

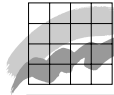


Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Pesticider 3 i overfladevand

Metodeafprøvning

Faglig rapport fra DMU, nr. 386



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Pesticider 3 i overfladevand

Metodeafprøvning

*Faglig rapport fra DMU, nr. 386
2001*

*Bente Nyeland
Birte Lindholm Kvamm
Afdeling for Miljøkemi*

Datablad

Titel: Pesticider 3 i overfladevand
Undertitel: Metodeafprøvning

Forfatter: Bente Nyeland & Birte Lindholm Kvamm
Afdeling: Afdeling for Miljøkemi

Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 386

Udgiver: Miljøministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser©

URL: <http://www.dmu.dk>

Udgivelsestidspunkt: December 2001

Faglig kommentering: Jytte Molin Christensen

Layout: Majbritt Pedersen-Ulrich

Bedes citeret: Nyeland, B. & Kvamm, B. L. 2001: Pesticider 3 i overfladevand. Metodeafprøvning. Danmarks Miljøundersøgelser. 94s. -Faglig rapport fra DMU, nr. 386

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Sammenfatning: DMU har den 19. oktober 1999 afholdt en metodeafprøvning: Pesticider 3 i overfladevand. Der var tilmeldt 10 danske og udenlandske laboratorier i metodeafprøvningen. Prøvningen omfattede 7 pesticider i overfladevand fra en Sjællandsk sø. Koncentrationsniveauet for hver komponent var på 0,025 – 0,095 µg/l. Resultaterne blev vurderet ud fra et statistisk program baseret på ISO Guide 5725.

Frie emneord: Pesticider 3, metodeafprøvning, overfladevand

ISBN: 87-7772-653-7
ISSN (trykt): 0905-815X
ISSN (elektronisk): 1600-0048

Papirkvalitet og tryk: Cyclus Office, 100 % genbrugspapir. Grønagers Grafisk Produktion AS. Denne tryksag er mærket med det nordiske miljømærke Svanen.



Sideantal: 94

Oplag: 200

Pris: kr. 75,- (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse)

Internet-version: Rapporten kan også findes som PDF-fil på DMU's hjemmeside
<http://Faglige-rapporter.dmu.dk>

Købes i boghandelen eller hos:

Danmarks Miljøundersøgelser	Miljøbutikken
Postboks 358	Information og Bøger
Frederiksborgvej 399	Læderstræde 1
DK-4000 Roskilde	DK-1201 København K
Tlf.: 46 30 12 00	Tlf.: 33 95 40 00
Fax: 46 30 11 14	Fax: 33 92 76 90
	butik@mem.dk
	www.mem.dk/butik

Indhold

Forord 5

1 Indledning 7

2 Tilrettelæggelse af metodeafprøvningen 9

3 Statistisk databehandling 11

4 Resultater og kommentarer 13

5 Referencer 15

6 Bilagsoversigt 17

Danmarks Miljøundersøgelser 93

Faglige rapporter 94

Forord

Danmarks Miljøundersøgelser har som Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Miljøfremmede Stoffer afholdt en metodeafprøvning af pesticider: Pesticider 3 i overfladevand. Metodeafprøvningen blev afholdt for midler stillet til rådighed af Miljøstyrelsen (Pesticidafgiftsmidler).

De inviterede laboratorier har hver bidraget til projektet med egne ressourcer til brug ved analyse af prøver og afrapportering af resultaterne. De aktuelle pesticidkomponenter indgår alle i det reviderede overvågningsprogram NOVA 2003.

1 Indledning

Danmarks Miljøundersøgelser, Afdeling for Miljøkemi, har efter aftale med Miljøstyrelsen udført en metodeafprøvning: Pesticider 3 i overfladevand, den 19. oktober 1999. Afprøvningen omfattede 7 pesticider. Matricen var fortyndet søvand, som var filtreret gennem udglødet glasuld. Matricen var ukonserveret. Laboratorierne skulle selv tilsætte komponenterne til matricen ved hjælp af en vandig stofblanding, som ledsagede den tilsendte matrice. Der blev udført en kontrol af indholdet af pesticider i matricen.

2 Tilrettelæggelse af metodeafprøvningen

Der var tilmeldt 10 danske og udenlandske laboratorier, heraf afleverede alle laboratorier resultater. De udsendte prøver blev analyseret med laboratoriernes egne analysemetoder.

Metodeafprøvningen blev udført i overensstemmelse med *ISO/IEC Guide 43-1:1997 (1)*.

Der blev udsendt 6 prøver som tre prøvepar, i hvilke komponenterne var til stede i indbyrdes forskellige koncentrationsniveauer. Hver prøve bestod dels af en vandig matrice, som var ca. 3,3 liter filtreret, fortyndet søvand og dels et vandigt koncentrat indeholdende de relevante komponenter. Efter modtagelse af prøverne og før en oparbejdning af prøverne skulle laboratorierne spike søvandet med det medsendte, vandige koncentrat ved en kvantitativ overførsel af hele mængden af koncentrat til matricen.

(Bilag 1).

Tabel 1.

Prøve	Koncentrationsniveau efter spike ($\mu\text{g/l}$)
A og D	0,025
C og E	0,042
B og F	0,093 – 0,095

Den gravimetriske koncentration af de enkelte komponenter i stamopløsningen til brug ved fremstilling af de vandige koncentrat fremgår af kopi af certifikater fra leverandøren Promochem G.m.b.H. (Bilag 2). Prøvernes nominelle værdier er fastlagt som gravimetriske værdier ledsaget af den kombinerede relative standardusikkerhed.

Prøvefremstillingen på Referencelaboratoriet er beskrevet i Bilag 3.

Matricen blev testet for indhold af relevante pesticider. (Bilag 4).

Laboratoriernes foreløbige resultater (resultat ark) blev udsendt den 15. december 1999.

(Annex 1).

I resultat arkene indgik oplysninger om prøveparrenes gennemsnitlige værdi, nominal værdi, afvigelse fra nominal værdi samt relativ standard deviation (udtrykt som intermediær repeterbarhed) for hvert laboratorium og for hver komponent.

Endelig blev antallet af analyserede komponenter samt gennemsnitlig afstand fra nominal værdi og gennemsnitlig RSD% angivet for hvert laboratorium. Laboratorierne havde desuden mulighed for at kommentere egne resultater (Bilag 5).

Den samlede databehandling af resultaterne blev foretaget ved anvendelse af det af AMI og DMU udviklede statistiske program WINAMIQAS Version 2. (Annex 1).

3 Statistisk databehandling

Den samlede databehandling af resultaterne blev foretaget ved brug af WINAMIQAS Version 2, som er baseret på ISO Guide 5725 (*DS/ISO 5725, 1995 samt Spliid, 1994*). Databehandlingen fremgår af Annex 1. I Bilag 6 findes en kort gennemgang af statistikken og i Bilag 7 findes en symbolforklaring over de anvendte forkortelser og symboler.

Der blev udført Cochran's og Grubb's outliertest på datamaterialet. Laboratorier, der er identificeret som outliers eller stragglers, er markeret i Youden plottene. Outliers er udelukket fra den videre databehandling.

Koncentrationen af hver komponent i hver prøve er tildelt en nominal værdi. Denne værdi er fremkommet ved brug af de gravimetriske certifikat værdier for hver komponent i hvert sæt koncentrat multipliceret med den relevante fortyndingsfaktor. Ved hjælp af usikkerhedsbudgetter (*Guide to the Expression of Uncertainty of Measurement. Version 1, ISO Geneva 1995*) er den kombinerede relative standardusikkerhed angivet for hver komponent.

Prøvernes homogenitet er fastlagt ved gravimetrisk kontrol af indholdet i vials.

4 Resultater og kommentarer

Fristen for aflevering af analyseresultater var sat til den 19. november 1999. Resultaterne blev afrapporteret dels elektronisk på diskette og dels i en papirkopi.

Laboratoriernes resultater fremgår af Annex 1. Heri indgår blandt andet en grafisk fremstilling af resultaterne som Youden plot.

På grund af stoffernes kemiske forskelligheder har der været anvendt mange forskellige metoder til oparbejdning og analyse af prøverne. Størstedelen af laboratorierne har anvendt en form for fastfase eller væske-væske ekstraktion til oparbejdning af prøverne. En del laboratorier har benyttet derivatisering forud for ekstraktion. Efterfølgende er der brugt LC-MS og GC-MS metoder til kvantificering af stofferne (Bilag 8).

Ud af de 10 deltagende laboratorier har ingen laboratorier udført analyse af alle 7 pesticid komponenter i de 6 prøver. Et laboratorium har analyseret for thiram.

Samtlige laboratorier har udført analyserne med relative standard afvigelser RSD% (intermediær repeterbarhed) på 0 - 42,7% for prøvepar A/D , på 0 - 106,9% for prøvepar C/E og på 0 - 40,9% for prøvepar B/F.

Med hensyn til procentvis afvigelse fra nominel værdi ses der for visse komponenter en afvigelse på mere end 100%.

Den anvendte matrice var filtreret søvand fortyndet med taphanevand. Matricen er særskilt kontrolleret for indhold af pesticider. Der fandtes ingen pesticider i den fortyndet matrice af betydning.

5 Referencer

1. *ISO/IEC Guide 43-1:1997*
2. *DS/ISO 5725, 10.3.95*
3. *Spliid, H. (1994): Procedures and Analyses of Data in Environmental Parallel Studies. January 1994.*
4. *Guide to the Expression of Uncertainty of Measurement. ISO, Geneva 1995.*

6 Bilagsoversigt

Bilag 1	Prøvefremstilling, laboratorierne	19
Bilag 2	Certifikater	23
Bilag 3	Prøvefremstilling, Referencelaboratoriet	25
Bilag 4	Test for nominal værdi og homogenitet	27
Bilag 5	Laboratoriernes bemærkninger	29
Bilag 6	Statistisk databehandling	31
Bilag 7	Symbolforklaring	33
Bilag 8	Analysemetoder	35
Annex 1	Resultater	37

Bilag 1 Prøvefremstilling, laboratorierne

Laboratorierne modtog i alt 6 vandige koncentrat (ca. 10 ml i hver vial) forsynet med alucap låg med teflonindlæg. Koncentraterne indeholdt de 7 pesticider, som fremgår af resultatskemaerne i Annex 1. Desuden modtog laboratorierne 6 prøver af filtreret, fortyndet overfladevand (3,3 liter i hver prøve) i egne prøveflasker. Laboratorierne skulle overføre indholdet i vials kvantitativt til det medsendte overfladevand, ifølge instruks (Bilag 1.1).

Bilag 1.1

Pesticider 3 i overfladevand

Metodeafprøvning, 19. oktober 99

Fremstilling af vandige opløsninger ud fra det tilsendte materiale.

Indholdet af de 6 vials fortyndes ud i tilhørende matricer, som i følgende eksempel for Prøve A:

- a. Vial og matrice tempereres til temperaturligevægt (20°C).
- b. En 1000 mL målekolbe fyldes med ca. 900 mL matrice fra en af flaskerne mærket "Prøve A".
- c. Vial'en mærket "Prøve A" åbnes. Umiddelbart herefter overføres indholdet kvantitativt til målekolben.
Vial'en skylles med matrice der ligeledes overføres til målekolben. Dette gentages 3 gange.
- d. Der efterfyldes med matrice til 1000,00 mL.
- e. Målekolben vendes 20 gange.
- f. Indholdet af målekolben overføres til en 3 L's beholder, der mærkes "Prøve A".
- g. Målekolben fyldes efterfølgende 2 gange til mærket med matrice fra flaskerne mærket "Prøve A", og indholdet overføres til 3 L's beholderen. Dvs. vialens indhold er fortyndet ud i 3000 mL matrice.
- h. 3 L's beholderen vendes 20 gange.

Opløsningen i 3 L's beholderen er den vandige opløsning der skal oparbejdes efter de enkelte laboratoriers forskrifter.

NB: Returner venligst vores prøveflasker. Ved anvendelse af vedlagte post-pakkeseddel betaler DMU for returnering af flasker og kasse.

Bilag 2 Certifikater

Certifikaterne kan ses i den trykte rapport.

Bilag 3 Prøvefremstilling, Referencelaboratoriet

Laboratorierne modtog matricen overfladevand som prøver mærket A, B, C, D, E og F. Hver prøve indeholdt ca. 3,3 liter overfladevand. Vandet var søvand oppumpet fra 1 meters dybde og grovfiltreret på stedet gennem udglødede glastragte forsynet med udglødet glasuld. Søvandet var fortyndet med taphanevand i forholdet 1:4. Overfladevandet var kontrolleret for relevante pesticider ved brug af måleresultater oplyst af Københavns Vand.

Desuden medsendtes 6 vials mærket A, B, C, D, E og F forsynet med alucap låg med teflonindlæg indeholdende ca. 10 mL koncentreret vandig opløsning af pesticider. De 6 vials var fremstillet som 3 ægte dobbeltprøver ved fortynding af stamopløsninger ud i taphanevand. Stamopløsningerne var leveret i ampuller fra Promochem G.m.b.H. Koncentrationerne af pesticidkomponenterne i ampuller fremgår af de vedlagte certifikater (Bilag 2). Stamopløsningerne blev udvejet i vials med taphanevand.

Bilag 4 Test for nominal værdi og homogenitet.

Referencelaboratoriet kontrollerede det vandige koncentrat i vials for homogenitet og nominal værdi, dels ved bestemmelse af den relative usikkerhed ved udvejning af opløsningen i vials og dels ved fastlæggelse af den nominelle værdi gravimetrisk ledsaget af den ekspanderede, relative standardusikkerhed (tabel 2). Desuden blev matricen analyseret for indhold af de relevante pesticider af to eksterne laboratorier. Der blev ikke påvist relevante pesticider i den fortyndede matrice.

Homogenitetsbestemmelsen ved vejning viste relative standarddeviationer på 0,07 – 0,22% (tabel 2). Alle komponenter var opløselige i det anvendte opløsningsmiddel.

Tabel 2. Nominel værdi og homogenitet prøvepar A/D, C/E, B/F

Komponenter	Nominel værdi µg/l	RSD% certifikat	RSD% stamopl.	RSD% Vials	RSD% Nominel	Homogenitet
Prøvepar A/D						
AMPA	0,025					
Dalapon	0,025					Prøve A: ±0,22
ETU	0,025			±0,18	±0,80	
Glyphosat	0,025	±0,50	±0,26			Prøve D: ±0,15
Malein hydrazid	0,025					
Trichloreddikesyre	0,025					
Thiram	0,025					
Prøvepar C/E						
AMPA	0,042					
Dalapon	0,042					Prøve C: ±0,07
ETU	0,042					
Glyphosat	0,042	±0,50	±0,26	±0,18	±0,80	Prøve E: ±0,12
Malein hydrazid	0,042					
Trichloreddikesyre	0,042					
Thiram	0,042					
Prøvepar B/F						
AMPA	0,095					
Dalapon	0,095					Prøve B: ±0,14
ETU	0,093					
Glyphosat	0,095	±0,50	±0,26	±0,18	±0,80	Prøve F: ±0,10
Malein hydrazid	0,093					
Trichloreddikesyre	0,095					
Thiram	0,093					

Bilag 5 Laboratoriernes bemærkninger

Laboratorium 1: Der er ikke tale om egentlige genfindingsprocenter, idet der er tale om to forskellige derivatiseringer for den koncentrerede referenceopløsning og de egentlige vandprøver. Derfor er det mere korrekt at kalde det for en korrektionsfaktor. Vi har analyseret overskydende medfølgende vand (over 3 L). Det er indholdet i dette vand vi har opgivet som blindværdier.

Laboratorium 4: Emballagen til de fremsendte vandige prøver var glasflasker, hvilket er en afvigelse i forhold til laboratoriets praksis ved bestemmelse af pesticiderne glyphosat og AMPA, der normalt håndteres i plastemballage. Laboratoriet har i denne forbindelse udført reelle standard-additionsforsøg, hvor de tilsatte mængder (100 ng/l) blev genfundet indenfor intervallet 90-110%, på trods af de suspekterede resultater for glyphosat i de 6 vandige prøver.

Laboratorium 9: TCA i prøve F er delvis mislykket, og resultatet fejlagtigt (for lavt). P.g.a. TCA's ustabilitet kunne analysen ikke gentages, og vi har valgt at rapportere resultatet.

Laboratorium 10: Alle analyser er udført med ekstraherede standarder.

Laboratorium 11: Der er kun udført analyse af ETU.

Bilag 6 Statistisk databehandling

Præstationsprøvningen er gennemført ved split-level teknik, også kaldet Youden prøvepar teknik. Prøverne er udsendt som prøvepar, i hvilket hver prøve har den samme matrix, men kan have en lille forskel (split) i koncentrationen af analyseparameteren. Analysen af de to prøver fra et par kan betragtes som en dobbeltbestemmelse af én prøve, idet split er elimineret inden databehandlingen.

Da hvert resultat betragtes som en del af en dobbeltbestemmelse er det meget vigtigt, at hvert modtaget resultat er resultatet fra en enkeltbestemmelse. Dette fremgår tydeligt af det informationsmateriale, der er udsendt til laboratorierne inden præstationsprøvningen. Denne metode anvendes for så godt som muligt at eliminere den indflydelse, som det første resultat af en dobbeltbestemmelse ubevidst har på resultat af den anden bestemmelse.

Indledende databehandling

Resultaterne er først korrigeret for det split, som er tilført ved fremstillingen af prøverne.

Cochran's test gennemføres for at identificere par med usædvanlig stor spredning. Derefter gennemføres Grubb's test for at identificere par med et afvigende gennemsnit sammenlignet med resultaterne fra alle deltagerne. Signifikant afvigende resultater på 99%-niveau (outliers) i følge disse test udelukkes fra den fortsatte statistiske databehandling, mens resultater, som kun afviger på 95%-niveau (stragglers), bibeholdes.

Overensstemmelse mellem datasættene og den statistiske model

Standardafvigelsen for resultaterne fra alle laboratorierne for hver prøve beregnes. Standardafvigelsen for hver prøve i et par sammenlignes ved anvendelse af en F-test på 95%-niveau. Hvis testen udviser en signifikant forskel mellem de to standardafvigelser, holder forventningen om, at de to bestemmelser inden for et prøvepar kan anses for en dobbeltbestemmelse, når split korrektionen er foretaget, ikke, og beregningerne af den generelle analysekvalitet (repetérbarhed og reproducerbarhed) foretages ikke.

Den gennemsnitlige forskel mellem de to resultater fra hvert prøvepar og fra hver deltager beregnes, og en t-test på 95%-niveau gennemføres for at teste, hvorvidt forskellen afviger signifikant fra den forventede værdi på nul.

I forbindelse med variansanalysen, som gennemføres for at beskrive den generelle analysekvalitet (se senere), gennemføres en test af, hvorvidt de to prøver inden for et par er ens.

Testen er en F-test på 95%-niveau af variansen mellem prøven og rest varians. Testen vurderes i forbindelse med testen for gennemsnitlig forskel, der er omtalt tidligere.

Den samlede gennemsnitsværdi for alle resultater fra alle deltagere for hvert prøvepar sammenlignes med den nominelle værdi under anvendelse af en t-test på 95%-niveau.

Hvis nogle af de to test af split og nominal værdi udviser signifikans, udføres en minutiøs gennemgang for at søge at opklare årsagen til forskellen, og det kommenteres i rapporten.

Generel kvalitet af analyser

Den generelle analysekvalitet fremkommer fra variansanalyse af resultaterne fra hver prøvepar. Fra denne analyse stammer variansen mellem laboratorierne, mellem prøverne og rest varians.

$$\begin{aligned}s_r^2 &= \text{restvarians} \\ s_L^2 &= 1/2 \cdot (\text{laboratorievarians} - \text{restvarians}) \\ s_R^2 &= s_L^2 + s_r^2\end{aligned}$$

Fra variansen på repeterbarheden (s_r) og reproducerbarheden (s_R) kan repeterbarheds- og reproducerbarhedsgrænserne beregnes ved multiplikation af de respektive standardafvigelser med en faktor 2,8:

$$\begin{aligned}r &= 2,8 \cdot s_r \\ R &= 2,8 \cdot s_R\end{aligned}$$

Disse værdier er rapporteret i en tabel sammen med de nominelle værdier og det samlede gennemsnit for alle deltagende laboratorier.

Bilag 7 Symbolforklaring

Tabeller:

<	“Mindre end” er ikke medtaget i beregningerne
U, UL	Manuelt udelukkede resultater
UC	Cochran’s outlier. Resultaterne er ikke medtaget i den statistiske behandling
UG	Grubb’s outlier. Resultaterne er ikke medtaget i den statistiske behandling

Youden Plot:

<	“Mindre end” er ikke medtaget i beregningerne
U, UL	Manuelt udelukkede resultater, ikke medtaget i plots
●	Nominal værdi

Hvert tal i plottet repræsenterer et laboratoriums resultater for det pågældende prøvepar.

Resultater, som er udelukket ved Cochran’s test eller ved Grubb’s test, er i selve plottet markeret med en ring omkring laboratorienummeret og med angivelse af outliertype.

I hvert plot er der indtegnet linien for ligningen $y = x$.

Symboler:

μ	Nominal værdi
n	Antal resultater
y	Gennemsnit
d	Den gennemsnitlige differens mellem resultater fra et prøvepar, korrigeret for split
t	Test størrelse ved Student’s t-test
p	Et sandsynlighedsniveau for en statistisk test
s	Standardafvigelse
F	Test størrelse for F-test
s_r	Standardafvigelse inden for ét laboratorium
s_r^2	Repeterbarhed
s_L^2	Laboratorievarians
s_R	Standardafvigelse på reproducerbarheden
s_R^2	Reproducerbarhed $s_R^2 = s_r^2 + s_L^2$
r	Repeterbarhedsgrænse
R	Reproducerbarhedsgrænse
CV_r	Variationskoefficient inden for ét laboratorium $s_r \cdot \frac{100}{\mu}$
CV_R	Total variationskoefficient $s_R \cdot \frac{100}{\mu}$
RS	Resistent standardafvigelse $\frac{\text{Interkvartil range}}{1,349}$

Bilag 8 Analysemetoder

Tabel 3.

<i>Ekstraktion</i>	<i>Apparatur</i>
FMOC-derivatisering/DCM	LC – MS
Væske-Væske	MSD
Fast fase	HPLC/fluorescens
Ionbytning/derivatisering	GC – ECD
MTBE/methylering	GC – MS

Annex 1 Resultater

Resultaterne kan ses i den trykte udgave.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelse kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tel: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

Direktion
Personale- og Økonomisekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejlsovej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tel: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Sø- og Fjordøkologi
Afd. for Vandløbsøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12, Kalø
8410 Rønne
Tel: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 14

Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Tagensvej 135, 4.
2200 København N
Tel: 35 82 14 15
Fax: 35 82 14 20

Afd. for Arktisk Miljø

Publikationer:

DMU udgiver temarapporter, faglige rapporter, arbejdsrapporter, tekniske anvisninger, årsberetninger samt et kvartalsvis nyhedsbrev, DMU Nyt. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.

I årsberetningen findes en oversigt over årets publikationer. Årsberetning og DMU Nyt fås gratis ved henvendelse på telefon 46 30 12 00.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

2000

- Nr. 341: The Background Air Quality in Denmark 1978-1997. By Heidam, N.Z. 190 pp., 190,00 DKK.
Nr. 342: Methyl t-Buthylether (MTBE) i spildevand. Metodeafprøvning. Af Nyeland, B. & Kvamm, B.L. 45 s., 75,00 kr.
Nr. 343: Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 1999/2000. Af Asferg, T. 31 s., 40,00 kr.

2001

- Nr. 344: En model for godstransportens udvikling. Af Kveiborg, O. 246 s., 130,00 kr.
Nr. 345: Important summer concentrations of seabirds in West Greenland. An input to oil spill sensitivity mapping. By Boertmann, D. & Mosbech, A. 48 pp. (elektronisk)
Nr. 346: The Greenland Ramsar sites. A status report. By Egevang, C. & Boertmann, D. 96 pp., 100,00 DKK.
Nr. 347: Nationale og internationale miljøindikatorsystemer. Metodeovervejelser. Af Christensen, N. & Møller, F. 161 s., 150,00 kr.
Nr. 348: Adfærdsmodel for persontrafik. Modelkoncept. ALTRANS. Af Rich, J.H. & Christensen, L. 153 s., 100,00 kr.
Nr. 349: Flora and fauna in Roundup tolerant fodder beet fields. By Elmegaard, N. & Bruus Pedersen, M. 37 pp., 50,00 DKK.
Nr. 350: Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000 med resultater fra feltstationerne. Af Laursen, K. (red.). 103 s., 80,00 kr.
Nr. 351: PSSD – Planning System for Sustainable Development. A Methodical Report. By Hansen, H.S (ed.) 110 pp. (electronic)
Nr. 352: Naturkvalitet på stenrev. Hvilke indikatorer kan vi bruge? Af Dahl, K. et al. 128 s., 140,00 kr.
Nr. 353: Ammoniakemission fra landbruget siden midten af 80'erne. Af Andersen, J.M. et al. 45 s., 50,00 kr.
Nr. 354: Phthalates, Nonylphenols and LAS in Roskilde Wastewater Treatment Plant. Fate Modelling Based on Measured Concentrations in Wastewater and Sludge. By Fauser, P. et al. 103 pp., 75,00 DKK.
Nr. 355: Veststadil Fjord før og efter vandstandshævning. Af Søndergaard, M. et al. 54 s. (elektronisk)
Nr. 356: Landsdækkende optælling af vandfugle, vinteren 1999/2000. Af Pihl, S., Petersen, I.K., Hounisen, J.P. & Laubek, B. 46 s., 60,00 kr.
Nr. 357: The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual report for 1999. By Kemp, K. & Palmgren, F. 74 pp. (electronic)
Nr. 358: Partikelfiltre på tunge køretøjer i Danmark. Luftkvalitets- og sundhedsvurdering. Af Palmgren, F. et al. (Foreløbig elektronisk udgave)
Nr. 359: Forekomst af "afvigende" isbjørne i Østgrønland. En interviewundersøgelse 1999. Af Dietz, R., Sonne-Hansen, C., Born, E.W., Sandell, H.T. & Sandell, B. 50 s., 65,00 kr.
Nr. 360: Theoretical Evaluation of the Sediment/Water Exchange Description in Generic Compartment Models (Simple Box). By Sørensen, P.B., Fauser, P., Carlsen, L. & Vikelsøe, J. 58 pp., 80,00 DKK.
Nr. 361: Modelling Analysis of Sewage Sludge Amended Soil. By Sørensen, P., Carlsen, L., Vikelsøe, J. & Rasmussen, A.G. 38 pp., 75,00 DKK.
Nr. 362: Aquatic Environment 2000. Status and Trends – Technical Summary. By Svendsen, L.M. et al. 66 pp., 75,00 DDK.
Nr. 363: Regulering på jagt af vandfugle i kystzonen. Forsøg med døgnregulering i Østvendssyssel. Af Bregnballe, T. et al. 104 s., 100,00 kr.
Nr. 364: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 2000/2001 i Danmark. Wing Survey from the 2000/2001 Hunting Season in Denmark. Af Clausager, I. 53 s., 45,00 kr.
Nr. 365: Habitat and Species Covered by the EEC Habitats Directive. A Preliminary Assessment of Distribution and Conservation Status in Denmark. By Pihl, S. et al. 121 pp. (electronic)
Nr. 366: On the Fate of Xenobiotics. The Roskilde Region as Case Story. By Carlsen, L. et al. (in press)
Nr. 367: Anskydning af vildt. Status for undersøgelser 2001. Af Noer, H. et al. 43 s., 60,00 kr.
Nr. 369: Typeinddeling og kvalitetselementer for marine områder i Danmark. Af Nielsen, K., Sømø, B. & Christiansen, T. 105 s. (elektronisk).
Nr. 370: Offshore Seabird Distributions during Summer and Autumn at West Greenland. Ship Based Surveys 1977 and 1992-2000. By Boertmann, D. & Mosbech, A. 57 pp. (electronic)
Nr. 371: Control of Pesticides 2000. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. (in press)
Nr. 372: Det lysåbne landskab. Af Ellemann, L., Ejrnæs, R., Reddersen, J. & Fredshavn, J. (i trykken)
Nr. 373: Analytical Chemical Control of Phthalates in Toys. Analytical Chemical Control of Chemical Substances and Products. By Rastogi, S.C. & Worsøe, I.M. (in press).

DMU har den 19. oktober 1999 afholdt en metodeafprøvning: Pesticider 3 i overfladevand. Der var tilmeldt 10 danske og udenlandske laboratorier i metodeafprøvningen. Prøvningen omfattede 7 pesticider i overfladevand fra en sjællandsk sø. Koncentrationsniveauet for hver komponent var på 0,025–0,095 mg/l. Resultaterne blev vurderet ud fra et statistisk program baseret på ISO Guide 5725.

Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

ISBN 87-7772-653-7
ISSN (trykt) 0905-815x
ISSN (elektronisk) 1600-0048