

Kemiske forureninger

Overvågningssystem for levnedsmidler 1993-1997. Del 2.

Udarbejdet af:

Kevin Jørgensen

Erik Huusfeldt Larsen

Annette Petersen

Kirsten Halkjær Lund

Gudrun Hilbert

Niels Lyhne Andersen

Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring

Torben Hallas-Møller

John Christian Larsen

Institut for Fødevarerikkerhed og Toksikologi

Overvågningssystem for levnedsmidler 1993-1997
omfatter fem delrapporter:

Del 1: Næringsstoffer

Del 2: Kemiske forureninger

Del 3: Produktionshjælpemidler (pesticider og veterinære lægemidler)

Del 4: Tilsætningsstoffer

Del 5: Mikrobiologiske forureninger

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

Fødevaredirektoratet

Kemiske forureninger

Overvågningssystem for levnedsmidler 1993-1997. Del 2

1. udgave, 1. oplag, januar 2000

Copyright: Fødevarerdirektoratet

Oplag: 1000 eksemplarer

Tryk: Quickly Tryk

ISBN:87-90599-84-5

Pris: Kr. 165,- inkl. moms for del 2

Pris: Kr. 400,- inkl. moms for del 1 - 5

Redaktion: Gudrun Hilbert

Tilretning: Lone Bro Petersen

Forside: Jeppe Hammerich

Fødevarerdirektoratet

Mørkhøj Bygade 19, DK-2860 Søborg

Tlf. + 45 33 95 60 00, fax + 45 33 95 60 01

Hjemmeside: www.foedevaredirektoratet.dk

Gratis publikationer kan bestilles hos:

Fødevarerdirektoratet

E-post: info@fdir.dk, Fax: + 45 33 95 60 01

Tlf. +45 33 95 60 00 (hverd. kl. 9-12)

Publikationer der har en pris købes i boghandelen eller hos:

Statens Information

Postboks 1103, DK-1009 København K.

Tlf. +45 33 37 92 28, Fax +45 33 37 92 80

E-post: sp@si.dk

Fødevarerdirektoratet er en del af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og varetager administrative, forsknings- og kontrolmæssige opgaver på veterinær- og levnedsmiddelområdet. Direktoratet deltager i regeldannelse i forbindelse med disse opgaver. Herunder varetages opgaver vedrørende dyreværn for Justitsministeriet.

Fødevarerdirektoratet beskæftiger ca. 1.400 medarbejdere med tjenestested i Mørkhøj og fordelt over hele landet i distriktskontorer, ved grænsekontrol, på slagterier eller på direktoratets laboratorie- og forskningsvirksomhed, som er placeret i Mørkhøj og Ringsted.

Pr. 1. januar 2000 etablerer direktoratet et nyt kontrolsystem, som indebærer, at den udførende kontrol og overvågning på veterinær- og fødevarerområdet samles i 11 regionale enheder. Efter sammenlægningen vil Fødevarerdirektoratet beskæftige ca. 1.950 årsværk.

FORORD

I 1983 blev der etableret et system til overvågning af næringsstoffer og kemiske forureninger i levnedsmidler; dette system fører Fødevaredirektoratet nu videre inden for et udvidet fagområde. Resultaterne rapporteres for hver 5-årsperiode; denne rapport dækker således den tredje periode: 1993-1997.

Rapporteringen af overvågningssystemets tredje periode består af følgende delrapporter:

Del 1: Næringsstoffer

Del 2: Kemiske forureninger

Del 3: Produktionshjælpemidler (pesticider og veterinære lægemidler)

Del 4: Tilsætningsstoffer

Del 5: Mikrobiologiske forureninger

Undersøgelserne er koordineret af Fødevaredirektoratet. Hovedparten af de kemiske analyser er udført af landsdelslaboratorierne i København, Odense, Aalborg og Århus; dog er analyserne for veterinære lægemidler hovedsageligt udført af Fødevaredirektoratet. De mikrobiologiske analyser er foretaget af Fødevaredirektoratet og de kommunale miljø- og levnedsmiddelkontrollenheder. Rapporteringen er koordineret af Gudrun Hilbert, Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring.

Fødevaredirektoratets overvågningssystem for levnedsmidler inkluderer ikke undersøgelser af radionuklider, da disse varetages af Forskningscenter Risø, som også publicerer resultaterne.

I rapportens tekst er ikke taget hensyn til, at nogle aktiviteter havde en anden organisatorisk placering før Fødevareministeriets omorganisering i 1997, hvor Veterinærdirektoratet (VD) og Levnedsmiddelstyrelsen (LST) blev sammenlagt i Veterinær- og Fødevaredirektoratet, nu Fødevaredirektoratet. Resultater af arbejdet i VD og LST refereres alle som resultat af Fødevaredirektoratets arbejde.

December 1999

Ole Kopp Christensen
Direktør
Fødevaredirektoratet

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	OVERVÅGNINGSSYSTEM FOR LEVNEDSMIDLER	6
2.	INDLEDNING	9
	2.1 Indholdsdata	9
	2.2 Indtagsberegninger	10
	2.3 Sundhedsmæssige vurderinger	11
3.	SPORELEMENTER	12
	3.1 Indledning	12
	3.2 Analysemetoder	12
	3.3 Resultater	13
	3.4 Indtagsberegninger	14
	3.5 Bly	15
	3.6 Cadmium	19
	3.7 Nikkel	22
	3.8 Kviksølv	25
	3.9 Arsen	29
4.	NITRAT	32
	4.1 Indledning	32
	4.2 Prøveudtagning, analysemetode og kvalitetssikring	32
	4.3 Indholdsdata	32
	4.4 Indtagsberegninger	35
	4.5 Sundhedsmæssig vurdering	37
5.	ORGANISKE MILJØFORURENINGER	38
	5.1 Indledning	38
	5.2 Prøveudtagning, analysemetoder og kvalitetssikring	40
	5.3 Indholdsdata	41
	5.4 Udvikling af indholdet af organiske miljøforureninger over tid	46
	5.5 Indtagsberegninger	52
	5.6 Sundhedsmæssig vurdering	58
6.	MYKOTOKSINER	61
	6.1 Indledning	61

6.2	Prøveudtagning, analysemetoder og kvalitetssikring	61
6.3	Indholdsdata	62
6.4	Indtagsberegninger	64
6.5	Sundhedsmæssig vurdering.....	67
6.6	Andre undersøgelser af mykotoksiner i danske levnedsmidler	68
7.	SAMMENFATNING OG KONKLUSION	70
8.	REFERENCER	74
9.	BILAG.....	80
9.1	Bilag til kapitel 2: Indledning.....	80
9.2	Bilag til kapitel 3: Sporelementer.....	85
9.3	Bilag til kapitel 4: Nitrat	93
9.4	Bilag til kapitel 5: Organiske miljøforureninger	94
9.5	Bilag til kapitel 6: Mykotoksiner	126
10.	LISTE OVER FORKORTELSER	132

1. OVERVÅGNINGSSYSTEM FOR LEVNEDSMIDLER

Formålet med overvågningssystemet er, ved hjælp af systematiske undersøgelser af fødevarer samt danskernes kost, at:

- konstatere, om der gennem en længere årrække sker ændringer af vore fødevarer med hensyn til indhold af ønskede og uønskede stoffer/mikroorganismer
- vurdere den sundhedsmæssige betydning af sådanne ændringer sammenholdt med væsentlige ændringer i kostvanerne
- afdække mulige problemer inden for området samt tilvejebringe baggrundsmateriale og beslutningsgrundlag til afhjælpning af muligt opståede problemer.

Det tilvejebragte materiale kan tillige tjene som dokumentation af danske fødevarers sundhedsmæssige kvalitet samt bruges til at opdatere Fødevaredirektoratets levnedsmiddeldatabase. Overvågningsresultater indgår også i andre sammenhænge, f.eks. rapporteres mikrobiologiske resultater til Dansk Zoonosecenter, mens resultater for pesticid- og veterinære lægemiddelrester rapporteres til EU.

Arbejdet med overvågningssystemet består i:

- gennem analyser at følge udvalgte fødevarers indhold af ønskede og uønskede stoffer/mikroorganismer
- at undersøge danskernes kostvaner
- at foretage indtægsestimater (hvor det er relevant) ved at kombinere fødevarernes indhold med oplysninger om danskernes kost.

Herefter kan man foretage en ernæringsmæssig og/eller toksikologisk vurdering. En sådan vurdering vil være særlig aktuel, når der konstateres ændringer.

Da ændringer i fødevarernes indhold samt ændringer i vore kostvaner som regel sker langsomt, løber undersøgelserne over en længere årrække. Hvert femte år gøres resultaterne op, og analyseresultaterne for fødevarerne sammenholdes med kostvanerne i perioden. Herved er det muligt at vurdere, om indtaget af ønskede stoffer er tilstrækkeligt, og om indtaget af uønskede stoffer eller mikroorganismer er acceptabelt lavt.

De fundne indhold og estimerede indtag sammenholdes med ældre resultater. Herved er det muligt at vurdere udviklingen i tid af indhold og indtag.

Undervejs i overvågningsperioden evalueres resultaterne løbende, således at der kan reageres på overskridelser af gældende grænseværdier, afvigelser fra det deklarerede indhold eller andre bemærkelsesværdige resultater.

Overvågningssystemet består af fem delområder:

- **Næringsstoffer**, herunder vitaminer, mineraler, energigivende stoffer og kostfiber.
- **Kemiske forureninger**, herunder sporelementer, nitrat, organiske miljøforureninger og mykotoksiner.
- **Produktionshjælpemidler**, herunder rester af pesticider og veterinære lægemidler.
- **Tilsætningsstoffer**.
- **Mikrobiologiske forureninger**.

Af disse fem områder var kun næringsstoffer og kemiske forureninger inkluderet i det oprindelige overvågningssystem; de øvrige tre områder er som noget nyt inddraget under begrebet overvågning. Dette gælder produktionshjælpemidler (pesticider og veterinære lægemidler), som igennem flere årtier er rapporteret løbende, og som i de senere år har fået stigende interesse i det internationale samarbejde og i offentligheden, tilsætningsstoffer, som ifølge tre EF-direktiver fremover skal følges med henblik på anvendelse og indtag, og endelig mikrobiologiske forureninger, hvor der er registreret et stigende antal sygdomstilfælde, som kan henføres til patogene bakterier i levnedsmidler.

Med sammenlægningen af Levnedsmiddelstyrelsen og Veterinærdirektoratet til det nye Veterinær- og Fødevarerdirektorat i 1997 (nu Fødevarerdirektoratet) er det blevet muligt at samle datamaterialet, især på områderne mikrobiologiske forureninger og veterinære lægemiddelrester.

I modsætning til de to første overvågningsperioder (1983-1987 og 1988-1992), der hver blev rapporteret som en helhed [1, 2], er rapporteringen af tredje periode opdelt efter emne i fem delrapporter. Hver delrapport omfatter en række undersøgelser, som afhængigt af området foretages en eller flere gange i løbet af en 5-årsperiode. Således undersøges eksempelvis vitaminer i kød én gang, medens pesticidrester i frugt og grønt undersøges årligt. Forskellen afspejler, at vitaminindholdet i kød erfaringsmæssigt ikke ændres på kort sigt, hvorimod overvågningen af pesticidrester har indbygget et væsentligt element af kontrol, og mønstret for pesticidanvendelsen er underkastet større svingninger.

I 1996 blev overvågningssystemet (næringsstoffer og kemiske forureninger) evalueret internationalt [3]. Hovedkonklusionen var, at overvågningssystemet var godt, men kunne forbedres på nogle områder. Indsamling af kostdata burde udvides til at omfatte flere metoder og gennemføres løbende, og brugen af statistisk ekspertise burde optimeres specielt til prøveudtagning og behandling af resultater. Derudover blev en række forslag på mere specifikke områder nævnt. Erfaringerne fra evalueringen er inddraget i rapporteringen af tredje periode og planlægningen af fjerde periode.

Fødevarerministeriet skal kende den øjeblikkelige situation for danske fødevarer og den sundhedsmæssige betydning for danske forbrugere samt udviklingsretningen. Overvågningssyste-

met kan i den forbindelse tilvejebringe baggrundsmateriale og beslutningsgrundlag for indgreb i form af national eller international regulering.

2. INDLEDNING

Som nævnt i kapitel 1 har forureningsområdet været en del af overvågningssystemet siden starten, hvorfor det også på flere områder er muligt at vurdere indholdet og indtaget af forureningerne over nu tre overvågningsperioder svarende til 15 år. I Tabel 1 ses en oversigt over det totale antal af analyser, der er foretaget på forureningsområdet i 3. overvågningsperiode. I de enkelte kapitler er nærmere omtalt, hvordan prøveudtagningen er foretaget, og detaljerede oversigter over levnedsmiddelkategorier og prøver findes i bilagene til hvert kapitel.

Tabel 1. *Oversigt over antallet af levnedsmidler og antallet af analyser i overvågningssystemets 3. periode (1993-1997).*

Stof	Antal levnedsmiddelkategorier	Antal analyser
Bly	83	2256
Cadmium	76	1947
Nikkel	77	2035
Kviksølv	25	1151
Arsen	9	225
Nitrat	6	1117
Chlorholdige pesticider	17	2613
Total-PCB	17	2348
PCB-congenerer	17	2088
Ochratoxin A	4	906

Disse ti stoffer/grupper af stoffer er valgt til overvågningssystemet blandt andet på grund af deres potentielt sundhedsskadelige egenskaber. Der kunne også indgå andre forureninger, men et overvågningssystemets omfang vil altid være et spørgsmål om prioritering inden for de givne økonomiske rammer. Der er også områder, der kunne indgå, men som ikke er Fødevaredirektoratets ansvarsområder. Dette gælder for eksempel overvågningen af radioaktivitet i levnedsmidler, der ligger under Forskningscenter Risø, og overvågningen af forureninger i drikkevand (vandværksvand), der ligger under Miljø- og Energiministeriets ansvarsområde.

2.1 Indholdsdata

Resultater under detektionsgrænsen

Ved beregning af gennemsnitsindhold for de forskellige forureninger i forskellige levnedsmidler kan det være et problem, hvis der er relativt mange resultater, der ligger under analysemetodernes detektionsgrænser. Dette problems omfang og betydning er forskelligt for de forskellige forureninger, og det er løst på forskellig vis, hvilket vil være omtalt i de respektive kapitler.

Analysekvalitet

Alle analyser er udført på landsdelslaboratorier, der i løbet af overvågningsperioden er blevet akkrediteret efter EN45000. Forskellige procedurer for kvalitetssikring foretages i forbindelse

med analyserne af de forskellige forureninger. Men generelt foretages der ofte genfindelsesforsøg i hver analyseserie, der analyseres løbende referencematerialer og/eller man deltager jævnligt i præstationsprøvninger.

2.2 Indtagsberegninger

Til indtagsberegningerne er anvendt konsumdata fra Levnedsmiddelstyrelsens kostundersøgelse 1995 [4]. Undersøgelsen omfattede 3098 repræsentativt udvalgte personer fordelt på 1261 børn (1-14 år) og 1837 voksne (15-80 år). Deltagerne (eller deres forældre) registrerede løbende deres kost i syv dage. Data blev indsamlet i tre perioder fordelt over året for at tilgode årstidsvariationer i kostvanerne. Til registreringen blev anvendt et skema med forudbestemte svarkategorier kombineret med muligheden for også at notere fødevarer, som ikke fandtes blandt disse svarmuligheder. Skemaet var opdelt på dagens måltider, og mængder blev opgivet i husholdningsmål, for eksempel glas, skive, tallerken, stk. De opgivne mængder blev omregnet til gram ved hjælp af standardportionsstørrelser for de enkelte husholdningsmål. Madretter omregnedes til ingrediensniveau ved hjælp af standardopskrifter. Resultatet af disse omregninger blev udtrykt for hver deltager som et dagligt gennemsnit af de syv dages kostregistrering. Med data på individniveau var det muligt at beskrive konsumfordelingen i befolkningen eller grupper af denne, for eksempel børn og voksne eller kvinder og mænd.

På grund af den forenkede opbygning af kostregistreringsskemaerne beskrives den samlede kost ved hjælp af 207 råvarer/halvfabrikata, der har et såkaldt LT-nr., der stammer fra Fødevaredirektoratets levnedsmiddeltabeller [5]. LT-numrene er anvendt i kostundersøgelsen [4] og de anvendes derfor også i denne rapport; se bilag 9.1.1. Ved beregninger af indtaget af forureninger i denne rapport er konsumet på individniveau af hver af de 207 levnedsmidler multipliceret med et kvalificeret estimat for indholdet af forureninger i det pågældende levnedsmiddel. Derved fås som resultat en fordeling af indtaget af forureningen blandt de 1837 voksne personer. Indtagsfordelingen i befolkningen er beskrevet ved gennemsnit, median og fraktiler for høje indtag. Beregningerne i denne rapport er udelukkende baseret på kosten hos voksne. Gennemsnitsvægten 70 kg er anvendt for en voksen dansker i de tilfælde, hvor resultatet af indtagsberegningen er angivet som indtag per kg legemsvægt. Kostundersøgelsens data for børn er ikke omfangsrige nok til, at tilsvarende beregninger umiddelbart med faglig rimelighed kan udføres for børnegruppen.

For nogle af forureningerne er det i de respektive kapitler blevet forsøgt at sammenligne de beregnede indtag for 3. overvågningsperiode (1993-1997) med beregnede indtag for 1. og 2. overvågningsperiode. Man skal her være opmærksom på, at de anvendte kostdata for de forskellige overvågningsperioder [1, 2] ikke er de samme. Desuden er det kun for sporelementerne, der i de tidligere overvågningsrapporter er blevet beregnet indtag på individniveau [1, 2], mens dette er gjort for alle de kemiske forureninger i denne rapport.

Derfor er hovedvægten ved sammenligningen tilbage i tiden lagt på selve indholdet af forureninger i karakteristiske levnedsmidler og ikke på beregnede indtag. De beregnede indtag i

denne rapport skal betragtes som det bedste estimat for indtaget, der kan gives i dag med de metoder, der er til rådighed.

2.3 Sundhedsmæssige vurderinger

Som baggrund for vurderinger af kemiske stoffer i fødevarer anvendes som regel begrebet ADI/TDI (Acceptabel/Tolerabel Daglig Indtagelse for mennesker), som angiver den mængde, mennesker kan indtage dagligt, hele livet igennem, uden erkendbar risiko for sundhedsskader. ADI anvendes for stoffer, som tillades anvendt ved produktionen af fødevarer, for eksempel tilsætningsstoffer og pesticider, mens TDI anvendes for stoffer, der forekommer som utilsigtede forureninger.

Ud fra de foreliggende toksikologiske, epidemiologiske, og andre undersøgelser fastlægges NOAEL (No Observed Adverse Effect Level), som er den daglige dosis i mg/kg legemsvægt, der ikke har vist skadelige virkninger i den mest følsomme, relevante undersøgelse. Der anvendes som regel resultater fra dyreforsøg, da det er sjældent, at der foreligger relevante og tilstrækkeligt følsomme undersøgelser i mennesker. Ved fastsættelsen af ADI/TDI reduceres denne dosis med en usikkerhedsfaktor, der dels skal tage højde for ekstrapolation af resultater fra dyr til menneske, dels de variationer, der findes i følsomhed og levevis blandt mennesker samt den usikkerhed, der ligger i vurderingen af selve undersøgelsen. Det skal understreges, at ADI/TDI ikke er en faregrænse. Overskridelser af ADI/TDI gennem korterevarende tidsperioder (uger, måneder) udgør ikke en risiko, blot den gennemsnitlige indtagelse over lang tid ikke overstiger ADI/TDI.

3. SPORELEMENTER

3.1 Indledning

I dette kapitel gennemgås overvågningssystemets resultater for sporelementerne bly, cadmium, nikkel, kviksølv og arsen. Disse stoffer er udvalgt til overvågningssystemet på grund af deres mulige giftvirkning på mennesker.

Det samlede antal analyser for hvert sporelement samt antallet af undersøgte levnedsmidler er givet i Tabel 1. Det ligger uden for denne rapports rammer at give de ca. 7000 enkeltresultater, men indholdet af de fem sporelementer i de enkelte levnedsmidler er angivet i bilag 9.2.

Som det fremgår af bilagene, er der undersøgt et bredt sortiment af levnedsmidler. For de fleste fødevarergrupperes vedkommende er indholdet af de fem stoffer kun undersøgt én gang i femårsperioden 1993-97. Dette skyldes, at resultaterne fra de to forrige 5-årsperioder af overvågningssystemet 1983-1987 [1] samt 1988-1992 [2] i mange tilfælde viste uforandret eller faldende indhold af sporelementerne med tiden. Dog er kød og indmad fra okser, kalve og fjerkræ undersøgt to gange i 5-årsperioden. Dette skyldes dels, at man kan forvente en vis ændring i de omtalte levnedsmidlers sporelementindhold i perioden, dels at den hyppigere prøveudtagning for disse prøvers vedkommende samtidigt blev benyttet som kontrol for tungmetaller i dansk kød til eksport.

I de følgende afsnit bliver de fem sporelementer gennemgået stof for stof med særlig vægt på en omtale af ændringer i levnedsmidlernes indhold af de undersøgte sporelementer i forhold til overvågningssystemets 2. periode 1988-1992. Med henblik på at vurdere den sundhedsmæssige konsekvens af de fundne sporelementindhold i levnedsmidlerne er der foretaget en beregning af det samlede indtag af hvert sporelement med kosten samt en sundhedsmæssig vurdering heraf.

3.2 Analysemetoder

Kemiske analyser

De kemiske analyser er udført på landsdelslaboratorierne i Aalborg, Odense og København under brug af samme analysemetoder. Bestemmelsen af bly, cadmium, nikkel og arsen er foregået med grafitovns-atomabsorptionsspektrometri efter forudgående foraskning af de homogeniserede levnedsmiddelpøver med salpetersyre [6]. Bestemmelsen af kviksølv er udført med kolddamps-atomabsorptionsspektrometri [7].

Analyserne for sporelementerne er gennemført i serier, der ligeledes indeholder kontrolprøver. Disse omfatter kontrol af blindværdien samt kontrol af nøjagtigheden. Blindværdiens variation begrænser, hvor små koncentrationer af et sporelement man kan måle, hvilket angives ved detektionsgrænsen. I bilag 9.2 er resultater under detektionsgrænsen angivet med tegnet

"<" (mindre end). Kontrol af nøjagtigheden er gennemført ved, at der i hver analyseserie tillige er bestemt sporelementindhold i et eller flere certificerede referencematerialer med et certificeret, det vil sige et kendt indhold af de pågældende sporelementer. Såfremt resultatet af disse kontrolanalyser ikke var i overensstemmelse med certifikatet, blev de øvrige resultater i analyseserien ikke anvendt, og analyserne blev gentaget.

Databehandling

Der er udført et t-test til belysning af, om det gennemsnitlige sporelementindhold i visse udvalgte levnedsmidler fra 3. periode 1993-97 er ændret i forhold til 2. periode 1988-92. Forud for udførelse af testen, er alle enkeltværdier i de testede populationer logaritmeret for at tilstræbe, at datasættene er normalfordelt. Udvalgelsen af levnedsmidler til testen skete på grundlag af en tilsyneladende ændring i resultaterne fra 3. periode i forhold til de tilsvarende resultater fra 2. periode samt på grundlag af, at det fundne koncentrationsniveau af det betragtede sporelement i et levnedsmiddel lå over de benyttede analysemetoders detektionsgrænse.

3.3 Resultater

De fundne resultater for hvert af de undersøgte fem sporelementer er gengivet i bilag 9.2.1-9.2.5. For hvert levnedsmiddel er de opnåede resultater angivet med gennemsnits- og medianværdi (0,50-fraktil), og det fundne gennemsnitsindhold fra 2. periode er for sammenligningens skyld desuden angivet. Medianværdien, der betyder den midterste værdi i en stigende rækkefølge af enkeltværdier, kan være et bedre udtryk for en central værdi i tallenes fordeling end gennemsnittet. Indeholder resultatsættet således enkelte meget høje eller lave værdier kan disse påvirke gennemsnittet, men ikke medianen i nævneværdig grad. Til belysning af resultaternes fordeling er desuden angivet minimum- og maksimumværdi samt 0,90-fraktil. Denne angiver den koncentration af et sporelement, hvorunder 90% af samtlige resultater i resultatsættet befinder sig. Herved undgår man den karakter af tilfældighed, der kan være knyttet til brugen af maksimumværdien til at udtrykke den opnåede talfordelings høje værdier.

Resultaterne af de gennemførte test for ændring i sporelementindhold fra 2. til 3. periode er vist i Tabel 2. En nærmere omtale af testens resultater vil blive givet i forbindelse med omtalen af de enkelte sporelementer.

Tabel 2. Resultater af testning (t-test, signifikansniveau 0,95) for forskelle i sporelementindhold i udvalgte levnedsmidler mellem 2. og 3. overvågningsperiode. Anvendte symboler: 0: Ingen forskel; F: Fald; S: Stigning.

Fødevarer	2.periode		3.periode		Forskel i sporelementindhold mellem perioder				
	Årstal	Prøvetal	Årstal	Prøvetal	Bly	Cadmium	Kviksølv	Nikkel	Arsen
<i>Kød og indmad</i>									
Fårekød	1989	10	1997	22	0	F		0	
Kalvekød	1991	50	1995	52	F	0	0	0	
Kylling	1991	36	1995	28	F	0	0	0	
Lam	1989	7	1997	12	0	F		0	
Lever, kalv	1992	45	1997	51	F	0		0	
Lever, kalv	1992	50	1997	51	0	0			
Lever, kylling	1992	35	1997	25		S		0	
Lever, okse	1992	45	1997	24	0	0	0	F	
Lever, svin	1990	125	1996	65	F	0	0	0	
Nyre, okse	1992	53	1997	49	0	0	S		
Nyre, svin	1990	125	1996	60	F	0	0	0	
Oksekød	1991	43	1995	48	F	0		0	
Svinekød	1989	125	1997	120		F		S	
Æg	1992	33	1995	30			F		
<i>Drikkevarer</i>									
Rødvind	1992	41	1997	15	F				
<i>Brød</i>									
Franskbrød	1992	20	1994	44	0	0		S	
Grovfranskbrød	1992	16	1994	24	0	0		0	
Rugbrød, fuldkorn	1992	6	1994	19	0	0		0	
Rugbrød, mørkt	1992	14	1994	27	0	0		0	
<i>Grøntsager</i>									
Grønkål	1991	10	1996	13	0	0		0	
Gulerod	1991	20	1996	26	0	0		0	
Selleri	1991	10	1996	14	S	0		0	
Spinat	1991	10	1996	12	0	0		0	
Kartoffel	1991	41	1993	60	0	0		0	
<i>Fisk</i>									
Makrel	1988	19	1995	30			0		0
Rødspætte	1988	33	1995	34			0		F
Torsk	1988	50	1995	50			F		0

3.4 Indtagsberegninger

Beregningen af det samlede sporelementindtag med kosten er gennemført ved anvendelse af kostundersøgelsen fra 1995 [4] som omtalt i afsnit 2.2, hvoraf det fremgår, at den benyttede kostmodel indeholder 207 levnedsmidler. Imidlertid omfatter overvågningsystemet ikke undersøgelse af sporelementindholdet i alle disse levnedsmidler, hvorfor det har været nødvendigt at supplere med andre danske data for levnedsmidlernes sporelementindhold. For

sammensatte levnedsmidler og for færdigvarer er sporelementindholdet beregnet ved at kombinere data vedrørende de indgående råvarers sporelementindhold i forhold til de indgående vægtmængder af råvarerne.

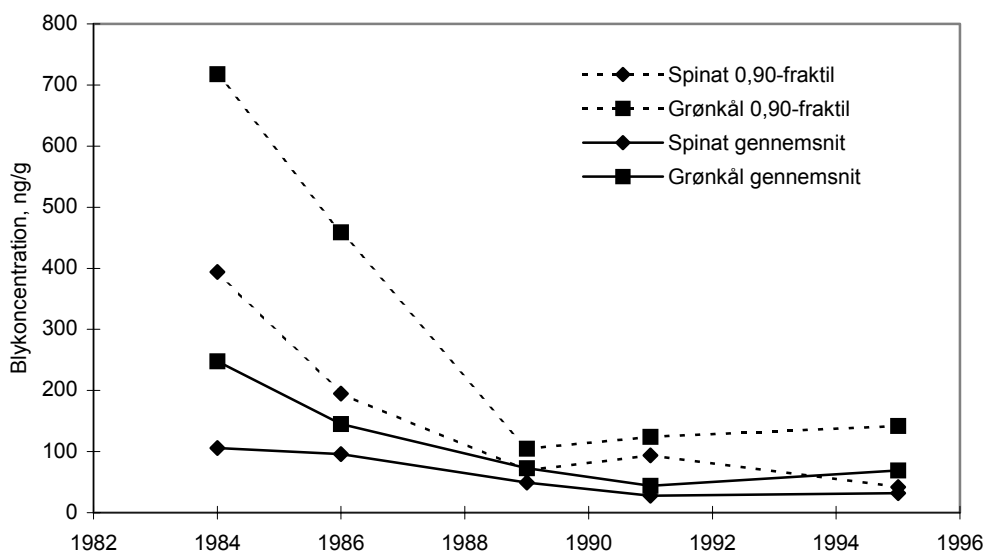
Den toksikologiske vurdering tager udgangspunkt i det beregnede indtag med kosten. Andre kilder til det pågældende sporelement indgår ikke i vurderingen.

I forbindelse med beregning af gennemsnitsindholdet af et sporelement udgør datasæt, der indeholder mange enkeltværdier under den analytiske detektionsgrænse, et særligt problem. Dette skyldes, at disse er behæftet med stor tilfældig fejl og kan variere fra nul og op til analysemetodens detektionsgrænse. Ved beregningerne af det gennemsnitlige indhold af sporelementer er disse værdier alligevel benyttet, fordi de udgør det bedste estimat for den "sande koncentration".

3.5 Bly

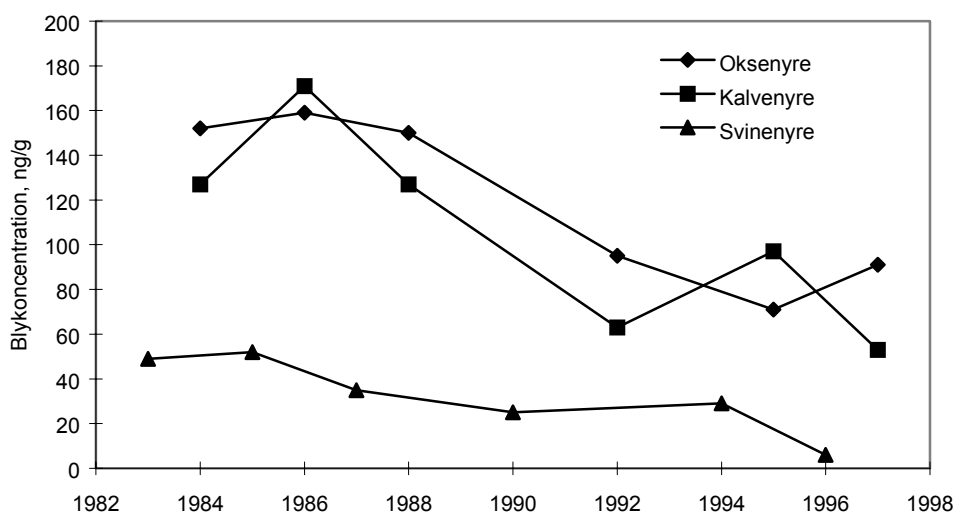
Der er undersøgt 82 levnedsmidler for indhold af bly og resultaterne heraf er vist i bilag 9.2.1. I bilaget er der for hvert levnedsmiddel desuden angivet det fundne gennemsnitlige blyindhold fra 2. periode. Generelt er der tale om, at blyindholdet i danske levnedsmidler fra 3. periode er faldet eller uforandret i forhold til den forrige overvågningsperiode 1988-1992 [2]. De statistisk signifikante fald i blyindhold, som er gengivet i Tabel 2, omfatter især kød og indmad, mens brød og grøntsager gennemgående viser et uforandret blyindhold.

Blandt kilderne til levnedsmidlers blyindhold skal især nævnes nedfald fra atmosfæren af blyholdigt støv stammende fra en række industrielle processer og forbrænding, hvorimod landbrugsafgrødernes optag af blyindhold fra uforurenede landbrugsjord regnes for at være af mindre betydning. På grund af denne fordeling mellem blybidragene fra luft og jord kan grøntsager med en lang vækstperiode samt et stort overfladeareal i forhold til vægten benyttes som markører for fødevarerforurening med bly stammende fra luftmiljøet. Eksempler herpå er grønkål og spinat og resultaterne i Figur 1 viser, at blyindholdet i grønkål og spinat er reduceret fra 1984 til 1991 med 3-4 gange, hvilket tilskrives reduktion i tilsætning af bly til benzin. Herefter er blyindholdet stort set uforandret frem mod 1995. Det viste 0,90-fraktilindhold er aftaget endnu kraftigere, hvilket tyder på en betydelig reduktion især af de højeste blyindhold i disse bladgrøntsager.



Figur 1. Udviklingen i indholdet af bly i spinat og grønkål i perioden fra 1984 til 1995.

Efter den atmosfæriske afsætning på planteoverflader vil blyindholdet i dyrenes foder kunne ophobes i nyrer fra for eksempel kalv og okse. Dette skyldes, at tungmetallerne efter optagelse i dyrene kan bindes til særlige proteiner i dyrenes nyrer. Nyrer fra slagtedyr kan således også benyttes som markører for dyrenes belastning med bly via foderet. Figur 2 viser et fald i perioden 1983 til 1997 for blyindholdet i okse-, kalve-, og svinenyrer, et fald der også er konstateret i svinelever.



Figur 2. Udviklingen i gennemsnitsindholdet af bly i kalve-, okse- og svinenyrer i perioden fra 1983 til 1997.

De omtalte fald i markørfødevarernes blyindhold over de sidste tre overvågningsperioder skyldes formentlig, at den atmosfæriske blyforurening er stærkt begrænset efter indførelse af blyfri eller blyfattig motorbenzin siden 1981. Årsagen til, at blyet stadig kan påvises i en række fødevarer, kan være, at blyet over en årrække er ophobet i jordens overflade og derfra

via vindens indvirken kan hvirvles op på bladoverflader eller i begrænset omfang optages via rødderne. Dette antages især at være tilfældet på jordarealer langs stærkt befærdede veje og i byområder.

Blyindtaget med kosten

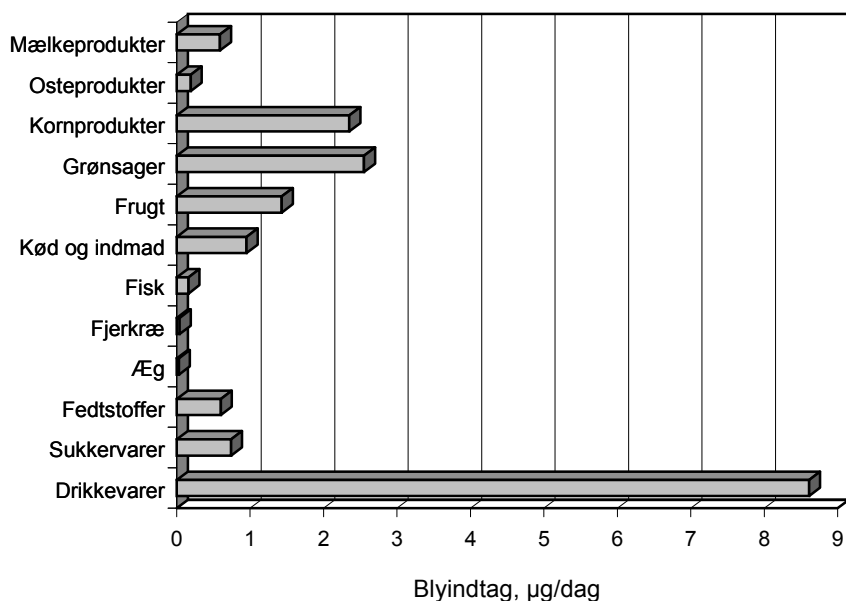
Som omtalt i det foregående afsnit er der sket fald i en række fødevarers blyindhold over de sidste tre 5-årsperioder af overvågningssystemet. Med henblik på at illustrere betydningen heraf er der gennemført en beregning af det samlede blyindtag via kosten for perioden 1993-1997.

Tabel 3. Det samlede blyindtag med kosten i 1., 2. og 3. overvågningsperiode.

	Blyindtaget med kosten ($\mu\text{g}/\text{dag}$)		
	Gennemsnit	0,90-fraktil	0,95-fraktil
1. periode (1983-1987)	42	66	76
2. periode (1988-1992)	27	40	46
3. periode (1993-1997)	18	25	28

Blyindtaget fra alle fødevarer i tredje periode af overvågningssystemet udgør i gennemsnit 18 $\mu\text{g}/\text{dag}$ (Tabel 3), hvilket er mere end en halvering af indtaget siden 1. periode og 2/3 af indtaget fra anden periode. Faldet i blyindtaget blandt de mest udsatte befolkningsgrupper, her illustreret ved 0,90 og 0,95-fraktilerne, er endnu større.

De enkelte fødevarerbidrager i forskelligt omfang til det samlede blyindtag med kosten. Disse bidrag er fremkommet som produktet af blykoncentrationen i de enkelte levnedsmidler i gruppen og konsumeret heraf. På trods af en generelt ringe blykoncentration i drikkevarerne bidrager denne gruppe mest til blyindtaget på grund af et stort konsum efterfulgt af grøntsager og kornprodukter. Det konstaterede fald i det samlede blyindtag i forhold til 1. og 2. periode er indtruffet for alle levnedsmiddelgrupper. Årsagen hertil kan dels være ændrede kostmønstre blandt danskerne i 1995 [4] i forhold til 1985 [2], dels ændret blyindhold i levnedsmidlerne.



Figur 3. Fødevaregruppernes bidrag til det samlede blyindtag i 3. overvågningsperiode.

Sundhedsmæssig vurdering

Bly akkumuleres i kroppen og er toksisk for både det perifere og det centrale nervesystem. Den mest kritiske (følsomme) effekt er påvirkning af centralnervesystemets udvikling hos fostret og nyfødte børn. Der er således påvist en forbindelse mellem forhøjet indhold af bly i blodet og lavere intelligenskvotient.

JECFA fastsatte i 1972 [8] et provisorisk tolerabelt ugentligt indtag (PTWI) på 50 µg/kg legemsvægt. På grund af børns større følsomhed var denne værdi kun gyldig for voksne, og i 1986 etablerede man i konsekvens heraf en værdi på 25 µg specielt for børn [9]. I 1993 besluttede man at trække værdien for voksne tilbage og gøre børneværdien gældende for alle aldersgrupper. Bly har sidst været diskuteret på JECFA's møde i juni 1999, ved hvilken lejlighed PTWI forblev uændret.

For en voksen på 70 kg vil den anførte PTWI svare til et dagligt tolerabelt indtag på 250 µg/dag. Sammenlignes dette med de beregnede indtag som anført i Tabel 3 udgør det gennemsnitlige indtag 7% af den tolerable værdi, mens 0,90 og 0,95-fraktil værdierne udgør henholdsvis 10% og 11%.

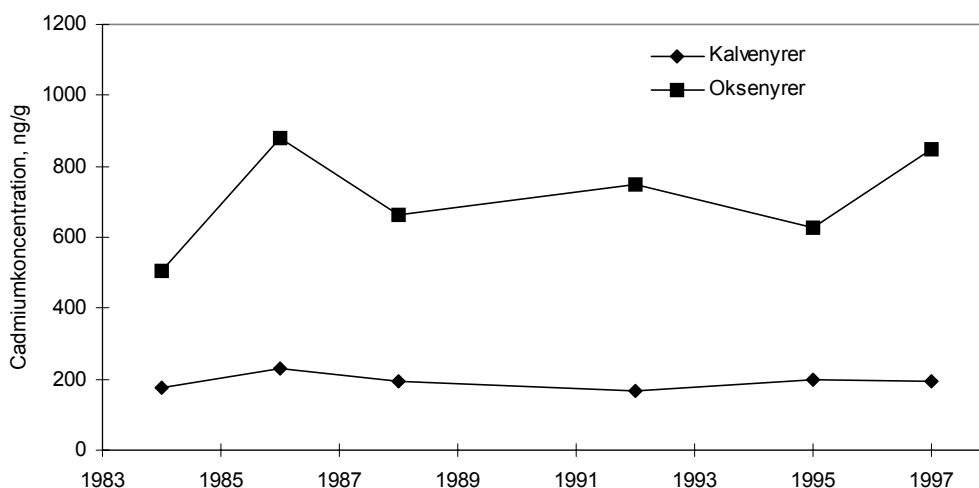
Det vurderes derfor, at voksne danskernes indtag af bly med kosten, med den nuværende viden om blyskadevirkninger, ikke giver anledning til sundhedsmæssig betænkelighed.

Børn vil i forhold til deres kropsvægt spise større mængder føde og vil dermed kunne indtage forholdsmæssigt mere bly. Overvågningssystemet kan ikke give direkte svar på børns bly-

belastning gennem kosten, men på basis af erfaringer fra udlandet må det antages, at indtaget af bly med kosten pr. kg. legemsvægt for børn i forhold til voksne er 2-3 gange højere. Derfor vurderes det, at påvirkningen af centralnervesystemets udvikling vil være minimal og ikke målelig.

3.6 Cadmium

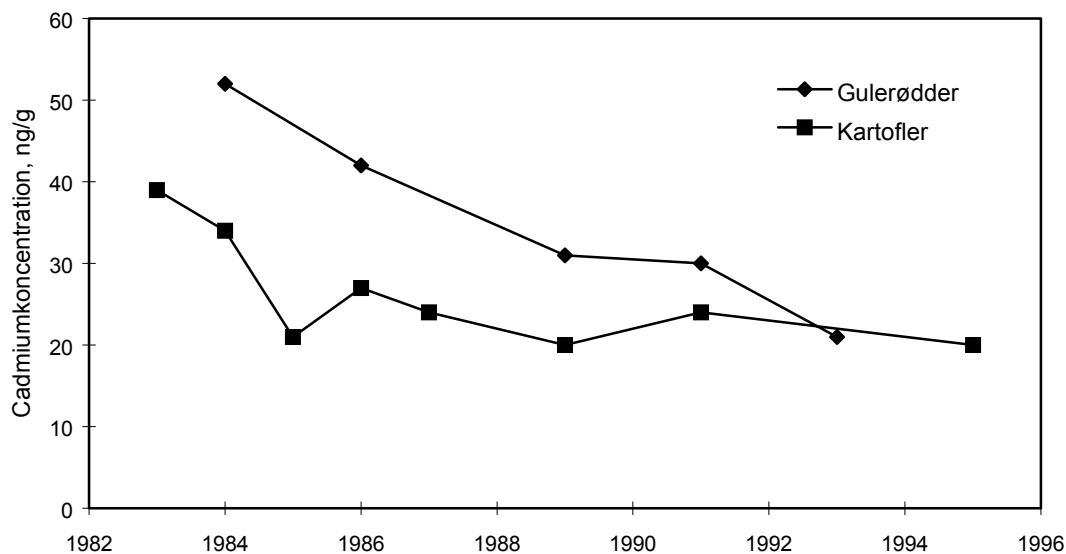
Der er undersøgt 76 forskellige fødevarer for indhold af cadmium og resultaterne er vist i bilag 9.2.2. Det fremgår af de gennemførte test for ændret cadmiumindhold i Tabel 2, at langt de fleste levnedsmidlers cadmiumindhold i 3. overvågningsperiode er uforandret i sammenligning med foregående overvågningsperiode 1988-1992 [2]. Resultaterne tyder således på, at cadmiumindholdet i danske levnedsmidler hverken er for nedad- eller opadgående.



Figur 4. Udviklingen i det gennemsnitlige indhold af cadmium i kalve- og oksenyrrer i perioden fra 1984 til 1997.

I lighed med bly, bindes cadmium specielt i nyrer og lever fra slagtedy. Resultaterne i Figur 4 viser, at cadmiumindholdet i de ældre dyr (okser) ligger 3-4 gange over indholdet i yngre dyr (kalve). Mens cadmiumindholdet i kalvenyrer er stabilt over årene, varierer cadmiumindholdet i oksenyrrer noget mere. Oksernes større aldersspredning på slagtetidspunktet kan være årsagen hertil. Da der hverken kan tales om stigning eller fald i nyrenes cadmiumindhold, må det antages, at dyrenes cadmiumbelastning via foderet er uforandret.

Derimod er cadmiumindholdet i rodgrøntsagerne kartofler og gulerødder fra 3. overvågningsperiode reduceret til ca. halvdelen af niveauet i 1983 som vist i Figur 5.

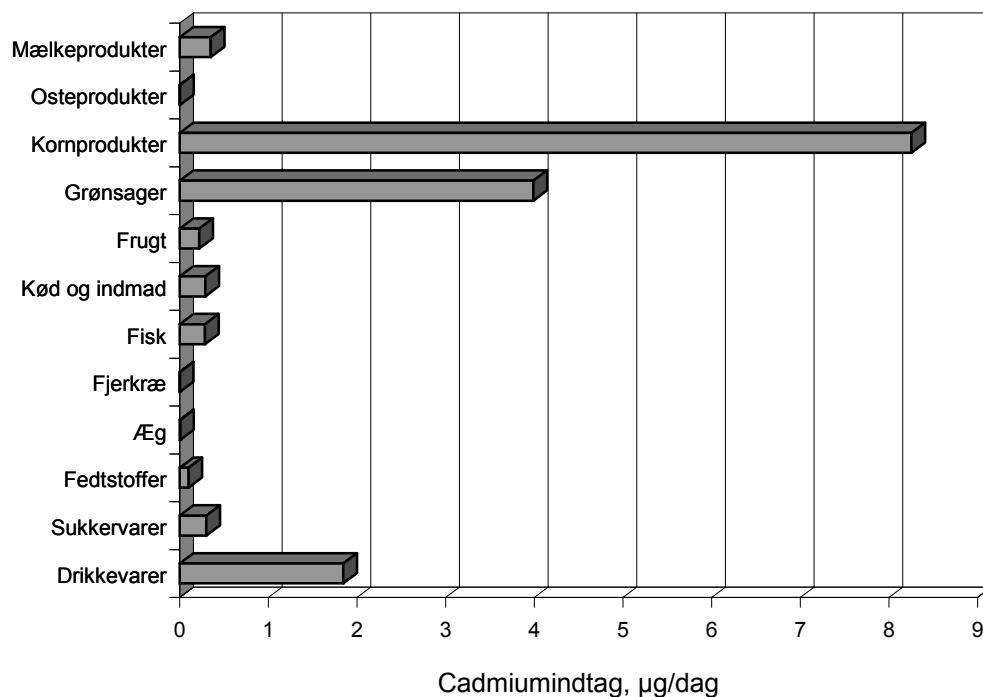


Figur 5. Udviklingen i det gennemsnitlige indhold af cadmium i rodgrøntsagerne kartofler og gulerødder i perioden fra 1983 til 1995.

Kilderne til cadmium i fødevarer er både atmosfærisk afsætning af cadmiumholdigt støv direkte på afgrøder m.v. og optagelse via jorden. Jordens cadmiumindhold stammer, udover et naturligt indhold, fra atmosfærisk afsætning samt fra brug af cadmiumholdig kunstgødning. Det kan forventes, at der i takt med stadig bedre røgrønsning fra virksomheder beliggende såvel i Danmark som i vores nabolande sker en gradvis reduktion af det atmosfæriske nedfald. Tilførslen af cadmium til landbrugsjorden via brug af kunstgødning afhænger af den benyttede gødnings cadmiumindhold. Imidlertid vurderes det, at ændringer i jordens samlede cadmiumindhold sker gradvis over adskillige år, idet jordens nuværende cadmiumindhold er stort i forhold til tilførslen via kunstgødning.

Cadmiumindtaget med kosten

Med henblik på at illustrere betydningen af cadmiumindholdet i fødevarer for sundheden, er der foretaget en beregning af cadmiumindtaget med den samlede kost. De fødevarergrupper, der bidrager væsentligst til vores samlede cadmiumindtag, er kornprodukter, grøntsager samt drikkevarer som vist i Figur 6. For kornprodukterne er der tale om en stigning i cadmiumindtaget fra 6,5 til 8,3 μg per dag i forhold til 2. periode. Denne stigning kan forklares ved et stigende gennemsnitsindhold af cadmium i rugbrød, fordi meget rugbrød i dag fremstilles med et stort indhold af relativt cadmiumholdige ingredienser som kerner og frø, blandt andet solsikkefrø. Derimod er bidraget til det samlede cadmiumindtag fra drikkevarer samt fra kød og indmad faldet betydeligt i forhold til 2. periode. Bidraget fra de øvrige fødevarergrupper er uforandret mellem de to perioder.



Figur 6. Fødevarergruppernes bidrag til cadmiumindtaget i 3. overvågningsperiode.

Det samlede cadmiumindtag med kosten fremgår af Tabel 4. Tabellen viser, at der er tale om et mindre fald i det gennemsnitlige cadmiumindtag fra første til anden overvågningsperiode fra 20 mg pr. dag til 17 mg pr. dag, mens cadmiumindtaget med kosten er uforandret i overvågningsystemets 3. periode, 1993-97. Dette vurderes som et uventet resultat, idet der i samfundet er iværksat en række begrænsende foranstaltninger vedrørende brug af cadmium i materialer og produkter samt begrænsninger i udslippet af cadmium til omgivelserne. Disse tiltag skulle i det lange løb føre til et lavere indhold af cadmium i miljøet og i fødevarerne og dermed til et lavere indtag via kosten, men denne forventede udvikling er altså endnu ikke set.

Tabel 4. Det samlede cadmiumindtag med kosten i 1., 2. og 3. overvågningsperiode.

	Cadmiumindtaget med kosten (µg/dag)		
	Gennemsnit	0,90-fraktil	0,95-fraktil
1. periode (1983-1987)	20	28	32
2. periode (1988-1992)	17	25	28
3. periode (1993-1997)	17	25	28

Sundhedsmæssig vurdering

Cadmium akkumuleres i kroppen, primært i lever og nyre, hvor det har en meget lang halveringstid og udøver toksisk effekt især på nyrerne. JECFA fastsatte i 1972 et provisorisk tolerabelt ugentligt indtag (PTWI) på 400-500 µg/person. Denne værdi blev stadfæstet i 1988 [10] og igen i 1993 [11], idet den dog blev udtrykt i µg/kg legemsvægt og derfor fik værdien

7 µg/kg legemsvægt/uge svarende til 70 µg/person/dag. I 1993 blev der dog efterlyst en række supplerende undersøgelser, og det blev understreget, at PTWI er fastsat uden nævneværdig sikkerhedsfaktor og at marginen fra faktisk eksponering gennem en normal kost til skadelige doser er relativt lille.

I 1993 [11] klassificerede IARC cadmium som kræftfremkaldende for mennesker ved inhalation, mens der dog ikke er bevis for en sådan effekt ved oralt indtag. SCF vurderede i 1995 [12] den nye situation, og selvom man var enig i JECFA's PTWI på 7 µg/kg legemsvægt hvad angår effekt på nyrer, var man ikke i stand til at pege på en dosis, som med sikkerhed kunne udelukke en carcinogen effekt, og man understregede derfor vigtigheden af at reducere den daglige eksponering så meget som muligt.

Af Tabel 4 fremgår det, at det gennemsnitlige indtag af cadmium med kosten er 17 µg/dag det vil sige 24% af den tolerable værdi på 70 µg/dag, mens 0,90- og 0,95-fraktilen er henholdsvis 28 µg/dag, hvilket udgør henholdsvis 36% og 40% af den tolerable værdi. Under hensyntagen til den lave sikkerhedsfaktor ved PTWI-fastsættelsen og de uafklarede spørgsmål vedrørende mulig kræftfremkaldende effekt må denne margin mellem konstateret indtag og tolerabelt indtag betragtes som utilfredsstillende, og det er derfor vigtigt, at man fortsat overvåger cadmiumindholdet i danske fødevarer, ligesom bestræbelserne på at identificere de væsentligste kilder til cadmiumforureningen og på at reducere denne bør fortsætte.

Ved fastsættelsen af PTWI for cadmium er man gået ud fra, at kun en vis procentdel af cadmium indtaget gennem kosten vil blive absorberet. Denne værdi er imidlertid en gennemsnitsværdi, og der vil kunne være væsentlige variationer alt efter, hvilken kemisk form og i hvilke fødevarer cadmium forekommer. Således vil cadmium bundet til metalbindende proteiner (metallothioneiner) begrænse biotilgængeligheden og dermed toksiciteten, mens andre former kunne tænkes at absorberes og akkumuleres i højere grad. Det må derfor overvejes, om man for at få en mere nuanceret risikovurdering, fremover skal indrage undersøgelser over, i hvilken form cadmium forekommer i fødevarerne i takt med, at man får større viden om de forskellige formers biotilgængelighed.

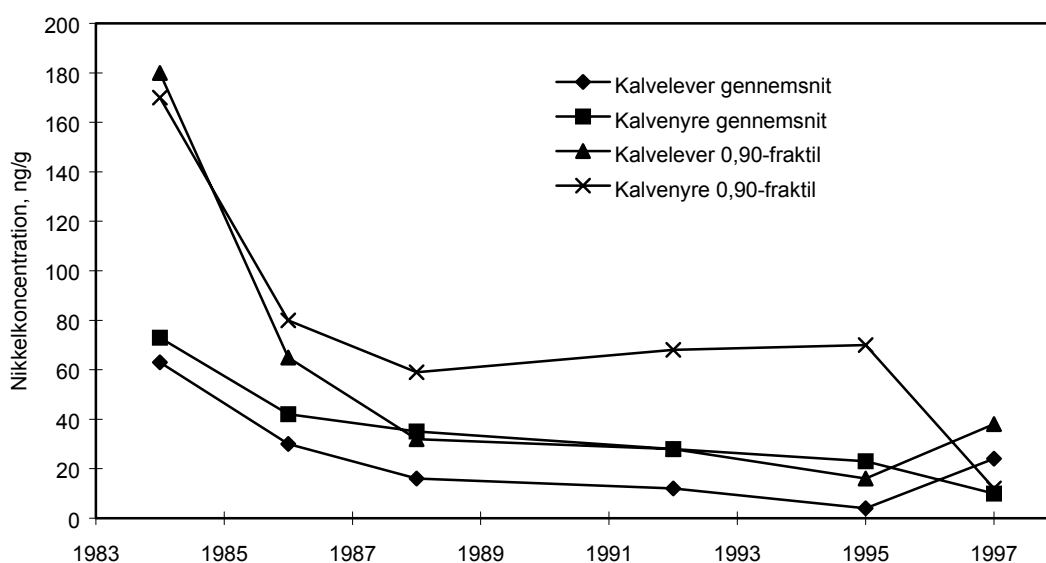
3.7 Nikkel

Nikkelindholdet er undersøgt i 76 fødevarer, og resultaterne er vist i bilag 9.2.3. I sammenligning med de tilsvarende resultater for perioden 1988-1992 [2] er indholdene helt overvejende uforandrede, hvilket desuden fremgår af de gennemførte test i Tabel 2.

Resultaterne i bilag 9.2.3 viser, at nikkel forekommer i forholdsmæssigt høje koncentrationer i bestemte kategorier af fødevarer, for eksempel de grove kornsorter og brød samt bønner. Desuden indeholder fødevarer som avocado, fersken og hindbær også meget nikkel. Nikkels forekomst på højt koncentrationsniveau i disse fødevarer kan næppe tolkes som en forureningstilstand, men skyldes formentlig en genetisk bestemt optagelse af nikkel fra jorden. Desuden regnes nikkel i lighed med for eksempel cadmium for et grundstof med betydelig

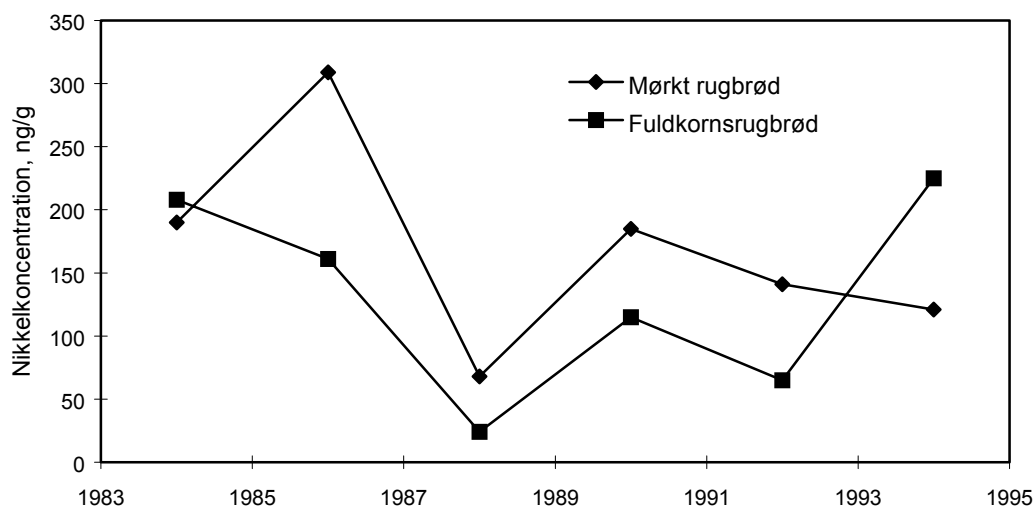
plantetilgængelighed fra jorden, der derfor kan udgøre en væsentlig kilde til nikkel i plante-baserede fødevarer.

En anden variabel kilde til nikkel i fødevarer kan være forurening i det eksterne miljø. Atmosfærisk forurening med nikkel kan stamme fra for eksempel afbrænding af fossilt brændsel og vil i lighed med bly kunne afsættes på bladgrøntsagers overflade. Nikkelindholdet i bladgrøntsager som grønkål, salat og spinat er imidlertid ikke lavere i 3. periode end i 2. periode. Derimod viser nikkelindholdet i kalvelever og -nyre en aftagende tendens fra 1984 til 1997 som vist i Figur 7. I lighed med bly og cadmium ophobes nikkel i nyrer, og det viste fald kan skyldes et aftagende indhold af nikkel i dyrenes foder.



Figur 7. Udviklingen i indholdet af nikkel i kalvelever og -nyre i perioden fra 1984 til 1997.

Desuden skal det nævnes, at nikkelindholdet i visse fødevarer udviser store variationer mellem årene i de tre overvågningsperioder 1983-97. Et eksempel herpå er nikkelindholdet i fuldkornsrugbrød og mørkt rugbrød som vist i Figur 8. Årsagerne til variationen er ikke kendt.



Figur 8. Udviklingen i det gennemsnitlige indhold af nikkel i fuldkornsrugbrød og mørkt rugbrød i perioden fra 1984 til 1997.

Den sidste kilde til nikkelindhold i levnedsmidler og vand er afsmitning fra husholdningsgenstande samt emballage, som levnedsmidlerne kommer i berøring med. Generelt er rustfrit stål et acceptabelt materiale til at komme i direkte kontakt med levnedsmidler, idet afsmitningen af blandt andet nikkel er minimal. Imidlertid kan forniklede overflader, for eksempel forniklede varmelegemer i elektriske vandkedler, afgive sundhedsmæssigt betænkelige nikkel-mængder [13]. På baggrund heraf er sådanne forniklede varmelegemer nu udgået af markedet og erstattet af rustfrit stål.

Nikkelindtaget med kosten

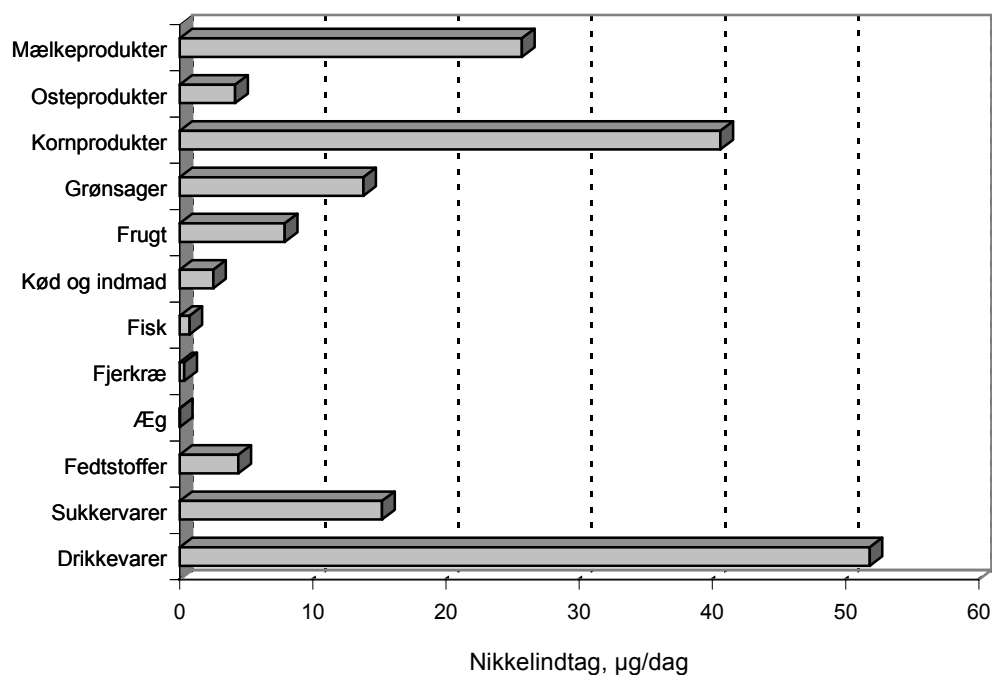
De ovenfor omtalte variationer i visse fødevarers nikkelindhold betyder, at det beregnede nikkelindtag kan forventes at variere noget mellem de tre overvågningsperioder. Det beregnede nikkelindtag i Tabel 5 viser imidlertid, at nikkelindtaget med kosten er uforandret fra 2. til 3. periode, men er faldet i forhold til 1. periode.

Tabel 5. Det samlede nikkelindtag med kosten i 1., 2. og 3. overvågningsperiode.

	Nikkelindtaget med kosten ($\mu\text{g}/\text{dag}$)		
	Gennemsnit	0,90-fraktil	0,95-fraktil
1. periode (1983-1987)	199	302	353
2. periode (1988-1992)	157	241	281
3. periode (1993-1997)	160	232	270

Bidraget fra de enkelte fødevarergrupper til det samlede nikkelindtag er vist i Figur 9. Der er sket en stigning i nikkelindtaget via mælkeprodukter fra 2. til 3. periode [2]. Men det forøgede bidrag fra mælkeprodukter skyldes primært, at kakaomælk, der på grund af kakaobestanddelene indeholder nikkel, nu er medtaget i den benyttede kostmodel. For grøntsager, fedt, æg

samt indmad er der tale om fald i bidraget til nikkelindtaget i forhold til tidligere. Det høje nikkelindtag fra drikkevarer skyldes te og kaffe, der kan indeholde meget nikkel.



Figur 9. Fødevaregruppernes bidrag til nikkelindtaget i 3. overvågningsperiode.

Sundhedsmæssig vurdering

Kostens nikkelindhold har ingen negativ sundhedsmæssig betydning for den overvejende del af befolkningen. Derimod vil en del af de personer, som har udviklet kontaktallergi overfor nikkel, kunne få allergireaktioner med eksem også efter konsum af nikkelholdige fødevarer. For at undgå udløsning af anfald fra nikkel i kosten anbefales det, at indtaget af nikkel holdes under 250 µg/dag [14]. Af Tabel 5 fremgår det, at mens gennemsnitskosten ligger under denne værdi med 160 µg/dag, vil 10% af befolkningen indtage mængder tæt på eller over denne værdi (0,90-fraktilen er 232 µg/dag og 0,95-fraktilen 270 µg/dag). For nikkelallergikere i denne gruppe kan nikkelindholdet således være et problem, og Fødevaredirektoratet har derfor udsendt en pjece med gode råd til nikkelallergikere om, hvilke fødevarer man kan vælge henholdsvis bør undgå for at hindre udløsning af allergiske reaktioner via kosten [14].

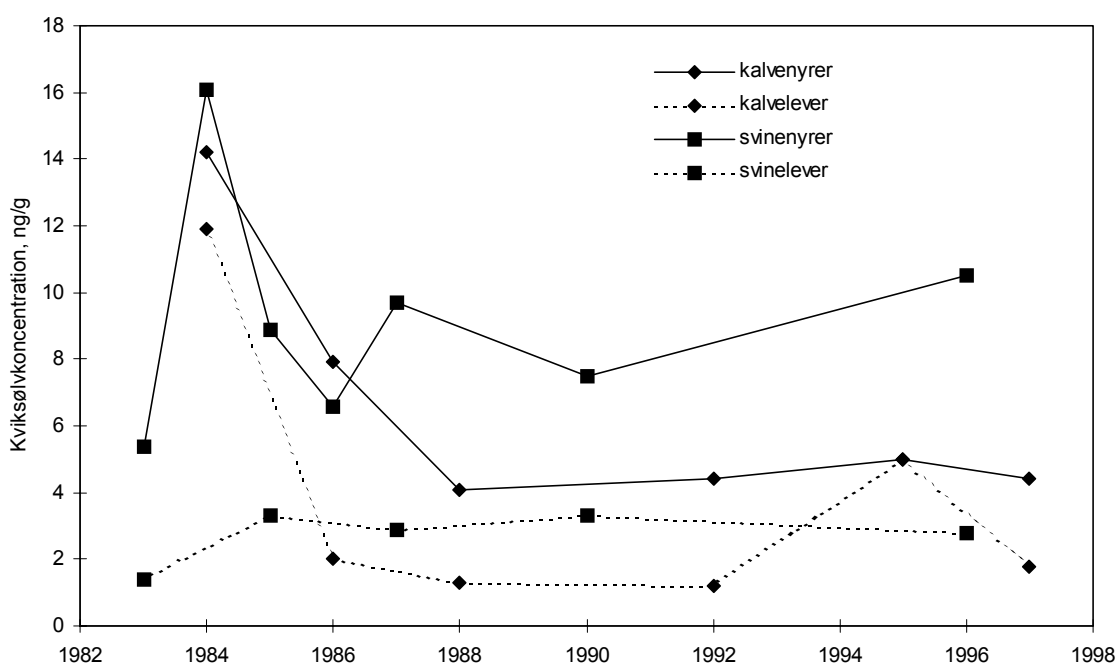
3.8 Kviksølv

I alt 25 fødevarers indhold af kviksølv er undersøgt i 3. periode af overvågningssystemet og resultaterne er angivet i bilag 9.2.4. De undersøgte fødevaregrupper er kød og indmad, fisk, fjerkræ samt æg. Resultaterne for kviksølv i fødevarer fra 3. periode af overvågningsystemet ligger generelt på niveau med de tilsvarende resultater fra 2. periode, og de gennemførte test for ændret indhold af kviksølv i Tabel 2 viser således kun få ændringer i det gennemsnitlige indhold mellem de to perioder.

Kviksølvindholdene i fisk ligger meget højere end i andre fødevarer. Dette skyldes hovedsagelig naturlige forhold, det vil sige opkoncentrering af kviksølv gennem fiskenes fødekæde. Rovfisk øverst i fødekæden kan således indeholde betydelige mængder af kviksølv. En betydelig del af dette kviksølv hidrører fra vulkanudbrud. I isolerede farvandsområder kan der desuden være tale om, at en menneskeskabt forurening kan påvirke fiskenes kviksølvindhold. De væsentligste kendte sådanne forureningskilder er nu standset og det har resulteret i, at kviksølvindholdet i fisk fra de pågældende områder er faldet til et sundhedsmæssigt acceptabelt niveau.

Kviksølvindholdet i kød ligger fortsat på et meget lavt niveau nær den benyttede analysemetodes detektionsgrænse på ca. 7 ng/g og udgør derfor ikke noget sundhedsmæssigt problem.

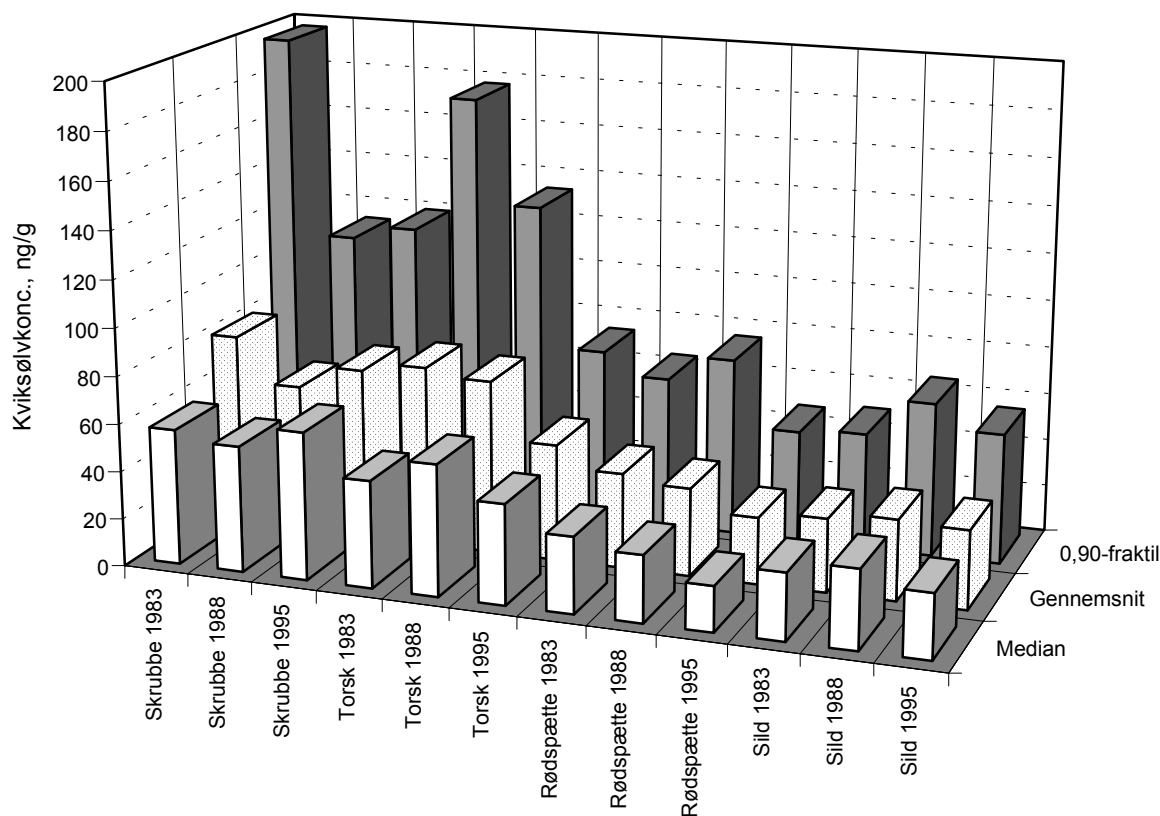
Kviksølvindholdet er ligeledes lavt og stabilt i lever og nyrer fra kalv og svin som vist i Figur 10. Det mindre kviksølvindhold i disse organer i sammenligning med tilsvarende resultater fra midten af 1980'erne afspejler, at kviksølvforurening af dyrenes foder og omgivelser nu er på et lavt og stabilt niveau. De tidligere sporadisk forekommende ulovlige anvendelser af kviksølvbejdset såsæd til svinefoder, der kunne give anledning til stærkt forhøjede kviksølvindhold i dyrenes nyrer, kan således ikke længere konstateres.



Figur 10. Udviklingen i indholdet af kviksølv i lever og nyre fra svin og kalv i perioden fra 1984 til 1997.

Resultaterne for kviksølv i sild, rødspætte, torsk og skrubbe for årene 1983, 1988 samt 1995 i Figur 11 viser, at kviksølvindholdet (gennemsnit og median) for samme fiskeart er stort set uforandret. Kun de højeste kviksølvindhold i torsk (0,90-fraktil værdierne) er aftagende fra 1983 til 1995. Kviksølvindholdet i de fire samme fiskearter fanget i henholdsvis Nordsøen, Kattegat og Østersøen viste efter 2. periode af overvågningssystemet [2], at kviksølvindholdet i skrubber fra Østersøen og torsk fra Nordsøen har et højere kviksølvindhold end de samme

fiskearter fanget i de øvrige farvande. Det er imidlertid hverken muligt at give en entydig forklaring på denne forskel eller på den tidsmæssige udvikling i prøvernes kviksølvindhold, idet både intensiteten af kviksølvforureningen i farvandene og biologiske faktorer som for eksempel fødevalg og vækstbetingelser kan have indflydelse på det resulterende kviksølvindhold.



Figur 11. Udviklingen i indholdet af kviksølv i skrubbe, torsk, rødspætte og sild i årene 1983, 1988 samt 1995.

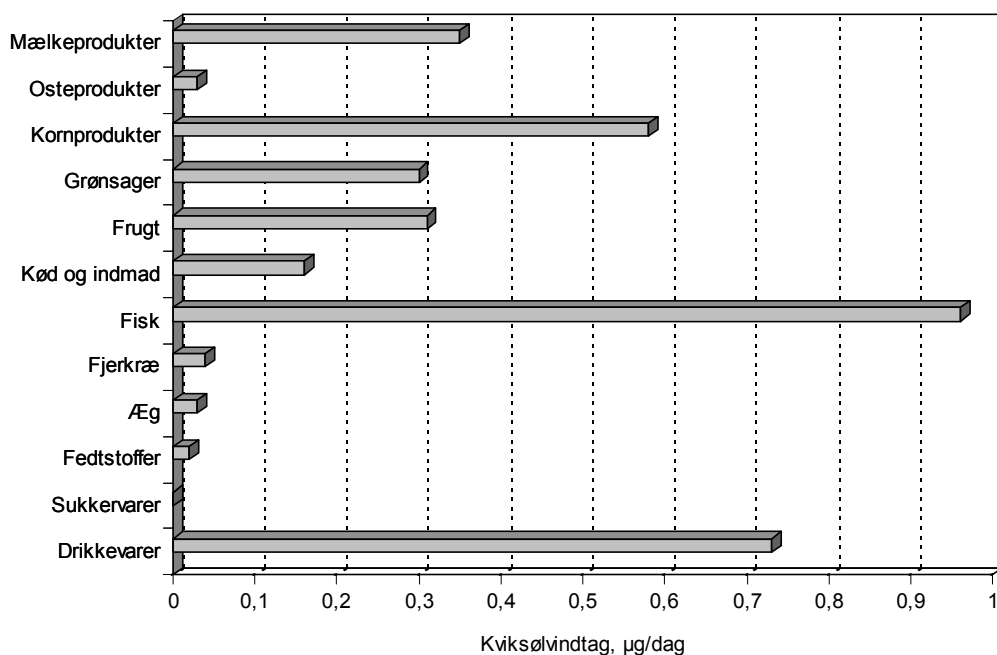
Kviksølvindtaget med kosten

Kun 25 fødevarer indgår i overvågningssystemets 3. periode med resultater for kviksølv. Derfor er beregningen af indtaget i ret stor udstrækning gennemført med brug af resultater fra overvågningssystemets 2. periode samt fra andre danske kilder. Det skønnede totale kviksølvindtag via kosten er vist i Tabel 6.

Tabel 6. Det samlede kviksølvindtag med kosten i 1., 2. og 3. overvågningsperiode.

Kviksølvindtaget med kosten ($\mu\text{g}/\text{dag}$)			
	Gennemsnit	0,90-fraktil	0,95-fraktil
1. periode (1983-1987)	7	12	15
2. periode (1988-1992)	5	7	9
3. periode (1993-1997)	4	5	7

Fordelingen af kviksølvindtaget via fødevarergrupperne er vist i Figur 12. Fødevarergrupperne kød og indmad samt fisk bidrager lidt mindre til kviksølvindtaget i 3. periode end i 2. periode [2]. Det konstaterede fald i det beregnede kviksølvindtag kan skyldes ændrede kostvaner i den seneste kostundersøgelse fra 1995 [4].



Figur 12. Fordelingen af kviksølvindtaget via de 12 fødevarergrupper.

Da kviksølvindtaget for enkeltpersoner afhænger meget af den enkeltes fiskekonsum vil 0,95-fraktilen således illustrere en fiskespisende persons kviksølvindtag ifølge kostundersøgelsen 1995 [4]. Fra tid til anden har den offentlige fødevarerkontrol vist, at kviksølvindholdet i visse spisefisk kan nærme sig den fastsatte maksimalgrænseværdi for indhold af dette stof. Hyppigt konsum af sådanne fisk vil derfor kunne øge kviksølvindtaget betydeligt.

Sundhedsmæssig vurdering

Kviksølv ophobes i kroppen og har en lang halveringstid. Skadelig effekt vil for uorganisk kviksølvs vedkommende først vise sig på nyrene, mens organisk kviksølv (methylkviksølv) primært rammer centralnervesystemet.

JECFA fastsatte i 1972 et provisorisk tolerabelt ugentligt indtag (PWTI) på 5 µg/kg legems-vægt for kviksølv, hvoraf højst 3,3 µg må være til stede som methylkviksølv [8]. Disse værdier blev senere bekræftet i 1978 [15]. I 1988 [10] så man nærmere på methylkviksølv, og selvom man ikke fandt anledning til at ændre PTWI, understregede man, at der sandsynligvis var en større risiko i forbindelse med gravide og ammende mødre, men at man ikke havde data til at fastsætte en anden lavere PTWI for denne gruppe.

I juni 1999 vurderede JECFA de nyeste epidemiologiske data for indtag af organisk kviksølv sammenholdt med de neurologiske effekter på børn. To store undersøgelser, en fra Færøerne og en fra Seychellerne, har ikke vist entydige resultater. I undersøgelsen fra Færøerne rapporteredes en sammenhæng mellem påvirkning med methylkviksølv i fostertilstanden og lavere scorer hos børn i syvårsalderen i en række neurologiske test rettet mod færdigheder som motorik, sprog og hukommelse. I undersøgelsen fra Seychellerne er der ikke rapporteret om neurologiske effekter i børn op til 5¹/₂-årsalderen. De to undersøgelser kan ikke direkte sammenlignes, hverken hvad angår børnenes alder eller de metoder, der er anvendt. Da undersøgelser af børn fra Seychellerne i syvårsalderen med metoder sammenlignelige med dem anvendt på Færøerne er i gang, besluttede JECFA at afvente en endelig vurdering. Den eksisterende PTWI blev ikke ændret.

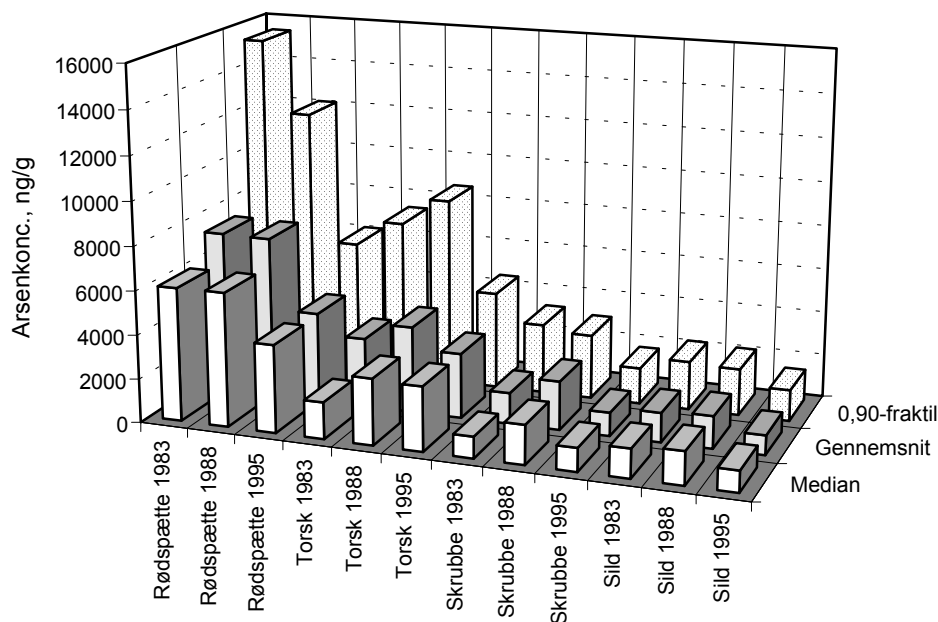
Af Tabel 6 fremgår det, at det skønnede totale kviksølvindtag gennemsnitligt udgør 4 µg/dag mens 0,90 og 0,95-fraktilen udgør henholdsvis 5 og 7 µg/dag, hvilket svarer til 28 henholdsvis 35 og 49 µg/uge pr person, det vil sige 8-14% af PTWI for totalkviksølv og 12-21%, hvis man antog, at alt var methylkviksølv. Dette giver ikke anledning til sundhedsmæssige bemærkninger.

Med de mængder, der kan forekomme i nogle fisk, vil man lejlighedsvis kunne indtage mængder, som omregnet til dagsdosis vil kunne nærme sig den tolerable værdi. Den toksiske effekt af kviksølv er dog mindre afhængig af dag til dag variationer end af det samlede indtag over en periode, og lejlighedsvis indtag i noget større mængder er derfor uden betydning for den samlede vurdering.

3.9 Arsen

I overvågningssystemets 3. periode er fisk den eneste fødevarergruppe, hvis indhold af arsen er blevet undersøgt. Dette skyldes, at resultaterne fra 1. og 2. periode viste, at arsenindholdet i fisk ligger langt over andre fødevarergrupper, og at arsenindtaget via fisk udgjorde 73% af den samlede arsenintagelse med kosten [1]. Resultaterne for arsen i fisk er gengivet i bilag 9.2.5.

Resultaterne for arsenindhold i rødspætte, torsk, skrubbe og sild er vist i Figur 13 og dækker årene 1983, 1988 og 1995 svarende til de tre perioder af overvågningssystemet. Resultaterne viser forskelle i arsenindholdet mellem fiskearterne samt variationer i de gennemsnitlige og de høje indhold mellem årene. Det er imidlertid vanskeligt at forklare disse variationer, da indholdet af arsen skyldes naturlige forhold og næppe forurening i noget særligt omfang.



Figur 13. Udviklingen af indholdet af arsen i rødspætte, torsk, skrubbe og sild i årene 1983, 1988 samt 1995.

Resultater for arsenindholdet i de fire samme fiskearter fanget i henholdsvis Nordsøen, Kattegat og Østersøen viste efter 2. periode af overvågningssystemet [2], at arsenindholdet til-lige afhæng af fangstfarvandet. Arsenindholdet i rødspætter og torsk fra Nordsøen og Kattegat (høj og middel saltholdighed) lå således 4-8 gange over indholdet i de samme fisk fra Øster-søen (lav saltholdighed). De konstaterede forskelle i dyrenes arsenindhold skyldes formentlig biologiske faktorer som væksthastighed og fødevalg i de sammenlignede farvande. Der kan næppe peges på arsenforurening af havene som årsag til de omtalte forskelle.

Arsenindtaget med kosten

I forbindelse med gennemførelsen af 1. periode af overvågningssystemet 1983-1987 [1] blev der gennemført en beregning af det totale arsenindtag med kosten. Denne viste, at arsenindtaget fra fisk udgjorde 86 µg per dag i forhold til et totalt dagligt indtag på 118 µg, svarende til 73%. Det tilsvarende bidrag fra fisk i 3. periode udgør til sammenligning 65 µg arsen per dag.

Sundhedsmæssig vurdering

Arsen forekommer hovedsagelig som den ugiftige forbindelse arsenobetain [16] i fisk. Indholdet af det langt mere giftige uorganisk arsen udgør kun 1-5% af fiskens totale arsenindhold [17]. JECFA fastsatte i 1988 et provisorisk tolerabelt ugentligt indtag (PTWI) på 15 µg per kg legemsvægt [10]. Komiteen konstaterede, at fisk kan indeholde store mængder arsen, men i organisk form, som ikke har samme toksiske effekt som uorganisk arsen. Med en andel på 1-5% af det totale arsenindhold som uorganisk arsen i fisk vurderes det, at de fundne resultater for fisk samt tidligere fundne resultater fra 1. periode vedrørende arsen i andre fødevarer ikke giver anledning til sundhedsmæssige problemer. Det kan derfor overvejes, om arsen også fremover behøver at være en del af overvågningssystemet.

4. NITRAT

4.1 Indledning

Planters væsentligste kvælstofkilde er nitrat, og nitrat kan derfor ophobes i plantedele og dermed i frugt og grøntsager. I planterne reduceres nitrat til nitrit som første trin i aminosyre- og proteinsyntesen. Adskillige faktorer har betydning for indholdet af nitrat i en plante. Det drejer sig om forhold som plantens art, mængden af plantetilgængeligt kvælstof samt blandt andet lys og varme, der påvirker kvælstofomsætningen.

Nitrat som sådan har lav akut giftighed, men nitrat kan i levnedsmidler eller i mave-tarmkanalen omdannes til nitrit, som har en langt større akut giftighed. Nitrit er dog primært et sundhedsmæssigt problem, fordi det kan medvirke til dannelsen af nitrosaminer. Mange nitrosaminer har vist sig at være kraftigt kræftfremkaldende stoffer i dyreforsøg, og det anses for sandsynligt, at de også kan være kræftfremkaldende for mennesker [18].

I 1979 og 1980 [19] blev der foretaget en stor undersøgelse af indholdet af nitrat i frugt og grøntsager i Danmark. Denne undersøgelse dannede baggrund for valget af afgrøder til overvågningssystemet, idet det blev beregnet, at de valgte afgrøder nemlig porre, kartofler, hvidkål, salat og rødbeder bidrog med over halvdelen af indtaget af nitrat fra frugt og grøntsager.

4.2 Prøveudtagning, analysemetode og kvalitetssikring

Prøveudtagningen er foretaget landsdækkende af levnedsmiddelkontrolenhederne, der efterfølgende har sendt prøverne til Odense landsdelslaboratorium. Til analyserne er brugt Fødevaredirektoratets metode til bestemmelse af nitrat i frugt og grøntsager [20,21,22]. I hver prøveserie er der foruden enkeltbestemmelser medtaget en blindprøve, en dobbeltbestemmelse og en prøve med kendt mængde nitrat tilsat til beregning af genfindelse. Odense landsdelslaboratorium deltager i præstationsprøvninger gennem FAPAS.

4.3 Indholdsdata

Som i de foregående overvågningsperioder er salat, kartofler, hvidkål, porre og rødbeder blevet analyseret i 3. periode. Da kinakål i mange tilfælde bliver brugt på samme måde som salat, blev det besluttet fra 1994 at udvide udvalget af afgrøder med kinakål.

Undersøgelse af nitrat har foregået i årene 1993 [20], 1994 [21], maj-december 1995 og januar-april 1996. De sidste resultater er slået sammen og vises som 1995/96 [22]. Resultaterne er også behandlet i en tidsskriftartikel [23].

Resultaterne for hvert af de undersøgte år er vist i bilag 9.3.1. Som det fremgår af bilaget er der stor overensstemmelse mellem de gennemsnitlige indhold for de enkelte produkter fra år

til år på nær for porre, hvor indholdene fundet i 1993 er betydelig lavere end resultaterne for de andre år. Spredningerne er imidlertid store. Resultater for nitrat varierer meget afhængig af afgrøde, men også inden for samme afgrøde varierer indholdet meget. Selv for afgrøder, der er dyrket inden for kort afstand, kan man finde store forskelle.

I de to foregående overvågningsperioder er der undersøgt for nitrat i årene 1984-1998 [1,2] det vil sige fire år i 1. overvågningsperiode og et år i 2. overvågningsperiode. I Tabel 7 er det gennemsnitlige indhold for salat, porre, kartofler, hvidkål og rødbede vist for årene 1984-1988 og 1993-1996, ligesom spredningen på enkeltmålinger er angivet.

Tabel 7. Sammenligning af indholdet af nitrat (mg/kg frisk vægt) i de forskellige grøntsager i årene 1984-1988 og 1993-1996.

	1984-1988	1993-1996
	gennemsnit ±spredning	gennemsnit ±spredning
Salat, dansk	1900±950	2600±1300
Salat, udenlandsk	1900±950	1300±840
Salat, alle prøver	1900±950	2200±1300
Kartofler, danske	80±70	140±95
Kartofler, udenlandske	120±95	260±130
Kartofler, alle prøver	90±80	180±120
Rødbeder	2000±1300	1500±990
Porrer	290±230	280±360
Hvidkål	230±240	330±230

Porrer, hvidkål og rødbeder

Som det fremgår af Tabel 7 ligger indholdet af nitrat i porrer fra denne overvågningsperiode på niveau med indholdene, der er fundet i de to foregående overvågningsperioder. Indholdet af nitrat i rødbeder er til gengæld faldet fra de foregående overvågningsperioder til denne overvågningsperiode, mens indholdet i hvidkål er steget.

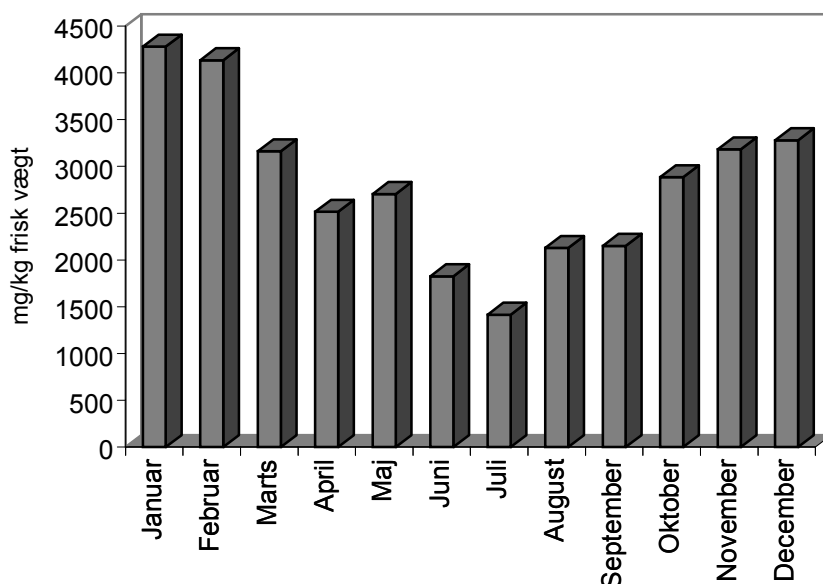
Kartofler

Tabel 7 viser, at der er fundet mere nitrat i udenlandske end i danske kartofler både i denne overvågningsperiode og i årene 1984-1988. Samtidig er der fundet betydeligt mere nitrat i både danske og udenlandske kartofler i denne overvågningsperiode sammenlignet med tidligere. I de to foregående perioder er der i gennemsnit i kartofler fundet fra 50 til 171 mg nitrat/kg mod nu 110 til 319 mg nitrat/kg. Forskellene kan have flere årsager såsom forskelle i sorter, oprindelsessted, gødsning og tørstof.

Salat

Kategorien salat omfatter både hovedsalat og icebergsalat. Som det fremgår af bilag 9.3.1 er der fundet mindre nitrat i udenlandsk salat end i dansk salat. Dette er der flere forklaringer på. Det er kendt, at salat med åbne hoveder, såsom hovedsalat, indeholder mere nitrat end salat med lukkede, såsom icebergsalat, og mange af de udenlandske prøver er icebergsalat, mens de danske prøver mest er hovedsalat. Faktorer, som influerer på indholdet af nitrat, er mængden af lys og varme. Næsten al dansk salat dyrkes i drivhuse, og om vinteren benyttes der næsten ikke kunstigt lys i drivhusene, selvom der ikke er meget naturligt lys i Danmark. Derfor ændrer indholdet af nitrat sig gennem året, hvilket er vist for dansk salat i Figur 14. Som det fremgår af figuren, er indholdet mindre om sommeren end om vinteren.

I dansk salat er der fundet betydeligt mere nitrat i denne overvågningsperiode end i de foregående perioder, se Tabel 7. Til gengæld er der i udenlandsk salat betydeligt mindre nitrat i denne periode end i de foregående. Dette skyldes to forhold. Det meste udenlandske salat i de første overvågningsperioder var hovedsalat og stammede fra Holland, mens langt hovedparten af den udenlandske salat i denne periode er icebergsalat, der stammer fra Spanien. Samlet er det gennemsnitlige indhold af nitrat i alle prøver af salat steget en smule fra de foregående perioder til denne periode.



Figur 14. Indhold af nitrat i dansk salat måned for måned. Gennemsnit for årene 1993-1996.

Grænseværdier

Gældende fra 1997 er der i EU [24, 25] vedtaget fælles grænseværdier for indholdet af nitrat i salat samt frisk og frossen spinat. I Tabel 8 er vist grænseværdierne for salat samt hvor mange

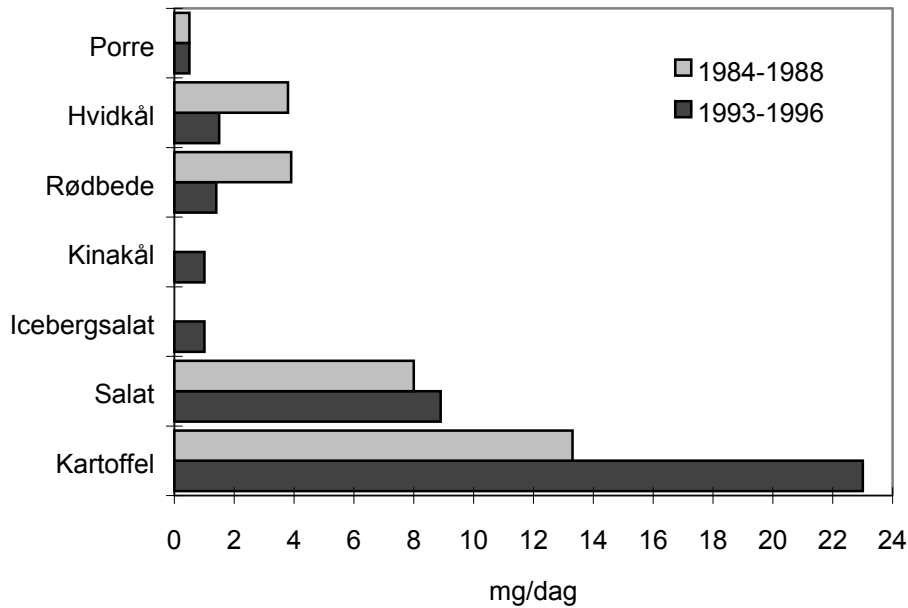
danske prøver, der ville have overskredet grænseværdierne fra 1997, hvis de havde været gældende i årene 1993-1996. Alle prøver i maj er forudsat at være dyrket i drivhus, og i juni, juli og august er kun medtaget prøver, hvor det udtrykkeligt var specificeret om prøverne var dyrket i drivhus eller på friland. Tallene i Tabel 8 viser, at en vis del af salat dyrket i Danmark overskrider grænseværdierne.

Tabel 8. Grænseværdier for indholdet af nitrat i salat og antallet af danske prøver for årene 1993-1996, som ville have overskredet grænseværdierne, der først blev indført i 1997.

Tidsinterval	Grænseværdi (mg/kg frisk vægt)	Antal prøver/Antal "overskridelser"
1. oktober til 31. marts	4500	156/17
1. april til 30. september	3500	94/11
1. maj til 31 august (friland)	2500	5/2

4.4 Indtagsberegninger

I Figur 15 er vist forskellene i de gennemsnitlige indtag af nitrat fra de forskellige produkter i denne periode sammenlignet med de to foregående perioder. For hvert produkt er middelværdien af indholdet for alle årene brugt til beregningerne. I perioden 1984-1988 blev der brugt tal fra Danmarks Statistik [26,27], mens der nu bruges Levnedsmiddelstyrelsens kostundersøgelse fra 1995 [4]. Dette har gjort det muligt at dele indtaget af nitrat i henholdsvis hovedsalat, icebergsalat og kinakål, hvor det før har været én samlet gruppe, indeholdende både hovedsalat, icebergsalat og kinakål. Derfor er der i Figur 15 for perioden 1984-1988 ikke separate søjler for icebergsalat og kinakål. Konsumet af kartofler, hvidkål og rødbeder er faldet, når man sammenligner Danmarks Statistik og Levnedsmiddelstyrelsens tal, nemlig fra henholdsvis 166, 18 og 2 g/dag til 124, 8 og 0,9 g/dag. For salat og porre er indtaget det samme som tidligere, nemlig ca. 4 og 2 g/dag.



Figur 15. Sammenligning af indtaget af nitrat fra undersøgte grøntsager i overvågnings-systemet.

Som det fremgår af Figur 15 er kartofler den største enkelte bidragyder til danskernes indtag af nitrat fra frugt og grøntsager efterfulgt af hovedsalat, hvidkål, rødbede, icebergsalat, kinakål og porre. I de undersøgte grøntsager er der fundet mindst nitrat i kartofler, men til gengæld er indtaget af kartofler langt større end af de andre grøntsager. Desuden betyder det betydeligt højere indhold, der er fundet i kartofler i denne periode sammenlignet med de tidligere perioder, at indtaget af nitrat fra kartofler er steget kraftigt. For salat er indtaget af nitrat også steget, hvilket også skyldes et højere indhold. Til gengæld er indtaget af nitrat fra hvidkål og rødbede faldet. Det skyldes det mindre indtag af de to nævnte produkter. Stigningen i indtaget af nitrat fra kartofler og salat overstiger langt faldet for hvidkål og rødbede, så det samlede gennemsnitlige indtag af nitrat fra de produkter, der indgår i overvågningsystemet i Danmark nu er på ca. 37 mg/dag mod før ca. 30 mg/dag.

I Tabel 9 er indtaget af nitrat beregnet for grøntsager, ligesom der er beregnet et samlet indtag. Den første søjle viser indtaget af nitrat fra grøntsager dels med data fra overvågningsystemet, dels med data fra andre undersøgelser af grøntsager [28, 29]. Anden søjle viser det samlede indtag af nitrat fra alle fødevarer beregnet ud fra oplysninger om indholdet af nitrat i forskellige andre fødevarer såsom brød og mejeriprodukter fra andre undersøgelser [28,29,30]. Kød og fisk er ikke inkluderet i beregningerne, da det blev vurderet, at der ikke fandtes pålidelige indholdsdata, samtidig med at kød og fisk kun bidrager med en lille del til det samlede indtag af nitrat.

I det samlede indtag er inkluderet bidraget fra drikkevand. Drikkevand indgår ikke i overvågningsystemet, og indholdet af nitrat i drikkevand varierer meget i Danmark. Det meste af det danske vand indeholder mindre end 5 mg/l, hvilket i praksis betyder, at drikkevandet har været baseret på nitratfrit grundvand [31]. I følge kostundersøgelsen [4] drikker danskerne i gennemsnit 1,95 liter væske i form af vand, æblemost, sodavand, kaffe og te. Til beregninger-

ne i Tabel 9 er brugt et gennemsnitsindhold af nitrat i vand på 2,5 mg nitrat/l, hvilket giver et indtag på 4,9 mg/dag. Vandet bidrager dermed i mindre grad til det gennemsnitlige indtag af nitrat.

Tabel 9. Indtaget af nitrat.

	Via grøntsager (mg/dag)	Samlet indtag (mg/dag)
Gennemsnit	50	61
Median	45	56
Standardafvigelse	29	30
0,90-fraktil	84	96
0,95-fraktil	100	113

Få procent af vandværkerne overskrider den vejledende grænseværdi på 25 mg/l eller den højst tilladte grænseværdi på 50 mg/l. Indeholder drikkevandet ikke 2,5 mg/l, som er brugt til beregningerne i Tabel 9, men derimod 25 mg nitrat/l giver det et indtag fra vand på 49 mg nitrat/dag, hvilket er sammenligneligt med indtaget fra frugt og grøntsager.

Som det fremgår af Tabel 9 er bidraget fra andre fødevarer som for eksempel brød og mejeriprodukter ikke særlig stort sammenlignet med indtaget fra frugt og grøntsager. Det gennemsnitlige indtag stiger fra 50 nitrat/dag til 61 mg/dag, når bidraget fra andre fødevarer lægges til bidraget fra grøntsager og vand.

4.5 Sundhedsmæssig vurdering

For nitrat er der fastlagt et acceptabelt daglig indtag (ADI) på 5 mg/kg legemsvægt [32]. Værdien er udtrykt som natriumnitrat, hvilket omregnet giver en værdi på 3,7 mg nitrat/kg legemsvægt, hvilket svarer til en værdi på 257 mg/dag for en person, som vejer 70 kg. Som det fremgår af Tabel 9 ligger både det gennemsnitlige og 0,95-fraktil-indtaget således noget under den fastlagte ADI-værdi.

5. ORGANISKE MILJØFORURENINGER

5.1 Indledning

Med den stigende industrialisering er der sket en forurening af det omgivende miljø med en række stoffer, der har vist sig at være langsomt nedbrydelige i miljøet og i dag findes som forureninger i vore fødevarer. Traditionelt har opmærksomheden været rettet mod de persistente chlororganiske forureninger såsom dioxin, PCB (polychlorerede biphenyler) og forbindelser, der tidligere har fundet udbredt anvendelse som pesticider (for eksempel DDT). I de senere år er der imidlertid kommet en øget erkendelse af, at andre miljøforurenende stoffer ligeledes kan føre til forurening af fødevarer. Det drejer sig blandt andet om visse desinfektionsmidler, og stoffer der bruges i kosmetik og som brandhæmmere.

I overvågningssystemet undersøges der for chlororganiske forbindelser på grund af deres mulige sundhedsskadelige effekt på mennesker, se afsnit 5.6. Resultaterne af overvågningssystemets undersøgelser er publiceret i en række rapporter, der løbende er udgivet af Fødevaredirektoratet. Datagrundlaget for overvågningen af persistente chlororganiske forbindelser, som rapporteres samlet i dette kapitel, er tidligere delvist rapporteret [33,34,35,36]. Data for 1997 er ikke tidligere publiceret, og ligeledes er der nogle mindre projekter [37,38,39], der også første gang præsenteres her.

Kilder til indtag af chlororganiske forbindelser

Forekomsten af persistente chlororganiske forbindelser i miljøet ændrer sig relativt langsomt set over en årrække; tilsvarende udviklingsforløb er karakteristiske for indholdene i fisk, kød, æg og mejeriprodukter, der er de fødevarer, der bidrager mest til indtaget af chlororganiske forbindelser. Indhold af chlororganiske forbindelser kan stamme fra forurening af miljøet, hvor der på grund af stoffernes apolære egenskaber - de er opløselige i fedt - sker en akkumulering af stofferne gennem fødekæden. I kød, æg og mejeriprodukter kan indhold af de chlorholdige pesticider også stamme fra restindhold i foderstoffer eller fra anvendelse i dyrenes omgivelser.

Undersøgte forbindelser

Undersøgelserne har omfattet en række chlororganiske forbindelser, der tidligere fortrinsvis blev anvendt som pesticider til bekæmpelse af insekter. Det drejer sig om: p,p'-DDT med omdannelsesprodukterne p,p'-DDE og p,p'-DDD. Værdierne for disse tre stoffer er her rapporteret som summen af de tre, benævnt DDT-sum. Derudover aldrin, dieldrin, HCB (hexachlorbenzen), α - og β -HCH (hexachlorcyclohexan), lindan (γ -HCH) og heptachlorepoxid, der er et omdannelsesprodukt fra heptachlor.

Blandt de undersøgte stoffer har kun lindan været godkendt til anvendelse i Danmark i perioden 1993-1997. Fra 1. december 1994 var import og salg af lindan forbudt, og fra 1. juli

1995 var al anvendelse forbudt [40]. Dieldrin udgik i 1988, mens aldrin blev tilbagekaldt allerede i 1963. Brugen af DDT blev forbudt i 1984, mens heptachlor ikke har været anvendt siden 1972 [41]. HCB og α - og β -HCH har aldrig været lovlige at anvende i Danmark. De chlorholdige pesticider har imidlertid været anvendt over hele verden siden tiden omkring 2. verdenskrig og anvendes stadig i visse udviklingslande. Et stof som DDT har haft en omfattende anvendelse blandt andet til bekæmpelse af malariamyggen, men også herhjemme til bekæmpelse af skadelige insekter. Tidligere anså man stoffets stabilitet som en fordel ved insektbekæmpelse. Senere blev man klar over, at DDT og andre chlorholdige pesticider nedbrydes langsomt i dyr og mennesker. Da stofferne samtidig er meget fedtopløselige, opkoncentreres de i fedtvæv, hvorfra de vanskeligt udskilles.

PCB (polychloreerede biphenyler) har tillige været med i undersøgelserne. PCB er en gruppe af 209 forbindelser, der på grund af deres fysiske og kemiske egenskaber har været anvendt inden for industrien lige siden 1930'erne. PCB er i stort omfang anvendt som isolator i kondensatorer og transformatorer. Endvidere er PCB blandt andet på grund af kemisk stabilitet og brandhæmmende egenskaber blevet anvendt i hydrauliske systemer og som tilsætning til maling, tryksværte, kølevæsker og skæreolier, og PCB er anvendt som blødgører i plast.

I Danmark er der i 1980'erne fastsat regler, der har ført til væsentlige begrænsninger i anvendelsen af PCB. Således blev import og salg af PCB og produkter indeholdende PCB forbudt i 1986 [42]. Det har dog været tilladt at anvende større eksisterende transformatorer og kondensatorer, der indeholder PCB, frem til januar 1995, mens mindre transformatorer og kondensatorer med PCB må anvendes indtil udløbet af deres levetid [42]. Selvom anvendelsen af PCB har været reguleret i en række år i de fleste vestlige lande, vil stofferne på grund af deres stabilitet forblive i miljøet mange år endnu.

PCB-indholdet i de enkelte prøver er bestemt som total-PCB med Aroclor 1260 som reference. Aroclor 1260 er en teknisk blanding af forskellige PCB-forbindelser; normalt kaldet PCB-congenerer. Hver PCB-congener er specificeret med et nummer. Analysen for total-PCB er meget metodeafhængig og en sammenligning af resultaterne fra laboratorium til laboratorium er behæftet med stor usikkerhed. Som alternativ til denne metode er der fra 1994 anvendt en ny og bedre analysemetode, hvor der foretages en specifik bestemmelse af 12 individuelle PCB-congenerer: PCB28, PCB52, PCB101, PCB105, PCB114, PCB118, PCB138, PCB153, PCB156, PCB167, PCB170, PCB180. Da det har vist sig, at der stort set aldrig påvises PCB114 og PCB167, er disse congenerer ikke medtaget i denne rapport. I teksten er der skelnet mellem total-PCB, beregnet med Aroclor 1260 som reference og PCB-sum, beregnet som summen af de 10 congenerer.

Rapporterings- og detektionsgrænser

I tidligere overvågningsperioder har der været anvendt en såkaldt rapporteringsgrænse. Også i 3. periode til og med 1993 for fisk og til og med 1995 for animalske produkter. Analyseresultater er i disse år kun blevet rapporteret, hvis indholdet har været mindst 0,1 mg/kg for total-PCB og 0,01 mg/kg for chlorholdige pesticider på nær DDT-sum, hvor rapporteringsgrænsen var sat til 0,02 mg/kg i 1993 og 1994 og til 0,01 mg/kg i 1995. Ved analyse af de enkelte

PCB-congenerer fra 1994 er tal over den analytiske detektionsgrænse også for animalske produkter rapporteret. De højere rapporteringsgrænser blev anvendt, fordi det er meget omkostningskrævende at analysere nær detektionsgrænsen. Derfor anvendtes en rapporteringsgrænse, der for de chlorholdige pesticider var højere end detektionsgrænsen, men samtidig lavere end en eventuel grænseværdi. For total-PCB gjaldt, at rapporteringsgrænsen og detektionsgrænsen oftest var ens. Indholdet af persistente chlorholdige pesticider og PCB i fødevarer er som ventet faldet, efter de ikke længere bliver brugt. For bedre at kunne følge de lavere indhold og for bedre at kunne estimere befolkningens indtag via kosten er det fra 1995 blevet praksis at rapportere alle værdier over detektionsgrænsen. Denne grænse er forskellig for de forskellige stoffer og kan variere fra år til år. I bilag 9.4.3 ses tabeller over de anvendte rapporterings- og detektionsgrænser.

5.2 Prøveudtagning, analysemetoder og kvalitetssikring

Resultaterne fra den 1. overvågningsperiode 1983-1987 viste, at indholdet i magre fisk som torsk, rødspætter og skrubber er betydeligt lavere end indholdet i fede fisk, repræsenteret ved sild. Da undersøgelserne på den baggrund er tilrettelagt med henblik på at følge gruppen af fødevarer med højest indhold nøje, er der ved prøveudtagningen af fisk i 2. og 3. periode udelukkende udtaget fede fisk og torskelever. I 3. periode drejer det sig om følgende: laks, makrel, sild og ål fra danske hovedfarvande. Undtagelsen er et projekt fra 1992/1993, hvor der blev udtaget en af hver af 41 fiskearter, heri indgik 9 fede fisk, 10 middelfede fisk og 22 magre fisk [39]. I 1997 er der af ressourceprioriteringsgrunde ikke udtaget fisk, mejeriprodukter og æg til overvågningssystemet.

Ved undersøgelserne af kød tilstræbes det, at prøveudtagningen er landsdækkende. Mejeriprodukterne smør og ost udtages, så den danske mælkeproduktion og et udsnit af importerede produkter er dækket af undersøgelserne. Da de undersøgte stoffer er fedtopløselige, vil de findes i mælkefedtet; derfor er der primært udtaget prøver af mejeriprodukter med et relativt højt fedtindhold som smør, blandingsprodukter af vegetabilsk fedt og mælkefedt samt ost. Prøver af æg udtages på landets ægpakkerier, hvorved både danske og udenlandske æg er inkluderet i undersøgelserne.

For kvæg og svin analyseres nyrefedt og for fjerkræ fedt fra underhuden (subkutant). Undersøgelser [43,44,45,46] har vist, at indholdet af chlorholdige pesticider og PCB i disse fedtvæv er repræsentative for indholdet i konsumkød målt på fedtbasis. For fisk analyseres fileterne, og skindet fjernes før analyserne, idet det antages, at de færreste spiser skindet på fisk, og at vandringsen af stofferne fra skind til resten af fisken under tilberedning er minimal.

I bilag 9.4.1 er antallet af prøver i overvågningsperioden for de forskellige fødevarer anført.

De kemiske analyser er udført på landsdelslaboratorierne i Aalborg og Århus. Prøvens fedtindhold ekstraheres med et organisk opløsningsmiddel, hvorefter de chlorholdige pesticider og PCB isoleres fra fedtfasen og detekteres ved gaschromatografi med EC-detektion. For yderligere information om analysemetoderne se reference [47]. Resultaterne beregnes i mg/kg

fisk/torskelever/æg (frisk vægt) eller i mg/kg fedt for svin, kreaturer, fjerkræ og mejeriprodukter.

Undersøgelserne gennemføres i overensstemmelse med kvalitetssikringsmanualen "Forskrifter og retningslinier for bestemmelse af pesticid- og lægemiddelrester i fødevarer" [48] suppleret med "Vejledning om pesticidrester i fødevarer samt regler og retningslinier for kontrol hermed" [49], samt i øvrigt generelle kvalitetssikringsprocedurer, se afsnit 2.1.

5.3 Indholdsdata

Det gennemsnitlige indhold af de undersøgte stoffer i forskellige fødevarer er præsenteret i bilag 9.4.2. Tabellerne viser det samlede antal prøver for hver af de undersøgte fødevarer; antal prøver med indhold over detektions-/rapporteringsgrænsen; gennemsnitsindholdet af de enkelte chlororganiske forbindelser; et 95%-konfidensinterval (kun angivet i nogle tilfælde, se nedenfor) samt maksimumsværdien. PCB-sum er beregnet som summen af gennemsnittene i bilag 9.4.2 for 10 congenere, se afsnit 5.1.

Beregning af gennemsnitsindhold

To forskellige beregningsmetoder er benyttet til beregning af det gennemsnitlige indhold af de forskellige chlororganiske miljøforureninger i fødevarer. De beregnede værdier er angivet i bilag 9.4.2, og beregningsmetoderne er kort beskrevet nedenfor.

Miljøforureninger må antages at være overalt i miljøet i varierende mængde. Ved beregning af gennemsnitsindholdene i de undersøgte prøvetyper udgør datasæt, hvor mange værdier er under detektions-/rapporteringsgrænsen, et særligt problem, idet sådanne værdier kan variere fra nul (eller næsten nul) og op til den pågældende detektions-/rapporteringsgrænse.

Til beregning af gennemsnitsindholdet i denne overvågningsperiode (1993-1997) er der anvendt et program, *Mean-BDL* [50], der tager højde for, at fordelingen af resultater fra stikprøvekontrol af miljøforureninger kan beskrives ved en logaritmisk normalfordeling. Således er det sandsynligt, at når mange målinger ligger over detektionsgrænsen for et givent stof og fødevarer, så ligger de få målinger under detektionsgrænsen højere, end hvis der kun er få målinger lige over detektionsgrænsen.

Programmet *Mean-BDL* kan ikke beregne et gennemsnit, når alle målinger er under detektionsgrænsen eller når kun få er over. I disse tilfælde er værdier under detektionsgrænsen sat til en tredjedel af detektionsgrænsen ved beregning af gennemsnitsindholdet. En tredjedel af detektionsgrænsen er valgt ud fra en vurdering af, hvad der passer med den værdi, *Mean-BDL* har benyttet for tal under detektionsgrænsen, når der kun er få data over detektionsgrænsen. Denne fremgangsmåde fører sandsynligvis til en overestimering af indholdet i de tilfælde, hvor der ikke er fundet indhold i nogen af prøverne. I de tilfælde hvor programmet *Mean-BDL* er benyttet, er der i bilag 9.4.2 angivet et 95% konfidensinterval for gennemsnitsindholdet.

I perioden 1983-1987 [1] blev værdier under rapporteringsgrænsen sat til nul, hvis gennemsnittet var over rapporteringsgrænsen, hvilket fører til en underestimering af indholdet. Var gennemsnittet under rapporteringsgrænsen blev indholdet sat til rapporteringsgrænsen, hvilket fører til en overestimering af indholdet. For at få et mere realistisk billede af indtaget blev der for perioden 1988-1992 [2] valgt en beregningsmetode, hvor værdier under rapporteringsgrænsen blev sat til halvdelen af rapporteringsgrænsen.

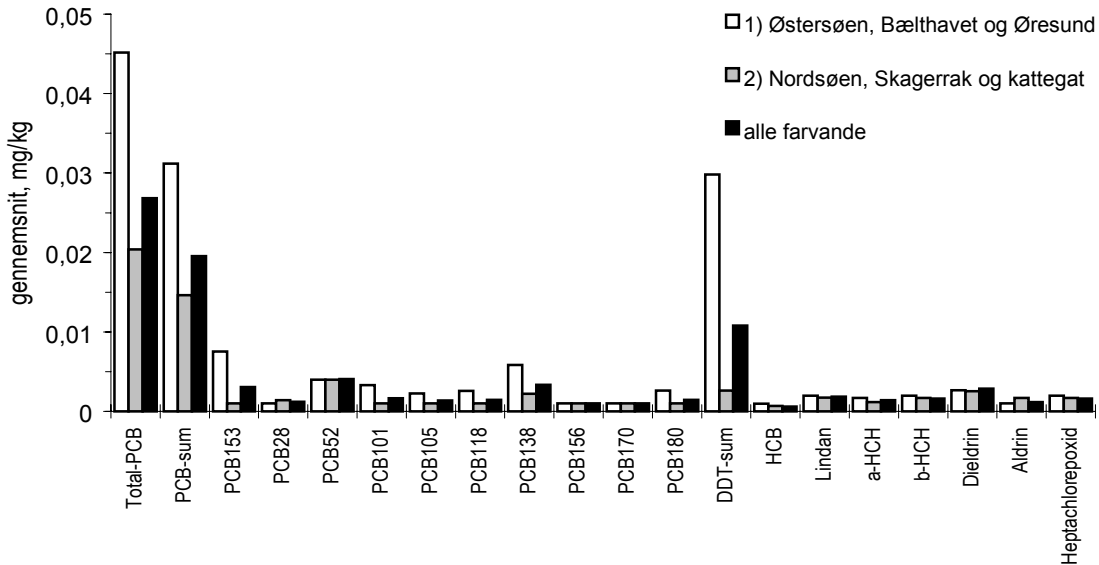
Anvendelsen af forskellige beregningsmetoder gør det vanskeligere at sammenligne indtaget beregnet i de tre overvågningsperioder. De kostdata, der ligger til grund for beregningerne, er dog også forskellige, hvorfor sammenligning i forvejen vanskeliggøres, se afsnit 2.2.

Indhold i fisk

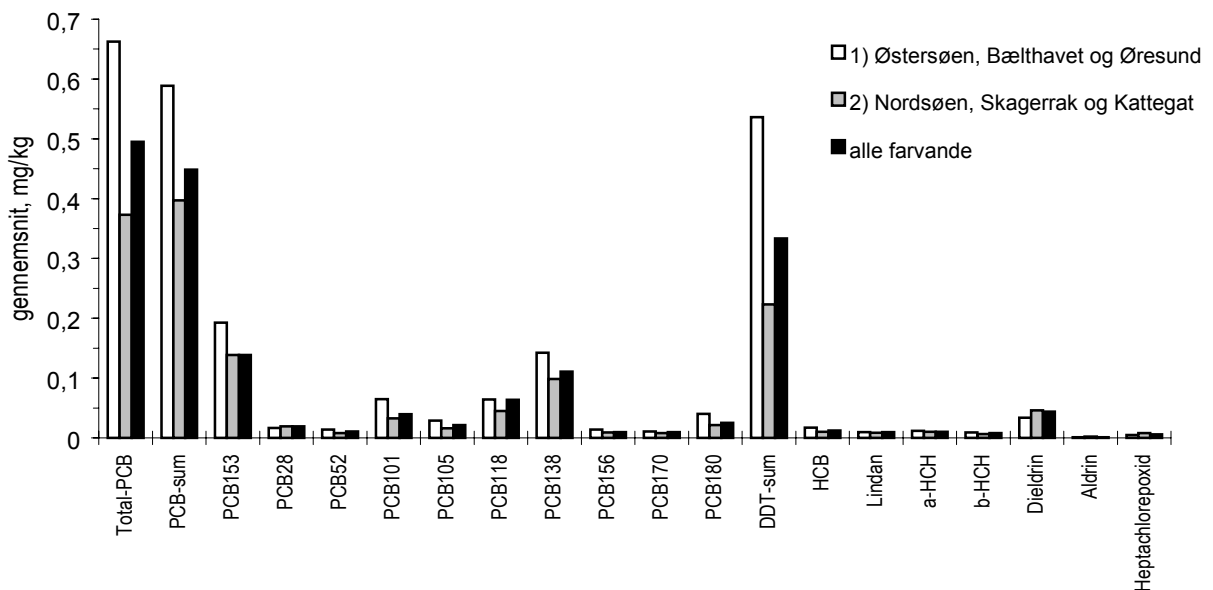
Af bilag 9.4.2 fremgår det, at indholdet af chlorholdige pesticider og PCB i fisk er afhængig af fiskens art og af farvandet, hvor fisken er fanget. Årsagen til, at indholdet af disse stoffer afhænger af fiskearten, er blandt andet, at fedtindholdet varierer med fiskearten, mens forskellen mellem farvande kan forklares med forskellen i farvandenens miljøbelastning med chlorholdige pesticider og PCB. Andre faktorer som for eksempel fiskens fødegrundlag, alder, vægt, køn og årstid er ikke oplyst for de fisk, der er med i undersøgelserne. Det er imidlertid sandsynligt, at der er en sammenhæng mellem disse parametre og variationen i indholdet af chlorholdige pesticider og PCB i fiskene. Selv når prøverne opdeles efter fiskeart og farvand, er der derfor ofte store variationer inden for samme art og farvand.

Resultaterne for ål udtaget forskellige steder i landet er samlet under et, da der kun er udtaget få ål hvert sted, og da alle ålene udfra de fundne indhold af chlororganiske forbindelser kan siges at komme fra lavforureningsområder [51].

I Figur 16 og Figur 17 ses det gennemsnitlige indhold af chlororganiske forbindelser i henholdsvis sild og torskelever; fiskene er opdelt i to grupper efter fangststed. Således er de danske hovedfarvande opdelt i 1) Østersøen, Bælthavet, Øresund og 2) Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Denne opdeling er foretaget, da det anses for sandsynligt, at en enkelt persons indtag af fisk kan bestå af fisk, der hovedsageligt kommer fra et farvand eller en farvandsgruppe. Opdelingen i de to farvandsgrupper er ikke statistisk underbygget i alle tilfælde, men er dog det bedste bud ud fra de statistiske undersøgelser omtalt i afsnit 5.4. Farvandsfordelingen for de fisk danskerne spiser, kendes ikke.



Figur 16. Gennemsnitligt indhold (mg/kg) i sild af de forskellige stoffer. I figuren er benyttet gennemsnitsindholdet fra 1993-1996 for de chlorholdige pesticider og total-PCB og fra 1994-1996 for PCB-congenerer og PCB-sum.



Figur 17. Gennemsnitligt indhold (mg/kg) i torskelever af de forskellige stoffer. I figuren er benyttet gennemsnitsindholdet fra 1993-1996 for de chlorholdige pesticider og total-PCB og fra 1994-1996 for PCB-congenerer og PCB-sum.

I Figur 16 og Figur 17 ses, at indholdene i farvandsgruppe 1) typisk er højere end i farvandsgruppe 2). De målte indhold afspejler således det højere forureningsniveau i de indre farvande. Som det fremgår af figurerne, er det fortrinsvis DDT-sum, PCB153 og PCB138, der findes i fisk.

Det skal bemærkes, at resultaterne afbildet i Figur 16 indikerer, at indholdet af PCB52 er lige stort for begge farvandsgrupper. Det er et godt eksempel på, at for stoffer, hvor kun få prøver har indhold over detektionsgrænsen, vil detektionsgrænsen have stor betydning for det beregnede gennemsnitsindhold. Detektionsgrænsen for PCB52 er relativt høj, som det ses i bilag 9.4.3. Kun i 1 ud af de i alt 79 sildeprøver indholder PCB52 over detektionsgrænsen.

Til at bestemme indholdet af PCB er der i denne overvågningsperiode (1993-1997) benyttet to forskellige metoder, som omtalt i afsnit 5.1. Figur 16 og Figur 17 illustrerer, at indholdet af PCB i sild og torskelever er nogenlunde ens uanset om total-PCB eller PCB-sum anvendes for PCB. I bilag 9.4.5 vises korrelationen mellem de to måder at bestemme indholdet af PCB.

De sorte søjler i Figur 16 og Figur 17 inkluderer resultater fra målinger på fisk, hvor fangststedet ikke er oplyst - benævnt ukendt farvand i bilag 9.4.2. Hvis mange af fiskene fanget i et ukendt farvand har lavt indhold, kan det, som det ses i figurene, i nogle tilfælde føre til et lavere gennemsnitligt indhold, når alle farvande slås sammen end for de to farvandsgrupper hver for sig.

Torskelever indeholder 30-80 procent fedt, mens sild indeholder 1-15 procent fedt [52,53] afhængig af blandt andet årstiden. Denne forskel i fedtprocent afspejles ved et indhold af chlororganiske miljøforureninger, der er ca. en faktor 10 højere i torskelever end i sild, som det fremgår af Figur 16 og Figur 17.

Indhold i animalske produkter

I animalsk fedt findes de højeste gennemsnitlige indhold for enkeltstofferne DDT-sum og lindan. For DDT-sum gælder det således, at der er fundet et indhold højere end detektionsgrænsen i omkring 21% af kødprøverne (okse, svin og fjerkræ), i 19% af smørprøverne og i 13% af osteprøverne. Det drejer sig dog generelt om forholdsvis lave indhold, hvorfor det gennemsnitlige indhold kun er mellem 0,002 og 0,007 mg/kg animalsk fedt, se bilag 9.4.2 for detaljer.

Lindan er især fundet i udenlandsk smør og ost og derudover i fjerkræfedt. Lindan er påvist i 32% af de udenlandske osteprøver i denne periode med et gennemsnitligt indhold beregnet til 0,01 mg/kg fedt. I udenlandsk smør er lindan påvist i 4 ud af 11 prøver med et gennemsnitligt indhold beregnet til 0,007 mg/kg. Til sammenligning er der ikke påvist indhold af lindan i 410 analyserede prøver dansk smør. I fjerkræfedt er der påvist indhold af lindan i 15% af prøverne, og et gennemsnitligt indhold er beregnet til 0,004 mg/kg.

HCB er fundet i relativt mange prøver, men dog i forholdsvis lave koncentrationer. Oksefedt og udenlandsk smør fik påvist indhold af HCB i det højeste antal prøver (27%). Det gennemsnitlige indhold i animalsk fedt er beregnet til mellem 0,001 og 0,004 mg/kg, se bilag 9.4.2 for detaljer.

Dieldrin er påvist i 4% af udenlandsk ost og i 3% af fjerkræfedt med et beregnet gennemsnitligt indhold på henholdsvis 0,003 mg/kg og 0,004 mg/kg.

Som det fremgår af bilag 9.4.2, findes PCB stort set ikke over detektionsgrænsen i animalske produkter.

Indhold i frugt og grønt

Indholdet af chlorholdige pesticider i frugt og grøntsager er rapporteret i delrapporten om produktionshjælpemidler [54]. Der er ikke undersøgt for PCB i frugt og grønt i overvågnings-systemet.

Vurdering af indholdet i forhold til vejledende værdier for acceptabelt indhold

I Tabel 10 ses maksimalgrænseværdierne for chlorholdige pesticider i fedt fra kød, mejeriprodukter og æg [55]. Der har ikke været nogen overskridelser i perioden. Ved sammenligning med bilag 9.4.2 ses, at gennemsnitsindholdene for alle stoffer er mindst en faktor 10 lavere end maksimalgrænseværdierne og i de allerfleste tilfælde mere end en faktor 100 lavere.

Tabel 10. Maksimalgrænseværdier for chlorholdige pesticider[55].

Stof	Maksimalgrænseværdi (mg/kg*)		
	Fedt fra kød	Smør, ost m.v.	Æg
Aldrin	0,2	0,15	0,02
DDT-sum	1,0	1,0	0,1
Dieldrin	0,2	0,15	0,02
Heptachlorepoxyd	0,2	0,1	0,02
HCB	0,2	0,1	0,02
α-HCH	0,1	0,075	0,01
β-HCH	0,1	0,075	0,01
Lindan	1,0	0,2	0,1

* mg/kg fedt for kød og mejeriprodukter og mg/kg friskvægt for æg.

For fisk og fiskevarer er der fastsat en maksimalgrænseværdi på 2 mg/kg for DDT-sum og i fiskelever på 5 mg/kg for DDT-sum [55]. For de øvrige stoffer er der ingen tilsvarende maksimalgrænseværdier.

Fødevedirektoratet har udsendt en liste med "Vejledende værdier for acceptabelt indhold af PCB og chlorholdige pesticider i fiskeolie" [56]. Fiskeolie indgår ikke i overvågnings-systemet; men værdierne kan give en indikation af, hvor meget der kan tolereres i andre fødevarer.

Tabel 11. Vejledende værdier for acceptabelt indhold af PCB og chlorholdige pesticider i fiskeolie [56].

Stof	mg/kg fiskeolie
DDT-sum	0,4
Dieldrin	0,1
Heptachlorepoxyd	0,02
HCB	0,05
α -HCH	0,02
β -HCH	0,02
Lindan	0,02
PCB-153	0,1
PCB-sum/PCB-total	0,4

Det skal bemærkes, at den vejledende værdi for DDT-sum i fiskeolie er noget lavere end maksimalgrænseværdierne. Tallene i Tabel 11 kan holdes op mod tallene i bilag 9.4.2 for det gennemsnitlige indhold i de forskellige fødevarer. En del af de gennemsnitlige indhold i torskelerver er højere end de angivne 0,4 mg/kg for total-PCB og PCB-sum og 0,1 mg/kg for PCB153.

5.4 Udvikling af indholdet af organiske miljøforureninger over tid

Fisk

Mens indholdet af chlororganiske miljøforureninger i fisk faldt betydeligt gennem 1970'erne og begyndelsen af 1980'erne [2,34,35,57], er udviklingen over tid inden for de senere år ikke så entydig. I dette afsnit beskrives udviklingen gennem de to sidste overvågningsperioder (1988-1997).

Der er en række faktorer, som kan have betydning for forureningsindholdet i fisk, men som det ikke har været muligt at tage højde for, for eksempel fiskens fødegrundlag, alder, vægt, køn og årstid. Specielt kan det give et fald i koncentrationen over tid, hvis de fisk der fanges i dag er yngre og alt andet lige derfor ikke har haft mulighed for at akkumulere så store mængder af forureninger. En sådan effekt vil ikke være til at skelne fra effekten af lavere koncentrationer i vandet med tiden.

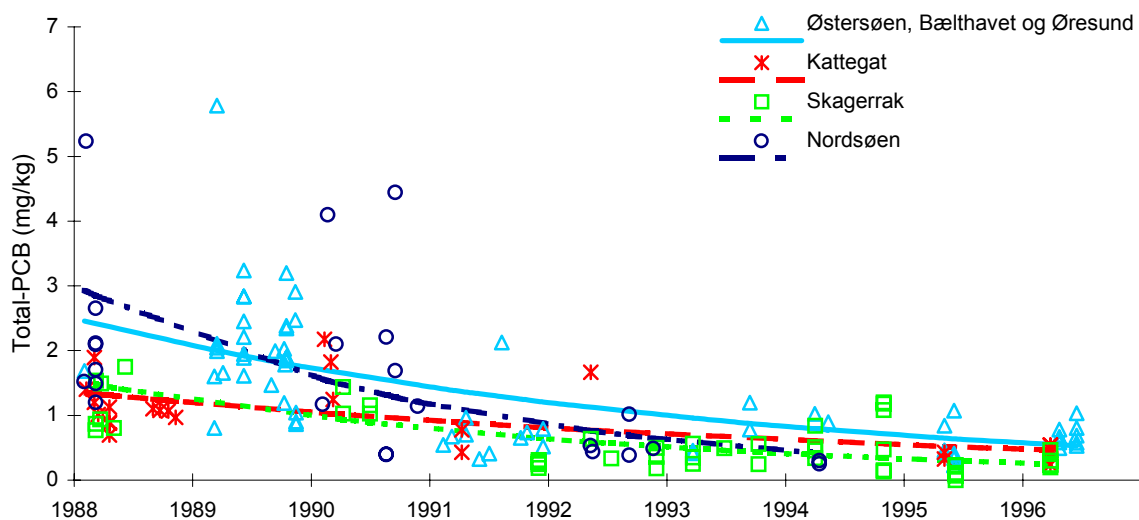
PCB i torskelerver blev i første omgang valgt som model for udviklingen over tid, da praktisk taget alle resultater her er over detektionsgrænsen. Ved en nærmere analyse af disse data ses, at fordelingen af koncentrationerne bedst beskrives ved en logaritmisk normalfordeling, samt at udviklingen over tid kan beskrives ved en lineær regression på de logaritmerede data [58].

For at kunne estimere en regressionslinje for datasæt indeholdende observationer under detektionsgrænsen er der udviklet et program *Regres-BDL*, hvor der kan tages højde for, at resultaterne kan beskrives ved hjælp af en logaritmisk normalfordeling, og hvor værdierne under detektionsgrænsen estimeres ud fra værdierne over detektionsgrænsen [59]. Programmet kan samtidig ved hjælp af en variansanalyse bruges til at vurdere, om regressionslinjerne for

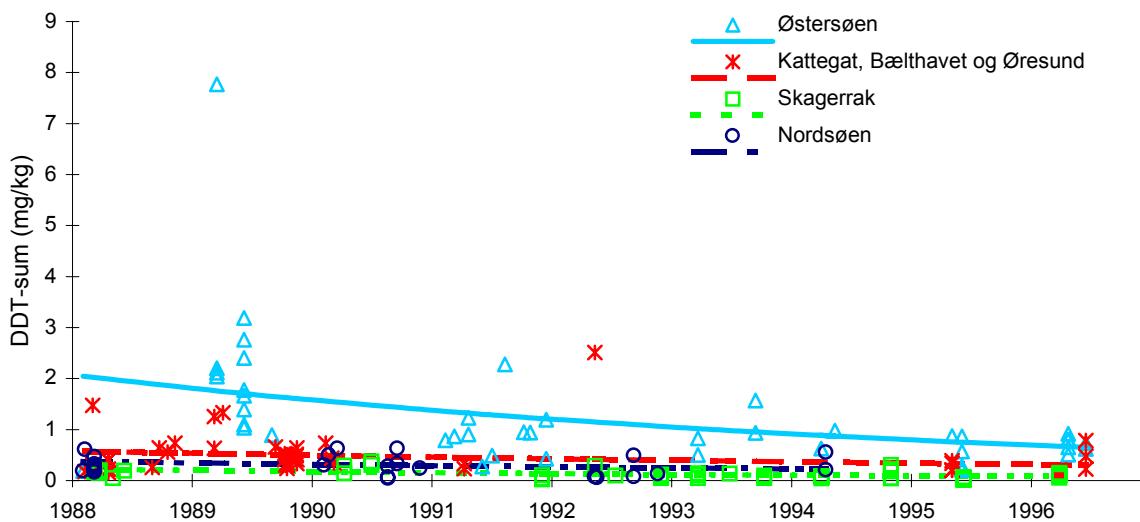
forskellige farvande kan slås sammen. Dette program er brugt på resultaterne for torskelever og sild. Farvande, der er slået sammen, fordi regressionslinjerne ikke er signifikant forskellige, og fordi farvandene samtidig fysisk hænger sammen, er angivet med samme symbol i Figur 18 til Figur 22.

I Figur 18 ses udviklingen over tid for PCB (total-PCB) i torskelever. Der ses et signifikant fald i koncentrationen af PCB fra 1988 til 1996. PCB-koncentrationen i torskelever fra Østersøen, Bælthavet og Øresund ligger typisk højest, mens koncentrationen i torskelever fra Skagerrak typisk ligger lavest.

I Figur 19 ses tilsvarende udviklingen over tid for DDT (DDT-sum) i torskelever. Også her ses et signifikant fald i koncentrationen af DDT fra 1988 til 1996 med de højeste koncentrationer i torskelever fra Østersøen og de laveste i torskelever fra Skagerrak..

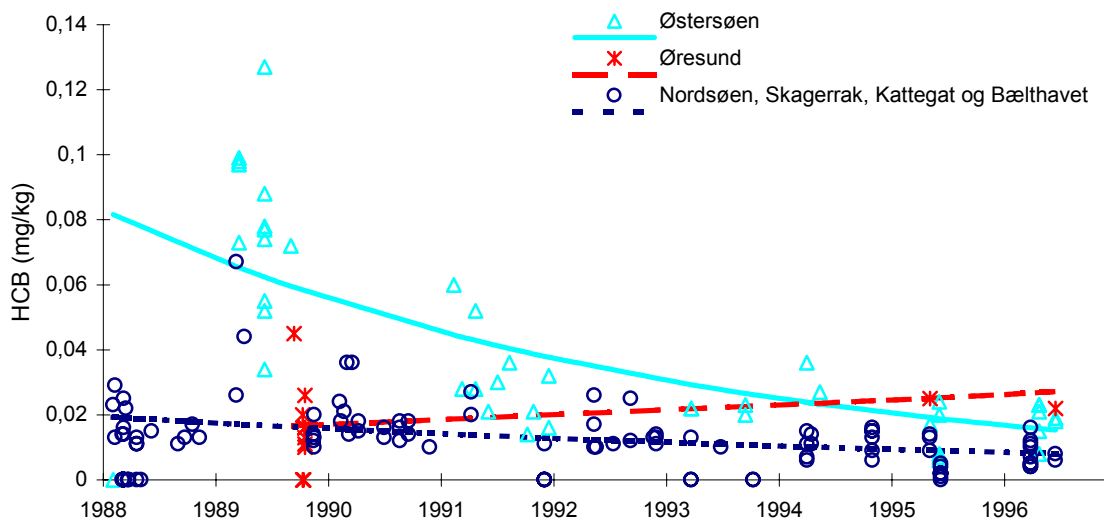


Figur 18. PCB i torskelever fra danske farvande 1988 - 1996. Hvert punkt repræsenterer en måling, mens linjerne viser regressionslinjerne fra en lineær regression på de logaritmerede data.

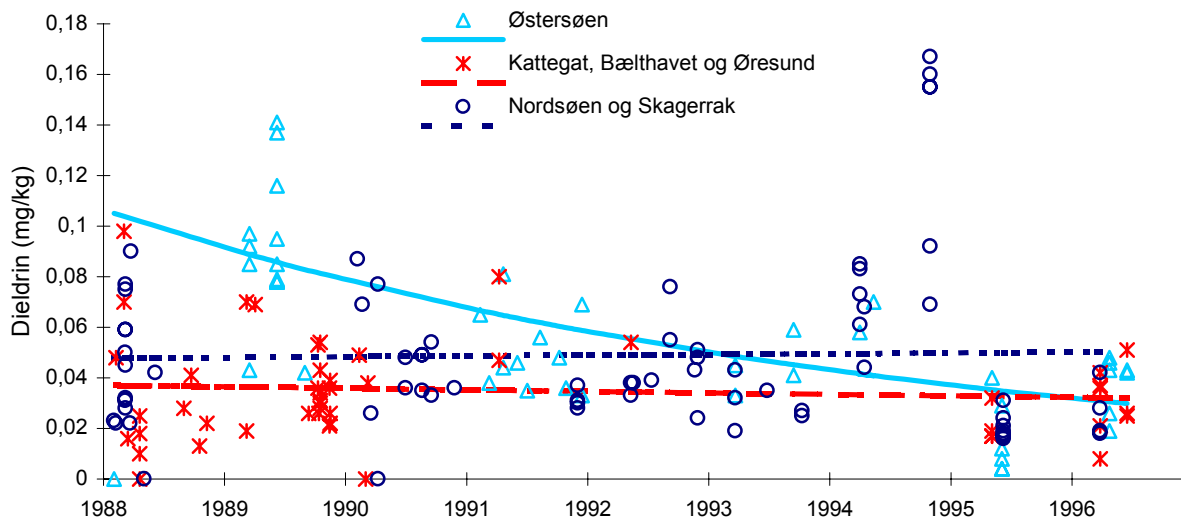


Figur 19. DDT i torskelever fra danske farvande 1988 - 1996. Hvert punkt repræsenterer en måling, mens linjerne viser regressionslinjerne fra en lineær regression på de logaritmerede data.

I Figur 20 og Figur 21 ses udviklingen over tid for henholdsvis HCB og dieldrin. For disse stoffer er udviklingen ikke så entydig som for PCB og DDT. Kun for torskelever fra Østersøen ses et klart fald.

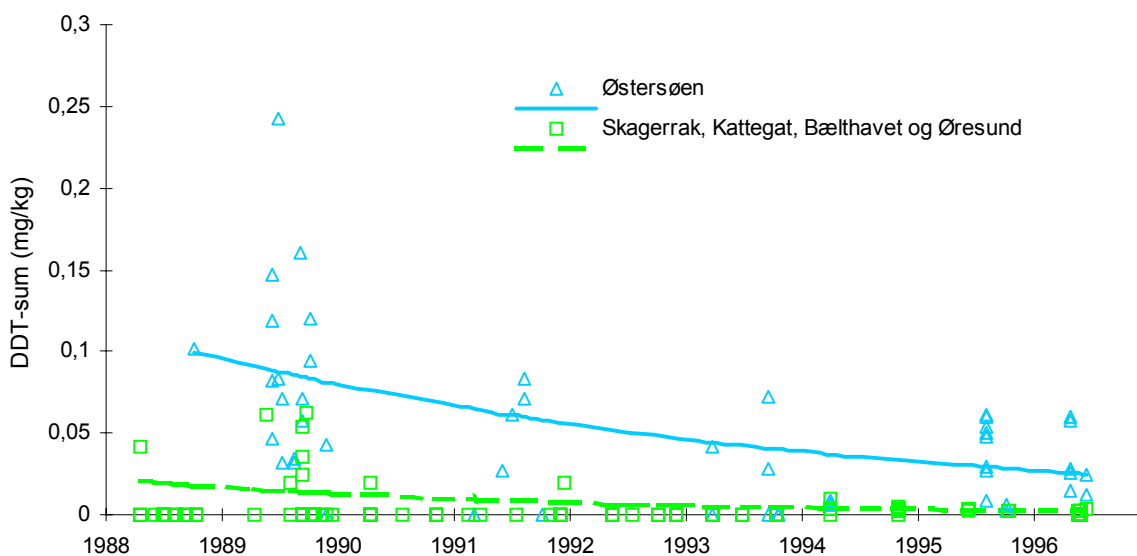


Figur 20. HCB i torskelever fra danske farvande 1988 - 1996. Hvert punkt repræsenterer en måling, mens linjerne viser regressionslinjerne fra en lineær regression på de logaritmerede data.



Figur 21. Dieldrin i torskelever fra danske farvande 1988 - 1996. Hvert punkt repræsenterer en måling, mens linjerne viser regressionslinjerne fra en lineær regression på de logaritmerede data.

For sild er der også en del prøver med indhold af DDT over detektionsgrænsen. Udviklingen i DDT-indholdet for sild fremgår af Figur 22, og det ses, at indholdet i sild fra Østersøen typisk ligger højere end indholdet i sild fra andre farvande. Indholdet af andre målte stoffer i sild ligger typisk under detektionsgrænsen (se bilag 9.4.2).



Figur 22. DDT i sild fra danske farvande 1988 - 1996. Hvert punkt repræsenterer en måling, mens linjerne viser regressionslinjerne fra en lineær regression på de logitmerede data.

Samlet ses der en tendens til et fald i koncentrationerne med tiden, men det gælder ikke for alle typer af fisk og alle stoffer. Ved sammenligning mellem forskellige farvande er der ikke fundet to eller flere farvande, der ifølge statistiske analyser kan slås sammen for alle stoffer.

Ser man på 3. overvågningsperiode (1993-1997) alene, findes i det store og hele ingen entydig udvikling for chlororganiske miljøforureninger i fisk. Derfor er der ikke taget hensyn til fangståret ved beregning af gennemsnitlige indhold; se afsnit 5.3 om beregning af gennemsnit.

Animalske produkter

For animalske produkter er der så få resultater over rapporteringsgrænsen, at det er vanskeligt at se på udviklingen i koncentrationen. I stedet opfattes resultatet som en logistisk variabel (som et enten/eller) i forhold til, om resultatet er over eller under rapporteringsgrænsen. For at se på udviklingen over tid fra 1988 til 1996/97 er nyere resultater over detektionsgrænsen, men under den tidligere anvendte rapporteringsgrænse, sat til 0 (se afsnit 5.1 om rapporterings- og detektionsgrænser).

For PCB (total-PCB) er der for animalske produkter kun tre påvisninger over rapporteringsgrænsen [2]. Derfor beskrives i dette afsnit kun udviklingen for de chlorholdige pesticider.

Udviklingen over tid af fundene af chlorholdige pesticider i animalsk fedt er analyseret ved hjælp af en logistisk regression, hvor også landsdel og årstid har været med som variabel [60].

Der er ikke i datamaterialet fundet nogen sammenhæng mellem antal påvisninger af forureninger og den landsdel, hvor prøverne stammer fra, ligesom der heller ikke er nogen sæsonvariation [60, 61].

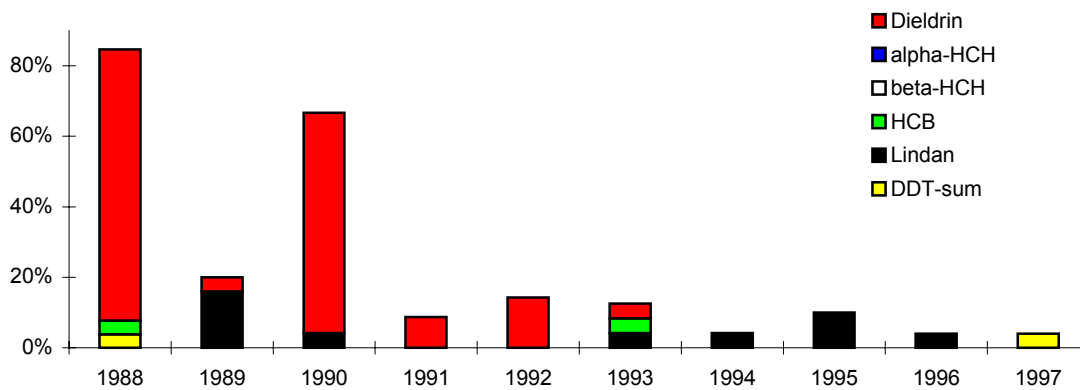
For animalsk fedt ses i Figur 23 til Figur 25 antallet af resultater over rapporteringsgrænsen fra 1988 til 1997. Det ses, at der er stor forskel på, hvilke stoffer der hyppigt findes for forskellige prøvetyper.

For fjerkræfedt (Figur 23) blev der i årene 1988 til 1993 hyppigt påvist dieldrin, mens der fra 1994 og frem ingen påvisninger er. Faldet i antallet af påvisninger af dieldrin i fjerkræfedt findes signifikant [60]. Årsagen til de hyppige fund af dieldrin i årene frem til 1993 kan have været et indhold i importeret foder. I de senere år er lindan det stof, der er påvist i flest prøver.

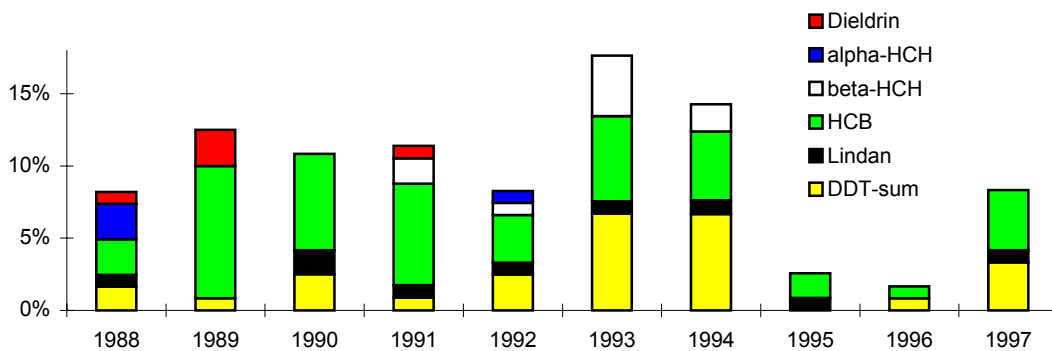
I oksefedt (Figur 24) er de hyppigst forekommende stoffer HCB og DDT. Bortset fra, at der tidligere blev fundet dieldrin i nogle prøver, ses der ingen signifikante udviklinger med tiden [60].

I svinefedt (Figur 25) findes næsten udelukkende DDT. De sidste års resultater kunne tyde på et fald i antallet af påvisninger af DDT i svinefedt, men der skal flere års målinger til for at se, om den udvikling holder.

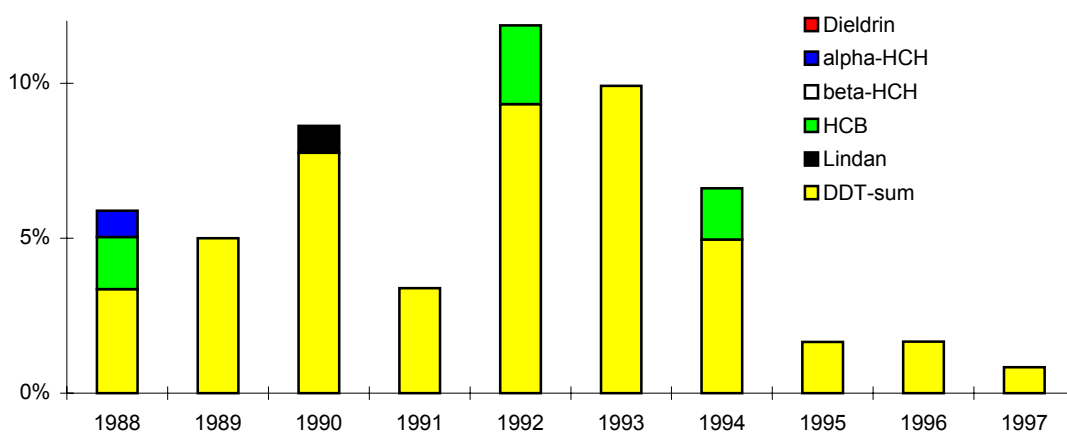
Med undtagelse af dieldrin i fjerkræ ses der samlet set ikke nogen entydig udvikling med tiden for indholdet af chlorholdige pesticider i animalsk fedt.



Figur 23. Fjerkræfedt 1988-1997. Antal resultater over rapporteringsgrænsen i forhold til antallet af prøver. Hvis der påvises flere stoffer i samme prøve kan tallet blive over 100%.

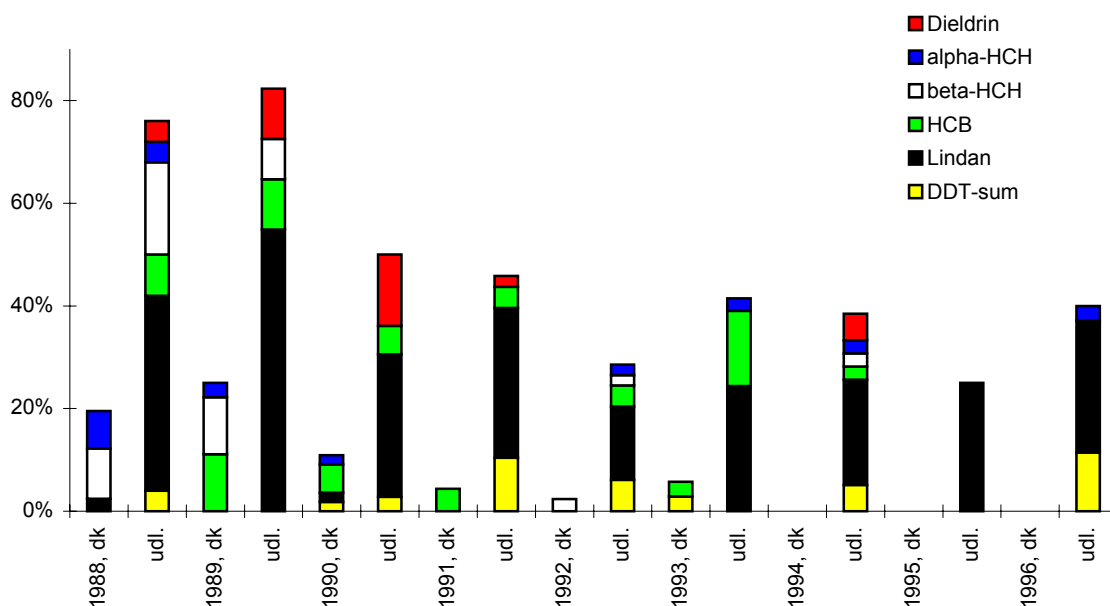


Figur 24. Oksefedt 1988-1997. Antal resultater over rapporteringsgrænsen i forhold til antallet af prøver. Hvis der påvises flere stoffer i samme prøve kan tallet blive over 100%.



Figur 25. Svinefedt 1988-1997. Antal resultater over rapporteringsgrænsen i forhold til antallet af prøver. Hvis der påvises flere stoffer i samme prøve kan tallet blive over 100%.

For ost ses i Figur 26 antallet af resultater over rapporteringsgrænsen fra 1988 til 1996. Der er skelnet mellem ost af dansk og udenlandsk oprindelse. Det ses, at lindan er det hyppigst forekommende stof, og at der er betydeligt flere påvisninger i udenlandsk ost sammenlignet med dansk. For årene 1994 til 1996 er der ikke fundet chlorholdige pesticider over den tidligere anvendte rapporteringsgrænse i dansk ost.



Figur 26. Ost 1988-1997. Antal resultater over rapporteringsgrænsen i forhold til antallet af prøver. Hvis der påvises flere stoffer i samme prøve kan tallet blive over 100%. Der er skelnet mellem danske (dk) og udenlandske (udl.) prøver.

5.5 Indtagsberegninger

Fremgangsmåde

Indtagsberegningerne er foretaget som beskrevet i afsnit 2.2. I bilag 9.4.6 er det anført, hvilken vareart der er benyttet for de forskellige levnedsmidler. Endvidere er levnedsmidlets LT-nr. og fedtprocent angivet.

Ved analyse af ost og smør er det noteret, om varen er dansk eller udenlandsk. Indholdet af lindan er for eksempel højere i udenlandske oste end i danske; 49 ud af 151 prøver udenlandsk ost og 1 ud af 128 prøver dansk ost har indhold over detektionsgrænsen. Fordelingen mellem konsum af dansk og udenlandsk ost og smør er kendt, og der er taget højde for dette forhold ved beregning af det gennemsnitlige indtag, idet gennemsnitsindholdet fra henholdsvis dansk og udenlandsk ost er summeret efter at være multipliceret med henholdsvis 0,7 for dansk ost og 0,3 for udenlandsk ost [62]. For smør er der analyseret meget færre udenlandske prøver end danske, hvorfor de danske tal er benyttet til indtagsberegningerne.

For lammekød er der ved indtagsberegningerne benyttet gennemsnitsindholdet af de forskellige stoffer i kvæg og svin, da der i overvågningssystemet ikke er målt på lam. Dette fører sandsynligvis til en lille overestimering af indtaget, da indholdet af disse stoffer i andre undersøgelser [63, 64] er bestemt til at være mindre hos lam end hos kvæg. Undtaget er dog de tilfælde, hvor kemikalier (for eksempel lindan) er brugt til at beskytte ulden mod utøj. Det vurderes, at det er en meget lille fejl, der gøres, idet der i gennemsnit spises langt mere okse- og svinekød end lammekød [4].

Fiskene er inddelt efter, om de er fede, middelfede eller magre [65,66]. Ved beregning af dagligt indtag er der for hver fed fiskeart benyttet det vægtede gennemsnit af gennemsnitsindholdene for de forskellige farvande angivet i bilag 9.4.2. Data for middelfede og magre fisk er taget fra en undersøgelse af 41 forskellige fiskearter, se bilag 9.4.4. Undersøgelsen er lavet i 1993, og der er ikke blevet undersøgt for de enkelte PCB-congenerer. Indholdet af PCB i middelfed og mager fisk er lavere end i fed fisk, idet disse stoffer som nævnt fortrinsvis findes i fedtvævet.

Ved beregning af indtaget af de enkelte PCB-congenerer er forholdet mellem indholdet af total-PCB i middelfede fisk og fed fisk antaget også at gælde for de enkelte congenerer. Forholdet er beregnet ved at tage gennemsnittet for total-PCB i middelfede fisk fra undersøgelsen af de 41 forskellige fiskearter (0,035 mg/kg) og gennemsnittet af det vægtede gennemsnit i laks, makrel og sild for total-PCB i bilag 9.4.2 (0,042 mg/kg). Gennemsnitsindholdet af den enkelte congener for de middelfede fisk er beregnet ved at multiplicere forholdet med gennemsnitsindholdet i fed fisk for den enkelte congener (gennemsnit for alle farvande for laks, makrel og sild; bilag 9.4.2). Tilsvarende antagelse og beregning er gjort for de magre fisk. Indholdsdata for torskelever og ål er ikke benyttet ved beregning af det gennemsnitlige daglige indtag.

Der er ikke fundet indhold af chlorholdige pesticider og PCB i de 53 analyserede planteolieprøver. Der er heller ikke påvist chlorholdige pesticider ved de undersøgelser, der er lavet på korn og kornprodukter i denne overvågningsperiode. For disse fødevarer er indholdet sat til nul ved beregning af danskernes daglige indtag af chlorholdige pesticider.

Vurdering af dagligt indtag

I Tabel 12 er angivet de beregnede gennemsnitlige daglige indtag af chlororganiske forbindelser, idet der ikke er taget højde for et eventuelt bidrag fra frugt og grønt. Endvidere er 0,90- og 0,95-fraktilen for det daglige indtag angivet. Medianindtaget er stort set det samme som gennemsnitsindtaget for alle stofferne, der er dog en tendens til, at medianindtaget er en anelse lavere.

Tabel 12. Beregnede indtag (alle farvande slået sammen for fisk) i µg pr. dag (frugt og grønt undtaget).

Stof	Gennemsnit (µg/dag)	0,90-fraktil (µg/dag)	0,95-fraktil (µg/dag)
Aldrin	0,2	0,4	0,4
DDT-sum	0,5	0,8	1,0
Dieldrin	0,3	0,4	0,4
HCB	0,2	0,4	0,4
α-HCH	0,2	0,3	0,3
β-HCH	0,3	0,4	0,5
Heptachlorepoxyd	0,2	0,4	0,4
Lindan	0,3	0,4	0,4
PCB28	0,2	0,4	0,4
PCB52	0,3	0,5	0,6
PCB101	0,3	0,4	0,5
PCB105	0,2	0,3	0,3
PCB118	0,2	0,3	0,3
PCB138	0,2	0,4	0,4
PCB153	0,2	0,4	0,4
PCB156	0,2	0,3	0,3
PCB170	0,2	0,2	0,3
PCB180	0,1	0,2	0,2
PCB-sum*	2,2	3,2	3,6
Total-PCB	4	5	6

*Indtaget af PCB-sum er beregnet ud fra summen af gennemsnitsindholdet af de 10 PCB-congenerer. På grund af afrundinger stemmer PCB-sum ikke overens med de tal der opnås ved at lægge gennemsnitsindholdet sammen af de enkelte PCB-congenerer i tabellen.

Ved sammenligning af tallene for det gennemsnitlige daglige indtag af total-PCB og DDT-sum i de tre overvågningsperioder er det vigtigt at holde sig for øje, at både kostdata og beregningsmetoder for det gennemsnitlige indhold (se afsnit 5.3) har været forskellige.

For DDT-sum og total-PCB er der lavet indtagsberegninger i alle tre overvågningsperioder [1,2] og indtaget er tilsyneladende faldet. Følgende værdier for gennemsnitligt dagligt indtag er rapporteret for DDT-sum: < 3,4 µg/dag (1983-1987), < 2 µg/dag (1988-1992) og 0,5 µg/dag (1993-1997) og for total-PCB: < 12 µg/dag (1983-1987), < 7,9 µg/dag (1988-1992) og 4 µg/dag (1993-1997).

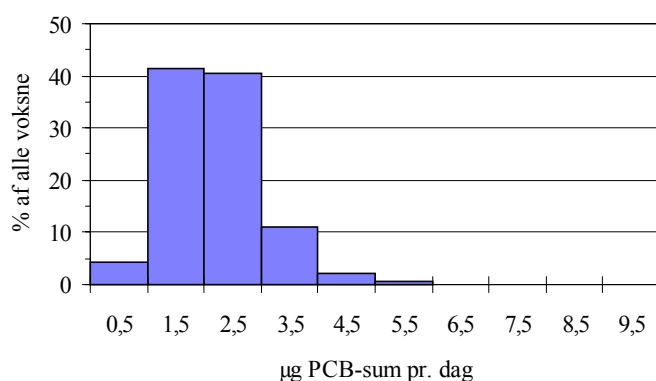
I overvågningsperioden 1983-1987 er kun nogle få levnedsmidler medtaget ved beregningen; dog er valgt nogle af dem, der formodes at bidrage med den største del af indtaget af de pågældende stoffer. Indtaget af torskelever er blandt andet skønnet, og det giver et stort bidrag til det samlede beregnede indtag. I overvågningsperioden 1988-1992 bygger indtagsberegningerne på det gennemsnitlige daglige indtag af fisk samt det samlede gennemsnitlige fedtindtag. Som omtalt i afsnit 5.3 formodes gennemsnitsindholdene og dermed indtaget af persistente chlorholdige miljøforureninger at være overestimeret.

I overvågningsperioden 1993-1997 er to metoder til beregning af gennemsnitsindholdene benyttet (se afsnit 5.3), hvilket skulle føre til et mere reelt billede af indtaget. Der er dog sandsynligvis også i denne periode tale om en overestimering af indholdene og dermed af indtaget.

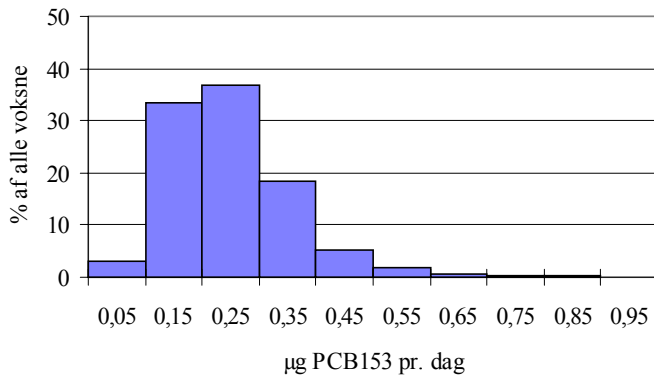
Den største usikkerhed ved sammenligning mellem perioderne er "<"-tegnene i de to første perioder. Det er for eksempel ikke muligt at sige, om $< 3,4 \mu\text{g}/\text{dag}$ er større eller mindre end $< 2 \mu\text{g}/\text{dag}$ for DDT-sum. Som det fremgår af afsnit 5.4, er der en generel faldende tendens for indholdet af chlororganiske forbindelser i fisk. Udviklingen for animalske produkter er, som det fremgår af Figur 23 til Figur 26, dog ikke så klar.

Bidraget fra frugt og grønt til indtaget af chlorholdige pesticider er rapporteret i delrapporten om produktionshjælpemidler [54]. Som tidligere omtalt vanskeliggøres beregningerne, når de fleste målinger er under detektionsgrænsen. Detektionsgrænserne for frugt og grønt er højere end dem, der er præsenteret i bilag 9.4.3, og kun få resultater er over detektionsgrænsen, hvorfor indtaget sandsynligvis overestimeres. Det giver således ikke mening at sammenligne indtaget fra frugt og grønt med indtaget fra fisk og animalske produkter rapporteret her. På trods af et i nogle tilfælde højere estimeret indtag for frugt og grønt [54] vurderes det største bidrag til indtag af chlororganiske miljøforureninger at komme fra fisk, kød, mejeriprodukter og æg.

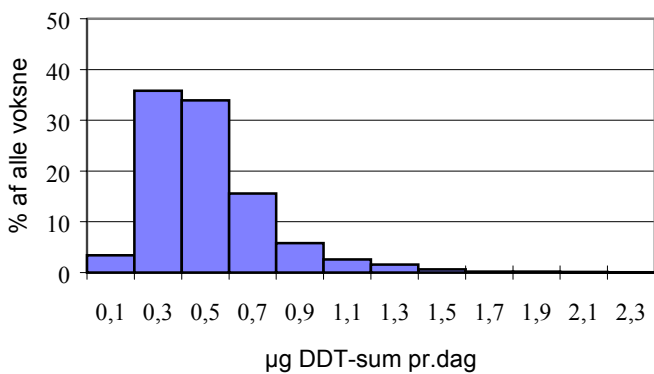
Histogrammer for indtagsfordelingen for voksne af PCB-sum og PCB153, der ofte bruges som indikator for PCB [67], er vist i Figur 27 og Figur 28 og for DDT-sum og HCB i Figur 29 og Figur 30. Bidraget fra frugt og grønt er ikke medtaget. HCB-histogrammet er mere tæt på en normalfordeling (klokkeformet) end de andre tre histogrammer, hvilket afspejler, at det især er fedtstoffer og kød, der bidrager til indtaget. Fordelingen for indtaget af fedtstoffer og kød er mere jævnt fordelt end for eksempel fisk, hvor mange spiser næsten ingenting og nogle få spiser meget [4]. Både for PCB og DDT-sum er bidraget fra fisk større, hvorfor et mere skævt histogram ses.



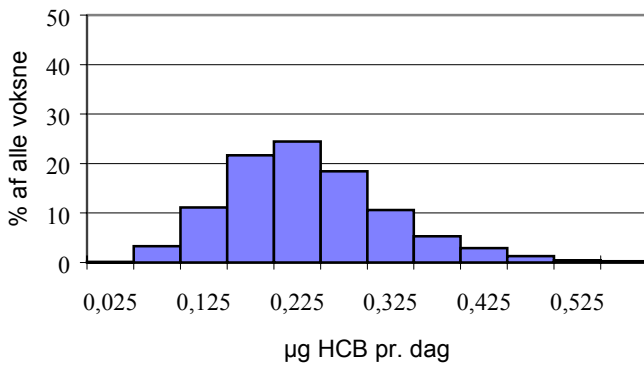
Figur 27. Fordelingen for voksne af det daglige indtag af PCB-sum (μg pr. dag).



Figur 28. Fordelingen for voksne af det daglige indtag af PCB153 (μg pr. dag).



Figur 29 Fordelingen for voksne af det daglige indtag af DDT-sum (μg pr. dag).



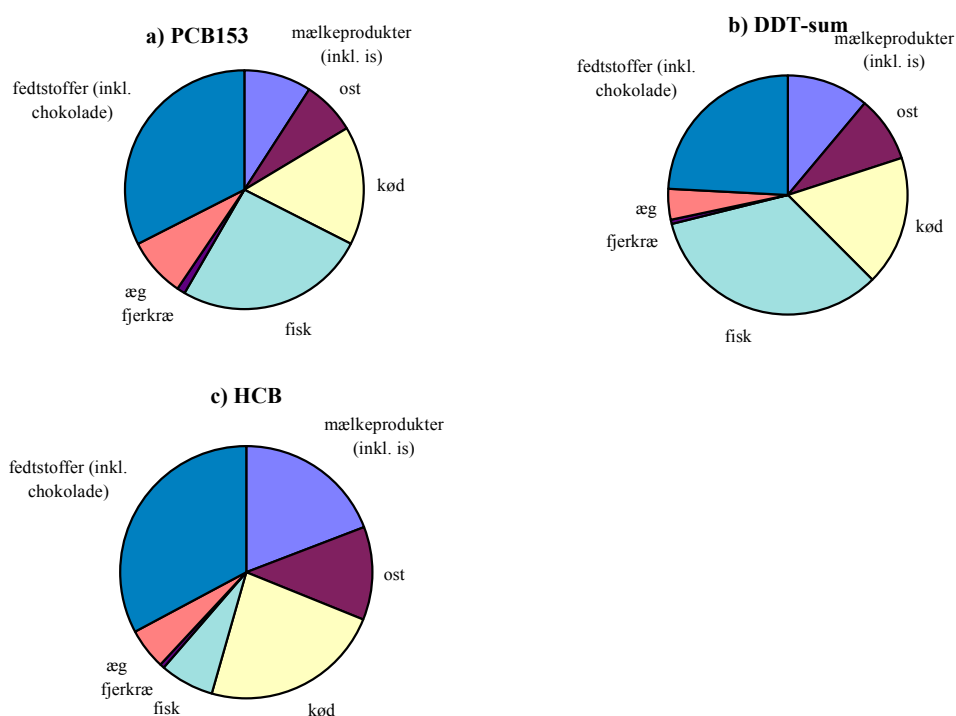
Figur 30. Fordelingen for voksne af det daglige indtag af HCB (μg pr. dag).

De enkelte fødevarergrupper bidrag til det daglige indtag

I Figur 31 ses de enkelte fødevarergrupperes estimerede bidrag til det gennemsnitlige daglige indtag af PCB153, DDT-sum og HCB. Der er ikke taget højde for bidraget fra frugt og grønt. Gruppen fedtstoffer indeholder bidraget fra både blandingsprodukter, smør og chokolade. Især fisk bidrager til det gennemsnitlige daglige indtag af DDT-sum og også til en vis grad af PCB153, hvor der dog er en tilsyneladende mere ligelig fordeling mellem fødevarergruppernes bidrag. I bilag 9.4.2 ses det, at det fortrinsvis er i fisk, at der er fundet indhold af PCB153 over

detektionsgrænsen. Figur 31 viser, at for levnedsmidler, hvor mange prøver har indhold under detektionsgrænsen, kan disse levnedsmidler alligevel komme til at betyde meget for det beregnede gennemsnitlige indtag, hvis detektionsgrænsen er relativt høj og kostforbruget er af et vist omfang. Således bidrager fedtstoffer ifølge cirkeldiagrammet i Figur 31 mest til indtaget af PCB153, selvom der kun er fundet indhold af PCB153 i omkring 2% af disse prøver.

For DDT-sum stammer omkring en tredjedel af det gennemsnitlige daglige indtag fra fisk. HCB findes som det ses i bilag 9.4.2 kun i ringe mængde i fisk, hvilket også afspejler sig i et ringe bidrag fra fisk til det gennemsnitlige daglige indtag af HCB.



Figur 31. Forskellige fødevarergrupperes estimerede bidrag til indtag af a) PCB153, b) DDT-sum og c) HCB. Frugt og grønt er ikke medtaget.

Torskelever og fiskeolie

Kostundersøgelsen [4] har ikke registreret det danske forbrug af torskelever. For at anskueliggøre den betydning torskelever kan have på indtaget af PCB-sum og DDT-sum, er der i Tabel 13 givet et eksempel på, hvor meget torskelever der skal spises for at fordoble den del af det daglige gennemsnitlige indtag af disse stoffer, der kommer fra fisk. Det ses, at der skal spises henholdsvis 0,7 g og 0,5 g torskelever i gennemsnit om dagen for at fordoble bidraget fra fisk til det gennemsnitlige daglige indtag af PCB-sum og DDT-sum. Dette svarer til cirka at spise to dåser á 125 gram om året.

Tabel 13. Overslag over hvor meget torskelever der skal spises for at fordoble den del af gennemsnitsindtaget for henholdsvis PCB-sum og DDT-sum, der kommer fra fisk.

Stof	Indhold* (mg/kg lever)	Indtag fra fisk ** (µg/dag)	Mængde torskelever, der skal spises for at fordoble bidraget fra fisk (g/dag)
PCB-sum	0,43	0,28	0,7
DDT-sum	0,36	0,17	0,5

* Gennemsnit af gennemsnittene for alle farvande, se bilag 9.4.2.

** Den del af det gennemsnitlige daglige indtag af stoffet, der kommer fra fisk

Tilsvarende gælder det for fiskeolier, at et reelt billede af det danske forbrug ikke haves. I Tabel 14 ses det omtrentlige indhold [68] af total-PCB (beregnet som Aroclor 1260) og DDT-sum i fiskeolie. For at fordoble den del af det gennemsnitlige daglige indtag af total-PCB og DDT-sum, der kommer fra fisk, skal der spises henholdsvis 2,9 g og 1,3 g af en gennemsnitlig fiskeolie om dagen. Indholdet af chlororganiske miljøforureninger i de enkelte fiskeolieprøver varierer meget. Når der i Tabel 14 er benyttet et gennemsnitligt indhold i fiskeolie, kan det være lidt misvisende, da man typisk indkøber en flaske fiskeolie og bruger hele indholdet.

Tabel 14. Overslag over hvor meget fiskeolie der skal spises for at fordoble den del af det gennemsnitlige indtag af henholdsvis PCB-sum og DDT-sum, der kommer fra fisk.

Stof	Indhold* (mg/kg fiskeolie)	Indtag fra fisk ** (µg/dag)	Mængde fiskeolie, der skal spises for at fordoble bidraget fra fisk (g/dag)
Total-PCB	0,15	0,44	2,9
DDT-sum	0,135	0,17	1,3

* Gennemsnitsindhold [68].

** Den del af det gennemsnitlige daglige indtag af stoffet, der kommer fra fisk.

5.6 Sundhedsmæssig vurdering

Fælles for de chlororganiske forbindelser, som indgår i overvågningssystemet, er, at leveren er et af de mest følsomme organsystemer i forsøgsdyr. Med høje daglige doser er der påvist udvikling af leverkræft i mus og rotter. Ingen af stofferne beskadiger arveanlæggene, og der er bred enighed om, at der findes en tærskelværdi for disse stoffers kræftfremkaldende effekter. Nogle af disse chlororganiske forbindelser har i reagensglasforsøg vist potentiale til at påvirke hormonsystemer, men generelt har der været tale om meget svage effekter, som ikke overbevisende har kunnet eftervises i forsøgsdyr, med mindre der har været anvendt meget høje doser. Påvirkning af visse enzymsystemer i leveren er en karakteristisk effekt af disse stoffer og menes at have betydning for nogle af de effekter, der kan ses på forskellige hormonsystemer efter høje doser til forsøgsdyr.

Nedenfor er meget kort gennemgået de TDI/ADI-værdier, der er fastsat for de chlororganiske forbindelser. Mere udførlig beskrivelse og baggrund for fastsættelserne kan blandt andet findes i reference [69].

HCB: IPCS under WHO har i 1998 foreslået en TDI for HCB's ikke-kræftfremkaldende effekter på 0,17 µg/kg legemsvægt/dag, mens 0,16 µg/kg legemsvægt/dag blev foreslået som vejledende værdi med hensyn til HCB's kræftfremkaldende effekt [70].

Lindan: Stoffet er senest vurderet af FAO/WHO's ekspertgruppe JMPR i 1997, hvor en midlertidig ADI på 1 µg/kg legemsvægt blev fastsat [71].

α- og β-HCH: Der er ikke fastsat ADI eller TDI værdier for α- og β-HCH. Det amerikanske ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) har foreslået et "Minimal Risk Level" på 0,6 µg/kg legemsvægt/dag for β-HCH [72].

Heptachlorepoxid: Stoffet blev vurderet af WHO i 1991, hvor der blev fastsat en ADI på 0,1 µg/kg legemsvægt for summen af heptachlor og heptachlorepoxid [73].

Dieldrin og aldrin: Aldrin omdannes hurtigt til dieldrin i planter og dyr, hvorfor det er dieldrin, der har den største sundhedsmæssige interesse. JMPR fastsatte allerede i 1977 en ADI på 0,1 µg/kg legemsvægt for summen af dieldrin og aldrin. For dieldrin foreslog IPCS i 1989 en TDI på 0,05 µg/kg legemsvægt [74].

DDT-sum: JMPR fastsatte i 1984 en ADI på 20 µg/kg legemsvægt for alle kombinationer af DDT, DDD og DDE, baseret på undersøgelser i mennesker [75]. Den amerikanske miljøstyrelse har senere fastsat en RfD (svarende til tolerabel daglig indtagelse) for DDT's ikke-kræftfremkaldende effekter på 0,5 µg/kg legemsvægt/dag [76]. Med baggrund i de nyere undersøgelser og vurderinger anses en TDI for summen af DDT, DDE og DDD på 0,5 µg/kg legemsvægt at være mest relevant.

PCB: Den sundhedsmæssige vurdering af PCB er særligt kompliceret, da der er tale om blandinger af congenere med forskellige toksikologiske egenskaber og virkemåder. De fleste toksikologiske undersøgelser er blevet foretaget med de oprindelige, kommercielle handelsprodukter, som ikke er repræsentative for de blandinger, der opkoncentreres i fødekæderne. Der er også en del andre usikkerheder ved de toksikologiske undersøgelser, der foreligger af PCB [69]. Ud fra forskellige overvejelser gennemgået i reference [69] anses en TDI for total PCB på 0,1 µg/kg legemsvægt/dag at være relevant.

I nedenstående Tabel 15 er angivet de beregnede indtag af de chlororganiske stoffer samt de ovenfor gennemgåede ADI/TDI værdier.

Tabel 15. Beregnede indtag ($\mu\text{g}/\text{kg}$ legemsvægt/dag) af chlororganiske stoffer for voksen dansker (70 kg) (fra Tabel 12) sammenholdt med de angivne ADI/TDI værdier.

Stof	Gennemsnitsindtag ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$)	Indtag 0,90-fraktil ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$)	Indtag 0,95-fraktil ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$)	ADI/TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$)
Aldrin	0,003	0,006	0,006	0,05
DDT-sum	0,007	0,011	0,014	0,5
Dieldrin	0,004	0,006	0,006	0,05
HCB	0,003	0,006	0,006	0,16
α -HCH	0,003	0,004	0,004	0,6
β -HCH	0,004	0,006	0,007	0,6
Heptachlorepoxyd	0,003	0,006	0,006	0,1
Lindan	0,004	0,006	0,006	1
PCB-sum	0,030	0,044	0,051	0,1

Som det fremgår, giver dette ikke umiddelbart anledning til sundhedsmæssige betænkeligheder, heller ikke for personer med høje indtag af stofferne. Det kan dog i denne sammenhæng anføres, at beskyttelsesniveauet for PCB's vedkommende er væsentligt mindre end for de andre målte chlororganiske stoffer.

Som nævnt i afsnit 2.3 angiver ADI/TDI ikke en faregrænse, men den mængde mennesker kan indtage dagligt hele livet igennem uden erkendbar risiko for sundhedsskade. For de ovennævnte chlororganiske stoffer er det den samlede mængde, som optages i menneskets krop fremfor det daglige indtag, der har betydning. Korte eller længerevarende (uger, måneder) overskridelser af ADI/TDI har derfor ingen sundhedsmæssig betydning, blot den gennemsnitlige belastning over meget lang tid ikke gør det.

6. MYKOTOKSINER

6.1 Indledning

Mykotoksiner er giftstoffer dannet af skimmelsvampe. De kan forårsage sygdom hos mennesker og dyr og kan give anledning til skader på for eksempel lever, nyrer eller nervesystem. Nogle mykotoksiner har vist sig kræftfremkaldende i dyreforsøg, og enkelte anses for at kunne have tilsvarende virkning over for mennesker. Eksempler på mykotoksiner, der kan have betydning i forbindelse med fødevarer, er aflatoksiner, ochratoksin A, patulin, og trichothecener.

Ochratoksin A

Ochratoksin A dannes af skimmelsvampe inden for slægterne *Aspergillus* og *Penicillium*. Skimmelsvampen *P. verrucosum* menes at være den eneste vigtige ochratoksin A dannende skimmelsvamp under danske klimatiske forhold, hvor den under de rette betingelser er i stand til at producere betydelige mængder toksin. Forekomst af ochratoksin A i dansk produceret korn anses for at være det potentielt alvorligste problem i relation til forekomst af mykotoksiner i danske afgrøder, men andre mykotoksiner kan dog også forekomme i danske afgrøder.

Det er kun bestemmelse af ochratoksin A i korn og mel, der har været en del af Fødevaredirektoratets overvågningssystem siden 1986. Resultaterne fra perioden 1986-1992 er rapporteret samlet i rapporten for overvågningssystemet 1988-1992 [2] og i en tidsskriftartikel [77]. Alle resultaterne siden 1986 er også medtaget i denne rapport, se bilag 9.5.

6.2 Prøveudtagning, analysemetoder og kvalitetssikring

Ochratoksin A kan forekomme i korn, som er høstet med højt vandindhold og tørret for dårligt eller for langsomt, eller i korn, som er opbevaret under fugtige forhold. Forekomsten kan variere meget fra år til år på grund af forskelle i klimatiske forhold omkring høst, og derfor udtages der hvert år prøver til undersøgelse for ochratoksin A. For at undersøge om lagringstiden af korn har betydning for forekomsten af ochratoksin A udtages der kornprøver i både forår (2. kvartal) og efterår (4. kvartal).

På baggrund af resultater og erfaringer fra 2. overvågningsperiode [2,77] er der i starten af den nuværende periode foretaget nogle ændringer i sammensætningen af prøver. Ændringerne er foretaget for at koncentrere indsatsen omkring de vigtigste afgrøder, og for bedre at kunne belyse eventuelle forskelle mellem konventionelle og økologiske produkter. Derfor er der siden 1994/95 udtaget følgende prøvetyper per år (i alt ca. 200): Hvedekerner, konventionelt dyrket, ca. 50 stk.; rugkerner, konventionelt dyrket, ca. 50 stk.; rugmel, konventionelt dyrket,

ca. 30 stk.; rugmel, økologisk dyrket, ca. 30 stk.; hvedemel, konventionelt dyrket, ca. 20 stk.; hvedemel, økologisk dyrket, ca. 20 stk.

Tidligere blev der også udtaget prøver af blandt andet havrekerner, bygkerner, hvedeklid og importeret korn, men disse produkttyper er nu udeladt af undersøgelserne, fordi de udgør en mindre del af den samlede mængde af konsumerede kornprodukter i Danmark, og produkterne har ikke vist højere indehold end de produkter, der nu indgår. Hvede- og rugprodukter udgør den vigtigste del af danskernes konsum af korn og kornprodukter, og derfor indgår disse nu i overvågningssystemet. Hele hvede- og rugkerner udtages i forår (2. kvartal) og efterår (4. kvartal) for dermed at have den bedste mulighed for at vurdere betydningen af de klimatiske forhold omkring høst samt betydningen af lagringsperiodens længde på indholdet af ochratoksin A. I modsætning til tidligere indgår mel udtaget i detailpakninger nu i overvågnings-systemet blandt andet med henblik på at undersøge, om der eventuelt er forskel på indholdet af ochratoksin A i hele kerner og i mel på grund af for eksempel reduktion i indholdet under mølleriprocessen. Økologisk dyrket korn har tidligere indgået i overvågningsundersøgelserne, men det har generelt vist sig at være praktisk vanskeligt at få udtaget et tilstrækkeligt stort antal prøver af økologisk korn. Derfor indgår detailpakket økologisk hvede- og rugmel nu i stedet for i undersøgelserne, fordi det har været lettere at få udtaget disse prøver. Ulempen ved at udtage detailpakninger er, at der kan være tale om blandinger af dansk og importeret korn, sådan at relationen til danske høstår er mindre relevant.

Analyserne i 3. overvågningsperiode er udført på Aalborg landsdelslaboratorium. I 1997 blev der indført en ny analysemetode til ochratoksin A med brug af immunoaffinitetskolonner. Den gamle og nye metode har kvalitetsparametre af samme størrelsesorden. Kvalitetskontrollen har omfattet regelmæssige dobbeltbestemmelser, og verifikationer har løbende været foretaget af Fødeveddirektoratet. Yderligere information om prøveudtagning, analysemetoder og kvalitetssikring findes i delrapporterne for overvågningsperioden [78,79,80,81,82,83].

6.3 Indholdsdata

Alle resultater fra overvågningsperioden 1993-1997 samt i øvrigt alle resultater siden starten af overvågningen af ochratoksin A er angivet i tabeller i bilag 9.5. Resultaterne er ikke opdelt efter prøveudtagningen i forår (2. kvartal) / efterår (4. kvartal), fordi der indtil nu ikke har været nogen klar tendens til fund af større indhold i korn udtaget i foråret end i korn udtaget i efteråret.

Perioden 1993-97 har været kendetegnet ved, at høstforholdene som regel har været tørre, hvilket de generelt har været i Danmark siden 1988, mens året 1987 var et meget vådt høstår. Resultaterne viser en tydelig afhængighed af vejret under høst. Høstbetingelserne er estimeret ud fra oplysninger om klimaforhold omkring høst [77], og er angivet for hvert høstår i bilag 9.5.1-9.5.3. For konventionelle hvedekerner (bilag 9.5.1) og konventionelle rugkerner (bilag 9.5.2) er der et tilstrækkeligt antal prøver i de to overvågningsperioder til, at en sammenligning er rimelig, og der er tydeligvis et lavere indhold i den seneste periode med generelt tørre høstår. Indhold af ochratoksin A vil også kunne afhænge af eventuelle ændringer i den

landbrugsmæssige praksis, specielt ændringer i forhold omkring tørrings- og lagringsprocedurer. Landbruget øgede tørringskapaciteten efter de store problemer, der var med vådt korn i midtfirserne, og dette kan være medvirkende årsag til de lavere indhold, der ses i den seneste femårsperiode. Resultaterne af overvågningen af indholdet af ochratoksin A i korn fra kommende våde høstår vil vise, om landbruget nu har et tilstrækkeligt tørringsberedskab til at klare våde høstår.

Økologiske/konventionelle produkter

I sidste overvågningsperiode var der en tendens til, at økologiske rug- og hvedekerner havde større indhold af ochratoksin A end tilsvarende konventionelle produkter (bilag 9.5.1 og 9.5.2), mens der ikke var forskel på indholdene i hvedekliid, havrekerner og bygkerner fra de to produktionsformer (bilag 9.5.4). Der var dog det problem, at prøvetallet for de økologiske produkter var væsentligt lavere end for de konventionelle og derfor er sammenligningen usikker. Prøveudtagningen blev derfor ændret i 1994/95, sådan at et større antal økologiske prøver blev udtaget og muligheden for at sammenligne indholdene i økologiske og konventionelle produkter blev derfor bedre. Prøverne blev udtaget i detailpakninger, og kun økologisk hvede- og rugmel blev udtaget sammen med samme antal konventionelle produkter. Med hensyn til relationen til høstår er det ikke sikkert, at prøverne er fra de pågældende danske høstår, og specielt for økologisk mel er det kendt, at en meget stor del af produkterne på det danske marked er importerede.

Resultaterne fra årene 1993-1997 (bilag 9.5.3) for økologisk og konventionelt hvede- og rugmel viser, at der fortsat er en tendens til højere indhold i økologiske produkter end i konventionelle, specielt er det gældende for rugmel. Prøveantallet er dog stadig forholdsvis lille, sådan at enkelte prøver med meget højt indhold betyder meget for gennemsnitsindholdene. For rugmel bekræftes tendensen til højere indhold i økologiske produkter af de generelt højere medianværdier.

Forklaringen på forskellen må formentlig relateres til tørrings- og lagringsforhold og ikke til selve den økologiske dyrkningsform. Med det der i dag vides om skimmelsvampen *P. verrucosum*s økologi [84], vil dannelsen af ochratoksin A ske efter høst, hvis for vådt høstet korn ikke hurtigt tørres, eller under den videre lagring, hvis ikke kornet er tørret tilstrækkeligt, eller hvis lagringsforholdene senere ikke er gode nok. Det kan dog ikke helt udelukkes, at der er forskelle i den økologiske og den konventionelle dyrkningsform, der kan gøre økologisk korn mere modtagelig for vækst af *P. verrucosum* og dannelse af ochratoksin A, men i hvert fald synes dannelsen af ochratoksin A at kunne undgås, hvis tørrings- og lagerforhold er gode nok [84].

Den økologiske branche er blandt andet via overvågningsresultaterne blevet gjort opmærksom på problemet med indhold af ochratoksin A i kornprodukter, og branchen forsøger at komme problemet til livs, blandt andet i form af forbedret egenkontrol på møllerier.

For konventionelt dyrket hvede (kerner og mel) og rug (kerner og mel) fremgår det af bilag 9.5.1-9.5.3, at gennemsnitsindholdene svarer meget godt til hinanden i kerner og mel. Dette

indikerer, at der ikke sker nogen væsentlig reduktion af indholdet af ochratoksin A under mølleriprocessen.

Medianværdien for indhold i mel er generelt større end for indhold i kerner. Det virker logisk, da indholdet af ochratoksin A må forventes at være mere jævnt fordelt i mel end i hele kerner, på grund af opblanding under mølleriprocessen af den meget uensartede fordelte naturligt dannede ochratoksin A i korn.

På baggrund af resultaterne fra første overvågningsperiode og indtagsberegninger på baggrund af disse [77] blev der per 1. juli 1995 indført en maksimalgrænseværdi på 5 µg/kg for indholdet af ochratoksin A i korn og kornprodukter til humant konsum [85]. I årene siden høsten 1995 er der hvert høstår fundet prøver, der overskrider grænseværdien; 1 prøve fra høstår 1995, 5 prøver fra høstår 1996, og 4 prøver fra høstår 1997; totalt 10 overskridelser ud af i alt 507 prøver (jf. bilag 9.5.1-9.5.3), eller ca. 2% af prøverne. Heraf var 5 økologiske prøver (4 rugmel og 1 rugkerner) og 5 konventionelle prøver (4 rugmel og 1 hvedekerner).

Overvågningsprojekterne er ikke planlagt som kontrolprojekter, hvorfor korn/melpartiet, hvorfra prøverne er udtaget, oftest er spist inden analyseresultatet foreligger. Opfølgning på overskridelser har derfor kun kunnet været den, at de levnedsmiddelkontrolenheder, der har udtaget prøven, kontakter producenten/detailhandlen med henblik på at forbedre produktions- og egenkontrolprocedurer.

Det er endnu for tidligt at bedømme om den indførte maksimalgrænseværdi har været medvirkende til en forbedret kvalitet af korn og kornprodukter i Danmark på baggrund af eventuelle forbedrede produktionsforhold og egenkontrolprocedurer i landbrug og på møllerier.

6.4 Indtagsberegninger

Indtagsberegningerne er foretaget som beskrevet i afsnit 2.2. For korn og kornprodukter er der lavet indtagsberegninger på seks forskellige typer konsum, dels på baggrund af om konsumet består af udelukkende økologiske eller konventionelle produkter, dels på baggrund af indholdsdata fra 3 forskellige perioder 1986-92, 1986-1997 og 1993-1997, svarende til noget der kan antages at være en forholdsvis våd periode, en middel periode, og en tør periode med hensyn til høstklima. I sidste overvågningsperiode blev der også foretaget beregninger på tre tilsvarende typer forskellige datasæt, der var relateret til klimaet under høst [77]. Men her blev anvendt data fra enkelte år, for eksempel 1987 som det meget våde eksempel, hvilket er et ekstremum med forholdsvis få data fra kun ét meget vådt år. Det er mere relevant at udregne indtag ud fra for eksempel ovennævnte perioder, dels fordi større datamængder nu findes, dels fordi det er indtaget over længere tid, der umiddelbart er relevant i relation til de potentielt sundhedsskadelige virkninger af ochratoksin A.

Indholdet af ochratoksin A i korn afhænger som tidligere omtalt af flere faktorer, hvoraf høstklima og tørrings- og lagringsforhold er nogle af de vigtigste. Det kan derfor være svært at afklare, om resultaterne fra indtagsberegninger vil være dækkende for indtaget af ochratoksin

A i de kommende år, for eksempel om høst klimaet i perioden 1986-1997 er rimeligt dækkende for det gennemsnitlige høst klima over lang tid, eller om ændret landbrugsmæssig praksis vil føre til større eller mindre problemer med forekomsten af ochratoksin A i korn.

De gennemsnitlige indhold af ochratoksin A i produkterne (bilag 9.5.1-9.5.4) er beregnet ved, at resultater under detektionsgrænsen er sat til nul, idet det har lille betydning om en anden værdi anvendes, for eksempel halvdelen af detektionsgrænsen, da det er prøver med de høje indhold, der har stor betydning for de beregnende gennemsnitsindhold. Gennemsnittene er anvendt i indtagsberegningerne med den begrundelse, at det ud fra en given stikprøve er det bedste udtryk for den gennemsnitlige belastning den enkelte konsument bliver udsat for. Dels fordi kornprodukter er fødevarer, de fleste konsumerer dagligt; dels fordi det er belastningen over en længere periode, der ud fra et sundhedsmæssigt synspunkt er relevant. Det er kendt fra undersøgelser [86], at hovedparten af den danske befolkning har indhold af ochratoksin A i blodet, hvilket indikerer et generelt og konstant indtag af ochratoksin A gennem kosten.

Ochratoksin A er et meget stabilt stof, og det er i indtagsberegningerne antaget, at alt ochratoksin A findes i de færdige levnedsmidler.

I bilag 9.5.6 er angivet de estimater for indhold i de forskellige fødevarer, der er medtaget og anvendt i indtagsberegningerne. Indholdsdata for andre fødevarer end korn og kornprodukter er estimeret ud fra egne og udenlandske undersøgelser [87,88,89], jf. kommentarerne i bilaget. De pågældende øvrige fødevarer er medtaget, fordi de har været nævnt som mulige betydelige kilder til indtaget af ochratoksin A.

De beregnede indtag af ochratoksin A angives i ng/kg legemsvægt/dag, fordi det for mykotoxiner traditionelt angives på denne måde i litteraturen. Som nævnt i afsnit 2.2 er gennemsnitvægten på 70 kg anvendt for en voksen dansker. Det har ikke har nogen væsentlig betydning for indtagsfordelingen af ochratoksin A, at de enkeltes personers nøjagtige vægt ikke er benyttet (resultater ikke vist).

I Tabel 16 er angivet de beregnede totalindtag for de seks forskellige typer konsum af kornprodukter sammen med det totale bidrag fra de seks andre fødevarer medtaget i indtagsberegningerne (se bilag 9.5.6). Indtaget via hver enkelt af disse seks fødevarer er vist i

Tabel 17. Det fremgår af tabellerne, at rugbrød er den vigtigste indtagskilde til ochratoksin A, og specielt er rugbrød af stor betydning ved konsum af økologiske produkter.

Det fremgår af Tabel 16 og Figur 32, at ved konsum af udelukkende økologiske kornprodukter, ville tæt på halvdelen af befolkningen overstige TDI-værdien på 5 ng/kg legemsvægt/dag (se afsnit 6.5). Dette er beregnet på baggrund af alle indholdsdata siden 1986 og som nævnt tidligere antageligt det bedste skøn for det gennemsnitlige indhold af ochratoksin A i kornprodukter over lang tid. Personer, der spiser konventionelle kornprodukter, holder sig derimod under TDI-værdien, også personer med et højt konsum af kornprodukter.

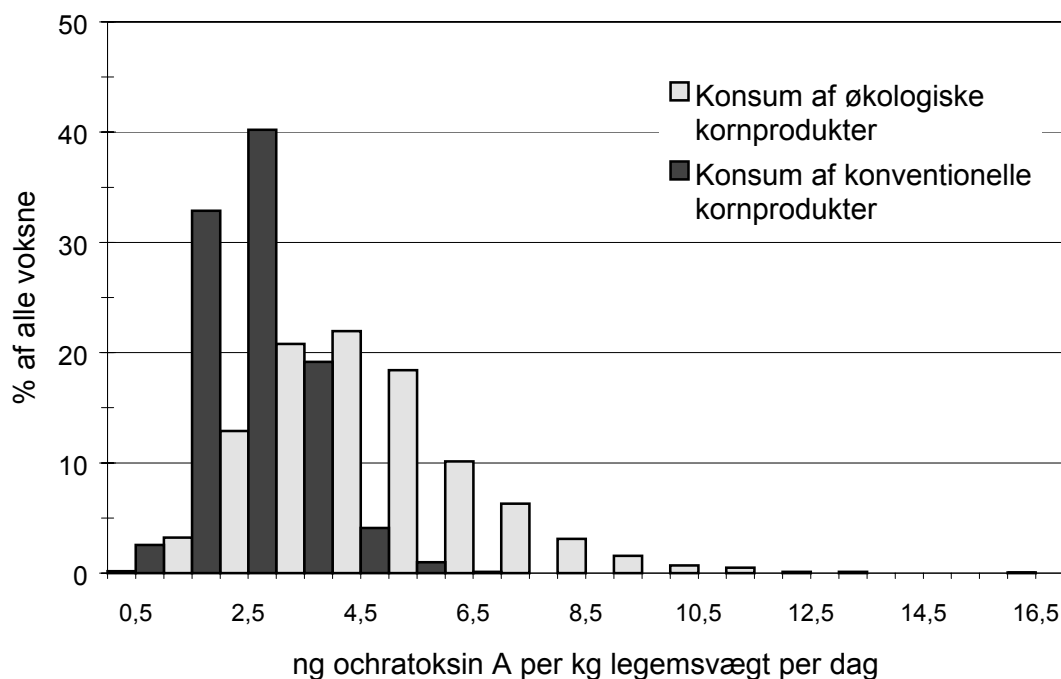
Tabel 16. Beregnede indtag (ng/kg legemsvægt/dag) for voksen dansker (70 kg) for seks forskellige typer konsum af kornprodukter sammen med bidrag fra alle andre i beregningerne medtagede fødevarer. Se bilag 9.5.6 for mere forklaring.

Indtag:	Gennemsnit (ng/kg/dag)		Median (ng/kg/dag)		0,95-fraktil (ng/kg/dag)	
Dyrkningsform:	Konventionelt dyrket	Økologisk dyrket	Konventionelt dyrket	Økologisk dyrket	Konventionelt dyrket	Økologisk dyrket
Vådt høstklima (1986-92)						
Totalt via alle fødevarer	2,8	6,5	2,7	6,1	4,7	11,4
Via rugbrød	0,9	3,9	0,8	3,6	1,8	8,1
Via andre kornprodukter	1,0	1,6	0,9	1,5	1,8	3,0
Middel høstklima (1986-97)						
Totalt via alle fødevarer	2,4	4,8	2,3	4,6	4,0	8,2
Via rugbrød	0,7	2,6	0,7	2,4	1,5	5,4
Via andre kornprodukter	0,7	1,2	0,7	1,1	1,3	2,2
Tørt høstklima (1993-97)						
Totalt via alle fødevarer	2,0	3,1	1,9	3,0	3,4	5,2
Via rugbrød	0,6	1,3	0,5	1,2	1,2	2,7
Via andre kornprodukter	0,4	0,8	0,4	0,8	0,8	1,5

På baggrund af indholdsdata fra den 3. overvågningsperiode (1993-1997), har personer med et højt konsum af udelukkende økologiske kornprodukter (0,95-fraktilen) dog kun haft et indtag tæt på TDI-værdien, se Tabel 16. Dette kan dels skyldes disse fem års generelt tørre somre, dels forbedrede produktionsforhold i den økologiske branche. De kommende års overvågning vil muligvis kunne afklare dette, og også vise om indholdet af ochratoksin A i konventionelle og økologiske produkter reelt nærmer sig hinanden.

Tabel 17. Beregnede indtag (ng/kg legemsvægt/dag) for voksen dansker (70 kg) via hver enkelt af de seks andre fødevarer, der er medtaget i indtagsberegningerne, se bilag 9.5.6.

Indtag:	Gennemsnit (ng/kg/dag)	Median (ng/kg/dag)	0,95-fraktil (ng/kg/dag)
Indtag via produkter fra svin	0,16	0,15	0,3
Indtag via fjerkræprodukter	0,01	0,00	0,03
Indtag via rosiner	0,02	0,00	0,11
Indtag via kaffe	0,4	0,3	0,9
Indtag via rødvin	0,3	0,15	1,1
Indtag via øl	0,15	0,07	0,6



Figur 32. Fordeling af indtag af ochratoksin A for de 1837 personer, der indgik i kostundersøgelsen 1995 [4]. Beregnet med alle data for perioden 1986-97 (middel høstklima) og konsum af enten udelukkende konventionelle kornprodukter eller udelukkende økologiske kornprodukter, samt konsum af de seks andre fødevarer, der er medtaget i beregningerne.

Som det fremgår af resultaterne i Tabel 16 og Tabel 17, tyder det ikke på, at produkter fra svin, fjerkræ og rosiner har nogen væsentlig betydning for indtaget af ochratoksin A, heller ikke for personer med højt konsum af produkterne. Produkterne kaffe, rødvin og øl kan alle have en vis betydning for totalindtaget, specielt for personer med højt konsum af de pågældende produkter, se 0,95-fraktiler i Tabel 17.

På baggrund af de gennemførte indtagsberegninger kan det konkluderes, at korn og kornprodukter er hovedkilden til indtaget af ochratoksin A for den danske befolkning. Og indtaget af ochratoksin A for personer, der spiser økologiske kornprodukter, er hidtil fundet at være højere end for personer, der spiser konventionelle kornprodukter.

6.5 Sundhedsmæssig vurdering

Flere risikovurderinger af ochratoksin A er blevet foretaget i internationalt regi og det tolerable daglige indtag er blevet foreslået at ligge i intervallet fra "lavest muligt og ikke over 5 ng/ kg" til 14 ng/kg legemsvægt/dag afhængig af, hvilken toksisk effekt og beregningsmetode der er lagt til grund for fastsættelsen. SCF revurderede ochratoksin A i 1998 [90] og anbefalede en TDI-værdi så lav som mulig og ikke højere end 5 ng/kg legemsvægt/dag, hvilket svarer til den værdi en nordisk toksikologigruppe kom frem til i 1991 [91] og som er anvendt i Danmark siden da.

Ved konsum af konventionelt dyrkede kornprodukter er danskernes samlede indtag af ochratoksin A ikke over den gældende TDI-værdi

Som det fremgår af afsnit 6.4 ville omtrent halvdelen af befolkningen kunne overskride TDI-værdien ved konsum af udelukkende økologiske kornprodukter. Dette er beregnet på baggrund af alle indholdsdata siden 1986, og som nævnt tidligere anslået som det bedste skøn for det gennemsnitlige indhold af ochratoksin A i kornprodukter over lang tid. Foretages beregningerne alene på den 3. overvågningsperiode vil indtaget dog ikke være større end TDI-værdien på 5 ng/kg legemsvægt selv for personer med højt konsum af økologiske kornprodukter.

Som omtalt i afsnit 6.3 blev der pr. 1. juli 1995 indført en maksimalgrænseværdi på 5 µg/kg for indhold af ochratoksin A i korn og kornprodukter til humant konsum. Beregninger foretaget på basis af det foreliggende datamateriale viser, at denne grænse generelt sikrer befolkningen mod overskridelse af TDI-værdien. Som nævnt tidligere, er det endnu for tidligt at bedømme om grænseværdifastsættelsen og/eller opmærksomheden omkring problemet har medført en generel reduktion af indholdet af ochratoksin A i korn og kornprodukter i Danmark.

6.6 Andre undersøgelser af mykotoksiner i danske levnedsmidler

Fødevedirektoratet udfører løbende undersøgelser for mykotoksiner i fødevarer på det danske marked. I publikationen "Mykotoksiner i danske levnedsmidler" [92] er nogle af disse undersøgelser senest blevet gennemgået samlet. Disse undersøgelser udføres ofte for at kortlægge, om der er problemer med indhold af mykotoksiner i levnedsmidler, og i den forbindelse om det for eksempel er nødvendigt med ny lovgivning på området i form af indførelse af nye maksimalgrænseværdier for indhold af mykotoksiner i visse levnedsmidler.

Ud over overvågningen af ochratoksin A i korn- og kornprodukter, så har der i Danmark kun været foretaget systematisk kontrol/overvågning over længere tid af indhold af mykotoksiner i danske levnedsmidler i to andre sammenhænge. Næmlig ved kontrollen af ochratoksin A i svin og overvågningen af aflatoksin M₁ i dansk mælk; dette omtales kort i det følgende.

Kontrol for ochratoksin A i svin

Fødevedirektoratet har siden 1978 foretaget kontrol for ochratoksin A i svin. Alle slagtesvin i Danmark kontrolleres på slagtelinien for forekomst af makroskopisk forandrede nyrer (mugnefrose). Ved forekomst af mugnefrose udtages nyrene til kemisk analyse for indhold af ochratoksin A. Ved indhold i nyrene på mere end 25 µg/kg kasseres hele slagtekroppen (totalkassation), mens indhold mellem 10 og 25 µg/kg kun medfører kassation af organerne. Resultaterne af denne kontrol for perioden 1983-1997 fremgår af bilag 9.5.5.

Resultaterne for nyrekontrollen stemmer godt overens med resultaterne fra overvågningen af ochratoksin A i korn og kornprodukter med hensyn til betydning af høstklima på forekomsten af mugnefrose og indhold af ochratoksin A i nyrene. I de våde høstår i midtfirserne var der en meget høj frekvens af mugnefrose og høje indhold af ochratoksin A i nyrene. Det var også i

disse år de højeste indhold af ochratoksin A blev fundet i kornprodukter (se bilag 9.5.1 og 9.5.2).

Som omtalt i afsnit 6.4, så bidrager produkter fra svin i dag ikke væsentligt til den danske befolknings indtag af ochratoksin A, fordi indholdet af ochratoksin A i svin nu er forholdsvis lavt. Fødevaredirektoratet vurderer i øjeblikket, på baggrund af de seneste års resultater med meget lave forekomster af mugnefrose og lave indhold af ochratoksin A i nyrerne, om kontrollen skal videreføres i den nuværende udformning.

Overvågning af aflatoksin M₁ i mælk

Mejeribrugget har siden 1983 selv foretaget en overvågning af forekomsten af aflatoksin M₁ i mælk. Aflatoksin M₁ kan forekomme i mælk, hvis kørerne er blevet fodret med foder indeholdende aflatoksin B₁. I 1980'erne blev der indført maksimalgrænseværdier for indhold af aflatoksin B₁ i foder, og kontrollen er siden blevet yderligere skærpet i flere omgange. Kontrollen med foder medførte, at niveauet af aflatoksin M₁ i mælk blev væsentlig reduceret, og indholdet af aflatoksin M₁ i mælk har siden slutningen af 1980'erne ligget på et meget lavt niveau, se omtalen i reference [92]. I midten af 1990'erne fandtes der i en periode noget forhøjede indhold i mælken, men dette blev der rettet op på ved en yderligere skærpelse af Plantedirektoratets kontrol med foderet, blandt andet blev det indført at offentliggøre resultaterne af foderstofanalyserne fra de enkelte foderstofproducenter, og i de sidste år har indholdet i mælk ligget konstant på et niveau på mindre end 10 ng/kg.

7. SAMMENFATNING OG KONKLUSION

Kemiske forureninger i levnedsmidler har været en del af overvågningssystemet siden starten i 1983, og derfor er en del af de kemiske forureninger behandlet i denne delrapport 2 blevet fulgt nu i en 15 års periode.

Rapporten indeholder resultaterne af undersøgelser af indholdet af sporelementer, nitrat, organiske miljøforureninger og mykotoksiner i udvalgte levnedsmidler fra perioden 1993-1997, samt sammenligninger med tilsvarende indholdsdata fra de tidligere overvågningsperioder.

Resultaterne fra de kemiske analyser er kombineret med data for konsum af de pågældende levnedsmidler i beregninger af den voksne danske befolknings indtag af de pågældende stoffer. Der gives herved mulighed for en sundhedsmæssig vurdering af de beregnede indtag af kemiske forureninger.

Sporelementer

Sporelementerne bly, cadmium, nikkel, kviksølv og arsen indgår i overvågningssystemet. Der er undersøgt et bredt sortiment af levnedsmidler, og for de fleste fødevarergrupper er indholdet af de fem stoffer undersøgt én gang i femårsperioden 1993-97.

Indholdet af *bly* er i danske levnedsmidler fra 3. periode er faldet eller uforandret i forhold til 2. overvågningsperiode. Den vigtigste kilde til bly i levnedsmidler er nedfald af bly fra atmosfæren. Det vurderes, at voksne danskernes indtag af bly med kosten, med den nuværende viden om blyskadevirkninger, ikke giver anledning til sundhedsmæssig betænkelighed. Børn vil i forhold til kropsvægt spise større mængder føde og vil dermed potentielt kunne indtage forholdsmæssigt mere bly. Overvågningssystemet kan ikke give direkte svar på børns blybelastning gennem kosten, men på basis af erfaringer fra udlandet antages et 2-3 gange højere indtag af bly pr. kg. legemsvægt for børn end for voksne. Ud fra denne antagelse vurderes det, at påvirkningen af centralnervesystemets udvikling vil være minimal og ikke målelig.

Indholdet af *cadmium* i de fleste levnedsmidler fra 3. periode er uforandret i forhold til 2. overvågningsperiode. Kilder til cadmium i levnedsmidler er dels nedfald fra atmosfæren, dels optagelse i afgrøden fra jorden. Indtaget af cadmium udgør en betydelig del af det tolerable indtag, der i øvrigt er fastsat med en beskedne sikkerhedsfaktor. Derfor ønskes indholdet i levnedsmidler og dermed indtaget af cadmium nedsat.

Indholdet af *nikkel* i levnedsmidlerne er gennemgående uforandret i 3. periode i forhold til 2. periode af overvågningssystemet. Nikkelindholdet er fortsat højt i fødevarer som groft brød og bønner. Nikkel i rugbrød viser store variationer over de tre gennemførte runder af overvågningssystemet, men årsagen hertil er ikke kendt. Indholdet af nikkel er ligeledes højt i enkelte levnedsmidler som f.eks. avokado, fersken og hindbær. De fundne nikkelindhold skyldes formentlig en naturlig egenskab og kun i begrænset omfang forurening med stoffet i

vore omgivelser. Nikkelindtaget via kosten medfører for langt de fleste mennesker ikke sundhedsmæssige problemer, men for en del af de personer, der i forvejen har udviklet kontaktallergi overfor nikkel, kan store indtag af nikkel via kosten medføre allergireaktioner. Det anbefales derfor sådanne følsomme nikkelallergikere at undgå levnedsmidler med høje nikkelindhold samt følge de kostråd, som Fødevedirektoratet har udsendt i form af en pjece [14].

Kviksølv er i 3. periode overvåget i et begrænset antal levnedsmidler fra grupperne fisk, kød og indmad. Kviksølvindholdet i disse fødevarer ligger på samme koncentrationsniveau som i 2. periode. Indholdet i fisk ligger fortsat langt højere end i andre levnedsmidler, hvilket hovedsagelig skyldes biologiske årsager. De tidligere konstaterede forureninger med kviksølv i afgrænsede farvandsområder er i dag reduceret til et omfang uden sundhedsmæssige problemer. Kviksølvindtaget via kosten er aftaget fra 1. til 3. periode, og det ligger nu under 10% af det højest tolerable indtag. Personer, der lejlighedsvis spiser meget fisk, især rovfisk som tun eller hajer, kan blive udsat for betydelige kviksølvindtag. Imidlertid er sådanne store kviksølvindtag som sker lejlighedsvis af mindre betydning og medfører ingen sundhedsfare for mennesker.

Arsen er i 3. periode overvåget udelukkende i fisk, fordi denne levnedsmiddelgruppe bidrager med hovedparten af det samlede arsenindtag med kosten. Arsenindholdet i fisk afhænger af fiskeart, samt for visse fiskearter af farvandet, hvor fisken er fanget. Denne variation skyldes formentlig udelukkende naturlige årsager, og på trods af ofte høje indhold af arsen forekommer stoffet hovedsageligt i organiske kemiske forbindelser, der er ugiftige for mennesker. Indholdet af det giftige uorganiske arsen i fisk ligger på 1-5% af det totale arsenindhold, hvilket ikke medfører nogen sundhedsmæssig risiko.

Nitrat

Indholdet af nitrat i porrer fra denne overvågningsperiode er på samme niveau som indholdene fundet i de to foregående overvågningsperioder. I rødbeder er indholdet af nitrat faldet, mens det er steget i hvidkål, salat og kartofler, når de foregående perioder sammenlignes med denne periode. Indtaget af nitrat fra de grøntsager, der indgår i overvågningssystemet, er steget fra ca. 30 mg/dag til ca. 37 mg/dag, og det skyldes primært, at indholdet af nitrat i kartofler er steget.

Det gennemsnitlige indtag af nitrat fra kosten, inklusiv drikkevand, er beregnet til 61 mg/dag mens 0,95-fraktil indtaget er beregnet til 113 mg/dag. Begge værdier ligger således noget under den fastlagte ADI værdi for nitrat på 256 mg/dag for en voksen person.

Organiske miljøforureninger

Følgende chlororganiske stoffer er medtaget i overvågningssystemet: DDT inklusive omdannelsesprodukterne DDE og DDD, aldrin, dieldrin, HCB, α -HCH, β -HCH, heptachlorepoxyd, lindan og PCB. Ingen af stofferne er det tilladt at anvende i Danmark mere; men da stofferne

er langsomt nedbrydelige findes de stadig i det omgivende miljø. Karakteristisk for disse stoffer er det, at de akkumuleres i fedtvæv hos dyr og mennesker.

Indholdet af chlororganiske miljøforureninger er undersøgt i kød, fisk og mejeriprodukter. I langt de fleste prøver er der ikke påvist indhold af de undersøgte chlororganiske stoffer, fordi indholdet ligger under detektionsgrænsen. Til beregning af gennemsnitsindhold er der udviklet et edb-program, der kan estimere fordelingen og dermed den gennemsnitlige koncentration ud fra den andel af resultaterne, der er over detektionsgrænsen. De højeste indhold ses i torskelever og fed fisk.

Indholdet af chlororganiske miljøforureninger i fisk i denne og de to tidligere overvågningsperioder er sammenlignet, og samlet ses der en tendens til et fald i koncentrationerne; men det gælder ikke for alle typer af fisk og alle stoffer. Udviklingen i indholdet af chlororganiske miljøforureninger i animalske produkter er ikke så entydig.

Danskernes gennemsnitlige daglige indtag er blevet vurderet til mellem 0,2 og 0,5 µg/dag for de enkelte chlorholdige pesticider og 2,2 µg/dag for PCB. Personer med et relativt højt indtag af stofferne (0,95-fraktilen) vurderes at indtage omkring det dobbelte, mens personer med et specielt indtagmønster, f.eks. et højt indtag af torskelever, kan have et større indtag.

Til brug for den sundhedsmæssige vurdering af stofferne fastsættes ADI- eller TDI-værdier. Det skal præciseres, at ADI/TDI værdierne ikke angiver en faregrænse, men den daglige indtagelse, der med en høj grad af sikkerhed kan finde sted livet igennem. Endvidere anses kortere- eller længerevarende overskridelser af ADI/TDI ikke at medføre en øget risiko, blot den gennemsnitlige indtagelse over lang tid ikke gør det.

Ved en sammenligning mellem de estimerede indtag og ADI/TDI værdierne vurderes det, at de fundne mængder af de målte chlororganiske stoffer ikke giver anledning til sundhedsmæssige betænkeligheder. Det kan dog i denne sammenhæng anføres, at beskyttelsesniveauet for PCB's vedkommende er væsentligt mindre end for de andre målte chlororganiske stoffer.

Mykotoksiner

Ochratoksin A er det eneste mykotoksin, der direkte har været en del af overvågnings-systemet. Siden 1986 er forekomsten af ochratoksin A i korn- og kornprodukter i hvert høstår blevet undersøgt. Forekomsten varierer i høj grad med de klimatiske forhold i de enkelte høstår, sådan at de våde høstår giver højere indhold af ochratoksin A i kornprodukter, hvis kornet ikke tørres tilstrækkeligt eller hurtigt nok efter høst.

Økologisk dyrkede kornprodukter har generelt i alle årene indeholdt mere ochratoksin A end konventionelt dyrkede kornprodukter, men der har dog været en tendens til at forskellen er blevet mindre i de seneste år.

Kornprodukter er den vigtigste kilde til den danske befolknings indtag af ochratoksin A. Ved konsum af konventionelt dyrkede kornprodukter er danskernes samlede indtag af ochratoksin A ikke over den gældende TDI-værdi. Personer der spiser udelukkende økologiske korn-

produkter vil have en risiko for at overskride TDI-værdien. Ved beregning af indtaget på baggrund af resultaterne fra 3. overvågningsperiode er risikoen herfor dog lille, hvilket antageligt skyldes dels forbedret korntørring, dels at høstklimaet i denne periode generelt har været tørt.

På baggrund af resultaterne fra overvågningen blev der i 1995 indført en maksimalgrænseværdi på 5 µg/kg i korn og kornprodukter med henblik på at mindske den danske befolknings indtag af ochratoksin A.

8. REFERENCER

1. Levnedsmiddelstyrelsen, Overvågningssystem for levnedsmidler, Næringsstoffer og forurenninger 1983 - 1987, Publikation nr. 187 (Marts 1990). Foreligger tillige i en engelsksproget udgave.
2. Levnedsmiddelstyrelsen, Overvågningssystem for levnedsmidler 1988 - 1992, Publikation nr. 232 (December 1995). Foreligger tillige i en engelsksproget udgave.
3. National Food Agency of Denmark, Danish Food Monitoring Programme, 1996 Review, based on the report Food Monitoring 1988 - 1992, Publication No. 239 (June 1997).
4. Levnedsmiddelstyrelsen, Danskernes kostvaner 1995, Hovedresultater, Publikation nr. 235 (Maj 1996).
5. Levnedsmiddelstyrelsen, Levnedsmiddeltabeller (1996).
6. E.H. Larsen, L. Pihlkjær & G. Alsing, Bestemmelse af bly, cadmium, krom, nikkel, selen og antimon i levnedsmidler ved bombeforskning og grafitovn-atomabsorptionsspektroskopi, Levnedsmiddelstyrelsens analysemetode BU8822 (1990).
7. E.H. Larsen & M.B. Ludwigsen, Bestemmelse af totalt kviksølvindhold i levnedsmidler ved bombeforskning og atomabsorptionsspektroskopi, Levnedsmiddelstyrelsens analysemetode BU9011 (1990).
8. Evaluation of certain food additives and the contaminants mercury, lead and cadmium (Sixteenth report of the Expert Committee), FAO Nutrition Meetings Report Series, No. 51, WHO Technical Report Series No. 505 (1972).
9. Evaluation of certain food additives and contaminants (Thirteenth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives), WHO Technical Report Series, No. 751 (1978).
10. Evaluation of certain food additives and contaminants (Thirty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives), WHO Technical Report Series, No. 776 (1989).
11. International Agency for Research on Cancer (IARC) Monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 58. Beryllium, cadmium, mercury and exposures in the glass manufacturing industry, Lyon (1993).
12. Rapporter fra den Videnskabelige Komité for Levnedsmidler (Seksogtredvte serie), Europa-Kommissionen, Luxembourg (1997).
13. T. Berg, A. Petersen, G.A. Pedersen, J. Petersen & C. Madsen, The release of nickel and other trace elements from electric kettles, *Food Additives and Contaminants* (In press).
14. Levnedsmiddelstyrelsen, Nikkelallergi og mad, pjece udgivet af Levnedsmiddelstyrelsen og Astma og Allergi Forbundet (1993).
15. Evaluation of certain food additives and contaminants (Twenty-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives), WHO Technical Report Series, No.631 (1978).
16. E.H. Larsen, Arsenic speciation, development of analytical methods and their application to biological samples and food, Ph.D. Thesis, Levnedsmiddelstyrelsen (1993).

17. Position paper on arsenic, Codex Alimentarius Commission (1999).
18. J. Gry, I. Knudsen, E. Kristiansen, H.R. Lam, J.J. Larsen, J.C. Larsen, E.S. Madsen, O. Meyer, B.E. Mikkelsen, P.A. Olsen, M. Osler og I. Thorup, Kost og kræft, Levnedsmiddelstyrelsen, Publikation nr. 132 (Oktober 1986).
19. E.H. Larsen & S.-E. Lykke, Nitrat og nitrit i dansk produceret frugt og grøntsager, Statens Levnedsmiddelinstitut, Publikation nr. 56 (1981).
20. A. Wienberg, S. Stoltze & A. Petersen, Overvågningsprogram for nitrat i levnedsmidler, 1993-1997, 1993: Nitrat i grøntsager produceret i 1993, Intern rapport ILF 1994.5, Levnedsmiddelstyrelsen (1994).
21. S. Stoltze & A. Petersen, Overvågningsprogram for nitrat i levnedsmidler, 1993-97, 1994: Nitrat i grøntsager produceret i 1994, Intern rapport ILF, Levnedsmiddelstyrelsen (1995).
22. T. Breindahl & A. Petersen, Overvågningsprogram for nitrat i levnedsmidler, 1993-97, 1995-96: Nitrat i grøntsager produceret i 1995 og 1996, Intern rapport ILF, Levnedsmiddelstyrelsen (1996).
23. A. Petersen & S. Stoltze, Nitrate and nitrite in vegetables on the Danish market: content and intake, *Food Additives and Contaminants*, **16**, 291 (1999).
24. Europa-Kommissionen, Kommissionens forordning (EF) nr. 149/97 af 31. januar 1997 om fastsættelse af grænseværdier for bestemte forurenende stoffer i levnedsmidler, Bruxelles (1997). EF Tidende nr. L 31/48.
25. Europa-Kommissionen, Kommissionens forordning (EF) nr. 864/1999 af 26. april 1999 om ændring af forordning (EF) nr. 197/97 om fastsættelse af grænseværdier for bestemte forurenende stoffer i levnedsmidler, Bruxelles (1999). EF Tidende nr. L 108/16.
26. Danmarks Statistik, Indkomst, forbrug og priser, *Statistiske Efterretninger*, nr.12 (1985).
27. Danmarks Statistik, Indkomst, forbrug og priser, *Statistiske Efterretninger*, nr.3 (1986).
28. E. Saxholt, Levnedsmiddeldatabanken, Det naturlige indhold af nitrat i levnedsmidler, Levnedsmiddelstyrelsen (1993).
29. E. Saxholt, Levnedsmiddeldatabanken, Indholdet af nitrat i levnedsmidler, Veterinær- og Fødevaredirektoratet (1997).
30. Statens Levnedsmiddelinstitut, Kornprodukter, Publikation nr. 93 (August 1984).
31. Danmarks Statistik, Nitrat i drikkevandet 1995, *Statistiske Efterretninger*, nr.15 (1987).
32. EU Scientific Committee on Food, *Nitrate and nitrite opinion (expressed on 22 September 1995)*, 38th report, European Commission DG III, Brussels (1995).
33. Levnedsmiddelstyrelsen, Pesticidrester i danske levnedsmidler 1993, Publikation nr. 228 (December 1994).
34. Levnedsmiddelstyrelsen, Pesticidrester i danske levnedsmidler 1994, Publikation nr. 234 (December 1995).
35. Levnedsmiddelstyrelsen, Pesticidrester i danske levnedsmidler 1995, Publikation nr. 236 (Februar 1997).

36. R.K. Juhler, M.G. Lauridsen, M.R. Christensen & G. Hilbert, Pesticide residues in selected food commodities: Results from the Danish National Monitoring Program 1995-1996, *J. AOAC*, **82**, 337-358 (1999).
37. Levnedsmiddelstyrelsen, Projekt nr. 95639-01 del 1, Chlorpesticider og PCB i stege- og bagemargariner.
38. Levnedsmiddelstyrelsen, Projekt nr. 95639-01 del 2, Chlorpesticider og PCB i fisk på dåse.
39. Levnedsmiddelstyrelsen, Projekt nr. 933508, Chlorholdige pesticider og PCB i fisk der ikke indgår i overvågningsprogrammet.
40. Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 673 af 20. august 1997. Bekendtgørelse om helt eller delvist forbud mod visse bekæmpelsesmidler (1997).
41. Oplysning fra Miljøstyrelsen (1999).
42. Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 925 af 13. december 1998, Bekendtgørelse om PCB, PCT og erstatningsstoffer herfor (1998).
43. G.F. Fries, R.M. Cook & L.R. Prewitt, Distribution of polybrominated biphenyl residues in the tissues of environmentally contaminated dairy cows, *J. Dairy Sci.* **61**, 420-425 (1978).
44. G.F. Fries & G.S. Marrow, Distribution of hexachlorobenzene residues in beef steers, *J. Animal Sci.* **45**, 1160 (1977).
45. Lorber, V. Feil, D. Winters & J. Ferrario, Distribution of dioxins, furans, and coplanar PCBs in different fat matrices in cattle, *Organohalogen compounds*, **32**, 327 (1997).
46. T.S. Rumsey, P.A. Putnam, R.E. Davis & C. Corley, Distribution of p,p'-DDT residues in adipose and muscle tissues of beef cattle, *J. Agr. Food Chem.*, **15**, 898 (1967).
47. Veterinær- og Fødevarerdirektoratet, Analysemetode FC024.1.
48. Levnedsmiddelstyrelsen, Forskrifter og retningslinier til bestemmelse af pesticid- og lægemiddelrester i levnedsmidler, Afdelingen for Kemiske Forureninger (1985).
49. Levnedsmiddelstyrelsen, Vejledning om pesticidrester i levnedsmidler samt regler og retningslinier for kontrol hermed (September 1996).
50. Sommer Statistics, Mean-BDL version 1.0, Program til estimation af middelværdi for datasæt indeholdende observationer under detektionsgrænsen (Maj 1999).
51. B. Knights, Risk assessment and management of contamination of eels (*Anguilla spp.*) by persistent xenobiotic organochlorine compounds, *Chemistry and Ecology*, **13**, 171 (1997).
52. A. Fromberg, T. Cederberg, G. Hilbert og A. Büchert, Levels of toxaphene congeners in fish from Danish waters, *Chemosphere*, i trykken.
53. Levnedsmiddelstyrelsen, Intern rapport, projekt nr. 96529-01, Overvågning: Chlorholdige pesticider og PCB i fede fisk og torskelever fra danske hovedfarvande.
54. Fødevarerdirektoratet, Produktionshjælpemidler (pesticider og veterinære lægemidler), Overvågningssystem for levnedsmidler 1993-1997, Del 3 (Januar 2000).

55. Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri, Bekendtgørelse om maksimalgrænseværdier for indhold af bekæmpelsesmidler i levnedsmidler, Bekendtgørelse nr. 659 af 14. august 1997.
56. Veterinær- og Fødevaredirektoratet, 5. februar 1999, J.nr. 521.1030-0035: Vejledende værdier for acceptabelt indhold af PCB og chlorholdige pesticider i fiskeolie (1999).
57. G. Hilbert, L. Lillemark & P. Nilsson, PCB in cod liver - Time trend study and correlation between total PCB (Aroclor 1260) and PCB congeners, *Organohalogen compounds* 32. 340-343, 17th International symposium on chlorinated dioxins and related compounds, Indianapolis, Indiana (1997).
58. Sommer Statistics, Torskelever, Notat angående principperne i analyse af torskeleverdata. Specifikt er der set på total-PCB fra perioden 1988-1996 (Maj 1999).
59. Sommer Statistics, Regres-BDL, version 1.0. Program til estimation af regressionslinje for datasæt indeholdende observationer under detektionsgrænsen (Maj 1999).
60. J.L. Jacobsen, Chlorerede pesticider i animalsk fedt, Statistikrapport for Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Fødevaredirektoratet (November 1997).
61. J.L. Jacobsen, Chlorerede pesticider i animalsk fedt, Statistikrapport for Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring, Fødevaredirektoratet (September 1998).
62. Landbrugsstatistikårbøger (1990-1997). Der er gjort den antagelse, at lagerforskydningen for importeret og egenproduceret ost er den samme.
63. I.J. Gill, G.S. Roberts & J.W. Galvin, Management of land and livestock contaminated with polychlorinated biphenyls, *Australian Veterinary Journal*, **69**, 155 (1992).
64. N. Gannon, R.P. Link & G.D. Decker, Storage of dieldrin in tissues of steers, hogs, lambs, and poultry fed dieldrin in their diets, *Agricultural and Food Chemistry*, **7**, 826 (1959).
65. I. Meyland & A.N. Pedersen, Fiskeprojekt - tabel data. Intern rapport under udarbejdelse.
66. Veterinær- og Fødevaredirektoratet, pjece: Tips om fisk, (December 1997).
67. S.S. Atuma, C-E Linder, Ö. Andersson, A. Bergh, L. Hansson & A. Wicklund-Glynn, PCB153 as indicator for congener specific determination of PCBs in diverse fish species from Swedish waters, *Chemosphere*, **33**, 1459-1464 (1996).
68. Veterinær- og Fødevaredirektoratet, Internt papir: Oversigt over PCB og chlorpesticider i fiskeolie - kosttilskud, (Maj 1998).
69. Sundhedsstyrelsen & Fødevaredirektoratet, Indhold af dioxiner, PCB, visse chlorholdige pesticider, kviksølv og selen i modermælk hos danske kvinder 1993-94 (1999).
70. IPCS (WHO), Hexachlorobenzene, Environmental Health Criteria 195, (1998).
71. IPCS (WHO), Lindane. I: Pesticide residues in food - 1997. Evaluations 1997, Part II - Toxicological and Environmental, WHO/PCS/98.6 (1998).
72. ATSDR (USA), Toxicological Profile for alpha-, beta-, gamma- and delta-hexachlorocyclohexane (Update), U.S. Department of Health & Human Services, Public Health Service (1997).
73. IPCS (WHO), Heptachlor and heptachlorepoxyde. In: Pesticide residues in food - 1991. Evaluations. Part II - Toxicology, WHO/PCS/92.52 (1992).

74. IPCS (WHO), Aldrin and dieldrin, Environmental Health Criteria 91 (1989).
75. FAO, DDT. I: Pesticide residues in food: 1984 evaluations, FAO Plant Production and Protection Paper 67 (1985).
76. IRIS (USA), DDT, DDE, DDD, US Environmental Protection Agency, US EPA Integrated Risk Information System. Silverplatter International CD-ROM system N.V. (1998).
77. K. Jørgensen, G. Rasmussen & I. Thorup, Ochratoxin A in Danish cereals 1986-1992 and daily intake by the Danish population, *Food Additives and Contaminants*, **13**, 95 (1996).
78. Levnedsmiddelstyrelsen. Ochratoxin A i korn, Projektnummer 933505, Intern rapport ILF 1994.9 (1994).
79. Levnedsmiddelstyrelsen, Ochratoxin A i mel, Projektnummer 933515, Intern rapport ILF (1994).
80. Levnedsmiddelstyrelsen, Overvågningsprogram for ochratoxin A i korn 1993-1997, Projektnummer 94526-01, Intern rapport ILF (1995).
81. Levnedsmiddelstyrelsen, Overvågningsprogram for ochratoxin A i korn og mel 1993-1997, Projektnummer 95526-01, Rapport IL (1996).
82. Levnedsmiddelstyrelsen, Overvågningsprogram for ochratoxin A i korn i korn og mel 1993-1997, Projektnummer 96526-01, Rapport IL (1997).
83. Veterinær- Fødevaredirektoratet, Overvågningsprogram for ochratoxin A i korn i korn og mel 1993-1997, Projektnummer 97526-01, Rapport IFE (1998).
84. S. Elmholt, Kvalitetsforringende skimmelsvampes økologi i jord/plantesystemer, Forskningsprojekt finansieret af Landbrugs- og Fiskeriministeriet, Strukturdirektoratet, Slutrapport (Juli 1996).
85. Sundhedsministeriet, Bekendtgørelse om maksimalgrænseværdier for indhold af visse mykotoksiner i levnedsmidler, Bekendtgørelse nr. 487 af 16. juni 1995.
86. Hald B., Ochratoxin A in human blood in European countries, I *Mycotoxins, endemic nephropathy and urinary tract tumors* (Redigeret af M. Castegnaro et al.), IARC, Lyon, 159-164 (1991).
87. A.C. Entwisle, K. Jørgensen, A.C. Williams, A. Boenke & P.J. Farnell, An intercomparison of methods for the determination of ochratoxin A in pig kidney, *Food Additives and Contaminants*, **14**, 223-236 (1997).
88. Europa-Kommissionen, Assessment of dietary intake of ochratoxin A by the population of EU member States, SCOOP task 3.2.2, Task co-ordinator: Denmark (K. Jørgensen & B. Bilde), EUR Report 17523 EN (November 1997).
89. K. Jørgensen, Survey of pork, poultry, coffee, beer and pulses for ochratoxin A, *Food Additives and Contaminants*, **15**, 550-554 (1998).
90. EU Scientific Committee on Food, Opinion on ochratoxin A, CS/CNTM/MYC/14 final, kun publiceret på internettet. (September 1998).
91. The Nordic Working Group on Food Toxicology and Risk Evaluation, Health Evaluation of ochratoxin A in food products, Nordiske Seminar-og Arbejdsrapporter, 545 (1991).

92. Levnedsmiddelstyrelsen, Mykotoksiner i danske levnedsmidler, Publikation nr. 225 (August 1994).

9. BILAG

9.1 Bilag til kapitel 2: Indledning

9.1.1 Gennemsnitskonsum (g/dag) af de 207 råvarer/halvfabrikata, der er anvendt i kostundersøgelsen 1995

Levnedsmiddel	LT-nr.	Gennemsnitskonsum (g/dag)
Sødmælk	156	59,55
Kakaomælk	159	10,37
Crème fraîche 18%	160	3,24
Crème fraîche 38%	161	0,78
Fløde 13%	165	9,99
Fløde 38%, piskefløde	166	5,39
Kærnemælk	168	15,65
Letmælk	170	171,32
Skummetmælk	251	31,37
Ylette naturel	331	8,92
Ymer naturel	332	0,29
Yoghurt naturel	333	14,07
Letmælksyoghurt med saft	334	1,33
Yoghurt med frugt, uspecificeret	335	16,49
Skummetmælkspulver	366	0,00
Danbo, 45+	258	29,40
Hytteost, 20+	260	0,78
Kvark, 5+	261	0,26
Smelteost, 45+	265	0,52
Brie, 60+	759	2,30
Feta, 50+	787	0,10
Flødeis	848	8,40
Cornflakes, uspecificeret	43	3,32
Hvedeklid	86	0,27
Majs, kerner, konserver	151	0,34
Majs, kerner, dybfrost	152	1,90
Majsstivelse	173	0,09
Makaroni, spaghetti, rå	174	7,61
Rismel	222	0,00
Ris, parboiled, rå	223	2,23
Ris, polerede, rå	224	2,94
Popcorn (poppede majs-kerner)	469	0,44
Franskbrød	528	70,50
Havregryn, uspecificeret	530	5,38
Hvedemel	531	19,82
Mariekiks	532	0,85
Rasp	534	0,89
Rugbrød, mørkt	536	71,69
Grovfranskbrød	1009	23,67
Cornflakes, frosted	1011	0,47

Levnedsmiddel	LT-nr.	Gennemsnitskonsum (g/dag)
Mysli, uspecificeret	1012	3,10
Risengryn, grødris, polerede, rå	1013	0,52
Knækbrød, hvede-, grahamstype	1018	0,85
Agurk, rå	2	13,95
Asparges, konserver	9	0,02
Aubergine, rå	10	0,95
Bladselleri, rå	15	0,20
Blomkål, uspecificeret, rå	17	3,94
Broccoli, rå	21	2,31
Hvide bønner, hvide, tørrede	25	0,41
Grønne bønner, dybfrost	27	1,87
Brune bønner, tørrede	29	0,23
Champignon, rå	37	1,14
Grønkål, rå	63	0,23
Gulerod, uspecificeret, rå	65	25,78
Hvidkål, rå	88	4,40
Hvidløg, rå	89	0,02
Kartoffel, uspecificeret, rå	115	125,59
Kartoffelmel	116	0,37
Kinakål, pe-tsai, rå	120	0,92
Løg, rå	148	9,61
Champignon, konserver	171	0,09
Peberfrugt, grøn, rå	206	2,31
Peberfrugt, rød, rå	207	1,81
Persille, rå	209	0,02
Porre, rå	212	1,61
Purløg, rå	213	0,03
Rabarber, rå	216	0,42
Rosenkål, dybfrost	226	0,99
Rødbede, rå	232	0,16
Rødbede, konserver	233	0,74
Salat, hovedsalat, rå	239	3,42
Selleri, rod, rå	243	1,24
Spinat, hakket, dybfrost	276	0,45
Spinat, rå	278	0,81
Tomat, uspecificeret, rå	306	16,25
Tomat, flået, konserver	307	5,03
Tomatketchup	309	0,83
Tomatpure	310	0,34
Grønne ærter, dybfrost	343	5,71
Gule ærter (flækærter), rå	345	0,14
Kartoffel, chips (franske kartofler)	443	2,59
Asier, syltede	452	1,22
Squash, alle typer, rå	470	1,43
Salat, Iceberg, rå	668	0,92
Ananas, rå	3	0,55
Ananas, konserver	4	0,40
Appelsin, rå	5	15,90
Avocado, rå	11	0,66
Banan, rå	14	15,86
Blomme, rå	18	0,25
Citronsaft, friskpresset	41	0,26

Levnedsmiddel	LT-nr.	Gennemsnitskonsum (g/dag)
Fersken, rå	49	2,91
Fersken, konserver	50	0,40
Jordbær, rå	100	2,86
Kokosmel	126	0,01
Mandel, rå	181	0,48
Netmelon, rå	185	3,15
Hasselnød, tørret	192	0,34
Jordnød, tørret	193	1,19
Pære, rå	214	0,34
Rosin uden kerner	227	1,61
Sveske, rå	280	0,42
Vindrue, rå	329	3,88
Æble, uspecificeret, rå	336	48,43
Appelsinjuice, konserver	355	23,14
Marmelade, uspecificeret	384	11,93
Frugtsaft, blandet, sødet, koncentreret	390	14,94
Frugtsaft, blandet, usødet, koncentreret	391	9,24
Kiwi, rå	465	2,92
Mangofrugt, mangoblomme, mangga, rå	523	0,10
Kakifrugt (Sharon), rå	634	0,10
Frugtpålæg, figen	685	0,10
Bacon, stegestykke, rå	13	0,26
Blodpølse	16	0,02
Lammekød, uspecificeret, rå	138	0,79
Lammekød, bov, rå	139	0,79
Lever, kalv, rå	144	0,31
Lever, svin, rå	146	1,22
Oksekød, uspecificeret, helt magert, rå	199	2,40
Oksekød, uspecificeret, magert, rå	201	13,04
Oksekød, spidsbryst, rå	202	20,80
Skinke, kogt, konserver	248	4,48
Skinke, røget	249	0,05
Skinke, røget, kogt	250	2,20
Spegepølse	274	3,51
Svinekam med svær, rå	284	5,45
Svinekam uden svær, ca. 3 mm spæk, rå	285	15,66
Svinemørbrad, afpudset, rå	286	5,66
Svinebov med svær, rå	287	14,75
Wienerpølse	292	5,97
Medisterpølse, rå	294	3,06
Rullepølse	295	1,38
Kødpølse	296	1,84
Leverpostej	297	6,55
Røget svinefilet	298	0,97
Oksekød, tyndbryst, rå	438	1,51
Hamburgerryg, kogt	548	1,41
Salt kød	549	1,77
Kogt oksebryst	551	1,38
Lammekød, kølle, afpudset, rå	941	1,05
Laks, rå	135	0,69
Makrel, rå	175	0,48
Makrel, røget	177	1,92

Levnedsmiddel	LT-nr.	Gennemsnitskonsum (g/dag)
Makrel i tomat, konserver	178	1,42
Reje, konserver	219	0,81
Rødspætte, rå	236	5,01
Sild, marineret	244	2,40
Sild, røget	245	0,48
Sild, rå	246	1,89
Torsk, filet, rå	312	5,11
Torsk, rogn, konserver	317	1,41
Tun i vand, konserver	318	1,42
Reje, dybfrost	910	0,07
And, kød og skind, rå	6	0,23
And, kød, rå	7	0,23
Gås, kød og skind, rå	66	0,06
Gås, kød, rå	67	0,06
Kalkun, kød, rå	110	3,49
Kylling, kød, rå	131	6,53
Kylling, kød og skind, rå	132	6,84
Æg, blomme, rå	339	0,90
Æg, hele, rå	340	19,89
Æg, hvide, rå	341	0,06
Æg, hele, tørret	1032	0,00
Majsolie	153	0,23
Margarine, 80% fedt,	183	13,07
Mayonnaise	184	3,19
Jordnøddesmør	195	0,04
Smør, saltet	269	8,12
Solsikkeolie	273	0,68
Svinefedt, afsmeltet	281	0,52
Minarine, 40% fedt, vegetabilsk fedt	290	1,85
Torsk, levertran	315	0,01
Vindrukerneolie	328	1,83
Remoulade, uspecificeret	357	0,84
Margarine, 80% fedt, bordbrug, vegetabilsk fedt	370	3,33
Olivenolie	482	1,23
Smørbart blandingsprodukt, 80% fedt	1235	13,04
Flødechokolade	38	3,73
Mørk chokolade	39	2,73
Sukker, stødt melis (saccharose)	154	21,90
Bolcher, blandede	444	1,15
Marcipan	1103	0,13
Kakao, pulver	35	0,30
Kaffe, drikkeklar	105	748,02
Rødvin	237	66,72
Te, drikkeklar	305	200,01
Vand, drikke-, vejl. værdier	327	596,62
Æblemost, uspecificeret	337	17,83
Øl, skatteklasse 3, uspecificeret	348	5,43
Øl, pilsner, skatteklasse 1, uspecificeret	349	203,78
Portvin	407	1,57
Spirituosa, gennemsnitlige værdier	416	5,30
Mineralvand, sodavand, tilsat sukker, uspecificeret	472	102,16

Levnedsmiddel	LT-nr.	Gennemsnitskonsum (g/dag)
Mineralvand, sodavand, uden tilsat sukker, uspecificeret	473	25,59
Mineralvand, dansk vand o.lign.	474	39,83
Spirituosa, gennemsnitlige værdier	838	1,08
Øl, let pilsner, ubeskattet, uspecificeret	979	7,00
Eddike	46	0,06
Gelatine	58	0,11
Bagegær, presset, rå	68	0,56
Salt, stensalt, køkkensalt	387	2,24
Salt, bordsalt	388	0,17
Peber, sort	405	0,04
Karry, pulver	406	0,01
Sojaprotein, koncentrat, Procon 2000	512	0,00

9.2 Bilag til kapitel 3: Sporelementer

9.2.1 Bly i udvalgte levnedsmidler ($\mu\text{g}/\text{kg}$ frisk vægt) fra 3. overvågningsperiode

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode			Antal prøver	
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum	Median		
Appelsin	<7	<8	<8	11	<8	11	6
Aubergine	<4	<8	<8	9	<8	<8	11
Avocado	6	11	<8	21	9	17	12
Banan	<7	<8	<8	12	<8	10	19
Bladselleri	9	13	<8	20	13	19	24
Blomkål	18	12	<8	41	9	20	27
Blomme	<7	<8	<8	50	<8	9	42
Broccoli		11	<8	20	11	18	26
Bønne	9	12	<8	17	12	16	12
Champignon	13	16	<8	22	15	21	14
Citron	13	<8	<8	11	<8	11	6
Clementin	<7	<8	<8	<8	<8	<7	7
Fersken		<8	<8	18	<8	14	19
Franskbrød	<10	<24	<24	35	<24	<24	44
Fårekød	<8	<15	<15	15	<15	<15	10
Grapefrugt	7	<8	<8	<8	<8	<8	6
Grovfranskbrød	<10	<24	<24	<24	<24	<24	16
Grønkål	95	69	26	164	51	142	13
Gulerod	20	11	<5	22	12	16	26
Havregryn		<36	<36	<36	<36	<36	5
Hindbær	13	8	<8	28	<8	15	18
Hornfisk	<75	<9	<9	21	<9	13	20
Hvidkål	5	5	<3	9	5	7	14
Hvidvin	53	26	10	69	20	59	15
Hyldebær	31	25	13	62	20	42	12
Icebergsalat	31	5	<5	13	5	9	26
Jordbær	<7	<5	<5	8	<5	7	29
Juice	<7	6	<4	20	<4	16	20
Kalkun		<14	<14	<14	<14	<14	12
Kalvekød	17	<14	<14	98	<14	16	52
Kartoffel	8	9	<7	30	<7	22	60
Kinakål	4	6	<3	14	6	9	24
Kirsebær	<7	<8	<8	14	<8	8	22
Kiwi	7	<8	<8	<8	<8	<8	19
Kylling	7	<14	<14	<14	<14	<14	28
Lammekød	<8	<14	<14	28	<14	14	12
Lever, and	9	<16	<16	<16	<16	<16	6
Lever, kalkun	<8	<16	<16	<16	<16	<16	6
Lever, kalv	30	17	<16	75	<16	32	26
Lever, kylling	<8	<16	<16	<16	<16	<16	25
Lever, okse	38	43	<16	106	39	78	49
Lever, svin	27	<16	<16	25	<16	<16	65
Løg	16	4	<3	8	4	6	25
Makrel	<75	<9	<9	11	<9	<9	30
Morgencerealie	17	<36	<36	<36	<36	<36	20
Mysli	31	<36	<36	172	<36	126	19
Nyre, kalv	63	53	<16	102	50	90	26
Nyre, okse	95	89	28	326	71	173	49

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode				Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum	Median	0,90-fraktil	
Nyre, svin	25	<16	<16	21	<16	<16	60
Oksekød	12	<16	<16	75	<16	22	48
Peberfrugt	12	5	<3	8	5	8	26
Porre	7	9	<3	22	8	19	14
Pære	8	<6	<6	14	<6	8	56
Rabarber	27	12	<6	38	12	26	29
Ribs		12	<8	22	12	15	12
Rosenkål	2	16	6	25	18	21	13
Rosin		132	<34	719	<34	719	6
Rugbrød,fuldkorn	<10	<24	<24	<24	<24	<24	22
Rugbrød,mørkt	17	<24	<24	28	<24	<24	24
Rødbede	21	11	6	15	11	13	14
Rødspætte	<75	<9	<9	14	0	<9	34
Rødvin	66	21	<4	39	18	37	15
Salat	11	18	8	63	15	35	24
Selleri	14	16	7	34	13	27	14
Sharon		<7	7	7	<7	7	5
Sild	<75	18	<7	455	<9	<9	30
Skrubbe	<75	<9	<9	33	<9	9	36
Sodavand	3	<4	<4	8	4	<4	15
Solbær	24	18	4	76	16	25	23
Spinat	28	32	<9	47	34	42	12
Squash	<4	5	<5	8	5	8	13
Stikkelsbær	<7	<6	<6	14	<6	12	10
Svinekød	<8	<15	<15	25	<15	<15	120
Sød saft		<17	<17	19	<17	18	10
Torsk	<75	<9	<9	13	<9	11	50
Vindrue	12	<7	<7	12	<7	12	19
Æble	10	<6	<6	10	<6	<6	84
Æg	<26	<5	<5	6	<5	<5	30
Ært	<4	<4	<4	7	<4	6	14
Øl	1	<3	<3	<3	<3	<3	25
Ørred	<75	<9	<9	11	<9	9	15
Ål	<75	<9	<9	11	<9	10	10

9.2.2 Cadmium i udvalgte levnedsmidler ($\mu\text{g}/\text{kg}$ frisk vægt) fra 3. overvågningsperiode

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode				Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum	Median	0,90-fraktil	
Appelsin	<0,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6
Aubergine	11	2,5	0,8	13,7	1,5	2,3	11
Avocado	2	4,7	1,6	13,5	4,1	6,0	12
Banan	<0,4	<0,5	<0,5	0,9	<0,5	0,8	19
Bladselleri	15	21,9	2,3	122	14,5	43,2	24
Blomkål	7	4,7	1,8	8,3	4,5	7,3	27
Blomme	1	0,7	<0,5	3,9	0,4	1,4	42
Broccoli		5,7	2,1	22,0	3,9	10,4	26
Bønne	2	1,7	0,7	3,1	1,8	2,3	12
Champignon	23	14,9	3,4	25,7	16,5	24,6	14
Citron	<0,4	<0,5	<0,5	1,1	<0,5	1,1	6
Clementin	<0,4	<0,5	<0,5	2,1	<0,5	2,1	7
Fersken	2	1,8	<0,5	6,4	1,0	5,9	19
Franskbrød	39	35,7	16,4	64,0	35,2	50,5	44
Fårekød	76	1,1	<1	4,0	1,0	2,0	22
Grapefrugt	<0,4	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	0,8	6
Grovfranskbrød	37	39,1	<1	63,0	37,4	60,2	16
Grønkål	28	33,1	11,0	90,4	24,1	53,4	13
Gulerod	17	19,5	4,0	52,8	17,6	39,7	26
Havregryn		34,6	7,0	46,5	37,5	46,5	5
Hindbær	9	12,8	2,6	58,0	11,0	22,9	18
Hornfisk	17	2,8	2,6	4,7	2,6	4,4	20
Hvidkål	3	3,0	1,5	5,4	3,2	5,3	14
Hyldebær	3	1,1	0,6	2,6	0,9	2,0	12
Icebergsalat	14	13,7	1,2	40,2	10,4	31,0	26
Jordbær	9	4,8	1,2	23,6	2,3	14,0	29
Kalkun		<1	<1	<1	<1	1,0	12
Kalvekød	2	1,4	<1	13,0	1,0	3,0	52
Kartoffel	20	20,5	<1	62,0	14,5	40,5	60
Kinakål	10	9,2	3,0	21,6	8,4	16,4	24
Kirsebær	<0,4	0,5	<0,5	1,5	<0,5	1,0	22
Kiwi	1	0,7	<0,5	3,9	0,5	1,1	19
Kylling	<1	<1	<0,5	2,0	0,0	1,0	28
Lammekød	13	1,8	<1	10,9	<1	3,0	12
Lever, and	74	137	89,0	167	141	167	6
Lever, kalkun	65	35,0	25,0	46,0	35,5	46,0	6
Lever, kalv	42	42,0	7,0	188	36,4	78,2	51
Lever, kylling	13	24,0	7,0	52,7	23,0	36,0	25
Lever, okse	124	105	31,0	181	105	152	24
Lever, svin	43	42,0	17,0	231	37,0	65,0	65
Løg	14	11,8	3,0	35,1	9,0	23,8	25
Makrel	<13	4,7	2,0	14,0	3,8	7,3	30
Morgencerealie	33	12,0	1,1	62,3	4,9	37,0	20
Mysli	35	38,1	11,9	94,5	35,1	64,4	19
Nyre, kalv	167	198	32,0	774	153	430	51
Nyre, okse	708	785	213,0	2810	590	1690	49
Nyre, svin	248	261	54	811	220	378	60
Oksekød	1	<1,0	<1,0	3,0	1,0	2,0	48
Peberfrugt	6	6,0	<0,5	18,8	4,2	16,3	26
Porre	27	21,6	10,0	53,6	20,7	28,2	14
Pære	4	5,5	1,0	18,6	4,3	10,6	56
Rabarber	22	12,5	3,0	29,3	10,9	24,2	29
Ribs		5,8	2,0	12,9	5,4	8,4	12

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode		Median	0,90-fraktil	Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum			
Rosenkål	14	8,0	5,0	12,1	7,3	10,6	13
Rosin		<1,8	<1,8	2,6	<1,8	2,6	6
Rugbrød, fuldkorn	29	42,1	9,4	86,0	37,8	76,4	23
Rugbrød, mørkt	18	30,9	1,3	118	15,5	73,0	27
Rødbede	35	43,5	14,0	168	30,7	69,7	14
Rødspætte	<13	<1,0	<1,0	1,7	<1,0	1,3	34
Salat	21	22,7	3,0	177	13,6	29,2	24
Selleri	72	90,4	10,0	267	62,3	256	14
Sharon		0,8	<0,5	1,6	<0,5	1,6	5
Sild	<13	5,8	2,0	17,2	4,1	13,7	30
Skrubbe	18	1,0	<1,0	3,6	1,0	2,2	36
Solbær	2	1,9	<0,5	5,1	1,9	3,3	23
Spinat	80	65,0	31,0	97,6	60,5	95,1	12
Squash	2	2,2	<0,4	3,8	2,3	3,2	13
Stikkelsbær	2	1,6	0,3	6,1	1,3	3,9	10
Svinekød	32	<1	<0,3	8,3	<1	<1	120
Torsk	13	<1	<1	4,5	<1	1,0	50
Vindrue	<0,4	<1	<1	1,2	<1	0,7	19
Æble	1	0,5	<0,5	2,2	<0,5	0,9	84
Æg	2	<0,6	<0,6	1,0	<0,6	0,8	30
Ært	3	1,5	<0,5	5,1	1,3	2,4	14
Ørred	<13	<1	<1	1,3	<1	1,0	15
Ål	<13	2,7	<1	6	2,6	4	10

9.2.3 Nikkel i udvalgte levnedsmidler ($\mu\text{g}/\text{kg}$ frisk vægt) fra 3. overvågningsperiode

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode				Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum	Median	0,90-fraktil	
Appelsin	28	35	<8	101	23	101	6
Aubergine	11	<9	<9	29	<9	<9	11
Avocado	282	388	74	2670	148	416	12
Banan	35	42	<9	109	30	102	19
Bladselleri	16	14	<9	40	12	22	24
Blomkål	66	25	<9	125	13	77	27
Blomme	69	65	<9	184	60	123	42
Broccoli		107	<9	464	46	277	26
Bønne	283	167	27	296	175	281	12
Champignon	3	<9	<9	14	<9	<9	14
Citron	31	96	<9	239	50	239	6
Clementin	27	28	9	54	28	54	7
Fersken	196	113	<9	331	85	290	19
Franskbrød	67	101	11	341	85	183	44
Fårekød	63	<14	<14	19	<14	18	10
Grapefrugt	17	41	19	111	25	111	6
Grovfranskbrød	110	129	19	258	115	255	16
Grønkål	135	102	23	619	50	158	13
Gulerod	48	51	11	155	42	110	26
Havregryn		766	11	863	753	863	5
Hindbær	136	200	44	664	157	438	18
Hornfisk	<30	20	8	144	13	25	20
Hvidkål	32	34	<7	93	26	87	14
Hyldebær	43	51	26	116	47	66	12
Icebergsalat	25	24	<7	80	21	43	26
Jordbær	53	27	<9	77	21	54	29
Kalkun		31	<11	114	<11	81	12
Kalvekød	<12	17	<14	142	<14	37	52
Kartoffel	63	50	<6	581	28	105	60
Kinakål	18	10	8	22	9	17	24
Kirsebær	13	15	<9	40	14	25	22
Kiwi	<13	38	<9	139	26	127	19
Kylling	<12	17	<14	93	<14	42	28
Lammekød	<17	18	<14	61	<14	61	9
Lever, and	<15	14	<14	30	<14	30	6
Lever, kalkun	21	<14	<14	31	<14	31	6
Lever, kalv	<15	24	<14	151	19	41	26
Lever, kylling	21	26	<14	100	15	53	38
Lever, okse	63	<14	<14	38	<14	30	24
Lever, svin	<20	17	<14	139	<14	53	65
Løg	35	28	<7	61	26	51	25
Makrel	<30	<13	<13	19	<13	13	30
Morgencerealie	546	270	<50	795	175	677	20
Mysli	451	675	212	1190	635	1100	19
Nyre, kalv	32	16	<14	139	<14	37	26
Nyre, okse	51	<14	<14	40	<14	27	24
Nyre, svin	38	42	<14	111	36	71	60
Oksekød	<12	14	<14	112	<14	28	48
Peberfrugt	92	35	<7	95	31	74	26
Porre	33	58	<7	388	31	79	14
Pære	88	88	11	287	78	155	56
Rabarber	96	54	<7	193	46	93	29
Ribs		87	23	179	82	145	12

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode		Median	0,90-fraktil	Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum			
Rosenkål	56	28	7	77	22	63	13
Rosin		181	<34	493	142	493	6
Rugbrød, fuldkorn	141	225	<34	710	196	371	22
Rugbrød, mørkt	65	121	<34	473	67	358	24
Rødbede	36	49	<7	204	35	109	14
Rødspætte	36	68	39	135	63	97	34
Salat	34	12	<4	36	8	32	24
Selleri	52	68	30	150	56	135	14
Sharon		218	129	361	180	361	5
Sild	34	21	<13	68	19	35	30
Skrubbe	34	43	<13	81	45	74	36
Solbær	69	119	45	282	110	187	23
Spinat	43	32	12	72	20	60	12
Squash	46	42	11	87	40	83	13
Stikkelsbær	23	27	9	85	22	57	10
Svinekød	<17	<25	<25	169	<25	49	120
Torsk	<30	34	<13	146	22	87	50
Vindrue	<13	7	<13	21	8	18	19
Æble	<13	<9	<9	36	<9	19	84
Æg	<14	<13	<13	<13	<13	<13	30
Ært	204	287	157	417	270	399	14
Ørred	<30	<13	<13	22	<13	19	15
Ål	46	25	<13	62	23	48	10

9.2.4 Kviksølv i udvalgte levnedsmidler ($\mu\text{g}/\text{kg}$ frisk vægt) fra 3. overvågningsperiode

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode		Median	0,90-fraktil	Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum			
Fårekød	2	<7	7	<7	<7	<7	10
Hornfisk	97	80	45	143	76	114	20
Kalkun		<7	<7	<7	<7	<7	12
Kalvekød	<4	<7	<7	<7	<7	<7	52
Kylling	<4	<7	<7	<7	<7	<7	28
Lammekød	5	<7	<7	<7	<7	<7	9
Lever, and	2	<7	<7	<7	<7	<7	6
Lever, kalkun	2	<7	<7	<7	<7	<7	6
Lever, kalv	<4	<7	<7	<7	<7	<7	26
Lever, kylling	3	<7	<7	12	<7	9	25
Lever, okse	<4	<7	<7	12	<7	<7	49
Lever, svin	<4	<7	<7	39	<7	<7	143
Makrel	54	42	12	125	34	68	30
Nyre, kalv	4	<7	<7	17	<7	9	51
Nyre, okse	8	17	<7	391	8	17	49
Nyre, svin	8	8	<7	246	4	11	132
Oksekød	<4	<7	<7	10	<7	<7	48
Rødspætte	37	27	11	97	19	45	34
Sild	34	33	12	84	27	56	30
Skrubbe	62	72	28	201	63	119	36
Svinekød	3	<7	<7	7	<7	<7	120
Torsk	73	49	21	121	42	75	50
Æg	6	2	0,4	7	1	2	30
Ørred	55	54	16	122	42	118	15
Ål	81	63	29	99	62	98	10

9.2.5 Arsen i udvalgte levnedsmidler ($\mu\text{g}/\text{kg}$ frisk vægt) fra 3. overvågningsperiode

Levnedsmiddel	2. periode		3. periode				Antal prøver
	Gennemsnit	Gennemsnit	Minimum	Maksimum	Median	0,90-fraktil	
Hornfisk	690	390	150	910	366	740	20
Makrel	1260	1000	270	1770	1080	1610	30
Rødspætte	7350	4150	1370	8480	4040	6240	34
Sild	1480	900	260	1440	960	1430	30
Skrubbe	2220	1090	170	3320	1090	1680	36
Torsk	3930	2960	150	11500	2930	4520	50
Ørred	1130	610	370	1260	540	910	15
Ål	540	270	140	430	270	410	10

9.3 Bilag til kapitel 4: Nitrat

9.3.1 Indholdet af nitrat (mg/kg frisk vægt) i de undersøgte grøntsager

	Antal prøver	Minimum	Maksimum	Gennemsnit	Median	0,90-fraktil
1993						
Dansk salat	81	331	7818	2756	2896	4125
Udenlandsk salat	40	10	3346	1207	1022	2277
Danske kartofler	47	28	542	158	149	264
Udenlandske kartofler	18	126	691	319	307	604
Rødbeder	32	190	3767	1505	1305	2945
Hvidkål	38	0	679	296	297	569
Porrer	42	0	1448	198	122	434
Kinakål	26	353	2500	1084	940	1624
1994						
Dansk salat	101	108	5300	2610	2760	4220
Udenlandsk salat	49	48	4090	1338	1100	3220
Danske kartofler	40	46	400	164	150	336
Udenlandske kartofler	19	52	484	250	233	444
Rødbeder	41	262	4070	1590	1330	2700
Hvidkål	42	33	1240	336	275	674
Porrer	48	0	2290	397	217	935
Dansk kinakål	60	111	1980	904	827	1595
Udenlandsk kinakål	31	228	8050	1307	1040	1620
1995/96						
Dansk salat	122	376	5830	2441	2570	3960
Udenlandsk salat	52	384	4680	1281	1075	1650
Danske kartofler	40	7	304	110	101	219
Udenlandske kartofler	21	101	501	228	182	386
Rødbeder	30	116	3170	1389	943	2875
Hvidkål	40	9	859	395	412	702
Porrer	40	1	1130	330	287	813
Dansk kinakål	30	195	3160	1001	881	1960
Udenlandsk kinakål	25	116	2550	1164	1130	1900

9.4 Bilag til kapitel 5: Organiske miljøforureninger

9.4.1 Antal prøver i overvågningsperioden (1993-1997) for forskellige levnedsmidler

Levnedsmiddel	1993 Antal prøver	1994 Antal prøver	1995 Antal prøver	1996 Antal prøver	1997 Antal prøver	1993-97 Prøver i alt
Hønsfedt	24	24	20	25	25	118
Kalkunfedt	-	-	3	-	-	3
Oksefedt	119	105	117	120	120	581
Svinefedt	111	121	120	120	120	592
Fedtstof, blandet	26	23	25	6	-	80
Ost	76	73	64	66	-	279
Smør	110	98	108	105	-	421
Margarine	-	-	35	-	-	35
Planteolie	-	-	53	-	-	53
Æg	16	16	48	49	-	129
Laks	3	1	10	10	-	24
Makrel	11	11	32	9	-	63
Sild	17	13	38	28	-	96
Torskelever	11	14	20	20	-	65
Ål	1	5	9	5	27	47
Dåsefisk						
makrel i tomat	-	-	15	-	-	15
tun i vand	-	-	12	-	-	12

9.4.2 Tabeller med gennemsnitligt indhold m.m.

Det gennemsnitlige indhold af de undersøgte stoffer i forskellige fødevarer er præsenteret i de følgende tabeller, der viser det samlede antal prøver for hvert af de undersøgte levnedsmidler; antal prøver med indhold over detektions-/rapporteringsgrænsen; gennemsnitsindholdet af de enkelte chlororganiske forbindelser; et 95%-konfidensinterval (kun angivet hvor programmet *Mean-BDL* [50] er benyttet) samt maksimumsværdien.

De anvendte beregningsmetoder er beskrevet i afsnit 5.3 (beregning af gennemsnitsindhold).

DDT-sum er summen af p,p'-DDT og nedbrydningsprodukterne p,p'-DDE og p,p'-DDD. Detektionsgrænsen for DDE er benyttet til beregning af det gennemsnitlige indhold, fordi det fortrinsvist er DDE, der findes i prøverne.

Der er kun tre målinger for kalkunfedt, de er derfor slået sammen med målingerne for hønsefedt. I tabellerne er således kun angivet et gennemsnit for fjerkræ, og dette er benyttet for alt fjerkræ ved indtagsberegningerne.

Alle margarinetyper er slået sammen, da materialet er forholdsvis lille. Der er analyseret 35 prøver fordelt på 12 margarine-, 4 plantemargarine-, 1 minarine-, 16 røremargarine- og 2 rullemargarineprøver.

Fedtstof, blandet betegner produkter, hvor smørfedt og vegetabilsk fedt er blandet.

a) Aldrin

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Konfidensinterval (95%)		Maksimum**
			Gennemsnit mg/kg***	fra til mg/kg*** mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,003		< d.
Fjerkræfedt	121	0	0,003		< d.
Margarine	35	0	0,002		< d.
Oksefedt	481	1	0,003		0,005
Ost, dansk	128	0	0,003		< d.
Ost, udenlandsk	151	0	0,003		< d.
Smør, dansk	410	0	0,003		< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,002		< d.
Svinefedt	592	0	0,003		< d.
Æg	129	0	0,001		< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0005		< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0001		< d.
Laks:					
Nordsøen	1	0	0,003		< d.
Østersøen	23	0	0,001		< d.
Makrel:					
Kattegat	5	0	0,001		< d.
Nordsøen	14	0	0,001		< d.
Skagerrak	16	1	0,002		0,006
Ukendt havområde	28	0	0,001		< d.
Sild:					
Bælthavet	1	0	0,001		< d.
Kattegat	15	0	0,001		< d.
Skagerrak	31	0	0,002		< d.
Østersøen	27	0	0,001		< d.
Ukendt havområde	22	0	0,000		< d.
Torskelever:					
Bælthavet	3	0	0,001		< d.
Kattegat	7	0	0,001		< d.
Nordsøen	2	1	0,004		0,005
Skagerrak	27	1	0,001		0,003
Øresund	2	0	0,001		< d.
Østersøen	19	0	0,001		< d.
Ukendt havområde	5	0	0,001		< d.
Ål	47	0	0,001		< d.

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

b) DDT-sum

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t	Konfidensinterval (95%)		Maksimum**
				fra	til	
			mg/kg***	mg/kg***	mg/kg***	mg/kg***
Fedtstof, blandet	80	1	0,005			0,005
Fjerkræfedt	121	5	0,002	0,0008	0,0030	0,061
Margarine	35	1	0,002			0,016
Oksefedt	581	146	0,006	0,0050	0,0061	0,069
Ost, dansk	128	22	0,004	0,0038	0,0052	0,023
Ost, udenlandsk	151	15	0,007	0,0028	0,015	0,21
Smør, dansk	410	79	0,005	0,0045	0,0051	0,020
Smør, udenlandsk	11	3	0,007	0,0019	0,029	0,052
Svinefedt	592	122	0,005	0,0043	0,0053	0,075
Æg	129	9	0,001	0,0006	0,0015	0,022
Dåsemakrel i tomat	15	12	0,0014	0,0006	0,0032	0,0043
Dåsetun i vand	12	2	0,0001			0,0011
Laks:						
Nordsøen	1	1	0,088			0,088
Østersøen	23	23	0,059	0,050	0,070	0,090
Makrel:						
Kattegat	5	4	0,005	0,0022	0,011	0,010
Nordsøen	14	5	0,002	0,0015	0,0026	0,004
Skagerrak	16	6	0,005	0,0027	0,011	0,017
Ukendt havområde	28	16	0,003	0,0022	0,0033	0,005
Sild:						
Bælthavet	1	1	0,004			0,004
Kattegat	15	7	0,002	0,0017	0,0027	0,004
Skagerrak	31	12	0,003	0,0021	0,0039	0,010
Østersøen	27	4	0,031	0,020	0,046	0,072
Ukendt havområde	22	17	0,004	0,0027	0,0051	0,012
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,30	0,19	0,47	0,48
Kattegat	7	7	0,19	0,14	0,26	0,34
Nordsøen	2	2	0,38	0,19	0,78	0,55
Skagerrak	27	27	0,098	0,072	0,13	0,31
Øresund	2	2	0,59	0,35	0,97	0,78
Østersøen	19	19	0,72	0,57	0,91	1,6
Ukendt havområde	5	5	0,23	0,068	0,77	0,78
Ål	47	45	0,021	0,015	0,030	0,21

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

c) Dieldrin

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	121	4	0,004	0,0024	0,0053	0,012
Margarine	35	0	0,002			< d.
Oksefedt	581	4	0,003			0,007
Ost, dansk	128	0	0,003			< d.
Ost, udenlandsk	151	6	0,003	0,0021	0,0052	0,020
Smør, dansk	410	1	0,003			0,006
Smør, udenlandsk	11	0	0,003			< d.
Svinefedt	592	3	0,003			0,008
Æg	129	0	0,001			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0008			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0002			< d.
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,003			< d.
Østersøen	23	5	0,003	0,0026	0,0037	0,004
Makrel:						
Kattegat	5	2	0,003	0,0017	0,0071	0,006
Nordsøen	14	0	0,002			< d.
Skagerrak	16	4	0,003	0,0016	0,0060	0,009
Ukendt havområde	28	0	0,002			0,003
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,002			< d.
Kattegat	15	0	0,002			< d.
Skagerrak	31	7	0,003	0,0021	0,0037	0,007
Østersøen	27	5	0,003	0,0018	0,0039	0,009
Ukendt havområde	22	8	0,004	0,0032	0,0045	0,006
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,028	0,024	0,031	0,032
Kattegat	7	7	0,026	0,017	0,040	0,042
Nordsøen	2	2	0,056	0,041	0,076	0,068
Skagerrak	27	27	0,056	0,040	0,078	0,17
Øresund	2	2	0,034	0,015	0,077	0,051
Østersøen	19	19	0,039	0,025	0,061	0,070
Ukendt havområde	5	5	0,033	0,023	0,049	0,048
Ål	47	16	0,003	0,0019	0,0041	0,010

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

d) HCB

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	121	4	0,001	0,0007	0,0024	0,010
Margarine	35	0	0,001			< d.
Oksefedt	581	156	0,004	0,0036	0,0043	0,056
Ost, dansk	128	12	0,003	0,0022	0,0033	0,013
Ost, udenlandsk	151	22	0,003	0,0028	0,0043	0,022
Smør, dansk	410	80	0,004	0,0034	0,0040	0,013
Smør, udenlandsk	11	3	0,003	0,0025	0,0035	0,004
Svinefedt	592	5	0,003			0,031
Æg	129	4	0,0006	0,0004	0,0009	0,002
Dåsemakrel i tomat	15	10	0,0007	0,0006	0,0009	0,0012
Dåsetun i vand	12	1	0,0001			0,0002
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,003			< d.
Østersøen	23	12	0,001	0,0009	0,0012	0,002
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	14	0	0,001			< d.
Skagerrak	16	0	0,002			< d.
Ukendt havområde	28	5	0,001			0,001
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,000			< d.
Kattegat	15	0	0,000			< d.
Skagerrak	31	0	0,001			< d.
Østersøen	27	7	0,001	0,0008	0,0014	0,002
Ukendt havområde	22	2	0,000			0,001
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,009	0,0062	0,014	0,014
Kattegat	7	7	0,010	0,0070	0,015	0,016
Nordsøen	2	2	0,013	0,011	0,015	0,014
Skagerrak	27	22	0,008	0,0054	0,012	0,016
Øresund	2	2	0,024	0,022	0,026	0,025
Østersøen	19	19	0,019	0,015	0,024	0,036
Ukendt havområde	5	5	0,009	0,0038	0,021	0,025
Ål	47	21	0,0015	0,0011	0,0021	0,005

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

e) α -HCH

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	121	4	0,001			0,003
Margarine	35	0	0,001			< d.
Oksefedt	581	6	0,001			0,004
Ost, dansk	128	1	0,003			0,003
Ost, udenlandsk	151	10	0,002	0,0015	0,0032	0,025
Smør, dansk	410	1	0,003			0,003
Smør, udenlandsk	11	0	0,002			< d.
Svinefedt	592	1	0,001			0,004
Æg	129	0	0,001			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	1	0,0004			0,0012
Dåsetun i vand	12	0	0,0001			< d.
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,003			< d.
Østersøen	23	4	0,001	0,0011	0,0021	0,004
Makrel:						
Kattegat	5	1	0,001			0,002
Nordsøen	14	4	0,002	0,0015	0,0022	0,003
Skagerrak	16	5	0,003	0,0017	0,0037	0,005
Ukendt havområde	28	7	0,002	0,0013	0,0021	0,003
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	31	2	0,001	0,0007	0,0023	0,003
Østersøen	27	6	0,002	0,0014	0,0021	0,004
Ukendt havområde	22	5	0,002	0,0011	0,0021	0,004
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,007	0,0033	0,015	0,013
Kattegat	7	6	0,006	0,0038	0,0081	0,007
Nordsøen	2	2	0,018	0,016	0,020	0,019
Skagerrak	27	22	0,008	0,0063	0,0092	0,015
Øresund	2	2	0,012	0,0034	0,045	0,020
Østersøen	19	18	0,016	0,013	0,020	0,033
Ukendt havområde	5	5	0,009	0,0052	0,016	0,018
Ål	47	12	0,002	0,0013	0,0021	0,005

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

f) β -HCH

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	1	0,003			0,010
Fjerkræfedt	121	0	0,003			< d.
Margarine	35	0	0,003			< d.
Oksefedt	581	8	0,003			0,027
Ost, dansk	128	0	0,003			< d.
Ost, udenlandsk	151	2	0,003			0,015
Smør, dansk	410	0	0,003			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,003			< d.
Svinefedt	592	0	0,003			< d.
Æg	129	0	0,002			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0001			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0000			< d.
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,003			< d.
Østersøen	23	1	0,002			0,004
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	14	0	0,002			< d.
Skagerrak	16	1	0,003			0,007
Ukendt havområde	28	2	0,003	0,0020	0,0044	0,005
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	31	1	0,002			0,004
Østersøen	27	0	0,002			< d.
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,007	0,0045	0,012	0,011
Kattegat	7	3	0,004	0,0027	0,0059	0,008
Nordsøen	2	2	0,011	0,0098	0,0112	0,011
Skagerrak	27	11	0,005	0,0040	0,0070	0,011
Øresund	2	2	0,006	0,0048	0,0062	0,006
Østersøen	19	14	0,015	0,0095	0,024	0,025
Ukendt havområde	5	1	0,005			0,021
Ål	47	7	0,003	0,0020	0,0037	0,007

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

g) Heptachlorepoxid

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	121	0	0,003			< d.
Margarine	35	0	0,002			< d.
Oksefedt	581	0	0,003			< d.
Ost, dansk	128	0	0,003			< d.
Ost, udenlandsk	151	0	0,003			< d.
Smør, dansk	410	0	0,003			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,002			< d.
Svinefedt	592	0	0,003			< d.
Æg	129	0	0,001			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0003			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0001			< d.
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,003			< d.
Østersøen	23	0	0,001			< d.
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	14	0	0,002			< d.
Skagerrak	16	2	0,002	0,0002	0,016	0,007
Ukendt havområde	28	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	31	1	0,002			0,003
Østersøen	27	0	0,002			< d.
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	1	0,006			0,016
Kattegat	7	6	0,006	0,0048	0,0080	0,009
Nordsøen	2	2	0,013	0,0025	0,065	0,021
Skagerrak	27	16	0,005	0,0038	0,0067	0,015
Øresund	2	1	0,003			0,005
Østersøen	19	9	0,006	0,0036	0,011	0,045
Ukendt havområde	5	3	0,007	0,0037	0,013	0,013
Ål	47	0	0,001			< d.

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

h) Lindan

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	121	18	0,004	0,0025	0,0050	0,098
Margarine	35	0	0,002			< d.
Oksefedt	581	9	0,003			0,050
Ost, dansk	128	1	0,003			0,006
Ost, udenlandsk	151	49	0,010	0,0076	0,013	0,14
Smør, dansk	410	0	0,003			< d.
Smør, udenlandsk	11	4	0,007	0,0030	0,018	0,029
Svinefedt	592	0	0,003			< d.
Æg	129	1	0,001			0,002
Dåsemakrel i tomat	15	3	0,0006	0,0000	0,034	0,0011
Dåsetun i vand	12	0	0,0000			< d.
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,003			< d.
Østersøen	23	0	0,002			< d.
Makrel:						
Kattegat	5	2	0,002	0,0010	0,0036	0,003
Nordsøen	14	3	0,004	0,0032	0,0043	0,005
Skagerrak	16	5	0,002	0,0011	0,0029	0,003
Ukendt havområde	28	5	0,004	0,0033	0,0040	0,005
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	1	0,001			0,004
Skagerrak	31	1	0,002			0,005
Østersøen	27	0	0,002			< d.
Ukendt havområde	22	0	0,002			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	2	0,006	0,0036	0,0094	0,008
Kattegat	7	6	0,005	0,0041	0,0059	0,007
Nordsøen	2	2	0,013	0,010	0,016	0,015
Skagerrak	27	14	0,008	0,0055	0,011	0,024
Øresund	2	2	0,011	0,0054	0,023	0,016
Østersøen	19	15	0,013	0,0085	0,019	0,022
Ukendt havområde	5	4	0,015	0,0047	0,046	0,039
Ål	47	10	0,002	0,0016	0,0032	0,006

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

i) PCB28

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,003			< d.
Margarine	35	0	0,002			< d.
Oksefedt	462	0	0,003			< d.
Ost, dansk	93	0	0,003			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,003			< d.
Smør, dansk	300	1	0,003			0,011
Smør, udenlandsk	11	0	0,003			< d.
Svinefedt	481	0	0,003			< d.
Æg	113	0	0,001			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0006			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0000			< d.
Laks:						
Østersøen	21	0	0,001			< d.
Makrel:						
Kattegat	5	2	0,006	0,0016	0,022	0,017
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	3	0,004	0,0023	0,0067	0,008
Ukendt havområde	27	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	1	0,002			0,004
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	1	0,001			0,004
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,017			0,022
Kattegat	7	7	0,034			0,047
Nordsøen	2	2	0,006			0,006
Skagerrak	21	19	0,016	0,010	0,024	0,049
Øresund	2	2	0,017			0,019
Østersøen	15	12	0,017	0,010	0,027	0,037
Ukendt havområde	4	3	0,018	0,0033	0,100	0,045
Ål	46	0	0,001			< d.

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

j) PCB52

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,003			< d.
Margarine	35	0	0,004			< d.
Oksefedt	462	0	0,003			< d.
Ost, dansk	93	0	0,003			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,003			< d.
Smør, dansk	300	0	0,003			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,003			< d.
Svinefedt	481	0	0,003			< d.
Æg	113	0	0,002			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0033			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0010			< d.
Laks:						
Østersøen	21	0	0,004			< d.
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,004			< d.
Nordsøen	11	0	0,004			< d.
Skagerrak	9	0	0,004			< d.
Ukendt havområde	27	0	0,004			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,004			< d.
Kattegat	15	0	0,004			< d.
Skagerrak	21	0	0,004			< d.
Østersøen	20	1	0,004			0,012
Ukendt havområde	22	0	0,004			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	1	0,007			0,014
Kattegat	7	5	0,014	0,011	0,017	0,018
Nordsøen	2	0	0,004			< d.
Skagerrak	21	2	0,005			0,014
Øresund	2	2	0,019	0,012	0,030	0,025
Østersøen	15	11	0,016			0,029
Ukendt havområde	4	1	0,007			0,015
Ål	46	0	0,004			< d.

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

k) PCB101

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,003			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,003			< d.
Margarine	35	2	0,005			0,019
Oksefedt	462	0	0,003			< d.
Ost, dansk	93	0	0,003			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,003			< d.
Smør, dansk	300	1	0,003			0,011
Smør, udenlandsk	11	0	0,003			< d.
Svinefedt	481	1	0,003			0,014
Æg	113	0	0,001			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0021			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0006			< d.
Laks:						
Østersøen	21	16	0,005	0,0044	0,0057	0,007
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	2	0,003	0,0021	0,0049	0,006
Ukendt havområde	27	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	5	0,003	0,0027	0,0043	0,006
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,045	0,036	0,055	0,055
Kattegat	7	7	0,032	0,024	0,044	0,045
Nordsøen	2	2	0,022	0,020	0,024	0,023
Skagerrak	21	18	0,019	0,012	0,029	0,050
Øresund	2	2	0,084	0,064	0,11	0,099
Østersøen	15	15	0,066	0,052	0,084	0,13
Ukendt havområde	4	4	0,017	0,012	0,024	0,024
Ål	46	11	0,003	0,0023	0,0045	0,014

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

I) PCB105

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Konfidensinterval (95%)		Maksimum**	
			Gennemsnit	fra til		
			mg/kg***	mg/kg***	mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,002		< d.	
Fjerkræfedt	97	0	0,002		< d.	
Margarine	35	2	0,002		0,010	
Oksefedt	462	0	0,002		< d.	
Ost, dansk	93	0	0,002		< d.	
Ost, udenlandsk	110	0	0,002		< d.	
Smør, dansk	300	0	0,002		< d.	
Smør, udenlandsk	11	0	0,002		< d.	
Svinefedt	481	0	0,002		< d.	
Æg	113	0	0,001		< d.	
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0006		< d.	
Dåsetun i vand	12	0	0,0000		< d.	
Laks:						
Østersøen	21	14	0,003	0,0029	0,0037	0,006
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001		< d.	
Nordsøen	11	0	0,001		< d.	
Skagerrak	9	0	0,001		< d.	
Ukendt havområde	27	0	0,001		< d.	
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001		< d.	
Kattegat	15	0	0,001		< d.	
Skagerrak	21	0	0,001		< d.	
Østersøen	20	4	0,002	0,0017	0,0032	0,005
Ukendt havområde	22	0	0,001		< d.	
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,018	0,015	0,023	0,021
Kattegat	7	7	0,019	0,013	0,028	0,029
Nordsøen	2	2	0,011	0,0064	0,017	0,014
Skagerrak	21	16	0,014	0,0073	0,026	0,047
Øresund	2	2	0,038	0,032	0,044	0,042
Østersøen	15	15	0,032	0,025	0,041	0,077
Ukendt havområde	4	4	0,013	0,0063	0,027	0,030
Ål	46	5	0,001	0,0007	0,0032	0,023

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

m) PCB118

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,002			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,002			< d.
Margarine	35	2	0,003			0,015
Oksefedt	462	3	0,002			0,007
Ost, dansk	93	0	0,002			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,002			0,002
Smør, dansk	300	1	0,002			0,006
Smør, udenlandsk	11	0	0,002			< d.
Svinefedt	481	1	0,002			0,015
Æg	113	1	0,001			0,002
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0009			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0003			< d.
Laks:						
Østersøen	21	20	0,006	0,0056	0,0071	0,010
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	1	0,002			0,009
Ukendt havområde	27	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	6	0,003	0,0019	0,0036	0,006
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,055	0,046	0,065	0,064
Kattegat	7	7	0,054	0,040	0,074	0,084
Nordsøen	2	2	0,026	0,0096	0,072	0,041
Skagerrak	21	16	0,068	0,021	0,22	0,18
Øresund	2	2	0,072	0,042	0,12	0,098
Østersøen	15	15	0,066	0,048	0,090	0,14
Ukendt havområde	4	4	0,024	0,014	0,042	0,042
Ål	46	26	0,006	0,0042	0,0091	0,066

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

n) PCB138

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,002			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,002			< d.
Margarine	35	2	0,003			0,022
Oksefedt	462	16	0,001	0,0009	0,0020	0,021
Ost, dansk	93	1	0,002			0,010
Ost, udenlandsk	110	1	0,002			0,007
Smør, dansk	300	0	0,002			< d.
Smør, udenlandsk	11	1	0,003			0,007
Svinefedt	481	15	0,002			0,032
Æg	113	4	0,001	0,0004	0,0020	0,008
Dåsemakrel i tomat	15	2	0,0009	0,0002	0,0031	0,0050
Dåsetun i vand	12	0	0,0001			< d.
Laks:						
Østersøen	21	20	0,011	0,0092	0,013	0,018
Makrel:						
Kattegat	5	1	0,002			0,007
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	2	0,005	0,0006	0,048	0,018
Ukendt havområde	27	4	0,003	0,0021	0,0041	0,006
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	21	4	0,003	0,0022	0,0043	0,006
Østersøen	20	9	0,006	0,0038	0,0099	0,014
Ukendt havområde	22	3	0,003	0,0016	0,0043	0,007
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,13	0,12	0,15	0,15
Kattegat	7	7	0,098	0,085	0,11	0,12
Nordsøen	2	2	0,064	0,051	0,080	0,074
Skagerrak	21	21	0,089	0,059	0,13	0,34
Øresund	2	2	0,16	0,12	0,21	0,19
Østersøen	15	15	0,13	0,11	0,17	0,27
Ukendt havområde	4	4	0,063	0,043	0,092	0,089
Ål	46	35	0,011	0,0082	0,014	0,082

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

o) PCB153

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,002			< d.
Fjerkræfedt	97	1	0,002			0,008
Margarine	35	2	0,003			0,018
Oksefedt	462	17	0,003			0,025
Ost, dansk	93	0	0,002			< d.
Ost, udenlandsk	110	1	0,002			0,006
Smør, dansk	300	1	0,002			0,006
Smør, udenlandsk	11	0	0,002			< d.
Svinefedt	481	7	0,002			0,035
Æg	113	1	0,001			0,002
Dåsemakrel i tomat	15	1	0,0007			0,0023
Dåsetun i vand	12	0	0,0002			< d.
Laks:						
Østersøen	21	20	0,013	0,011	0,016	0,020
Makrel:						
Kattegat	5	2	0,003	0,0020	0,0049	0,005
Nordsøen	11	2	0,002	0,0011	0,0040	0,004
Skagerrak	9	2	0,003	0,0006	0,018	0,010
Ukendt havområde	27	13	0,003	0,0028	0,0043	0,007
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	1	0,001			0,003
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	16	0,008	0,0056	0,011	0,014
Ukendt havområde	22	4	0,002	0,0012	0,0034	0,007
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,20	0,16	0,26	0,25
Kattegat	7	7	0,15	0,12	0,18	0,20
Nordsøen	2	2	0,066	0,059	0,073	0,071
Skagerrak	21	21	0,10	0,065	0,17	0,42
Øresund	2	2	0,21	0,11	0,40	0,30
Østersøen	15	15	0,16	0,12	0,21	0,25
Ukendt havområde	4	4	0,066	0,043	0,10	0,094
Ål	46	42	0,015	0,011	0,020	0,11

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

p) PCB156

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%) fra til mg/kg***		Maksimum** mg/kg***
Fedtstof, blandet	54	0	0,002			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,002			< d.
Margarine	35	0	0,002			< d.
Oksefedt	462	0	0,002			< d.
Ost, dansk	93	0	0,002			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,002			< d.
Smør, dansk	300	0	0,002			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,002			< d.
Svinefedt	481	0	0,002			< d.
Æg	113	0	0,001			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0001			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0000			< d.
Laks:						
Østersøen	21	1	0,001			0,005
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	0	0,001			< d.
Ukendt havområde	27	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	0	0,001			< d.
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,013	0,010	0,017	0,017
Kattegat	7	5	0,008	0,0051	0,013	0,013
Nordsøen	2	2	0,007	0,0058	0,0072	0,007
Skagerrak	21	12	0,006	0,0034	0,012	0,038
Øresund	2	2	0,016	0,0081	0,030	0,022
Østersøen	15	14	0,014	0,010	0,019	0,027
Ukendt havområde	4	1	0,002			0,004
Ål	46	1	0,001			0,013

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

q) PCB170

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Konfidensinterval (95%)			Maksimum**
			Gennemsnit	fra	til	
			mg/kg***	mg/kg***	mg/kg***	mg/kg***
Fedtstof, blandet	54	0	0,002			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,002			< d.
Margarine	35	0	0,001			< d.
Oksefedt	462	0	0,002			< d.
Ost, dansk	93	0	0,002			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,002			< d.
Smør, dansk	300	0	0,002			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,001			< d.
Svinefedt	481	0	0,002			< d.
Æg	113	1	0,001			0,003
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0002			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0001			< d.
Laks:						
Østersøen	21	0	0,001			< d.
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	0	0,001			< d.
Ukendt havområde	27	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	0	0,001			< d.
Ukendt havområde	22	0	0,001			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	2	0,007	0,0032	0,016	0,012
Kattegat	7	7	0,009	0,0068	0,013	0,014
Nordsøen	2	1	0,008			0,013
Skagerrak	21	12	0,007	0,0046	0,010	0,018
Øresund	2	2	0,013	0,0083	0,020	0,017
Østersøen	15	14	0,013	0,0091	0,018	0,023
Ukendt havområde	4	2	0,007	0,0020	0,022	0,016
Ål	46	4	0,002	0,0009	0,0034	0,009

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

r) PCB180

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	54	0	0,001			< d.
Fjerkræfedt	97	0	0,001			< d.
Margarine	35	1	0,001			0,004
Oksefedt	462	6	0,002			0,017
Ost, dansk	93	0	0,001			< d.
Ost, udenlandsk	110	0	0,001			< d.
Smør, dansk	300	0	0,001			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,002			< d.
Svinefedt	481	1	0,001			0,008
Æg	113	2	0,001			0,005
Dåsemakrel i tomat	15	0	0,0004			< d.
Dåsetun i vand	12	0	0,0001			< d.
Laks:						
Østersøen	21	17	0,004	0,0035	0,0047	0,007
Makrel:						
Kattegat	5	0	0,001			< d.
Nordsøen	11	0	0,001			< d.
Skagerrak	9	1	0,001			0,004
Ukendt havområde	27	0	0,001			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,001			< d.
Kattegat	15	0	0,001			< d.
Skagerrak	21	0	0,001			< d.
Østersøen	20	7	0,003	0,0022	0,0033	0,006
Ukendt havområde	22	1	0,001			0,003
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,035	0,022	0,057	0,056
Kattegat	7	7	0,022	0,021	0,024	0,025
Nordsøen	2	2	0,007	0,0047	0,0090	0,008
Skagerrak	21	19	0,015	0,0094	0,022	0,079
Øresund	2	2	0,048	0,026	0,088	0,067
Østersøen	15	15	0,037	0,029	0,047	0,073
Ukendt havområde	4	4	0,012	0,0079	0,017	0,018
Ål	46	20	0,004	0,0028	0,0051	0,026

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

s) PCB-sum

Levnedsmiddel	Antal prøver	gennemsnit* mg/kg**
Fedtstof, blandet	54	0,022
Fjerkræfedt	97	0,022
Margarine	35	0,026
Oksefedt	462	0,023
Ost, dansk	93	0,022
Ost, udenlandsk	110	0,022
Smør, dansk	300	0,022
Smør, udenlandsk	11	0,023
Svinefedt	481	0,022
Æg	113	0,011
Dåsemakrel i tomat	15	0,010
Dåsetun i vand	12	0,002
Laks:		
Østersøen	21	0,050
Makrel:		
Kattegat	5	0,021
Nordsøen	11	0,014
Skagerrak	9	0,026
Ukendt havområde	27	0,017
Sild:		
Bælthavet	1	0,013
Kattegat	15	0,014
Skagerrak	21	0,015
Østersøen	20	0,032
Ukendt havområde	22	0,016
Torskelever:		
Bælthavet	3	0,534
Kattegat	7	0,439
Nordsøen	2	0,219
Skagerrak	21	0,342
Øresund	2	0,679
Østersøen	15	0,554
Ukendt havområde	4	0,228
Ål	46	0,048

* Gennemsnit er summen af gennemsnittene fra de foregående bilag i) til r).

** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

t) Total-PCB

Levnedsmiddel	Antal prøver	Prøver >d.*	Gennemsnit t mg/kg***	Konfidensinterval (95%)		Maksimum** mg/kg***
				fra mg/kg***	til mg/kg***	
Fedtstof, blandet	80	0	0,033			< d.
Fjerkræfedt	96	0	0,033			< d.
Margarine	35	0	0,033			< d.
Oksefedt	461	0	0,033			< d.
Ost, dansk	128	0	0,033			< d.
Ost, udenlandsk	151	0	0,033			< d.
Smør, dansk	410	0	0,033			< d.
Smør, udenlandsk	11	0	0,033			< d.
Svinefedt	472	0	0,033			< d.
Æg	129	0	0,033			< d.
Dåsemakrel i tomat	15	2	0,0050	0,0019	0,0133	0,019
Dåsetun i vand	12	0	0,0009			< d.
Laks:						
Nordsøen	1	0	0,033			< d.
Østersøen	23	13	0,072	0,056	0,093	0,150
Makrel:						
Kattegat	5	2	0,050	0,039	0,064	0,065
Nordsøen	14	0	0,020			< d.
Skagerrak	16	4	0,051	0,040	0,066	0,076
Ukendt havområde	28	0	0,017			< d.
Sild:						
Bælthavet	1	0	0,017			< d.
Kattegat	15	0	0,017			< d.
Skagerrak	31	0	0,022			< d.
Østersøen	27	6	0,046	0,041	0,052	0,069
Ukendt havområde	22	0	0,017			< d.
Torskelever:						
Bælthavet	3	3	0,59	0,43	0,80	0,81
Kattegat	7	7	0,42	0,34	0,52	0,55
Nordsøen	2	2	0,27	0,24	0,31	0,30
Skagerrak	27	26	0,42	0,29	0,62	1,20
Øresund	2	2	0,75	0,42	1,34	1,03
Østersøen	19	19	0,65	0,52	0,82	1,19
Ukendt havområde	5	5	0,32	0,180	0,57	0,60
Ål	47	23	0,076	0,055	0,105	0,62

* d. = detektionsgrænsen. Detektionsgrænsen varierer gennem overvågningsperioden, se bilag 9.4.3.

** Maksimum kan godt være mindre end noget af periodens detektionsgrænse, da denne som nævnt ovenfor varierer.

*** mg/kg fisk (laks, makrel, sild, ål), mg/kg torskelever, mg/kg æg (friskvægt), mg/kg indhold i dåse, og mg/kg fedt for resten af levnedsmidlerne.

9.4.3 Tabeller med detektionsgrænser

Tabellerne viser rapporteringsgrænser og detektionsgrænser for de 18 stoffer ved analyse i a) fisk, b) kød, c) blandet fedtstof, smør og ost, d) margarine og e) æg. Detektionsgrænsen for DDE er benyttet til DDT-sum.

a) Fisk: Laks, makrel, sild, torskelerver og ål

Stof	Detektionsgrænse mg/kg fisk (lever)	År	Rapporteringsgrænse mg/kg fisk (lever)	År
Total-PCB	0,05	1994,1995,1996	0,1	1993
DDT-sum	0,002	1994,1995,1996	0,02	1993
HCB	0,002 0,001	1994 1995,1996	0,01	1993
Lindan	0,001 0,004	1994 1995,1996	0,01	1993
α -HCH	0,002	1994,1995,1996	0,01	1993
β -HCH	0,004	1994,1995,1996	0,01	1993
Dieldrin	0,002 0,004	1994,1996 1995	0,01	1993
Heptachlorepoxyd	0,001 0,003 0,004	1994 1995 1996	0,01	1993
Aldrin	0,003 0,001 0,002	1994 1995 1996	0,01	1993
PCB28	0,004	1994,1995,1996		
PCB52	0,011	1994,1995,1996		
PCB101	0,004	1994,1995,1996		
PCB118	0,003	1994,1995,1996		
PCB105	0,003	1994,1995,1996		
PCB153	0,003	1994,1995,1996		
PCB138	0,004	1994,1995,1996		
PCB156	0,003 0,004	1994, 1995 1996		
PCB180	0,003	1994,1995,1996		
PCB170	0,004	1994,1995,1996		

b) Kød: Hønsfedt, svinefedt, oksefedt og kalkunfedt

Stof	Detektionsgrænse mg/kg fedt	År	Rapporteringsgrænse mg/kg fedt	År
Total-PCB			0,1	1993, 1994, 1995, 1996
DDT-sum	0,004	1996,1997	0,02 0,01	1993, 1994 1995
HCB	0,003	1996, 1997	0,01	1993, 1994, 1995
Lindan	0,004	1996, 1997	0,01	1993, 1994, 1995
a-HCH	0,003	1996, 1997	0,01	1993, 1994, 1995
b-HCH	0,007	1996, 1997	0,01	1993, 1994, 1995
Dieldrin	0,006	1996, 1997	0,01	1993, 1994, 1995
Heptachlorepoxyd	0,004	1996, 1997	0,01	1993, 1994, 1995
Aldrin	0,003 0,005	1996 1997	0,01	1993, 1994, 1995
PCB28	0,009 0,007	1994,1995 1996,1997		
PCB52	0,008 0,011 0,007 0,005	1994 1995 1996 1997		
PCB101	0,008 0,009 0,007	1994 1995 1996,1997		
PCB118	0,007 0,006 0,005	1994 1995 1996,1997		
PCB105	0,006 0,004	1994,1995 1996,1997		
PCB153	0,007 0,006	1994,1995 1996,1997		
PCB138	0,007 0,008 0,006	1994 1995 1996,1997		
PCB156	0,007 0,006	1994, 1995 1996, 1997		
PCB180	0,004 0,005	1994,1995,1996 1997		
PCB170	0,004 0,005	1996 1994,1995,1997		

c) Fedtstof, smør og ost

Stof	Detektionsgrænse mg/kg fedt	År	Rapporteringsgrænse mg/kg fedt	År
Total-PCB			0,1	1993, 1994, 1995, 1996
DDT-sum	0,004	1996	0,02 0,01	1993, 1994 1995
HCB	0,003	1996	0,01	1993, 1994, 1995
Lindan	0,004	1996	0,01	1993, 1994, 1995
α -HCH	0,003	1996	0,01	1993, 1994, 1995
β -HCH	0,007	1996	0,01	1993, 1994, 1995
Dieldrin	0,006	1996	0,01	1993, 1994, 1995
Heptachlorepoxyd	0,004	1996	0,01	1993, 1994, 1995
Aldrin	0,003	1996	0,01	1993, 1994, 1995
PCB28	0,009 0,007	1994,1995 1996		
PCB52	0,008 0,011 0,007	1994 1995 1996		
PCB101	0,008 0,009 0,007	1994 1995 1996		
PCB118	0,007 0,006 0,005	1994 1995 1996		
PCB105	0,006 0,004	1994,1995 1996		
PCB153	0,007 0,006	1994,1995 1996		
PCB138	0,007 0,008 0,006	1994 1995 1996		
PCB156	0,007 0,006	1994, 1995 1996		
PCB180	0,004	1994,1995,1996		
PCB170	0,005 0,004	1994,1995 1996		

d) Margarine

Stof	Detektionsgrænse mg/kg margarine	År
Total-PCB	0,1	1995
DDT-sum	0,005	1995
HCB	0,004	1995
Lindan	0,005	1995
α -HCH	0,004	1995
β -HCH	0,010	1995
Dieldrin	0,005	1995
Heptachlorepoxyd	0,005	1995
Aldrin	0,005	1995
PCB28	0,006	1995
PCB52	0,011	1995
PCB101	0,012	1995
PCB118	0,006	1995
PCB105	0,006	1995
PCB153	0,006	1995
PCB138	0,006	1995
PCB156	0,006	1995
PCB180	0,003	1995
PCB170	0,004	1995

e) Æg

Stof	Detektionsgrænse		År	Rapporteringsgrænse	
	mg/kg hele æg			mg/kg hele æg	
Total-PCB	0,1	1995,1996		0,1	1993, 1994
DDT-sum	0,003	1995		0,02	1993, 1994
	0,002	1996			
HCB	0,002	1995		0,01	1993, 1994
	0,001	1996			
Lindan	0,002	1995, 1996		0,01	1993, 1994
α-HCH	0,002	1995		0,01	1993, 1994
	0,001	1996			
β-HCH	0,006	1995		0,01	1993, 1994
	0,003	1996			
Dieldrin	0,002	1995		0,01	1993, 1994
	0,003	1996			
Heptachlorepoxyd	0,002	1995, 1996		0,01	1993, 1994
Aldrin	0,002	1995		0,01	1993, 1994
	0,001	1996			
PCB28	0,004	1994(1.kv)			
	0,005	1994(3.kv)			
	0,005	1995			
	0,003	1996			
PCB52	0,004	1994(1.kv)			
	0,006	1994(3.kv)			
	0,005	1995(1.kv)			
	0,007	1995(3.kv)			
	0,003	1996			
PCB101	0,004	1994(1.kv)			
	0,005	1994(3.kv),1995(1.kv)			
	0,007	1995(3.kv)			
	0,003	1996			
PCB118	0,002	1994(1.kv),1996			
	0,003	1994(3.kv),1995(1.kv)			
	0,004	1995(3.kv)			
PCB105	0,002	1994(1.kv),1996			
	0,004	1994(3.kv)			
	0,003	1995			
PCB153	0,003	1994(1.kv),1995			
	0,004	1994(3.kv)			
	0,002	1996			
PCB138	0,003	1994(1.kv)1995(3.kv),1996			
	0,004	1994(3.kv),1995(1.kv)			
PCB156	0,003	1994(1.kv)1995(1.kv),1996			
	0,004	1994(3.kv),1995(3.kv)			
PCB180	0,002	1994,1995,1996			
PCB170	0,002	1994(1.kv)1995(1.kv),1996			
	0,003	1994(3.kv),1995(3.kv)			

kv: Kvartal

9.4.4 Tabel med indholdsdata fra projekt med 41 forskellige fiskearter

Fisk	Aldrin	α -HCH	β -HCH	DDT-sum	Dieldrin	HCB	Heptachlor -epoxid	Lindan	Total-PCB
	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$
Aborre ^{mag}				2,2					13
Brosme ^{mag}									
Fjæsing ^{mid}				9,5					39
Forel ^{mid}				6,4	2,6				16
Gedde ^{mag}									
Havkat ^{mid}				38	10,8				32
Havtakse ^{mag}									
Hellefisk ^{fed}	4,3			15	4,4	3,8			12
Helleflynder ^{mid}									
Helt ^{mid}				47	2,1	2,2			74
Hornfisk ^{mid}				27					62
Hvilling ^{mag}									
Ising ^{mag}	2,4			3,5					25
Knurhane ^{mid}				11	3,2				45
Kuller ^{mag}									
Kulmule ^{mag}				7,6					14
Laks, Østersø ^{fed}	3,1	5,9		250	19	7,1		4,9	196
Lange ^{mag}									
Lyssej ^{mag}									
Makrel ^{fed}	2,9			14	6,2	2,0		5,3	36
Multe ^{mid}				4,5					49
Mørksej ^{mag}									
Pighaj ^{fed}	2,3			20	4,3			2,2	49
Pighvar ^{mid}				2,6					18
Rokkevinge ^{mag}									
Rødfisk ^{mag}				27	2,1				37
Rødspætte ^{mag}									
Rødtunge ^{mag}									
Sandart ^{mag}				17	4,0				52
Sild ^{fed}				15	7,0			2,4	37
Sildehaj ^{mag}				23					60
Skrubbe ^{mag}				7,6					18
Slethvar ^{mid}				6,2					14
Stenbider ^{fed}	4,9			31	5,9	4,1		4,6	17

Fisk	Aldrin	α -HCH	β -HCH	DDT-sum	Dieldrin	HCB	Heptachlor-epoxid	Lindan	Total-PCB
	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$	$\mu\text{g}/\text{kg}$
Sværdfisk ^{fed}				25					
Søtunge ^{mag}									
Torsk ^{mag}									
Tun ^{mag}									
Ål ^{fed}		6,5	4,8	53	8,0	1,9		6,1	120
Ålekvambe ^{mag}									11
Ørred ^{fed}				2,9	2,1				11
Gennemsnit* (mager)	0,7	0,8	0,7	4,5	0,9	0,7	0,7	0,7	13
Gennemsnit* (middelfed)	0,7	0,7	0,7	15	2,3	0,8	0,7	0,7	35

Referencer: [5,65,66]

Inddelingen i mager (mag), middelfed (mid) og fed er foretaget ud fra følgende fedtindhold:

< 2 g per 100 g fisk: mager

2-10 g per 100 g fisk: middelfed

> 10 g per 100 g fisk: fed

Detektionsgrænsen er 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ for alle stoffer på nær total-PCB, hvor den er 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Gennemsnittet er beregnet ved at benyttet en tredjedel af detektionsgrænsen for de prøver, hvor der ikke er fundet indhold.

* For de fede fisk er resultaterne for de enkelte fiskearter brugt, se bilag 9.4.2.

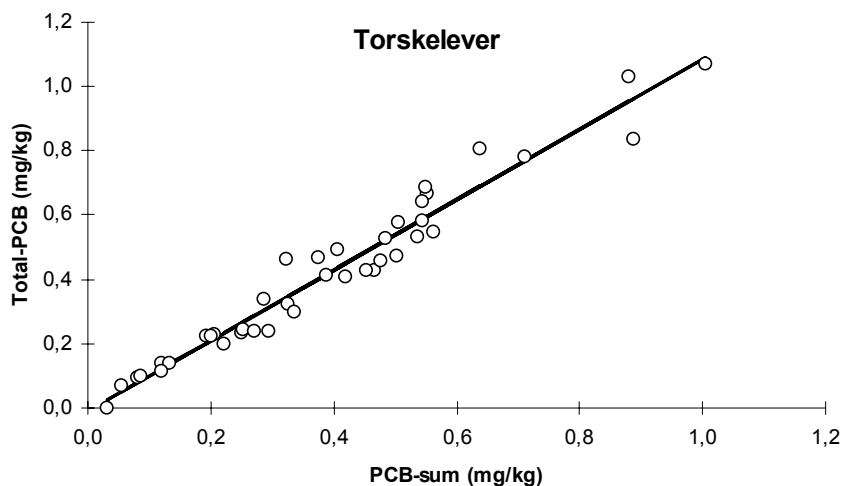
9.4.5 Korrelation mellem forskellige metoder til bestemmelse af PCB

PCB er som nævnt i afsnit 5.1 og 5.2 bestemt med to forskellige analysemetoder. I de foregående overvågningsperioder og frem til og med 1996 er PCB bestemt som total-PCB (med Aroclor 1260 som reference), hvor man får et mål for det samlede indhold af PCB.

Fra 1994 og frem er anvendt en nyere analysemetode med bestemmelse af de enkelte PCB-congenerer (hvor PCB-sum angiver summen af 10 PCB-congenerer); fremover vil kun denne metode blive anvendt. De to analysemetoder er anvendt parallelt for at kunne bestemme korrelationen mellem de to metoder og derved blive i stand til at følge den tidlige udvikling i PCB-indholdet på tværs af skiftet i analysemetode.

I de animalske produkter er der i denne overvågningsperiode ikke fundet total-PCB (se bilag 9.4.2). I fisk er der i flere af prøverne påvist total-PCB, men kun for torskelever er der så mange bestemmelser, at det er muligt at bestemme korrelationen mellem total-PCB og PCB-sum.

I figuren ses en sammenligning mellem PCB bestemt ved den ældre metode (total-PCB) og PCB bestemt som summen af congenerer. I betragtning af den analysetekniske forskel mellem de to metoder ses en meget høj korrelation. Ved fremtidige undersøgelser foretaget udelukkende med congener-specifikke analyser kan man derfor stadig følge udviklingen i PCB-niveauet gennem tiden på trods af skiftet i analysemetode.



Figur 33. Sammenligning mellem målinger af PCB i torskelever bestemt henholdsvis som PCB-sum (summen af 10 PCB congenerer: PCB28, PCB52, PCB101, PCB105, PCB118, PCB138, PCB153, PCB156, PCB170 og PCB180) og som total-PCB (med Aroclor 1260 som reference). Regressionslinje: $Total-PCB = -0,01 + 1,09 \cdot PCB-sum$, $R^2 = 0,955$.

9.4.6 Varearter benyttet ved beregning af dagligt indtag af organiske miljøforureninger

Levnedsmiddel	LT-nr.	g fedt/100 g levnedsmiddel	Vareart benyttet ved beregning (se bilag 9.4.1 og 9.4.4)
Sødmælk	156	3,5	smør*
Cacaomælk	159	1,8	smør*
Creme fraiche 18%	160	18,6	smør*
Creme fraiche 38%	161	38,4	smør*
Fløde 13%	165	13,5	smør*
Fløde 38%, piskefløde	166	38,1	smør*
Kærnemælk	168	0,5	smør*
Letmælk	170	1,6	smør*
Skummetmælk	251	0,3	smør*
Ylette naturel	331	1,8	smør*
Ymer naturel	332	3,4	smør*
Yoghurt naturel	333	3,6	smør*
Letmælksyoghurt med saft	334	1,6	smør*
Yoghurt med frugt, uspec.	335	3,2	smør*
Skummetmælkspulver	366	1,7	smør*
Danbo, 45+	258	25,3	ost**
Hytteost, 20+	260	5,4	ost**
Kvark, 5+	261	0,4	ost**
Smelteost, 45+	265	24,5	ost**
Brie, 60+	759	33,6	ost**
Feta, 50+	787	25,2	ost**
Flødeis	848	10,0	smør*
Bacon, stegestykke	13	42,0	svinefedt
Blodpølse	16	20,8	svinefedt
Lammekød, uspec., rå	138	30,5	okse/svin***
Lammekød, bov, rå	139	13,3	okse/svin***
Lever, kalv, rå	144	3,9	oksefedt
Lever, svin, rå	146	3,2	svinefedt
Oksekød, uspec., helt magert, rå	199	4,3	oksefedt
Oksekød, uspec., magert, rå	201	7,8	oksefedt
Oksekød, spidsbryst, rå	202	15,1	oksefedt
Skinke, kogt, konserves	248	5,4	svinefedt
Skinke, røget	249	13,0	svinefedt
Skinke, røget, kogt	250	14,0	svinefedt
Spegepølse	274	43,8	svinefedt
Svinekam med svær, rå	284	18,3	svinefedt
Svinekam uden svær, ca. 3 mm spæk, rå	285	12,2	svinefedt
Svinemørbrad, afpudset, rå	286	3,7	svinefedt
Svinebov med svær, rå	287	12,9	svinefedt
Wienerpølse	292	23,2	svinefedt
Medisterpølse, rå	294	17,4	svinefedt
Rullepølse	295	25,2	svinefedt
Kødpølse	296	25,4	okse/svin***
Leverpostej	297	22,7	svinefedt
Røget svinefilet	298	2,2	svinefedt
Oksekød, tyndbryst, rå	438	27,8	oksefedt

Levnedsmiddel	LT-nr.	g fedt/100 g levnedsmiddel	Vareart benyttet ved beregning (se bilag 9.4.1 og 9.4.4)
Hamburgerryg, kogt	548	10,0	svinefedt
Salt kød	549	3,0	oksefedt
Kogt oksebryst	551	22,1	oksefedt
Lammekød, kølle, afpudset, rå	941	5,5	okse/svin***
Laks, rå	135	10,0	laks
Makrel, rå	175	24,0	makrel
Makrel, røget	177	23,3	makrel
Makrel i tomat, konserver	178	15,5	makrel i tomat
Reje, konserver	219	1,2	mager fisk
Rødspætte, rå	236	1,5	mager fisk
Sild, marineret	244	15,9	sild
Sild, røget	245	12,3	sild
Sild, rå	246	13,1	sild
Torsk, filet, rå	312	0,6	mager fisk
Torsk, rogn, konserver	317	3,7	middelfed fisk
Tun i vand, konserver	318	1,0	tun i vand
Reje, dybfrost	910	1,1	mager fisk
And, kød og skind, rå	6	39,3	fjerkræfedt
And, kød, rå	7	5,1	fjerkræfedt
Gås, kød og skind, rå	66	33,6	fjerkræfedt
Gås, kød, rå	67	7,1	fjerkræfedt
Kalkun, kød, rå	110	2,2	fjerkræfedt
Kylling, kød, rå	131	5,7	fjerkræfedt
Kylling, kød og skind, rå	132	11,8	fjerkræfedt
Æg, blomme, rå	339	30,9	æg
Æg, hele, rå	340	11,2	æg
Æg, hvide, rå	341		æg
Æg, hele, tørret	1032	41,8	æg
Majsolie	153	100,0	planteolie
Margarine, 80% fedt,	183	81,9	margarine
Smør, saltet	269	81,2	smør*
Solsikkeolie	273	100,0	planteolie
Svinefedt, afsmeltet	281	99,0	svinefedt
Minarine, 40% fedt, vegetabilsk fedt	290	41,3	margarine
Vindrukerneolie	328	100,0	planteolie
Margarine, 80% fedt, bordbrug, vegetabilsk fedt	370	82,6	margarine
Olivenolie	482	100,0	planteolie
Smørbart blandingsprodukt, 80% fedt	1235	80,0	fedtstof, blandet
Flødechokolade	38	29,2	fedtstof, blandet
Mørk chokolade	39	29,1	fedtstof, blandet

* Der er benyttet indholdet i dansk smør

** Der er benyttet 70% af indholdet i dansk ost og 30% af indholdet i udenlandsk ost.

*** Der er benyttet et gennemsnit af gennemsnitsindholdet i okse- og svinefedt

9.5 Bilag til kapitel 6: Mykotoksiner

9.5.1 Forekomst af ochratoksin A i dansk dyrkede hvedekerner relateret til høstår (1986-1997) og dyrkningsmetode (konventionel eller økologisk)

Produkt	Høstår* (estimerede høstbetingelser)	Antal Prøver	Antal prøver indeholdende ochratoksin A i intervallet (µg/kg)			Gennemsnit (µg/kg)	Median (µg/kg)	Maksimum (µg/kg)
			**d.-4,9	5,0-25	>25			
Konventionelt dyrkede hvedekerner	1986 (middel)	61	25	3		0,9	<d.	24
	1987 (m. vådt)	41	22	2	2	2,8	0,3	37
	1988 (tørt)	63	13			0,2	<d.	2,6
	1989 (m. tørt)	68	17	1	1	1,0	<d.	51
	1990 (m. tørt)	63	7			0,1	<d.	4,7
	1991 (m. tørt)	69	22			0,1	<d.	1,7
	1992 (m. tørt)	65	29	2		0,4	<d.	9,3
	1993 (middel)	56	38		1	0,8	0,05	32
	1994 (tørt)	67	43			0,1	0,04	0,5
	1995 (m. tørt)	51	10			0,1	<d.	0,6
	1996 (m. tørt)	46	20	1		0,3	0,04	8,0
	1997 (m. tørt)	27	11			0,1	<d.	0,3
	Total 1986-92		430				0,7	
	Total 1993-97		247				0,3	
Økologisk dyrkede hvedekerner	1986 (middel)	10	5			0,6	0,1	4,9
	1987 (m. vådt)	10	4	2		2,9	0,2	21
	1988 (tørt)	8	2			0,2	<d.	1,2
	1989 (m. tørt)	17	3			0,2	<d.	2,9
	1990 (m. tørt)	11	6		1	3,8	0,1	36
	1991 (m. tørt)	16	5	1		0,5	<d.	6,8
	1992 (m. tørt)	2	1			0,04		0,08
	1993 (middel)	3	2			0,5	0,01	1,4
	1994 (tørt)	2	2			0,2		0,2
	1997 (m. tørt)	1	1			0,2		0,2
Total 1986-92		74				1,2		
Total 1993-97		6				0,3		

* Høstbetingelser i høstår er estimeret som en af fem vurderinger: meget vådt (m. vådt), vådt, middel, tørt eller meget tørt (m. tørt). Se reference [77] for mere forklaring.

** d.: detektionsgrænsen

9.5.2 Forekomst af ochratoksin A i dansk dyrkede rugkerner relateret til høstår (1986-1997) og dyrkningsmetode (konventionel eller økologisk)

Produkt	Høstår* (estimerede høstbetingelser)	Antal Prøver	Antal prøver indeholdende ochratoksin A i intervallet (µg/kg)			Gennemsnit (µg/kg)	Median (µg/kg)	Maksimum (µg/kg)
			**d.-4,9	5,0-25	>25			
Konventionelt dyrkede rugkerner	1986 (middel)	102	35	4	3	2,5	<d.	77
	1987 (m. vådt)	40	17	6	1	5,3	0,2	121
	1988 (tørt)	89	19	3		0,5	<d.	12
	1989 (m. tørt)	97	29	1		0,3	<d.	9,2
	1990 (m. tørt)	64	11	1		0,2	<d.	8,4
	1991 (m. tørt)	69	38	1		0,4	<d.	7,2
	1992 (m. tørt)	64	27	2	1	0,7	<d.	26
	1993 (middel)	60	40	5	2	2,1	0,16	33
	1994 (tørt)	60	48			0,3	0,20	4,2
	1995 (m. tørt)	53	42			0,2	0,05	3,1
	1996 (m. tørt)	45	28			0,2	0,05	2,6
	1997 (m. tørt)	29	15			0,2	0,10	2,6
	Total 1986-92		525				1,2	
	Total 1993-97		247				0,7	
Økologisk dyrkede rugkerner	1986 (middel)	12	8		1	9,1	0,5	100
	1987 (m. vådt)	22	11	7	2	13	2,4	120
	1988 (tørt)	11	7	1		2,1	0,1	20
	1989 (m. tørt)	14	5	2		1,0	0,1	6,4
	1990 (m. tørt)	16	10	2	1	3,8	0,1	37
	1991 (m. tørt)	16	14			0,5	0,3	1,4
	1992 (m. tørt)	1	1			4,8		4,8
	1993 (middel)	2	2			0,3		0,5
	1994 (tørt)	1	1			1,3		1,3
	1995 (m. tørt)	1	1			1,3		1,3
	1997 (m. tørt)	2	1	1		4,0		7,8
	Total 1986-92		92				5,4	
	Total 1993-97		6				1,9	

* Høstbetingelser i høstår er estimeret som en af fem vurderinger: meget vådt (m. vådt), vådt, middel, tørt eller meget tørt (m. tørt). Se reference [77] for mere forklaring.

** d.: detektionsgrænsen

9.5.3 Forekomst af ochratoksin A i hvedemel og rugmel på det danske detailmarked relateret til høstår (1993-1997) og dyrkningsmetode (konventionel eller økologisk)

Produkt	Høstår* (estimerede høstbetingelser)	Antal Prøver	Antal prøver indeholdende ochratoksin A i intervallet (µg/kg)			Gennemsnit (µg/kg)	Median (µg/kg)	Maksimum (µg/kg)
			**d.-4,9	5,0-25	>25			
Konventionelt dyrket hvedemel	1993 (middel)	55	38			0,2	0,13	1,5
	1994 (tørt)	11	10	1		1,7	0,27	16
	1995 (m. tørt)	20	10			0,2	0,13	0,5
	1996 (m. tørt)	20	16			0,3	0,14	1,1
	1997 (m. tørt)	10	7			0,4	0,34	0,9
	Total 1993-97	116				0,4		
Økologisk dyrket hvedemel	1993 (middel)	18	14	1		1,6	0,15	19
	1994 (tørt)	9	9			0,5	0,13	0,6
	1995 (m. tørt)	21	19			0,1	0,09	0,4
	1996 (m. tørt)	21	21			0,4	0,21	1,0
	1997 (m. tørt)	11	10			0,4	0,26	1,5
	Total 1993-97	81				0,6		
Konventionelt dyrket rugmel	1993 (middel)	17	16		1	2,7	0,82	30
	1994 (tørt)	15	13			0,3	0,22	0,8
	1995 (m. tørt)	30	27			0,2	0,11	0,8
	1996 (m. tørt)	30	25	2		0,7	0,24	9,8
	1997 (m. tørt)	15	10	2		1,1	0,24	8,4
	Total 1993-97	107				0,9		
Økologisk dyrket rugmel	1993 (middel)	8	6			0,5	0,22	1,3
	1994 (tørt)	14	12	1	1	6,1	1,00	68
	1995 (m. tørt)	27	26	1		1,0	0,37	5,7
	1996 (m. tørt)	32	29	2		1,3	0,44	5,9
	1997 (m. tørt)	15	13	1		1,0	0,36	5,1
	Total 1993-97	96				1,8		

* Høstbetingelser i høstår er estimeret som en af fem vurderinger: meget vådt (m. vådt), vådt, middel, tørt eller meget tørt (m. tørt). Se reference [77] for mere forklaring.

** d.: detektionsgrænsen

9.5.4 Forekomst af ochratoksin A i kornprodukter fra høstårene 1986-1994

Produkt	Høstår	Antal Prøver	Antal prøver indeholdende ochratoksin A i intervallet			Gennemsnit (µg/kg)	Median (µg/kg)	Maksimum (µg/kg)
			*d.-4,9	5,0-25	>25			
Importerede konventionelt dyrkede hvedekerner	1986-1994	56	24	1		0,8	<d.	13
Dansk konventionelt dyrket hvedekliid	1986-1994	153	102	2		0,7	0,2	12
Dansk økologisk dyrket hvedekliid	1986-1993	24	17			0,6	0,3	2,6
Importerede konventionelt dyrkede rugkerner	1986-1992	22	8			0,1	<d.	0,7
Danske konventionelt dyrkede havrekerner	1986-1994	63	29	1		0,4	<d.	5,6
Danske økologisk dyrkede havrekerner	1986-1992	17	6			0,3	<d.	4,2
Importerede konventionelt dyrkede havrekerner	1986-1994	30	16			0,4	<d.	4,6
Danske konventionelt dyrkede bygkerner	1986-1994	62	20	5		0,9	<d.	14
Dansk økologisk dyrkede bygkerner	1986-1994	22	6	2		0,9	<d.	13

* d.: detektionsgrænsen

9.5.5 Forekomst af svinenyrer med makroskopiske forandringer (mugnefrose), indhold af ochratoksin A i svinenyrer samt kassationer

År	Antal slagtede svin (millioner)	Antal udtagne mugnefrose nyrer	Udtagne mugnefrose nyrer (‰ af slagtede svin)	Antal organkassationer 10<X<25 µg/kg	Organkassationer (% af udtagne nyreprøver)	Antal totalkassationer X>25µg/kg	Totalkassationer (% af udtagne nyreprøver)	Antal totalkassationer uden laboratorieundersøgelse
1983	15,0	7639	0,51	1155	15,1	2190	28,7	47
1984	14,6	1298	0,09	54	4,16	128	9,86	17
1985	15,1	816	0,05	36	4,41	79	9,68	8
1986	16,0	5264	0,33	842	16,0	1302	24,7	29
1987	16,0	8705	0,54	1432	16,5	2114	24,3	24
1988	16,1	33481	2,08	2993	8,94	4520	13,5	90
1989	15,8	6809	0,43	1258	18,5	667	9,80	47
1990	16,3	3138	0,19	97	3,09	31	0,99	19
1991	16,8	2614	0,16	41	1,57	13	0,50	13
1992	18,3	2181	0,12	10	0,46	7	0,32	7
1993	19,6	1630	0,08	5	0,31	5	0,31	3
1994	20,5	1961	0,10	29	1,48	28	1,43	7
1995	20,2	1915	0,09	11	0,57	7	0,37	2
1996	20,3	1523	0,08	10	0,66	1	0,07	2
1997	20,1	990	0,05	4	0,40	0	0,00	0

9.5.6 Estimerer for indhold af ochratoksin A ($\mu\text{g}/\text{kg}$) i levnedsmidler medtaget i indtagsberegninger

Levnedsmiddel (LT-nr.)	Våd høst (1986-92) Konventionelt ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Middel høst (1986-97) Konventionelt ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Tør høst (1993-1997) Konventionelt ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Våd høst (1986-92) Økologisk ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Middel høst (1986-97) Økologisk ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Tør høst (1993-97) Økologisk ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
Hvedeklid (86)a	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Pasta (174)b	0,49	0,35	0,21	0,84	0,63	0,42
Franskbrød (528)b	0,49	0,35	0,21	0,84	0,63	0,42
Havregryn (530)a	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Hvedemel (531)c	0,7	0,5	0,3	1,2	0,9	0,6
Mariekiks (532)b	0,49	0,35	0,21	0,84	0,63	0,42
Rasp (534)b	0,49	0,35	0,21	0,84	0,63	0,42
Rugbrød (536)d	0,84	0,70	0,56	3,78	2,52	1,26
Grovfranskbrød (1009)b	0,49	0,35	0,21	0,84	0,63	0,42
Knækbrød (1018)b	0,49	0,35	0,21	0,84	0,63	0,42
Rosiner (227)e	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Produkter fra svin (16,146,248-50, 284-87,292,294-98,548-49)f	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Fjerkræprodukter (6,7,66,67,110,131,132)g	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Kaffe (105)h	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
Rødvin (237)i	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Øl (348,349,979)j	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

a) Beregnet ud fra alle prøver af både importerede, konventionelle og økologiske prøver pga. det forholdsvis lave prøveantal i den periode produktet har været analyseret. Derfor er indholdet estimeret til det samme i alle seks indtagsberegninger.

b) Beregnet ud fra alle prøver både hvedekerner og hvedemel i de pågældende perioder, og faktoren 70% for indhold af kerner/mel i produkt.

c) Beregnet ud fra alle prøver af både hvedekerner og hvedemel i de pågældende perioder.

d) Beregnet ud fra alle prøver af både rugkerner og rugmel i de pågældende perioder, og faktoren 70% for indhold af kerner/mel i brød.

e) Data for rosiner er meget begrænsede. 52 prøver rosiner er analyseret af Fødevaredirektoratet (ikke publiceret), og der findes undersøgelser fra England og Tyskland. Indholdet er estimeret på baggrund af en vurdering og vægtning af disse undersøgelser.

f) Data for disse produkter er meget begrænsede. Den anvendte værdi er estimeret ud fra data for svinekød [89] og svinenyre [87], og den samme værdi er anvendt for alle produkter fra svin.

g) Data for fjerkræ er meget begrænsede, den anvendte værdi er fra [89], og den samme værdi er anvendt for alle fjerkræprodukter.

h) Data for kaffe fra Danmark er meget begrænset [89], men der findes mange data fra det øvrige Europa, hvor det antages, at kaffen på markedet svarer meget godt til det danske. Man finder generelt de samme niveauer, og derfor er indholdet i kaffe rimelig godt estimeret.

i) Data for rødvin er meget begrænsede. 31 prøver rødvin er analyseret af Fødevaredirektoratet (ikke publiceret), og der findes undersøgelser fra Tyskland, Schweiz og England. Indholdet er estimeret på baggrund af en vurdering og vægtning af disse undersøgelser.

j) Data for øl er forholdsvis begrænsede. Få danske data findes [89], og gennemsnitsværdien herfra er anvendt, idet ret omfattende data fra Tyskland [88] passer godt med denne.

10. LISTE OVER FORKORTELSER

PTWI	Provisorisk tolerabelt ugentligt indtag
PMTDI	Provisorisk maksimalt tolerabelt dagligt indtag
TDI	Tolerabelt dagligt indtag
ADI	Acceptabelt dagligt indtag
PCB	Polychlorerede biphenyler
DDD	1,1'-(2,2-dichlorethyl)-bis[4-chlorbenzen]
DDE	1,1'-(2,2-dichlorethen)-bis[4-chlorbenzen]
DDT	1,1'-(2,2,2-trichlorethyl)-bis[4-chlorbenzen]
HCB	Hexachlorbenzen
HCH	Hexachlorcyclohexan
JECFA	Joint Expert Committee on Food Additives (FAO/WHO)
JMPR	Joint Meeting on Pesticide Residues (FAO/WHO)
SCF	Scientific Committee on Food (EU)
IARC	International Agency for Research on Cancer
IPCS	International Programme on Chemical Safety (WHO)
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA)
FAPAS	Food Analysis Performance Assessment Scheme (UK)
µg/g	Mikrogram per gram
µg/kg	Mikrogram per kilogram
ng/g	Nanogram per gram
ng/kg	Nanogram per kilogram
LT-nr.	Nummer på råvarer/halvfabrikata; refererer til Fødevare- direktoratets levnedsmiddeltabeller