

ANALYSEKVALITETSKRAV TIL PARAMETRE DER PT. IKKE ER DÆKKET AF BKG. NR. 866

1 Bekendtgørelsens bilag 1.16, Kontroll/overvågning af skaldyr

Skaldyr har ikke tidligere været omfattet af bekendtgørelse om analysekvalitet.

Endeligt forslag til kvalitetskrav for nye parametre i bilag 1.16 i bekendtgørelsen ses i bilag A til nærværende notat. Bilag A og de nedenfor viste tabeller er fremkommet ved beregninger, der ses i regneark /2/. I forhold til bilag i den kommende bekendtgørelse om analysekvalitet mangler forslaget henvisninger til metodedatablade med specifikation af de krævede analysemetoder. Der forventes behov for metodespecifikation for tørstof, fedtindhold og uorganiske sporstoffer. Udvikling af forslagene og sammenligning af forslagene med værdier beregnet på basis af miljøkvalitetskrav mv. er beskrevet nedenfor.

Udledning af forslag, beregninger, afrundinger mv. er sket efter de principper, der er beskrevet i notat 11.1.

1.1 Basis for første forslag til krav til analysekvalitet

Forslag til krav til analysekvalitet er givet for stoffer, der indgår i NOVANA 2011 - 2015. Desuden indeholder bkg. nr. 1022 om miljøkvalitetskrav /1/ prioriterede stoffer, som det kan være relevant at måle i skaldyr. Disse stoffer er gennemgået i notat 11.11 /4/, og her anbefales, at hexachlorbutadien og halogenerede aromatiske kulbrinter (gruppeparameter) tilføjes.

1.1.1 Detektionsgrænse

For alle parametre med undtagelse af tørstof og fedtindhold samt de tilføjede prioriterede stoffer i skaldyr findes krav til detektionsgrænse i NOVANA 2011 - 2015. For tørstof giver begrebet detektionsgrænse ingen mening og anvendes derfor ikke.

Detektionsgrænse fra NOVANA er anvendt som udgangspunkt for forslag til detektionsgrænse for alle parametre, hvor der er stillet krav.

For fedtindhold er det ikke lykkedes at finde information, der kan lægges til grund for et krav til detektionsgrænse. I stedet er anvendt modellen $LD = s_{T \max}$ er anvendt på samme måde som for parametre, der allerede findes i bkg. 866. $s_{T \max}$ er udledt som beskrevet i afsnit 1.1.2.

For de tilføjede prioriterede stoffer er detektionsgrænse sat til $0,1 \cdot \text{miljøkvalitetskrav}$ for biota, ved at sammenstille følgende to formler: $LQ = 0,3 \cdot \text{miljøkvalitetskrav}$ og $LD = \frac{1}{3} \cdot LQ$. For halogenerede aromatiske kulbrinter er anvendt miljøkvalitetskravet for hexachlorbenzen.

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

1.1.2 Total standardafvigelse, absolut værdi, $s_{T \max}$

Der findes ikke data for skaldyr i kvartalsrapporter til Miljøcentrene, og det er ikke lykkedes at finde andet materiale til støtte for arbejdet. I stedet er anvendt samme model, som er anvendt ved udledning af detektionsgrænse for eksisterende parametre i blg. 866: $s_{T \max} = LD$. Forslag til $s_{T \max}$ er således sat til samme værdi som krav til detektionsgrænse i det nationale overvågningsprogram.

For tørstof er anvendt gældende $s_{T \max}$ for slam. For fedthindhold er skønnet, at en rimelig størrelsesorden er den samme som for tørstof. Talmæssigt betyder det en faktor 10 imellem de to forslag, idet tørstof angives i g/kg, mens fedtindhold angives i %.

Ved høring af udkast til den reviderede bekendtgørelse blev imidlertid modtaget argumenter for at lempe $s_{T \max}$ for PCBer, pesticider, naphthalen, 2-methylphenanthren, 1-methylpyren, perylen, dioxiner og organotinforbindelser med en faktor 3. $s_{T \max}$ er lempet, og som konsekvens heraf er U_{abs} også lempet.

De oprindelige værdier fremgår af bilag B.

For de tilføjede prioriterede stoffer er $s_{T \max}$ fastsat efter samme principper som anvendt for de øvrige parametre med den nødvendige detektionsgrænse beregnet ud fra miljøkvalitetskravet som basis.

1.1.3 Total standardafvigelse, relativ værdi, $CV_{T \max}$

Der findes ikke data, der kan benyttes som grundlag for forslag til $CV_{T \max}$. I stedet er anvendt den antagelse, at hovedkomponenterne: tørstof og fedtindhold, kan analyseres med CV_T på højst 5%, og at alle øvrige parametre kan analyseres med CV_T på højst 7%. Der anvendes tilsvarende krav til $CV_{T \max}$ for eksisterende parametre i andre faste matricer i bkg. 866.

Ved høring af udkast til den reviderede bekendtgørelse blev imidlertid modtaget argumenter for at lempe $CV_{T \max}$ for uorganiske sporstoffer til 15% i stedet for 7%. $CV_{T \max}$ er lempet, og som konsekvens heraf er U_{rel} også lempet.

Ved høring af udkast til den reviderede bekendtgørelse blev desuden modtaget argumenter for at lempe $CV_{T \max}$ for alle miljøfremmede organiske stoffer til 20% i stedet for 7%. $CV_{T \max}$ er lempet, og som konsekvens heraf er U_{rel} også lempet.

De oprindelige værdier fremgår af bilag B.

For de tilføjede prioriterede stoffer er anvendt samme krav til $CV_{T \max}$ på 20% som øvrige miljøfremmede stoffer i skaldyr.

1.1.4 Krav til maksimal afvigelse fra korrekt indhold (bias)

Da skaldyr ikke findes i bkg. 866 på nuværende tidspunkt er bias baseret på Referencelaboratoriets skøn. Det er valgt at sætte bias til 2% for hovedkomponenter (tørstof og fedtindhold) og 5% (svarende til kravet i nuværende kvalitetsklasse 3) for alle øvrige parametre. Størrelsen af bias har kun marginal betydning for den beregnede ekspanderede måleusikkerhed og er derfor uden betydning efter afrunding.

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

1.2 Sammenligning af foreslåede krav til analysekvalitet (andet forslag) med værdier baseret på EQS mv.

De beregnede krav til analysekvalitet er sammenlignet med det ønskelige i forbindelse med overvågning af miljøkvalitetskrav. Miljøkvalitetskrav findes i bkg. nr. 1022 af 25. august 2010 /1/. Der findes imidlertid kun miljøkvalitetskrav for kviksølv i biota, herunder skaldyr.

Yderligere foretages en sammenligning med de krav til analysekvalitet, der anvendes af programmet QUASIMEME, se www.quasimeme.org, Programme. Dette er nærmere beskrevet i notat 11.3, hvor fremgangsmåden også er anvendt. QUASIMEME er et program for bl.a. præstationsprøvning for marine målinger.

Miljøkvalitetskrav og analysekvalitetskrav anvendt af QUASIMEME er sammenlignet med detektionsgrænse og ekspanderet måleusikkerhed som beskrevet i notat 6, idet kvantifikationsgrænsen er beregnet som $3 \cdot LD$.

Sammenligning med miljøkvalitetskrav giver information om analysekvaliteten er tilstrækkelig til behovet ved anvendelse af resultaterne, mens sammenligningen med krav fra QUASIMEME primært har til formål at illustrere, om det kan forventes, at kravene til analysekvalitet kan honoreres i praksis.

1.2.1 Detektionsgrænse

Tabel 1 viser resultaterne for detektionsgrænse. Tabellen stammer fra regnearket /2/, siden "LQ smlg TV og sw", og er suppleret med det tilsvarende regneark i /3/. I tabellen er anvendt følgende forkortelser:

Overv.LD: Krav til detektionsgrænse i NOVANA 2011 - 2015

EQS: Miljøkvalitetskrav iht. bkg. 1022 /1/

QUAS U: $2 \cdot$ Total error beregnet i henhold til QUASIMEMEs metode som beskrevet i notat 11.3 ved en koncentration svarende til forslag til detektionsgrænse.

1 LD: Skønnet detektionsgrænse (første forslag) på basis af krav til detektionsgrænse (LD) i NOVANA.

2 LD: Afrundet detektionsgrænse (andet forslag)

3 LD: Endeligt forslag til detektionsgrænse

Data i tabellen illustrerer 1) om den beregnede og afrundede detektionsgrænse (kolonne "2 LD") er tilstrækkelig i forhold til miljøkvalitetskravet og 2) om den gængse analysekvalitet tyder på, at det er praktisk muligt at opnå den beregnede og afrundede detektionsgrænse. Den gængse analysekvalitet er baseret på QUASIMEMEs forventninger til acceptabel analysekvalitet og er anført i kolonnen QUAS U. Forventningen er, at den ekspanderede usikkerhed ved koncentration svarende til kvantifikationsgrænsen er af samme størrelsesorden som kvantifikationsgrænsen.

Hvis den beregnede og afrundede kvantifikationsgrænse er større end de værdier, der er nødvendige i forhold til miljøkvalitetskrav er der lagt sværtning over kvantifikationsgrænse beregnet ud fra miljøkvalitetskrav. På tilsvarende måde er lagt sværtning over QUASIMEMEs forventninger til acceptabel analysekvalitet, såfremt forslag til detektionsgrænse er lav i forhold til denne værdi. I teksten under tabellen er disse parametre gennemgået, og det er konkluderet, i hvilket omfang det er muligt eller nødvendigt at justere detektionsgrænsen. Konklusionen er udmøntet i kolonnen "3 LD".

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Tabel 1 Kontrol/overvågning af skaldyr

Sammenligning mellem beregnede detektionsgrænser (LD) og LQ baseret på miljøkvalitetskrav (0,3 · EQS), samt forventet ekspanderet måleusikkerhed ved denne koncentration (QUAS U)

Parameter	Enhed	Overv. LD	EQS	1 LD	2 LD	3 LD	LQ = 3 · LD	0,3 · EQS	QUAS U
Fedtindhold	%			0,030	0,03	0,03	0,1		0,1
Uorganiske sporstoffer									
Arsen	µg/kg VV	50		50,0	50	50	150		58
Bly	µg/kg VV	50		50,0	50	50	150		43
Cadmium	µg/kg VV	10		10,0	10	10	30		28
Chrom	µg/kg VV	50		50,0	50	50	150		58
Kobber	µg/kg VV	200		200,0	200	200	600		250
Kviksølv	µg/kg VV	2	20	2,0	2	2	6	6	22
Nikkel	µg/kg VV	50		50,0	50	50	150		58
Sølv	µg/kg VV	50		50,0	50	50	150		43
Zink	µg/kg VV	500		500	500	500	1500		2375
Pesticider									
DDT pp'-	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
DDE pp'-	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
Hexachlorcyklohexan (lindan)	µg/kg VV	0,03		0,030	0,03	0,03	0,09		0,05
Aromatiske kulbrinter									
Naphtalen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Halogenerede phenyler									
PCB #28	µg/kg VV	0,02		0,020	0,02	0,02	0,06		0,04
PCB #31	µg/kg VV	0,02		0,020	0,02	0,02	0,06		0,04
PCB #52	µg/kg VV	0,02		0,020	0,02	0,02	0,06		0,04
PCB #101	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PCB #105	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PCB #118	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PCB #138	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PCB #153	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PCB #156	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PCB #180	µg/kg VV	0,05		0,050	0,05	0,05	0,2		0,06
PAH									
Acenaphthen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Acenaphthylen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Anthracen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Benzo(a)anthracen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Benzo(a)fluoren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Benzo(a)pyren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Benzo(e)pyren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Benzo(ghi)perylene	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Benzo(b+j+k)fluoranthener	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Crysen og triphenylen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Dibenz(a,h)anthracen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,5
Dibenzothiophen	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,9
3,6-dimethylphenanthren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,9

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Sammenligning mellem beregnede detektionsgrænser (LD) og LQ baseret på miljøkvalitetskrav (0,3 · EQS), samt forventet ekspanderet måleusikkerhed ved denne koncentration (QUAS U)									
Parameter	Enhed	Overv. LD	EQS	1 LD	2 LD	3 LD	LQ = 3 · LD	0,3 · EQS	QUAS U
Fluoranthren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Fluoren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg VV	0,5		0,50	0,5	0,5	1,5		0,6
2-methylphenanthren	µg/kg VV	0,2		0,20	0,2	0,2	0,6		2
1-methylpyren	µg/kg VV	0,2		0,20	0,2	0,2	0,6		2
Perylen	µg/kg VV	0,2		0,20	0,2	0,2	0,6		0,7
Phenanthren	µg/kg VV	1		1,0	1	1	3		1
Pyren	µg/kg VV	1		1,0	1	1	3		1
Dioxiner og furaner									
2378-TCDD	µg/kg VV	0,00005		0,000050	0,00005	0,00005	0,0002		0,00006
12378-PeCDD	µg/kg VV	0,00005		0,000050	0,00005	0,00005	0,0002		0,00006
123478-HxCDD	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
123678-HxCDD	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
123789-HxCDD	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
1234678-HpCDD	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
OCDD	µg/kg VV	0,0002		0,00020	0,0002	0,0002	0,0006		0,0002
2378-TCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
12378-PeCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
23478-PeCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
123478-HxCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
123678-HxCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
123789-HxCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
234678-HxCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
1234678-HpCDF	µg/kg VV	0,0001		0,00010	0,0001	0,0001	0,0003		0,0001
1234789-HpCDF	µg/kg VV	0,0002		0,00020	0,0002	0,0002	0,0006		0,0002
OCDF	µg/kg VV	0,0003		0,00030	0,0003	0,0003	0,0009		0,0002
Organotinforbindelser									
Monobutyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV	1		1,0	1	1	3		0,9
Dibutyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV	1		1,0	1	1	3		0,9
Tributyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV	1		1,0	1	1	3		0,9
Triphenyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV	2		2,0	2	2	6		2
Halogenerede aromatiske kulbrinter									
Trichlorbenzen	µg/kg VV			1	1	1	3		
Pentachlorbenzen	µg/kg VV			1	1	1	3		
Hexachlorbenzen	µg/kg VV		10	1	1	1	3	3	0,8
Halogenerede alifatiske kulbrinter									
Hexachlorbutadien	µg/kg VV		55	6	5	5	15	17	4

Kviksølv: Forslag til detektionsgrænse (kolonne "2 LD") er tilfredsstillende i forhold til miljøkvalitetskrav. Mål for tilstrækkelig analysekvalitet i QUASIMEME peger på, at den ønskede kvalitet muligvis ikke kan opnås. Da detektionsgrænsen anses for realistisk, er det valgt at fastholde andet forslag til detektionsgrænse.

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

2-Methylphenanthren og 1-methylpyren: Mål for tilstrækkelig analysekvalitet i QUA-SIMEME peger på, at den ønskede kvalitet muligvis ikke kan opnås. Da detektionsgrænsen anses for realistisk, er det valgt at fastholde andet forslag til detektionsgrænse.

1.2.2 Måleusikkerhed – kontrolprøver og naturlige prøver

For skaldyr vurderes det, at der næppe findes store bidrag til måleusikkerheden for naturlige prøver, som ikke er dækket ved de usikkerhedsbidrag, der ses ved kvalitetskontrol. Vurderingen er baseret på en forventning om, at prøver til kvalitetskontrol er biologisk materiale, hvorfor interferensproblemer vil optræde med lige stor sandsynlighed i kontrolprøver og naturlige prøver. Ekspanderet måleusikkerhed beregnet i første forslag er derfor rundet op uden yderligere øgning. Såfremt den afrundede værdi er meget tæt på den oprindeligt beregnede værdi (mindre end 15% større end den beregnede værdi), er dog rundet et trin længere op.

1.2.3 Ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi)

Tabel 2 viser resultaterne for ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi). Tabellen stammer fra regnearket /1/ og er suppleret med det tilsvarende regneark i /3/. De værdier, der er anvendt til beregning af den ekspanderede måleusikkerhed, er vist i bilag B.

Til sammenligning med den foreslåede værdi for ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi) er anført $2 \cdot \text{Total error}$ beregnet i henhold til QUASIMEMEs metode som beskrevet ovenfor ved en koncentration svarende til $10 \cdot \text{detektionsgrænsekrav}$ i NOVANA 2011 - 2015. Koncentrationsniveauet er valgt, således at det svarer til den metode, der er anvendt ved beregning på basis af kendskab til detektionsgrænse og $S_{T \max}$, som beskrevet i notat 11.1 og notat 5. Her antages det, at ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi) vil være gældende op til en koncentration svarende til $10 \cdot S_{T \max}$ eller $10 \cdot \text{LD}$. Samme koncentrationsniveau er anvendt her.

I tabellen er anvendt følgende forkortelser:

EQS: Miljøkvalitetskrav iht. bkg. 1022 /1/

QUAS U: $2 \cdot \text{Total error}$ beregnet i henhold til QUASIMEMEs metode som beskrevet i notat 11.3 ved en koncentration svarende til $10 \cdot \text{detektionsgrænsekrav}$ i NOVANA.

1 U_{abs} : Beregnet ekspanderet måleusikkerhed, absolut værdi (første forslag)
Den anvendte model er: $U_{\text{abs}} = 2 \cdot \sqrt{(S_{T \max})^2 + (\text{Bias})^2 + (u_{\text{ref}})^2}$, hvor Bias og u_{ref} er angivet i %, og det antages, at U_{abs} skal gælde op til en koncentration svarende til 10 gange $S_{T \max}$.

2 U_{abs} : Afrundet ekspanderet måleusikkerhed, absolut værdi (andet forslag)

3 U_{abs} : Endeligt forslag til ekspanderet måleusikkerhed, absolut værdi

Data i tabellen illustrerer på tilsvarende måde som Tabel 1 om 1) den beregnede og afrundede ekspanderede måleusikkerhed (absolut værdi) (kolonne "2 U_{abs} ") er tilstrækkelig i forhold til miljøkvalitetskravet og 2) om den gængse analysekvalitet tyder på, at det er praktisk muligt at opnå den beregnede og afrundede ekspanderede måleusikkerhed (absolut værdi). Den gængse analysekvalitet er baseret på QUASIMES forventninger til acceptabel analysekvalitet og er anført i kolonnen QUAS U.

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

I tabellen er anvendt sværtning på samme måde som i tabel 1, hvor en værdi ikke kan opfyldes med den beregnede og afrundede ekspanderede måleusikkerhed. I teksten under tabellen er disse parametre gennemgået og det er konkluderet, i hvilket omfang den ønskelige ekspanderede måleusikkerhed kan tilgodeses. Konklusionen er udmøntet i kolonnen "3 U_{abs}".

Tabel 2 Kontrol/overvågning af skaldyr

Sammenligning mellem beregnede ekspanderede usikkerheder (U_{abs}) og U_{abs} baseret på miljøkvalitetskrav (0,5 · EQS) og på forventet U_{abs} på basis af QUASIMEMES vurdering af analysekvalitet (QUAS U)								
Parameter	Enhed	EQS		1 U_{abs}	2 U_{abs}	3 U_{abs}	0,5 · EQS	QUAS U
Tørstof	g/kg			0,64	1	1		2
Fedtindhold	%			0,064	0,1	0,1		0,2
Uorganiske sporstoffer								
Arsen	µg/kg VV			150	200	200		145
Bly	µg/kg VV			150	200	200		130
Cadmium	µg/kg VV			30	50	50		45
Chrom	µg/kg VV			150	200	200		145
Kobber	µg/kg VV			600	1000	1000		600
Kviksølv	µg/kg VV	20		6,0	10	10	10	25
Nikkel	µg/kg VV			150	200	200		145
Sølv	µg/kg VV			150	200	200		130
Zink	µg/kg VV			1500	2000	2000		3250
Pesticider								
DDT pp'-	µg/kg VV			0,23	0,2	1		0,2
DDE pp'-	µg/kg VV			0,23	0,2	1		0,2
Hexachlorcyklohexan (lindan)	µg/kg VV			0,14	0,1	0,5		0,1
Aromatiske kulbrinter								
Naphtalen	µg/kg VV			1,5	2	10		1
Halogenerede phenyler								
PCB #28	µg/kg VV			0,060	0,1	0,2		0,08
PCB #31	µg/kg VV			0,060	0,1	0,2		0,08
PCB #52	µg/kg VV			0,060	0,1	0,2		0,08
PCB #101	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PCB #105	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PCB #118	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PCB #138	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PCB #153	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PCB #156	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PCB #180	µg/kg VV			0,15	0,2	1		0,2
PAH								
Acenaphthen	µg/kg VV			1,5	2	2		1
Acenaphthylen	µg/kg VV			1,5	2	2		1
Anthracen	µg/kg VV			1,5	2	2		1
Benzo(a)anthracen	µg/kg VV			1,5	2	2		1
Benzo(a)fluoren	µg/kg VV			1,5	2	2		1

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Sammenligning mellem beregnede ekspanderede usikkerheder (U_{abs}) og U_{abs} baseret på miljøkvalitetskrav (0,5 · EQS) og på forventet U_{abs} på basis af QUASIMEMES vurdering af analysekvalitet (QUAS U)							
Parameter	Enhed	EQS	1 U_{abs}	2 U_{abs}	3 U_{abs}	0,5 · EQS	QUAS U
Benzo(a)pyren	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Benzo(e)pyren	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Benzo(ghi)perylene	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Benzo(b+j+k)fluoranthener	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Crysen og triphenylen	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Dibenz(a,h)anthracen	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Dibenzothiophen	µg/kg VV		1,5	2	2		2
3,6-dimethylphenanthren	µg/kg VV		1,5	2	2		2
Fluoranthren	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Fluoren	µg/kg VV		1,5	2	2		1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg VV		1,5	2	2		1
2-methylphenanthren	µg/kg VV		0,60	1	2		3
1-methylpyren	µg/kg VV		0,60	1	2		3
Perylen	µg/kg VV		0,60	1	2		1
Phenanthren	µg/kg VV		3,0	5	5		3
Pyren	µg/kg VV		3,0	5	5		3
Dioxiner og furaner							
2378-TCDD	µg/kg VV		0,00015	0,0002	0,001		0,0001
12378-PeCDD	µg/kg VV		0,00015	0,0002	0,001		0,0001
123478-HxCDD	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
123678-HxCDD	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
123789-HxCDD	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
1234678-HpCDD	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
OCDD	µg/kg VV		0,00060	0,001	0,002		0,0005
2378-TCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
12378-PeCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
23478-PeCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
123478-HxCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
123678-HxCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
123789-HxCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
234678-HxCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
1234678-HpCDF	µg/kg VV		0,00030	0,0005	0,001		0,0003
1234789-HpCDF	µg/kg VV		0,00060	0,001	0,002		0,0005
OCDF	µg/kg VV		0,00090	0,001	0,005		0,0008
Organotinforbindelser							
Monobutyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV		4,6	5	15		3
Dibutyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV		4,6	5	15		3
Tributyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV		4,6	5	15		3
Triphenyltin-forbindelser (Sn)	µg/kg VV		9,2	10	20		5
Halogenerede aromatiske kulbrinter							
Trichlorbenzen	µg/kg VV			5	5		
Pentachlorbenzen	µg/kg VV			5	5		

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Sammenligning mellem beregnede ekspanderede usikkerheder (U_{abs}) og U_{abs} baseret på miljøkvalitetskrav ($0,5 \cdot EQS$) og på forventet U_{abs} på basis af QUASIMEMES vurdering af analysekvalitet (QUAS U)								
Parameter	Enhed	EQS		1 U_{abs}	2 U_{abs}	3 U_{abs}	$0,5 \cdot EQS$	QUAS U
Hexachlorbenzen	$\mu\text{g/kg VV}$	10			5	5	5	3
Halogenerede alifatiske kulbrinter								
Hexachlorbutadien	$\mu\text{g/kg VV}$	55			20	20	28	13

Tørstof og fedtindhold: Usikkerhed beregnet ud fra QUASIMEMES forventninger til acceptabel analysekvalitet er højere end forslag til ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi). Det vurderes dog, at forslaget er opnåeligt, og andet forslag til ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi) er derfor også det endelige forslag.

Kviksølv: Forslag til ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi) (kolonne "2 U_{abs} ") er tilfredsstillende i forhold til miljøkvalitetskrav. Mål for tilstrækkelig analysekvalitet i QUASIMEME peger på, at den ønskede kvalitet muligvis ikke kan opnås. Da forslag til ekspanderet måleusikkerhed anses for realistisk, er det valgt at fastholde andet forslag til ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi).

Zink: Mål for tilstrækkelig analysekvalitet i QUASIMEME peger på, at den ønskede kvalitet muligvis ikke kan opnås. Da forslag til ekspanderet måleusikkerhed anses for realistisk, er det valgt at fastholde andet forslag til ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi).

Pesticider: $s_{T \max}$ er lempet som beskrevet i afsnit 1.1.2. Som følge heraf er også endelig værdi for ekspanderet usikkerhed (absolut værdi) lempet.

Naphthalen: $s_{T \max}$ er lempet som beskrevet i afsnit 1.1.2. Som følge heraf er også endelig værdi for ekspanderet usikkerhed (absolut værdi) lempet.

Halogenerede phenyler: $s_{T \max}$ er lempet som beskrevet i afsnit 1.1.2. Som følge heraf er også endelig værdi for ekspanderet usikkerhed (absolut værdi) lempet.

2-Methylphenanthren og 1-methylpyren: Mål for tilstrækkelig analysekvalitet i QUASIMEME peger på, at den ønskede kvalitet muligvis ikke kan opnås. Da høring af den reviderede bekendtgørelse også gav svar, der argumenterede for en lempelse af $s_{T \max}$, som beskrevet i afsnit 1.1.2, er endeligt forslag til ekspanderet måleusikkerhed (absolut værdi) lempet som konsekvens heraf.

Perylen: $s_{T \max}$ er lempet som beskrevet i afsnit 1.1.2. Som følge heraf er også endelig værdi for ekspanderet usikkerhed (absolut værdi) lempet.

Dioxiner og furaner: $s_{T \max}$ er lempet som beskrevet i afsnit 1.1.2. Som følge heraf er også endelig værdi for ekspanderet usikkerhed (absolut værdi) lempet.

Organotinforbindelser: $s_{T \max}$ er lempet som beskrevet i afsnit 1.1.2. Som følge heraf er også endelig værdi for ekspanderet usikkerhed (absolut værdi) lempet.

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

1.2.4 Ekspanderet måleusikkerhed (relativ værdi)

Ekspanderet måleusikkerhed som relativ værdi er fremkommet ud fra de principper, der er beskrevet i Notat 4. Den anvendte model er:

$$U_{\text{rel}} = 2 \cdot \sqrt{(CV_{T \text{ max}})^2 + (\text{Bias})^2 + (u_{\text{ref}})^2}$$
, hvor alle bidrag ($CV_{T \text{ max}}$, Bias og u_{ref}) er angivet i %. De værdier, der er anvendt til beregning af den ekspanderede måleusikkerhed, er vist i bilag B.

Forslag til ekspanderet måleusikkerhed som relativ værdi ses i Bilag A, hvor de endelige forslag til analysekvalitet er anført.

Forslag til ekspanderede måleusikkerheder som relativ værdi er 50% for alle parametre med undtagelse af støtteparametrene (tørstof og fedtindhold), og vil derfor netop være lig med 0,5 gange EQS ved koncentrationer tæt på EQS.

Ingen af forslagene til ekspanderet måleusikkerhed som relativ værdi giver anledning til at basere kravet på bedste tilgængelige teknik (BAT).

1.2.5 Akkreditering eller kvalitetsstyring i henhold til EN ISO/IEC 17025

I forslag til kvalitetskrav som vist i bilag A er anført, om der kræves akkrediteret teknisk prøvning (vist med et A), eller om det er tilstrækkeligt, at laboratoriet har et kvalitetsstyringssystem i overensstemmelse med standarden EN ISO/IEC17025 eller andre tilsvarende internationalt accepterede standarder (vist med et K).

Antallet af prøver i overvågningsprogrammet i henhold til udbud af analyser til NOVANA 2011 - 2015 er mere end 30 prøver pr. år for alle parametergrupper undtagen dioxiner og furaner. Antallet af prøver for dioxiner og furaner er 6 – 7 prøver pr. år. Prøver af fisk (17 pr. år) analyseres muligvis efter samme metode og kan derfor bidrage til prøvningsomfanget. Prøvningsomfang vurderes som for lavt til opretholdelse af en akkreditering alene på basis af målinger for overvågningsprogrammet. Referencelaboratoriet anbefaler, at der kræves akkreditering for alle parametre i skaldyr, med undtagelse af dioxiner og furaner.

De tilføjede parametre relateret til prioriterede stoffer, hexachlorbutadien og halogenerede aromatiske forbindelser, indgår ikke i NOVANA 2011 - 2015. Referencelaboratoriet anbefaler derfor, alene at kræve analyse under et kvalitetsstyringssystem i overensstemmelse med EN ISO/IEC 17025.

1.3 Endeligt forslag til analysekvalitetskrav

Det endelige forslag til analysekvalitetskrav ses i bilag A. Heri findes værdierne for analysekvalitetskrav, for hvilke udviklingen er beskrevet i afsnit 1.1 og 1.2. Krav til analysekvalitet for beslægtede parameter udviser ikke ensartethed, hvorfor der ikke umiddelbart er mulighed for at samle parametrene i parametergrupper.

Med henblik på at fremtidssikre bekendtgørelsen ved senere indføjelser af nye prioriterede stoffer er tilføjet følgende parametergrupper: Andre pesticider, Andre PCB og Andre PAH. Analysekrav til parametergrupperne er sat til de mest lempelige krav til specifikke parametre, der er omfattet af den nuværende revision af bekendtgørelse om analysekvalitet.

I forhold til udbud af analyser til NOVANA er specificeret for benzo(b+j+k)fluoranthren og chrysen+triphenylen, at der er tale om en sum.

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

2 Referencer

- /1/ Bekendtgørelse nr. 1022 af 25. august 2010 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet.
- /2/ Bkg_analysequal_bilag_1.16_skaldyr.xls. Filen består af følgende ark:
 - Dataindsamling
 - QUASIMEME
 - Basis f beregn af U (findes i kopi i bilag B)
 - Beregning
 - Efter afrunding
 - Endeligt forslag (findes i kopi i bilag A)
 - LQ smlg TV og sw (findes i kopi i tabel 1)
 - U smlg TV (findes i kopi i tabel 2)
- /3/ Prioriterede_stoffer_bilag_1.16_skaldyr.xls. Filen består af følgende ark:
 - Analysekvalitet
 - LQ smlg TV og sw (indgår i tabel 1)
 - U smlg TV (indgår i tabel 2)
- /4/ Naturstyrelsens Referencelaboratorium og Naturstyrelsen: Notat 11.11, Eksisterende, nye og reviderede prioriterede stoffer - betydning for igangværende revision af bkg. om analysekvalitet, Januar 2011

uol/lmu

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Bilag A – Endeligt forslag til analysekvalitetskrav, ny parametre

1.16 Kontrol/overvågning af skaldyr

Parameter		Enhed	Beregnete krav i rev bkg efter afrunding					A / K
			LD	S _{Tmax}	CV _{Tmax}	U _{abs}	U _{rel}	
Tørstof	#	g/kg		0,3	5%	1	15%	A
Fedtindhold	#	%	0,03	0,03	5%	0,1	15%	A
Uorganiske sporstoffer								
Arsen	#	µg/kg VV	50	50	15%	200	50%	A
Bly	#	µg/kg VV	50	50	15%	200	50%	A
Cadmium	#	µg/kg VV	10	10	15%	50	50%	A
Chrom	#	µg/kg VV	50	50	15%	200	50%	A
Kobber	#	µg/kg VV	200	200	15%	1000	50%	A
Kviksølv		µg/kg VV	2	2	15%	10	50%	A
Nikkel	#	µg/kg VV	50	50	15%	200	50%	A
Sølv	#	µg/kg VV	50	50	15%	200	50%	A
Zink	#	µg/kg VV	500	500	15%	2000	50%	A
Pesticider								
DDT pp'-	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1,5	50%	A
DDE pp'-	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1,5	50%	A
Hexachlorcyklohexan (lindan)	#	µg/kg VV	0,03	0,1	20%	1	50%	A
Øvrige pesticider og nedbrydningsprodukter fra pesticider	#	µg/kg VV	0,05	0,2	**) 20%	1,5	50%	A
Aromatiske kulbrinter								
Naphtalen	#	µg/kg VV	0,5	1,5	20%	10	50%	A
Halogenerede phenyler								
PCB #28	#	µg/kg VV	0,02	0,05	20%	0,2	50%	A
PCB #31	#	µg/kg VV	0,02	0,05	20%	0,2	50%	A
PCB #52	#	µg/kg VV	0,02	0,05	20%	0,2	50%	A
PCB #101	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
PCB #105	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
PCB #118	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
PCB #138	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
PCB #153	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
PCB #156	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
PCB #180	#	µg/kg VV	0,05	0,2	20%	1	50%	A
Øvrige PCB	#	µg/kg VV	0,05	0,2	**) 20%	1	50%	A
PAH								
Acenaphthen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A
Acenaphthylen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A
Anthracen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A
Benzo(a)anthracen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A
Benzo(a)fluoren	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A
Benzo(a)pyren	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

			Beregnete krav i rev bkg efter afrunding						
Parameter		Enhed	LD	S _{Tmax}	CV _{Tmax}	U _{abs}	U _{rel}	A / K	
Benzo(e)pyren	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Benzo(ghi)perylen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Benzo(b+j+k)fluoranthener	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Crysen og triphenylen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Dibenz(a,h)anthracen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Dibenzothiophen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
3,6-dimethylphenanthren	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Fluoranthen	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Fluoren	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	#	µg/kg VV	0,5	0,5	20%	2	50%	A	
2-methylphenanthren	#	µg/kg VV	0,2	0,5	20%	2	50%	A	
1-methylpyren	#	µg/kg VV	0,2	0,5	20%	2	50%	A	
Perylen	#	µg/kg VV	0,2	0,5	20%	2	50%	A	
Phenanthren	#	µg/kg VV	1	1	20%	5	50%	A	
Pyren	#	µg/kg VV	1	1	20%	5	50%	A	
Øvrige PAH	#	µg/kg VV	1	1	**) 20%	5	50%	A	
Dioxiner og furaner									
2378-TCDD	#	µg/kg VV	0,00005	0,0002	20%	0,001	50%	K	
12378-PeCDD	#	µg/kg VV	0,00005	0,0002	20%	0,001	50%	K	
123478-HxCDD	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
123678-HxCDD	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
123789-HxCDD	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
1234678-HpCDD	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
OCDD	#	µg/kg VV	0,0002	0,0005	20%	0,002	50%	K	
2378-TCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
12378-PeCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
23478-PeCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
123478-HxCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
123678-HxCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
123789-HxCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
234678-HxCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
1234678-HpCDF	#	µg/kg VV	0,0001	0,0003	20%	0,001	50%	K	
1234789-HpCDF	#	µg/kg VV	0,0002	0,0005	20%	0,002	50%	K	
OCDF	#	µg/kg VV	0,0003	0,001	20%	0,005	50%	K	
Organotinforbindelser									
Monobutyltin-forbindelser (Sn)	#	µg/kg VV	1	3	20%	15	50%	A	
Dibutyltin-forbindelser (Sn)	#	µg/kg VV	1	3	20%	15	50%	A	
Tributyltin-forbindelser (Sn)	#	µg/kg VV	1	3	20%	15	50%	A	
Triphenyltin-forbindelser (Sn)	#	µg/kg VV	2	5	20%	20	50%	A	
Halogenerede aromatiske kulbrinter									
Halogenerede aromatiske kulbrinter		µg/kg VV	1	1	**) 20%	5	50%	K	
Halogenerede alifatiske forbindelser									
Hexachlorbutadien		µg/kg VV	5	5	20%	20	50%	K	

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

#: analysekvalitetskrav er udtryk for den bedste tilgængelige teknik, idet der ikke er fastsat et miljøkvalitetskrav, jf. Kommissionsdirektiv 2009/90/EF, artikel 4.2

↗ Krav gælder for hver enkelt komponent

A: målinger skal udføres som akkrediteret teknisk prøvning

K: målinger skal udføres under et kvalitetsstyringssystem i overensstemmelse med standarden EN ISO/IEC 17025 eller andre tilsvarende internationalt accepterede standarder, men ikke nødvendigvis som akkrediteret teknisk prøvning

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Bilag B – Udgangspunkt for beregning af krav til ekspanderet usikkerhed (U_{abs} og U_{rel})

Parameter	Enhed	S_{Tmax}	CV_{Tmax}	Bias-krav %	U_{ref} %
TS	g/kg	0,3	5%	2%	3%
Fedtindhold	%	0,03	5%	2%	3%
Uorganiske sporstoffer					
Aluminium	µg/kg VV			5%	10%
Arsen	µg/kg VV	50	7%	5%	10%
Bly	µg/kg VV	50	7%	5%	10%
Cadmium	µg/kg VV	10	7%	5%	10%
Chrom	µg/kg VV	50	7%	5%	10%
Kobber	µg/kg VV	200	7%	5%	10%
Kviksølv	µg/kg VV	2	7%	5%	10%
Nikkel	µg/kg VV	50	7%	5%	10%
Sølv	µg/kg VV	50	7%	5%	10%
Zink	µg/kg VV	500	7%	5%	10%
Pesticider					
DDT pp'-	µg/kg VV	0,05	7%	5%	20%
DDE pp'-	µg/kg VV	0,05	7%	5%	20%
Hexachlorcyklohexan (lindan)	µg/kg VV	0,03	7%	5%	20%
Aromatiske kulbrinter					
Naphtalen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Halogenerede phenyler					
PCB #28	µg/kg VV	0,02	7%	5%	10%
PCB #31	µg/kg VV	0,02	7%	5%	10%
PCB #52	µg/kg VV	0,02	7%	5%	10%
PCB #101	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PCB #105	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PCB #118	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PCB #138	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PCB #153	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PCB #156	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PCB #180	µg/kg VV	0,05	7%	5%	10%
PAH					
Acenaphthen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Acenaphthylen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Anthracen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Benzo(a)anthracen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Benzo(a)fluoren	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Benzo(a)pyren	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Benzo(e)pyren	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Benzo(ghi)perylene	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Benzo(b+j+k)fluoranthener	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Crysen og triphenylen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%

Notater til opdatering af analysekvalitetsbekendtgørelsen

Notat 11.8

dato den 25/7-2011

Parameter	Enhed	S _{Tmax}	CV _{T max}	Bias-krav %	U _{ref} %
Dibenz(a,h)anthracen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Dibenzothiophen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
3,6-dimethylphenanthren	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Fluoranthen	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Fluoren	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg VV	0,5	7%	5%	10%
2-methylphenanthren	µg/kg VV	0,2	7%	5%	10%
1-methylpyren	µg/kg VV	0,2	7%	5%	10%
Perylen	µg/kg VV	0,2	7%	5%	10%
Phenanthren	µg/kg VV	1	7%	5%	10%
Pyren	µg/kg VV	1	7%	5%	10%
Dioxiner og furaner					
2378-TCDD	µg/kg VV	0,00005	7%	5%	10%
12378-PeCDD	µg/kg VV	0,00005	7%	5%	10%
123478-HxCDD	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
123678-HxCDD	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
123789-HxCDD	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
1234678-HpCDD	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
OCDD	µg/kg VV	0,0002	7%	5%	10%
2378-TCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
12378-PeCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
23478-PeCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
123478-HxCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
123678-HxCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
123789-HxCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
234678-HxCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
1234678-HpCDF	µg/kg VV	0,0001	7%	5%	10%
1234789-HpCDF	µg/kg VV	0,0002	7%	5%	10%
OCDF	µg/kg VV	0,0003	7%	5%	10%
Organotinforbindelser					
Monobutyltin-forbindelser	µg Sn/kg VV	1	7%	5%	20%
Dibutyltin-forbindelser	µg Sn/kg VV	1	7%	5%	20%
Tributyltin-forbindelser	µg Sn/kg VV	1	7%	5%	20%
Triphenyltin-forbindelser	µg Sn/kg VV	2	7%	5%	20%