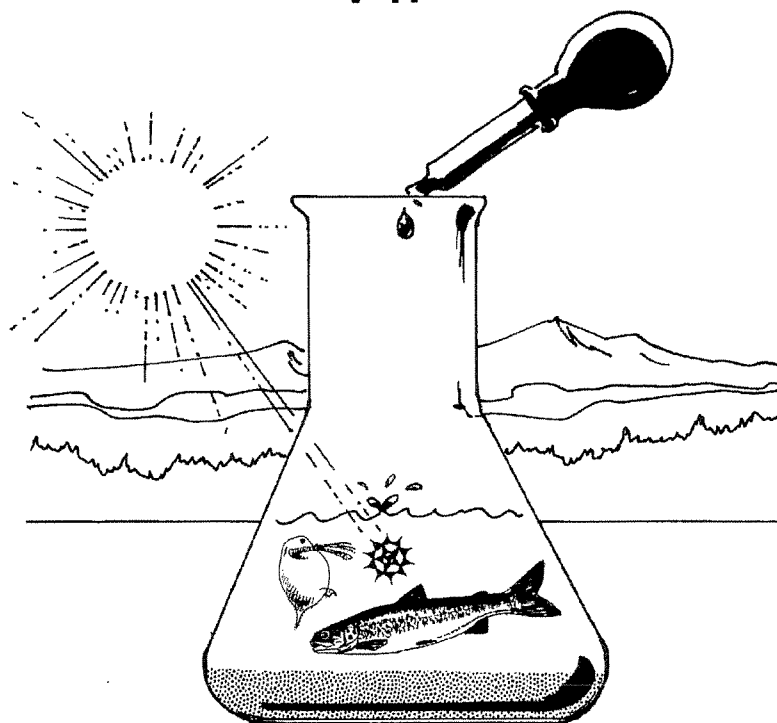



O-94274

Økotoksikologisk testing av avløpsvann fra

Borregaard
Fine Chemicals AS
VII



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undemr.:
94274	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3268	

Hovedkontor Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Vestlandsavdelingen Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: Økotoksikologisk testing av avløpsvann fra Borregaard Fine Chemicals AS Rapport nr VII	Dato:	Trykket:
		NIVA 1995
Forfatter(e): Torsten Källqvist	Faggruppe:	Miljøtoksikologi
	Geografisk område:	Østfold
	Antall sider:	Opplag:
		25

Oppdragsgiver: Borregaard Fine Chemicals	Oppdragsg. ref.: O.A. Linstad
---	----------------------------------

Ekstrakt:
En økotoksikologisk karkterisering er utført på avløpsvann BCF 04/05/06/07 fra Borregaard Fine Chemicals, Sarpsborg. Karakteriseringen omfatter toksisitetstester med alger, dafnia og fisk, samt nedbrytbarhet. Potensielt bioakkumulerbare komponenter ble undersøkt ved en HPLC metode for bestemmelse av oktanol/vann forholdet (P_{ow})

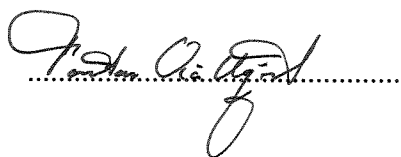
4 emneord, norske

1. Toksisitet
2. Nedbrytbarhet
3. Bioakkumulering
4. Industriavløp

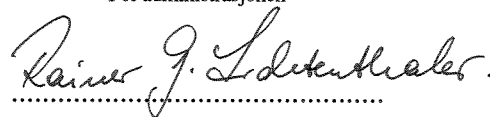
4 emneord, engelske

1. Toxicity
2. Biological degradation
3. Bioaccumulation
4. Industrial waste water

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577-2755-5

Norst Institutt for Vannforskning NIVA

O-9427

Økotoksikologisk testing av avløpsvann

fra Borregaard Fine Chemicals AS

VII

Oslo 5.05.95

Prosjektleder: Torsten Källqvist
Medarbeidere: Harry Efraimsen
Magne Grande
Randi Romstad
Sigbjørn Andersen
Torgunn Sætre

INNHold	
BAKGRUNN	2
BESKRIVELSE AV PRØVER.....	2
TESTPROGRAM	2
RESULTATER	2
Toksisitet	2
Bioakkumuleringspotensiale.....	3
Nedbrytbarhet	3
SAMLET VURDERING	3
VEDLEGG 1	4
VEDLEGG 2.....	8
VEDLEGG 3.....	11
VEDLEGG 4.....	14
VEDLEGG 5.....	22

BAKGRUNN

Borregaard Fine Chemicals henvendte seg i mars 1995 til NIVA for å få utført en økotoksikologisk karakterisering av et avløpsvann etter samme program som tidligere.

BESKRIVELSE AV PRØVER

Prøven som ble motatt var moderlut BFC 04/05/06/07 uke 11-95. Prøven ble motatt på NIVA 21.03.95 i en 25 l plastkanne.

TESTPROGRAM

Programmet for karakterisering av prøven omfattet :

Toksisitetstester

Alger (<i>Selenastrum capricornutum</i>)	ISO/DIS 8692
Vannlopper (<i>Daphnia magna</i>)	ISO 6341
Fisk (ørret, <i>Salmo trutta</i>)	OECD 203, NS 4717

Nedbrytbarhetstest

Manometrisk respirasjonstest	ISO/DIS 9408, OECD 301 F
------------------------------	--------------------------

Test av potensiell bioakkumulerbarhet

Fordelingskoeffisient oktanol/vann	OECD 117
------------------------------------	----------

RESULTATER

Toksisitet

Testrapporter er samlet i vedlegg. Resultatene av toksisitetstestene er sammenstillt i tabell 1.

Tabell 1. Resultatene av toksisitetstester av avløpsvannet BFC 04/05/06/07. (EC50=konsentrasjon som gir 50 % hemming, LC50=konsentrasjon som gir 50 % dødelighet)

Prøve	Alger	Daphnia	Fisk
	EC ₅₀ (%)	LC ₅₀ (%)	LC ₅₀ (%)
BFC 04/05/06/07	19	1.0	18

I 1 og 10 % BFC 04/05/06/07 ble det ikke observert dødelighet i løpet av 4 døgns eksponering. I 20 % døde 4 av 7 fisk etter ett døgn, men ingen ytterligere mortalitet de neste 3 dager. 96 timers LC50 ble bestemt grafisk til 18 %. Høyeste konsentrasjon med ingen dødelighet (immobilisering) av daphnier var 0.63 % etter 24 timer og 0.4 % etter 48 timer. Laveste konsentrasjon med 100% dødelighet etter 48 timer var 3.2 %. EC50 verdien etter 48 timer ble beregnet til 1.0 %. Høyeste konsentrasjon med signifikant veksthemming av algen *Selenastrum capricornutum* ble observert ved

5.6 %. Det var ingen signifikant vekst ved 56 %. EC50 for veksthemming ble bergnet til 19 %. Toksitetestene tyder på at daphnier er klart mest sensitiv ovenfor dette avløpsvannet, mens effekt konsentrasjonen for alger og fisk er sammenlignbare.

Bioakkumuleringspotensiale

Innhold av potensielt bioakkumulerende organiske stoffer er undersøkt ved en HPLC-metode for bestemmelse av fordelingskoeffisient til oktanol/vann. Vurderingen av bioakkumuleringspotensialet bygger på at bioakkumulering er korrelert med fettløslighet. Stoffer med oktanol/vann fordeling på over 1000 ($\log P_{ow} > 3$) regnes som potensielt bioakkumulerende.

Ved analysen ekstraheres den organiske fraksjon i et løsemiddel og opparbeides for analyse på en HPLC-kolonne. Ved eluering av kolonnen fremkommer ulike komponenter som kan detekteres med UV eller RI. Komponentenes P_{ow} bestemmes fra retensjonstiden ved sammenligning med en rekke referansestoffer med kjent P_{ow} . Med denne metoden kan P_{ow} til enkeltkomponenter i avløpsvann bestemmes, men uten at disse blir kjemisk identifisert eller kvantisert.

Prøven BFC 04/05/06/07 ble injisert som ekstrakt i cyklohexan/dietyler på en HPLC-kolonne og detektert med både UV og RI detektor. Analysen ga tilsammen 14 toppen som representerer stoffer med $\log P_{ow}$ fra -0.4-4.3. 5 av toppene hadde en P_{ow} på 3 eller mer. Hver av disse toppene kan utgjøre 1 eller flere komponenter. Vanligvis representerer en topp kun en komponent. Noen komponenter vil også detekteres med både UV og RI detektor. For eksempel topp nr 6 og 9 fra UV detektoren er sannsynligvis identisk med topp nr 1 og 4 hos RI detektoren.

Nedbrytbarhet

Resultatene av nedbrytbarhetstestene er sammenfattet i tabell 2.

Prøven BCF 04/05/06/07 inneholdt ca. 2.7 g/l av løst organisk karbon. Nedbrytningen startet umiddelbart og viste et jevnt forløp. DOC-reduksjonen var 66 % etter 28 døgn. Det forhold at det ikke er noen tydelig avflating av oksygenforbruket mot slutten av testperioden tyder på at det organiske materialet i teststoffet vil kunne brytes ned ytterligere innen relativt kort tid. Forholdet BOD28/COD på 63 % verifiserer at all nedbrytbar stoff var i form av DOC.

Tabell 2. Løst organisk karbon (DOC) biokjemisk oxygenforbruk (BOD28), Kjemisk oxygenforbruk (COD) og reduksjon av DOC ved nedbrytbarhetstesten (mg/l).

Prøve	DOC	DOC-red.	BOD ₂₈	COD
BCF 04/05/06/07	2730	66 %	5400	8600

SAMLET VURDERING

Avløpsvannet har et høyt innhold av løst organisk stoff som er relativt lett biologisk nedbrytbart. Vannet var lite giftig for alger og fisk, men giftig for dafnier (50% dødelighet ved 1% konsentrasjon). Innholdet av løst organisk karbon (DOC) ved LC50-verdien for dafnier var 27 mg/l. Avløpsvannet inneholdt flere komponenter som på grunnlag av fettløseligheten kan antas å være bioakkumulerbare.

VEDLEGG 1

Toksisitetstest med alger

TEST RAPPORT

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Postboks 69 Korsvoll
0808 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

Alger, veksthemmingstest *Selenastrum capricornutum*



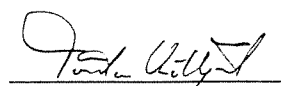
Teststoff: BFC 04/05/06/07 uke 11-95 **Lab. kode:** B176/1
Kunde: Borregaard Fine Chemicals **Prøve mottatt:** 21.3.95

Testmetode: ISO 8692, OECD 201: Alga growth inhibition test
Organisme: *Selenastrum capricornutum* NIVA CHL1
Testparameter: Veksthastighet fra start til 72 timer
Stamkultur: Semi-kontinuerlig i 10% Z8 vekstmedium (Staub 1961)
Start dato: 28.3 1995
Forbehandling av prøve: pH justert til 7.6 ved tilsetning av HCL og filtrering gjennom 0.45 µm membranfilter
Konsentrasjoner: 1.8, 3.2, 5.6, 10, 18, 32 og 56 %
Test medium: ISO DIS 8692
Inkuberingsutstyr: Gyngebord
Dyrkingsflasker: 100 ml ståkolber med 50 ml medium
Lys: 70 µE m² s⁻¹, kontinuerlig fra dagslys-type lysstoffrør
Temperatur: 19.8 - 20.1 °C
pH i kontroll Start : 7.6 Slutt: 7.9
pH i høyeste konsentrasjon Start : 7.6 Slutt: 7.7
Vekstmåling: Partikkeltelling med Coulter Multisizer
Beregning av EC₅₀ * Probit transformering og lineær regresjon av probit verdier mot log. konsentrasjon
Beregning av NOEC ** t-test 99% konfidensintervall

Resultater: Celletetthet på hvert målepunkt, det beregnede areal under vekstkurve og veksthastighet i hver kolbe er vist på vedlagt skjema. Middelveier for kontroller og ulike konsentrasjoner av teststoff er listet lengst ned på skjemaet. Vekstkurver for hver konsentrasjon av teststoffet er vist i figur 1. Konsentrasjon/responskurven er vist i figur 2.

Parameter	Enhet	EC ₅₀	95% konf. int.	EC ₁₀	95% konf. int.	NOEC
Veksthastighet	%	19	14 - 27	4.2	3.0 - 5.8	5.6

Testen utført av:


Torsten Källqvist

Kontrollert:


Harry Efraimssen

* EC₅₀ = Den konsentrasjon som gir 50% reduksjon av testparameteren i forhold til kontrollkulturer

** NOEC = Høyeste testede konsentrasjon uten signifikant effekt

Denne testrapport får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer
Testresultatene gjelder kun for den prøve som er testet

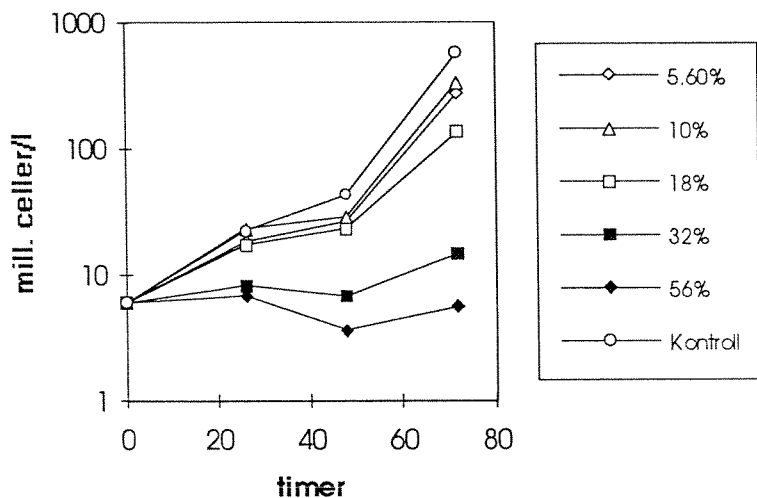


Fig. 1. Vekstkurver for *Selenastrum capricornutum* i ulike konsentrasjoner av BFC 04/05/06/07 uke 11-95.

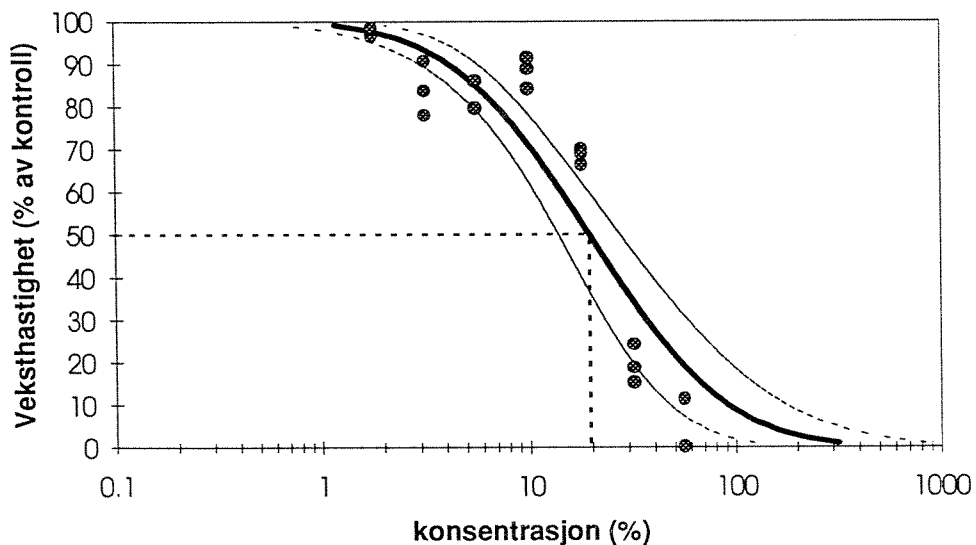


Fig. 2. Effekt av BFC 04/05/06/07 uke 11-95 på veksthastigheten til *Selenastrum capricornutum*.

Referenser:

ISO/DIS 8692 : Water quality - Algal growth inhibition test

OECD 1984: Guidelines for testing of chemicals, no. 201; Alga, growth inhibition test. OECD, Paris

Staub, R. (1961): Ernährungsphysiologische Untersuchungen an der planktischen Blaualge *Oscillatoria rubescens* D.C. Schweiz. Z. Hydrol. 23: 82-198.

TEST: ISO 8692

Dato: 28.3.95

TESTSTOFF: BFC 04/05/06/07 Uke 11-95

Lab. kode: B176/1

TESTALGE: *Selenastrum capricornutum*

Medium: ISO

INOKULUM: 6 mill. celler/l

Kons.	Timer: mg/l	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Areal	Areal%	V.hast.	V.hast.%
		26 mill/l	48 mill/l	72 mill./l				
1.8	"	24	42	488	7044	88	1.47	97
1.8	"	25	41	529	7537	94	1.49	98
1.8	"	25	43	533	7631	95	1.50	98
3.2	"	22	36	372	5466	68	1.38	91
3.2	"	17	24	209	3114	39	1.18	78
3.2	"	18	26	271	3928	49	1.27	84
5.6	"	15	20	225	3166	39	1.21	80
5.6	"	22	29	300	4441	55	1.30	86
5.6	"	18	31	302	4415	55	1.31	86
10	"	25	34	343	5144	64	1.35	89
10	"	26	34	386	5684	71	1.39	91
10	"	19	19	277	3863	48	1.28	84
18	"	17	20.0	123	1990	25	1.01	66
18	"	17	24.0	146.0	2358	29	1.06	70
18	"	18	26.0	138	2332	29	1.05	69
32	"	8.6	7.2	18	234	3	0.37	24
32	"	7.9	6.4	12	127	2	0.23	15
32	"	8.1	6.6	14	160	2	0.28	19
56	"	6.8	4	10	21	0	0.17	11
56	"	6.9	3.3	2.7	-80	-1	-0.27	-18
56	"	6.7	3.6	4	-62	-1	-0.14	-9
Kontroll		20	41	531	7441	92	1.49	98
		20	36	535	7374	92	1.50	99
		23	43	571	8039	100	1.52	100
		22	44	608	8482	105	1.54	101
		23	46	594	8384	104	1.53	101
		27	49	596	8573	107	1.53	101

MIDDELVERDIER

mg/l

1.80 Mv:	24.67	42.00	516.67	7404.00	91.99	1.48	97.76
St. d.	0.47	0.82	20.34	257.43	3.20	0.01	0.88
3.20 Mv.	19.00	28.67	284.00	4169.33	51.80	1.28	84.03
St. d.	2.16	5.25	67.18	975.25	12.12	0.08	5.17
5.60 Mv.	18.33	26.67	275.67	4007.33	49.79	1.27	83.79
St. d.	2.87	4.78	35.84	595.01	7.39	0.05	3.01
10.00 Mv.	23.33	29.00	335.33	4897	60.84	1.34	88.09
St. d.	3.09	7.07	44.83	764	9.49	0.05	3.01
18.00 Mv.	17.33	23.33	135.67	2226.67	27.66	1.04	68.38
St. d.	0.47	2.49	9.53	167.68	2.08	0.02	1.57
32.00 Mv.	8.20	6.73	14.67	173.67	2.16	0.29	19.30
St. d.	0.29	0.34	2.49	44.79	0.56	0.06	3.67
56.00 Mv.	6.80	3.63	5.57	-40.43	-0.50	-0.08	-5.07
St. d.	0.08	0.29	3.18	44.18	0.55	0.18	12.04
Control Mv.	22.50	43.17	572.50	8048.83	100.00	1.52	100.00
St. d.	2.36	4.06	30.02	482.99	6.00	0.02	1.16
Variasjonskoeffisient i kontroller (%):				6.00		1.16	

VEDLEGG 2

Toksisitetstest med dafnier

TEST RAPPORT

Norsk
 Institutt
 for
 Vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
 0411 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

Akutt toksisitet
Daphnia magna



Teststoff: **Utslipp BFC 04/05/06/07 uke 11-95** Lab. kode: **B176/1**
 Kunde: **Borregaard Fine Chemicals** Prøve mottatt: **21.03.95**

Testmetode ISO 6341, "Water Quality - Determination of the inhibition of the motility of *Daphnia magna*" Metoden er i samsvar med OECD Guideline 202; "Daphnia sp. acute immobilization test"

Testorganisme *Daphnia magna*, stamme 5. Vedlikeholdt i 5 µm filt. naturlig overflatevann tilsatt Elendt M7 og foret med *Selenastrum capricornutum* som er dyrket i 10% Z8 nærings saltløsning.

Testperiode 22.03 - 24.03 og 06.04 - 08.04.95

Forbehandling av prøve pH justert fra 12.6 til 8.0 ved tilsetning av HCl

Fortynningsmedium Elendt M7.

Testkonsentrasjoner 0.4, 0.63, 1, 1.8, 3.2, 5.6, 10%

Antall enheter 4 kar for hver konsentrasjon, med 5-7 dyr pr. kar. (totalt 13 dyr i 0.4 %)

Temperatur 20±0.5°C

pH i kontroll Start: 7.7 - 7.9 Slutt: 7.7 - 8.0

pH i høyeste kons. Start: 7.7 Slutt: 7.8

Oksygenmetning, 48 t Kontroll: 8.0 ppm 10 % kons.: 7.5 ppm

Lys 700 lux

Beregning av EC₅₀ Probit-analyse (SNV-probit)

Referankestoff: Kaliumdikromat: 24t EC₅₀= 1.67 - 1.8 mg/l

Resultater:

Parameter	Enhet	24 timer			48 timer		
		EC ₅₀	95% konf. int.	EC ₁₀	EC ₅₀	95% konf. int.	EC ₁₀
Immobilisering	%	3.8	-	-	1.0	0.93 - 1.20	0.58

Kommentarer:

Utført av: Randi Romstad
 Randi Romstad

Testansvarlig: Torsten Kållqvist
 Torsten Kållqvist

Denne testrapport får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer.
 Testresultatene gjelder kun for den prøve som er testet.

Norsk institutt for vannforskning

Konsentrasjon	Antall dyr	Immobiliserte 24 tim.	Immobiliserte 48 tim.
Kontroll	39	0	0
0.4 %	13	0	0
0.63 %	20	0	2
1 %	41	2	21
1.8 %	20	19	19
3.2 %	22	19	22
5.6 %	20	19	20
10 %	22	15	22

Observert immobiliserte *Daphnia magna* etter 24 og 48 timer i kontroller og ulike konsentrasjoner av avløpsvann BFC uke 11-95.

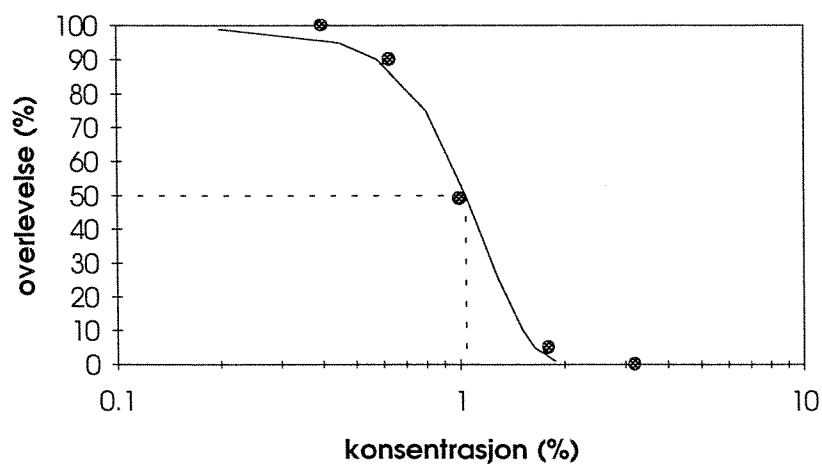


Fig. 1. Effekt av BFC uke 11-95

VEDLEGG 3

Toksisitetstest med fisk

TEST RAPPORT

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Postboks 69 Korsvoll
0808 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

Akutt toksisitet - fisk *Salmo trutta*



Teststoff: Avløpsvann Borregaard Fine Chemicals,
BFC 04/05/06/07

Lab. kode: B176/1

Kunde: Borregaard Fine Chemicals

Testmetode

Testen er utført i overensstemmelse med "OECD Guidelines for testing of chemicals" (No. 203; Fish, acute toxicity test) og en noe modifisert Norsk Standard, NS 4717; "Bestemmelse av kjemiske produkters og avløpsvanns akutte toksisitet for ferskvannsfisk - semistatisk metode". Forholdet fiskvekt/vannvolum var høyere enn anbefalt i OECD 203 (1.4 g/l).

Testorganisme

Årsyngel (0+) av ørret (*Salmo trutta*), med middelvekt 1.52 g. Fisken var hentet fra OFAs oppdrettsanlegg i Sørkedalen.

Utførelse

Forsøket ble utført i glassakvarier med 14 l vann og 7 fisk i hver konsentrasjon av avløpsvann. Konsentrasjoner testet var 10 og 20 %, mengde avløpsvann tillot ikke testing av flere konsentrasjoner. Avløpsvannet ble fortynnet direkte i testkarene til de aktuelle konsentrasjoner. pH i avløpsvannet ble justert til 7.5-7.8 ved tilsetning av konsentrert HCl før fortynning. Testfiskene ble overført til ny løsning hvert døgn (semistatisk metode) og forsøket pågikk i 4 døgn. Konsentrasjonen av løst oksygen ved vannskift var 71-78 % av metningskonsentrasjonen. Fisken ble observert hvert døgn og død fisk ble notert og fjernet. Vannkvaliteten i det benyttede fortynningsvannet fremgår av tabell 1. Vannet er et typisk norsk overflatevann, bløtt, svakt surt og med relativt lite innhold av løste organiske stoffer. For å opprettholde gassbalansen i løsningene ble benyttet en forsiktig innblåsing av luft. Temperaturen under forsøkene var 8.2-10.3 °C.

Tabell 1. Noen kjemiske data for vann benyttet i test med ørret (Maridalsvann)

pH		6.7
Konduktivitet	mS/m 25 °C	2.94
TOC	mg/l	2.33
Ca	mg/l	2.57

Resultater

I tabell 2 er oppført dødeligheten i hver konsentrasjon av avløpsvann. I figur 1 vises overlevelse etter 4 døgn ved ulike konsentrasjoner av avløpsvannet. I figuren er 4d LC₅₀-verdien avsatt (Den konsentrasjon som dreper 50% av forsøksfisken i løpet av 4 døgn).

4 d LC₅₀-verdien ble 18 %

Tabell 2. Kumulativt antall (%) døde fisk ved forskjellig eksponeringstid. LC₅₀ ved ulike tidspunkt angitt nederst i tabellen.

Konsentrasjon (%)	Timer			
	24	48	72	96
0	0	0	0	0
10	0	0	0	0
20	57	57	57	57
LC ₅₀	18 %	18 %	18 %	18 %

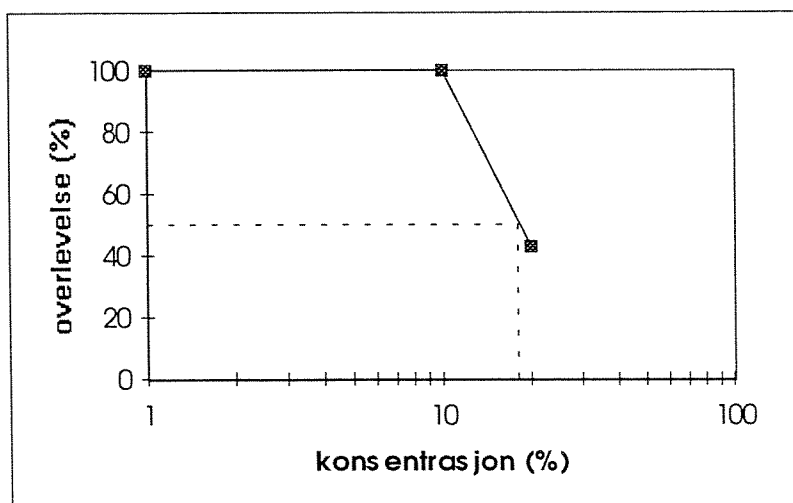


Fig. 1. Overlevelse av ørret etter 96 timer i ulike konsentrasjoner av avløpsvann BFC 04/05/06/07.

Testen utført av:

Magne Grande
Magne Grande

Testansvarlig:

Torsten Kälvist
Torsten Kälvist

VEDLEGG 4

Bioakkumuleringspotensiale

TEST REPORT

Norwegian
Institute
for
Water Research

P.O. Boks 173 Kjelsås
N-0411 Oslo
Tel: 47 22 18 51 00
Fax: 47 22 18 52 00

Bioaccumulation OECD 117

Test substance: Water

Lab. code: B176/1

Method:

The determination of potentially bioaccumulative compounds in water was carried out with reference to the OECD method 117 "OECD guideline for testing of chemicals, Partition Coefficient (n-octanol/water), High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method."

Analytical conditions:

Instrument: Waters HPLC with a Waters 490 Programmable Multiwavelength Detector, and a Waters 410 Refractive Index detector.
Column: BrownleeLabs, RP-18, Spheri 5, 5µm, 4.6x220 mm.
Guard column: RP-18.
Flow: 1 ml/min
Temperature: 35 °C
Mobile phase: MeOH/H₂O, 70:30 (v/v) pH 2.5 with H₃PO₄
Wavelength, UV detector: Max. plot: 220, 254 and 278 nm, 1.0 AUFS
Sensitivity, RI detector: 64
Injection volume: Reference compounds: 20 µl, sample: 100 µl
Concentration: Reference substances, approx. 0.5 mg/ml in MeOH/H₂O 70:30 (v/v)

Reference compounds:

Compound	Retention time, UV detector R _t , (min)	Retention time, RI detector R _t , (min)	log P _{ow} (from table)
Thiourea	2.38	2.66	-
Benzylalcohol	3.07	3.38	1.1
Acetophenone	3.78	4.10	1.7
Anisole	5.25	5.57	2.1
Bromobenzene	8.63	8.97	3.0
Ethylbenzene	11.33	11.65	3.2
1,2,4-Trichlorobenzene	19.53	19.87	4.2
Fluoranthene	33.05	33.38	4.7
Triphenylamine	51.13	51.48	5.7

The system dead time was measured by the retention time of thiourea.

Regression line: $\log P_{ow} = 2.40 \log k + 2.14$, using the UV detector.

Regression line: $\log P_{ow} = 2.43 \log k + 2.22$, using the RI detector.

Work up:

The measured pH of the water sample was > 12 .

An aliquot of the water sample, 500 ml, was extracted with cyclohexane/diethyleter, 70:30 (v/v), 2 x 50 ml. The water phase was acidified, $\text{pH} \approx 7$, with concentrated HCl, and the extraction procedure was repeated. The water was further acidified, $\text{pH} < 2$, with HCl, and the extraction was repeated. The extracts were combined, dried over Na_2SO_4 and evaporated to about 0.2 ml. During the evaporation, a white precipitation was observed. This precipitation was easy soluble in water. The final extract was about 1.5 ml in water.

Result:

The sample extract injected on the HPLC.

Peak	Retention time (min) UV detector	Calculated $\log P_{ow}$
1	2.58	-0.4
2	3.03	0.8
3	3.23	1.1
4	3.40	1.3
5	3.83	1.6
6	4.15	1.8
7	4.77	2.1
8	11.82	3.6
9	16.05	4.0

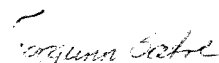
Peak	Retention time (min) RI detector	Calculated $\log P_{ow}$
1	4.40	1.8
2	5.17	2.2
3	8.42	3.0
4	16.35	4.0
5	21.62	4.3

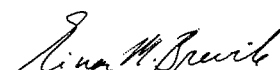
In addition, some compounds with a retention time below the dead time in the system were observed.

Conclusion:

The water contained several compounds that were possible to detect by HPLC/UV or HPLC/RI. Components with a log P_{ow} value above 3.0 are suspected to be potential bioaccumulative. The water sample contained some detectable compounds with log $P_{ow} > 3$. The water contained compounds that are suspected to be bioaccumulative.

NIVA 100495


Torgunn Sætre
Analyst

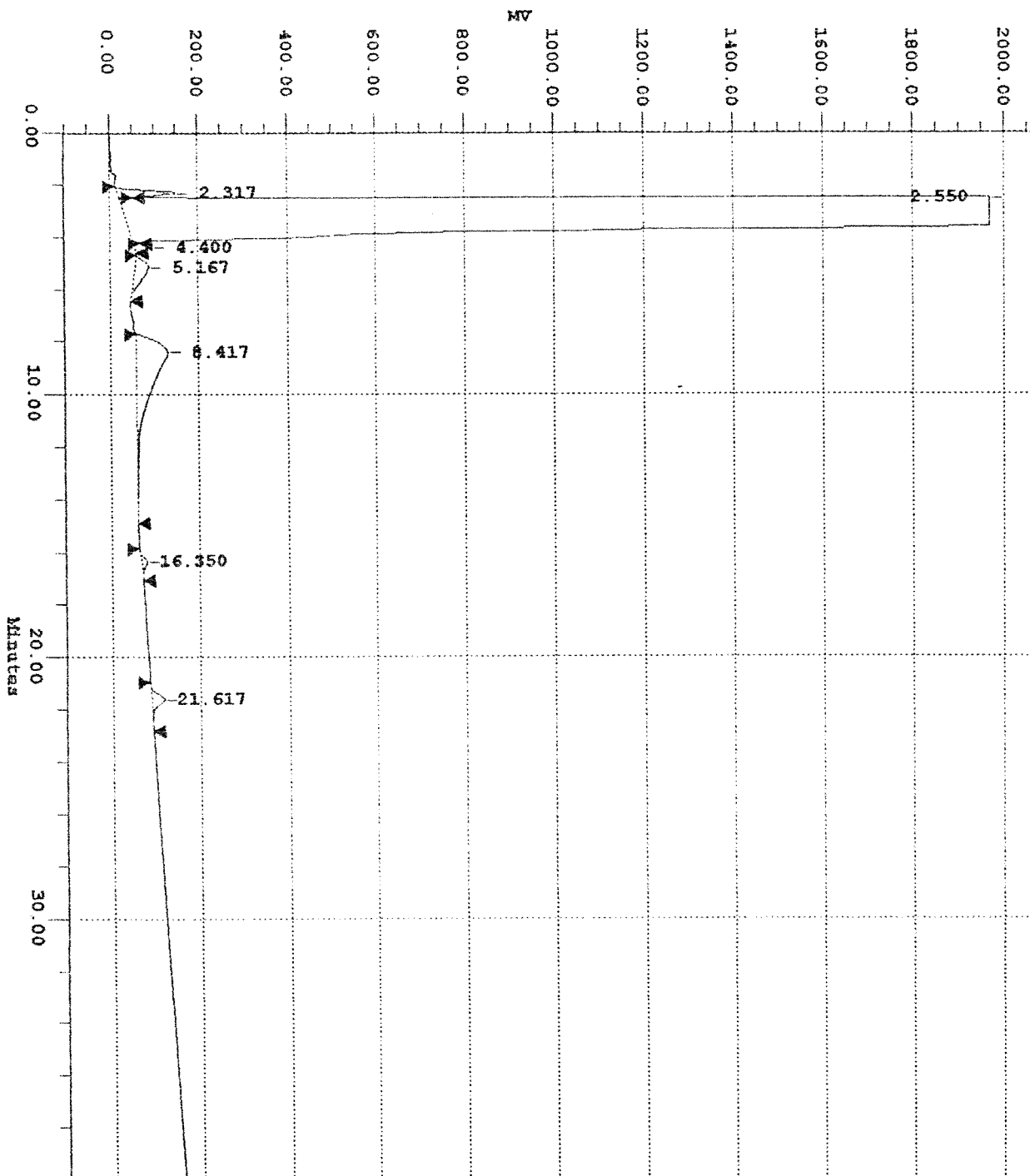

Einar M. Brevik
Group leader

References:

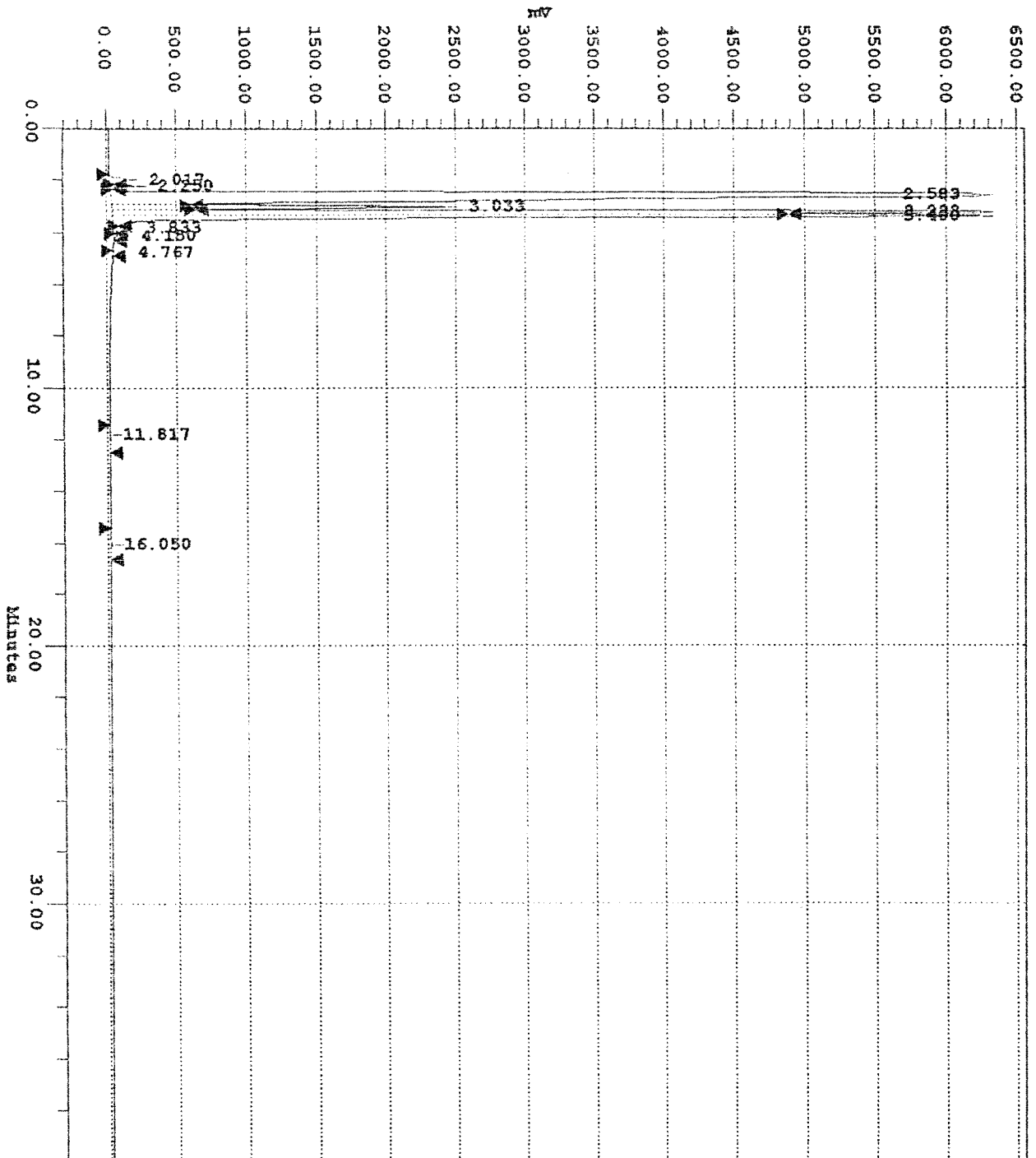
OECD Guideline for Testing of Chemicals. Method 117, adopted 300389: "Partition Coefficient (n-octanol/water), High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method.

Hynning, P-Å; Bestämning av potentiellt bioackumulerbara substanser i industriella avlopp: separation, identifiering och kvantifiering. Institutet för vatten och luftvårdsforskning, Stockholm december 1993.

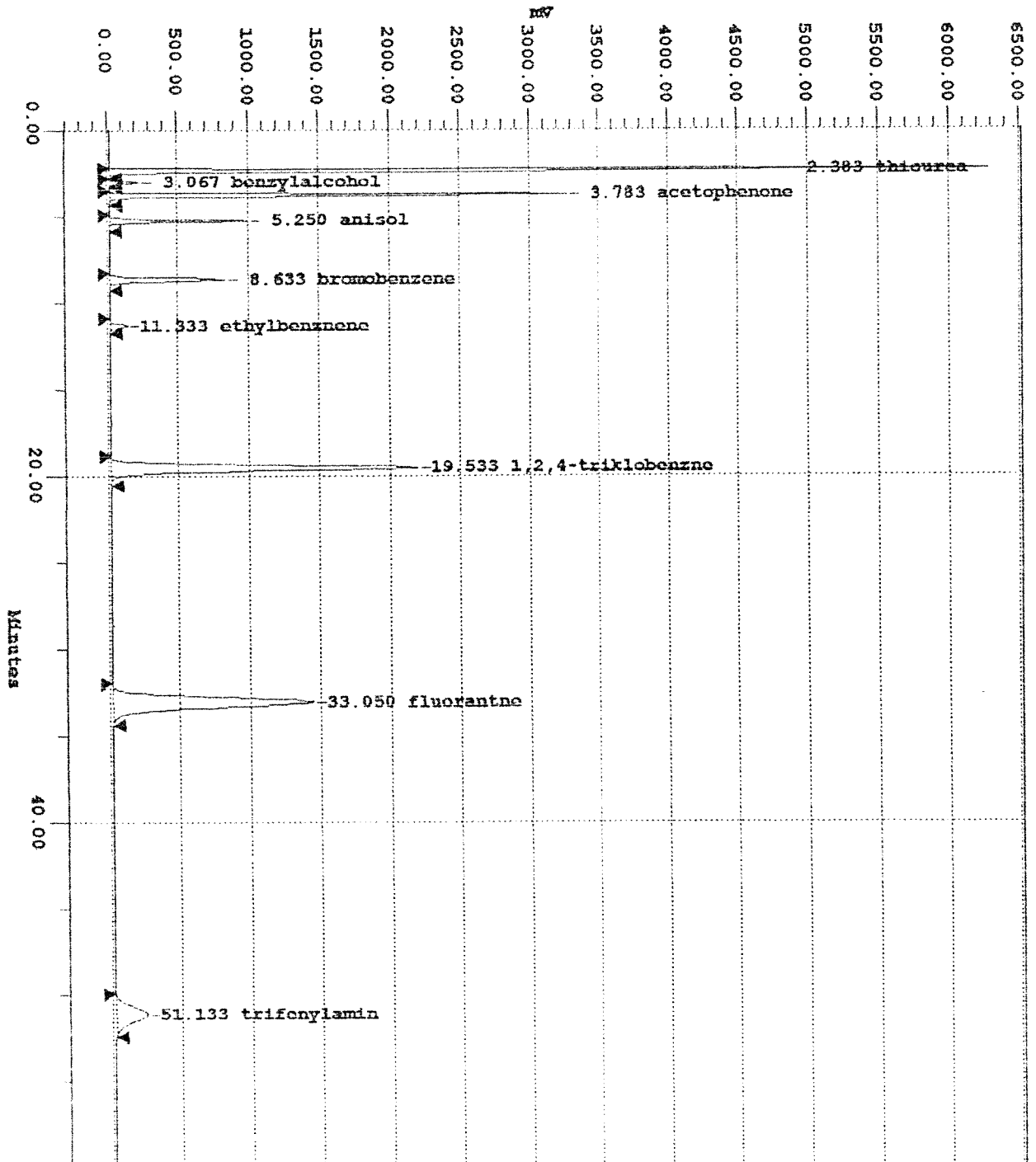
Number of enclosures: 4

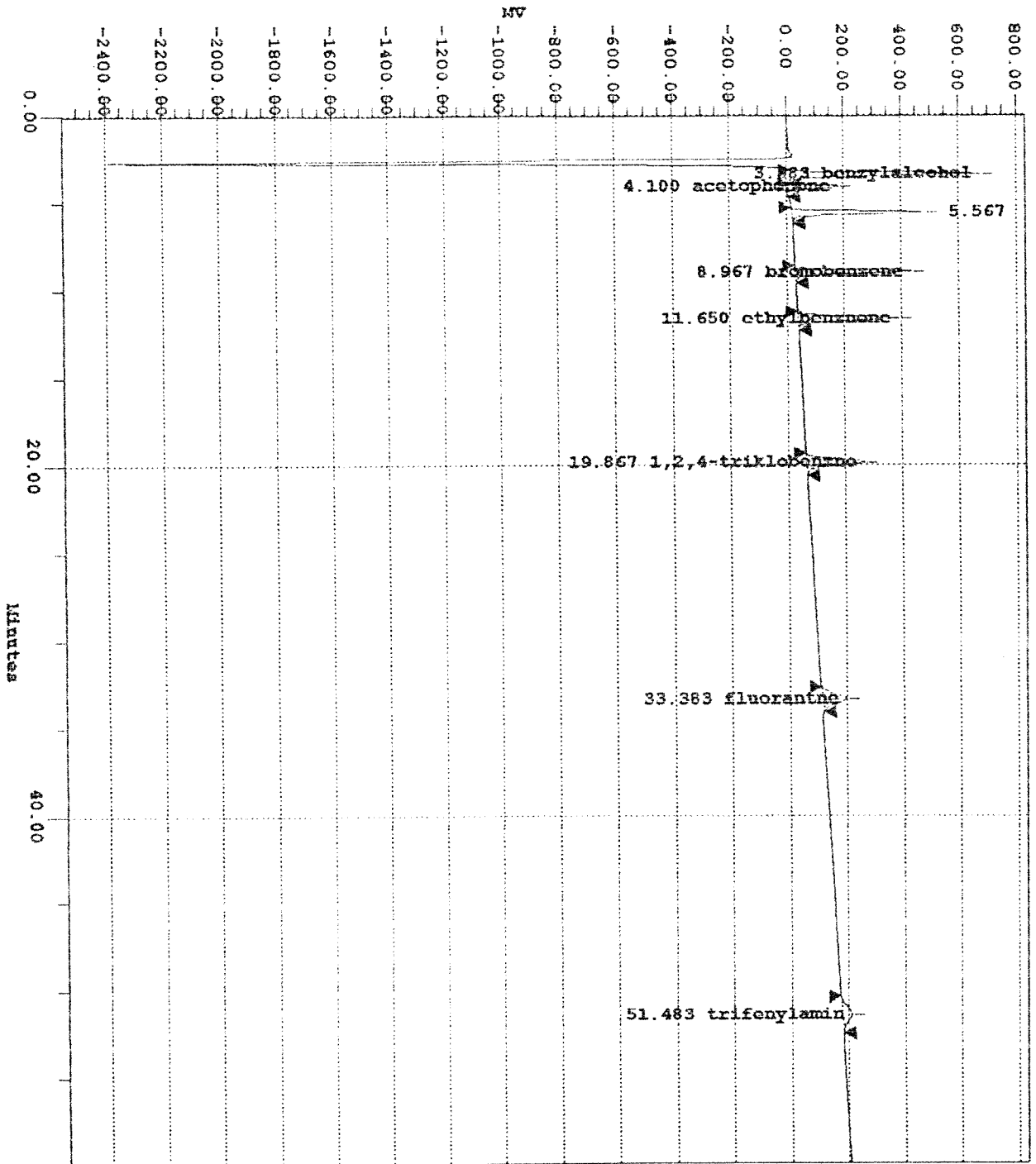


B176/1 RI-detector



B176/1 UV-detektor





VEDLEGG 5

Nedbrytbarhet

TEST RAPPORT



Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

Nedbrytbarhet OECD 301F

Kunde: Borregaard Fine Chemicals AS

Test produkt: Utslipp BFC 04/05/06/07/ uke 11-95

Lab. kode: B176/1

Prøve mottatt: 20. mars 95 Lagringsbetingelser: 2-4 °C

Test periode: 22. mars til 19. april 1995.

Testbetingelser:

Apparatur: Manometrisk respirometer, WTW 2001

Nærings-
løsning: OECD 301 Standard mineralløsninger. Ammonia: 1.3 mg N/L i preparert testløsning.

Inokulum: Mikroorganismer fra laboratorieprodusert biologisk aktivt slam (Husmann unit) dyrket i OECD syntetisk kloakk, supplert med 10 L kommunalt kloakkvann over 2 døgn før teststart, og 2 døgn luftet kloakkvann. Blandingsuspensjon ble sentrifugert (2500 G) og resuspendert 2 ganger i BOD-nærings saltløsning for "utvasking" av løste stoffer. Tilsetning som STS: 30 mg/L i testløsningen.

Inkubasjon: Temperatur: 20 ± 1 °C. Varighet: 28 dager.

pH: Start 7,6 Slutt: 7,0

Referense: Anilin, 20 mg C/l.

Giftighets-

kontroll: Anilin, 20 mg C/l + 1,98 % avløpsvann i testmedium

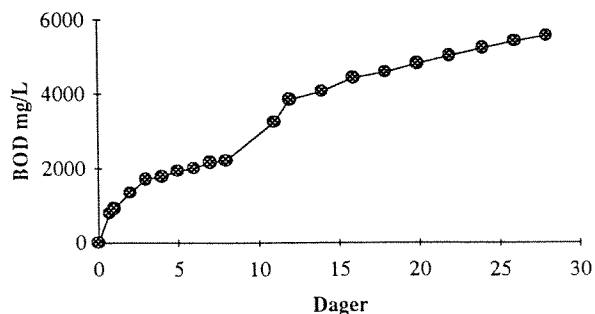
Preparering av prøve:

Avløpsvannet ble testet ved 1,98 % konsentrasjon i 2 parallelle testflasker for bestemmelse av biokjemisk oksygenforbruk (BOD), og for bestemmelse av løst organisk karbon (DOC).

Resultater:

Teststoff	COD _{Cr}	BOD ₂₈	DOC ₀	DOC ₂₈	DOC-red.
Utslipp, uke 11-95	8600 mg/l	5400 mg/l	2730 mg/l	930 mg/l	66 %

BOD-kurve:



Nedbrytningsgrad:

Reduksjon, DOC: 66 %

$$\frac{BOD \cdot 100}{COD} = 63 \%$$

Oslo, den 5. mai 1995

Testet av:

Harry Efraimssen
Harry Efraimssen

Kvalitetsansvarlig:

Torsten Kälqvist
Torsten Kälqvist

Denne testrapport får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer.
Testresultatet gjelder kun for den prøve som er testet.

ANALYSER OG RESULTATER:

Test produkt: Utslipp BFC 04/05/06/07/ uke 11-95

Lab. kode: B176/1

Test periode: 22. mars til 19. april 1995.

Kjemisk oksygenforbruk, (COD_{Cr} fortynnet 1:50): 172 mg/l

DOC verdier, mg/l: Testkonsentrasjon: 1,98 %

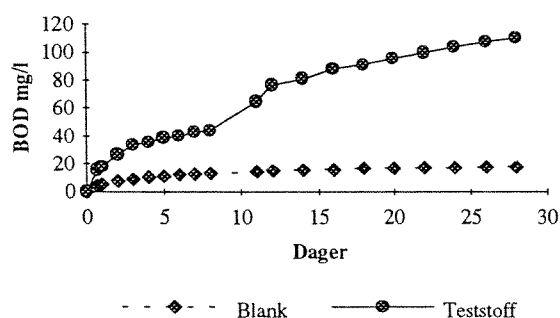
Medium	Flaske	Startverdi	28 døgn
Inokulum	C1	0,6	1,1
"	C2	0,7	0,9
"	Cmv.	0,65	1,00
Teststoff. (Fl. 11)	A1	54,8	19,5
" (Fl. 13)	A2	54,9	19,3
"	Amv.	54,85	19,40
Korrigert (A-C)		54,20	18,40
DOC-reduksjon etter 28 døgn nedbrytning (%)			66

BOD-verdier i testløsningen for parallellprøvene:

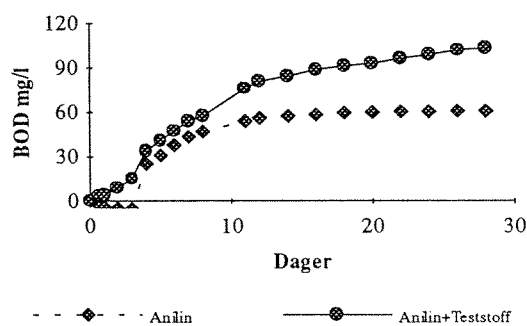
Antall døgn	5	7	14	21	28
BOD mg/l 1	35,4	39	77,2	94,5	105
BOD mg/l 2	37,1	41,6	78,3	93,9	108

Nedbrytninggrad for referanse (anilin) etter 14 døgn (BOD₁₄ · 100/ ThOD): = 87 %

Testprøve:



Toksisitetskontroll:



Analytiske betingelser:

Biokjemisk oksygenforbruk i testløsningen er bestemt med oksygen probe, (WTW OXI 2000) målt ved start og slutt. Utviklingen er så beregnet på basis av manometeravlesning under inkubasjonstiden. DOC ble analysert på Dohrmann DC-190, med høy temperatur (680 °C) og platina som katalysator. Kjemisk oksygenforbruk (COD_{Cr}) er analysert etter NS 4748. NO₃-N er analysert etter NS 4745 (Autoanalyser Method).

REFERENSE:

2. OECD Guideline for testing of chemicals, 301F Manometric respirometry "Ready biodegradability". July 1992
1. ISO/DIS 9408 Water Quality- Evaluation in a aqueous medium of the "ultimate" biodegradability of organic compounds- Method by determining the oxygen demand in closed respiromerter.

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2755-5