,6	128,6	122,4	115,1	41,3	66,4	88,8
Sulfat																
Sulfid																
Methan	0,26	0,51	0,28	2,14	1,01	1,14	1,28	1,66	1,61	1,23	0,91	0,54	1,25	1,53	0,22	0,15
NVOC	2	3	1	4	1	2	3	2	0,0	2	1	1	2	3	2	3
Tracer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bromid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lithium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fede syrer																
sum af fede syrer	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fede syrer % af NVOC	0,0	0,0	0,4	0,1	1,5	1,4	0,0	0,2	0,0	#DIV/0!	#N/A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	#N/A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Propionat (Mw = 75,08 g/mol)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	#N/A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	#N/A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Format (Mw = 45,02 g / mol)	0,000	0,000	0,005	0,002	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	#N/A	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Brint	#N/A	#N/A	#N/A	0,24	0,26	1,11	#N/A	7,33	0,15	1,77	1,81	2,34	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Brint (vandkonc.)	#N/A	#N/A	#N/A	0,24	0,26	1,11	#N/A	7,33	0,15	1,77	1,81	2,34	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Klorerede opløsningsmidler																
Tetrachlorethylen	4	1	6	13	1	9	8	3	3	0	0	0	3	10	1	3
Trichlorethylen	112	89	212	562	17	239	83	70	156	0	0	12	47	291	19	86
Sum af chl. opløsningsm.	116	90	217	575	17	248	90	73	159	0	0	13	50	301	20	89
Nedbrændingsprod. af klor. opl.																
1,1-dichlorethylen	4	6	13	33	24	38	5	25	20	7	2	2	3	41	1	3
trans-1,2-dichlorethylen	9	40	19	69	69	99	10	64	42	14	5	20	4	133	2	5
cis-1,2-dichlorethylen	263	1663	553	1341	5903	10694	1600	9518	4649	12000	2800	2227	232	10869	58	28
Vinylchlorid	15	95	25	134	573	1872	410	3300	872	2100	720	324	86	1787	13	9
Sum af nedbr. prod.	290	1804	610	1577	6569	12704	2025	11646	5583	14121	3328	2573	325	12829	74	46
Allfater																
Ethan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	11	0	0
Ethen	4	10	6	4	39	123	95	196	53	57	43	24	5	114	3	10
Sum af nedbr. prod. og allfater	4	10	6	4	39	134	95	216	81	#N/A	43	24	5	126	3	10
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	1	1	2	4	0	2	1	1	1	0	0	0	0	2	0,1	0,7
1,1-dichlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0	0,1
cis-1,2-dichlorethylen	3	17	6	14	61	110	17	124	48	124	27	23	2	112	0,6	0,3
Vinylchlorid	0	2	0	2	9	30	7	53	14	34	12	5	1	29	0,2	0,2
Ethan	0	0	0	0	0	0	0	1	1	#N/A	0	0	0	0	0,0	0,0
Ethen	0	0	0	0	0	0	3	7	2	#N/A	2	1	0	4	0,1	0,4
Sum af klorerede + nedbrød	4	20	8	22	73	148	27	140	67	#N/A	40	29	4	149	1,1	1,6

Bemærkninger til markerede data

Høje pH værdier i nyetablerede borer og cementmateriale
 MP1 pumpe varmer vandet i boringen op ved meget lave ydelser
 ikke målt i prøvetagning 1
 GVS målt af Cowi

DTU - PRØVETAGNING 2 - Dag 25 - UGE 48 - 28.11.2005

		1102 - PRØVETAGNING 2 - Dag 25 - UGE 48 - 28.11.2005															
Boring	Anvendelse	B102		M102		M1		M2		M3		B101		B102		E_d	
		M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige	M, testfelt	M, øvrige
Injektion	M, testfelt	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Injektion	M-Snapshot	10-11	9-11	10,3-11,3	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3
Filterårstning	M-Snapshot	0,00	3,80	4,80	8,60	9,00	9,60	14,90	15,60	20,20	25,00	29,40	19,3	13	13	10-12	10,5 - 12,5
Afstand fra Injektionsboring	m	1,19	1,35	1,69	1,89	1,78	2,10	3,08	3,47	3,67	#N/A	#N/A	3,77	2,88	1,32	4,2	4,4
GVS	m.u.b.	#N/A	6,83	6,97	6,87	6,88	7,05	6,96	7,03	6,99	7,02	#N/A	6,95	6,94	7,14	6,88	7,05
pH	µS/cm	#N/A	889	1092	877	918	1094	983	1005	1052	906	#N/A	955	1003	781	845	764
Leedingevne	°C	#N/A	15,3	15,5	14,0	14,6	9,7	9,2	10,5	10,0	12,6	#N/A	10,9	10,7	14	15,1	13,3
Temperatur	mV	#N/A	-203	-232	-245	-250	-292	-192	-157	-158	-164	#N/A	-179	-232	-207	-206	-193
Redoxpotential																	
Redoxparametre mfl																	
Ill.	mg/l	#N/A	0,10	0,30	0,20	0,50	0,58	0,40	0,40	1,00	0,70	#N/A	0,40	0,40	0,10	0,40	0,10
Opt. Jern	mg/l	1,9	1,6	2,2	1,2	1,6	1,7	2,3	3,0	3,0	2,0	1,9	2,7	2,9	0,53	0,893	2,154
Mangan filterret	mg/L	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nitrat	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bromid	mg/l	0	7	7	27	60	38	20	2	2	0	2	2	17	6	7	2
Chlorid	mg/l	54	64	67	62	62	88	97	110	79	85	54	55	74	68	60	46
Sulfat	mg/L	108	84	86	79	77	65	80	85	139	94	109	108	86	43	70	94
Sulfid-S	mg S/l	0,6	1,0	0,7	1,3	#N/A	0,6	0,7	0,1	>1,5	0,2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Methan	mg/l	0,6	1,2	0,8	0,6	#N/A	1,0	1,4	1,6	1,1	4,1	0,6	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
NPOC	mM C	1	8	7	7	#N/A	5	3	2	2	2	2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Tracer	mM	0,000	0,090	0,090	0,338	0,754	0,477	0,245	0,026	0,026	0,0000	0,024	0,025	0,208	0,079	0,087	0,022
Bromid	mM	0,003	0,429	0,429	0,641	0,713	0,353	0,018	0,007	0,004	0,003	0,004	0,003	0,056	0,156	0,190	0,003
Lithium																	
Fede syrer	%	0,13	10,12	8,83	8,59	#N/A	4,46	2,32	0,58	0,17	0,004	0,81	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
sum af fede syrer		9	123	119	117	#N/A	86	76	34	12	0	34	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Fede syrer % af MVOC																	
Acetat (Mw = 59,05 g/mol)	mmol/l	0,00	1,61	1,37	1,51	#N/A	1,10	0,45	0,08	0,00	0,00	0,08	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Propionat (Mw = 73,08 g/mol)	mmol/l	0,00	2,30	2,03	1,85	#N/A	0,75	0,41	0,12	0,00	0,00	0,06	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Laktat (Mw = 89,08 g/mol)	mmol/l	0,04	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,05	0,02	0,06	0,00	0,12	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Format (Mw = 45,02 g/mol)	mmol/l	0,01	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,10	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Brint	mmol/L	#N/A	3,49	1,34	3,98	2,16	#N/A	1,30	0,52	0,29	0,29	#N/A	0,15	#N/A	#N/A	1,92	#N/A
Brint (vandkonc.)																	
Klorerede opløsningsmidler	µg/l																
Tetrachlorethyl	µg/l	1,0	0,7	0,8	0,9	#N/A	1,2	1,0	0,8	1,2	1,0	1,1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Trichlorethyl	µg/l	1,2	32,5	4,7	3,4	#N/A	1,2	1,5	2,2	3,8	1,6	1,1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sum af chl. opløsningsm.	µg/l	2	33	6	4	#N/A	2	3	3	5	3	2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nedbrydningsprod. af klor. opl.	µg/l																
1,1-dichlorethyl	µg/l	0,3	0,3	1,0	2,7	#N/A	7,9	7,2	9,2	4,5	0,0	0,1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
trans-1,2-dichlorethyl	µg/l	0,7	9,2	9,6	11,8	#N/A	25,7	40,4	42,3	24,7	0,0	0,9	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
cis-1,2-dichlorethyl	µg/l	585	538	1.372	1.853	#N/A	8.694	8.659	9.731	7.585	393	500	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Vinylchlorid	µg/l	189	180	320	341	#N/A	1.290	1.509	2.032	946	656	162	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sum af nedb. prod.	µg/l	775	728	1703	2209	#N/A	10017	10216	11815	8560	1050	663	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Alifater	µg/l																
Ethan	µg/l	0,0	0,0	0,0	0,0	#N/A	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6	0,0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Ethen	µg/l	81	85	97	105	#N/A	114	196	255	81	546	68	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sum af nedb. prod. og alifater	µg/l	81	85	97	105	#N/A	114	196	255	81	582	68	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Klorerede molkonc.	µM																
Tetrachlorethyl	µM	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Trichlorethyl	µM	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1,1-dichlorethyl	µM	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
trans-1,2-dichlorethyl	µM	6	6	14	19	#N/A	90	89	100	78	4	5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
cis-1,2-dichlorethyl	µM	3	3	5	5	#N/A	21	24	33	15	11	3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Vinylchlorid	µM	0	0	0	0	#N/A	4	7	9	3	19	2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Ethan	µM	3	3	3	4	#N/A	4	7	9	3	19	2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sum af klorerede + nedbyd	µM	12	12	23	29	#N/A	115	121	143	97	35	10	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Bemærkninger til markerede data
I102 Prøve udtaget uden pumpe kørt

DTU - PRØVETAGNING 3 - Dag 62 - UGE 1 - 04.01.2006

Boring	I102	B103.d	B119.d	M102	M1	M101	M2	B123.d	M103	M3	AV1
Anvendelse	Injektion	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, øvrig?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt
Formål	M-Snapshot	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot?	M-Central	M-Central
Filterretning	10-11	9-11	10,3-11,3	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10-12	12,5 - 14,5 ?	11-12	13-14
Afsand fra injektionsboring	0,00	3,80	4,80	8,6	9	9,6	14,9	15,6	20,2	25	29,4
GVS	#N/A	1,22	1,32	1,66	1,77	1,87	3,14	3,57	3,72	4,18	#N/A
pH	#N/A	6,67	6,74	6,77	6,74	6,85	6,9	#N/A	6,81	6,89	6,96
Ledningsveve	#N/A	801	797	783	798	842	830	#N/A	828	708	595
Temperatur	#N/A	14,2	14,4	13,8	13,6	14,1	14,1	#N/A	13,7	13,1	11,3
Redoxpotentiale	#N/A	-296	-279	-273	-250	-248	-239	#N/A	-191	-247	-252
Redoxparametre mfl											
lit	#N/A	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30	0,20	#N/A	0,20	0,10	0,2
Opl. Jern	2	0,456	0,942	1	#N/A	2	1	2	3	2	1,94
Mangan filtreret	0	0,00	0	0	#N/A	0	0	0,00	0,80	#N/A	#N/A
Nitrat	0	1,28	2,76	3,13	#N/A	8,78	10,26	1,76	6,63	8,63	3,47
Bromid	138,0275	61,28	55,61	55,39	#N/A	73,74	54,52	91,03	55,90	74,65	52,28
Chlorid	94	2,45	3,62	1,18	#N/A	2,69	2,75	57,90	89,53	71,05	95,69
Sulfat	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Sulfid-S	1	0,8094	0,67	0,60	#N/A	0,76	0,71	1,34	0,79	3,66	0,52
Melan	2,6	6,3	5,4	6,2	#N/A	4,9	5,7	3,3	2,1	0,6	1,3
NPOC											
Tracer											
Bromid	0	0,0	0,03	0,04	#N/A	0,11	0,13	0,02	0,08	0,11	0,04
Lithium	0,003	0,022	0,02	0,04	#N/A	0,07	0,16	0,02	0,01	0,01	0,00
Fede syrer											
sum af fede syrer	120,34	4,87	4,73	5,18	#N/A	4,27	2,97	1,90	1,69	0,25	1,37
Fede syrer % af MVOC	4583	77	87	83	#N/A	87	52	57	79	39	103
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	0,0	1,86	1,79	1,97	#N/A	1,61	0,79	0,81	0,67	0,12	0,37
Propionat (Mw = 75,08 g/mol)	0,0	0,34	0,37	0,42	#N/A	0,31	0,17	0,09	0,00	0,00	0,17
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	40,1	0,04	0	0	#N/A	0,04	0,30	0,00	0,11	0,00	0,04
Format (Mw = 45,02 g / mol)	0,0	0,00	0,03	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
Brint (vandkonc.)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Klorerede opløsningsmidler											
Tetrachlorethylen	0,0	0,0	0,0	0,0	#N/A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichlorethylen	0,0	1,9	1,3	1,3	#N/A	3,45	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
Sum af chl. opløsningsm.	0	2	1	1	#N/A	3	0	0	1	0	0
Nedbrydningsprod. af klor. opl.											
1,1-dichlorethylen	0,0	0,0	0,0	0,0	#N/A	5,78	3,8	7,7	4,7	0,0	0,0
trans-1,2-dichlorethylen	0,0	3,7	9,2	6,0	#N/A	18,845	13,2	19,9	13,2	0,0	0,4
cis-1,2-dichlorethylen	420	373	1,356	1,204	#N/A	6254,545	3,518	8,515	5,596	481	459
Vinylchlorid	214	275	654	596	#N/A	2483,025	1,702	3,905	1,223	1,037	238
Sum af nedb. prod.	634	652	2019	1806	#N/A	8762	5237	12448	6837	1518	697
Alifater											
Ethan	0	0,0	0	0	#N/A	0	0	26	9	46	0
Ethen	75,7	93	112,2	115,8	#N/A	190,63	204,2	371,5	98,6	659,8	85,6
Sum af nedb. prod. og alifater	76	93	112	116	#N/A	191	204	397	107	706	86
Klorerede molkonc.											
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
1,1-dichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
cis-1,2-dichlorethylen	4	4	14	12	#N/A	65	36	88	58	5	5
Vinylchlorid	3	4	10	10	#N/A	40	27	62	20	17	4
Ethan	0	0	0	0	#N/A	0	0	1	0	2	0
Ethen	3	3	4	4	#N/A	7	7	13	4	24	3
Sum af klorerede + nedbryd	10	12	29	26	#N/A	111	71	165	81	47	12
Udtaget mens laktatpumpe kørte											

DTU - PRØVETAGNING 4 - Dag 90 - UGE 5 - 01.02.2006

Boring	I102	B103,d	B119,d	M102	M1	M101	M2	B123,d	M103	M3	AV1	
Anvendelse	Injektion	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, øvrig?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	Pumpe-boring
Formål	Injektion	M-Snapshot	M-Central	M-Snapshot	Spredning?	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Central	M-Central	Pumpe-boring
Filtersætning	10-11	9-11	10,5-11,5	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10-12	12,5 - 14,5 ?	11-12	13-14	
Afsand fra Injektionsboring	0,00	3,80	4,80	8,60	9,60	9,00	14,90	15,60	20,20	25,00	29,40	
GYS	#N/A	3,31	2,69	2,05	2,02	2,05	3,51	3,48	3,64	4,09	#N/A	
pH	#N/A	6,48	6,68	6,71	6,74	6,76	6,65	6,66	6,66	6,73	6,79	
Ledningsevne	#N/A	849	804	732	702	793	778	760	810	480	583	
Temperatur	#N/A	14,6	14,0	13,5	12,4	14,1	13,9	14,1	13,9	13,9	11,7	
Redoxpotential	#N/A	-315	-301	-308	-291	-273	-288	-303	-286	-295	-293	
Redoxparametre mfi	#N/A	0,10	0,20	0,10	0,20	0,40	0,10	0,2	0,00	0,10	0,2	
Op. Jern	1,7	0,6	1,7	2,7	#N/A	1,6	1,5	0,9	1,4	0,4	1,1	
Mangan filtreret												
Nitrat												
Bromid	3,4217	24,57	0	0	#N/A	0	0	0,00	0,00	0,0	0,00	
Chlorid	46,5377	60,13	64,37	63,80	#N/A	52,96	7,45	5,19	3,49	4,91	3,41	
Sulfat	70	0,72	2,33	8,76	#N/A	81,51	67,08	86,93	57,88	71,42	53,01	
Sulfid-S					#N/A	10,92	0,10	27,69	110,78	23,79	68,41	
Melan	0,8	1,02	0,7	0,92	#N/A	0,68	0,88	1,33	1,09	5,54	0,79	
NPOC	147,5	7,4	5,8	2,2	#N/A	2,5	4,9	2,0	1,8	0,7	0,4	
Tracer												
Bromid	0,043	0,308	0,390	0,726	#N/A	0,663	0,083	0,065	0,044	0,062	0,043	
Lithium	0,007	0,01	0,01	0,02	#N/A	0,03	0,11	0,04	0,02	0,02	0,01	
Fede syrer												
sum af fede syrer	30,79	7,16	5,52	2,50	#N/A	2,61	5,00	3,30	2,31	1,61	#N/A	
Fede syrer, % af MVOC	21	97	95	113	#N/A	104	103	166	129	234	#N/A	
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	0	2,38	1,88	1,06	#N/A	1,03	1,94	0,97	0,82	0,59	0,47	
Propionat (Mw = 73,06 g/mol)	0,08655	0,79	0,63	0,12	#N/A	0,10	0,33	0,08	0,08	0,08	0,09	
Laktat (Mw = 89,06 g / mol)	10,1764	0,00	0,04	0,00	#N/A	0,06	0,03	0,36	0,04	0,05	#N/A	
Format (Mw = 45,02 g / mol)	0	0,03	0,03	0,00	#N/A	0,03	0,03	0,03	0,31	0,03	0,03	
Brint												
Brint (vandkonc.)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
Klorerede opløsningsmidler												
Tetrachlorethylen	0,0	0,0	0,0	0,0	#N/A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Trichlorethylen	0,5	2,0	0,5	1,8	#N/A	2,5	0,2	0,0	1	0,3	0,3	
Sum af chl. opløsningsm.	0	2	1	2	#N/A	3	0	0	1	0	0	
Nedbrytningsprod. af klor. opl.												
1,1-dichlorethylen	0,0	0,0	0,0	0,0	#N/A	5,2	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	
trans-1,2-dichlorethylen	0,8	1,8	1,6	4,7	#N/A	8,8	8,7	13,8	14,4	0,8	1,0	
cis-1,2-dichlorethylen	440	275	677	1.290	#N/A	5.876	2.252	5.048	7.358	388	429	
Vinychlorid	263	291	633	867	#N/A	3.232	1.915	3.265	1.986	1.163	259	
Sum af nedb. prod.	703	567	1312	2162	#N/A	9122	4175	8326	9366	1552	688	
Alifater												
Ethan	0	0,0	0	0	#N/A	0	0	0	28	43	0,0	
Ethen	64,4	93	79,1	125,1	#N/A	244,2	228,6	153,9	103,2	503,5	63	
Sum af nedb. prod. og alifater												
Klorerede molkonc.												
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0	
Trichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0	
1,1-dichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0	
trans-1,2-dichlorethylen	5	3	7	13	#N/A	61	23	76	4	0	0	
cis-1,2-dichlorethylen	4	5	10	14	#N/A	52	31	52	32	19	4	
Vinychlorid	4	0	0	0	#N/A	0	0	0	1	1	0	
Ethan	2	3	3	4	#N/A	9	8	5	4	18	2	
Ethen	11	11	20	32	#N/A	121	62	110	113	42	11	
Sum af klorerede + nedbryd												
Udtaget mens laktatpumpe kørte												

DTU - Prøvetagning 5 - Dag 116 - UGE 9 - 27. + 28.02. 2006

Boring		I102	B103,d	B119,d	M102	M1	M101	M2	B123,d	M103	M3	AV1	B110	B101	I1	B102	E.d
Anvendelse	Injektion	#N/A	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, øvrig?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	Pumpe-boing	M øvrig	M øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig
Formål	Injektion	#N/A	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Snapshot	Spredning?	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot?	M-Central	Pumpeboing	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning
Filtersætning	10-11	9-11	10,5-11,5	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	10-12	12,5 - 14,5 ?	11-12	13-14	9-11	10,5 - 12,5	10-11	10-12	10,5 - 12,5
Årstand fra injektionsboring	0,00	3,80	4,80	8,6	9	9,6	14,9	14,9	15,6	20,2	25	29,4	19,3	13	4,2	4,4	26,4
GVS	#N/A	0,70	0,74	1,12	1,21	1,31	2,56	2,56	2,96	3,25	3,59	#N/A	3,26	2,36	0,81	1,37	2,69
pH	#N/A	6,56	6,66	6,65	6,66	6,76	6,81	6,81	6,77	6,84	6,88	7,02	6,78	6,81	6,77	6,66	6,9
Ledningsevne	#N/A	866	836	870	870	752	775	775	670	761	683	589	723	754	860	767	635
Temperatur	#N/A	13,0	13,9	13,3	13,4	9,2	14,0	14,0	9,7	12,7	11,4	11,4	13,5	13,9	13,5	12,7	13,7
Redoxpotentiale	#N/A	-303	-277	-296	-280	-275	-275	-275	-284	-276	-317	-264,4	-274,7	-245,2	-297,6	-290,9	-237
Redoxparametre mfl																	
lt	#N/A	0,20	0,26	0,12	0,12	0,16	0,18	0,27	0,13	0,17	0,17	0,3	0,17	0,38	0,15	0,29	0,37
Cpl. Jern	1,4	0,5	0,6	1,1	1,3	2,2	1,8	1,8	0,4	2,4	0,5	1,4	1,2	1,0	1,1	0,6	1,5
Mangan filterret	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Nitrat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bromid	2,55	5,03	4,51	5,46	5,87	8,91	27,94	3,31	7,74	3,23	3,31	2,88	10,73	17,05	5,73	5,40	4,48
Chlorid	54,28	60,25	67,41	64,11	58,84	74,60	70,87	70,87	81,57	50,04	70,32	53,01	57,93	63,44	62,40	60,33	50,00
Sulfat	45,29	63,88	0	0,00	0,00	5,52	0,00	23,68	0,00	138,61	13,24	55,66	25,53	1,03	0,38	0,88	29,94
Sulfid-S	1,25	2,05	0,73	0,79	0,75	0,47	0,56	0,56	0,96	1,01	1,24	1,3	0,86	0,8	2,1	1,23	1
Metan	0,84	1,17	1,09	1,10	1,13	1,16	1,09	1,09	1,22	1,05	6,62	0,87	1,01	1,21	0,88	1,15	0,54
NPOC	435,9002	11,0	7,7	8,5	10,3	6,8	4,0	4,0	2,0	1,0	0,9	0,8	1,7	2,9	10,0	7,5	1,3
Tracer																	
Bromid	0,03	0,06	0,06	0,07	0,11	0,11	0,35	0,10	0,10	0,06	0,04	0,06	0,13	0,21	0,07	0,07	0,06
Lithium	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,07	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,04	0,05	0,02	0,01	0,03
Fede syrer																	
sum af fede syrer	43,55	10,01	8,17	8,27	10,18	6,25	4,21	4,21	1,38	0,83	1,01	0,69	1,47	3,66	8,89	7,02	1,59
Fede syrer % af NVOC	10	91	106	97	99	92	106	106	70	82	110	83	86	128	88	93	121
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	0	2,53	2,34	2,31	2,77	1,94	1,53	1,53	0,69	0,32	0,34	0,27	0,66	1,24	2,35	1,88	0,56
Propionat (Mw = 73,08 g/mol)	0,109068	1,58	1,10	1,16	1,50	0,79	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,39	1,03	0,16
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	14,4074	0,06	0,06	0,06	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,06	0,11	0,05	0,05	0,08	0,00	0,06	0,00
Format (Mw = 45,02 g / mol)	0	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Brint																	
Brint (vandkonc.)	1,8	18,8	8,7	8,7	16,5	#N/A	5,8	5,8	0,9	0,7	0,9	1,0	1,0	0	0	5,7	0
Klorede opløsningsmidler																	
Tetrachlorethylen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	0,0	3	1,2	1	0,1	11	0,0	2	2	1	0,0	0,0	0	0	35	0	0
Sum af chl. opløsningsm.	0,0	2,5	1,2	1,1	0,1	10,7	0,0	2,3	2,3	1,2	0,0	0,0	0,1	0,2	35,3	0,1	0,0
Nedbrydningsprod. af klor. opl.																	
1,1-dichlorethylen	0	0	0,0	0	0	0	1	1	2	6	0	0	2	0	0	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	0	1	2,4	4,4	0,705	6	4	4	8	14	1	10,75	3	0	2	0,36	0
cis-1,2-dichlorethylen	409	139	762	1430	296,57	4207	1663	1663	4943	6586	284	426	1.812	299	65	164,315	1,33
Vinylchlorid	208	220	1.004	930	409,42	2.109	1.771	1.771	3412	1613	949	219	888	654	96	206,815	23,485
Sum af nedb. prod.	617	359	1768	2364	707	6322	3439	3439	8366	10219	1233	647	2705	954	162	371	25
Allfater																	
Ethan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	13	22	40	0	2	12	0	0	0
Ethen	66,715	146	168	176	150	354	423	423	261	99	578	71	85	119	213	133	34
Sum af nedb. prod. og allfater	67	146	168	176	150	354	423	423	261	121	618	71	87	131	213	133	34
Klorede molkonc.																	
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1-dichlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	4	1	8	15	3	43	17	51	51	89	3	4	19	3	1	2	0
cis-1,2-dichlorethylen	3	4	16	15	7	34	28	55	55	26	15	4	14	10	2	3	0
Vinylchlorid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Ethan	2	5	6	6	5	13	15	9	9	4	21	3	3	4	8	5	1
Sum af klorede + nedbryd	10	10	30	36	15	90	61	61	115	119	40	10	36	18	10	10	2

Udtaget mens laktatpumpe kørte

DTU - Prøvetagning 6 - Dag 145 - UGE 13 - 28.03.2006

Boring	I102	B103,d	B119,d	M102	M1	M101	M2	B123,d	M103	M3	AV1
Anvendelse	Injektion	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, øvrig?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt
Formål	M-Snapshot	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot	Spredning?	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot?	M-Central	Pumpe-boring
Filtersætning	9-11	10-5-11,5	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	11-12	10-12	12,5 - 14,5 ?	11-12	13-14
Afstand fra injektionsboring	0,00	3,80	4,80	8,6	9	9,6	14,9	15,6	20,2	25	29,4
GVS	#N/A	0,82	0,86	1,42	#N/A	1,44	2,77	3,25	3,44	3,87	#N/A
pH	#N/A	6,87	6,91	6,86	6,88	7,01	6,84	7,06	6,89	7,06	6,99
Ledningsevne	#N/A	858	816	822	0,14	822	860	742	816	718	633
Temperatur	#N/A	11,9	11,8	12,2	13,6	11,4	13,2	9,2	13,2	12,3	11,7
Redoxpotentiale											
Redoxpotentiale											
Redoxparametre mfl											
lit	#N/A	0,08	0,09	0,13	0,14	0,10	0,68	0,2	0,66	0,36	0,62
Opi., Jern	1,1	0,6	0,6	0,9	#N/A	2,6	1,9	0,8	1,6	0,5	1,0
Mangan filterret											
Nitrat	0,00	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bromid	8,18	8,24	7,72	7,58	#N/A	8,14	11,31	14,51	9,87	11,70	7,88
Chlorid	52,64	60,08	60,33	60,75	#N/A	65,99	61,13	85,22	59,70	64,56	51,01
Sulfat	44,99	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	1,70	51,95	20,05	42,82
Sulfid-S											
Metan	0,89	1,44	1,06	1,06	#N/A	1,29	1,05	1,24	0,86	5,27	0,74
NVOC	1,53	9,94	8,97	8,10	#N/A	8,50	7,50	3,12	2,18	1,01	0,84
Tracer											
Bromid	0,10	0,10	0,10	0,09	#N/A	0,10	0,14	0,18	0,12	0,15	0,10
Lithium	0,02	0,02	0,02	0,02	#N/A	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02
Fede syrer											
sum af fede syrer	39,56	8,60	6,52	6,64	#N/A	6,63	6,67	2,66	1,90	0,69	0,75
Fede syrer % af NVOC	87	73	82	82	#N/A	78	89	85	87	69	89
Acetat (Mw = 58,05 g / mol)	0,36	2,24	1,80	1,89	#N/A	1,93	2,02	0,98	0,69	0,33	0,37
Propionat (Mw = 73,08 g/mol)	0,00	1,37	0,97	0,95	#N/A	0,92	0,88	0,23	0,18	0,00	0,00
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	12,95	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Format (Mw = 45,02 g / mol)	0,00	0,02	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
Brint											
Brint (vandkonc.)	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Klorerede opløsningsmidler											
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	3	4	4	1	#N/A	4	3	3	3	3	3
Sum af chl. opløsningsm.	3	4	4	1	#N/A	4	3	3	3	3	3
Nedbyringsprod. af klor. opt.											
1,1-dichlorethylen	0	0	0	1	#N/A	1	0	6	10	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	3	2	3	10	#N/A	10	8	18	33	2	3
cis-1,2-dichlorethylen	406	42	287	1588	#N/A	2420	989	5156	7799	458	386
Vinylchlorid	120	18	205	467	#N/A	837	826	2107	1598	528	116
Sum af nedb. prod.	529	62	496	2067	#N/A	3268	1824	7286	9440	987	505
Allfater											
Ethan	0	0	0	4	#N/A	3	0	0	10	48	0
Ethen	70	227	252	291	#N/A	586	665	553	386	542	68
Sum af nedb. prod. og allfater	70	227	252	295	#N/A	589	665	553	395	590	68
Klorerede molkonc.											
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
1,1-dichlorethylen	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	4	0	3	16	#N/A	25	10	53	80	5	4
cis-1,2-dichlorethylen	2	0	3	7	#N/A	13	13	34	26	8	2
Vinylchlorid	0	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
Ethan	2	8	9	10	#N/A	21	24	20	14	19	2
Ethen	9	9	15	35	#N/A	60	47	107	121	34	8
Sum af klorerede + nedbyd	9	9	15	35	#N/A	60	47	107	121	34	8
Ittmåler itu											

Udsaget mens laktatpumpe kerte

DTU - Prøvetagning 7 - Dag 175 - UGE 17 - 27.04.2006

Boring	I102	B103,d	B119,d	M102	M1	M101	M2	B123,d	M103	M3	AV1
Anvendelse	Injektion	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, øving?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt
Formål	Injektion	M-Snapshot	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot	M-Central	Pumpe-boring
Filtersætning	10-11	9-11	10,3-11,3	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10-12	12,5-14,5?	11-12	13-14
Afstand fra Injektionsboring	0,00	3,80	4,80	8,6	9	9,6	14,9	15,6	20,2	25	29,4
GV5	#N/A	1,29	1,39	1,37	1,89	1,72	2,77	3,04	3,02	3,70	#N/A
pH	#N/A	6,83	6,82	6,83	6,81	6,86	6,91	6,9	6,9	7,06	6,98
Ledningsevne	#N/A	929	920	889	844	914	869	822	814	727	672,00
Temperatur	#N/A	12,7	12,7	11,8	11,4	13,9	13,5	14,8	12,8	12,0	12,7
Redoxpotentiale											
Redoxparametre mfl											
lit	#N/A	0,4	0,12	0,13	0,14	0,42	0,50	0,25	0,00	0,10	0,71
Opl.-Jern	0,9	0,9	1,1	1,2	#N/A	2,5	2,0	0,9	1,5	0,6	0,8
Mangan filtreret											
Nitrat	0,00	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bromid	0,00	7,98	8,60	8,57	#N/A	8,39	8,37	9,76	6,48	7,27	8,15
Chlorid	70,04	49,20	59,84	57,89	#N/A	63,24	52,86	70,88	48,85	59,65	50,39
Sulfat	29,77	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	5,98	72,27	17,08	27,84
Sulfid-S											
Metan	0,8	1,8	1,3	1,3	#N/A	1,5	1,1	1,0	0,9	6,5	0,9
NVOC	163,680565	12,28	11,67	9,74	#N/A	9,17	8,24	3,72	2,35	1,07	1,83
Tracer											
Bromid	0,00	0,10	0,11	0,11	#N/A	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,10
Lithium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fede syrer											
sum af fede syrer	4,27	8,76	6,62	8,77	#N/A	2,71	2,74	1,32	0,68	2,08	1,16
Fede syrer-% af NVOC	3	71	57	90	#N/A	30	33	35	29	195	63
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	0,01	2,14	1,61	2,45	#N/A	0,90	0,99	0,34	0,32	0,17	0,46
Propionat (Mw = 73,08 g/mol)	0,00	1,49	1,14	1,29	#N/A	0,30	0,25	0,21	0,01	0,58	0,08
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	1,41	0	0	0	#N/A	0	0	0	0	0	0
Format (Mw = 45,02 g / mol)	0,00	0,00	0,00	0,00	#N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brint											
Brint (vædkonc.)											
Klorerede opløsningsmidler											
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Sum af chl. opløsningsm.	#N/A	2	1	#N/A	0	1	0	0	0	0	0
Nedbrydningsprod. af klor. opl.											
1,1-dichlorethylen	0	0	0	2	0	2	0	5	10	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	0	2	2	8	1	12	6	20	53	2	1
cis-1,2-dichlorethylen	299	23	158	905	53	2240	428	3342	5626	449	306
Vinylchlorid	152	11	151	505	191	945	640	2118	1330	154	154
Sum af nedb. prod.	451	36	310	1419	#N/A	3199	1075	5485	7219	1159	461
Allfater											
Ethan	0	0	0	0	0	0	0	9	0	65	0
Ethen	86	221	214	343	693	482	709	649	315	545	86
Sum af nedb. prod. og allfater											
Klorerede melkconc.											
Tetrachlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1-dichlorethylen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	3	0	2	9	1	23	4	34	60	5	3
cis-1,2-dichlorethylen	2	0	2	8	3	15	10	34	21	11	2
Vinylchlorid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethen	3	8	8	12	25	17	25	23	11	19	3
Sum af klorerede + nedbryd	9	8	12	30	28	56	40	92	93	38	9

Bemærkninger til markerede data

I102 Prøve udtaget uden pumpe kørte

DTU - Prøvetagning 8 - Dag 201 - UGE 21 - 23.05.2006

Boring	I102	B103,d	B119,d	M102	M1	M101	M2	B123,d	M103	M3	AV1
Anvendelse	Injektion	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, øvrig?	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt	M, testfelt
Formål	M-Snapshot	M-Central	M-Central	M-Snapshot	Spredning?	M-Central	M-Central	M-Snapshot	M-Snapshot?	M-Central	Pumpeboring
Filtersætning	10-11	9-11	10,3-11,5	10,3-11,3	11-12	10,3-11,3	11-12	10-12	12,5 - 14,5 ?	11-12	13-14
AFstand fra injektionsboring	0,00	3,80	4,80	8,60	9,00	9,60	14,90	15,60	20,20	25,00	29,40
GV/S	#/NA	#/NA	1,70	1,92	1,99	1,97	2,87	3,18	3,44	3,77	#/NA
pH	#/NA	6,75	6,78	6,86	6,78	6,86	6,65	6,88	6,66	6,89	6,91
Ledningsevne	#/NA	982	863	922	922	849	741	859	725	686,00	686,00
Temperatur	#/NA	12,1	13,3	11,7	12,9	13,5	12,5	12,4	14,2	12,0	12,7
Redoxpotential	#/NA										
Redoxparametre mfl											
ilt	#/NA	0,1	0,20	0,2	0,20	0,20	0,20	0,2	0,20	0,10	0,1
Opl.-Jern	mg/l	0,3	1,2	1,1	1,4	2,1	1,9	0,7	1,3	0,5	0,6
Mangan filterret	mg/l	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA	#/NA
Nitrat	mg / L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bromid	mg/l	6,94	7,92	8,54	7,36	6,98	6,13	6,84	5,25	6,46	11,87
Chlorid	mg/l	63,9	70,0	63,4	72,9	63,2	71,7	76,5	63,1	67,0	65,5
Sulfat	mg / l	19,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,8	10,5	57,9	12,2	19,6
Sulfid-S	mg SH	>1,5	1,6	0,7	0,9	0,4	0,4	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5
Metan	mg/l	1,4	2,0	1,7	2,9	2,2	1,5	1,0	0,9	1,1	1,1
NVOC	mM C	174	9	9	11	9	9	3	2	2	1
Tracer											
Bromid	mM	0,09	0,10	0,11	0,09	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08	0,15
Lithium	mM	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Fede syrer											
sum af fede syrer	mmol C/L	0,53	6,01	2,53	2,55	4,23	4,22	2,13	0,79	0,44	0,71
Fede syrer % af NVOC	%	0	44	30	30	37	47	25	31	20	45
Acetat (Mw = 59,05 g / mol)	mmol/l	0,24	1,44	0,66	0,82	1,16	1,13	0,75	0,17	0,06	0,20
Propionat (Mw = 73,08 g/mol)	mmol/l	0,02	1,04	0,40	0,31	0,64	0,65	0,21	0,15	0,11	0,10
Laktat (Mw = 89,08 g / mol)	mmol/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Format (Mw = 45,02 g / mol)	mmol/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brint											
Brint (vandkonc.)	mmol/L	#/NA	4,0	6,5	0,6	5,5	#/NA	3,7	0,7	1,5	0,4
Klorede opløsningsmidler											
Tetrachlorethylen	µg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	µg/l	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0
Sum af chl. opløsningsm.	µg/l	#/NA	3	#/NA	0	0	2	0	0	0	0
Nedbrydningsprod. af klor. opl.											
1,1-dichlorethylen	µg/l	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	2	2	1	8	0	14	5	19	25	1
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	219	34	84	763	20	1975	205	3247	4349	234
Vinylchlorid	µg/l	140	8	84	404	26	752	359	1836	968	454
Sum af nedb. prod.	µg/l	361	44	169	1175	46	2742	570	5106	5349	732
Alifater											
Ethen	µg/l	0	0	0	0	3	0	4	12	84	0
Ethen	µg/l	92	210	223	335	244	447	711	478	375	99
Sum af nedb. prod. og alifater	µg/l										
Klorede molkonc.											
Tetrachlorethylen	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichlorethylen	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,1-dichlorethylen	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trans-1,2-dichlorethylen	µM	2	0	1	8	0	20	2	33	45	3
cis-1,2-dichlorethylen	µM	2	0	1	6	0	12	6	29	15	7
Vinylchlorid	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethen	µM	3	7	8	12	9	16	25	17	13	4
Sum af klorede + nedbyd	µM	8	8	10	26	9	49	82	78	26	8

Udtaget uden laktatpumpe kørt

DTU - Prøvetagning 8 - Dag 201 - UGE 21 - 23.05.2006

Boring	B110	B101	I1	B102	E,d	B104,d	A	B,d	C	H, dyb	K, dyb	B503	M4	D	Hane før filter	
Anvendelse	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	M, øvrig	
Formål	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	Spredning	
Filtersætning	9-11	10,5 - 12,5	10-11	10-12	10,5 - 12,5	10-12	10,5 - 12,5	10-12	10,5 - 12,5	10-12	10,5 - 12,5	10-12	10,5 - 12,5	10-12	10,5 - 12,5	
Alstand fra Injektionsbc.	m	13	4,2	4,4	26,4	16,9	73,1	51,8	52,8	19,4	31,9	21,2	4,29	24,2		
GV/S	m.u.b.	2,78	2,29	2,14	3,25	2,27	5,07	4,38	4,47	2,63	3,73	#N/A	6,95	7,16		
pH		6,77	6,72	6,76	6,87	6,98	7,06	6,92	7,02	7,07	6,83	6,89	6,95	7,02		
Leedingsevne	µS/cm	816	846	1007	886	735	680	611	774	626	853	682	1219	850	702	
Temperatur	°C	12,7	13,2	12,2	12,4	12,3	12,1	12,8	12,5	11,4	12	13,5	15	11,6	13,1	
Redoxpotential	mV															
Redoxparametre mfi																
lit	mg/l	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	1,3	0,3	0,2	0,3	0,2	1,2	0,8	0,3	0,4	
Opj. Jern	mg/l	0,4	1,9	1,4	1,4	1,7	1,5	1,4	2,0	1,6	1,8	1,6	1,7	2,2	1,3	0,7
Mangan filteret	mg/l															
Nitrat	mg/L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
Bromid	mg/l	6,42	8,05	9,20	6,83	5,30	13,64	0,00	0,98	1,17	7,77	0,78	0,00	0,96	6,74	10,81
Chlorid	mg/l	64,6	74,0	66,3	61,4	50,4	61,4	61,6	62,1	61,6	70,8	17,8	280,1	61,2	49,6	63,9
Sulfat	mg/l	25,6	0,0	0,0	0,0	50,8	6,9	94,9	109,9	94,2	0,4	95,1	87,4	112,5	47,1	20,0
Sulfid-S	mg.S/l	>1,5	0,87	1	1,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Metan	mg/l	0,8	1,5	2,4	1,9	0,4	0,5	0,2	0,0	0,1	0,9	0,2	0,0	0,4	0,3	1,2
NVOC	mM C	2	5	15	10	1	3	0	0	0	9	0	0	0	1	1
Tracer	mM	0,08	0,10	0,12	0,09	0,07	0,17	0,00	0,01	0,01	0,10	0,01	0,00	0,01	0,08	0,14
Lithium	mM	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
Fede syrer	mmol C/L	0,65	0,64	1,52	8,54	2,92	0,95	1,24	0,22	0,01	3,37	0,00	0,00	0,52	0,56	
Sum af fede syrer	%	29	12	10	87	225	28	442	61	5	38	0	0	41	49	
Fede syrer % af NVOC	%	0,29	0,14	0,67	2,14	0,74	0,33	0,38	0,01	0,00	1,10	0,00	0,00	0,22	0,25	
Acetat (Mw = 59,05 g / m)	mmol/l	0,02	0,12	0,06	1,42	0,48	0,16	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	
Propionat (Mw = 73,08 g / m)	mmol/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laktat (Mw = 89,08 g / m)	mmol/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Format (Mw = 45,02 g / m)	mmol/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Brint	mmol/L	2,4			6,5											
Brint (vandkonc.)	µg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Klorerede opløsningsm	µg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tetrachlorethylen	µg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Trichlorethylen	µg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sum af chl. opløsningsm.	µg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nedbrytningsprod. af k	µg/l	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,1-dichlorethylen	µg/l	7	0	1	0,415	0	0	17,325	0,11	1,94	0,33	0	0,955	2,185	0,7	
trans-1,2-dichlorethylen	µg/l	2,081	20	7	8,055	1,865	6,79	412,385	5,805	61,47	7,16	6,275	2,74	315,055	219,455	
cis-1,2-dichlorethylen	µg/l	970	116	2	4,82	1,265	41,895	54,665	0,71	28,04	3,725	2,135	0,365	127,34	24,275	
Vinylchlorid	µg/l	3062	137	10	13	3	49	484	7	91	11	8	3	447	246	
Sum af nedb. prod.	µg/l															
Alifater	µg/l	0	6	0	6,874	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ethen	µg/l	228	262	189	200,03	51,575	95,74	9,7	0	11,27	252,635	0	0	67,53	36,785	
Sum af nedb. prod. og ali	µg/l															
Klorerede molkonc.	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tetrachlorethylen	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Trichlorethylen	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,1-dichlorethylen	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
trans-1,2-dichlorethylen	µM	21	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	3	2	
cis-1,2-dichlorethylen	µM	16	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	
Vinylchlorid	µM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ethen	µM	8	9	7	7	2	3	0	0	9	0	0	0	2	1	
Sum af klorerede + nedb	µM	45	12	7	8	2	4	6	0,07	2	9	0,10	0	8	4	

COWI Odense		
Dok.	Modt.	Sagt.
6 DEC. 2005		
Sag nr.		
Arkiv		



AnalyCen

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G205-10554
Side 1 af 1
18.11.2005 NW
Dokumentation af laboratorie 79 24 12 04

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 34 86 72
Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
TE: (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sag nr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 18.10.2005 17:40
Analyse påbegyndt: 18.10.2005
Analyse afsluttet: 15.11.2005

Lebensnummer:	01	02	03
Prøve ID:	AV1	1102	M101

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachloremethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,24	37	15
Tetrachlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,033	0,037	0,034
Vinylchlorid	KG 56		0,02	µg/l	220	120	3300
1,1-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	1,4	5,3	15
T-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	2,7	14	25
C-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	1100	1500	12000
Metan	KG 12		0,01	mg/l			0,82
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l			<20
#Ethen	KG 12		0,05	mg/l			0,097

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen

civ.ing. Niels Weibel

CVN-Måleusikkerhed DL: Densitometri
Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede område. Analyserapporten må ikke gengives endtagen i sin helhed.

COWI Odense		DANAK Reg. nr. 343
Ansvarlig		
Dato	7 DEC 2005	
Journal nr.:	G205-10587	
Side 1 af 4	18.11.2005	NW
Dokumentation af laboratorieret 79 24 72 04		

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

AnalyCen 

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
TE (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 19.10.2005 17:50
Analyse påbegyndt: 19.10.2005
Analyse afsluttet: 15.11.2005

Lebensspærre: M101 M2 M3
Prøve ID:

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
pH	DS 287	1		-	8,2
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	1,0 mS/m	129
Inddampningsrest	DS 204	2	10	mg/l	820
Calcium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	91
Magnesium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	22
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	17,8
Natrium, filtreret	KD 25	2	0,2	mg/l	170
Kalium, filtreret	KD 25	3	0,20	mg/l	13
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,47
Jern, filt i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,12
Mangan, filt i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,058
Hydrogencarbonat, filt	DS 251	1	1	1 mg/l	280
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	150
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	140
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,005 mg/l	0,001
Total Phosphor, opl.	DS 292	3	0,005	mg/l	0,069
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,03	mg/l	0,34
Opløst ik	DS 2206	8	0,2	mg/l	0,58
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	<2
Nikkel, filt i felt	KM 6/DS/EN ISO 15586			0,05 µg/l	2,1
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 14841997	5	2	0,1 mg/l	9,4
#ionbalance, Boring	Beregning			%	2,5
Arsen, filt i felt	DS/ISO 17294-2/KM 28	4	2	0,05 µg/l	7,5
Barium, filt i felt	DS/ISO 17294-2/KM 28	4	2	1 µg/l	170
Bor, filt i felten	DS/ISO 17294-2/KM 28	10	5	µg/l	85

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket F er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analysesporer udenfor kan det prøvede emne. Analysesporer må ikke påvirke udtagene i sin helhed.

00000000000000000000

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

 Journal nr.:
 G205-10587
 Side 2 af 4
 18.11.2005 NW
 Dato for udsendelse af laboratorieret 19.11.2005

Undersøgelse af vand

 Kunde sagnr: **P-60567-C-1**
 Kunde sagnavn: **Rugårdsvej, Odense**

 Løbsnummer: 01
 Prøve ID: M101 02 03
M2 M3

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Chloroform	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Tetrachloroethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	1,1	0,051
Tetrachlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,034	0,037
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	1600	720
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	11	2,2
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	31	5,3
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	8200	2600
#Etben	KG.12		0,05	mg/l		
Methan	KG.12		0,01	mg/l		
Sulfid	DS.278	6	20	µg/l		

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke bruges som baggrund i sin helhed.

11/18/05 10:00 AM

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

 Journal nr.:
 G205-10587
 Side 3 af 4
 18.11.2005 NW
 Dato for sidste tilføjelse af laboratoriet 29.11.2004

Undersøgelse af vand
Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

 Løbsnumre: M103 04 M102 05
 Prøve ID:

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
pH	DS 287	1		-	7,8	7,9
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	1,0 mS/m	109	95,8
Inddampningsrest	DS 204	2		10 mg/l	790	680
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1 mg/l	170	150
Magnesium, filtreret	KD 25	2		0,1 mg/l	28	22
Hårdhed	DS 250	4		0,005 °dH	20,3	26,1
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2 mg/l	35	28
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20 mg/l	5,8	5,4
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,49	0,49
Jern, filt. i felten	KM 9	5		0,005 mg/l	2,9	2,2
Mangan, filt. i felten	KM 9	5		0,005 mg/l	0,12	0,11
Hydrogencarbonat, filt.	DS 210	1	1	1 mg/l	420	340
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	93	110
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	110	72
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005 mg/l	0,040	0,042
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9		0,01 mg/l	0,23	0,27
Oplest ilt	DS 2206	8		0,2 mg/l	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2		2 mg/l	3,4	4,1
Nikkel, filt. i felt	KM 6/DS/EN ISO 15586			0,05 µg/l	2,1	49
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	4,7	4,2
#Iobalance, Boring	Boringsp			%	2,7	2,2
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM 28	4	2	0,05 µg/l	3,0	6,2
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM 28	4	2	1 µg/l	230	300
Bor, filt. i felten	DS/ISO 17294-2/KM 28	10		5 µg/l	77	72
Chloroform	KO 56			0,02 µg/l	<0,02	
1,1,1-trichlorethan	KO 56			0,02 µg/l	<0,02	
Tetrachlormethan	KO 56			0,02 µg/l	<0,02	

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyseopretten vedrører kun det prøvede emne. Analyseopretten må ikke bruges som bevis i sin helhed.

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

 Journal nr.:
 G205-10587
 Side 4 af 4
 18.11.2005 NW
 Desks telefon til laboratorier: 79 24 12 04

Undersøgelse af vand
Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

 Lebesøgner: M103⁰⁴ M102⁰⁵
 Prøve ID:

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Trichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,46	
Tetrachlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,036	
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	2100	
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	6,8	
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	14	
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	12000	
#Ethen	KG.12		0,05	mg/l	0,057	0,072
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,91	0,89
Sulfid	DS.278	6	20	µg/l	<20	21

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen


 civ.ing. Niels Weibel

 CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket F er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyserapporten vurderer kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.

COWI Odense

02 JAN 2005



Tilbudnr: 0508-0295

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G205-11729
Side 1 af 6
16.12.2005 NW
Dokumentation af laboratorie nr 24 72 04

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 17.11.2005 18:30
Analyse påbegyndt: 17.11.2005
Analyse afsluttet: 16.12.2005

Leberingsnr:	01	02	03
Prøve ID:	M101	M2	M103
Boring nr:			

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KO.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloethan	KO.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachloethan	KO.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichloethylen	KO.56		0,02	µg/l	4,1	<0,02	0,81
Tetrachloethylen	KO.56		0,02	µg/l	<0,02	0,83	<0,02
Vinylchlorid	KO.56		0,02	µg/l	1400	1900	1400
1,1-dichloethylen	KO.56		0,02	µg/l	11	9,8	7,1
T-1,2-dichloethylen	KO.56		0,02	µg/l	24	24	16
C-1,2-dichloethylen	KO.56		0,02	µg/l	8100	8800	7600
Methan	KO.32		0,01	mg/l	0,79	1,1	
#Ethen	KO.32		0,01	mg/l	0,093	0,19	
Sulfid	D6 278	6	20	µg/l	<20	<20	
pH	D6 287	1	-	-	8,1	8,0	
Konduktivitet	D6/EN 1788	2	1	1,0 mS/m	115	111	
Iddampningsrest	D6 284	2	10	mg/l	700	730	
Calcium, filtreret	KO.25	2	0,1	mg/l	150	170	
Magnesium, filtreret	KO.25	2	0,1	mg/l	30	23	
Hårdhed	D6 250	4	0,005	°dH	27,9	28,7	
Natrium, filtreret	KO.25	2	0,2	mg/l	70	30	
Kalium, filtreret	KO.25	3	0,20	mg/l	7,2	5,6	
Ammoniak-Ammonium	D6 224	5	2	0,005 mg/l	0,33	0,56	
Jern, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	2,3	2,2	
Mangan, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,13	0,11	
Hydrogencarbonat, fil	D6 253	1	1	1 mg/l	400	360	
Chlorid, filtreret	D6/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	100	130	
Sulfat, filtreret	D6/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	100	71	

CV% Målesikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret # er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedhænger kun det prøvede område. Analyserapporten må ikke gives ud til andre i sin helhed.

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 At: TJR

 Journal nr.:
 G205-11729
 Side 2 af 6
 16.12.2005 NW
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 04

Undersøgelse af vand

 Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Labnummer:	01	02	03
Prøve ID:	M101	M2	M103
Støring nr:			

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultat	Resultat
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,005 mg/l	0,002	0,001
Total Phosphor, opl.	DS 282	3	0,005	mg/l	0,035	0,060
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,03	mg/l	0,18	0,23
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	5,5	4,1
Nikkel, filt. i felt	KM.6/DS/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	3,7	1,2
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1488 1997	5	2	0,1 mg/l	37	12
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/EN 28	4	2	0,05 µg/l	20	20
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/EN 28	4	2	1 µg/l	300	300
Bor, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/EN 28	10	5	µg/l	78	73

 CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysereportens vedhæft kan det påvise omme. Analysereportens må ikke gengives udenfor i sin helhed.

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

 Journal nr.:
 G205-11729
 Side 3 af 6
 16.12.2005 NW
 Den tekniske aflevering 19.12.05

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk


Undersøgelse af vand

 Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:	04	05	06
Prøve ID:			
Boring nr:	B119, Dyb	M3	AV1

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlormethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	1,4	<0,02	<0,02
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	320	810	170
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	2,9	0,22	0,35
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	7,0	0,94	0,88
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	1400	480	480
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,069	0,32	<0,01
Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,026	0,16	<0,01
Sulfid	DS.278	6	20	µg/l	150	<20	<20
pH	DS.287	1	-	-	7,9	7,9	8,2
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	µS/cm	125	100	93,4
Inddampningsrest	DS.204	2	10	mg/l	920	680	580
Calcium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	200	170	150
Magnesium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	27	27	23
Hårdhed	DS.250	4	0,005	°dH	34,2	30,1	26,3
Natrium, filtreret	KD.25	2	0,2	mg/l	43	19	20
Kalium, filtreret	KD.25	3	0,20	mg/l	7,7	5,4	5,1
Ammoniak+Ammonium	DS.224	5	2	0,005 mg/l	0,24	0,51	0,47
Jern, filt. i felten	KM.9	5	0,005	mg/l	1,8	2,1	1,3
Mangan, filt. i felten	KM.9	5	0,005	mg/l	0,16	0,11	0,11
Hydrogencarbonat, fil	DS.253	1	1	1 mg/l	470	370	350
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	71	91	59
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	-	89	100
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS.222	4	2	0,0005 mg/l	0,001	0,001	0,003
Total Phosphor, opl.	DS.292	3	0,005	mg/l	0,031	0,053	0,047

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret F er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesikkerheden vedrører kun det prøvede emne. Analysesikkerheden må ikke gengives udenfor i sin helhed.


AnalyCen 

 A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

 Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

 Journal nr.:
 G205-11729
 Side 4 af 6
 16.12.2005 NW
 Dato for udstedelse af laboratoreret 19.12.05

Undersøgelse af vand
Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:	04	05	06
Prøve ID:	B119, Dyb	M3	AV1
Boring nr:			

Undersøgelser	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater		
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,05	mg/l	-	0,20	0,22
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	1,4	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	8,3	3,2	<2
Nikkel, filt. i felt	KM&DS/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	17	1,5	3,4
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484 1997	5	2	µg/l	120	18	9,2
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	µg/l	55	3,8	4,3
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	µg/l	420	230	140
Bor, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	76	70	68

CVN/Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser mærket P er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyserapporten vedhæfter kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.

05080295-01

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJRJournal nr.:
G205-11729
Side 5 af 6
16.12.2005 NW
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 73 04

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:	07
Probe ID:	1102
Boring nr.:	

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Chloroform	KG.56		0,02	µg/l	<0,02
1,1,1-trichloroethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachloroethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02
Trichloroethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachloroethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	180
1,1-dichloroethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,36
T-1,2-dichloroethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,82
C-1,2-dichloroethylen	KG.56		0,02	µg/l	460
Methan	KG.12		0,01	mg/l	
Etiden	KG.12		0,01	mg/l	
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	
pH	DS 287	1		-	
Konduktivitet	DS EN 2788	2	1	1,0 mS/m	
Istdampningsrest	DS 204	2	10	mg/l	
Calcium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	
Magnesium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	
Natrium, filtreret	KD 25	2	0,2	mg/l	
Kalium, filtreret	KD 25	3	0,20	mg/l	
Ammoniak-Ammonium	DS 124	5	2	0,005 mg/l	
Jern, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	
Mangan, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1 mg/l	
Chlorid, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	
Sulfat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	
Nitrat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	
Total Phosphor, opl.	DS 282	3		0,005 mg/l	

CVN: Målestikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesikkerheden vedrører kun det prøvede emne. Analysesikkerheden må ikke gøres udbygges i sin helhed.


AnalyCen

 A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 66 72

 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

 Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

 Journal nr.:
 G205-11729
 Side 6 af 6
 16.12.2005 NW
 Elektronisk rapport til laboratorie nr. 79-24 72 04

Undersøgelse af vand

 Kunde sagsnr: P-60567-C-1
 Kunde sagsnavn: Rugårdsvej, Odense

 Labetsnummer: 07
 Prøve ID: 1002
 Boring nr.:

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,05	mg/l	
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	
Nikkel, filt. i felt	KM 6 DS/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1404 1997	5	2	µg/l	
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	0,05 µg/l	
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	1 µg/l	
Bor, filt. i felten	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	

 G205-11729-4:
 Fluorid og sulfat udgår p.g.a interferens i prøven.
 GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.


Med venlig hilsen


 civ.ing. Niels Weibel

 CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.


 Reg. nr. 343
 02 JAN 2005
 Journal nr.:
 G205-12007
 Side 1 af 1
 16.12.2005 NW
 Dato for udgivelse af laboratorierapport 19.12.2005

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

AnalyCen 
 A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4 · DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 23.11.2005 19:30
Analyse påbegyndt: 23.11.2005
Analyse afsluttet: 16.12.2005

Lebesøgner:
 Prøve ID:

01
 M103

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultat
pH	DS 287	1		-	7,8
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0 mS/m	106
Inddampningsrest	DS 204	2	10	mg/l	780
Calcium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	190
Magnesium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	25
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	32,1
Natrium, filtreret	KD 25	2	0,2	mg/l	37
Kalium, filtreret	KD 25	3	0,20	mg/l	6,9
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,63
Jern, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	2,2
Mangan, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,13
Hydrogencarbonat, fil	DS 251	1	1	1 mg/l	440
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	92
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	120
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	-0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,005 mg/l	0,006
Total Phosphor, opl.	DS 292	3	0,005	mg/l	0,012
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,01	mg/l	0,22
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	0,94
Nikkel, filt. i felten	KM 6/DS/EN ISO 15596	2	0,05	µg/l	7,3
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 14841997	5	2	0,1 mg/l	52
Arsen, filt. i felten	DS/ISO 17294-2/KM 28	4	2	0,05 µg/l	9,4
Barium, filt. i felten	DS/ISO 17294-2/KM 28	4	2	1 µg/l	180
Bor, filt. i felten	DS/ISO 17294-2/KM 28	10	5	µg/l	88

Med venlig hilsen


 civ.ing. Niels Weibel

CVN-Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Analyseresultaterne kan dog præcise være. Analyseresultaterne må ikke gengives udenfor i sin helhed.

00000000000000000000



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

COWI Odense		
Ork.	Metod	Kup
	Aktion	
31 JAN 2006		
System:		
Journal nr.: G205-13010		
Side 1 af 6		
24.01.2006 NW		
Dokumentation af laboratorie 79 24 72 04		

Tilbudnr: 0508-0295

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR.nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 14.12.2005 21:30
Analyse påbegyndt: 14.12.2005
Analyse afsluttet: 24.01.2006

Lebensspær:			
Prøve ID:	AV1	M103	M3
Prøvetidspunkt:	14.12.2005	14.12.2005	14.12.2005

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater			
Vinylchlorid	EG.56		0,02	µg/l	120	650	600	
1,1-dichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	0,30	4,3	0,16	
T-1,2-dichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	0,56	8,7	0,62	
C-1,2-dichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	350	4700	330	
Chloroform	EG.56		0,02	µg/l	0,044	0,15	0,05	
1,1,1-trichlorethan	EG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
Tetrachlormethan	EG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
Trichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	<0,02	1,9	0,065	
Tetrachlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
pH	DS 287				7,7	7,6	7,6	
Konduktivitet	DS EN 27888	2	1	1,0	mS/m	77,5	98,9	89,0
Inddampningsrest	DS 204	2		30	mg/l	540	770	700
Calcium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l	160	180	170
Magnesium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l	18	26	22
Hårdhed	DS 250	4		0,005	°dH	26,5	31,2	28,9
Natrium, filtreret	KD.25	2		0,2	mg/l	20	33	20
Kalium, filtreret	KD.25	3		0,20	mg/l	5,1	6,1	5,5
Ammoniak + Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l	0,46	0,55	0,50
Jern, filt. i fehen	KM 9	5		0,005	mg/l	1,7	2,7	1,4
Mangan, filt. i fehen	KM 9	5		0,005	mg/l	0,098	0,15	0,098
Hydrogencarbonat, fil	DS 253		1	1	mg/l	350	430	390
Chlorid, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l	57	76	89
Sulfat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	95	120	90
Nitrat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005	mg/l	0,003	0,010	0,004
Total Phosphor, opl.	DS 282	3		0,005	mg/l	0,033	0,033	0,051

CVN-Målesikkerhed: DL: Densitetsmåling
Undersøgelser mærket F er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedhæfter kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gives udtagen i sin helhed.

LABORATORIE



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G205-13010
Side 2 af 6
24.01.2006 NW
Dokumentation af laboratorieret 24.12.04

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer: Prøve ID:	AV ⁰¹	MI ⁰³	MI ⁰³
Prøvetidspunkt:	14.12.2005	14.12.2005	14.12.2005

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,01	mg/l	0,27	0,20	0,25
Opløst ilt	DS 2306	8	0,2	mg/l	0,54	<0,2	0,20
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	2,0	6,2	<2
Nikkel, filt. i felt	EN/ISO/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	0,53	4,4	2,2
NVOC, ikke-flyg. org. C	DS/EN 1484/1997	3	2	mg/l	3,2	23	5,6
#Ionbalance, Boring	Boringsing			%	5,7	3,6	2,6
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM28	4	2	µg/l	5,3	3,2	1,8
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM28	4	2	µg/l	140	160	210
Bor, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM28	10	5	µg/l	68	80	73
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	59	<20	45
Methan	KG 12		0,01	mg/l	<0,01	0,79	1,5
#Ethen	KG 12		0,01	mg/l	<0,01	0,083	0,37

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret F er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G205-13010
Side 3 af 6
24.01.2006 NW
Dokumentation af laboratoriet 79 24 12 04

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 54 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer: Prove ID:	01 B1190	05 1102	06 N2
Prøvested/dato:	14.12.2005	14.12.2005	14.12.2005

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Viryklorid	KG 56		0,02	µg/l	210	120	1000
1,1-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	1,7	0,28	4,1
T-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	4,2	0,49	11
C-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	910	390	4000
Chloroform	KG 56		0,02	µg/l	0,053	0,049	0,12
1,1,1-trichlorethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlormethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	0,063
Trichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,43	<0,02	0,53
Tetrachlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
pH	DS 287				7,6		7,6
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0	99,4		99,8
Inddampningsrest	DS 204	2	10	mg/l	760		730
Calcium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	170		190
Magnesium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	18		23
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	27,9		31,9
Natrium, filtreret	KD 25	2	0,2	mg/l	75		33
Kalium, filtreret	KD 25	3	0,20	mg/l	4,3		7,1
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005	0,36		0,38
Jern, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,71		0,93
Mangan, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,11		0,10
Hydrogencarbonat, filt.	DS 253	1	1	1	540		470
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	65		85
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	31		34
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	<0,5		<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,005	0,003		0,014
Total Phosphor, opl.	DS 292	3	0,005	mg/l	0,056		0,061
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,03	mg/l	0,14		0,16
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	0,20		<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	<2		<2

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret F er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G205-13010
 Side 4 af 6
 24.01.2006 NW
 Datoen udgives af laboratorer 29.04.12.04

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Westerballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Labenummer:	04	05	06
Prøve ID:	B119J	1102	M2
Prøvetidspunkt:	14.12.2005	14.12.2005	14.12.2005

Undersøgelse	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater	
Nikkel, filt. i felt	KM.6/D5/EN ISO 15186	2	0,05	µg/l	6,8	2,3
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	83	41
#ionbalance, Boring	Bespørg			%	7,8	9,0
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	0,05 µg/l	19	0,66
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	1 µg/l	400	310
Bor, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	78	75
Sulfid	DS 278	6	30	µg/l	<20	4600
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,17	0,47
#Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,032	0,10

CVN: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke undersøgt af akkrediteringen.
 Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede element. Analyseresultaterne må ikke gengives udenfor i sin helhed.

00000000000000000000



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G205-13010
Side 5 af 6
24.01.2006 NW
Dokumentation af laboratorieret 19.10.12.04

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:
Prøve ID:

07
M101

Prøvedato:

14.12.2005

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultat
Vinylchlorid	KG 56		0,02	µg/l	1600
1,1-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	6,8
T-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	13
C-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	7100
Chloroform	KG 56		0,02	µg/l	0,049
1,1,1-trichlorethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlormethan	KG 56		0,02	µg/l	0,035
Trichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	2,4
Tetrachlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
pH	DS 287	1	-	-	7,7
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	1,0 mS/m	107
Iddampningsrest	DS 204	2	10	mg/l	780
Calcium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	160
Magnesium, filtreret	KD 25	2	0,1	mg/l	26
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	28,4
Natrium, filtreret	KD 25	2	0,2	mg/l	75
Kalium, filtreret	KD 25	3	0,20	mg/l	8,5
Ammoniak-Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,38
Jern, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,69
Mangan, filt. i felten	KM 9	5	0,005	mg/l	0,14
Hydrogencarbonat, fil	DS 233	1	1	1 mg/l	550
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	98
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	15
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	8,2
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	0,003
Total Phosphor, opl.	DS 292	3	0,005	mg/l	0,043
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,03	mg/l	<0,3
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	<2

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket # er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede område. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G205-13010
Side 6 af 6
24.01.2006 NW
Dokumentation af laboratorie nr 24 12 04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:
Prove ID:

M101

Provetidspunkt:

14.12.2005

Undersøgelse	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater
Nikkel, filt. i felt	KM A/D6/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	2,9
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	46
#Ionbalance, Boring	Bovgivning			%	5,6
Arsen, filt. i felt	DS ISO 17294-2:KM.28	4	2	0,05 µg/l	2,0
Barium, filt. i felt	DS ISO 17294-2:KM.28	4	2	1 µg/l	240
Bor, filt. i felt	DS ISO 17294-2:KM.28	10	5	µg/l	72
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	2700
Methan	KG 12		0,01	mg/l	0,45
#Ethen	KG 12		0,01	mg/l	0,11

G205-13010.1+4+6+7:

Resultater der påvirker ionbalancen er kontrolleret.

G205-13010.7:

Det.gr. for fluorid er hævet p.g.a interferens.

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen


civ.ing. Niels Weibel

CVN: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedhæfter kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gøres omtryk i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

WLOdense	
Modt	
Afsendt	
2 MRS. 2008	
Journal nr.: G206-00509 Side 1 af 6	
27.02.2006 NW Debetes løst af laboratoriet 29.04.06	

Tilbudnr: 0508-0295

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 18.01.2006 19:50
Analyse påbegyndt: 18.01.2006
Analyse afsluttet: 27.02.2006

Løbsnummer:	01	02	03
Prøve ID:	AV1	M101	B119,d
Prøvetidspunkt:	18.01.2006	18.01.2006	18.01.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlorethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	2,9	0,86
Tetrachlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	160	3500	990
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,26	3,0	1,7
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,46	6,1	4,4
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	300	8200	780
pH	DS 287	1	-	-	7,6	7,6	7,5
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0 mS/m	86,2	113	111
Løddampningsrest	DS 204	2		10 mg/l	610	750	760
Calcium, filtreret	KD.25	2		0,1 mg/l	150	140	140
Magnesium, filtreret	KD.25	2		0,1 mg/l	16	19	16
Hårdhed	DS 250	4		0,005 °dH	24,0	24,5	23,9
Natrium, filtreret	KD.25	2		0,2 mg/l	20	76	70
Kalium, filtreret	KD.25	3		0,20 mg/l	5,0	4,8	7,5
Ammoniak-Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,11	0,44	0,50
Jern, filtreret	KM 9	5		0,005 mg/l	<0,005	0,007	0,006
Mangan, filtreret	KM 9	5		0,005 mg/l	0,098	0,17	0,11
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1 mg/l	350	550	500
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	56	78	76
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	81	4,0	22
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005 mg/l	<0,005	<0,005	<0,005

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret F er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det påvise område. Analyserapporten må ikke gives udtagen i sin helhed.



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 20, fax (+45) 75 94 50 27

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-00509
Side 2 af 6
27.02.2006 NW
Direkte telefon til laboratoriet: 75 24 72 04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: **P-60567-C-1**
Kunde sagnavn: **Rugårdsvej, Odense**

Løbenummer: Prøve ID:	AV1	M101	B119,2
Prøvetidspunkt:	18.01.2006	18.01.2006	18.01.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Fluorid, filteret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,03	mg/l	0,21	0,11	0,11
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	-0,2	0,24	3,1
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	8,6	8,5	4,3
Nikkel, filteret	KM & DS/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	0,70	3,2	2,9
NVOC, filt. (DOC)	DS/EN 1484 1997	5	2	mg/l	6,8	65	48
#Iøenbalance, Boring	Beregning			%	3,1	3,6	4,2
Arsen, filteret	DS/ISO 17294-2:KM:28	4	0,05	µg/l	3,9	7,3	36
Barium, filteret	DS/ISO 17294-2:KM:28	4	1	µg/l	160	440	430
Bor, filteret	DS/ISO 17294-2:KM:28	10	5	µg/l	47	56	50
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	2600	60	54
Methan	KG 12		0,01	mg/l	0,27	0,49	0,23
#Ethes	KG 12		0,01	mg/l	0,030	0,15	0,03

CV%: Målesikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret # er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedlæses kun det påværede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-00509
Side 3 af 6
27.02.2006 NW
Dato for udgivelse af laboratorierapport 29.04.2006

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Labetsnummer: Prøve ID:	04 M1	05 M103	06 1102
Prøvetidspunkt:	18.01.2006	18.01.2006	18.01.2006

Undersøgelse	Metode	CN%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	2,6	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlormethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,29	1,1	<0,02
Tetrachlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Vinylchlorid	KG 56		0,02	µg/l	1000	1000	150
1,1-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	2,4	3,5	0,25
T-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	6,7	6,6	0,43
C-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	2900	5700	330
pH	DS 287			-	7,5	7,4	
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0	mS/m	110	113
Ildledningsrest	DS 204	2		30	mg/l	750	780
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l	160	160
Magnesium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l	18	26
Hårdhed	DS 230	4		0,005	°dH	26,7	28,0
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2	mg/l	49	33
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20	mg/l	3,6	6,0
Ammoniak + Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l	0,54	0,55
Jern, filtreret	KM 9	5		0,005	mg/l	0,009	0,005
Mangan, filtreret	KM 9	5		0,005	mg/l	0,10	0,12
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1	mg/l	540	500
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l	66	61
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	3,7	93
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005	mg/l	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005	mg/l	<0,005	<0,005
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9		0,03	mg/l	0,12	0,14
Opløst ilt	DS 2204	8		0,2	mg/l	<0,2	0,58
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2		2	mg/l	7,9	5,7

CN%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret F er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedlægger kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-00509
 Side 4 af 6
 27.02.2006 NW
 Dato for udarbejdelse af laboratorierapport 29.04.2006

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebingsnummer: Prøve ID:	05 M103	05 M103	06 1103
Prøvetidspunkt:	18.01.2006	18.01.2006	18.01.2006

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultat
Nikkel, filtreret	KM.6/D5/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	0,78
NVOC, filt. (DOC)	D5/EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	6,1
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	4,3
Arsen, filtreret	D5/ISO 17294-2/KM.28	4	0,05	µg/l	4,9
Barium, filtreret	D5/ISO 17294-2/KM.28	4	1	µg/l	420
Bor, filtreret	D5/ISO 17294-2/KM.28	10	3	µg/l	55
Sulfid	D5 278	6	20	µg/l	2500
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,41
#Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,10

CV% Miljøtilknytning DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives uddraget i sin helhed.



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
TE: (+45) 75 94 50 30, fax: (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

CowI
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-00509
Side 5 af 6
27.02.2006 NW
Dokumentation af laboratorie nr 24 71 04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Løbenummer:
Prove ID:

07
M3

Provestandtid:

18.01.2006

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultat
Chloroform	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlormethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Trichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Vinylchlorid	KG 56		0,02	µg/l	490
1,1-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,13
T-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,47
C-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	350
pH	D6 287	1	-	-	-
Konduktivitet	D6/EN 27888	2	1	1,0	mS/m
Inddampningsrest	D6 204	2		10	mg/l
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l
Magnesium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l
Hårdhed	D6 250	4		0,005	°dH
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2	mg/l
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20	mg/l
Ammoniak+Ammonium	D6 224	5	2	0,005	mg/l
Jern, filtreret	KM 9	5		0,005	mg/l
Mangan, filtreret	KM 9	5		0,005	mg/l
Hydrogencarbonat, fil	D6 273	1	1	1	mg/l
Chlorid, filtreret	D6/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l
Sulfat, filtreret	D6/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l
Nitrat, filtreret	D6/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l
Nitrit, filtreret	D6 222	4	2	0,0005	mg/l
Total Phosphor, opl.	D6 292	3		0,005	mg/l
Fluorid, filtreret	D6/EN ISO 10304-1	9		0,03	mg/l
Opløst ilt	D6 2204	4		0,2	mg/l
Aggressiv kuldioxid	D6 236	2		2	mg/l

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket F er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedbliver kun det påviste område. Analyserapporten må ikke gengives udtagen i sin helhed.



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

CowI
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJRJournal nr.:
G206-00509
Side 6 af 6
27.02.2006 NW
Elektronisk udlever af laboratorienr. 79 24 72 04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, OdenseLøbenummer:
Prøve ID:07
N3

Provetagtdato:

18.01.2006

Undersøgelser	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater
Nikkel, filterret	KMAD/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	
NVOC, filt. (DOC)	DS/EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	
Arsen, filterret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	0,05	µg/l	
Barium, filterret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	1	µg/l	
Bor, filterret	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	
Methan	KG 12		0,01	mg/l	
#Ethen	KG 12		0,01	mg/l	

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen

civ.ing. Niels WeibelCVN=Måleuskikkerhed. DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyseresultaterne vedrører kun det påværede emne. Analyseresultaterne må ikke gives udtagen i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-00732
Side 1 af 1
13.02.2006 JRA
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 50 39

Undersøgelse af Vand

COWI Odense		
Dato	Udført	Kop
	23 FEB 2006	

Kunde sag nr: **P-60567-C-1**
Kunde sagnavn: **Ruggårdsvej, Odense**
Mærkning: **B119.d**
Prøve modtaget: **25.01.2006 16:45**
Analyse påbegyndt: **26.01.2006**
Analyse afsluttet: **13.02.2006**

Løbenummer:
Prøve ID:

7321

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Vinylchlorid	EG.56		0,02	µg/l	650
1,1-dichloroethylen	EG.56		0,02	µg/l	1,0
T-1,2-dichloroethylen	EG.56		0,02	µg/l	3,2
C-1,2-dichloroethylen	EG.56		0,02	µg/l	1400
#Ethen	EG.12		0,01	mg/l	0,042

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen

Kemil-ingeniør Jørgen Andersen

CV%: Målesikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelse markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gives ud uden i sin helhed.



CowI
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

CowI Odense	
Dk	13.02.2006
Titel	
13.02.2006	
Opdr	
Ans	HSB
Dokumentation af laboratorie nr 24 13 06	

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72

Vestergadevej 4, DK-7000 Fredericia
 TK (+45) 75 94 50 20, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Journal nr.:
 G206-01273
 Side 1 af 1
 01.03.2006 HSB

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 13.02.2006 16:45
Analyse påbegyndt: 13.02.2006
Analyse afsluttet: 01.03.2006

Lebensgrænser: 01 07
 Prøve ID: 1102 AN1
 Prøvestandtid: 13.02.2006 13.02.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	180	150
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<2,0	<2,0
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<2,0	<2,0
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	240	320
Chloroform	KG.56		0,02	µg/l	<0,06	<0,06
1,1,1-trichlorethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,06	<0,06
Tetrachlormethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,06	<0,06
Trichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,06	<0,06
Tetrachlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,06	<0,06
#Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,080	0,060

Gældende analyser udført efter metode KG.56:
 Detektionsgrænsen er hævet på grund af apparattekniske problemer.
 GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen

cand. scient. Hanne Sofie Boysen

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyserapporten vedrører kun det påvise emne. Analyserapporten må ikke gengives udtagen i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
At: TJR

COWI Odense

Journal nr.:
G206-01343
Side 1 af 6
02.03.2006 NW
Dokumentation af laboratorie 79 24 72 94

Tilbudnr: 0508-0295

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
TE: (+45) 75 94 50 30, Fax: (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagar: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 15.02.2006 16:40
Analyse påbegyndt: 15.02.2006
Analyse afsluttet: 02.03.2006

Labemagneter:	AV1	M101	M2
Prøve ID:			
Prøvestandart:	15.02.2006	15.02.2006	15.02.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater			
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	120	1800	930	
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,20	3,9	1,8	
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	0,44	6,0	3,9	
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	360	5200	1600	
Chloroform	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
1,1,1-trichlorethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
Tetrachlormethan	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
Trichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	2,3	0,19	
Tetrachlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	
pH	DS 287		1	-	8,0	7,9	8,0	
Konduktivitet	DS EN 27888	2	1	1,0	mS/m	87,3	114	106
Inddampningsrest	DS 204	2		10	mg/l	590	740	700
Calcium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l	140	140	150
Magnesium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l	19	22	20
Hårdhed	DS 250	4		0,005	°dH	24,0	24,7	25,6
Natrium, filtreret	KD.25	2		0,2	mg/l	21	72	55
Kalium, filtreret	KD.25	3		0,20	mg/l	5,1	7,4	6,4
Ammoniak + Ammonium	DS 224	3	2	0,005	mg/l	0,68	0,59	0,96
Jern, filt. i felten	KM 9	3		0,005	mg/l	1,1	1,7	0,91
Mangan, filt. i felten	KM 9	3		0,005	mg/l	0,071	0,15	0,071
Hydrogencarbonat, filt	DS 253	1	1	1	mg/l	390	520	510
Chlorid, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l	55	89	69
Sulfat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	58	11	16
Nitrat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005

CVN-Måleusikkerhed: DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyseproportionen vedlever kun det prøvede område. Analyserapporten må ikke gengives udtagen i sin helhed.

02/03/2006



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-01343
Side 2 af 6
02.03.2006 NW
Dokumentation af laboratorier 79 24 12 84

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer: Prøve ID:	AV1	M101	M2
Prøvedato:	15.02.2006	15.02.2006	15.02.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,05	mg/l	0,18	0,09	0,11
Opløst ilt	DS 1206	8	0,2	mg/l	0,60	0,29	-0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	2,8	15	10
Nikkel, filt. i felt	KM&DS/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	1,0	3,7	0,65
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1444-1997	5	2	0,1 mg/l	8,7	64	54
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	2,6	3,6	4,6
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 11294-2KM.28	4	2	0,05 µg/l	5,0	21	24
Barium, filt. i felt	DS/ISO 11294-2KM.28	4	2	1 µg/l	170	460	380
Bor, filt. i felt	DS/ISO 11294-2KM.28	10	5	µg/l	64	69	70
Methan	KG 12		0,05	mg/l	0,57	0,58	0,48
#Ethen	KG 12		0,05	mg/l	0,042	0,24	0,14
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	2200	89	770

CVN-Måleusikkerhed DL: Densitetsgrænse
Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede område. Analyserapporten må ikke gengives udtagen i sin helhed.

02/03/2006



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-01343
Side 3 af 6
02.03.2006 NW
Dokumentation af laboratorieret 79 24 12 04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rogårdsvej, Odense

Lebensnummer: Prøve ID:	04 M3	05 B119,2	06 M103
Prøvestandart:	15.02.2006	15.02.2006	15.02.2006

Undersøgelser	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater		
Virylchlorid	EG 56		0,02	µg/l	830	710	850
1,1-dichlorethylen	EG 56		0,02	µg/l	0,21	0,71	5,9
T-1,2-dichlorethylen	EG 56		0,02	µg/l	0,78	3,0	5,3
C-1,2-dichlorethylen	EG 56		0,02	µg/l	450	440	5400
Chloroform	EG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichlorethan	EG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlormethan	EG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	EG 56		0,02	µg/l	<0,02	0,63	0,90
Tetrachlorethylen	EG 56		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
pH	DS 287			-		8,0	7,8
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	1,0	mS/m	111	112
Inddampningsrest	DS 204	2		10	mg/l	740	750
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l	140	190
Magnesium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l	19	25
Hårdhed	DS 250	4		0,005	°dH	24,0	32,4
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2	mg/l	71	35
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20	mg/l	7,4	6,2
Ammoniak + Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l	0,77	0,71
Jern, filt. i felten	KM 9	5		0,005	mg/l	0,63	1,7
Mangan, filt. i felten	KM 9	5		0,005	mg/l	0,085	0,092
Hydrogencarbonat, filt	DS 253	1	1	1	mg/l	540	510
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l	71	58
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	3,9	94
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 232	4	2	0,0005	mg/l	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005	mg/l	<0,005	<0,005
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9		0,03	mg/l	0,09	0,12
Opløst ilt	DS 2206	8		0,2	mg/l	2,5	0,35
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2		2	mg/l	11	11

CVN: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markert # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede område. Analyseresultaterne må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-01343
Side 4 af 6
02.03.2006 NW
Direkte telefon til laboratoriet 75 24 12 04

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Regårdsvej, Odense

Lebensnummer: Prøve ID:	04 M3	05 B1192	06 M103
Prøvetidspunkt:	15.02.2006	15.02.2006	15.02.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Nikkel, filt. i felt	EM&DS/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	5,5 2,4
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1404:1997	5	2	0,1 mg/l	77 25
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	4,1 5,1
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	0,05 µg/l	13 8,0
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	1 µg/l	790 220
Bor, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	10		5 µg/l	64 77
Methan	KG 12			0,01 mg/l	0,44 0,61
#Ethen	KG 12			0,01 mg/l	0,05 0,07
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	59 110

CV% Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapportens værdier kan dog givevise enne. Analyserapporten må ikke gives udtagen i sin helhed.

LABORATORIET



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-01343
Side 5 af 6
02.03.2006 NW
Dinles indtaks af laboratoriet 19.14.12.04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagar: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebersnummer:
Prøve ID:

07
1102

Prøvetidspunkt:

15.02.2006

Undersøgelser	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater
Vinylchlorid	KG 56		0,02	µg/l	180
1,1-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,23
T-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	0,48
C-1,2-dichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	300
Chloroform	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
1,1,1-trichlorethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlormethan	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Trichlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlorethylen	KG 56		0,02	µg/l	<0,02
pH	DS 287	1		-	
Konduktivitet	DS EN 12888	2	1	1,0	mS/m
Iddampningsrest	DS 204	2		10	mg/l
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l
Magnesium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l
Hårdhed	DS 250	4		0,005	°dH
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2	mg/l
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20	mg/l
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l
Jern, filt. i felten	KM 9	5		0,005	mg/l
Mangan, filt. i felten	KM 9	5		0,005	mg/l
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1	mg/l
Chlorid, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l
Sulfat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l
Nitrat, filtreret	DS EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005	mg/l
Total Phosphor, opl.	DS 252	3		0,005	mg/l
Fluorid, filtreret	DS EN ISO 10304-1	9		0,05	mg/l
Opløst ilt	DS 2206	8		0,2	mg/l
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2		2	mg/l

CVN: Måleuskikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten udsætter kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.

02/03/2006



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
TE: (+45) 75 94 50 30, fax: (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJRJournal nr.:
G206-01343
Side 6 af 6
02.03.2006 NW
Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 12 04

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, OdenseLøbsnummer:
Prøve ID:07
1102

Prøvetidspunkt:

15.02.2006

Undersøgelser	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater
Nikkel, filt. i felt	EN 60520/EN ISO 15586	2	0,05	µg/l	
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	5	2	0,1	mg/l
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	
Arsen, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/EN 218	4	2	0,05	µg/l
Barium, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/EN 218	4	2	1	µg/l
Bor, filt. i felt	DS/ISO 17294-2/EN 218	10		5	µg/l
Methan	KG 12			0,01	mg/l
#Ethen	KG 12			0,01	mg/l
Sulfid	DS 278	6		20	µg/l

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen


 civ.ing. Niels Weibel

CVN=Måleuskikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede område. Analyseresultaterne må ikke gives ud uden i sin helhed.





Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR



AnalyCen **a**

A/S AnalyCen
 CVR.nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Journal nr.:
 G206-02237
 Side 1 af 6
 11.04.2006 JRA
 Dato for udlevering af laborresultat: 11.04.2006

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-605647-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
 Prøve modtaget: 15.03.2006 17:30
 Analyse påbegyndt: 15.03.2006
 Analyse afsluttet: 11.04.2006

Lebensnummer: AV1 M01 M2
 Prøve ID:

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachloremethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	3,0	0,14
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Vinylchlorid	KG.36		0,02	µg/l	250	1100	1100
1,1-dichlorethylen	KG.36		0,02	µg/l	<2	<20	<20
T-1,2-dichlorethylen	KG.36		0,02	µg/l	<2	<20	<20
C-1,2-dichlorethylen	KG.36		0,02	µg/l	330	1400	830
pH	DS 287	1			8,2	8,1	7,6
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0 mS/m	86,3	115	113
Iddampningsrest	DS 204	2	10	mg/l	580	840	790
Calcium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	150	140	160
Magnesium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	19	20	19
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	25,4	24,2	26,8
Natrium, filtreret	KD.25	2	0,2	mg/l	22	82	65
Kalium, filtreret	KD.25	3	0,20	mg/l	5,0	6,9	6,8
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,47	0,54	0,74
Jern filtreret	KM.33	5	0,01	mg/l	<0,01	0,017	0,014
Mangan filtreret	KM.33	5	0,002	mg/l	0,12	0,26	0,13
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1 mg/l	410	580	550
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	55	73	78
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	46	4,8	11
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3	0,005	mg/l	<0,005	<0,005	0,007

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede emne. Analyseresultaterne må ikke gengives uden i sin helhed.

05/04/2006 10:00:00



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 At: TJR

Journal nr.:
 G206-02237
 Side 2 af 6
 11.04.2006 JRA
 Dinke telefon 07 46000007 79 24 30 39

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR.nr. 17 14 86 72
 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-605647-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer: 01 02 03
 Prøve ID: AV1 MI01 M2

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Fluorid, filteret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,03	mg/l	0,09	0,03	<0,03
Opløst ilt	DS 2296	8	0,2	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	4,6	12	13
Nikkel filteret	KM 33	6	0,1	µg/l	1,6	3,9	1,1
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	5	2	mg/l	11	90	83
#Iorbalance, Boring	Børgning			%	4,6	2,9	4,5
Arsen, filteret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	0,05	µg/l	6,6	10	20
Barium, filteret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	1	µg/l	220	440	380
Bor, filteret	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	59	64	63
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	9100	1200	2500
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,74	1,1	0,91
#Etben	KG.12		0,01	mg/l	0,63	0,55	0,48

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesporeren vedrører kun det prøvede emne. Analysesporeren må ikke gengives udtagen i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-02237
 Side 3 af 6
 11.04.2006 JRA
 Direkte telefon til laboratoriet: 75 24 50 39

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 54 86 72
 Vesterhavsvej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-605647-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Løbsnummer: B119, M103, M3
 Prove ID:

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachloremethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	0,65	0,64	<0,02
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Vinylchlorid	KG.56		0,02	µg/l	490	1490	560
1,1-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<10	<20	<0,2
T-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	<10	<20	<0,2
C-1,2-dichlorethylen	KG.56		0,02	µg/l	490	4890	240
pH	DS 207	1		-	7,8	7,7	
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	1,0	mS/m	115	109
Iddampningsrest	DS 204	2		10	mg/l	830	750
Calcium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l	150	160
Magnesium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l	18	24
Hårdhed	DS 250	4		0,005	°dH	25,1	27,9
Natrium, filtreret	KD.25	2		0,2	mg/l	83	38
Kalium, filtreret	KD.25	3		0,20	mg/l	7,2	6,1
Ammoniak-Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l	0,56	0,61
Jern filtreret	KM.33	5		0,01	mg/l	0,016	<0,01
Mangan filtreret	KM.33	5		0,002	mg/l	0,14	0,13
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1	mg/l	570	510
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l	73	60
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	2,6	65
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005	mg/l	<0,0005	0,007
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005	mg/l	<0,005	<0,005
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9		0,03	mg/l	0,07	0,07
Opløst ilt	DS 2206	8		0,2	mg/l	2,0	0,28
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2		2	mg/l	13	4,7

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesporeren vedrører kun det prøvede emne. Analysesporeren må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-02237
 Side 4 af 6
 11.04.2006 JRA
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 50 39

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-605647-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Løbsnumre: B119, M103, M3
 Prove ID:

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Nikkel, filtreret	KM 33	6	0,1	µg/l	3,9
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	99
#tonbalance, Boring	Beregning			%	5,3
Arsen, filtreret	DS/ISO 17294-2:KM.28	4	0,05	µg/l	9,4
Barium, filtreret	DS/ISO 17294-2:KM.28	4	1	µg/l	390
Bor, filtreret	DS/ISO 17294-2:KM.28	10	5	µg/l	60
Sulfid	DS 276	6	20	µg/l	<20
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,72
#Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,16
					0,20
					0,46

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesikkerheden vedrører kun det påvise element. Analysesikkerheden må ikke gøres gældende i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-02237
 Side 5 af 6
 11.04.2006 JRA
 Direkte telefon til laboratoriet: 75 24 50 39

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Vesterhavsvej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-605647-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Løbsnummer: 07
 Prove ID: 1102

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Chloroform	EG.3		0,02	µg/l	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	EG.3		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlorethan	EG.3		0,02	µg/l	<0,02
Trichlorethylen	EG.3		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlorethylen	EG.3		0,02	µg/l	<0,02
Vinylchlorid	EG.56		0,02	µg/l	200
1,1-dichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	0,22
T-1,2-dichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	0,47
C-1,2-dichlorethylen	EG.56		0,02	µg/l	330
pH	DS 287	1		-	
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0	mS/m
Inddampningsrest	DS 204	2		10	mg/l
Calcium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l
Magnesium, filtreret	KD.25	2		0,1	mg/l
Hæthed	DS 250	4		0,005	°dH
Natrium, filtreret	KD.25	2		0,2	mg/l
Kalium, filtreret	KD.25	3		0,20	mg/l
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l
Jern filtreret	KM.33	5		0,01	mg/l
Mangan filtreret	KM.33	5		0,002	mg/l
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1	mg/l
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5	mg/l
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005	mg/l
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005	mg/l
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9		0,03	mg/l
Opløst ilt	DS 2206	8		0,2	mg/l
Aggressiv kuldioxid	DS 256	2		2	mg/l

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesporingen vedrører kun det prøvede emne. Analysesporingen må ikke gives udtrykt i sin helhed.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



AnalyCen

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-02237
 Side 6 af 6
 11.04.2006 JRA
 Direkte telefon til laboratoriet: 75 24 50 39

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Westerhavvej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-605647-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

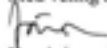
Løbsnummer:
 Prøve ID:

07
 1102

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Nikkel, filtreret	KM 33	6	0,1	µg/l	
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	5	2	0,1 mg/l	
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	
Arsen, filtreret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	0,05	µg/l	
Barium, filtreret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	1	µg/l	
Bor, filtreret	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	
Sulfid	DS 278	6	20	µg/l	
Methan	KG.12		0,01	mg/l	
#Iltten	KG.12		0,01	mg/l	

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen


 Kemi-ingeniør Jørgen Andersen


 Laborant Annette Vandel

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede emne. Analyseresultaterne må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

COWI Odense	
Dato:	24 MAJ 2006
Modtagelse:	
Journal nr.:	G206-03428
Side 1 af 6	
15.05.2006	NW
Dokumentation af laboratorie nr. 79 24 72 04	

Tilbud nr: 0508-0295

AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 50, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af vand

Kunde sag nr: P-60567-C-1
Kunde sagsnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 10.04.2006 17:20
Analyse påbegyndt: 11.04.2006
Analyse afsluttet: 15.05.2006

Lebensnummer:
Prøve ID:

01 AV | 02 M101 | 03 M2

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	1,6	0,11
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
pH	DS 287	1			7,4	7,2	7,2
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0 mS/m	88,2	114	114
Inddampningsrest	DS 204	2		10 mg/l	610	830	820
Calcium, filtreret	KD.25	2		0,1 mg/l	140	140	150
Magnesium, filtreret	KD.25	2		0,1 mg/l	18	20	20
Hårdhed	DS 250	4		0,005 °dH	23,6	24,2	25,6
Natrium, filtreret	KD.25	2		0,2 mg/l	24	83	71
Kalium, filtreret	KD.25	3		0,20 mg/l	5,2	7,9	8,6
Ammoniak-Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,58	0,63	0,85
Jern filt. i felt.	KM 33	5		0,01 mg/l	0,77	2,9	1,8
Mangan filt. i felt.	KM 33	5		0,002 mg/l	0,084	0,19	0,10
Hydrogencarbonat, filt.	DS 251	1	1	1 mg/l	420	580	570
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	63	68	65
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	48	3,9	4,6
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		0,5 mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,005 mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	3		0,005 mg/l	0,050	0,042	0,045
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9		0,01 mg/l	0,07	0,04	0,03
Opløst ilt	DS 2206	8		0,2 mg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	<2	12	11
Nikkel filt. i felt.	KM 33	6		0,1 µg/l	0,20	6,4	0,60

CVN-Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udtagen i sin helhed.

00000000000000000000



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-03428
Side 3 af 6
15.05.2006 NW
Dokumentation af laboratorie nr 24 12 04

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:
Probe ID:

B119,4⁰⁴ M103⁰⁵ M5⁰⁶

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	0,24	0,42	<0,02
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
pH	DS 287		1	-	7,7	7,2	
Konduktivitet	DS/EN 27888		2	1,0 mS/m	112	109	
Iddampingsrest	DS 204		2	10 mg/l	830	760	
Calcium, filtreret	KD.25		2	0,1 mg/l	150	190	
Magnesium, filtreret	KD.25		2	0,1 mg/l	17	23	
Hårdhed	DS 230		4	0,065 °dH	25,4	31,9	
Natrium, filtreret	KD.25		2	0,2 mg/l	89	38	
Kalium, filtreret	KD.25		3	0,20 mg/l	8,2	6,1	
Ammoniak-Ammonium	DS 224		5	2 0,005 mg/l	0,63	0,72	
Jern filt. i felt.	KM 33		5	0,01 mg/l	1,1	2,0	
Mangan filt. i felt.	KM 33		5	0,002 mg/l	0,12	0,091	
Hydrogencarbonat, fil	DS 253		1	1 1 mg/l	570	530	
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1		2	1 0,5 mg/l	62	60	
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1		2	0,5 mg/l	5,0	69	
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1		2	0,5 mg/l	<0,5	<0,5	
Nitrit, filtreret	DS 222		4	2 0,0005 mg/l	<0,0005	<0,0005	
Total Phosphor, opl.	DS 292		3	0,005 mg/l	0,042	0,018	
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1		9	0,03 mg/l	<0,03	0,05	
Opløst ilt	DS 2206		8	0,2 mg/l	0,38	<0,2	
Aggressiv kuldioxid	DS 236		2	2 mg/l	11	5,8	
Nikkel filt. i felt.	KM 33		6	0,1 µg/l	1,3	0,47	
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997		5	2 0,1 mg/l	98	38	
#ionbalance, Boring	Beregning			%	7,8	5,4	
Arsen filt. i felt.	KM 33		6	0,1 µg/l	2,8	2,0	

CV% = Måleusikkerhed DL = Detektionsgrænse

Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede emne. Analyseresultaterne må ikke gengives udenfor i sin helhed.

www.analycen.dk



AnalyCen

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-03428
Side 4 af 6
15.05.2006 NW
Dokumentation af laboratorie nr 24 72 04

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnumer:
Prove ID:

B119,0⁰⁴ M103⁰⁵ M1⁰⁶

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Barium, filt. i felt	D6/ISO 11294-2/KM.28	4	2	1 µg/l	390	220	
Bor, filt. i felt	D6/ISO 11294-2/KM.28	10	5	µg/l	66	72	
#Hydrogensulfid	D6 278	6	0,01	mg/l	1,5	0,05	
Methan	KG 12		0,01	mg/l	0,45	0,45	
#Ethen	KG 12		0,01	mg/l	0,12	0,22	
Vinylchlorid	P&T GC-MS		0,020	µg/l	160	2800	720
1,1-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	<0,25	6,7	<0,25
T-1,2-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	1,0	16	0,96
C-1,2-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	120	12000	900

CV%: Målesikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser markeret F er ikke undersøgt af akkrediteringen.

Analysereportens værdier kan dog provide omme. Analysereportens mål ikke gælder undersøgt i sin helhed.



AnalyCen 

A/S AnalyCen
CVR-nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
TK (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-03428
Side 5 af 6
15.05.2006 NW
Deskriptor af laboratorer 79 24 12 04

Undersøgelse af vand

Kunde sagr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:
Prove ID:

07
1102

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02
pH	DS 287	1	-	-	-
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0	mS/cm
Ioddampingsrest	DS 204	2	10	mg/l	
Calcium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	
Magnesium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	
Natrium, filtreret	KD.25	2	0,2	mg/l	
Kalium, filtreret	KD.25	3	0,20	mg/l	
Ammoniak - Ammonium	DS 224	3	2	0,005	mg/l
Jern filt. i felt.	KM 33	5	0,01	mg/l	
Mangan filt. i felt.	KM 33	5	0,002	mg/l	
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1	mg/l
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	0,5	mg/l	
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,005	mg/l
Total Phosphor, opl.	DS 292	3	0,005	mg/l	
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	9	0,01	mg/l	
Opløst ilt	DS 2206	8	0,2	mg/l	
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	
Nikkel filt. i felt.	KM 33	6	0,1	µg/l	
NVOC, ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	3	2	0,1	mg/l
Flonbalance, Børing	Børing			%	
Arsen filt. i felt.	KM 33	6	0,1	µg/l	

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelse markeret F er ikke omfattende af akkrediteringen.
Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.

01/05/2006 10:00:00



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-03428
 Side 6 af 6
 15.05.2006 NW
 Dato for udlevering af laboratorer 29.04.2006

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 TK (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnummer:
 Prove ID:

07
 1102

Undersøgelse	Metode	CVN	DL	Enhed	Resultater
Barium, filt i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	2	1 µg/l	
Bor, filt i felt	DS/ISO 17294-2/KM.28	10		5 µg/l	
#Hydrogensulfid	DS 278	6		0,01 mg/l	
Methan	KG 12			0,01 mg/l	
#Etben	KG 12			0,01 mg/l	
Vinylchlorid	P&T GC-MS			0,020 µg/l	170
1,1-dichlorethylene	P&T GC-MS			0,020 µg/l	<0,25
T-1,2-dichlorethylene	P&T GC-MS			0,020 µg/l	0,71
C-1,2-dichlorethylene	P&T GC-MS			0,020 µg/l	570

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen

Laborant Arnette Vendel

cand. scient. Hanne Sofie Boysen

CVN/Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelse markeret F er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyserapporten vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten med ikke prøvede emner indtages i sin helhed.



AnalyCen

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-05150
Side 1 af 4
16.06.2006 HSB
Direkte telefon til laboratoriet 79 24 72 08

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterballevej 4, DK-2000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af VAND

Kunde sagnr: **P-60567-c-1**
Kunde sagnavn: **Rugårdsvej - Odense**
Prøve modtaget: **23.05.2006 18:05**
Analyse påbegyndt: **25.05.2006**
Analyse afsluttet: **15.06.2006**

Laboratorier: **01** **02** **03**
Prøve ID: **A-V1** **M2** **B119,2**

Prøvestandnr: **23.05.2006** **23.05.2006** **23.05.2006**

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Tetrachlormethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	0,15	0,34
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
#Chlor.Nedb.					-	-	-
Vinylchlorid	F&T GC-MS		0,020	µg/l	150	410	86
1,1-dichlorethylen	F&T GC-MS		0,020	µg/l	<2,0	<5,0	<1,0
T-1,2-dichlorethylen	F&T GC-MS		0,020	µg/l	<2,0	<5,0	1,0
C-1,2-dichlorethylen	F&T GC-MS		0,020	µg/l	210	170	82
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,83	0,92	1,19
#Etben	KG.12		0,01	mg/l	0,084	0,61	0,19
#Hydrogensulfid	DS 278	6	0,01	mg/l	3,88	0,08	1,92
#Beringskontrol					-	-	-
pH	DS 287	1	-		7,3	7,5	7,7
Konduktivitet	DS EN 2788	2	1,0	mS/m	90,1	114	112
Iddampningsrest	DS 204	3	10	mg/l	580	800	810
Calcium, filtreret	KD.25	2	0,1	mg/l	140	150	130
Magnesium, filtreret	KD.25	4	0,1	mg/l	18	20	18
Hårdhed	DS 250	4	0,005	°dH	24,2	25,7	22,8
Natrium, filtreret	KD.25	2	0,2	mg/l	26	76	91
Kalium, filtreret	KD.25	3	0,20	mg/l	5,3	7,7	6,7
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l	0,035	0,052
Jern filtreret	KM.33	5	0,01	mg/l	0,017	1,0	0,049
Mangan filtreret	KM.33	5	0,002	mg/l	0,084	0,098	0,15
Hydrogencarbonat,fil	DS 253	1	1	1	mg/l	450	590

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede emne. Analyseresultaterne må ikke gives ud uden i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR

Journal nr.:
 G206-05150
 Side 2 af 4
 16.06.2006 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet 79 24 72 08

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af VAND

Kunde sagnr: **P-60567-c-1**
 Kunde sagnavn: **Rugårdsvej - Odense**

Lebensgrense: Prove ID:	A-01 V1	B-02 M2	C-03 B119,4
Provetagning:	23.05.2006	23.05.2006	23.05.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	43	60	59
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	mg/l	22	5,1	7,9
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	4	0,5	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	5	0,005	mg/l	0,036	0,012	0,009
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	6	0,05	mg/l	0,05	<0,03	<0,03
Opløst ilt	DS 2206	6	0,2	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	<2	12	15
Nikkel filtreret	KM 33	6	0,1	µg/l	<0,1	9,3	7,9
NVOC, filt. (DOC)	DS/EN 1484:1997	10	2	0,1 mg/l	8,8	84	95
#Istbalance, Boring	Bemøling			%	4,6	4,8	3,8
Arsen filtreret	KM 33	6	0,1	µg/l	1,1	0,91	1,0
Barium, filtreret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4	1	µg/l	310	440	380
Bor, filtreret	DS/ISO 17294-2/KM.28	10	5	µg/l	81	85	73

CV%: Måleuskikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesuppernes værdier kan dog prøvde være. Analysesuppernes må ikke gives udtryk i sin helhed.



AnalyCen

Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-05150
Side 3 af 4
16.06.2006 HSB
Direkte telefon til laboratoriet 79 24 72 08

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af VAND

Kunde sagnr: P-60567-c-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej - Odense

Leberagsnummer: Prøve ID:	04 M3	05 1102
Prøvetidspunkt:	23.05.2006	23.05.2006

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Chloroform	EG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	EG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Tetrachlorethan	EG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	EG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Tetrachlorethylen	EG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
#Chlor.Nedb.					-	-
Virylchlorid	P&T GC-MS		0,020	µg/l	620	85
1,1-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	<5,0	<0,40
T-1,2-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	<5,0	0,57
C-1,2-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	250	150
Medan	EG.12		0,01	mg/l	6,0	
#Ethen	EG.12		0,01	mg/l	0,33	
#Hydrogensulfid	DS 278	4	0,01	mg/l	3,65	
#Boringskontrol					-	-
pH	DS 287	1			7,3	
Konduktivitet	DS/EN 2788	2	1	1,0	mS/m	100
Inddampingsrest	DS 204	3		10	mg/l	620
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1	mg/l	130
Magnesium, filtreret	KD 25	4		0,1	mg/l	21
Hårdhed	DS 250	4		0,005	°dH	23,3
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2	mg/l	30
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20	mg/l	5,6
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005	mg/l	0,020
Jern filtreret	KM 33	5		0,01	mg/l	0,015
Mangan filtreret	KM 33	5		0,002	mg/l	0,079
Hydrogencarbonat,fil	DS 253	1	1	1	mg/l	510
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5	mg/l	66
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	1	mg/l	17
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	4		0,5	mg/l	<0,5

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse

Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.

Analysereportens vedrører kun det prøvede emne. Analyserapporten må ikke gengives udenfor i sin helhed.



AnalyCen

Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 At: TJR

Journal nr.:
 G206-05150
 Side 4 af 4
 16.06.2006 HSB
 Ordre nr./nr. af laboratorier: 79 24 72 08

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 88 72
 Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af VAND

Kunde sagnr: P-60567-c-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej - Odense

Lebensgrense: Prove ID:	04 M3	05 1102
Provetagning:	23.05.2006	23.05.2006

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater
Nitrit, filterret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	<0,0005
Total Phosphor, opl.	DS 292	5		0,005 mg/l	0,026
Fluorid, filterret	DS/EN ISO 10304-1	6		0,03 mg/l	0,05
Opløst ilt	DS 2206	6		0,2 mg/l	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2	2	mg/l	<2
Nikkel filterret	KM 33	6		0,1 µg/l	1,7
NVOC, filt. (DOC)	DS/EN 1484:1997	10	2	0,1 mg/l	11
#Ionbalance, Boring	Beregning			%	4,1
Arsen filterret	KM 33	6		0,1 µg/l	0,60
Barium, filterret	DS/ISO 17294-2/KM.28	4		1 µg/l	380
Bor, filterret	DS/ISO 17294-2/KM.28	10		5 µg/l	78

Analyserne for Klorerede kulbrinter er udført af underleverandør, Milana.

Med venlig hilsen


 Laborant Annette Vindel


 cand. scient. Hanne Sofie Boysen

CV's Miljøakademiet DL, Detektionsgrense
 Undersøgelser markeret # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesagnummet vedrører kun det prøvede emne. Analysesagnummet må ikke gengives udenfor i sin helhed.



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Att: TJR



AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72

Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
 TE: (+45) 75 94 50 30, fax: (+45) 75 94 50 37

www.analycen.dk

Journal nr.:
 G206-05156
 Side 1 af 2
 16.06.2006 HSB
 Direkte telefon til laboratoriet: 79 24 72 08

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
 Prøve modtaget: 24.05.2006 21:05
 Analyse påbegyndt: 25.05.2006
 Analyse afsluttet: 15.06.2006

Leberøgnummer: Prøve ID:	01 M103	02 M101
Prøvetidspunkt:	24.05.2006	24.05.2006
Prøvetagingsmetode:	24031	

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
pH	DS 287	1		-	7,2	7,2
Konduktivitet	DS/EN 27888	2	1	1,0 mS/m	109	116
Iddampningsrest	DS 204	3		10 mg/l	690	810
Calcium, filtreret	KD 25	2		0,1 mg/l	170	140
Magnesium, filtreret	KD 25	4		0,1 mg/l	23	20
Hårdhed	DS 250	4		0,005 °dH	29,0	24,3
Natrium, filtreret	KD 25	2		0,2 mg/l	40	88
Kalium, filtreret	KD 25	3		0,20 mg/l	6,1	6,6
Ammoniak+Ammonium	DS 224	5	2	0,005 mg/l	0,024	0,021
Jern	KM 33	5		0,01 mg/l	1,4	2,6
Mangan	KM 33	5		0,002 mg/l	0,094	0,17
Hydrogencarbonat, fil	DS 253	1	1	1 mg/l	560	590
Chlorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2	1	0,5 mg/l	54	66
Sulfat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	2		1 mg/l	62	3,4
Nitrat, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	4		0,5 mg/l	<0,5	<0,5
Nitrit, filtreret	DS 222	4	2	0,0005 mg/l	<0,0005	0,001
Total Phosphor, opl.	DS 292	5		0,005 mg/l	0,026	0,009
Fluorid, filtreret	DS/EN ISO 10304-1	6		0,03 mg/l	0,03	<0,03
Opløst ilt	DS 2206	6		0,2 mg/l	<0,2	<0,2
Aggressiv kuldioxid	DS 236	2		2 mg/l	<2	13
Nikkel	KM 33	6		0,1 µg/l	4,7	13
NVOC, filt. (DOC)	DS/EN 1484:1997	10	2	0,1 mg/l	13	89
#Ionbalance, Boring	Begsping			%	1,0	4,4
Arsen	KM 33	6		0,1 µg/l	1,5	1,1
Barium	DS/ISO 17294-2/KM.28	4		1 µg/l	280	440
Bor	DS/ISO 17294-2/KM.28	10		5 µg/l	78	67

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analysesporer indføres kun det prøvede emne. Analysesporer må ikke gives udtagen i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
Att: TJR

Journal nr.:
G206-05156
Side 2 af 2
16.06.2006 HSB
Dokumentation af laboratorie: 79 24 12 08

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterballevej 4, DK-7000 Fredericia
Tlf. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Laborsager:	M100	M101
Prøve ID:		
Prøvetidspunkt:	24.05.2006	24.05.2006
Prøvetagningstype:	24031	

Undersøgelse	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater	
Chloroform	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Tetrachlorethan	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	0,42	2,9
Tetrachlorethylen	KG.3		0,02	µg/l	<0,02	<0,02
#Chlor.Nedb.					-	-
Vinylchlorid	PAT GC-MS		0,020	µg/l	1100	830
1,1-dichlorethylen	PAT GC-MS		0,020	µg/l	<20	<10
T-1,2-dichlorethylen	PAT GC-MS		0,020	µg/l	<20	<10
C-1,2-dichlorethylen	PAT GC-MS		0,020	µg/l	4500	1900
#Hydrogensulfid	DS 278	6	0,01	mg/l	3,25	0,11
Methan	KG.12		0,01	mg/l	0,79	2,1
#Ethan	KG.12		0,01	mg/l	<0,05	<0,05
#Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,47	0,58

Analysen for Klorerede Nedbrydningsprodukter er udført af underleverandør.
GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen


Laborant Anette Vendel


cand. scient. Hanne Sofie Boysen

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser mærket F er ikke omfattet af akkrediteringen.
Analysereportens vedtægter kan dog påvirke disse. Analysereportens må ikke gives udbygning i sin helhed.



Cowi
Odensevej 95
Postboks 444
5260 Odense S
At: TJR

Journal nr.:
G206-07219
Side 1 af 2
20.07.2006 JRA
Direkte telefon til laboratorien 79 34 50 39

AnalyCen **a**

A/S AnalyCen
CVR nr. 17 14 86 72
Vesterhullevvej 4, DK-7000 Fredericia
Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense
Prøve modtaget: 12.07.2006 17:00
Analyse påbegyndt: 12.07.2006
Analyse afsluttet: 20.07.2006

Løbsnummer:
Prøve ID:

A91 M3 M2

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG.1D		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG.1D		0,02	µg/l	0,9	4,0	0,25
Tetrachloroethan	KG.1D		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG.1D		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	0,03
Tetrachlorethylen	KG.1D		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
#Chlor.Nedb.					-	-	-
Vinylchlorid	F&T GC-MS		0,020	µg/l	270	1600	200
1,1-dichlorethylen	F&T GC-MS		0,020	µg/l	<5,0	<10	<10
T-1,2-dichlorethylen	F&T GC-MS		0,020	µg/l	<5,0	<10	<10
C-1,2-dichlorethylen	F&T GC-MS		0,020	µg/l	120	510	38
#Ethan	KG.12		0,05	mg/l	0,15	0,39	<0,05
#Ethen	KG.12		0,01	mg/l	0,16	0,16	0,85
NVOC,ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484:1997	10	2	0,1	33	11	120

CV%: Måleusikkerhed DL: Detektionsgrænse
Undersøgelser markeret # er ikke undersøgt af akkrediteringen.
Analyserapporten vedhænger kun det påværede område. Analyserapporten må ikke gives udlopen i sin helhed.

12/07/2006 10:00:00



Cowi
 Odensevej 95
 Postboks 444
 5260 Odense S
 Aft: TJR

Journal nr.:
 G206-07219
 Side 2 af 2
 20.07.2006 JRA
 Dato for udarbejdelse af laboratorienr. 79 24 30 39

AnalyCen

A/S AnalyCen
 CVR nr. 17 14 86 72
 Vesterbulevej 4, DK-7000 Fredericia
 Tel. (+45) 75 94 50 30, fax (+45) 75 94 50 37
 www.analycen.dk

Undersøgelse af Vand

Kunde sagnr: P-60567-C-1
 Kunde sagnavn: Rugårdsvej, Odense

Lebensnumr: 04 05 06
 Probe ID: B119,d M101 M103

Undersøgelser	Metode	CV%	DL	Enhed	Resultater		
Chloroform	KG ID		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-Trichlorethan	KG ID		0,02	µg/l	0,20	<0,02	<0,02
Tetrachloremethan	KG ID		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Trichlorethylen	KG ID		0,02	µg/l	0,13	2,5	0,28
Tetrachlorethylen	KG ID		0,02	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
#Chlor.Nedb.					-	-	-
Vinylchlorid	P&T GC-MS		0,020	µg/l	88	3100	2200
1,1-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	<1,0	<20	<20
T-1,2-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	<1,0	<20	<20
C-1,2-dichlorethylen	P&T GC-MS		0,020	µg/l	23	3500	3000
#Ethan	KG 12		0,05	mg/l	0,12	<0,05	<0,05
#Ethen	KG 12		0,04	mg/l	0,12	1,28	0,92
NVOC, Ikke-flyg.org.C	DS/EN 1484 1997	10	2	0,1 mg/l	250	210	41

GC-analyser er udført på vandfasen over sedimenteret prøve.

Med venlig hilsen

Kemio-ingeniør Jørgen Andersen

CVN-Miljøtilfælde DL: Detektionsgrænse
 Undersøgelser mærket # er ikke omfattet af akkrediteringen.
 Analyseresultaterne vedrører kun det prøvede emne. Analyseresultaterne må ikke gives uden i sin helhed.

00000000000000000000

7 Modelling

7.1 INDLEDNING

I nærværende bilag rapporteres resultaterne af stoftransportsimuleringerne i forbindelse med projektet. Første del af bilaget beskriver opstillingen af strømningsmodellen, der danner grundlaget for stoftransportmodellen baseret på tidligere arbejder i 2004 og 2005.

Samtlige figurer og udvalgte tabeller er vedlagt i bilag 7.1.

7.2 GRUNDEVANDSMODEL

Modelværktøj	Grundvandsmodellen er opstillet i MODFLOW. Der er anvendt applikationen Visual MODFLOW 3.1.0. Yderligere er MODPATH anvendt til partikelbanesimulering.
Modelområde	Grundvandsmodellen dækker et areal på 500 m x 500 m. Grundet problemer med at få MODFLOW til at simulere en korrekt strømningsretning, når grundvandsstrømningen ikke går vinkelret på modellens celler, har det været nødvendigt at benytte transformerede koordinater ved modelopsætningen i MODFLOW. Modelområdet er således blevet roteret 39° mod urets retning omkring punktet (585180,22;6140921,46). Der er efterfølgende foretaget en "tilbage transformation", således at alle afbildninger i denne rapport bygger på de korrekte koordinater. Modelområdet er indtegnet på Figur 1.
Afgrænsning	<p>Der er ikke nogle oplagte naturlige/fysiske grænser i nærområdet, der kan benyttes til afgrænsning af området. Størrelsen af modelområdet er derfor fastlagt på baggrund af sænkningens forventede influensradius.</p> <p>Ud fra de estimerede hydrauliske parametre fra prøvepumpningstolkninger kan en forventet sænkingsudbredelse under stationære forhold beregnes. Sænkningens udbredelse er vurderet ud fra Theis' løsningsmodel for et artesisk magasin samt for Hantush-Jacobs løsningsmodel for et artesisk magasin med lækage (se Fyns Amt (2005)). Idet der tages højde for at sænkningens udbredelse vil reduceres som følge af reinjektion, er et modelområde på 500m x 500 m vurderet tilstrækkeligt. Ved simulering af oppumpninger uden reinfiltration skal man være meget opmærksom på randeffekter idet modellen ikke vurderes at kunne simulere pumpeforsøg på over 2 L/min, uden at der vil opstå væsentlige sænkninger ved randen.</p>
Randbetingelser	<p>For det sekundære magasin er modellens randbetingelser fastlagt ud fra potentialekortet for det sekundære magasin udarbejdet på baggrund af synkronpejlerunde udført den 27-08-2002, da udstrækningen af dette potentialekort er størst. Der anvendes no-flow randbetingelser langs den nordlige og sydlige modelrand, idet der ved en ekstrapolation af potentialelinjerne ses at disse modelrande følger grundvandets strømningsretning. Mod øst og sydvest er der benyttet fastholdt tryk. Som udgangspunkt er anvendt fastholdt tryk på hhv. 5.85 og 12.75 m DNN. For de øvrige lag anvendes no-flow randbetingelser langs hele modellens rand.</p> <p>Modelranden ligger således henholdsvis 180 m opstrøms og 170 m nedstrøms fra afværgeboringen AV1. Den nordlige og sydlige grænse er placeret i en afstand af 100-130 m fra AV1.</p>
Modeldiskretisering	Modellen diskretiseres horisontalt med 16 x 16 m i randområder, mens en finere diskretisering ned til 1m x 1m benyttes ved kildeområdet. Dette giver et

grid bestående af 121 kolonner og 133 rækker. Vertikalt opdeles modellen i 4 geologiske lag. Dette giver i alt 64372 celler. Modellens grid ses på figur 2.

- Geologisk model** På baggrund af den geologiske beskrivelse er der foretaget en inddeling i 4 hydrostratigrafiske enheder. Disse enheder repræsenterer grundvandsmodellens geologiske lag (Se Tabel 1). Øverste lag repræsenterer et 8 - 14 meter tykt sandet morænelerlag, idet lagene FYLD, ML1, ØS og ML2 i den konceptuelle geologiske model (se Fyns Amt, 2005) er slået sammen. Herunder følger et lag bestående af en kombination af silt og smeltevandsler, hvis mægtighed spænder fra 0,5 og op til 5 meter. Det tredje modellag repræsenterer det ca. 1 meter tykke mellemste sekundære magasin (MS). Modellens bund udgøres af endnu en morænelerenhed, som er en sammenlægning af lagene ML2, NS og ML3 fra den konceptuelle geologiske model. Den nedre moræneler antages mindre permeabel end den øvre moræneler. Tværsnit i modellen fremgår af figur 3 og 4.
- Via en detaljeret gennemgang af geologiske profiler fra området er topkoten af de forskellige lag bestemt. Disse punkter indlæses i MODFLOW, hvor lagfladerne er genereret ved hjælp af en natural neighbour interpolation. Til generering af lagflader er anvendt alle boringer af tilstrækkelige dybde, dog er der set bort fra et antal boringer af ældre dato, hvor geologien adskiller sig fra nyere boringer. Genereringen af hver lagflade bygger således på geologiske profiler fra 36-60 boringer (Se Tabel 6).
- Hydrauliske parametre** I Tabel 1 er angivet forventede intervaller af de horisontale hydrauliske ledningsevner samt initielt anvendte værdier for de enkelte modellag. For silt/smeltevandslaget (lag 2) samt det mellemste sekundære magasin (lag 3) er det grundet heterogenitet fundet nødvendigt at foretage en horisontal zonerung af lagene med tildeling af individuelle hydrauliske ledningsevner til hver zone. For alle lag anvendes en anisotropifaktor, K_h/K_v , på 10.
- Lag 1** Det øvre morænelerslag er sandet med indslag af sandstriber, og derfor anvendes en forholdsvis høj hydraulisk ledningsevne for dette lag. Den vertikale hydrauliske ledningsevne for morænelerslaget er forsøgt estimeret ved hjælp af en Hantush-Jacob tolkning på prøvepumpning foretaget i det mellemste sekundære magasin. Herudfra er den vertikale hydrauliske ledningsevne (for den ovenliggende akvitard) fundet i intervallet $2 \cdot 10^{-8} - 8 \cdot 10^{-7}$ m/s. Idet middelværdien af den vertikale hydrauliske ledningsevne er $2 \cdot 10^{-7}$ m/s, anvendes initielt en horisontal hydrauliske ledningsevne på $2 \cdot 10^{-6}$ m/s.
- Zonerung af lag 2** Ved gennemgangen af de geologiske profiler er der lige over det mellemste sekundære magasin fundet et gennemgående smeltevandslag af bedre sorteret materiale. I den vestlige del af modelområdet udgøres dette lag af siltaflejringer, mens der i den østlige del ses aflejringer af henholdsvis smeltevandsler og fed ler. Figur 5 viser zoneopdelingen af lag 2. For siltlaget anvendes til at begynde med samme hydrauliske ledningsevne som for det øvre morænelerlag, idet lækagetolkningen er foretaget på baggrund observationsboringer placeret i området med siltaflejringer.
- Den vertikale hydrauliske ledningsevne for smeltevandsleret er vurderet til at ligge i intervallet $1 \cdot 10^{-10} - 1 \cdot 10^{-8}$ m/s. Initielt anvendes en vertikal

hydraulisk ledningsevne på $1 \cdot 10^{-9}$ m/s og en horisontal ledningsevne på 10^{-8} m/s.

Zonering af lag 3

Ud fra prøvepumpningsresultater er transmissivitetsværdier for det mellemste sekundære magasin fundet i intervallet $5 - 9 \cdot 10^{-5}$ m²/s. Med en gennemsnitlig magasinmægtighed på 1 m ligger den hydrauliske ledningsevne i samme interval.

I kildeområdet og sydøst herfor (zone 1) antages en transmissivitet af det mellemste sekundære magasin på $6 \cdot 10^{-5}$ m²/s svarende til en hydraulisk ledningsevne på $6 \cdot 10^{-5}$ m/s.

I området ved Rugårdsvej 226-232, centralt i modelområdet, er der ud fra potentialekortet for det mellemste sekundære magasin identificeret en zone med meget lille hydraulisk gradient. Det mellemste sekundære magasin består i denne zone af meget grovkornet materiale og er derfor sandsynligvis særligt vandførende her. Der anvendes derfor initielt en højere hydraulisk ledningsevne på $1 \cdot 10^{-4}$ m/s for magasinet i dette område (zone 2). Zoneopdeling af lag 3 ses af Figur 6.

For den vestlige del af modelområdet (zone 3 i lag 3) anvendes de samme hydrauliske parametre som for zone 1.

TABEL 1 EGENSKABER FOR MODELLENS GEOLOGISKE LAG.

Modellag	Beskrivelse	Topkote af lag (m DNN)	Mægtighed (Gennemsnit) (m)	Horisontal ledningsevne	
				Interval (m/s)	Initiel værdi (m/s)
1	Øvre moræneler	+15,3 til +11,5	12	$2 \cdot 10^{-7} - 8 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$
2	Silt	-1,1 til 5,5	1,6	$1 \cdot 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-6}$
	Smeltevandsler	-1,1 til 5,5	1,6	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-8}$
3	Sand (Zone 1 og 3)	-2,0 til 5,1	1,0	$5 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-5}$
	Sand (Zone 2)	-2,0 til 5,1	1,0	$8 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
4	Nedre moræneler	-2,3 til -4,3	15	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-8}$

Infiltration

Den gennemsnitlige nettonedbør er angivet til 250 mm/år i delopland 3 i den Nationale Vandressource Model for Fyn. Idet en stor del af modelområdet udgøres af befæstet areal sættes infiltrationen som udgangspunkt til 100 mm/år. Denne værdi vil blive tildelt modellens øverste aktive celler.

Porøsitet

Til partikelbanesimulering i MODPATH anvendes en effektiv porøsitet på 0,1 for lerlag og 0,25 for sandlag.

Kalibreringsgrundlag Modelkalibreringen er foretaget ud fra den nyeste foretagne synkronpejlerunde af boringer filtersat i det mellemste sekundære magasin den 27/10-2004.

Kalibreringsparametre Som kalibreringsparametre er anvendt de hydrauliske ledningsevner, infiltrationsrate, fastholdt tryk randbetingelser samt zoneopdelingen i lag 2 og 3. Disse parametre er varieret indtil en tilfredsstillende overensstemmelse mellem observerede og simulerede trykniveauer er opnået. Desuden er modellen kalibreret således, at den er i stand til at reproducere den strømningsretning som forureningsfanen i området følger.

Nøjagtighedskriterium Til at vurdere overensstemmelsen mellem data og model er middelværdien af kvadratafgivelsessummen (RMS) i forhold til den maximale trykniveauvariation i området (Δh_{\max}) anvendt som kriterium. Middelværdien for kvadratafgivelsessummen er et mål for afvigelseerne på residualerne

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\psi_{\text{obs},i} - \psi_{\text{sim},i})^2} \quad (1)$$

$\psi_{\text{obs},i}$ og $\psi_{\text{sim},i}$ betegner henholdsvis observeret og simuleret trykniveau.

Det er forsøgt at opnå en nøjagtighed svarende til kriteriet for en konservativ akvifer simulering. Dette kriterium medfører at

$$\beta_3 = \frac{\text{RMS}}{\Delta h_{\max}} \leq 0,1$$

Validering Der er foretaget en validering af den kalibrerede model i forhold til prøvepumpningen foretaget på afværgeboringen AV1. Ved prøvepumpningen på AV1 blev der pumpet med en ydelse på 5 L/min over en periode på 5 timer. Samtidig blev sænkningen observeret i 7 boringer i det mellemste sekundære magasin (vha. tryktransducere og dataloggere) og manuel pejling blev foretaget i yderligere 2 boringer. Validering af modellen foretages således, at der ved en stationær simulering af oppumpningen opnås sænkninger af mindst samme størrelse, som der blev observeret under prøvepumpningen.

Kalibreringsresultat Kalibreringen af grundvandsmodellen er beskrevet trinvis i Fyns Amt (2005). Grundet den lave trykvariation ($\Delta h_{\max} = 0,585$ m) i boringer medtaget i pejlerunden 27/10-2004 fås et meget lavt kalibreringsmål for middelværdien på kvadratafgivelsessummen (RMS) på 0,06. Det var ikke muligt, inden for den givne tidshorisont, at opnå en så lav RMS-værdi ved kalibreringen. I den endelige kalibrering er RMS-værdien på 0,11, hvilket giver en β_3 -værdi på 0,19. Dette resultat vurderes dog acceptabelt og svarer til kriteriet for en overslagsberegning.

De hydrauliske ledningsevner, som er anvendt i den endelige model fremgår af Tabel 2. For alle lag svarer de anvendte ledningsevner til de intitielt foreslåede værdier, dog med undtagelse af zone 2 i lag 3, hvor den hydrauliske ledningsevne er sat op til $2 \cdot 10^{-4}$ m/s.

TABEL 2 ANVENDTE HYDRAULISKE PARAMETRE

Modellag	Beskrivelse	Horisontal ledningsevne (m/s)
1	Øvre moræneler	$2 \cdot 10^{-6}$
2	Silt	$2 \cdot 10^{-6}$
	Smeltevandsler	$1 \cdot 10^{-8}$
3	Sand (Zone 1 og 3)	$6 \cdot 10^{-5}$
	Sand (Zone 2)	$2 \cdot 10^{-4}$
4	Nedre moræneler	$5 \cdot 10^{-8}$

I Tabel 3 ses henholdsvis målt og simuleret vandstand i de 23 boringer filtersat i det mellemste sekundære magasin, som er medtaget i kalibreringen. Som det fremgår, er der en god overensstemmelse mellem målte og simulerede værdier. De største afvigelser i størrelsesordenen 18-25 cm findes for boring F og B111, som begge ligger uden for det ønskede oprensingsområde.

TABEL 3 MÅLTE OG SIMULEREDE TRYKNIVEAUER

Boring	Målt trykniveau (m DNN)	Simuleret trykniveau (m DNN)	Difference
B101	10.18	10.07	-0.11
B102	10.26	10.30	0.04
B103	10.30	10.19	-0.11
B104	10.35	10.35	0.00
B105	10.24	10.11	-0.13
B110	10.04	9.98	-0.06
B111	10.14	9.96	-0.18
B112	10.15	10.18	0.03
B119	10.27	10.17	-0.10
B123	10.08	10.02	-0.06
A	9.76	9.65	-0.11
B	9.94	9.76	-0.17
C	9.76	9.76	0.00
F	9.81	10.07	0.25
H	10.12	10.26	0.14
O	10.34	10.40	0.06
P	10.27	10.34	0.07
AV1	9.78	9.88	0.09
M1	10.24	10.11	-0.13
M2	10.11	10.04	-0.08
M3	9.77	9.90	0.13
M4	9.76	9.81	0.05
l1	10.29	10.26	-0.02

I Tabel 4 er de målte sænkninger efter 5 timers pumpning på AV1 med ydelsen 5 L/min sammenholdt med de simulerede sænkninger ved en stationær pumpning med samme ydelse. Det skal pointeres, at der under den simulerede stationære pumpning på AV1 blev observeret sænkninger helt ud til den nordlige og sydlige no-flow rand i størrelsesorden 30 cm, og der er derfor usikkerheder på de simulerede sænkninger. For alle boringer bortset fra M3 gælder det, at den simulerede sænkning er af mindst samme størrelse som den målte. Valideringskriteriet er dermed overholdt for alle boringer, bortset fra M3, hvor den simulerede sænkning er 4 cm mindre end den målte. Dette kunne antyde, at der anvendes en for lav hydraulisk ledningsevne lokalt ved M3.

TABEL 4 MÅLTE OG SIMULEREDE SÆNKNINGER VED PUMPNING PÅ AV1

Boring	Målt sænkning (m)	Simuleret sænkning (m)
B101	0.18	0.29
B102	0.15	0.22
B103	0.14	0.25
B110	0.21	0.40
B119	0.17	0.36
B123	0.24	0.39
M1	0.21	0.41
M2	0.20	0.40
M3	0.34	0.30
M4	0.29	0.30
I1	0.14	0.25

7.4 STOFTRANSPORT

For at undersøge, om der kan udtrages mere information til forståelse af de mekanismer, som styrer udbredelsen af stof i grundvandsmagasinet, er der i forbindelse med denne fase opstillet en stoftransportmodel.

7.4.1 Forudsætninger

Modelværktøj

Som beregningsmodel anvendes MT3D, der er en meget udbredt stoftransport-model, der kan anvende strømningeberegningerne fra MODFLOW direkte som grundlag. MT3d kan simulere advektion, dispersion og nedbrydning af modelstoffer. Modellen anvendes i nærværende arbejde til at simulere stofspredningen som et resultat af vandbevægelse (advektion) og dispersion, det vil sige stofspredningen som funktion af de varierende strømningshastigheder i grundvandsmagasinet. Der er således ikke medtaget nedbrydning og molekylær diffusion i simuleringerne.

Forudsætninger

De hydrauliske forudsætninger (randbetingelser, geologisk model mm.) er bibeholdt fra strømningmodellen (der er ikke foretaget recalibrering), der fungerer som et stationært grundlag. Der er etableret et finere grid omkring interesse området (svarende til 0.25m x 0.25m). Stoftransportsimuleringerne er foretaget dynamiske på et stationært grundvandspejl, hvor oppumpning = nedpumpning svarende til 4,32 m³/dag i perioden.

Bilag

Samtlige figurer til stoftransporten fremgår af bilag 7.1.

7.4.2 Scenarier

Formål

I forbindelse med nærværende udvidelse af modelgrundlaget ønskes følgende belyst/modelleret:

- 1) Udbredelse af tracer i grundvandet, som følge af en puls injektion.

2) Spredning af tracer som funktion af en dynamisk udvikling i koncentrationen af det vand der nedsives.

Egentlig simulering af koncentrationsniveauer og nøjagtige gennemslag m.v. er således ikke en del af formålet.

Startsimuleringer

Modelsimuleringerne er indledt med en række kørsler med et formål at kunne simulere tracer forsøget. Resultaterne fra de indledende simuleringer viste, at en justering af porøsiteten i modellen var nødvendig, for at kunne simulere størrelsesorden af de hastigheder, der er beregnet i forbindelse med tracer forsøget (ca. 0,4 m/dag). Porøsiteten i modellen er derfor justeret fra 0,25 til 0,35, hvilket ikke er en urealistisk værdi. Denne værdi giver en gennemsnitlig transporthastighed på ca. 0,4 m/dag i modellen. Hastigheden fastlagt ved den dag, hvor maksimum i koncentrationen indtræder ved gennemløb af første tracer.

Modelboringer

I nedenstående tabel 7 er anført de boringer, der indgår i modelsimuleringerne:

TABEL 7 BORINGER ANVENDT VED SIMULERINGERNE

Boring	Afstand til injektionsfelt (m)
I101 (injektion)	0
I102 (injektion)	0
I103 (injektion)	0
B119	4,8
M101	9,6
M2	14,9
M3	25
AV1 (oppumpning)	29,4

Boringerne B119, M101, M2 og M3 ligger ca. på en strømlinie mellem injektionsfeltet og AV1.

I forbindelse med simulering af tracer forsøgene, er der anvendt puls data som angivet i nedenstående tabel 8.

TABEL 8 SIMULERING AF TRACERFORSØG

	Startdag	Slutdag
Tracer 1	1	16
Tracer 2	69	88

7-4-3 Simulering af tracer

Simuleringen af tracerforsøget er gennemført med følgende gennemsnitlige koncentrationer for de to tracere, beregnet ufra den tilsatte mængde af tracer (6 kg i begge tilfælde, henholdsvis Natriumbromid og Lithiumbromid) og den gennemsnitlige oppumpede mængde i perioden:

- Tracer 1: 99 mg/l

- Tracer 2: 75 mg/l

Denne mængde stof er for begge tracere tilført modellen i de to pulser, i injektionsfeltet ved borerne I101-I103. Der er ikke medregnet effekt fra recirkulation.

Med baggrund i startsimuleringerne er der udvalgt en række beregningsscenarier, hvor dispersiviteten (såvel den langsgående som den tværgående) i modellen. I nedenstående tabel 9 er de forskellige beregningsscenarier anført:

TABEL 9 SIMULERINGSSCENARIER, TRACERFORSØG.

Scenarie	L. Dispersivitet (m)	H. Dispersivitet (m)
scenarie0	0,1	0,01
scenarie5	0,1	0,05
scenarie6	5	0,01
scenarie7	0,1	0,5
scenarie8	0,5	0,01

Partikelbanesimuleringer fremgår af bilag 7.1, figur 7. På figur 7 er ligeledes koncentrationsniveauet for den simulerede recirkulation (scenarie 0, efter 365 dage) vist.

Dispersion

Formålet med de forskellige scenarier var at undersøge, i hvor høj grad den egentlige dispersion influerer på modelresultaterne kontra betydningen af den numeriske dispersion, som er en følge af afvigelser mellem modellen og det fysiske system, den beskriver.

Resultaterne fra de forskellige scenarier fremgår af figur 8-12.

De faktisk observerede koncentrationer i boring M2 fremgår af figur 13, hvor også de modelsimulerede fra scenarie 0 er vist.

Bemærk at der i alle tilfælde simuleres klart gennemslag i AV1.

7.4.4 Simulering af Recirkulation

Recirkulation

Simuleringen af recirkulation er foretaget i to trin:

1. Ved en kontinuert tilsætning af modeltracer, i koncentrationer på 400-450 mg/l (svarende til laktattilsætningen) og simulering af koncentrationsopbygning i AV1 (modeltraceren er regnet som inert).
2. Opbygning af en dynamisk koncentrationsudvikling med de modelsimulerede koncentrationer fra punkt 1 og tilsat tracer koncentrationsniveau 400-450 mg/l. Denne tidsserie er så tilført modellen i de 3 injektionsboringer I101-I103.

Input funktionen til recirkulationen fremgår af figur 14.

Der er her ligeledes foretaget simulering med samme Dispersivitets-kombinationer som ved tracerforsøget. resultaterne fremgår af figur 15-19.

Det er illustreret, hvorledes udviklingen i de forskellige observationeboringer og pumpeboringen udvikles over en periode på ca. 1 år.

Af figur 15 fremgår det, at simulerede koncentrationsniveauer i AV1 vil udvikle sig tilnærmelsesvis stykvist linært inden for de første ca 200 dage, hvorefter niveauet falder en smule, og stabilisere sig på et niveau svarende til ca. 700 mg/l (case 0) ca. et års tid efter gennemslaget er konstateret.

7.4.5 Diskussion af resultater

Simulering af tracer	Ved simulering af tracer forsøget er der opnået et grundlag for at evaluere de målte data. Modellen er i stand til at simulere tracer forsøgene ganske fornuftigt. Simuleringerne viser tydeligt de to toppe fra tracer inputtet, og passage af toppunkter passer nogenlunde med de observerede data.
Maks. koncentrationer	Simulerede maksimumsværdier (illustreret ved boring M2) indtræder på dag 36 og dag 105, medens samme værdier (bestemt ved massemidtpunktsbetragtninger) for de observerede data i M2 er dag 35 og dag 108.
Fortynding	Det målte forhold mellem koncentrationer i boring M2 og M3 er, udtrykt ved maksimums koncentrationerne ved passage af første tracer ca. 1:4, medens det samme modelsimulerede forhold er 1:1,3. Dette forhold skyldes formentligt, at der faktisk er geologiske forhold, som ikke er repræsenteret i modellen og at dispersionen er for stor i modellen på grund af diskretiseringen..
Dispersiviteter	<p>Sammenligning af modelkørsler med varierende dispersivitetsværdier har vist, at der ikke er store variationer ved lave værdier; dette skyldes formentligt, at den numeriske dispersion (det vil sige den spredning der sker som følge af afvigelser mellem model og virkelighed) er styrende for den simulerede spredning, selv om celle størrelsen i interesseområdet er 0.25m x 0.25m. Først ved høje dispersivitetsværdier ses en effekt (for eksempel scenarie 6).</p> <p>Af de observerede data fremgår det, at koncentrationsniveauerne ikke falder til 0 mellem tracerforsøgene (se for eksempel boring M2), medens de modelsimulerede niveauer ved scenarie 0 gør det. Modelsimulerede niveauer skal op i meget høje langsgående dispersiviteter for at opnå denne effekt (scenarie 6).</p>
Recirkulation	Ved simulering af recirkulation er det vist, at den stigende koncentration af tracer i det vand der oppumpes ved AV1 ved nedpumpning i injektionsfeltet, efter tilsætning af yderligere tracer, vil give anledning til en stykvis lineær udvikling i koncentrationer indenfor de første ca. 200 dage , hvorefter niveauet instiller sig på ca. 700 mg/l efter et års recirkulation. Dette forhold er formentligt et udtryk for, at der simuleres en total udbredelse (stationær) af forureningen i cirkulationsområdet.
Numerisk dispersion	Optegning af simulerede koncentrationsniveauer (se figur 7), sammenlignet med partikelbaner viser, at den numeriske spredning i modellen er til stede, fordi de koncentrationsniveauer fra scenarie 0 er bredere end partikelbanearealet. Partikelbanerne viser, at der med den nuværende boringskonfiguration opnås en god dækning af indsatsområdet.

Ved simulering af recirkulation opnås en (tilnærmelsesvis) stykvis linær udvikling i den simulerede koncentration i det oppumpede vand indenfor de første ca. 200 dage, hvorefter udviklingen stabiliseres. Derfor antages det, at der på et tidspunkt vil optræde et maksimum i koncentrationsændring/dag (sandsynligvis indenfor det 1. år), hvorefter ændringerne gradvist vil nærme sig nul, fordi der opnås stationære forhold.

Det skal påpeges, at der i ovennævnte vurderinger ikke er taget hensyn til nedbrydningen/forbruget af traceren, men at vurderingerne alene baseres på simulering af advektion og dispersion.

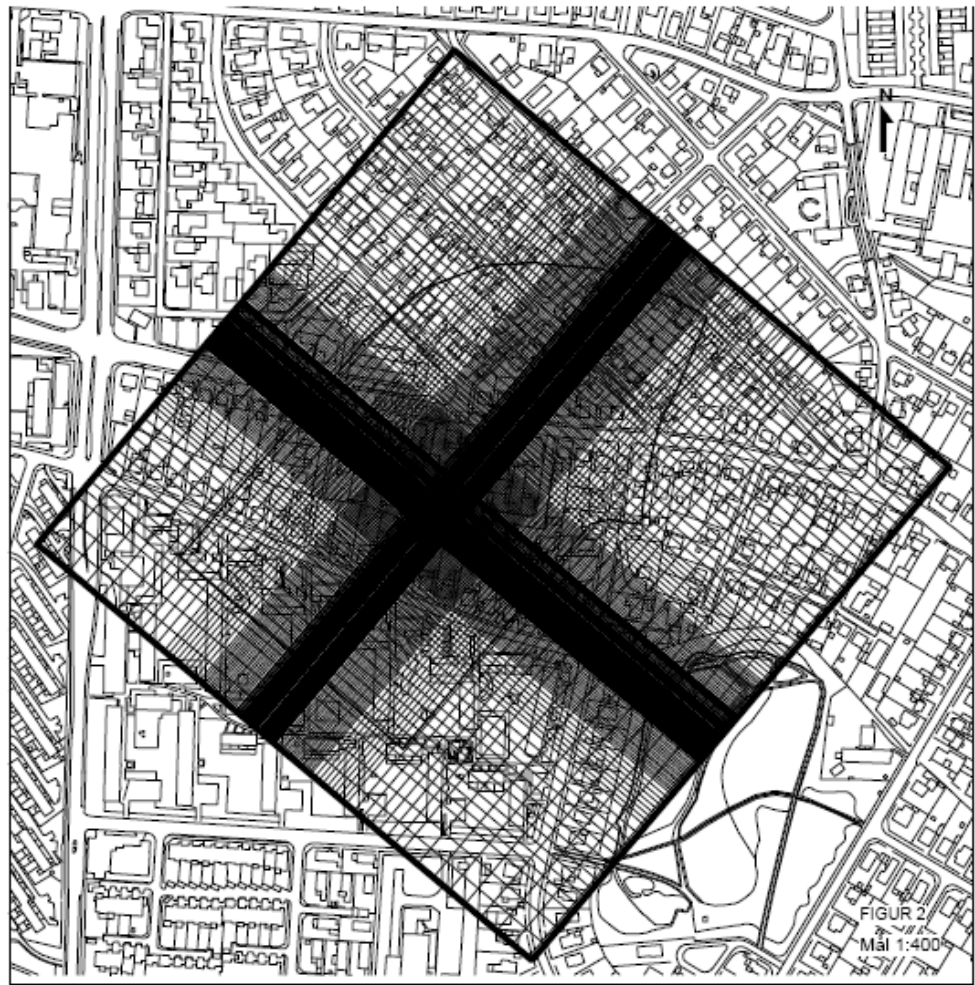
Stoftransportsimuleringerne har været med til at øge forståelsen af monitoringsdata, de geologiske forhold, og hvilke forhold der har størst betydning for de observerede data. Modellen vurderes at være et godt grundlag for at øge forståelsen for systemresponset ved ændringer i for eksempel recirkulationen.

7.5 FIGURER OG UDVALGTE TABELLER.



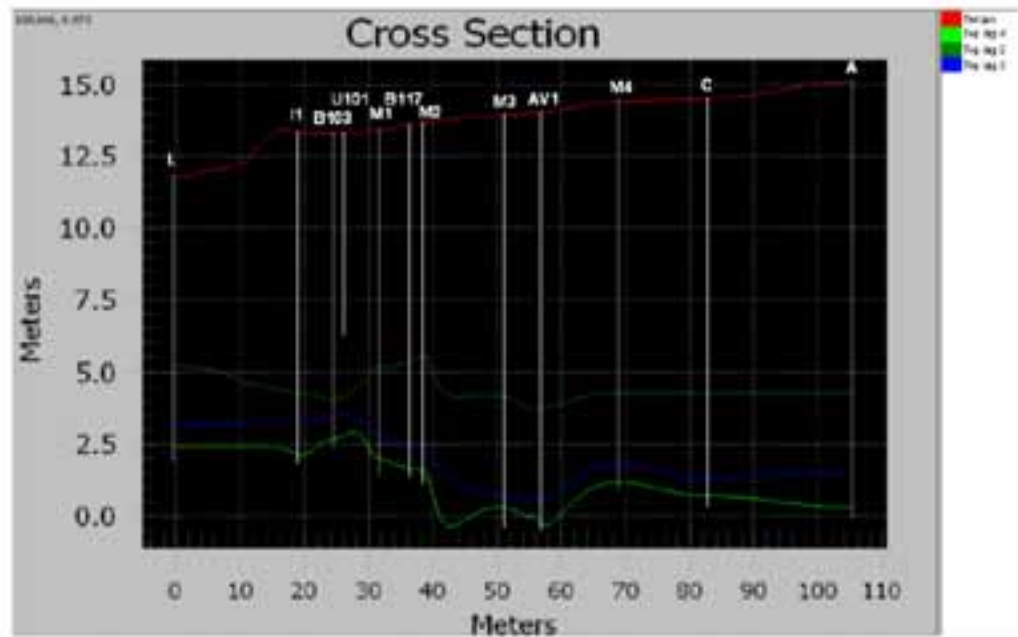
Modelområde

FIGUR 1 MODELOMRÅDE



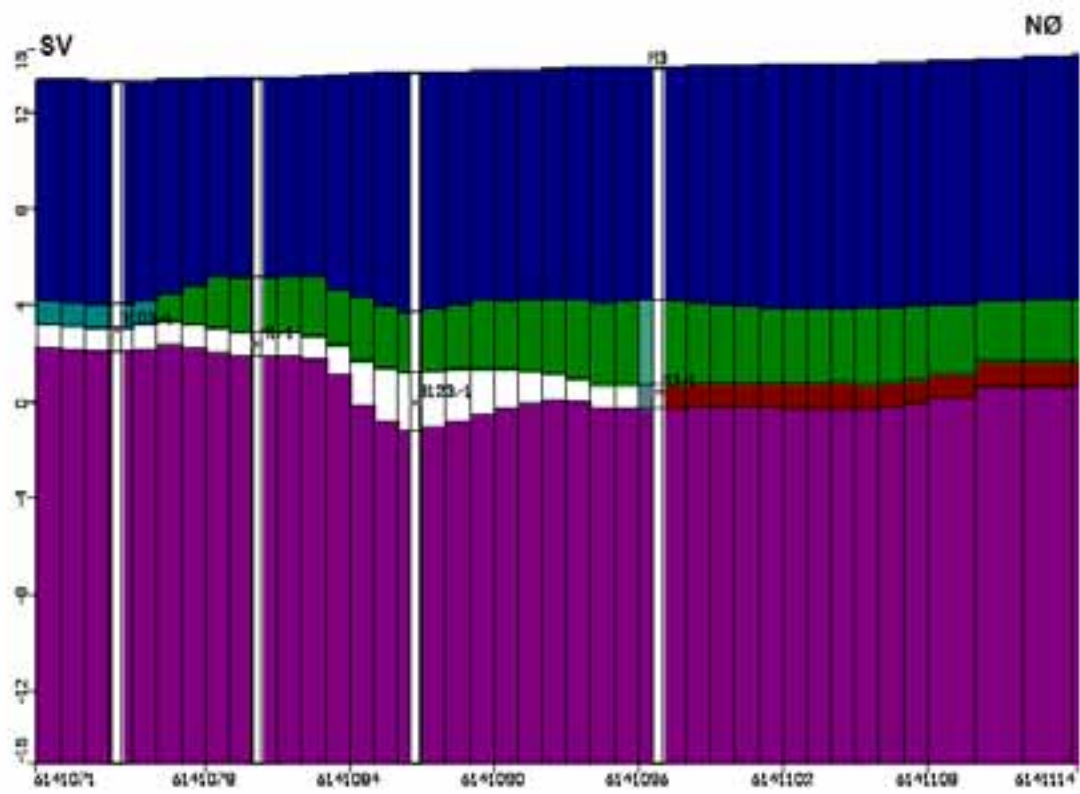
Modellens grid

FIGUR 2 MODELGRID



Tværsnit af modellens lag gennem L, I1, B103, U101, M1, B117, M2, M3, AV1, M4, C.
 Genereret via natural neighbors interpolation i MapInfo 7.8

FIGUR 3



Tværsnit af modellens lag gennem B103, I1, B123 og M3
Fra MODFLOW.

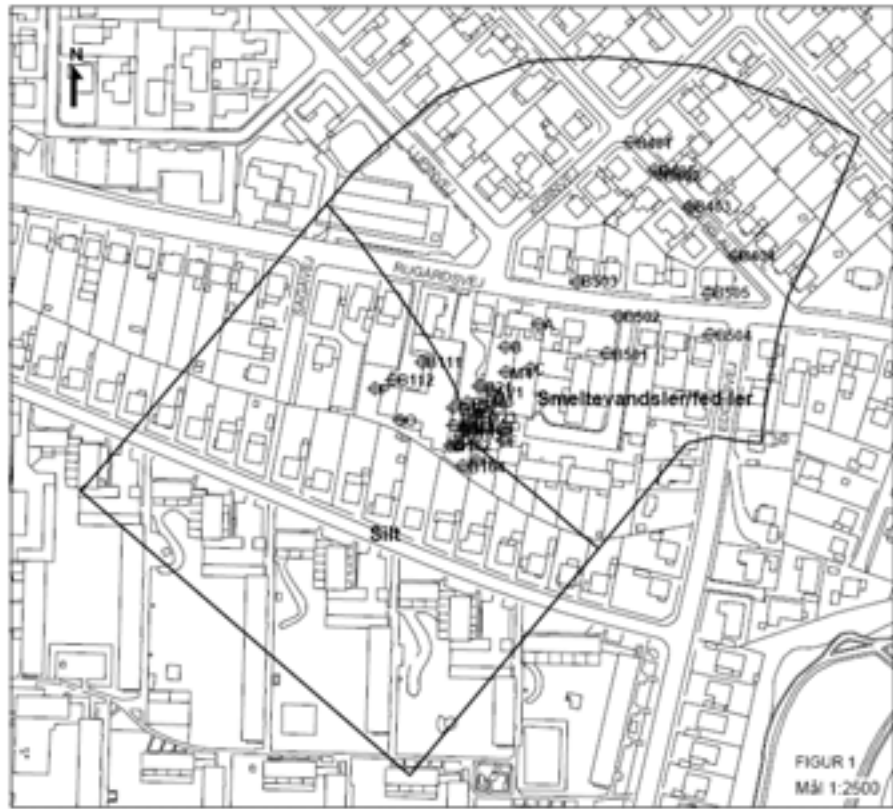
FIGUR 4

TABEL 2

Topkote af modellens geologiske lag

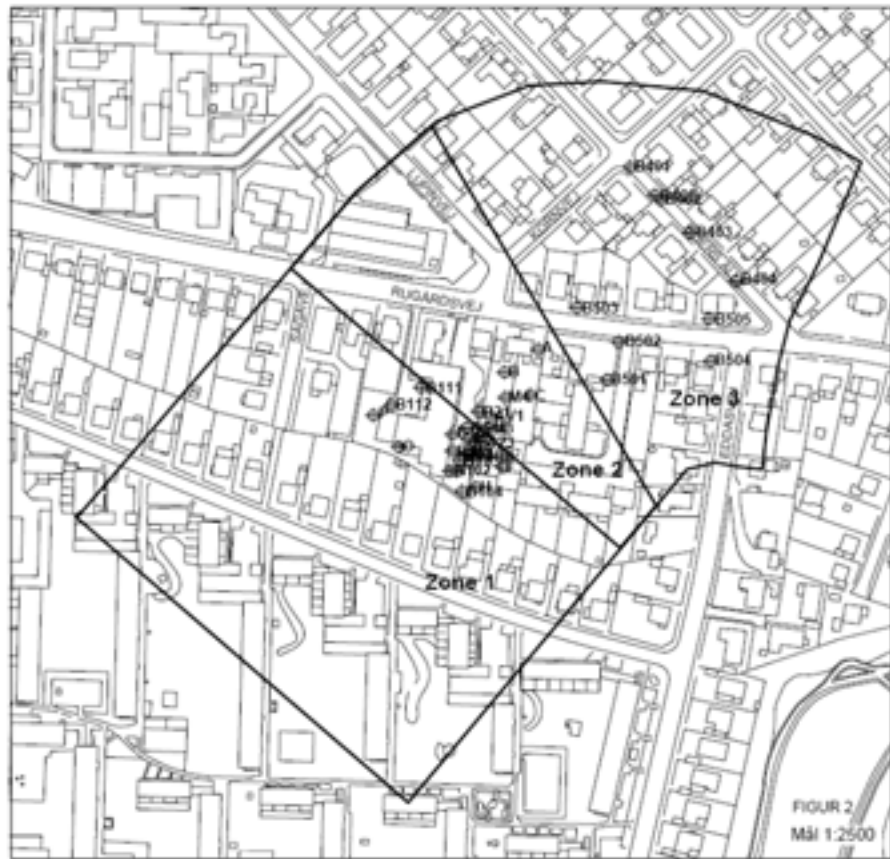
Boring ID	Koordinater		Roterede koordinater		Topkote (m DNN)			
	UTMX	UTMY	UTMX-rot	UTMY-rot	Lag 1 Terræn	Lag 2 Silt/Ler	Lag 3 MS	Lag 4 Nedre ML
B503	585288.5	6141176.2	585088.5	6141174.98	15.3	4.1	1.2	0.4
B502	585290.7	6141158.8	585116.69	6141175.43	14.7	2.2	0	-0.6
B501	585284.8	6141138.9	585124.7	6141156.26	14.4	4.2	-0.2	-0.8
B505	585337.2	6141171.3	585144.98	6141214.45	14.1	0.35	-0.15	-1.15
B504	585338.5	6141150	585159.45	6141198.67	13.6	-1.1	-2	-2.3
B404	585350.9	6141191.6	585142.78	6141238.82	14.2	1	0	-0.5
B403	585326.3	6141216.6	585108.02	6141242.72	16.1	5.85	2.4	2
B401	585294.7	6141249.8	585062.52	6141248.65	15.8		3.8	1.3
B402	585310.6	6141232.9	585085.49	6141245.59	15.4		2.7	0.3
B405	585307.9	6141235.8	585081.58	6141246.08	15.6	4.7		
A	585248.9	6141154	585087.25	6141145.37	15.1	4.3	1.5	1.2
B	585231.5	6141141.4	585081.7	6141124.65	14.7		2.7	0.7
C	585245.1	6141130.3	585099.24	6141124.58	14.5	4.3	1.3	-0.5
D	585225.3	6141118.3	585091.38	6141102.8	14			
E	585230.9	6141105.2	585103.94	6141096.2	13.2	4	1.9	1
F	585231.6	6141092.1	585112.75	6141086.44	13		1.6	-0.1
G	585228.5	6141068.9	585124.96	6141066.43	11.5		5.1	
H	585218	6141081.4	585108.94	6141069.53	13	5.3	3.2	2.4
I	585201.6	6141068.6	585104.22	6141049.22	11.9			
L	585189.7	6141081	585087.17	6141051.46	11.8	5.2		
K	585209.3	6141126.4	585073.83	6141099.08	14.4	3.3	3	2.2
N	585191.9	6141107.8	585071.98	6141073.62	13.9	4.8	3.1	2.1
B109	585198.1	6141098.6	585082.61	6141070.34	12.9			
B302	585199.9	6141094.4	585086.7	6141068.26	12.1			
B113	585196.5	6141085.8	585089.44	6141059.49	12.1			
B102	585204.1	6141089.3	585093.08	6141066.93	13.5	4.4	3.3	2.4
B104	585210.7	6141078.8	585104.91	6141062.92	13.4	4.7	2.5	2
B121	585213.7	6141086.6	585102.26	6141070.89	13.3	5.4		
B106	585222.9	6141072.1	585118.56	6141065.39	11.7			
B123	585216.4	6141104.7	585093.01	6141086.7	13.7	3.7		
B105	585214.6	6141098	585095.79	6141080.29	13.5	5.3	3.5	-1.3
B107	585217.5	6141094.7	585100.16	6141079.61	13.2			
B21	585218.4	6141120.6	585084.52	6141100.23	14.4	4.1	3.3	3.3
B110	585212.3	6141112	585085.21	6141089.73	13.9	4.9	1.8	1.8
B117	585212	6141104.4	585089.75	6141083.65	13.6	5.4		
B118	585211.6	6141100.2	585092.14	6141080.13	13.4	5.2		
B103	585209.1	6141094.8	585093.55	6141074.32	13.3	4.05	3.5	0.9
B101	585205.2	6141109	585081.63	6141082.92	13.6	4.9	2.1	2.7
B119	585205.4	6141099.8	585087.52	6141075.94	13.5	4.3	2.7	1.4
B108	585206.6	6141141.8	585062.05	6141109.24	13.9			
B306	585172	6141096.3	585063.84	6141052.18	12			
B114	585161.4	6141104.3	585050.52	6141051.73	12.7			
P	585163.8	6141117.9	585043.81	6141063.84	13.3		3	2.4
B304	585171.8	6141107.9	585056.37	6141061.03	11.6			
B124	585188.9	6141112	585067.06	6141074.98	11.4			
B111	585188.3	6141132.9	585053.37	6141090.86	13.9	4.4	3.3	1.6
B122	585186.9	6141132.8	585052.41	6141089.97	13.9		3.2	1.1
B314	585180.2	6141136.1	585045.08	6141088.24	14			
B116	585182.6	6141127.7	585052.25	6141083.2	13.2			
B112	585173.1	6141123.3	585047.65	6141073.79	13.8	4.5	3.6	2.8
O	585177.3	6141101.6	585064.55	6141059.67	12.7	4.4	2.9	2.4
B115	585216	6141063.4	585118.62	6141054.3	11.7			
R	585177.4	6141119.6	585053.29	6141073.71	13.9			
AV1	585224.4	6141118.3	585090.7	6141102.23	14	3.75	0.5	0
I1	585207.3	6141089.6	585095.5	6141069.17	13.3	4.3	3.3	2.1
M4	585232.2	6141128.2	585090.45	6141114.83	14.4	4.3	1.8	1.2
M3	585222.9	6141112.5	585093.14	6141096.81	13.9	4.2	0.7	0.3
M2	585213.3	6141106	585089.73	6141085.73	13.7	5.55	2.4	1.6
M1	585213.1	6141099	585093.98	6141080.14	13.4	5.2	2.8	2
U101	585210.5	6141094.7	585094.68	6141075.19	13.3			

TABEL 6



Zonering af lag 2

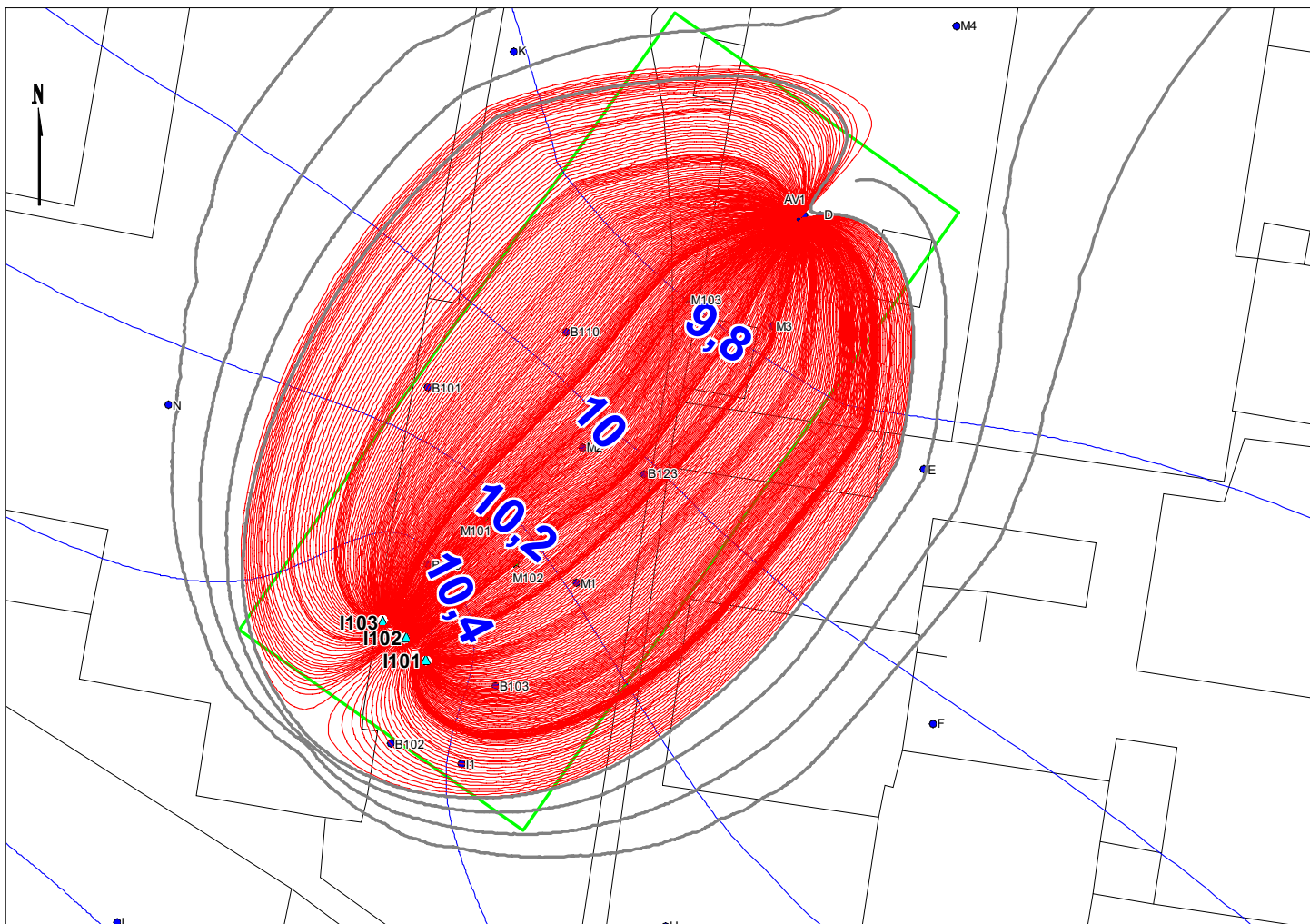
FIGUR 5



Zonering af lag 3

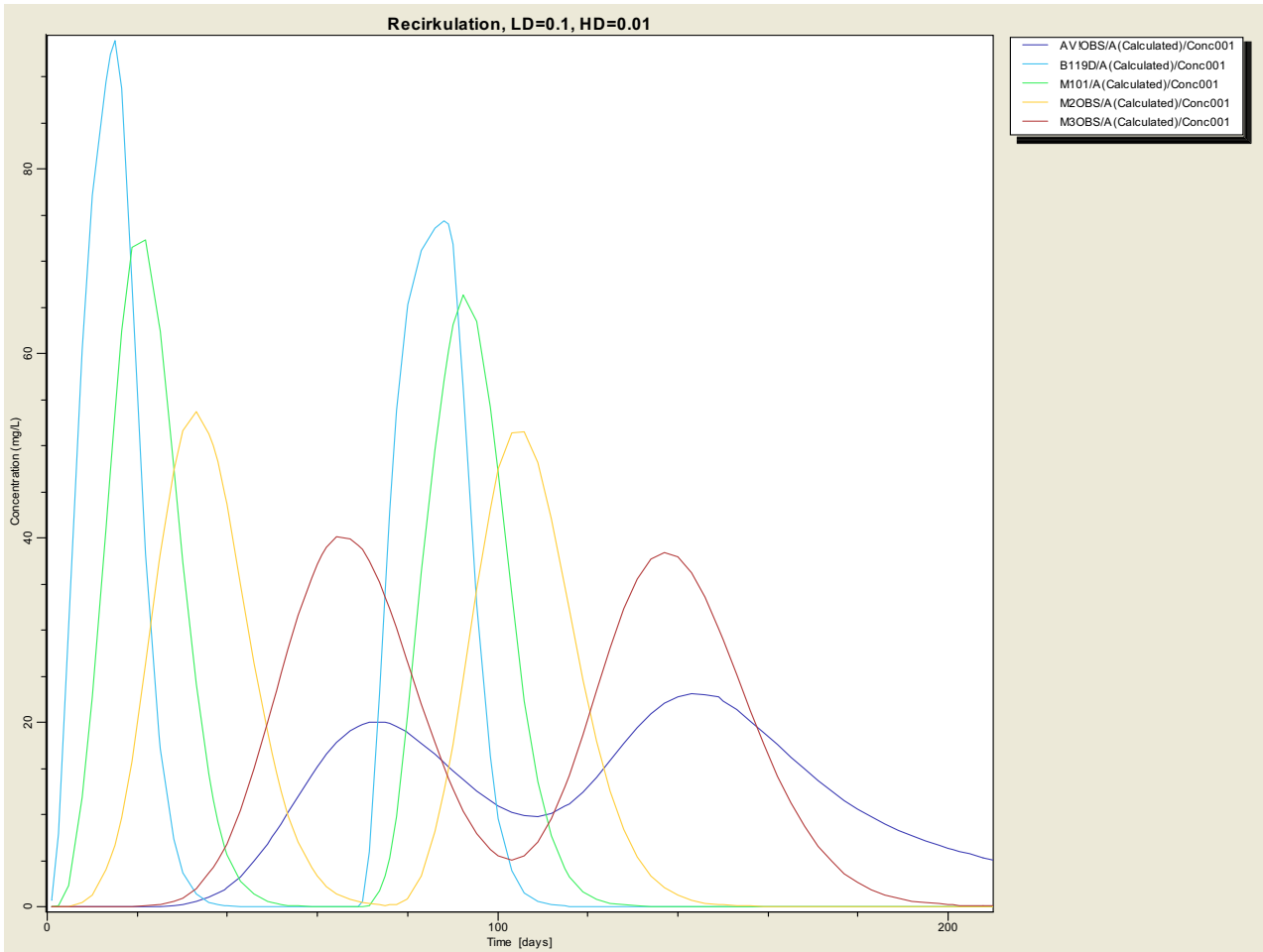
FIGUR 6

FIGUR 7: SCENARIO O OPPUMPNING OG INJEKTION MED 3 L/MIN.

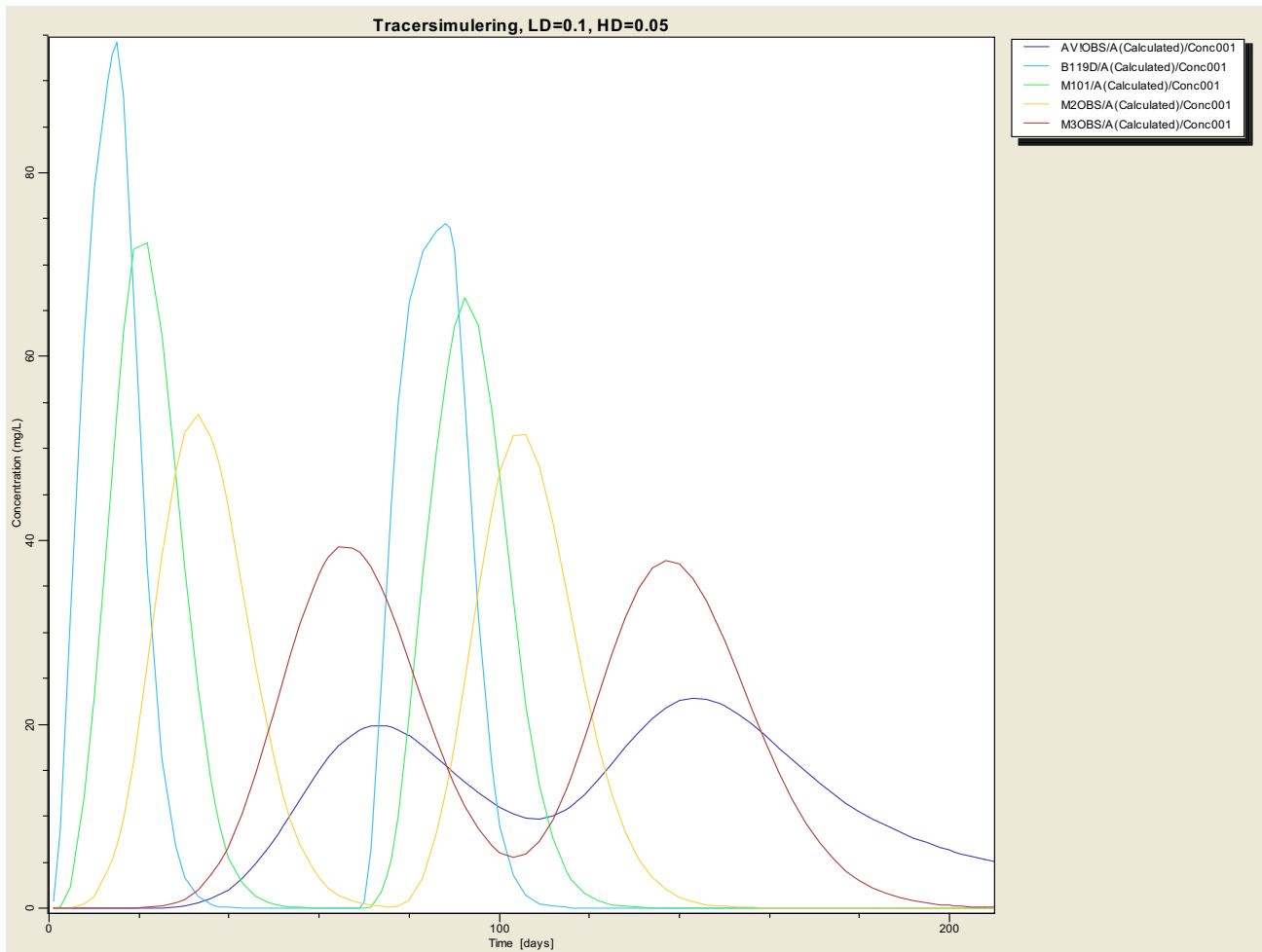


RØDE LINJER VISER PARTIKELBANER. GRÅ LINJER VISER SIMULERET KONCENTRATIONER EFTER CA. 1 ÅR. BLÅ LINJER VISER SIMULERET POTENTIALE. SKALA 1:200.

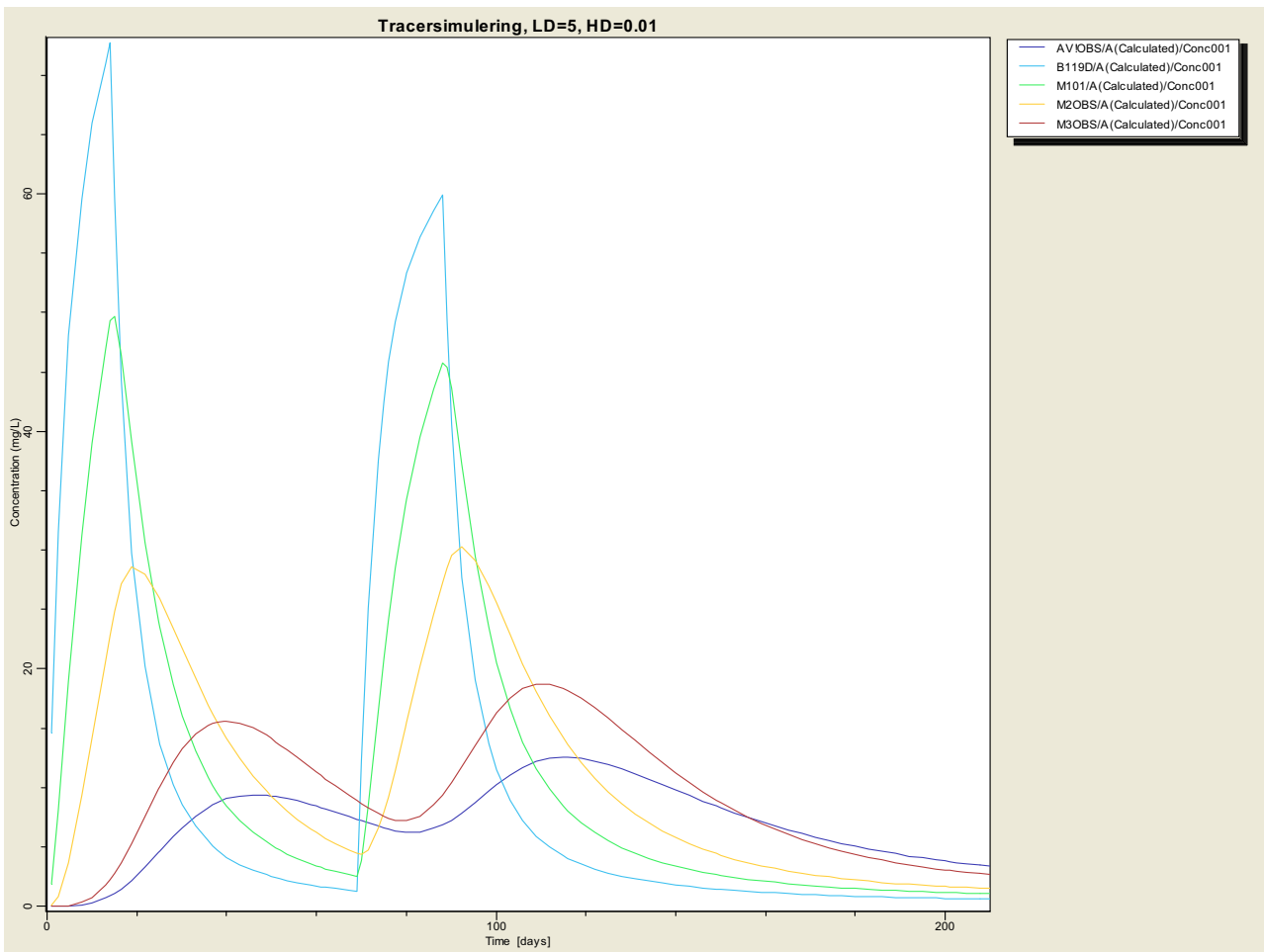
FIGUR 8 SIMULERING AF TRACER SCENARIO O



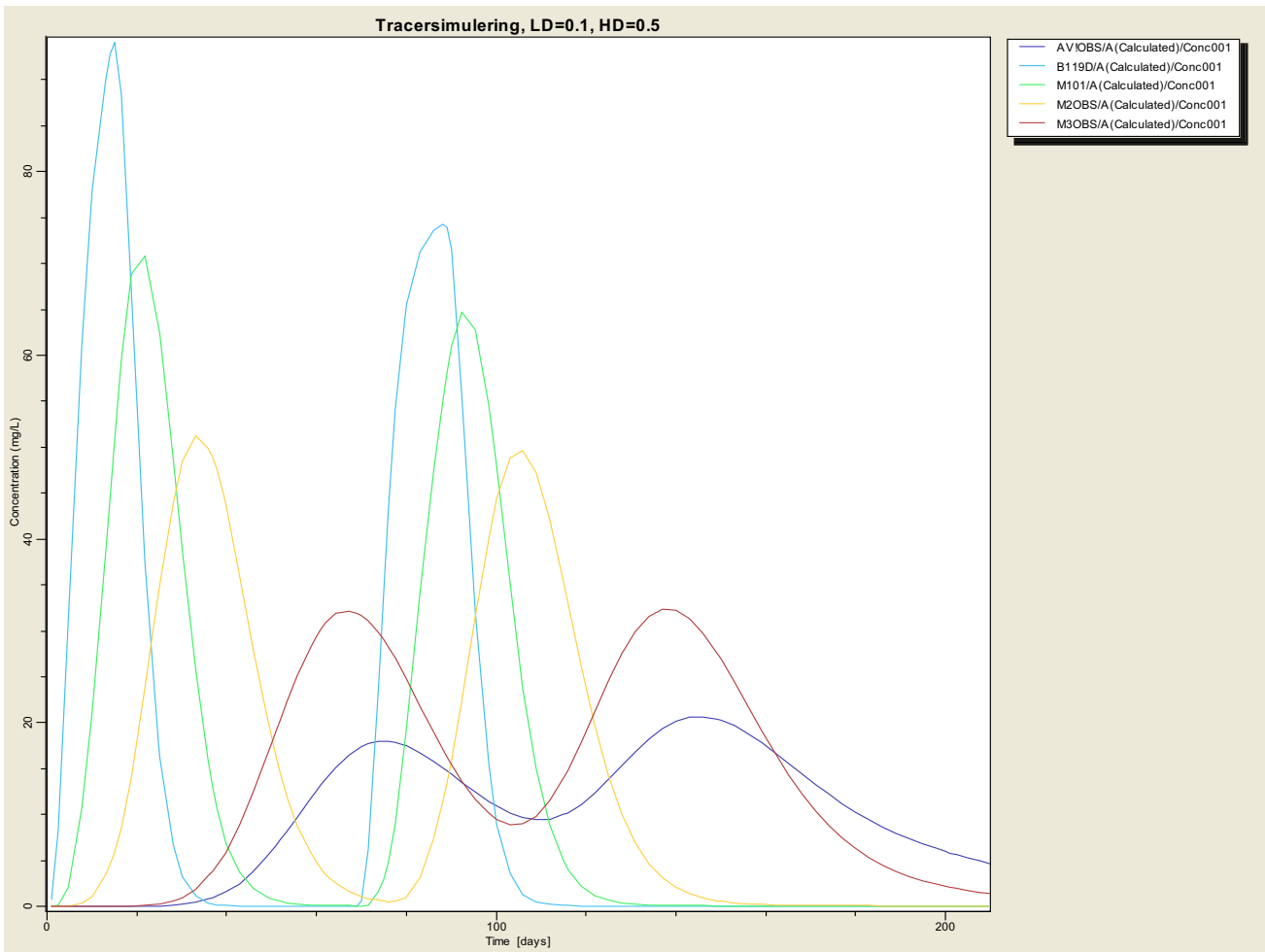
FIGUR 9 SIMULERING AF TRACER SCENARIO 5



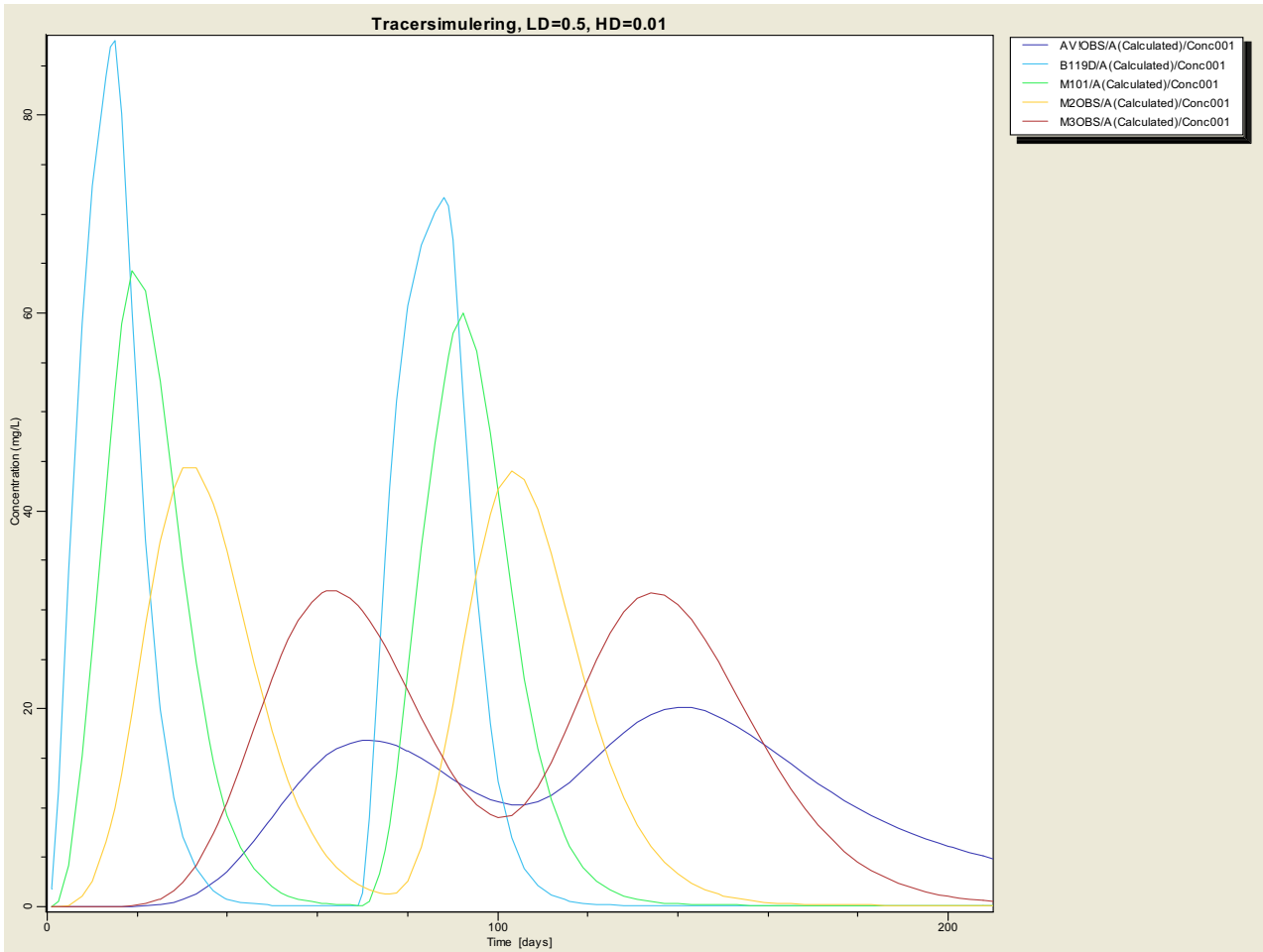
FIGUR 10 SIMULERING AF TRACER SCENARIO 6



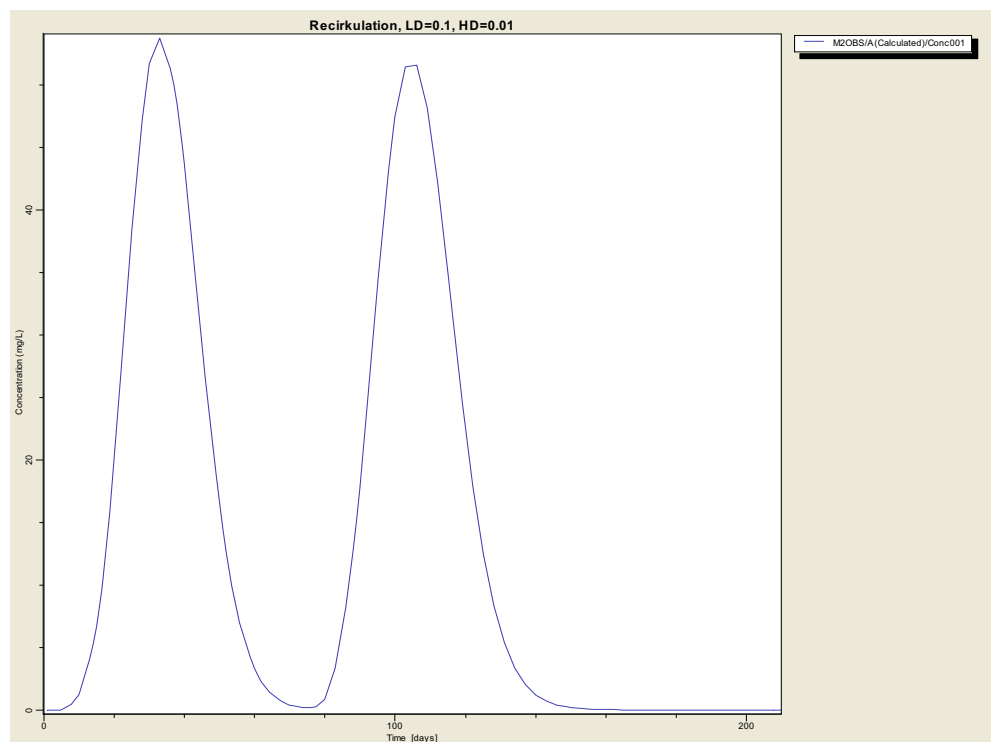
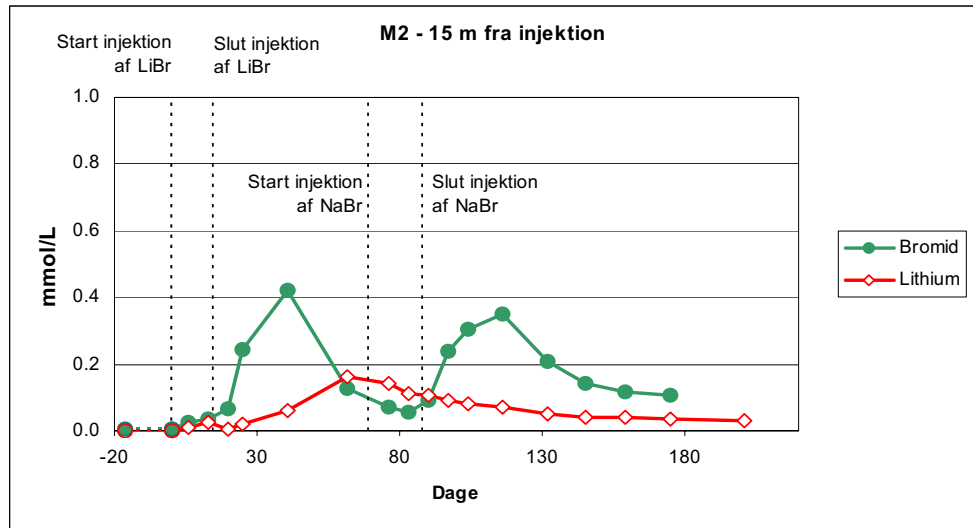
FIGUR 11 SIMULERING AF TRACER SCENARIE 7



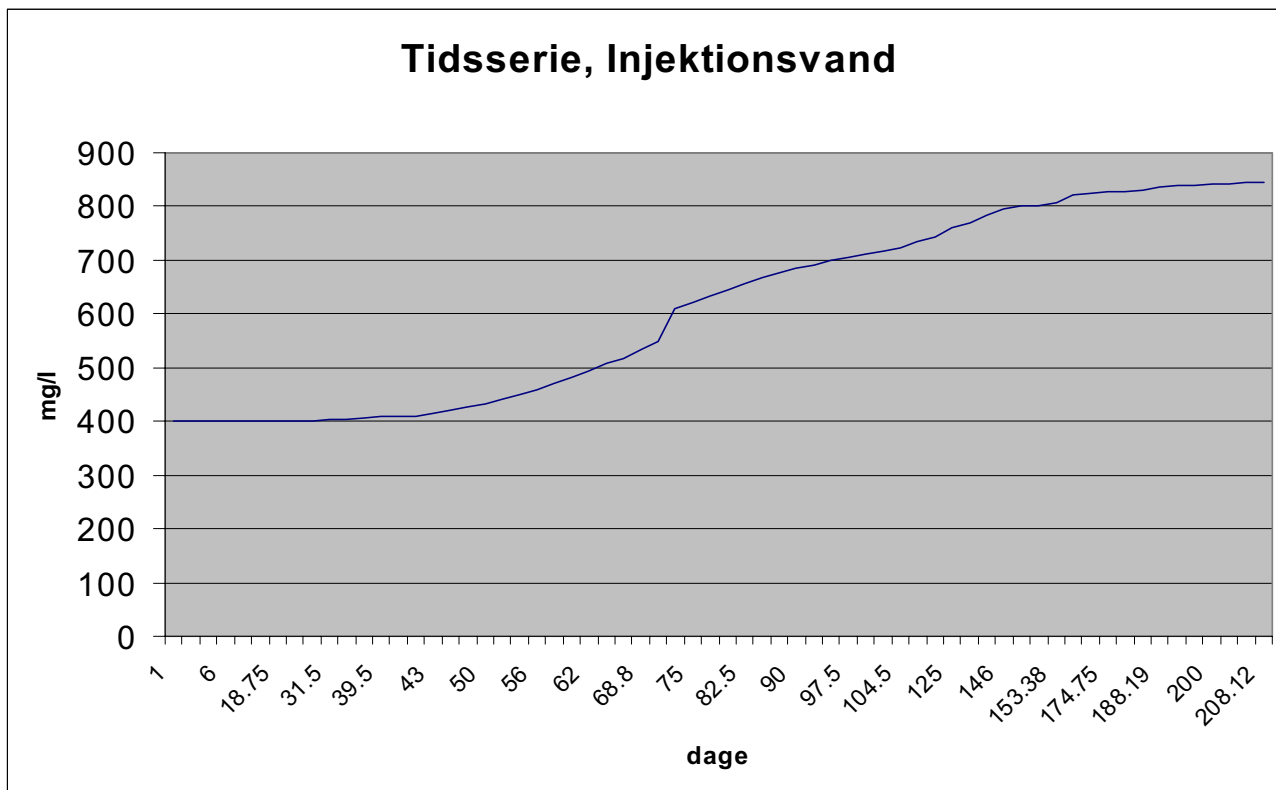
FIGUR 12 SIMULERING AF TRACER SCENARIO 8



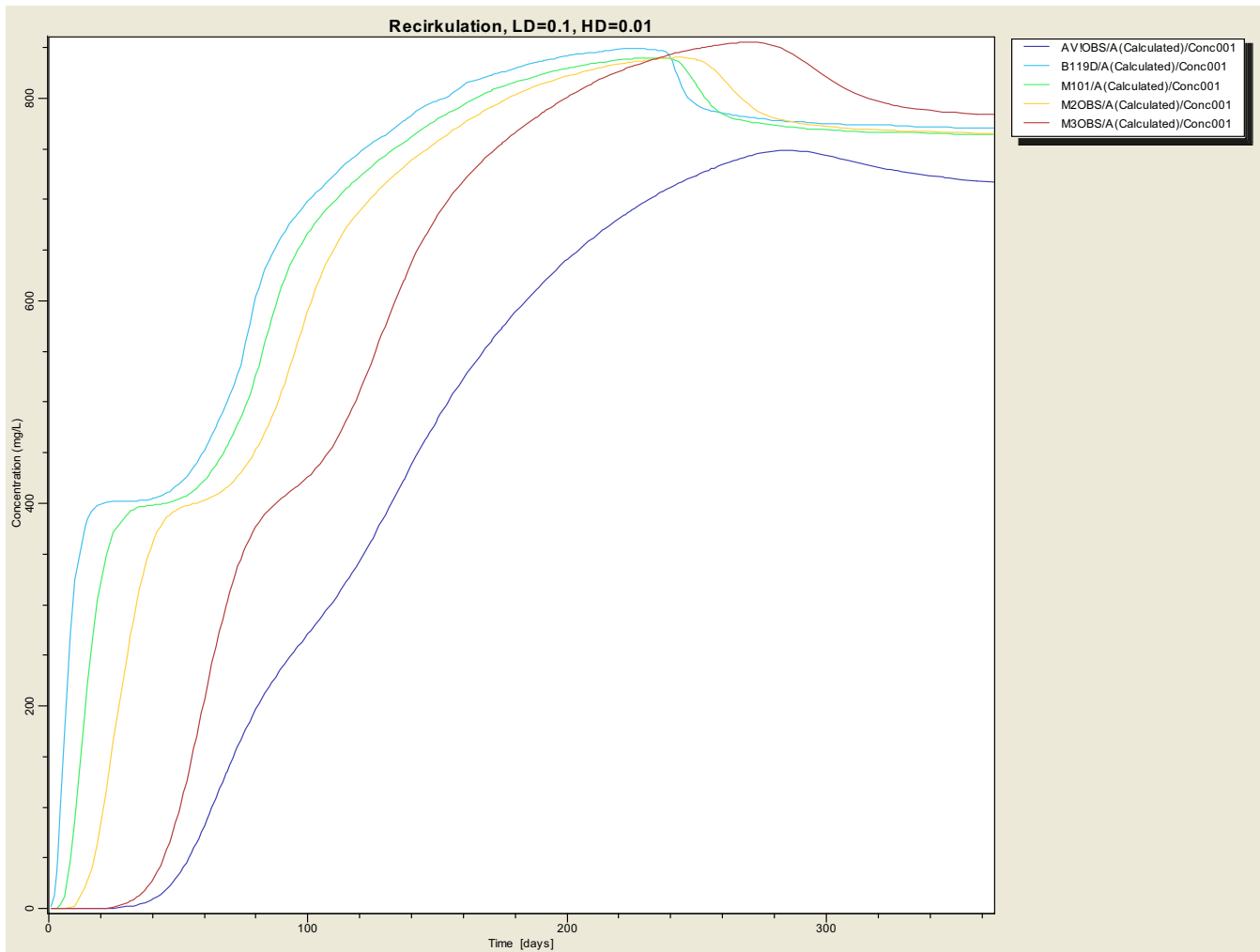
FIGUR 13 OBSERVEREDE TRACER FORLØB I BORING M2 OG MODELSIMULEREDE.



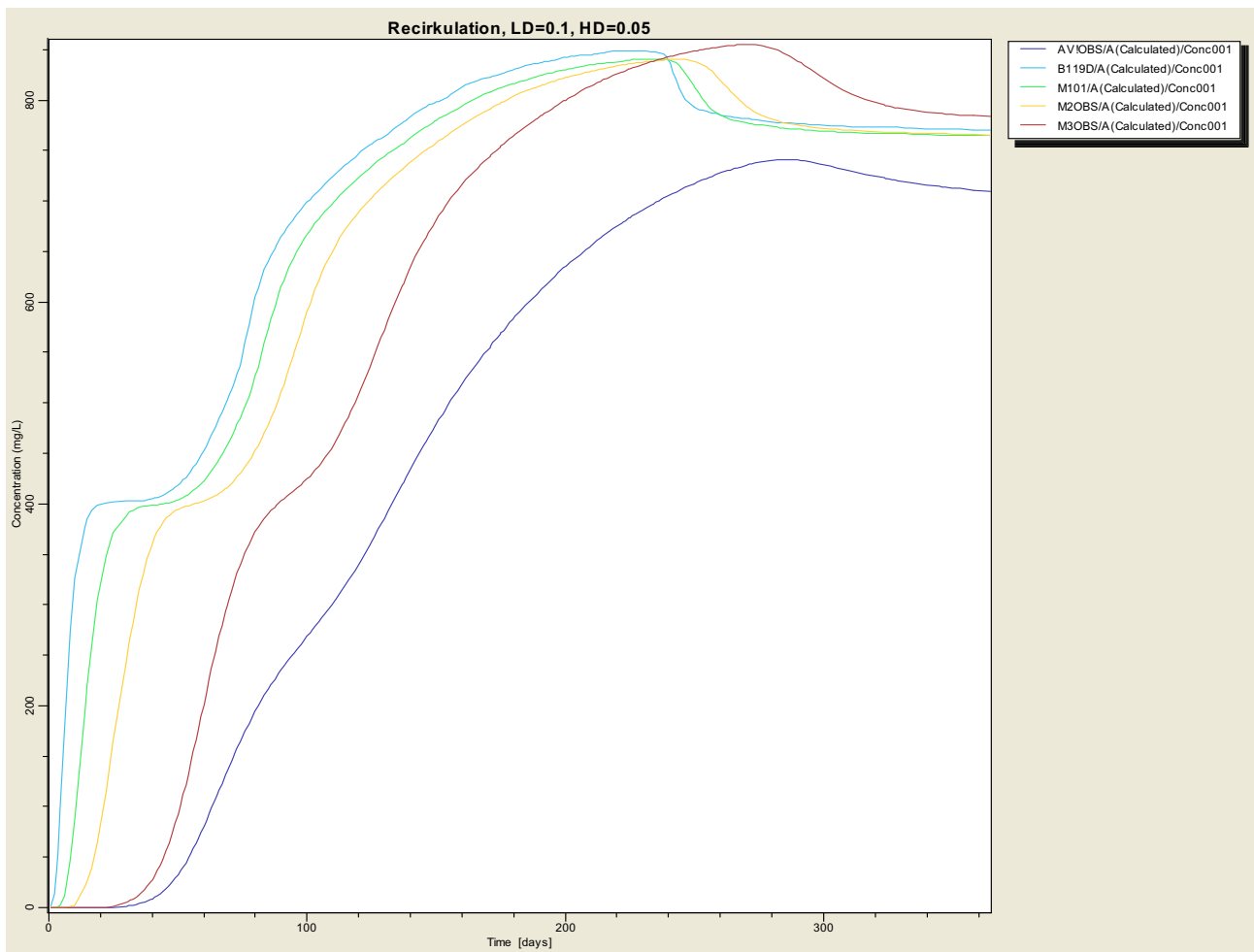
FIGUR 14 TIDSSERIE FOR NEDPUMPET VAND



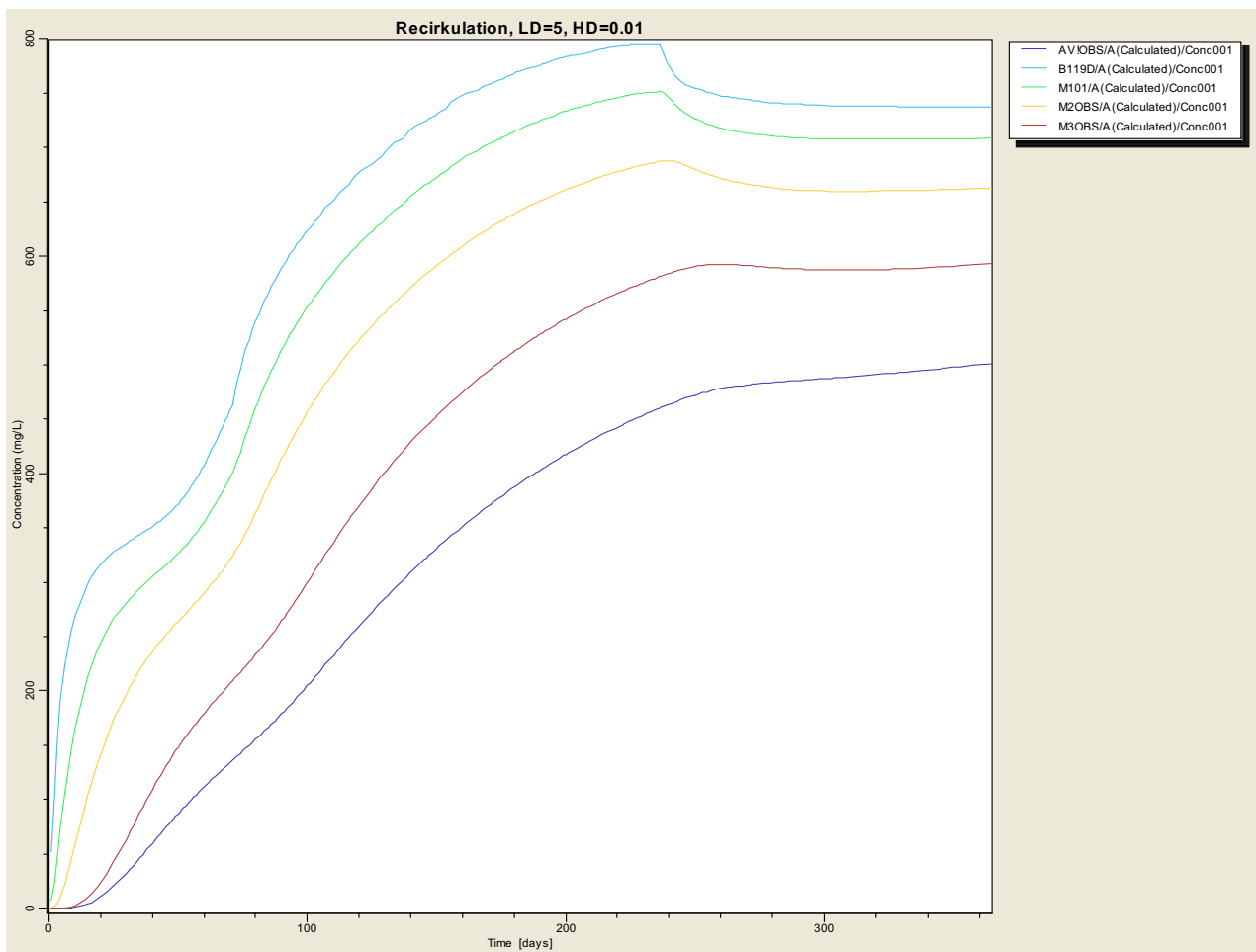
FIGUR 15 SIMULERING AF RECIRKUATION, SCENARIO O



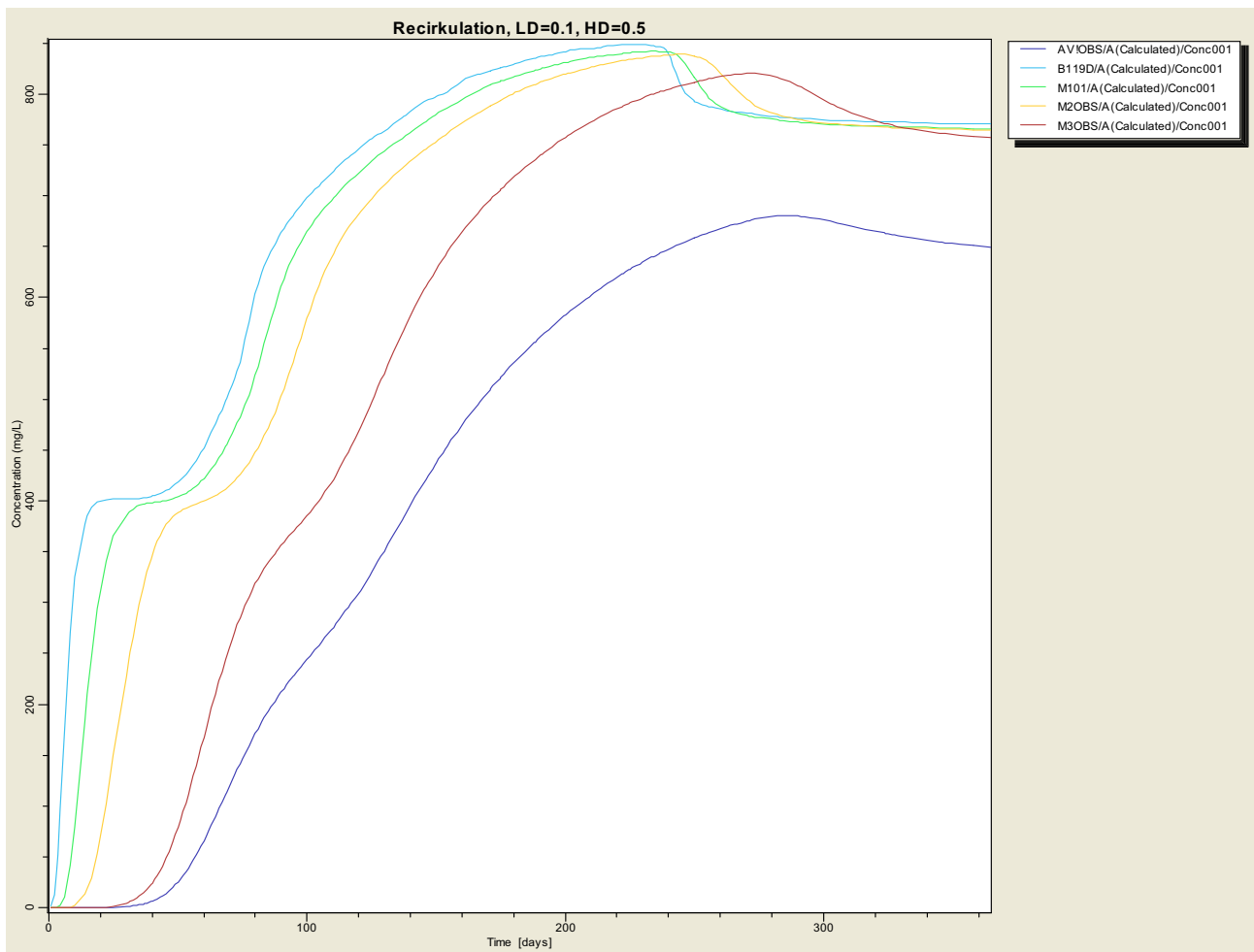
FIGUR 16 SIMULERING AF RECIRKULATION, SCENARIO 5



FIGUR 17 SIMULERING AF RECIRKULATION, SCENARIO 6



FIGUR 18 SIMULERING AF RECIRKULATION, SCENARIO 7



FIGUR 19 SIMULERING AF RECIRKULATION, SCENARIO 8

