

MTBE. Undersøgelse af grundvandet nedstrøms idriftværende og tidligere Benzinstationer

Delrapport 7 - Kerteminde, Fynshovedvej 290

Henrik Steffensen, Jens Baumann & Jes Holm

GEO

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.

Indhold

1	BAGGRUND	5
2	FORMÅL	6
3	UNDERSØGELSER	7
3.1	BORINGER	7
3.2	VANDPRØVETAGNING	7
4	GEOLOGI OG HYDROGEOLOGI	8
4.1	GEOLOGI	8
4.2	HYDROGEOLOGI	8
5	FANEUDBREDELSE	10
5.1	POTENTIELLE FORURENINGSKILDER	10
5.2	TEORETISK FANEUDBREDELSE OG BORINGSPLACERING	10
5.3	AKTUEL BORINGSPLACERING	11
6	RESULTATER	12
7	VURDERING AF UNDERSØGELSESKONCEPT	13
7.1	KILDETYPE	13
7.2	PARAMETERVURDERING OG FANEBESTEMMELSE	13
7.3	RESULTATVURDERING	13
7.4	KONKLUSION	14
8	REFERENCER	17

Bilag 7.1 Situationsplan
Bilag 7.2 - 7.7 Boreprofiler
Bilag 7.8 Geologisk snit
Bilag 7.9 JAGG-beregninger

Appendiks Analyserapport

1 Baggrund

På lokaliteten Fynshovedvej 290 i Dalby, Kerteminde Kommune, har der været benzinsalg i perioden 1925-1993 samt autoværksted i perioden 1958-1973. I forbindelse med benzinsalget er der registreret oplysninger om følgende tanke:

Tank 1: 8.000 l diesel, sandfyldt i 1974
Tank 2: 16.000 l diesel
Tank 3: 10.000 l benzin
Tank 4: 10.000 l benzin, nedgravet i 1974
Tank 5: 10.000 l farvet benzin. Opgravet i starten af 80'erne

Placering af tanke, standere, påfyldningsområde og olieudskiller er vist på bilag 7.1.

I 1997 er der udført afværgeforanstaltninger omfattende opgravning af de eksisterende tanke samt udskiftning af forurenede jord /1/. Gravearealerne er vist på bilag 7.1. På forpladsen blev der udskiftet jord indtil 3 m u.t. og på bagpladsen indtil 2 - 2,5 m u.t. I alt blev der udskiftet ca. 400 tons forurenede jord.

Under bygningen ved bagpladsen, ved tanken med farvet benzin (uden tilsætning af MTBE), er der fra 1,5 m u.t. efterladt restforurening med et kulbrinteindhold på op til 184 mg/kg TS. Den samlede restforurening er vurderet til 6 m³ forurenede jord med et indhold af kulbrinter på i alt 1,8 kg. Hvis restforureningen kun omfatter forurening fra tanken med farvet benzin, indeholder den ikke MTBE.

2 Formål

Formålet med undersøgelsen er at afklare om konceptet for undersøgelse af benzinstationer i rapporten "Undersøgelsesprogram for grundvandsforurening fra benzinstationer" /6/ er anvendeligt på den aktuelle lokalitet.

Konceptet, som det er aftalt med Miljøstyrelsen og Fyns Amt er sammenfattet oversigtsmæssigt i hovedrapporten. Eventuelle afvigelser fra konceptet i den enkelte undersøgelse er aftalt med Miljøstyrelsen og Fyns Amt og fremgår af tabellen i denne delrapports afsnit 7, hvor også undersøgelsen er opsummeret, og hvor konklusionen i relation til undersøgelseskonceptet er givet.

3 Undersøgelser

Boreprofiler med beskrivelse af de gennemborede jordlag, registrerede laggrænser, filtersætning samt PID-måling fremgår af bilag 7.2 - 7.7. Der er efter aftale ikke udført PID-måling i forbindelse med hovedundersøgelsen. Placeringen af borerne er vist på situationsplanen bilag 7.1.

3.1 Boringer

Forundersøgelse. Til bestemmelse af grundvandets strømningsretning og lokalisering af eventuelt vandførende sandlag er der omkring lokaliteten udført tre borer, nr. 1 - 3, til 9 á 20 m u.t. Boringerne er filtersat i to niveauer med hhv. et terrænnært filter og et filter placeret dybere i moræneleren. Den detaljerede filtersætning fremgår af boreprofilerne bilag 7.2 - 7.4. Boring 2 og 3 er placeret tæt på det tidligere tankanlæg, mens boring 1 er placeret ca. 25 m øst for tankanlægget.

Hovedundersøgelse. I hovedundersøgelsen er der etableret yderligere tre borer, nr. 4 - 6. Boring 4 og 5 er ført til 5 á 6 m u.t. og filtersat i den øvre del af moræneleren, mens boring 6 er ført til 11 m's dybde og filtersat i bunden af boringen. Den detaljerede filtersætning fremgår af boreprofilerne bilag 7.5 - 7.7. Boring 4 og 5 er udført nedstrøms lokaliteten for en nordøstlig strømningsretning i de øvre jordlag, mens boring 6 er udført nedstrøms lokaliteten for en sydlig strømningsretning i den lidt dybere del af moræneleren.

Feltarbejde. Boringernes placering er indmålt i forhold til eksisterende bygninger. Terræn og rørkote for de enkelte borer er koteret i henhold til DNN. Som udgangspunkt er anvendt dæksel på kloakbrønd umiddelbart øst for ejendommen. Dækslet har kote +7,32.

I forbindelse med forundersøgelsen er der foretaget fire synkronpejlerunder i perioden 2002-06-28 til 2002-09-04. I hovedundersøgelsen er der foretaget to synkronpejlerunder hhv. 2002-09-10 og 2002-09-30.

3.2 Vandprøvetagning

I forundersøgelsen er der udtaget én vandprøve fra det høje filter (1.2) i boring 1 til kemisk analyse. I hovedundersøgelsen er der udtaget vandprøver fra det høje filter i boring 2 (2.2) og fra borerne 4, 5 og 6 til kemisk analyse. Analyseresultater er sammenstillet i tabel 7.3 og 7.4, mens analyserapporter vedlagt som appendiks A.

4 Geologi og hydrogeologi

4.1 Geologi

Regionale forhold. Terrænet ved lokaliteten er beliggende i ca. kote +7. Lokaliteten er beliggende i et morænelandskab, der præges af bakkedrag. Geologisk set består lagfølgen øverst af et mere end 20 m mægtigt lag af moræneler. I moræneleren forekommer enkelte indslag af smeltevandsler og -grus med varierende mægtighed. Under moræneleren følger fra kote -15 á -20 et regionalt udbredt lag af smeltevandssand og -grus. Dette lag vurderes at udgøre områdets primære magasin.

Lokale forhold. Boringer udført omkring lokaliteten viser, at der under 0,7 á 1,9 m ler- og sandfyld følger moræneler. I moræneleren ses i boring 1 et terrænnært sandlag med en mægtighed på 0,8 m. Boring 2 afsluttes med indslag af glacielle lag af morænesand og smeltevandsler i kote -3,5 til -4,4. Tilsvarende ses i boring 3, i de lidt dybere niveauer, indslag af tynde lag af morænesand og smeltevandsler. I boring 3 er moræneleren ikke gennemboret i kote -12,6. I boring 4 og 5 træffes udelukkende moræneler under fylden, mens der i boring 6 findes et 1,5 m tykt lag af senglacielt flydejord, som underlejres af moræneler.

På denne lokalitet er der således ikke truffet sammenhængende sandlag, men kun tilfældigt forekomne indslag af sand/morænesand i moræneleret.

4.2 Hydrogeologi

Primært magasin. Områdets primære magasin udgøres som nævnt af de dybtliggende forekomster af sand og grus. Potentialet i magasinet er jf. Fyns Amts potentialekort i kote ± 0 , og strømningsretningen i magasinet er vest-sydvestlig /3/.

Lokaliteten er ifølge Fyns Amts regionplan 2001-2013 beliggende inden for et område med særlige drikkevandsinteresser, og i et område med forventet god beskyttelse af grundvandsmagasinet /4/.

Sekundært grundvand. Ved de udførte boringer er der ikke truffet et egentligt grundvandsmagasin, men moræneler med tilfældigt forekomne indslag af sand/morænesand i moræneleret. De udførte boringer i forundersøgelsen er filtersat med to meter filter i to niveauer, et øvre mellem kote +6,0 og +3,5 og et nedre mellem kote ± 0 og -3. Det bemærkes, at det øvre filter i boring 1 er filtersat i en sandsynligvis lokal sandlomme. I de øvre filtre er potentialet 2002-07-02 målt i kote +5,75 á +6,07 og i de nedre filtre i kote + 5,44 á +6,05, jf. tabel 7.1. Med udgangspunkt i de foretagne pejlinger er grundvandsbevægelsen østlig til nordøstlig i det øvre jordlag og sydlig i det nedre niveau.

Ved en ny pejlerunde en uge senere konstateres en mindre variation i potentialerne, men den giver ikke anledning til væsentlig ændret vurdering af grundvandets bevægelsesretning.

Pejlerunden fra 2002-09-10 er udført så kort tid efter etableringen af de nye borer 4-6 (2002-09-05), at det ikke kan påregnes, at vandspejlet i borerne afspejler trykniveauet i moræneleret. Ved pejlerunden 2002-09-30 er der registreret en sydøstlig gradient i det øvre filterniveau og sydlig gradient i det nedre filterniveau.

Hydrauliske parametre, forundersøgelse. De efterfølgende betragtninger om de hydrauliske egenskaber af moræneler er ikke baseret på undersøgelser på den aktuelle lokalitet, men er generelle resultater fra undersøgelser af morænelers hydrauliske egenskaber, jf. /8/. Tages udgangspunkt i de foretagne pejlinger, kan der for de øvre jordlag beregnes en gradient på mellem 8 og 20 ‰. Strømningen i terrænnære lag af moræneler er stærkt domineret af makroporestrømning, jf. /8/. På baggrund af en række undersøgelser af strømningen gennem moræneler er det i lag fra 1,5 til 3 m's dybde fundet permeabiliteter på mellem 1×10^{-7} m/s og 1×10^{-5} m/s. Med en skønnet horisontal permeabilitet i moræneleret på 1×10^{-6} m/s kan grundvandsbevægelsen beregnes til ca. 45 m/år, idet der er anvendt en effektiv porøsitet på 0,01 (sprækkepermeabilitet). For det nedre moræneler er gradienten lidt større (20 ‰- 30 ‰), til gengæld er der næppe sprækker og makroporer i et væsentligt omfang (effektiv porøsitet på 0,1) ligesom permeabiliteten (1×10^{-8} m/s) forventes at være lavere end i det øvre moræneler, og der beregnes en porevandshastighed på mindre end 0,1 m/år, hvilket er af samme størrelsesorden som den vertikale strømningshastighed mod det primære magasin.

Det må understreges, dels at disse data ikke er målt på den aktuelle lokalitet, dels at der er meget store usikkerheder på disse beregninger, idet variationen i såvel hydraulisk ledningsevne som effektiv porøsitet er meget stor (flere størrelsesordener).

Hydrauliske parametre, hovedundersøgelse. Ved hovedundersøgelsen, hvor der er suppleret med 3 borer, er de hydrogeologiske resultater fra forundersøgelsen i store træk bekræftet.

Tabel 7.1: Grundvandsspejl angivet i DNN koter.

Boring /dato	Filterniveau m. u.t.	2002-06-28	2002-07-02	2002-07-09	2002-09-04	2002-09-10	2002-09-30
1.1	7,0-9,0	4,24	5,44	5,51	5,18	5,11	5,27
1.2	1,0-2,0	5,70	5,75	5,84	5,51	5,42	5,63
2.1	7,5-9,5	5,80	6,05	5,91	5,82	5,77	5,84
2.2	2,3-4,3	5,70	5,83	6,02	5,83	5,78	5,81
3.1	8,2-10,2	5,48	5,53	5,55	5,19	5,17	5,23
3.2	2,0-4,0	6,09	6,07	6,08	6,02	6,01	6,01
4	1,3-3,3					5,41	5,98
5	2,0-4,0					5,85	5,90
6	8,0-10,0					5,22	5,27

5 Faneudbredelse

5.1 Potentielle forureningskilder

Lokaliteten Fynshovedvej 290 i Dalby har været i drift som tankstation i perioden 1925 til 1993. MTBE har været tilsat benzin siden 1985, og forurening af grundvandet med MTBE kan således have stået på i op til 17 år. Tankanlægget omfattede to tanke til benzin, to til dieselolie og en til farvet benzin. Benzin- og dielseltankene med tilhørende installationer var samlet på et mindre areal på i alt ca. 120 m². Tanken til farvet benzin, der ikke indeholdt MTBE, var placeret sydøst for bygningen og uden sammenhæng med det øvrige tankanlæg.

Der er lokaliseret to påfyldningssteder, udluftningsstudse, benzinudskiller, standerø og tanke til MTBE-holdig benzin. I tabel 7.2 er givet en oversigt over de potentielle kilder og spildmuligheder fra disse. I tabellen er ligeledes anført, i hvilket omfang de mulige kilder er identificeret på lokaliteten.

Der er udført afværgeforanstaltninger omfattende opgravning af tanke samt udskiftning af forurenede jord. Ved en forundersøgelse udført i 1994 blev der konstateret jordforurening med et indhold af totalkulbrinter på op til 5.300 mg/kg TS og et indhold af benzen på op til 17 mg/kg TS /2/.

5.2 Teoretisk faneudbredelse og boringsplacering

Baggrund. Med baggrund i de geologiske/hydrogeologiske resultater fra forundersøgelsen er der ikke skitseret faner i henhold til konceptet i /6/. Forundersøgelsen viste, at jordbundsforholdene omkring tankstationen overvejende bestod af moræneler til stor dybde. Forundersøgelsen viste dog, at der tilsyneladende kunne påregnes en nordøstlig vandbevægelse i det øvre jordlag, mens vandbevægelsen tilsyneladende var sydlig i et lidt dybere niveau.

Kildesporingen er gennemført, se tabel 7.2, ligesom det vides, at der har været en kraftig jordforurening på tankstationen.

Tabel 7.2. Baggrundsdata for vurdering af teoretisk faneudbredelse og boringsplaceringer jf. /6/.

	Identificeret	Risiko for kortvarigt større spild	Risiko for længerevarende mindre spild	Afstand kilde til skel
Fynshovedvej 290				
Rørforbindelser	+	+		
Udluftningsstuds	+		+	
Påfyldning tanke	+		+	10 m
Tanke	+	+		10 m
Olieudskiller	+		+	5 - 7 m
Pumpeø/standere	+	+	+	10 m
Fanebredde (m) /6/		15 - 35 m	10 - 15 m	
Fanelængde (m) /6/		25 - 75 m	30 - >100 m	

Teoretisk boringsplacering. Under de givne jordbundsmæssige forhold skelnes ikke mellem kortvarigt større spild eller længerevarende mindre spild. Med de komplicerede strømningsmønstre i moræneleren er der med udgangspunkt i

konceptet /6/, valgt at placere boringer så tæt på kilden som muligt, dvs. i skel. Teoretiske boringsplaceringer er foretaget efter de forventede strømningsretninger af grundvandet. De teoretiske boringsplaceringer fremgår af bilag 7.1, og er sammenfaldende med de faktiske boringsplaceringer.

5.3 Aktuel boringsplacering

Boringer i hovedundersøgelsen er foretaget med baggrund i de i forundersøgelsen registrerede strømningsretninger af grundvandet i de øvre jordlag. Boringerne er jf. 4.2 placeret så tæt på kilden som muligt og inden for den forventede strømningsretning. Afstanden mellem boringerne er valgt således, at boringerne ligger inden for et bælte, der maksimalt svarer til tankanlæggets bredde målt vinkelret på den aktuelle strømningsretning.

6 Resultater

Analyseresultater for de organiske analyseparametre er vist i tabel 7.3, mens resultater for de uorganiske redoxparametre er vist i tabel 7.4. Til sammenligning er der medtaget kriterier for fastsættelse af redoxforholdene i grundvandet /5/.

Tabel 7.3: Organiske analyseresultater.

Boring/Analyse	MTBE (µg/l)	TBA (µg/l)	TBF (µg/l)	Benzen (µg/l)	C ₉ – C ₁₀ (µg/l)	Mineralsk olie (IR) (µg/l)	Total kulbrinter (GC/FID) (mg/l)
1.2 (forunders.)	< 0,10	0,48	< 0,10	0,04	< 0,20	-	0,040
2.2	89	0,64	0,23	< 0,02	2,4	-	-
3.1	0,1	0,18	< 0,10	< 0,02	1,5	2	-
4	12	0,44	< 0,10	< 0,02	< 0,20	5	-
5	1,4	0,2	< 0,10	< 0,02	< 0,20	9	< 0,025
6	<0,10	0,1	< 0,10	< 0,02	< 0,20	2	< 0,025

∴ Parameter ikke analyseret.

Som det fremgår af tabel 7.3 er der påvist indhold af MTBE i grundvandet i boring 2, 3, 4 og 5, og der er påvist små indhold af nedbrydningsproduktet TBA (< 1 g/l) i samtlige undersøgte boringer, samt et lille indhold af nedbrydningsproduktet TBF i boring 2. I boring 2 og 4 overskrider indholdet af MTBE grundvandskriteriet på 5 g/l. Der er endvidere påvist af indhold benzin- og olieprodukter (benzen, C₉-C₁₀ aromater, mineralsk olie (IR) og/eller kulbrinter (GC/FID)) i samtlige boringer.

Tabel 7.4: Analyseresultater for redoxparametre og kriterier for fastsættelse af redoxforholdene /5/.

Boring/Analyse	Vandtype	Ilt mg/l	Nitrat mg/l	Nitrit mg/l	Ammonium mg/l	Mangan mg/l	Jern mg/l	Sulfat mg/l	Sulfid mg/l
1.2 (forunders.)	Aerob	3,70	4,6	-	0,71	0,26	0,20	170	<0,02
2.2	Aerob	6,27	0,022	0,008	0,27	0,88	<0,010	10	<0,02
3.1	Aerob	4,35	0,21	0	1,2	0,31	0,093	86	<0,02
4	Aerob	7,26	0,76	0,10	2,2	0,12	<0,010	87	<0,02
5	Aerob	6,37	0,24	0,11	0,031	0,12	<0,010	34	<0,02
6	Aerob	3,51	0,031	0,016	1,4	0,34	0,064	71	<0,02
Aerob		>1	*	<0,1	<1,0	<0,2	<1,5	*	<0,1
Nitratreducerende		<1,0	*	*	*	<0,2	<1,5	*	<0,1
Manganreducerende		<1,0	<0,2	<0,1	*	>0,2	<1,5	*	<0,1
Jernreducerende		<1,0	<0,2	<0,1	*	*	>1,5	*	<0,1
Svovltreducerende		<1,0	<0,2	<0,1	*	*	*	*	>0,2

*: Parameter indgår ikke bestemmelse af grundvandstypen.

Fed skrift angiver analyseværdier som er benyttet til at fastlægge vandtypen.

Redoxforholdene er aerobe, jf. tabel 7.4. Da boringerne generelt er meget lavtydende, og renpumpningen har omfattet tømninger af filterrøret, kan der være sket en utilsigtet iltning af vandet i filterrøret, ligesom der kan ske tab af flygtige forbindelser. Dette medfører en større usikkerhed på de målte parametre end sædvanligt.

7 Vurdering af undersøgelseskoncept

Resultaterne af undersøgelserne er sammenfattet i tabel 7.5.

Tabel 7.5: Undersøgelsesresultater.

Driftsperiode	Tidligere undersøgelser og afværge	Antal boringer	Filter-niveau m u.t.	Magasinforhold	Problemer i forhold til konceptet
1925-1993	I 1997 fjernes tanke og ca. 400 t jord. Restforurening med farvet benzin under bygning	6	1 á 3 og 7 á 10	> 11 m moræneler er der lokale indslag af op til 1 m mægtige sandlag i varierende dybder.	Ikke sammenhængende magasin

7.1 Kildetype

På denne lokalitet er der tale om et benzinanlæg bestående af to tanke til benzin med tilhørende påfyldningsplads, standerø, rørforbindelser og benzinudskiller. Tank, standerø, påfyldningsplads og benzinudskiller er samlet inden for et relativt lille areal, hvorfor det vurderes vanskeligt at differentiere mellem kortvarigt større spild og længerevarende mindre spild.

Der har været en kraftig forurening på lokaliteten. Hovedparten af jordforureningen er fjernet ved afværgeforanstaltninger gennemført i 1997. Der er dog efterladt en mindre restforurening ved den tidligere tank for farvet benzin, hvortil der ikke har været tilsat MTBE.

7.2 Parametervurdering og fanebestemmelse

På denne lokalitet er der ikke lokaliseret et vandførende sandlag, der udgør et sammenhængende magasin. I de foretagne boringer er der udelukkende truffet moræneler, evt. med indslag af mindre sandlag. Der er foretaget flere synkronpejlinger, og der er konstateret temmelig varierende bevægelsesretning i det øverste grundvandsniveau. Permeabiliteten er skønnet ud fra erfaringsdata /8/.

Der er ikke foretaget nogen bestemmelse af forureningsfaner, men med baggrund i hhv. strømningsretning og kilde lokalisering er der foretaget en kvalitativ vurdering af, hvor der var størst sandsynlighed for lokalisering af evt. forurening i grundvandet.

7.3 Resultatvurdering

Resultaterne af hovedundersøgelsen har hovedsagelig omfattet kemiske analyser af vandprøver. Der er påvist MTBE i grundvandet i den øvre del af moræneleren i koncentrationer op til 89 µg/l tæt på kilden aftagende til 12 µg/l ca. 5 m fra kildeområdet og 1,4 µg/l ca. 15 m fra kildeområdet. Med denne

spredning af MTBE vurderes det ikke urealistisk at antage en forholdsvis høj hastighed af grundvandet, ca. 50 m/år, i det øvre jordlag.

Sammenlignet med strømningshastigheden vil transporten af opløste stoffer i makroporerne normalt være langsommere. Dette skyldes molekylær diffusion af stofferne ind i lermatricen omkring makroporerne. Hertil kommer tilbageholdelse og nedbrydning af stofferne ved kemiske og biologiske processer. Forsøg med konservative tracere som klorid og bromid viser, at transporthastigheden af disse stoffer er en faktor ca. 40 lavere end strømningshastigheden /8/.

Boringsafstand. Der ligger ikke nogle statistiske betragtninger til grund for den indbyrdes afstand mellem borerne. Borerne er placeret ud fra de fysiske givne rammer af tankanlægget samt strømningsretningen. Undersøgelsen viser, at det med den givne konfiguration er muligt at lokalisere en forurening i moræner.

I den dybere del af moræneleren er MTBE kun påvist i svag koncentration og kun i boringen nærmest kildeområdet.

7.4 Konklusion

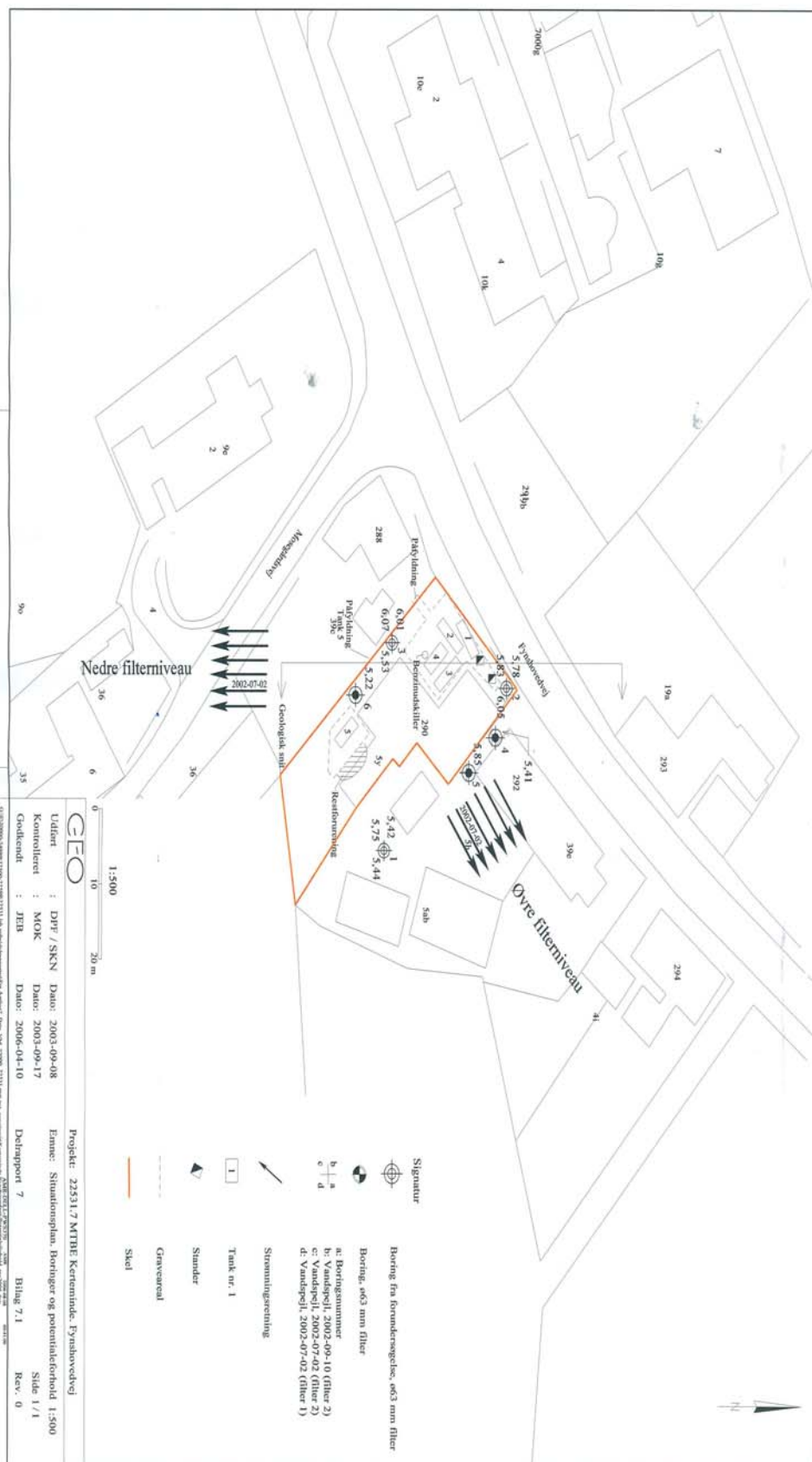
Konceptet er ikke anvendeligt på den aktuelle lokalitet, da der ikke er et sammenhængende magasin. Det øvre grundvand er lokaliseret i moræner, hvor der må forventes sprækkestrømning, hvilket kan betyde strømningshastigheder, som er væsentligt højere end i sædvanlige sandmagasiner. Der er ydermere konstateret temmelig varierende bevægelsesretning i det øverste grundvandsniveau.

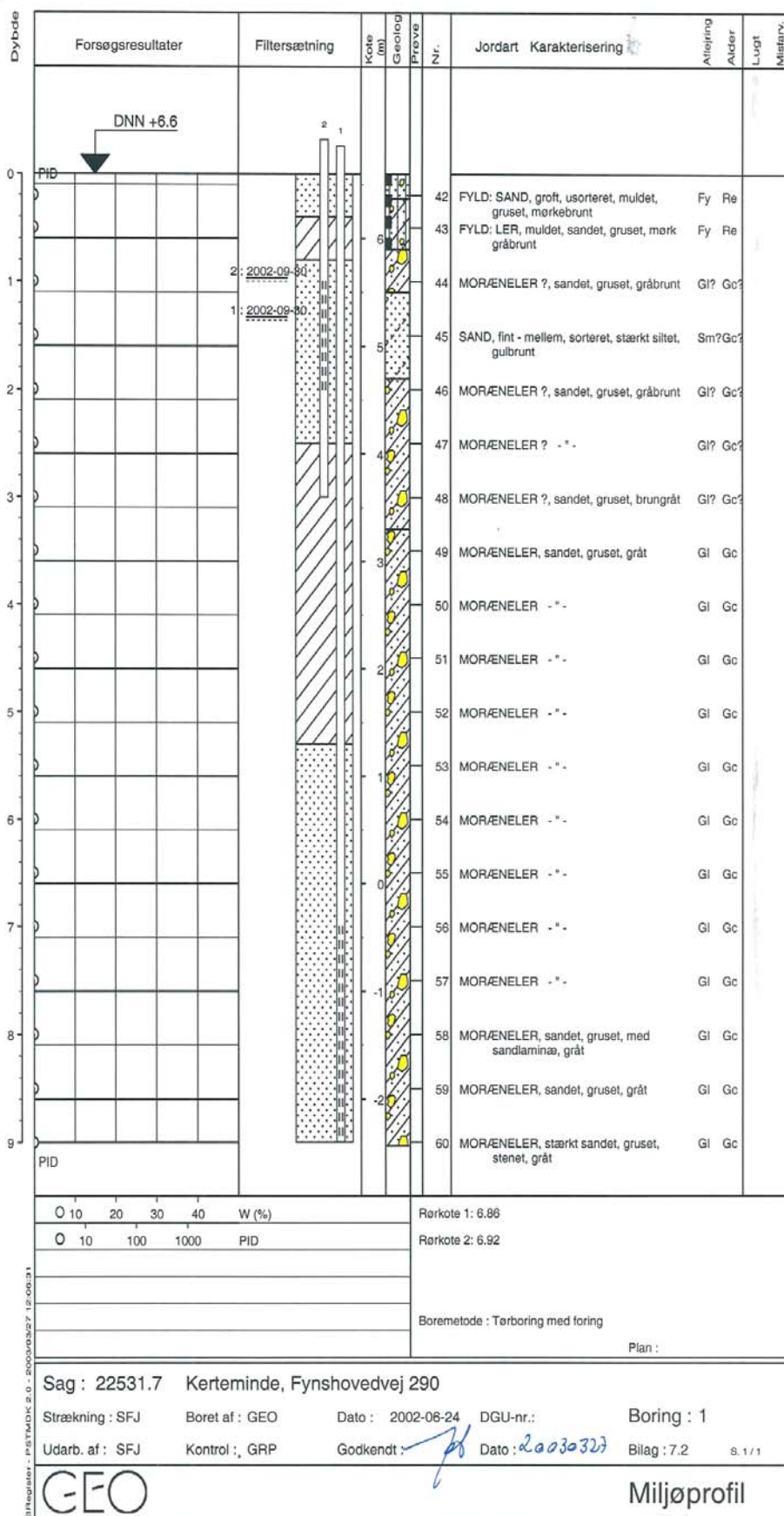
Tabel 7.6 Resume af undersøgelser. Kerteminde, Dalby, Fynshovedvej 290

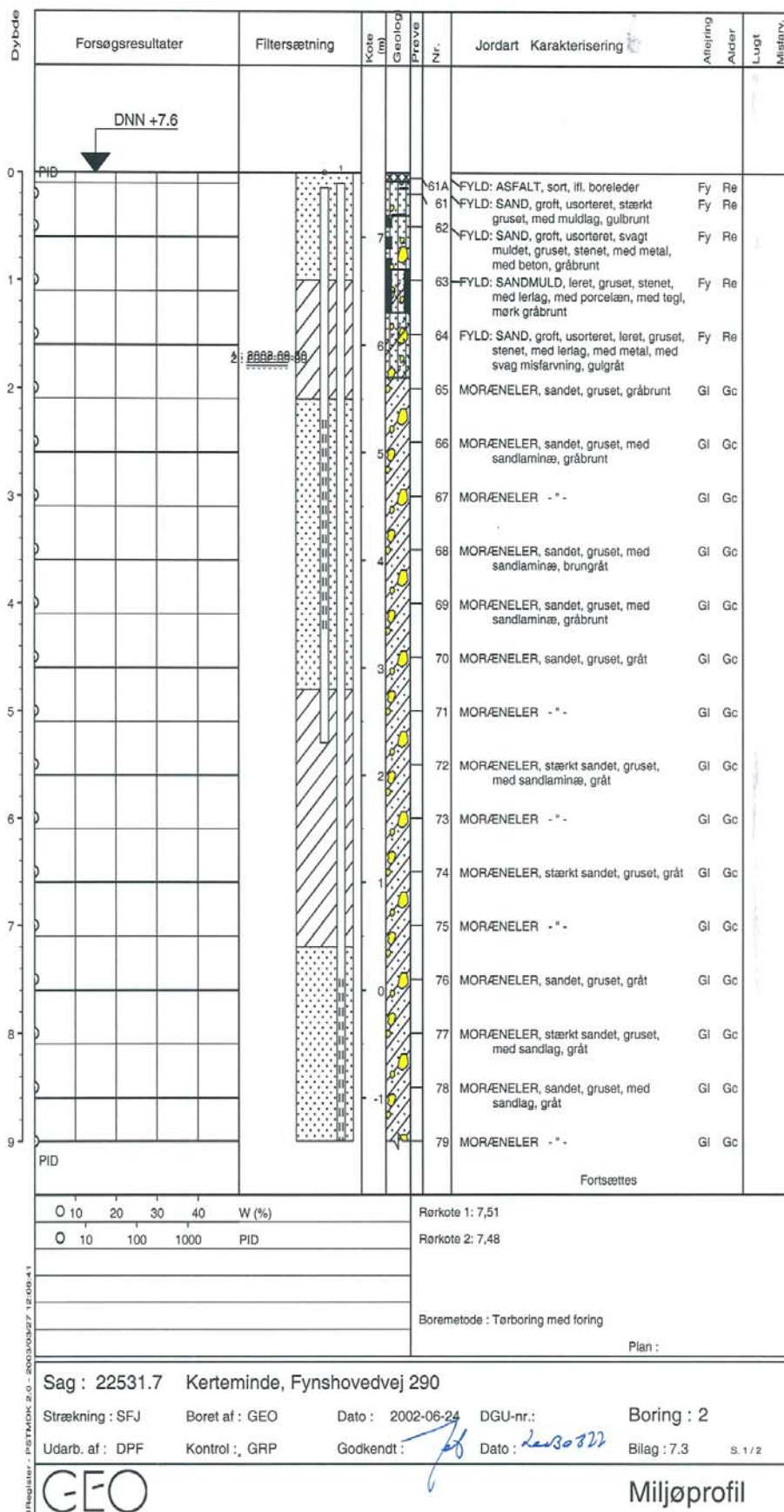
Forundersøgelse	Kilder, mv.	Potentielle kilder er lokaliseret, men ligger inden for et så lille område, at der ikke kan defineres separate forureningsfaner. Forventet strømningsretning Ø (usikker).
	Boringer	Boring 1-3 er placeret i randen eller uden for lokaliteten.
	Magasin	Der er ikke fundet et egentligt grundvandsmagasin. Hver boring er filtersat i to niveauer 1-3 m ut. og ca. 8 m ut. i moræneler.
	Analyser	Vandprøve fra boring 1, øvre filter. Ingen MTBE.
	Strømningsretning	Strømningsretning i øvre filterniveau er NØ, Ø og ØNØ ved 3 pejlerunder. I nedre filterniveau er strømningsretningen S.
	Gradient	Øvre filterniveau: 8 - 20 ‰ og nedre filterniveau: 20-30 ‰ ved 3 pejlerunder.
	Hydraulisk ledningsevne	Skønnet på baggrund af generel viden om strømning i moræneler. Øvre filterniveau: $0,1 \times 10^{-5}$ m/s og nedre filterniveau: $0,001 \times 10^{-5}$ m/s
	Fane	Der er ikke skønnet fanelængder pga. fraværet af et egentligt grundvandsmagasin
	Afvielser fra koncept	Boringer er filtersat i to niveauer. Der er kun analyseret 1 vandprøve i forundersøgelsen (boring 1, øvre niveau)
Hovedundersøgelse	Boringer	Faneboringer: Skel: Boring 4-6. Boring 4 og 5 er placeret mod NØ og filtersat i øvre niveau, mens boring 6 er placeret mod S og filtersat i nedre niveau.
	Analyser	Der er fundet MTBE i moderate koncentrationer (1,4 – 89 g/l) i boring 2, 4 og 5 i øvre niveau og spor af MTBE i boring 3 i nedre niveau. Ingen MTBE i boring 6.
	Magasin	Som ved forundersøgelse
	Strømningsretning	Øvre filterniveau: SØ, nedre filterniveau: S
	Gradient	Øvre niveau: 15 ‰, nedre niveau: 30 ‰
	Hydraulisk ledningsevne	Se forundersøgelse.
Koncept	Fane	Der er ikke skønnet fanelængder og –udbredelse pga. fraværet af et egentligt grundvandsmagasin. Der er registreret højest indhold af MTBE i boring 2 (øvre niveau). Denne boring er placeret meget tæt ved de tidligere standere. De øvrige fund af MTBE er lokaliseret i boring 4 og 5 NØ for kildeområdet. Der er ikke analyseret prøver fra øvre niveau V, S og SØ for kildeområdet, og da strømningsretningen i øvre niveau varierer en del, kan ikke udelukkes, at der er spredt MTBE i andre retninger end mod NØ. I nedre niveau er der fundet samme strømningsretning i alle pejlerunder, og der er kun fundet spor af MTBE i boringerne, som er placeret nedstrøms kilderne.
	Koncept	Konceptet er ikke anvendeligt på den aktuelle lokalitet, da der ikke er et sammenhængende magasin. Det øvre grundvand er lokaliseret i moræneler, hvor der må forventes sprækkestrømning, hvilket kan betyde strømningshastigheder, som er væsentligt højere end i sædvanlige sandmagasiner.

8 Referencer

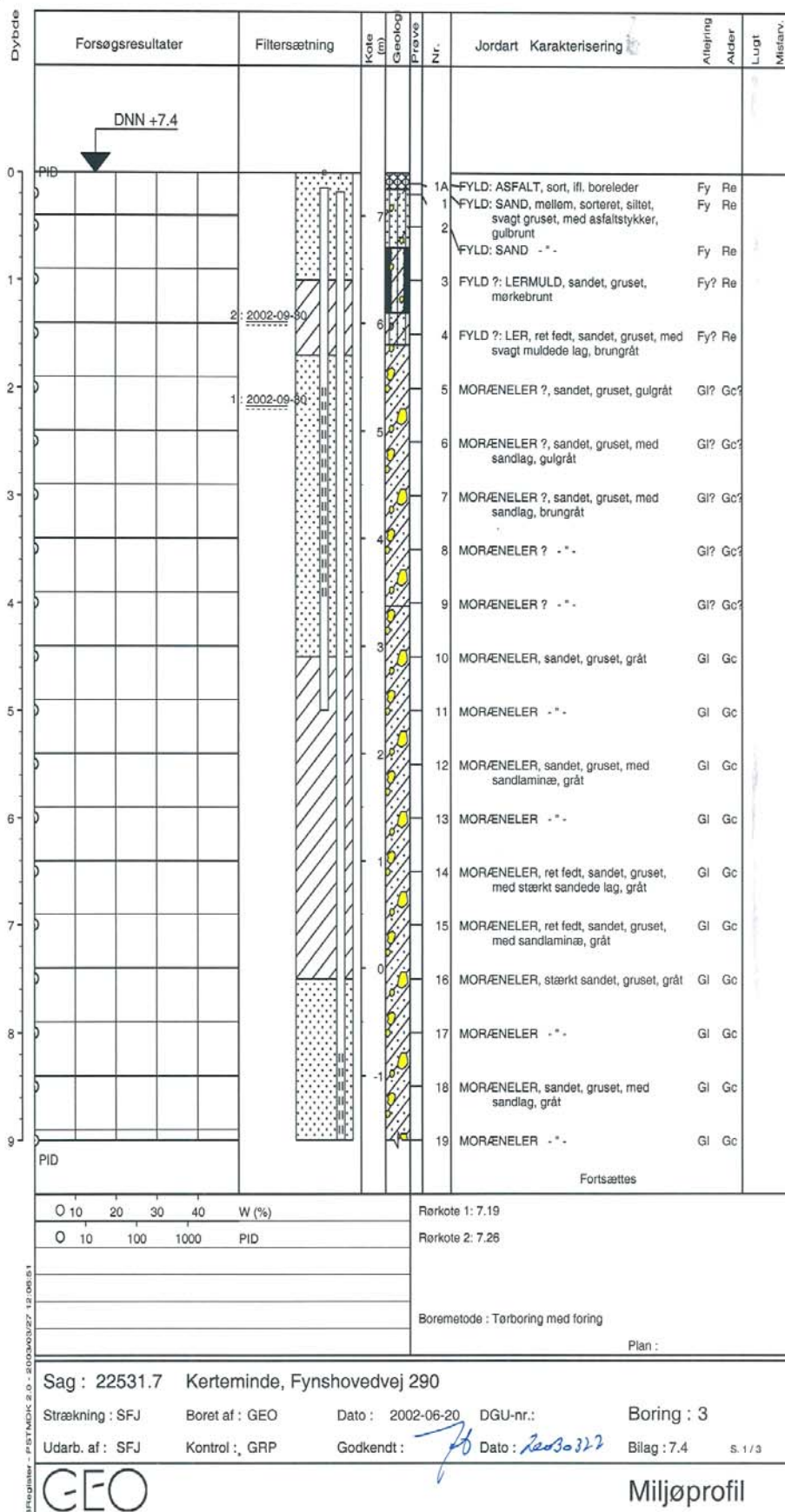
- /1/ COWI: Afslutningsrapport for afværgeprojekt for OM, Fyns Hovedvej 290, Dalby, august 1997.
COWI: Supplerende forureningsundersøgelse for OM, Fyns Hovedvej 290, Dalby, februar 1997.
- /2/ Birch & Krogboe: Indledende forureningsundersøgelse for OM, Fyns Hovedvej 290, Dalby, maj 1994.
- /3/ Fyns Amt: Hydrogeologisk kortlægning. Delrapport 3. Grundvandspotentiale og transmissivitet, 1979.
- /4/ Fyns Amt: Regionsplan 2001 - 2013.
- /5/ Lyngkilde J. m.f. Redox zones of a landfill leachete pollution plume (Vejen, Denmark). Journal of Contaminant Hydrology, 10, 1992.
- /6/ DHI og Niras AS: Undersøgelsesprogram for grundvandsforurening fra benzinstationer.
- /7/ Miljøstyrelsen: Oprydning på forurenede lokaliteter. Hovedbind og Appendikser. Vejledning.
- /8/ Jørgensen, P.R., Baumann, Jens, Helstrup, T., Urup, J., Butzbach, K.: Hydraulik i sprækket ler-karakteristik af 8 danske morænelerslokaliteter. Geologisk Nyt 2/98.

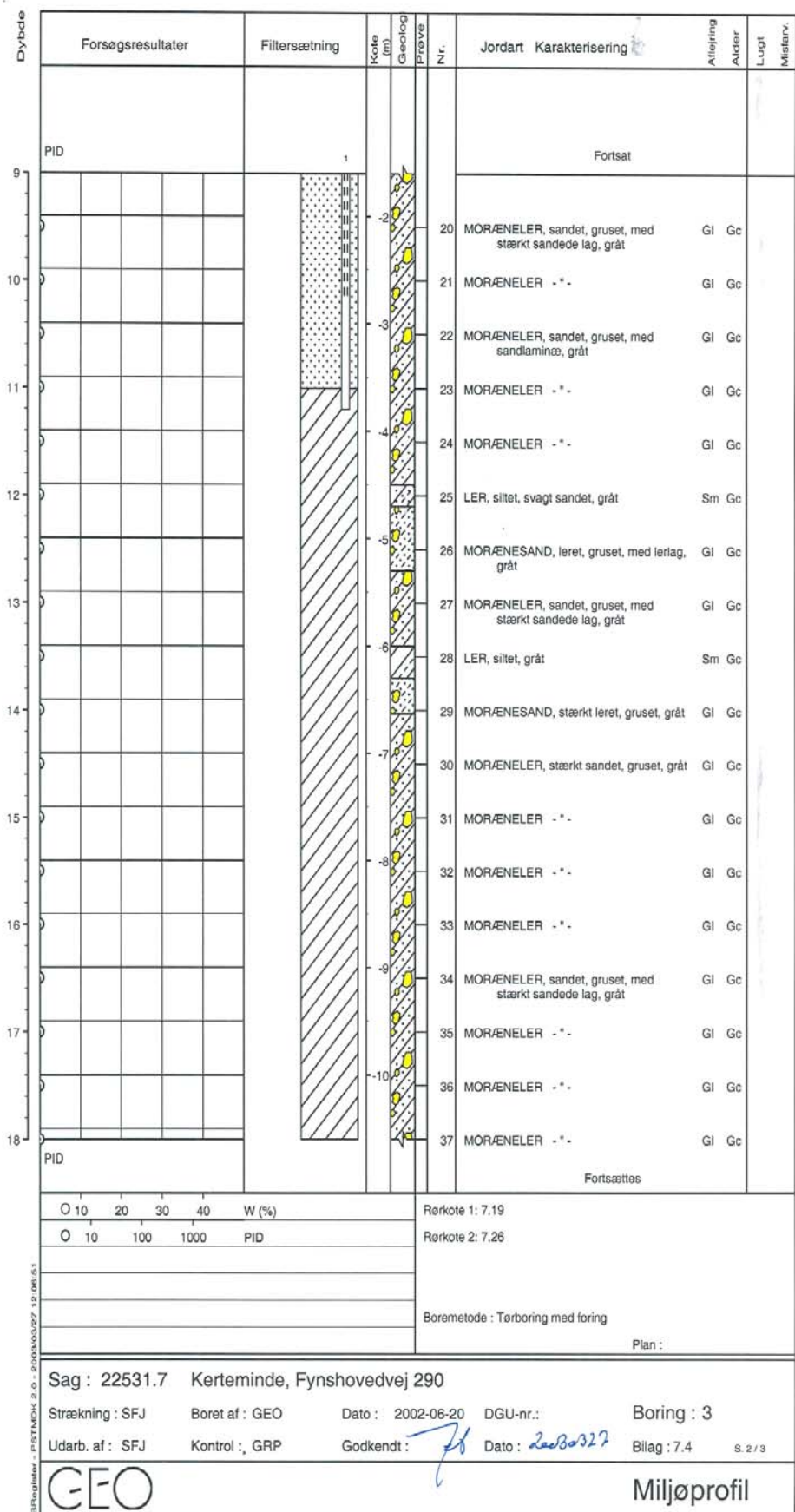




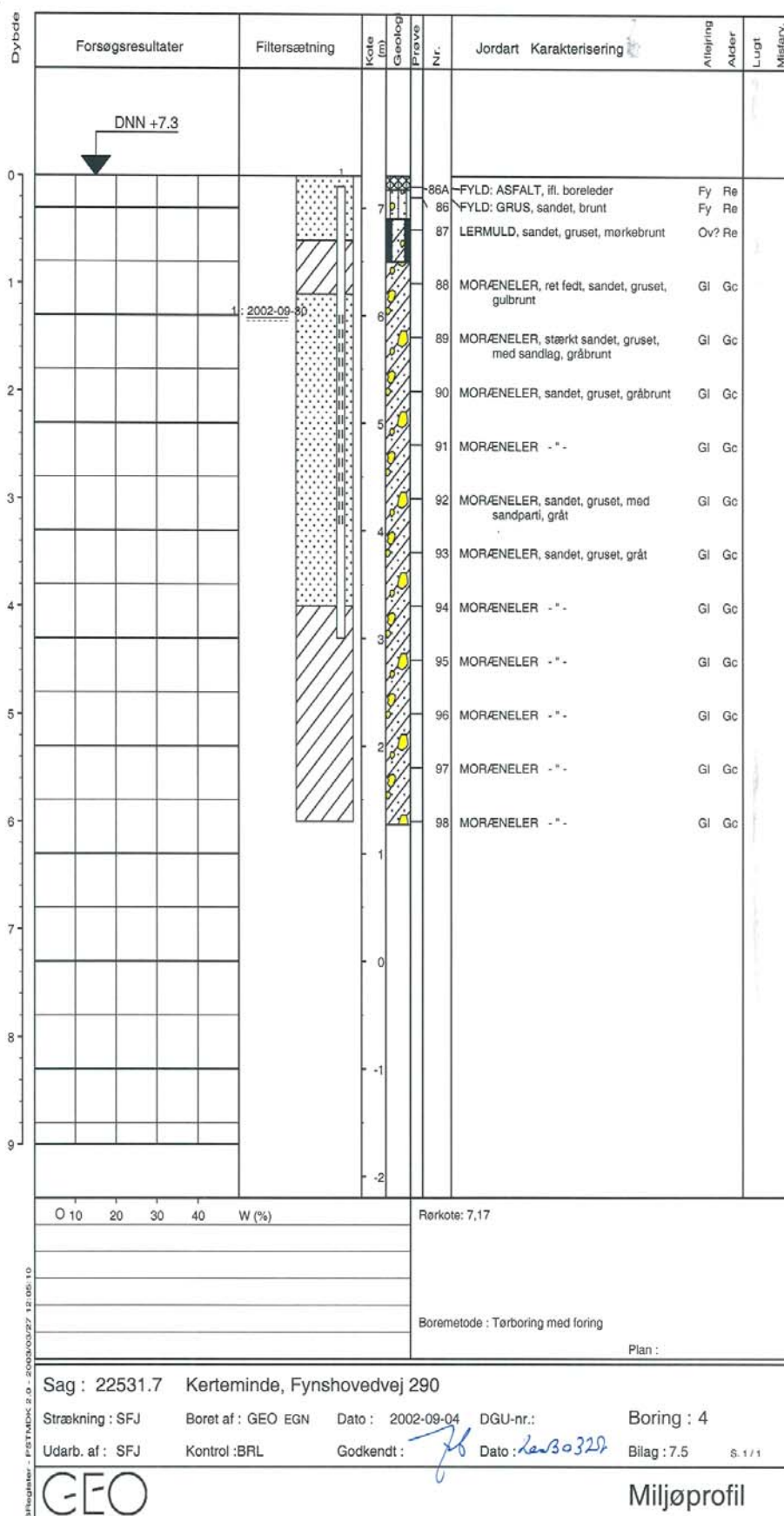


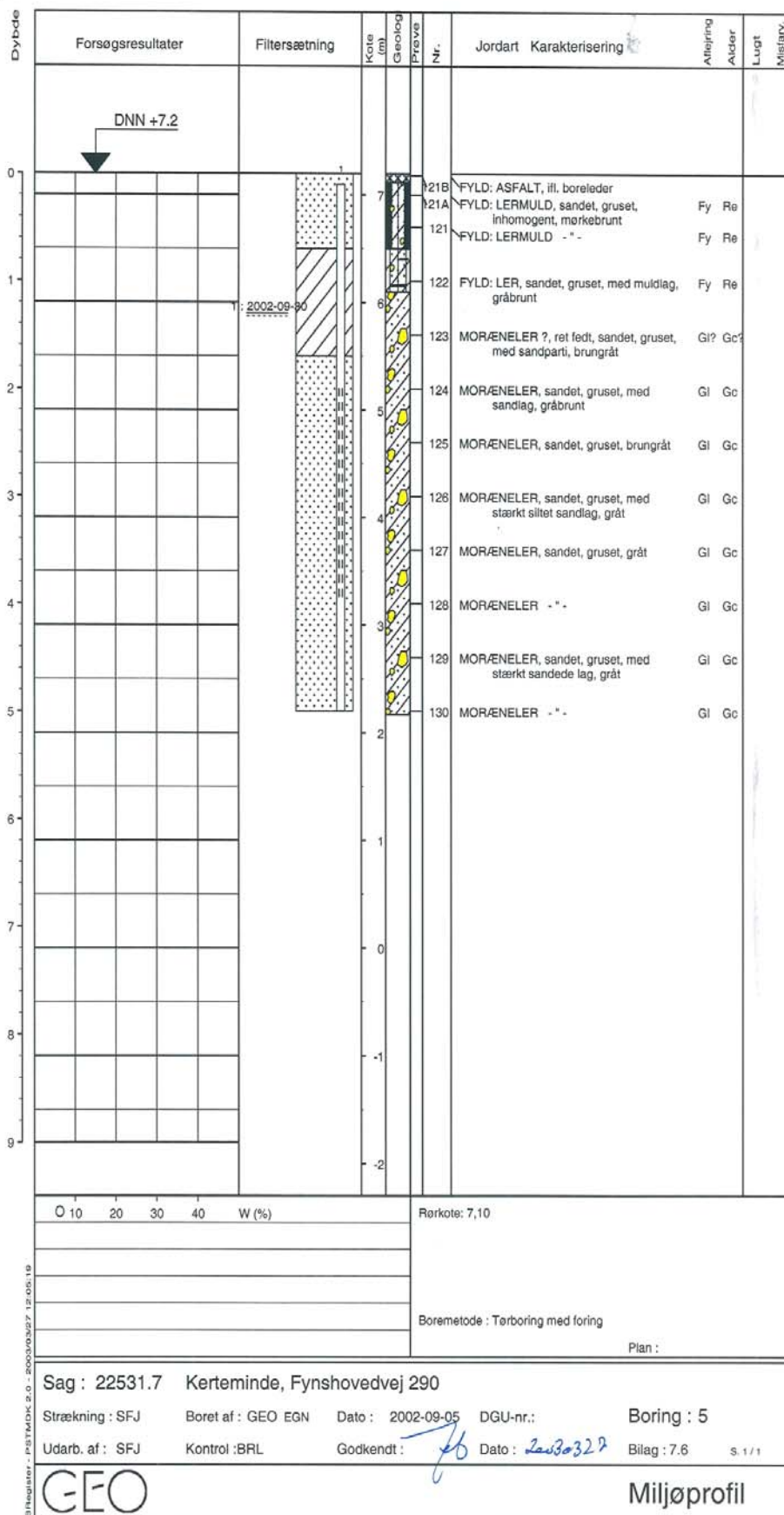
Dybde	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geolog. Profil	Nr.	Jordart Karakterisering	Afløjning	Alder	Lugt	Mislugt
9	PID					Fortsat				
10					80	MORÆNELER, sandet, gruset, med sandlag, gråt	GI	Gc		
11					81	MORÆNELER, sandet, gruset, gråt	GI	Gc		
12					82	MORÆNELER, stærkt sandet, gruset, gråt	GI	Gc		
13					83	MORÆNELER - " -	GI	Gc		
14					84	MORÆNESAND, svagt leret, svagt gruset, med lerlag, gråt	GI	Gc		
15					85	LER, stærkt siltet - med siltaminæ, gråt	Sm	Gc		
16										
17										
18										
0 10 20 30 40 W (%) 0 10 100 1000 PID						Rørkote 1: 7,51 Rørkote 2: 7,48 Boremetode : Tørboring med foring Plan :				
Sag : 22531.7 Kerteminde, Fynshovedvej 290 Strækning : SFJ Boret af : GEO Dato : 2002-06-24 DGU-nr.: Boring : 2 Udarb. af : DPF Kontrol : GRP Godkendt : <i>[Signature]</i> Dato : 2003-03-27 Bilag : 7.3 S. 2 / 2										
						Miljøprofil				

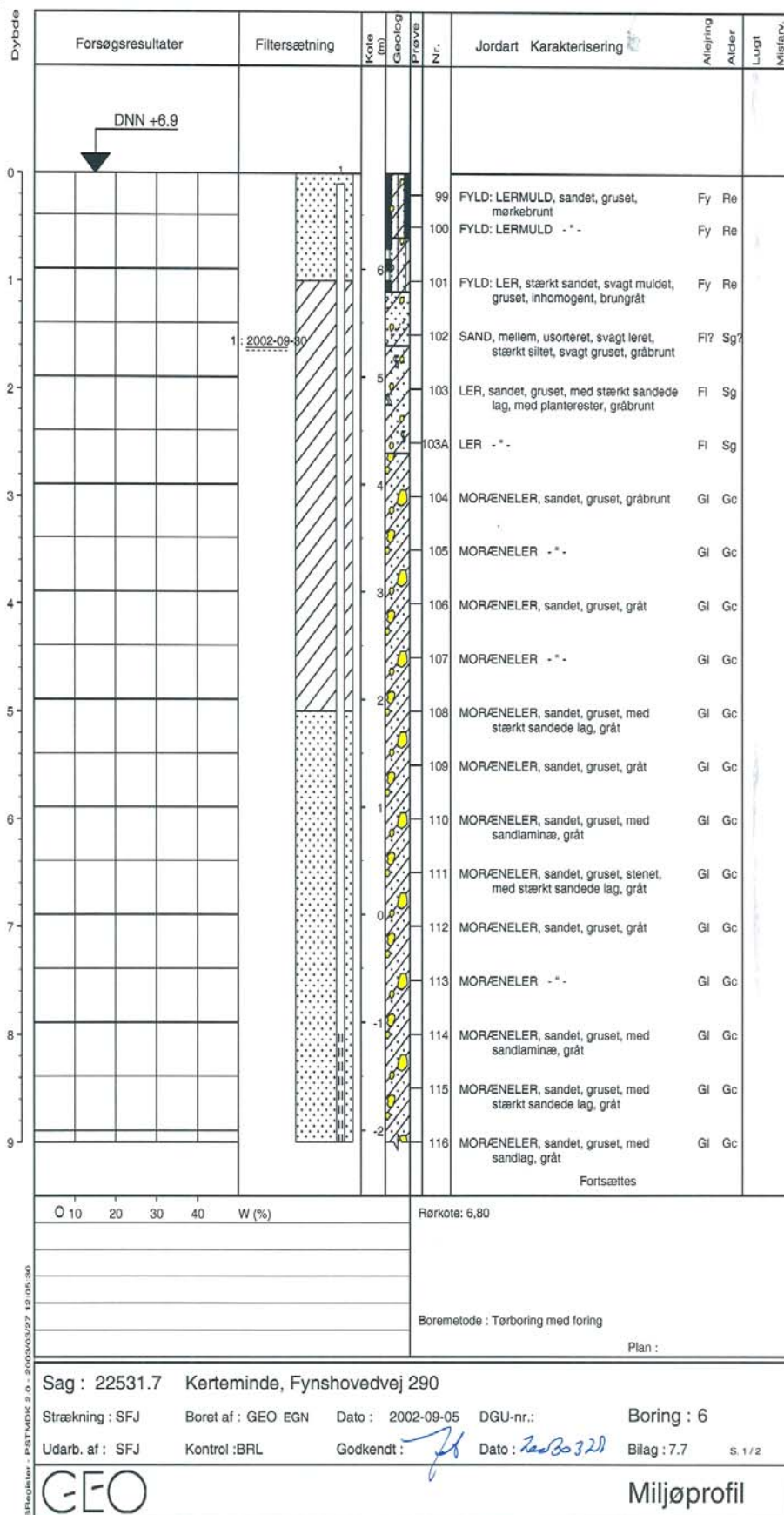




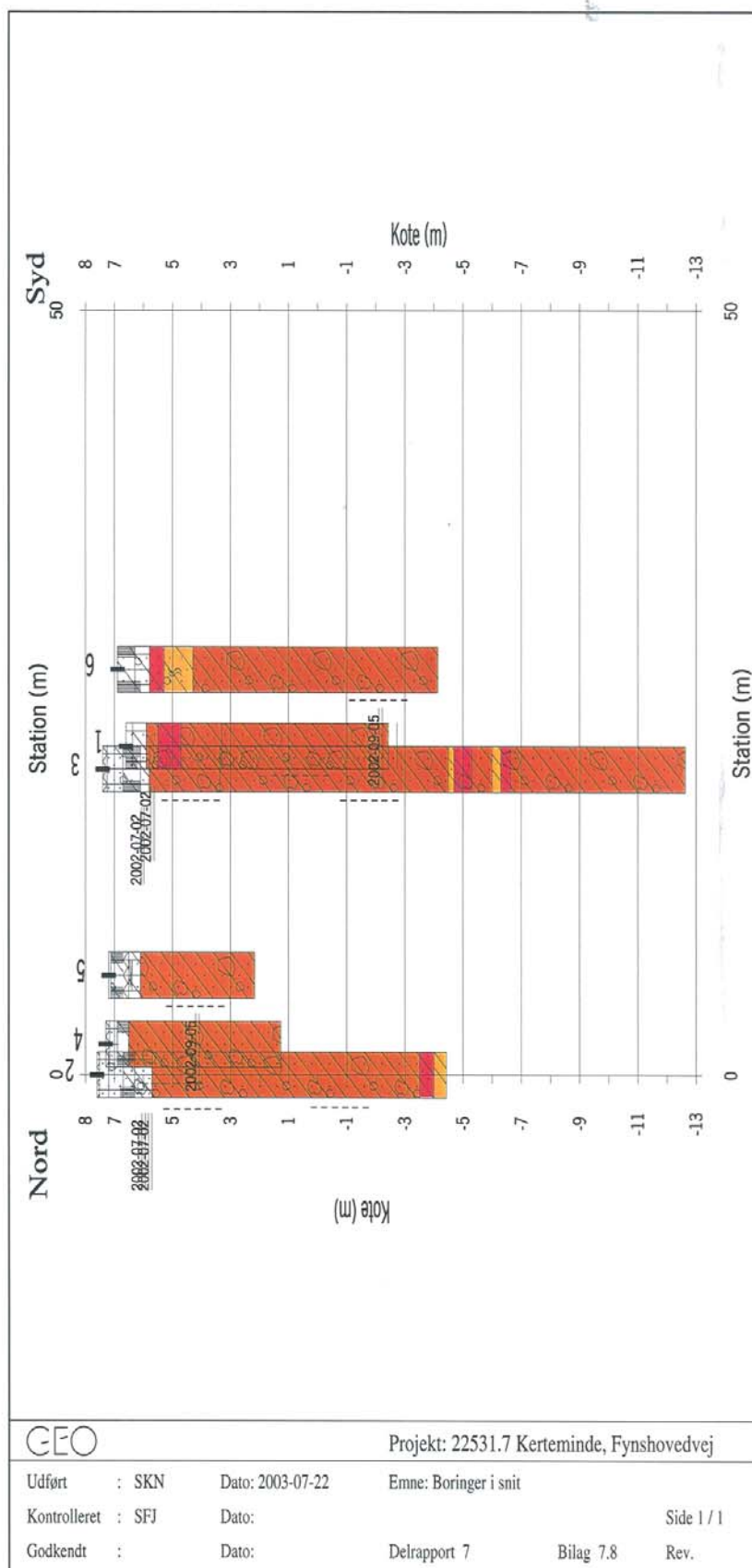
Dybde	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologisk Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Atterfning	Alder	Lugt	Målfarv.
18	PID												
19													
20	PID												
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
0 10 20 30 40 W (%) 0 10 100 1000 PID					Rørkote 1: 7.19 Rørkote 2: 7.26 Boremetode : Tørboring med foring Plan :								
Sag : 22531.7 Kerteminde, Fynshovedvej 290 Strækning : SFJ Boret af : GEO Dato : 2002-06-20 DGU-nr.: Boring : 3 Udarb. af : SFJ Kontrol : GRP Godkendt : Dato : 2003-02-22 Bilag : 7.4 s. 3/3													
GEO Miljøprofil													







33Register - PETMDK 2.0 - 2003/03/27 12:05:30



Projekt: 22531.7 Kerteminde, Fynshovedvej

Udført : SKN

Dato: 2003-07-22

Emne: Boringer i snit

Kontrolleret : SFJ

Dato:

Side 1 / 1

Godkendt :

Dato:

Delrapport 7

Bilag 7.8

Rev.

SIGNATURER



FYLD



MULD



TØRV



TØRVEDYND



GYTJE (dynd)



MORÆNELER (sandet, gruset)



STEN



GRUS



SAND



SILT



LER



MORÆNESAND (leret, gruset)



MORÆNEGRUS (leret, sandet)

Note: I morænejordarter må der forventes
varierende indhold af sten og blokke

år-md-dg
----- Vandspejl

Filtersætning

GEO

Projekt: 22531 MTBE

Udført : SKN

Dato: 2003-07-18

Emne: Signaturforklaring

Kontrolleret : SFJ

Dato:

Side 1 / 1

Godkendt : HES

Dato:

Rapport

Bilag

Rev.

Trin I a

Forureningsstof	navn:	MTBE
Nettonedbør	N	50 mm/år
Areal	A	200 m ²
Bredde	B	10 m
Kildestyrkekoncentration	C ₀	0,089 mg/l
Baggrundsindhold		
Hydraulisk ledningsevne	C _s	0 mg/l
	k	1,00E-04 m/s
Hydraulisk gradient	i	3,00E-03
Forureningskoncentration	C1	0,02643444 mg/l
Grænseværdi		0,03 mg/l

Trin II a

	Stof:	MTBE
Effektiv porøsitet	e _{eff.}	0,25
Tykk. grundvandsmagasin	maxdm	5 m
Gnmsn. porevandshast.	V _p	37,86912 m/år
Opblandingsdybde	d _m	0,63798365 m
Forureningskoncentration	C2	0,0126421 mg/l
Grænseværdi		0,03 mg/l

Projekt: 22531.7 Kerteminde, Dalby, Fynsho-

GEO0

Udført	: JSH	Dato: 2003-09-09	Emne: JAGG-beregninger	
Kontrolleret	: MOK	Dato: 2003-09-09		Side 1 / 1
Godkendt	:	Dato:	Delrapport 7	Bilag 7.9 Rev.



Geoteknisk Institut
Munkevangenget 4
5492 Vissenbjerg

Att: Berit Lorenzen



Steins Laboratorium A/S

Ladelundvej 85
6650 Brørup
Telefon 76 60 40 00
Telefax 76 60 40 22
Internet: www.steins.dk
E-mail: info@steins.dk
A/S reg.nr. 108633
Brørup, den 25.07.2002
Side 1 af 2
Journal nr.: B202-29610-01
Prøvetype: 7824
Deres rekv.nr.: 22531-7

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvetype:	GEO vand, C9-C10+BTEXN+MTBE+TBA
Modtagedato:	09.07.2002
Prøvningsperiode:	09.07.2002 - 23.07.2002
Udtaget den:	09.07.2002 Kl. af Rekvirenten
Udtagningssted:	B1,2 MTBE, Miljøstyrelsen
Mærkning:	
Sagsnavn:	Fynshovedvej, Dalby, Kerteminde

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
22419 C9-C10 - aromater *)	<0,20 µg/l	Purge & Trap GC MS	0,20			
60989 Benzen	0,04 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			7,6
60993 Toluen	0,78 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
60999 Ethylbenzen	0,12 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
61001 m- & p-xylen	0,28 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			22
61002 o-xylen	0,12 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			27
61012 Naphthalen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			30
60792 MTBE	<0,1 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,1			12
60979 tert-buthylalkohol	0,48 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,05			32
60985 tert-butylformiat	<0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			19
60434 Ilt	3,7 mg/l	DS 2206	0,10			0,5
60284 Nitrit	□ mg/l	DS 222	0,005			3,0
60148 Nitrat	4,6 mg/l	DS 222/223/Lachat	0,015			2
60012 Ammonium	0,71 mg/l	DS 224/Lachat	0,0065			5-10
60927 Oplost Mangan	0,26 mg/l	SM 3120	0,005			5
60919 Sulfid / Svovlbriente	<0,02 mg/l	DS 278 I/1976	0,02			14
60921 Oplost Jern	0,20 mg/l	SM 3120	0,010			2-7

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERTAF 20010926



Steins Laboratorium A/S
Brørup, den 25.07.2002

Side 2 af 2

Journal nr.: B202-29610-01

Prøvetype: 7824

Deres rekv.nr.: 22531-7

PRØVNINGSRAPPORT

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
60158 Sulfat	170 mg/l	DS/EN 10304	0,20			2
61016 Opløst magnesium	9,0 mg/l	SM 3120	0,1			2
60199 Total kulbrinter	0,04 mg/l	GC-FID/S 201	0,025			
60930 Beregnet overfor	Toluen					

Kulbrinteindholdet er identificeret som:

Aromatiske og alifatiske kulbrinter i området
fra benzen til C36 (80-500 °C).

Komponenten ved rt. 17.683 min. er en blindtop og er derfor ikke
medregnet i prøvens resultat.

☐ Nitrit er ikke analyseret pga. laboratorieuheld.

Ansvarlig(e):

HANS SØGAARD

JANE ANDERSEN

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERTAF 20030926



Geoteknisk Institut
Munkevænget 4
5492 Vissenbjerg

Att: Berit Lorentzen



Steins Laboratorium A/S

Ladelundvej 85
6650 Brørup
Telefon 76 60 40 00
Telefax 76 60 40 22
Internet: www.steins.dk
E-mail: info@steins.dk
A/S reg.nr. 108633
Brørup, den 23.10.2002
Side 1 af 2
Journal nr.: B202-56989-01
Prøvetype: 7824
Deres rekv.nr.: 22531.7

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvetype:	GEO vand, C9-C10+BTEXN+MTBE+TBA
Modtagedato:	03.10.2002
Prøvningsperiode:	03.10.2002 - 23.10.2002
Udtaget den:	03.10.2002 Kl. af Rekvirenten
Udtagningssted:	Kerteminde MTBE 2.2

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
22419 C9-C10 - aromater *)	2,4 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,20			
60989 Benzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			7,6
60993 Toluen	0,44 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
60999 Ethylbenzen	0,32 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
61001 m- & p-xylene	2,1 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			22
61002 o-xylene	0,62 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			27
61012 Naphthalen	0,34 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			30
60792 MTBE	89 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,1			12
60979 TBA	0,64 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			32
60985 TBF	0,23 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			19
60434 Ilt	6,27 mg/l	DS 2206	0,10			0,5
60284 Nitrit	0,008 mg/l	DS 222	0,005			3,0
60148 Nitrat	0,022 mg/l	DS 222/223/Lachat	0,015			2
60012 Ammonium+ammoniak	0,27 mg/l	DS 224/Lachat	0,0065			5-10
60927 Oplost Mangan	0,88 mg/l	SM 3120	0,005			4,0
60919 Sulfid / Svovlbrinte	<0,02 mg/l	DS 278 1/1976	0,02			14
60921 Oplost Jern	<0,010 mg/l	SM 3120	0,010			5,0
60158 Sulfat	10 mg/l	DS/EN 10304	0,20			2
61016 Oplost Magnesium	25,4 mg/l	SM 3120	0,1			3,6
60910 Mineralsk Olie	- µg/l	DS/R 209	1			10

Mineralsk olie kan ikke analyseres pga. indhold af MTBE og aromater.

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERTAAFE00010026



Geoteknisk Institut
Munkevænget 4
5492 Vissenbjerg

Att: Berit Lorentzen



Steins Laboratorium A/S

Ladelundvej 85
6650 Brørup
Telefon 76 60 40 00
Telefax 76 60 40 22
Internet: www.steins.dk
E-mail: info@steins.dk
A/S reg.nr. 108633
Brørup, den 14.10.2002
Side 1 af 1
Journal nr.: B202-56990-01
Prøvetype: 7824
Deres rekv.nr.: 22531.7

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvetype:	GEO vand, C9-C10+BTEXN+MTBE+TBA
Modtagedato:	03.10.2002
Prøvningsperiode:	03.10.2002 - 10.10.2002
Udtaget den:	03.10.2002 Kl. af Rekvirenten
Udtagningssted:	Kerteminde MTBE 3.1

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
22419 C9-C10 - aromater *)	1,5 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,20			
60989 Benzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			7,6
60993 Toluen	0,27 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
60999 Ethylbenzen	0,20 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
61001 m- & p-xylen	1,3 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			22
61002 o-xylen	0,40 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			27
61012 Naphthalen	0,23 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			30
60792 MTBE	0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,1			12
60979 TBA	0,18 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			32
60985 TBF	<0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			19
60434 Ilt	4,35 mg/l	DS 2206	0,10			0,5
60284 Nitrit	0,10 mg/l	DS 222	0,005			3,0
60148 Nitrat	0,21 mg/l	DS 222/223/Lachat	0,015			2
60012 Ammonium+ammoniak	1,2 mg/l	DS 224/Lachat	0,0065			5-10
60927 Opløst Mangan	0,31 mg/l	SM 3120	0,005			4,0
60919 Sulfid / Svovlbrinte	<0,02 mg/l	DS 278 1/1976	0,02			14
60921 Opløst Jern	0,093 mg/l	SM 3120	0,010			5,0
60158 Sulfat	86 mg/l	DS/EN 10304	0,20			2
61016 Opløst Magnesium	21,5 mg/l	SM 3120	0,1			3,6
60910 Mineralsk Olie	2 µg/l	DS/R 209	1			10

Ansvarlig(e):


HEIDI PEDERSEN

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERTAF 15:20010026



Geoteknisk Institut
Munkevænget 4
5492 Vissenbjerg

Att: Berit Lorentzen



Steins Laboratorium A/S

Ladelundvej 85
6650 Brørup
Telefon 76 60 40 00
Telefax 76 60 40 22
Internet: www.steins.dk
E-mail: info@steins.dk
A/S reg.nr. 108633
Brørup, den 21.10.2002
Side 1 af 1
Journal nr.: B202-56988-01
Prøvetype: 7824
Deres rekv.nr.: 22531.7

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvetype:	GEO vand, C9-C10+BTEXN+MTBE+TBA
Modtagedato:	03.10.2002
Prøvningsperiode:	03.10.2002 - 16.10.2002
Udtaget den:	03.10.2002 Kl. af Rekvirenten
Udtagningssted:	Kerteminde MTBE 4

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
22419 C9-C10 - aromater *)	<0,20 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,20			
60989 Benzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			7,6
60993 Toluen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
60999 Ethylbenzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
61001 m- & p-xylen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			22
61002 o-xylen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			27
61012 Naphthalen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			30
60792 MTBE	12 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,1			12
60979 TBA	0,44 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			32
60985 TBF	<0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			19
60434 Ilt	7,26 mg/l	DS 2206	0,10			0,5
60284 Nitrit	0,11 mg/l	DS 222	0,005			3,0
60148 Nitrat	0,76 mg/l	DS 222/223/Lachat	0,015			2
60012 Ammonium+ammoniak	2,2 mg/l	DS 224/Lachat	0,0065			5-10
60927 Oplost Mangan	0,12 mg/l	SM 3120	0,005			4,0
60919 Sulfid / Svovlbriente	<0,02 mg/l	DS 278 1/1976	0,02			14
60921 Oplost Jern	<0,010 mg/l	SM 3120	0,010			5,0
60158 Sulfat	87 mg/l	DS/EN 10304	0,20			2
61016 Oplost Magnesium	14,4 mg/l	SM 3120	0,1			3,6
60910 Mineralsk Olie	5 µg/l	DS/R 209	1			10

Ansvarlig(e):

HANS SØGAARD

JANE ANDERSEN

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERTAA/PE/200101026



Geoteknisk Institut
Munkevænget 4
5492 Vissenbjerg

Att: Berit Lorentzen



Steins Laboratorium A/S

Ladelundvej 85
6650 Brørup
Telefon 76 60 40 00
Telefax 76 60 40 22
Internet: www.steins.dk
E-mail: info@steins.dk
A/S reg.nr. 108633
Brørup, den 21.10.2002
Side 1 af 2
Journal nr.: B202-56986-01
Prøvetype: 7824
Deres rekv.nr.: 22531.7

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvetype:	GEO vand, C9-C10+BTEXN+MTBE+TBA
Modtagedato:	03.10.2002
Prøvningsperiode:	03.10.2002 - 16.10.2002
Udtaget den:	03.10.2002 Kl. af Rekvirenten
Udtagningssted:	Kerteminde MTBE 5

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
22419 C9-C10 - aromater *)	<0,20 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,20			
60989 Benzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			7,6
60993 Toluen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
60999 Ethylbenzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
61001 m- & p-xylen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			22
61002 o-xylen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			27
61012 Naphthalen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			30
60792 MTBE	1,4 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,1			12
60979 TBA	0,20 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			32
60985 TBF	<0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			19
60434 Ilt	6,37 mg/l	DS 2206	0,10			0,5
60284 Nitrit	0,016 mg/l	DS 222	0,005			3,0
60148 Nitrat	0,24 mg/l	DS 222/223/Lachat	0,015			2
60012 Ammonium+ammoniak	0,031 mg/l	DS 224/Lachat	0,0065			5-10
60927 Oplost Mangan	0,12 mg/l	SM 3120	0,005			4,0
60919 Sulfid / Svovlbrinte	<0,02 mg/l	DS 278 1/1976	0,02			14
60921 Oplost Jern	<0,010 mg/l	SM 3120	0,010			5,0
60158 Sulfat	34 mg/l	DS/EN 10304	0,20			2
61016 Oplost Magnesium	11,6 mg/l	SM 3120	0,1			3,6
60910 Mineralsk Olie	9 µg/l	DS/R 209	1			10
60199 Total kulbrinter	<0,025 mg/l	GC-FID/S 201	0,025			

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERT44.95/20010926



Geoteknisk Institut
Munkevænget 4
5492 Vissenbjerg

Att: Berit Lorentzen



Steins Laboratorium A/S

Ladelundvej 85
6650 Brørup
Telefon 76 60 40 00
Telefax 76 60 40 22
Internet: www.steins.dk
E-mail: info@steins.dk
A/S reg.nr. 108633
Brørup, den 21.10.2002
Side 1 af 2
Journal nr.: B202-56987-01
Prøvetype: 7824
Deres rekv.nr.: 22531.7

PRØVNINGSRAPPORT

Prøvetype:	GEO vand, C9-C10+BTEXN+MTBE+TBA
Modtagedato:	03.10.2002
Prøvningsperiode:	03.10.2002 - 16.10.2002
Udtaget den:	03.10.2002 Kl. af Rekvirenten
Udtagningssted:	Kerteminde MTBE 6

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
22419 C9-C10 - aromater *)	<0,20 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,20			
60989 Benzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			7,6
60993 Toluen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
60999 Ethylbenzen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			15
61001 m- & p-xylén	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			22
61002 o-xylén	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			27
61012 Naphthalen	<0,02 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,02			30
60792 MTBE	<0,1 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,1			12
60979 TBA	0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			32
60985 TBF	<0,10 µg/l	Purge & Trap GC-MS	0,10			19
60434 Ilt	3,51 mg/l	DS 2206	0,10			0,5
60284 Nitrit	0,026 mg/l	DS 222	0,005			3,0
60148 Nitrat	0,031 mg/l	DS 222/223/Lachat	0,015			2
60012 Ammonium+ammoniak	1,4 mg/l	DS 224/Lachat	0,0065			5-10
60927 Oplost Mangan	0,34 mg/l	SM 3120	0,005			4,0
60919 Sulfid / Svovlbrinte	<0,02 mg/l	DS 278 1/1976	0,02			14
60921 Oplost Jern	0,064 mg/l	SM 3120	0,010			5,0
60158 Sulfat	71 mg/l	DS/EN 10304	0,20			2
61016 Oplost Magnesium	20,2 mg/l	SM 3120	0,1			3,6
60910 Mineralsk Olie	2 µg/l	DS/R 209	1			10
60199 Total kulbrinter	<0,025 mg/l	GC-FID/S 201	0,025			

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERT44/PE/20010926



STEINS



reg. nr. 222

Steins Laboratorium A/S

Brørup, den 21.10.2002

Side 2 af 2

Journal nr.: B202-56987-01

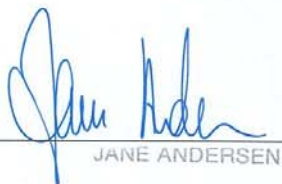
Prøvetype: 7824

Deres rekv.nr.: 22531.7

PRØVNINGSRAPPORT

Analyse	Resultat	Metode	DL	Vejl.	Maks.	CV%
60930 Beregnet overfor	toluen					

Ansvarlig(e):


JANE ANDERSEN


HANS SØGAARD

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Steins Laboratorium A/S.
Nærmere oplysninger om usikkerhed kan indhentes ved henvendelse til laboratoriet

*) = Ikke omfattet af akkreditering.

Tlf. 76 60 40 00 Mejeri & Levnedsmidler, Holstebro

CERT 111 PE/20010926

