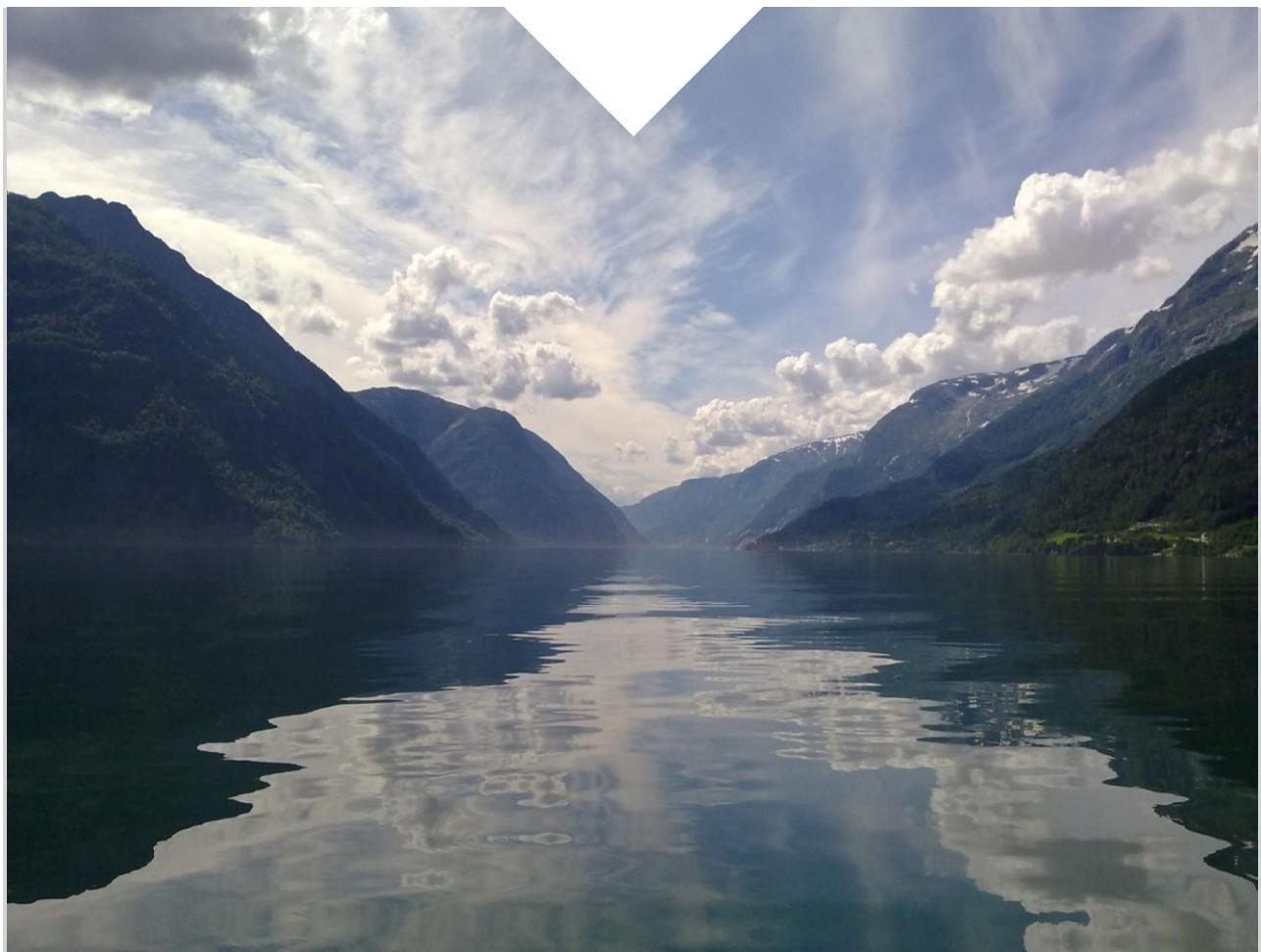




RAPPORT

M-241 | 2014

Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder



KOLOFON

Utførende institusjon

NIVA og NGI

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Adam Lillicrap

Kontaktperson i miljødirektoratet

Kristine Mordal Hessen

M-nummer

M241

År

2014

Sidetall

170 + vedlegg

Miljødirektoratets kontraktnummer

14088115

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Hans Peter Arp (NGI), Anders Ruus, Ailbhe Macken og Adam Lillicrap (NIVA)

Tittel - norsk og engelsk

Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder
Quality assurance of environmental quality standards

Sammendrag - summary

I 2012 fikk Miljødirektoratet (da Klima- og forurensningsdirektoratet) utarbeidet miljøkvalitetsstandarder og klassegrenser i vann, sediment og biota, for en rekke miljøgifter. Disse er presentert i rapporten "Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota". (TA-3001/2012). Både prioriterte stoffer under vanndirektivet og stoffer som er aktuelle som vannregionspesifikke stoffer (River basin specific pollutants) var omfattet av oppdraget. I august 2013 ble datterdirektivet om prioriterte stoffer (Directive 2013/39 EU) endelig vedtatt. Som følge av dette hadde Miljødirektoratet behov for å få rettet opp i noen av miljøkvalitetsstandardene og klassegrensene. Det var også behov for en grundig kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandardene. Denne kvalitetssikringen er omfattet av foreliggende rapport.

4 emneord

Miljøkvalitetsstandarder, grenseverdier, tilstandsklasser, miljøgifter

4 subject words

Environmental quality standards, limit values, classes for environmental condition, contaminants

Forsidefoto

[Forsidefoto]

Forord

I 2012 fikk Miljødirektoratet (da Klima- og forurensningsdirektoratet) utarbeidet miljøkvalitetsstandarder og klassegrenser i vann, sediment og biota, for en rekke miljøgifter. Disse er presentert i rapporten "Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota". (TA-3001/2012). Både prioriterte stoffer under vanndirektivet og stoffer som er aktuelle som vannregionspesifikke stoffer (River basin specific pollutants) var omfattet av oppdraget. I august 2013 ble datterdirektivet om prioriterte stoffer (Directive 2013/39/EU) endelig vedtatt. Som følge av dette hadde Miljødirektoratet behov for å få rettet opp i noen av miljøkvalitetsstandardene og klassegrensene. Det var også behov for en grundig kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandardene. Denne kvalitetssikringen er omfattet av foreliggende rapport.

I forbindelse med dette arbeidet ble det også invitert til en "workshop" hvor arbeidet/kvalitetssikringen ble presentert og enkelte stoffer / kvalitetsstandarder / tilstandsklassegrenser ble diskutert. Denne rapporten inneholder et kort kapittel som beskriver temaer fra denne workshopen.

Kvalitetssikringen er gjort av NIVA og NGI som samarbeidende institusjoner og Hans Peter Arp har foretatt brorparten av kvalitetssikringen. Rapporten er forfattet av Hans Peter Arp, Anders Ruus, Ailbhe Macken og Adam Lillicrap.

Oslo, september 2014

Adam Lillicrap
Forsker/Laboratorieleder, Økotoksikologi

Innhold

| | |
|---|----|
| 1. Oversikt over forkortelser (list of abbreviations) | 6 |
| 2. Innledning | 10 |
| 3. Metode for kvalitetssikring | 11 |
| 4. Viktige parametere, miljøkvalitetsstandarder, klassifiseringsgrenser | 18 |
| 4.1 Sammenstilling av viktige inngangsparametere | 18 |
| 4.2 Miljøkvalitetsstandarder (EQS) | 22 |
| 4.2.1 Prioriterte stoffer i vanndirektivet | 22 |
| 4.2.2 Andre stoffer | 27 |
| 4.3 Tilstandsklasser | 29 |
| 4.3.1 Ferskvann | 29 |
| 4.3.2 Kystvann | 33 |
| 4.3.3 Sediment | 37 |
| 5. Kvalitetssikring av de enkelte stoffene | 40 |
| 5.1 Kadmium | 40 |
| 5.2 Bly | 42 |
| 5.3 Nikkel | 44 |
| 5.4 Kvikkølv | 46 |
| 5.5 Tributyltinn - ion (TBT) | 48 |
| 5.6 Bromerte difenyletere | 50 |
| 5.7 Heksaklorbenzen (HCB) | 52 |
| 5.8 Heksaklorbutadien | 54 |
| 5.9 Heksaklorsykloheksan | 56 |
| 5.10 C10-13 kloralkaner | 58 |
| 5.11 Pentaklorbenzen | 60 |
| 5.12 Pentaklorfenol | 62 |
| 5.13 Triklorbenzen | 64 |
| 5.14 PAH | 66 |
| 5.14.1 Naftalen | 66 |
| 5.14.2 Antracen | 68 |
| 5.14.3 Fluoranten | 70 |
| 5.14.4 Benzo(a)pyren | 72 |
| 5.14.5 Benzo(b)fluoranten | 74 |
| 5.14.6 Benzo(k)fluoranten | 76 |
| 5.14.7 Indeno(1,2,3,c,d)pyren | 78 |
| 5.14.8 Benzo(ghi)perylen | 80 |
| 5.15 Nonylfenol (4-nonylfenol) | 82 |

| | |
|---|-----|
| 5.16 Oktylfenol ((4-(1,1',3,3'-tetrametylbutylfenol)) | 84 |
| 5.17 Alaklor..... | 86 |
| 5.18 Klorfenvinfos | 88 |
| 5.19 Klorpyrifos | 89 |
| 5.20 Endosulfan | 90 |
| 5.21 Trifluralin | 92 |
| 5.22 Ftalat (Di(2-ethylheksyl)ftalat, DEHP) | 93 |
| 5.23 HBCDD | 95 |
| 5.24 Perfluoroktansulfonat (PFOS) | 97 |
| 5.25 Dioksiner og dioksinlignende forbindelser | 99 |
| 5.26 DDT total og para para-DDT | 101 |
| 5.27 Bisfenol A | 103 |
| 5.28 TBBPA | 105 |
| 5.29 Dekametylsyklopentasiloksan (D5) | 107 |
| 5.30 Klorparafiner (mellomkjedete) | 109 |
| 5.31 PFOA | 111 |
| 5.32 Triklosan | 113 |
| 5.33 TCEP (fosfororganisk flammehemmer) | 115 |
| 5.34 Dodecylfenol med isomerer | 117 |
| 5.35 Diflubenzuron | 119 |
| 5.36 Teflubenzuron | 121 |
| 5.37 Trifenyttin-ion (TFT)..... | 123 |
| 5.38 PCB7 | 126 |
| 5.39 Kobber..... | 128 |
| 5.40 Sink | 130 |
| 5.41 Andre PAHer..... | 132 |
| 5.41.1Acenaftylen..... | 132 |
| 5.41.2Acenaften..... | 134 |
| 5.41.3Fluoren | 136 |
| 5.41.4Fenantren..... | 138 |
| 5.41.5Pyren | 140 |
| 5.41.6Benzo(a)antracen..... | 142 |
| 5.41.7Krysen | 144 |
| 5.41.8Dibenzo(ah)antracen..... | 146 |
| 5.42 Arsen..... | 148 |
| 5.43 Krom | 150 |
| 6. Workshop..... | 153 |
| 7. Referanser | 155 |

Vedlegg:

1. Vedlegg 1 English translation of methods and result tables.

1. Oversikt over forkortelser (list of abbreviations)

| | |
|----------------------------|---|
| AA-EQS | «annual average-environmental quality standard» - årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter etter langtids (kronisk) eksponering. Verdi i vann ($\mu\text{g}/\text{L}$) eller sediment ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) er brukt som Tilstandsklasse II. |
| AA-QS _{biota, sp} | årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard i vann ($\mu\text{g}/\text{L}$) basert på sekundærforgiftning i fugl eller pattedyr fra spising av fiske (eller bunndyr for utvalgte stoffer). |
| AA-QS _{biota, hh} | årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard i vann ($\mu\text{g}/\text{L}$) basert på human helse fra inntak av fiske (eller annen sjømat for utvalgte stoffer). |
| ADI | «acceptable daily intake» - akseptabelt daglig inntak ($\mu\text{g}/\text{kg-kroppsvekt/dag}$), brukt for stoffer som er tilsatt i maten (se TDI). |
| AF | «assessment faktor» - sikkerhetsfaktor. |
| BCF | «bioconcentration factor» - "biokonsentreringsfaktor i fisk (eller for noen stoffer i bunndyr, som spesifisert). |
| BDE | «brominated diphenyl ether» - bromert difenyleter. |
| BMF | «biomagnification Factor» - biomagnifiseringsfaktor av anringing av konsentrasjon i predatorer relativt til mat/bytte (BMF ₁ fra liten fisk til stor fisk, BMF ₂ fra fisk til fugl/pattedyr). |
| BPA | «bisphenol a» - bisfenol a. |
| CAS / CASRN | «chemical abstracts service / chemical abstracts service registry number». |
| CR _{oral} | «cancer risk from oral exposure» - kreftrisiko fra oralt inntak. |
| d | dag. |
| D5 | «decamethylcyclopentasiloxane» - dekametylksiklopentasiloksan (D5). |
| DDT | «dichlorodiphenyltrichloroethane» - diklor-difenyl-trikloretan. |
| DEHP | «di(2-ethylhexyl) phthalate» - di(2-etylheksyl)ftalat. |

| | |
|-----------------|---|
| EC10 | «effect concentration for 10% of the population» - konsentrasjon for effekt på 10% av populasjonen. |
| EC50 | «effect concentration for 50% of the population» - konsentrasjon for effekt på 50% av populasjonen. |
| EQP | «equilibrium partitioning» - likevektsfordeling. |
| EQS | «environmental quality standard» - miljøkvalitetsstandard. |
| HC5 | «hazardous concentration to 5% of unique species» skadelig konsentrasjon for 5% av unike arter, typisk beregnet fra et SSD-plott (se SSD) for EC10/NOEC (HC5-kronisk) eller L(E)C50 (HC5-akutt) (se EC10, NOEC, L(E)C50). |
| HBCDD | «hexabromocyclododecane» - heksabromosyklokkodenekan. |
| ISQG | «Interim Sediment Quality Guideline» - midlertidig sedimentkvalitetsstandard. |
| K _D | «equilibrium distribution coefficient» - likevektsfordelingskoeffisient, i denne rapporten betyr det typisk likevektsfordeling mellom sediment og vann. |
| K _{oc} | «organic carbon normalized equilibrium distribution coefficient» organisk karbon-normalisert likevektsfordelingskoeffisient. |
| K _{ow} | «octanol-water equilibrium partitioning coefficient» octanol-vann likevektsfordelingskoeffisient. |
| LC50 | «lethal concentration for 50% of the population» - dødelig konsentrasjon for 50% av populasjonen. |
| L(E)C50 | «lethal or other effect concentration for 50% of the population» konsentrasjone for dødelighet eller annen effekt på 50% av populasjonen. |
| LOEC | «lowest observed effect concentration» - Laveste observerte konsentrasjon som gir effekt. |
| LOAEL | «lowest observed adverse effect level» - Laveste observerte skadevirkningsnivå ($\mu\text{g}/\text{kg}$ -kropssvekt/dag). |
| MAC-EQS | «maximum admissible (or allowable) concentration-environmental quality standard» - maksimal verdi miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter av korttids (akutt) periodevis eksponeringer. Verdi i vann ($\mu\text{g}/\text{L}$) eller sediment ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) er brukt som tilstandsklasse III. |

| | |
|--------------------------|---|
| NOAEL | «no observed adverse effect level» - nivå for ingen observerte skadevirkninger ($\mu\text{g}/\text{kg}\text{-kroppsvekt/dag}$). |
| NOEC | «no observed effect concentration» - konsentrasjon for ingen observerte effekter. |
| OC | «organic carbon» - organiske karbon. |
| PAH | «polycyclic aromatic hydrocarbons» - polisykliske aromatiske hydrokarboner. |
| PCB | «polychlorinated biphenyls» - polyklorerte bifenyler. |
| PFOA | «perfluorooctanoic acid» - perfluorert oktansyre. |
| PFOS | «perfluorooctanesulfonic acid» - perfluoroktylsulfonat. |
| PNEC | «predicted no effect concentration» - predikert konsentrasjon for ingen effekter. |
| PNEC _{kronisk} | synonym for AA-EQS. |
| PNEC _{akutt} | synonym for MAC-EQS. |
| PNEC _{sediment} | AA-EQS eller MAC-EQS i sediment (må være definert). |
| P _{ow} | synonym for K _{ow} (P betyr «partitioning»). |
| QS _{biota, sp} | årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard for vann ($\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{fisk vv}}$) basert på sekundærforgiftning i fugl eller pattedyr fra spising av fiske (eller bunndyr for utvalgte stoffer). |
| QS _{biota, hh} | årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard i vann ($\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{fisk vv}}$) basert på human helse fra spising av fiske (eller annen sjømat for utvalgte stoffer). |
| QS _{sediment} | synonym for AA-EQS i sediment. |
| RAR | «risk assessment report». |
| SSD | «species sensitivity distribution» - artsfølshomhetsfordeling. For en utvalgt toksisitetsparameter (f.eks EC10 eller LC50) "prosentandelen av arten" som påvirkes er plottet på y-aksen, og konsentrasjon er plottet på x-aksen. Deretter er en statistisk fordelingsfunksjon tilpasset dataene (slik at prosentandelen av arter som påvirkes kan estimeres fra konsentrasjonen). |
| sed | sediment. |

| | |
|-------|--|
| TBBPA | «tetrabromobisphenol a» - tetrabromobisfenol a. |
| TBT | «tributyl tin» - tributyltin. |
| TFT | «trifenyltin» - triphenyl tin. |
| TPT | «triphenyl tin» - trifenyltin. |
| TCEP | «tris(2-chloroethyl) phosphate » - tris(2-kloretyl)fosphate. |
| TDI | «tolerable daily intake» - tolerabelt daglig inntak ($\mu\text{g}/\text{kg}\text{-kroppsvekt/dag}$), brukt for forurensing i mat (her fisk). |
| TEQ | «toxic equivalent» - toksisk ekvivalent, brukes mest til å normalisere konsentrasjoner av diverse dioksiner til toksitet av 2,3,7,8-tetraklorodioksin. |
| TGD | «technical guidance document» - tekniske veileder. |
| TS | tørrstoff (dry weight). |
| VV | våtvekt (wet weight). |

2. Innledning

Som nevnt i forordet til denne rapporten fikk Miljødirektoratet i 2012 (da Klima- og forurensningsdirektoratet) utarbeidet miljøkvalitetsstandarder og klassegrenser i vann, sediment og biota, for en rekke miljøgifter. I august 2013 ble datterdirektivet om prioriterte stoffer (Directive 2013/39 EU) endelig vedtatt. Som følge av dette hadde Miljødirektoratet behov for å få rettet opp i noen av miljøkvalitetsstandardene og klassegrensene. Det var også behov for en grundig kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandardene. Dette er gjort i foreliggende rapport.

Miljødirektoratet beskriver oppdragets innhold som følger:

- Oppdragstaker skal gå gjennom datagrunnlaget og beregningene for alle stoffene i rapporten ["Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota". (TA-3001/2012)], og identifisere og rette opp eventuelle feil og mangler. Dette omfatter alle matrikser og klassegrenser. Oppdragstaker skal også gå gjennom alle CAS nr. og rette opp eventuelle feil.
- Oppdragstaker skal i samarbeid med Miljødirektoratet gjøre en vurdering av om det for enkelte stoffer er behov for å endre de foreslårte grenseverdiene basert på en forvaltningsmessig vurdering. I tillegg skal det vurderes om det på nåværende tidspunkt er for tynt datagrunnlag til å kunne sette en miljøkvalitetsstandard eller klassegrense for noen av stoffene.

3. Metode for kvalitetssikring

Directive 2013/39/EU

EU har gitt miljøkvalitetsstandarder (AA-EQS¹ og MAC-EQS² relevant for ferskvann og kystvann, samt for biota) for utvalgte stoffer i Directive 2013/39/EU. Det påpekes at disse kvalitetssikres/endres ikke, men implementeres direkte i denne gjennomgangen.

Kvalitetssikring av viktige parametere

EQS-verdier og beregninger fra TA-3001 er kvalitetsikkret. 26 stoffgrupper i denne rapporten er prioriterte stoffer ihht. EUs vanndirektiv (nye verdier publisert i tilføylelse fra 2013; Directive 2013/39/EU). For disse stoffene finnes en EU-“dossier” med en oversikt over viktige parametere som er brukt i EU til å utlede deres EQS. Derfor vil parametere fra EU dossierer bli brukt som første kilde til kvalitetssikring. For stoffer hvor det ikke finnes en “dossier” fra EU (f.eks. DDT), vil datakildene anvendt i TA-3001 evalueres og brukes i kvalitetssikringen. Eventuelt benyttes andre rapporter med høy kvalitet/standard. Særlig har vi prioritert EQS-beregninger fra EU “Risk Assessment Reports” (EU RAR), og fra andre europeiske land, siden disse typisk følger metodikk beskrevet i EUs “Technical Guidance Document (2011)”, som er brukt for beregning av EQS-verdiene i vanndirektivet. Ellers har vi prioritert fagfellevurderte artikler og EQS-beregninger fra land utenfor Europa, som datakilder.

Kvalitetssikring av bakgrunnsverdier (øvre grense for klasse I)

For de fleste stoffer av antropogen opprinnelse (menneskeskapt/ingen naturlig kilder) settes bakgrunnsverdi til null. I TA-3001 er analytiske deteksjonsgrenser hos Eurofins foreslått som mulige bakgrunnsverdier, men vi vurderer at dette er problematisk siden deteksjonsgrensene er variable mellom laboratorier og blir lavere med tiden (ettersom følsomheten av analytiske metoder forbedres).

For enkelte antropogene stoffer, samt stoffer med naturlige kilder (f. eks. metaller, PAH og dioksiner), hvor det foreligger data fra gode referanselokaliteter (altså i god avstand fra antropogene kilder), er data benyttet i sammenligningsøyemed.

Kvalitetssikring av AA-EQS verdier (øvre grense for klasse II) i fersk- og kystvann

- 1) Dersom AA-EQS er definert i Directive 2013/39/EU, er denne verdien automatisk brukt som øvre grense for klasse II.

¹ «Annual Average EQS» (Årlig gjennomsnitt miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter etter langtids (kronisk) eksponering.

² «Maximum Admissible (or Allowable) Concentrations EQS» (maksimal verdi miljøkvalitetsstandard. Satt for å beskytte mot negative effekter av korttids (akutt) periodevis eksponeringer.

- 2) Hvis det ikke foreligger AA-EQS for et stoff i Directive 2013/39/EU, kvalitetssikres AA-EQS utledet i TA-3001 basert på prinsippene i "Technical Guidance Document" fra EU (EU TGD 2011), hvor man benytter den laveste av verdiene utledet etter følgende prinsipper:
- a. AA-EQS beregnet fra vannlevende organismer
 - b. AA-QS_{biota, sp} (sekundærforgiftning)
 - c. AA-QS_{biota, hh} (human helse)

2a) AA-EQS fra vannlevende organismer er utledet med tilgjengelig kronisk-, eller akutt-toksisitetsdata, med bruk av laveste NOEC (no observable effect concentration) eller EC10 (effect observed for 10% of the population), dividert med en sikkerhetsfaktor ("assessment factor ") (AF), altså AA-EQS = NOEC (eller EC10)/AF. Hvilken AF man bruker er avhengig av datamengde og kvalitet av toksisitetsdata. EU Technical Guidance Document anbefaler AF for ferskvann (Tabell 3.2 fra EU TGD (2011) og kystvann (Tabell 3.3 fra EU TGD (2011)). Tabellene antyder at de mest robuste data er fra mesokosmos studier (eller modelløkosystemer), eventuelt fra species sensitivity distributions (SSD), og deretter med tilgjengelige data fra så mange organismer/arter som mulig.

Faksimile fra EU TGD (2011):

Table 3.2 Assessment factors to be applied to aquatic toxicity data for deriving a QS_{sw, eco}

| Available data | Assessment factor |
|---|--|
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels (fish, invertebrates (preferred Daphnia) and algae) (i.e. base set) | 1000 ^{a)} |
| One long-term EC10 or NOEC (either fish or Daphnia) | 100 ^{b)} |
| Two long-term results (e.g. EC10 or NOECs) from species representing two trophic levels (fish and/or Daphnia and/or algae) | 50 ^{c)} |
| Long-term results (e.g. EC10 or NOECs) from at least three species (normally fish, Daphnia and algae) representing three trophic levels | 10 ^{d)} |
| Species sensitivity distribution (SSD) method | 5-1 (to be fully justified case by case) ^{e)} |
| Field data or model ecosystems | Reviewed on a case by case basis ^{f)} |

Table 3.3 Assessment factors to be applied to aquatic toxicity data for deriving a QS_{sw, eco}

| Data set | Assessment factor |
|--|----------------------|
| Lowest short-term L(E)C50 from freshwater or saltwater representatives of three taxonomic groups (algae, crustaceans and fish i.e. base set) of three trophic levels | 10,000 ^{a)} |
| Lowest short-term L(E)C50 from freshwater or saltwater representatives of three taxonomic groups (algae, crustaceans and fish) of three trophic levels, <u>plus</u> two additional marine taxonomic groups (e.g. echinoderms, molluscs) | 1000 ^{b)} |
| One long-term result (e.g. EC10 or NOEC) (from freshwater or saltwater crustacean reproduction or fish growth studies) | 1000 ^{b)} |
| Two long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from freshwater or saltwater species representing two trophic levels (algae and/or crustaceans and/or fish) | 500 ^{c)} |
| Lowest long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from three freshwater or saltwater species (normally algae and/or crustaceans and/or fish) representing three trophic levels | 100 ^{d)} |
| Two long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from freshwater or saltwater species representing two trophic levels (algae and/or crustaceans and/or fish) <u>plus</u> one long-term result from an additional marine taxonomic group (e.g. echinoderms, molluscs) | 50 |
| Lowest long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from three freshwater or saltwater species (normally algae and/or crustaceans and/or fish) representing three trophic levels + two long-term results from additional marine taxonomic groups (e.g. echinoderms, molluscs) | 10 ^{e)} |

2b) AA-QS_{biota, sp} (sekundærforgiftning) disse er beregnet med tilgjengelige toksisitetsdata (NOEC-verdier), for fugl eller pattedyr, justert med en sikkerhetsfaktor (QS_{biota, sp} = NOEC/AF). AF verdier ihht. EU (2011) er som følger:

| Orale toksisitetsdata | Testvarighet | Sikkerhetsfaktor (AF _{oral}) |
|--------------------------------|-----------------------|--|
| NOEC _{oral, fugl} | Kronisk | 30 |
| NOEC _{oral, pattedyr} | 28 d | 300 |
| | 90 d (reprod. studie) | 90 |
| | Kronisk | 30 |

Deretter utledes AA-EQS_{biota,sp} som følger:

$$\text{AA-QS}_{\text{biota, sp}} \text{ } (\mu\text{g/L}) = \text{QS}_{\text{biota, sp}} / (\text{BCF} * \text{BMF}_1 * \text{BMF}_2)$$

hvor BCF er "Biconcentration Factor" i fisk (eller for noen stoffer i bunndyr, som spesifisert), og BMF er "Biomagnification Factor" (BMF₁ fra liten fisk til stor fisk, BMF₂ fra fisk til fugl/pattedyr). Det er ønskelig å bruke målte BCF- og BMF-verdier, men hvis slike ikke foreligger, kan de være estimert (basert på fysiskkjemiske egenskaper). Det er her gjort en vurdering av BCF- og BMF-data brukt i TA-3001. For noen stoffer og nøkkelarter er det viktig å bruke BMF₁ og BMF₂:

$$\text{AA-QS}_{\text{biota, sp}} \text{ } (\mu\text{g/L}) = \text{QS}_{\text{biota, sp}} / (\text{BCF} * \text{BMF}_1 * \text{BMF}_2)$$

I foreliggende kvalitetssikring er BMF = BMF₁ * BMF₂.

2c) AA-QS_{biota, hh} (*human helse*) er basert på 10% av "tolerable daily intake" (TDI-verdi) med antagelse om kroppsvekt = 70 kg og inntak av 115 g fisk/skalldyr pr dag:

$$\text{QS}_{\text{biota, hh}} \text{ (mg/kg biota)} = (0.1 * \text{TDI} * 70) / 0.115$$

TDI har enhet µg/kg kroppsvekt/dag. TDI-verdien brukt i EU-dossiers har førsteprioritet, og deretter verdien gitt av RIVM (2001). AA-QS_{biota, hh} kan være utledet som = QS_{biota, sp} / (BCF * BMF₁).

Kvalitetssikring av MAC-EQS verdier (øvre grense for klasse III) i fersk- og kystvann

- 1) Hvis MAC-EQS er definert i Directive 2013/39/EU, er denne verdien brukt til kvalitetssikring/inkludert som kvalitetsstandard/klassegrense. Hvis det ikke foreligger EQS i ovennevnte direktiv, kvalitetssikres MAC-EQS utledet i TA-3001 basert på prinsippene i EU (EU TGD 2011), som oppsummert her under.
- 2) MAC-EQS er basert på akuttoksisitetsverdier (L(E)C50, altså konsentrasjon hvor 50 prosent av testorganismene er døde eller viser en effekt av akutt eksponering, vanligvis 48 timer). En AF benyttes også, basert på datamengde og kvalitet av testene. Prinsippet for fastsettelse av AF er som presentert i Tabell 3.4 fra EU TGD (2011) for ferskvann og Tabell 3.5 fra EU TGD (2011) for kystvann:

Faksimile fra EU TGD (2011):

Table 3.4 Assessment factors to derive a MAC-QS_{fw, eco}

| Toxicity data | Additional information | Assessment factor |
|--|--|------------------------|
| Base set not complete At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | - | - ^{a)} 100 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 10 ^{c)} |

Table 3.5 Assessment factors to derive a MAC-QS_{dw, eco}

| Toxicity data | Additional information | Assessment factor |
|--|--|-------------------------|
| Base set not complete At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | - | - ^{a)} 1000 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 100 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + one short-term L(E)C50 from an additional specific saltwater taxonomic group | | 500 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + one short-term L(E)C50 from an additional specific saltwater taxonomic group | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 50 |

| | included in data set | |
|---|--|------------------|
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + two or more short-term L(E)C50s from additional specific saltwater taxonomic groups | | 100 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + two or more short-term L(E)C50s from additional specific saltwater taxonomic groups | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 10 ^{c)} |

Kvalitetssikring av AA-EQS verdier (øvre grense for klasse II) i sediment

Det foreligger ikke AA-EQS-verdier for sediment (ferskvann eller marint) i Directive 2013/39/EU. Verdier foreslått i TA-3001 er utledet i henhold til EU TGD (2011). EU TGD (2011) anbefaler å bruke NOEC / EC10 fra kroniske toksisitetstester med sediment tilsatt forurensning, og AF-verdier beskrevet i Tabell 5.1 fra EU TGD (2011) for ferskvann og Tabell 5.3 fra EU TGD (2011) for kystvann:

Faksimile fra EU TGD (2011):

Table 5.1 Assessment factors applied to spiked sediment tests (ECHA, 2008)

| Available data | Assessment factor |
|--|-------------------|
| One long term test (NOEC or EC10) | 100 |
| Two long term tests (NOEC or EC10) with species representing different living and feeding conditions | 50 |
| Three long term tests (NOEC or EC10) with species representing different living and feeding conditions | 10 |

Table 5.3 Assessment factors for derivation of the QS_{sediment, sw eco} based on the lowest available NOEC/EC10 from long-term tests (ECHA, 2008)

| Available test results | Assessment factor a) |
|--|-------------------------|
| One acute freshwater or marine test (L(E)C50) | 10000 ^{b)} |
| Two acute test including a minimum of one marine test with an organism of a sensitive taxa (lowest L(E)C50) | 1000 ^{b)} |
| One long term freshwater sediment test | 1000 |
| Two long term freshwater sediment tests with species representing different living and feeding conditions | 500 |
| One long term freshwater and one saltwater sediment test representing different living and feeding conditions | 100 |
| Three long term sediment tests with species representing different living and feeding conditions | 50 |
| Three long term tests with species representing different living and feeding conditions including a minimum of two tests with marine species | 10 |

For mange stoffer foreligger det ikke data fra sedimenttoksisitetstester. I disse tilfeller kan AA-EQS-verdier estimeres basert på likevektsfordeling (equilibrium partitioning, EQP) mellom partikkelfase og vann, som følger:

$$\text{AA-EQS}_{\text{sediment}} = K_D * \text{AA-EQS}$$

hvor K_D er estimert med 1% organisk karbon (OC) basert på organisk karbon-vann fordelingskoeffisient (K_{OC}) målt eller estimert i EU dossier, eller best tilgjengelig litteratur. Alle K_D - og K_{OC} -verdier brukt i TA-3001 er kvalitetssikret, som beskrevet ovenfor.

Alternativt kan AA-EQS_{sediment} bli estimert på bakgrunn av data fra akuttoksisitetstester (L(E)C50) med sedimenter tilsatt forurensning, og en AF på 1000 (ferskvann) eller 1000 - 10000 (kystvann). Dersom det ikke foreligger data for kronisk toksitet, anbefaler EU TGD (2011) å bruke den laveste verdi av de man kan utlede vha. EQP og data fra akuttoksisitetstester.

Siden overvåking i marine sedimenter er mest relevant i Norge, er de fleste AA-EQS utledet nettopp for marine sediment, med eventuelle avvik forklart i kommentar.

Det er viktig å bemerke at K_{OC} verdier som foreligger for enkelte stoffer kan være veldig variable, og også vesentlig høyere i feltobservasjoner av forurenset sediment, enn i laboratoriestudier (Arp et al, 2009). Derfor er AA-EQS utledet med EQP vannligvis meget konservative. I foreliggende rapport vises, for enkelte stoffer, K_{OC-sjøbunn}-verdier fra feltobservasjoner, som basis for sammenligning med K_{OC}-verdier brukt i utledning av EQS-verdier.

Kvalitetssikring av MAC-EQS verdier (øvre grense for klasse III) i sediment

Det foreligger ikke MAC-EQS-verdier for sediment (ferskvann eller marint) i Directive 2013/39/EU. Det foreligger heller ikke veiledning for utledning av dette i EU 2011 (TGD). Her er de utledet med L(E)C50-data fra toksitetstester med sediment tilsatt forurensning og AF-verdier tilsvarende de som er anvendt til fastsettelse av MAC-EQS for vann. Eventuelt er de utledet fra MAC-EQS for vann og EQP.

Kvalitetssikring av øvre grense for klasse IV i vann og sediment

Som øvre grense for klasse IV i vann er det benyttet akuttoksisitet (laveste L(E)C50 eller SSD HC5), men med en redusert sikkerhetsfaktor (1 til maks 10).

Nytt i denne kvalitetssikringen er at øvre grense for klasse IV ikke kan være betydelig høyere enn løselighet i vann.

Grenseverdien mellom klassene IV og V for sedimenter er beregnet fra forholdet mellom klassegrensene (III-IV) og (IV-V) for vann, multiplisert med MAC-EQS for sediment.

Kvalitetssikring av QS verdier i biota

For QS_{biota,sp} er det anvendt verdi forslått i Directive 2013/39/EU, dersom den foreligger. Ellers, avhengig av stoff, er QS_{biota, sp} (sekundærforgiftning) eller AA-QS_{biota, hh} (human helse) brukt.

4. Viktige parametere, miljøkvalitetsstandarder, klassifiseringsgrenser

4.1 Sammenstilling av viktige inngangsparametere

Tabell 1. Kvalitetssikring av kjemiske egenskaper. Verdiene presentert i TA-3001 som ikke har bestått kvalitetssikringen er merket i **fet, kursiv, blå**. De fleste egenskapene er kvalitetssikret med verdien brukt i EU dossierene for risikovurdering uten TDI hvor hovedkilde til verdiene er RIVM (2001). Andre kilder brukt til kvalitetssikring er notert.

| # Stoff | CAS nr. | Molv. (g/mol) | Vannløsl. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fisk | BMF | TDI (µg/kg kroppsvekt/d) |
|-------------------------|--------------------------|---|---------------------------|------------------|--------|------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 Kadmium | 7440-43-9 | 112.4 | variabel | - | - | 130000 | 623 | 1 | 0.5 |
| 2 Bly | 7439-92-1 | 207.2 | 185.9 | | | 154882 | 424 | 1 | 3.6 |
| 3 Nikkel | 7440-02-0 | 58.7 | uløselig - 625 g/L | | | 7079 | 270 | 1 | 50 |
| 4 Kvikksølv | 7439-97-6 | 200.59 | 0.000002 | - | - | 100000 | <i>variabel</i> | <i>variabel</i> | 0.1 / 2.0 |
| 5 TBT | 688-73-3; 366643-28-4 | 290 | 0.75 - 61.4 | 3.1 - 4.4 | 1084 | 10.84 | 6000 | 1 | 0.25 |
| 6 Bromerte difenyletere | 32534-81-9 | 564.7 (pentabDE); 801.38 (octaBDE) | 0.11 | 6.5 | 565860 | 5658.6 | 35000 | 100 (fv: 5) | 0.00014 |
| 7 Heksaklorbensen | 118-74-1 | 284.78 | 0.005 | 5.7 | 130000 | 1300 | 42000 | 1 | 0.16 |
| 8 Heksaklorbutadien | 87-68-3 | 260.76 | 3.2 | 4.78 | 11200 | 112 | 17000 | 1 | 0.2 |
| 9 Heksaklorsykloheksan | 608-73-1 | 290.83 | 8 | 3.5 | 3715 | 37 | 1300 | 1 | 1 |
| 10 C10-13 kloralkaner | 85535-84-8 | 337 | 0.15-0.47 | 6 | 199526 | 1995 | 1600 | 2.15 | 100 |
| 11 Pentaklorbenzen | 608-93-5 | 250.34 | 0.24 - 1.33 | 5.2 | 40000 | 400 | 5300 | 100 (fv: 10) | 0.5 - 0.8 |

| # Stoff | CAS nr. | Molv. (g/mol) | Vannløsl. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fisk | BMF | TDI (µg/kg kroppsvekt/d) |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|------------------|--|----------|-----------------------------|
| 12 Pentaklorfenol | 87-86-5 | 266.34 | 14 | 3 | 3400 | 34 | 770 | 1 | 3 |
| 13 Triklorbenzen | 12002-48-1 | 181.4461 | 36 - 48.8 | 4.05 | 1400 | 14 | 1140 | 1 | 8 |
| 14 PAH | | | | | | | | | |
| Naftalen | 91-20-3 | 128.2 | 31.9 | 3.3 | 1349 | 13 | 515 | 1 | 40 |
| Antracen | 120-12-7 | 178.2 | 0.047 | 4.68 | 29512 | 295 | 3042 (fisk) 1900 (bløtdyr) | 1 | 40 |
| Fluroanten | 206-44-0 | 202.3 | 0.2 | 5.2 | 97724 | 977 | 4800 | 1 | 50 |
| Benzo(b)fluoranten | 205-99-2 | 252.3 | 1.28E-03 | 5.78 | 831864 | 8319 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | 1 | 5 |
| Benzo(k)fluoranten | 207-08-9 | 252.3 | 9.30E-04 | 6.11 | 794328 | 7943 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | 1 | 5 |
| Benzo(a)pyren | 50-32-8 | 252.3 | 0.00154 | 6.11 | 831764 | 8318 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | 1 | 0.5 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 193-39-5 | 276.3 | 1.00E-04 | 6.7 | 2344229 | 23442 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | 1 | 5 |
| Benzo(g,h,i)perylen | 191-24-2 | 276.3 | 1.40E-04 | 6.63 | 1023293 | 10233 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | 1 | 30 |
| 15 Nonylfenol | 84852-15-3 | 220.36 | 6 | 4.48 | 5360 | 54 | 1280 | 1 | 50 |
| 16 Oktylfenol | 140-66-9 (1806-26-4) | 206.33 | 5 | 4.12 | 2740 | 27 | 634 | 1 | 0.000067 |
| 17 Alaklor | 15972-60-8 | 269.77 | 136-247 | 2.97 | 112 | 1 | 50 | 1 | 5 |
| 18 Klorfenvinfos | 470-90-6 | 360 | 145 | 3.85 - 4.22 | 480 | 5 | 170 | 1 | 0.5 |
| 19 Klorpyrifos | 2921-88-2 | 350.59 | 0.39 - 1.07 | 4.69 - 5.3 | 4440 | 44 | 1374 | 1 | 10 |
| 20 Endosulfan | 115-29-7 | 407 | 0.23-0.41 | 4.7 | 14500 | 145 | 5000 | 2 | 6 |
| 21 Trifluralin | 1582-09-8 | 335 | 0.194 | 5.27 | 8551 | 86 | 5674 | 1 | 24 |

| # Stoff | CAS nr. | Molv. (g/mol) | Vannløsl. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fisk | BMF | TDI (µg/kg kroppsvekt/d) |
|---|---------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|---|-------|-----------------------------|
| 22 DEHP | 117-81-7 | 390.56 | 0.003 | 7.5 | 165000 | 1650 | 840 (fisk), 2500 (blåskjell), 2700 krepsdyr | 1 | 48 |
| 23 HBCDD | se notat a) | 641.7 | 0.066 | 5.62 | 45709 | 457 | 18100 | 5.8 | 100 |
| 24 PFOS | 1763-23-1 | 500.13 (som syre) | 570 (fv) ; 0.0124 (sv) | 3.4 (nøytral form) ^{a)} | 1000 ^{e)} | 10 | 2790 | 5 | 0.15 |
| Dioksiner og dioksinlignende forbindelser | se notat b) | | 0.00002 | 6.8 | 4845739 | 48457 | 41540 | 10 | 1 to 4 pg TEQ/kg/dag |
| 26 DDT | 50-29-3 for p,p-DDT, se notat c) | 354.49 | 0.0055 ^{d)} | 6.91 ^{f)} | 6215857 | 62159 ^{f)} | 12000 – 100000 ^{g)} | 10 | 10 |
| 27 Bisfenol A | 80-05-7 | 228 | 120-301 | 3.4 | 715 | 7 | 67 | 1 | 1000 |
| 28 TBBPA | 79-94-7 | 543.9 | 0.148 | 5.9 | 49726 | 497 | 1234 | 1 | 1000 |
| dekametylksyklpentasiloksan | | | | | | | | | |
| 29 (D5) | 541-02-6 | 370.8 | 0.017 | 8.03 | 150000 | 1500 | 7060 | 3.9 | 250 |
| 30 Klorparafiner (mellomkjedete) | 85535-85-9 | 232.5-826.5 | 0.005-0.027 | 7 | 7616755 | 76168 | 1087 | 1 - 3 | 4 |
| 31 PFOA | 3825-26-1. flere | 414.07 | 9500 | 4.3 (nøytral form) ^{a)} | 125 ^{e)} | 1 | 4 | 2.5 | 1.5 |
| 32 Triklosan | 3380-34-5 | 289.54 | 10 | 4.76 | 900 | 93 | 8700 | 1 | 250 |
| TCEP (fosfororganisk flammehemmer) | 115-96-8 | 285.49 | 7820 | 1.78 | 110 | 1 | 5.1 | 1 | 120 |
| 34 Dodecylfenol med isomere | 121158-58-5, 27193-86-8 | 262.42 | 0.031 | 7.14 | 110000 | 1100 | 823 | 1 | 50 |
| 35 Diflubenzuron | 35367-38-5 | 310.7 | 0.08 (pH=7) | 3.89 | 4609 | 46 | 320 | 1 | 12 |
| 36 Teflubenzuron | 83121-18-0 | 381 | 0.0094 | 5.4 | 26062 | 2606 | 640 | 1 | 10 |
| 37 Trifenyttin | 892-20-6, 900-95-8, 76-87-9, 639-58-7 | 350.03 | 0.4-40 | 3.43 | 1900 | 19 | 1100 | 0.57 | 0.25 |
| 38 PCB7 | 1336-36-3 | 375.7 (gjennomsnitt) | 0.01-0.4 | 6 | 321119 | 3211 | 24950 | 10 | 0.01 |

| # Stoff | CAS nr. | Molv. (g/mol) | Vannløsl. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fisk | BMF | TDI (µg/kg kroppsvekt/d) |
|------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|---------|---------|-------------------------------|---|-----|-----------------------------|
| 39 Kobber | 7440-50-8 | 63.5 | <i>variabel</i> | - | - | 24409 | <i>usikker</i> | 1 | 163 |
| 40 Sink | 7440-66-6 | 65.38 | <i>variabel</i> | - | | 110000 | <i>variabel</i> | - | 500 |
| 41 PAH | | | | | | | | | |
| Acenaftylen | 208-96-8 | 152.19 | 16.1 | 3.55 | 2570 | 26 | 509 | 1 | 50 |
| Acenaften | 83-32-9 | 154.21 | 4.16 | 3.92 | 5129 | 51 | 1000 | 1 | 500 |
| Fluoren | 86-73-7 | 166.223 | 1.88 | 4.18 | 10233 | 102 | 1658 | 1 | 40 |
| Fenantren | 85-01-8 | 178.23 | 1.034 | 4.502 | 37154 | 372 | <i>4751 fisk, 14893 krebsdyr</i> | 1 | 40 |
| Pyren | 129-00-0 | 202.25 | 0.124 | 4.96 | 58884 | 589 | <i>1474 fisk, 44500 bløtdyr, 88157 krepsdyr</i> | 1 | 500 |
| Benzo(a) antracen | 56-55-3 | 228.2879 | 0.0102 | 5.91 | 501187 | 5012 | <i>260 fisk, 33457 krebsdyr</i> | 1 | 5 |
| Krysen | 218-01-9 | 228.2879 | 0.00161 | 5.81 | 398107 | 3981 | 6088 | 1 | 50 |
| 41 Dibenso(ah)antracen | 53-70-3 | 278.3466 | 0.00091 | 6.55 | 1949845 | 19498 | 50119 | 1 | 0.5 |
| 42 Arsen | 7440-38-2 | 74.92 | <i>variabel</i> | - | | 6607 | 4 | 1 | 1 |
| 43 Krom | 7440-47-3 (Cr metall); | 52 | 115000 - 2355000 | - | | 120000 (fv: 11000) | 1 (Cr III), 100 (Cr IV) | 1 | 5 |

a) 1,3,5,7,9,11-Hexabromocyclododecane (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10- Hexabromocyclododecane (CAS 3194-55-6), α -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-50-6), β -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-51-7) og γ - Hexabromocyclododecane (CAS 134237-52-8)

b) Se fotnote 12 i Annex X i Directive 2000/60/EC, egenskaper presentert her er for 2,3,7,8-TCDD med EPISuite(2012) eller EU dossier (dioxin)

c) DDT sum er 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethane (CAS number 50-29-3; EU number 200-024-3); 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl) ethane (CAS number 789-02-6; EU Number 212-332-5); 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethylene (CAS number 72-55-9; EU Number 200-784-6); og 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethane (CAS number 72-54-8; EU Number 200-783-0).

d) Arp et al. (2006); e) Zareitalabad et al. (2013); f) EPISuite (2014) p,p'DDT; g) USDHHS (2002); h) UNEP (2012), i) Jonsson (2008) – grenseverdi for oktylfenol spesifisert for kjønn (TDI gjelder for menn).

4.2 Miljøkvalitetsstandarer (EQS)

4.2.1 Prioriterte stoffer i vanndirektivet

Tabell 2. Kvalitetssikring av EQS-verdier for sediment og biota for prioriterte stoffer i vanndirektivet. Verdier som har bestått kvalitetssikring presentert i TA-3001 er presentert i **fet skrift**. Verdier som ikke har bestått kvalitetssikringen er merket i **fet, kursiv, blå**. Forklaringer på årsaker til at verdiene ikke har bestått kvalitetssikring er presentert nedenfor. Vann-EQS fra Directive 2013/39/EU er også presentert (i parentes).

| Stoff | Ferskvann | | Sjøvann | | Sediment | Biota |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | EQSsed mg/kg TS | QSbiota,hh µg/kg biota |
| Kadmium | | | | | | |
| 1 Hardhet: < 40 mg CaCO ₃ /L | (≤ 0.08) | (≤ 0.45) | (0.2) | (≤ 0.45) | (bløtt vann) 1.5 | |
| Hardhet: 40 - < 50 mg CaCO ₃ /L | (0.08) | (0.45) | | (0.45) | 2.5 | |
| Hardhet: 50 - < 100 mg CaCO ₃ /L | (0.09) | (0.6) | | (0.6) | 2.5 | |
| Hardhet: 100 - < 200 mg CaCO ₃ /L | (0.15) | (0.9) | | (0.9) | 2.5 | |
| Hardhet: 50 ≥ 200 mg CaCO ₃ /L | (0.25) | (1.5) | | (1.5) | 2.5 | |
| 2 Bly | (1.2) | (14) | (1.3) | (14) | 150 (fv:66) | |
| 3 Nikkel | (4) | (34) | (8.6) | (34) | 42 | |
| 4 Kvikksølv | | (0.07) | | (0.07) | 0.52 | (20) |
| 5 TBT | (0.0002) | (0.0015) | (0.0002) | (0.0015) | 0.000002 | 150 |
| 6 Bromerte difenyletere | | (0.14) | | (0.014) | 0.062 (fv: 0.31) | (0.0085) |
| 7 Heksaklorbensen | | (0.05) | | (0.05) | 0.017 | (10) |
| 8 Heksaklorbutadien | | (0.6) | | (0.6) | 0.049 | (55) |
| 9 Heksaklorsykloheksan | (0.02) | (0.04) | (0.002) | (0.02) | 0.000074 (fv: 0.00074) | 61 |
| 10 C10-13 kloralkaner | (0.4) | (1.4) | (0.4) | (1.4) | 0.8 | 6000 |
| 11 Pentaklorbenzen | (0.007) | | (0.0007) | | 0.4 | 50 |
| 12 Pentaklorfenol | (0.4) | (1) | (0.4) | (1) | 0.014 | 180 |
| 13 Triklorbenzen | (0.4) | | (0.4) | | 0.0056 | 490 |
| 14 Naftalen | 2 | 130 | 2 | 130 | 0.027 | 2400 |
| 14 Antracen | 0.1 | (0.1) | 0.1 | (0.1) | 0.0048 | 2400 |
| 14 Fluroanten | 0.0063 | (0.12) | 0.0063 | (0.12) | 0.40 | (30) |
| 14 Benzo(b)fluoranten | | (0.017) | | (0.017) | 0.14 | |
| 14 Benzo(k)fluoranten | | (0.017) | | (0.017) | 0.14 | |
| 14 Benzo(a)pyren | (0.00017) | (0.27) | (0.00017) | (0.027) | 0.18 | (5) |
| 14 Indeno(1,2,3-cd)pyren | | | | | 0.063 | |
| 14 Benzo(g,h,i)perlen | | (0.0082) | | (0.00082) | 0.084 | |
| 15 Nonylfenol | (0.3) | (2) | (0.3) | (2) | 0.016 | 3000 |
| 16 Oktylfenol | (0.1) | | (0.01) | | 0.0003 (fv: 0.003) | 0.004 |
| 17 Alaklor | (0.3) | (0.7) | (0.3) | (0.7) | 0.0003 | |

| Stoff | Ferskvann | | Sjøvann | | Sediment | Biota |
|---|------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | EQSsed mg/kg TS | QSbiota,hh µg/kg biota |
| 18 Klorfenvinfos | (0.1) | (0.3) | (0.1) | (0.3) | 0.0005 | |
| 19 Klorpyrifos | (0.03) | (0.1) | (0.03) | (0.1) | 0.0013 | |
| 20 Endosulfan | (0.005) | (0.01) | (0.0005) | (0.004) | 0.00007 | 370 |
| 21 Trifluralin | (0.03) | | (0.03) | | 1.6 | |
| 22 DEHP | 1.3 | | 1.3 | | 10 | 2900 |
| 23 HBCDD | (0.0016) | (0.5) | (0.0008) | (0.05) | 0.034 (fv: 0.17) | (167) |
| 24 PFOS | (0.00065) | (36) | (0.00013) | (7t.2) | 0.00023 (fv: 0.0023) | (9.1) |
| Dioksiner og 25 dioksinlignende forbindelser | 1.6E-08 | | 1.9E-09 | TEQ | 8.6E-07 TEQ | (0.0065 TEQ) |
| 26 DDT | (0.025 p,p'- DDT: (0.01)) | | (0.025 pp'- DDt: 0.01)) | | 0.015 (p,p'-DDT 0.006) | 610 |

Vedrørende avrunding av verdier. Vi har brukt følgende system for avrunding av verdier:

1) hvis data brukt til EQS-beregninger er relativt sikre (for eksempel basert på en HC5-verdi med lavt standardavvik, eventuelt med en målt K_D , eller med Klimisch kode 1) skal vi bruke 2 sifre; 2) ellers bruker vi ett signifikant siffer (unntatt når verdiendringer med 15% eller mer (for eksempel 1,16 avrundes til 1, 2 og ikke til 1).

Nedenfor følger en kort oppsummering av endringene som er gjort for EQS i sediment og biota for prioriterte stoffer i vanndirektivet. For fyldigere beskrivelse se kap. 5.

Nikkel (sediment) - PNEC_{sediment} som er basert på PNEC_{ferskvann} fra EU dossier (Ni) på 1.7 µg/L (SSD HC5 NOEC_{fv+sv} 5.1 µg/L og sikkerhetsfaktor 3), $K_D = 7079 \text{ L/kg}$, og bakgrunnskonsentrasjon 30 mg/kg TS: EQS = $0.0017 \text{ mg/L} * 7079 + 30 = 42 \text{ mg/kg}$ (og ikke 43 mg/kg TS som i TA-3001).

Bromerte difenyletere (sediment) - TA-3001 har brukt feil PNEC_{kronisk} (*Psetta maxima*, 4d var 490 µg/L), hvor enheten µg/kg er brukt i stedet for µg/L. PNEC_{kronisk} fra EU dossier PBDE anbefalt for sediment er *Lumbriculus variegatus* / 28d / 5% OC, 15.5 mg/kg TS, som er 3.1 mg/kg TS med 1 % OC. Verdiene i Tabell 2 er beregnet med sikkerhetsfaktorene 10 i ferskvann og 50 i saltvann (anbefalt i EU dossier).

Heksaklorsykloheksan (sediment) - Verdi presentert i tabellen er beregnet med likevektsfordelingsmodell (i 1% OC sediment) og bruk av AA-EQS fra Directive 2013/39/EU, som er basert på NOEC *Baetis* (0.2 µg/L) og AF = 10/100 (ferskvann/saltvann); TA-3001 har istedet basert deres verdi med en høyere LOEC verdi på 9.9 µg/L for *Chironomus riparius* som kommer fra USEPA (2006) (<http://www.regulations.gov/#/docketDetail;D=EPA-HQ-OPP-2006-0034>) med sikkerhetsfaktor 50 og EQP. Merk at US EPA (2006) ikke har utledet en PNEC / EQS for sediment, men har gitt en oppsummering av tidligere toksisitetstester. Det ser ut som om verdien brukt i TA-3001 kommer fra side 24 av US EPA (2006) "LOAEC of 9.9 µg lindane/L was generated in a life cycle study conducted using *Chironomous*

riparius (Insecta) (Taylor et al. 1993)", men det finnes lavere LOAEC og NOEC i både US EPA (2006) og EU dossier (heksaklorsykloheksan). I henhold til EUs tekniske retningslinjer (EU TGD, 2011), skal laveste NOEC benyttes, som for heksaklorsykloheksan er NOEC *Baetis* ($0.2 \mu\text{g/L}$) og sikkerhetsfaktor 10/100 (ferskvann/kystvann - merk at saltvannsarter er mer sensitive for heksaklorsykloheksan). Derfor: Sed-EQS (ferskvann) = K_D (laveste NOEC / AF) = $37 * (0.0002 \text{ mg/L} / 10) = 7.4E^{-4} \text{ mg/kg}$ (ferskvann), og med en sikkerhetsfaktor 100 for saltvann blir det $7.4 E^{-5}$.

Fluoranten (ferskvann og sediment) - Vannverdi finnes i Directive 2013/39/EU: Eksperimentelle sediment-toksisitetsdata finnes i EU dossier (Fluoranten). EU dossier (fluoranten) utledet en AA-EQS basert på *Schizopera knabeni* / 14d / 5% OC, EC10 - reproduksjon = 20 mg/kg , AF = 10, som kan beregnes som $400 \mu\text{g/kg}$ for 1% OC sediment;

I TA-3001 er det brukt EQP-metode med lavere AA-EQS-verdier og toksisitetsdata for sediment er ikke benyttet.

TA-3001 utleder EQS_{sediment} vha. to metoder: Den første metoden brukte laveste NOEC fra tilgjengelige sedimenttoksisitetsdata (beregnet fra NOEC 14 d *Schizopera knabeni* med foc 5% OC = 20 mg/kg TS . Korrigering for 1% foc og AF 10 gir PNEC_{sediment} = $20 / 5 / 10 = 0.4 \text{ mg/kg} = 400 \mu\text{g/kg}$). Den andre metoden brukte laveste NOEC fra akvatiske toksisitetsdata, sammen med likevektsfordeling (EQP; med $K_D = 977 \text{ L/kg}$ for sediment med foc = 1 %; PNEC_{sediment} = $(\text{EQS}_{\text{vann}}; 0.12 \mu\text{g/L}) * 977 = 117 \mu\text{g/kg}$). I TA-3001 foretrakket en å bruke EQP-utledet EQS siden denne er lavere, men dette er ikke korrekt ihht. EU Technical Guidance Documents (EU TGD). EU TGD anbefaler at dersom det er gode sedimentdata for kronisk toksisitet (og det er det her, med over 10 separate tester, 6 i ferskvann og 4 i saltvann), så bør disse brukes i stedet for EQP-modellen (dette vises også i Figur 5.2. i EU TGD, som er kopiert inn her). Derfor foretrekkes verdien $400 \mu\text{g/kg}$.

Faksimile fra EU TGD (2011):

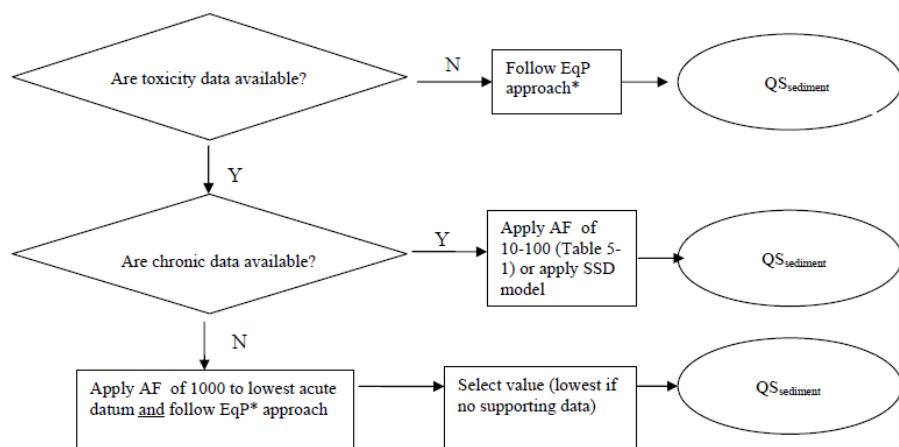


Figure 5.2 Process for the derivation of a QS_{sediment}

Nonylfenol (biota) - TDI-verdien som er grunnlaget for beregning er 50 µg/kg kroppsvekt/dag, som presentert i Jonsson (2008); TA-3001 har brukt en TDI på 5 µg/kg kroppsvekt/dag fra "Dansk EPA", men det ble ikke funnet noen referanse for dette. TDI = fiskediett (10%) * TDI * (70 kg kroppsvekt) / (115 g fisk per dag) = 0.1 * 50 * 70 / 0.115 = 3043 µg/kg (avrundes til 3000 µg/kg).

Oktylfenol (sediment) - Sediment EQS er beregnet med EQP modell og AA-EQS vannverdi for ferskvann og kystvann. AA-EQS vannverdi for ferskvann er en faktor 10 mer enn kystvann, men TA-3001 har kun beregnet EQS sediment for kystvann.

Klorfenvinfos (sediment) - TA-3001 har ikke brukt sikkerhetsfaktor 2 som brukt i EU dossier (klorfenvinfos) for de samme beregningene; sed-EQS = K_D (NOEC/AF) = 5 * 0.2 µg/L / 2 = 5.

Klorpyrifos (sediment): TA-3001 har beregnet en verdi på 0.3 µg/kg fra *D. Magna* på 0.056 µg/L og med en sikkerhetsfaktor 10. PNEC_{vann} = 0.0056 µg/L; det er lavere enn AA-EQS fra Directive 2013/39/EU (som er basert på et mesokosmosstudie presentert i EU dossier (klorpyrifos)) på 0.03 µg/L. I følge EU TGD (2011), skal mesokosmosstudier prioriteres over andre sammenstillinger av toksdata; AA-EQS fra Directive 2013/39/EU er brukt til å beregne verdi presentert i tabellen. (med K_D 44 fra Tabell 1): Sed-EQS = 0.00003 mg/L * 44 L/kg = 0.0013 mg/kg.

HBCDD (sediment): Beregnet med EU dossier (HBCD), laveste NOEC av tre dyrearter 8.6 mg/kg tv, (repr. *Lumbriculus variegatus*, 5% OC), og sikkerhetsfaktor 10 for ferskvann (8.6 / (5 * 10) = 0.172 mg/kg) og 50 for kystvann (8.6 / (5 * 50) = 0.034 mg/kg); I TA-3001 er presentert en verdi på 0.14 mg/kg med samme datagrunnlag, men uten forklaring.

Trifluralin (sediment): *Hyalella azteca* var den mest sensitive og i undersøkelsen verifiserte de en NOEC verdi på 157 mg/kg. TA-3001 har brukt en sikkerhetsfaktor 100; EQS = 157 mg/kg / 100 = 1.57, og har avrundet dette til 1.5 i stedet for 1.6.

PFOS (sediment): Den K_D vi har brukt (10) er litt høyre enn verdi fra TA-3001 og fra EU dossier (PFOS) på 8.7. Ny verdi kommer fra akademisk vurdering av publiserte Koc-verdier fra Zareitalabad et al. (2013).

Dioksin (sediment): Verdier i TA-3001 er en faktor 10 lavere enn "Interim Sediment Quality Guideline (ISQG)," anbefalt som interim verdi i EU dossier (dioksin), uten forklaring. Verdi i tabellen er samme som anbefalt i EU dossier (dioksin).

DDT (sediment): TA-3001 har brukt en Koc for p,p'-DDT som var en faktor 10 lavere enn verdi som skulle være utledet med bruk av deres K_{ow} (6.91 (EPISuite, 2014) og ligning 4: Log K_{oc} = 0,00028 + 0,9831logP_{ow} (4). I tillegg er AA-EQS-vann-verdien for p,p'-DDT en faktor 10 lavere enn EU dossier (DDT) og Directive 2013/39/EU, og var som i TA-2803 basert på NOEC 0.1 µg/L (*Nitocra spinipes*) og en sikkerhetsfaktor 100. Med bruk av disse K_D - og PNEC-verdiene, er sediment EQS i TA-3001 beregnet: (0.001 mg/L) * (6216 L/kg) = 6 mg/kg. Men med AA-EQS fra Directive 2013/39/EU og korrigert K_D , er sediment EQS = 0.01 mg/L * 62159 L/kg = 621 mg/kg. Denne verdien er imidlertid veldig høy sammenlignet med verdier utledet i Canada

("Probable effect level" på 5 µg/kg for DDT i sediment (CCME, 1999a)) og hos US Department of Interior (USDOI, 1998) ("lowest effect level" på 7 µg/kg).

I tillegg har TA-3001 bare presentert en verdi for p,p'-DDT ikke total-DDT.

På grunn av fortsatt lite kroniske sedimenttoksisitetsdata for DDT, usikkerhet i K_D (siden DDT er en teknisk blanding), og for bedre overenstemmelse med sediment-EQS i Canada og US, anbefaler vi EU-TGD beregningsmetoden vi har fulgt, men med en ekstra sikkerhetsfaktor på 100. Ny beregnet verdi er derfor 16 µg/kg (total DDT) og 6 µg/kg (p,p'-DDT), for eksempel for total DDT sed EQS = AA-EQS * K_D / AF = 0.000025 (mg/L) * 62159 (L/kg) / 100 = 0.015 mg/kg (avrundes til 0.016 mg/kg).

4.2.2 Andre stoffer

Tabell 3. Kvalitetssikring av EQS-verdier for sediment og biota for stoffer som ikke finnes i vanndirektivet. Verdier som har bestått kvalitetssikring presentert i TA-3001 er presentert i **fet skrift**. Verdier som ikke har bestått kvalitetssikring er merket i **fet, kursiv, blå**.

| Stoff | Ferskvann | | Sjøvann | | Sediment EQSsed mg/kg TS | Biota QSbiota,hh µg/kg biota |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC EQS µg/l | AA- EQS µg/l | MAC- EQS µg/l | | |
| 27 Bisfenol A | 1.5 | 100 | 0.15 | 100 | 0.0063 | - |
| 27 Bisfenol A | 1.5 | 11 | 0.15 | 11 | 0.0011 (fv: 0.011) | |
| 28 TBBPA | 6.6 | 112 | 0.052 | 0.9 | 0.063 | |
| 28 TBBPA | 0.25 | 0.9 | 0.25 | 0.9 | 0.11 | |
| Dekametyl- | | | | | | |
| 29 syklopentan-silosan (D5) | 1.7 | 17 | 0.17 | 1.7 | 0.04 | 12000 |
| Dekametyl | | | | | | |
| 29 syklopentasiloksan (D5) | 1.7 | 17 | 0.17 | 1.7 | 0.044 (fv: 0.44) | 15000 |
| Klorparafiner | | | | | | |
| 30 (mellomkjedete) | 1 | | 0.1 | | 4.6 | 170 |
| Klorparafiner | | | | | | |
| 30 (mellomkjedete) | 0.05 | | 0.05 | | 4.6 | 170 |
| 31 PFOA | 0.05 | 570 | 0.01 | 57 | 0.0027 | 91 |
| 31 PFOA | 9.1 | 4900 | 9.1 | 490 | 71 (fv: 713) | 91 |
| 32 Triklosan | 0.05 | 0.5 | 0.005 | 0.05 | 0.0024 | 15000 |
| 32 Triklosan | 0.1 | 0.28 | 0.1 | 0.28 | 0.009 | 15000 |
| 33 TCEP | 65 | | 6.5 | | 0.2 | 353 |
| 33 TCEP | 65 | 510 | 65 | 510 | 0.072 | 7300 |
| Dodecylfenol med | | | | | | |
| 34 isomere | 0.04 | 0.17 | 0.004 | | 0.0044 | |
| Dodecylfenol med | | | | | | |
| 34 isomere | 0.04 | 0.17 | 0.004 | 0.017 | 0.0044 | |
| 35 Diflubenzuron | 0.002 | 0.26 | 0.002 | 0.026 | 0.0001 | 0.73 |
| 35 Diflubenzuron | 0.004 | 0.1 | 0.004 | 0.1 | 0.00018 | 730 |
| 36 Teflubenzuron | 0.001 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 0.002 | 0.610 |
| 36 Teflubenzuron | 0.0025 | 0.12 | 0.0025 | 0.012 | 0.0000004 | 610 |
| 37 TFT-forb. | 0.00065 | 0.06 | 0.00065 | 0.06 | 1.30E-05 | 152 (med 100% TDI) |
| 37 Trifenyltin | 0.0019 | 0.035 | 0.0019 | 0.035 | 3.61E-05 | 150 (med 100% TDI) |
| 38 PCB7 | 0.002 | | 0.002 | | 0.017 | 0.6 |
| 38 PCB7 | - | | - | | 0.0041 | 0.6 |
| 39 Kobber | 7.8 | 7.8 | 2.6 | 2.6 | 84 (fv: 210) | |
| 39 Kobber | 7.8 | 7.8 | 2.6 | 2.6 | 84 (fv: 210) | |
| 40 Sink | 11 | 11 | 3.4 | 6 | 340 (fv: 139) | |
| 40 Sink | 11 | 11 | 3.4 | 6 | 139 | |
| 41 PAH | | | | | | |
| Acenaftylen | 1.3 | 3.3 | 1.3 | 3.3 | 0.033 | |
| Acenaftylen | 1.28 | 33 | 1.28 | 3.3 | 0.033 | |
| Acenaften | 3.8 | 5.8 | 3.8 | 5.8 | 0.16 | |
| Acenaften | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 0.10 | |

| Stoff | Ferskvann | | Sjøvann | | Sediment EQSsed mg/kg TS | Biota QSbiota,hh µg/kg biota |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC EQS µg/l | AA- EQS µg/l | MAC- EQS µg/l | | |
| Fluoren | 2.5 | 5 | 2.5 | 5 | 0.26 | |
| Fluoren | 1.5 | 34 | 1.5 | 6.8 | 0.15 | |
| Fenantren | 1.3 | 5.1 | 1.3 | 5.1 | 0.5 | |
| Fenantren | 0.5 | 6.7 | 0.5 | 6.7 | 0.78 | |
| Pyren | 0.023 | | 0.023 | | 0.014 | |
| Pyren | 0.023 | | 0.023 | | 0.084 | |
| Benzo(a)antracen | 0.012 | 0.018 | | | 0.06 | 300 |
| Benzo(a) antracen | 0.012 | 0.018 | 0.012 | 0.018 | 0.06 | 300 |
| Krysen | 0.07 | 0.07 | | | 0.28 | |
| Krysen | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.28 | |
| Dibenzo(ah) antracen | 0.0001 (0.002 LOD) | 0.018 | | | 0.027 | |
| Dibenzo(ah)antracen | 0.0006 | 0.014 | 0.0006 | 0.014 | 0.027 | |
| 42 Arsen | 4.8 | 8.5 | | | 47 | |
| 42 Arsen | 0.5 | 8.5 | 0.6 | 8.5 | 18 | |
| 43 Krom-tot | 3.4 | 3.4 | | | 620 (fv: 91) | |
| 43 Krom | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 35.8 | 620 (fv: 112) | |

4.3 Tilstandsklasser

4.3.1 Ferskvann

Tabell 4. Kvalitetssikring av EQS-verdier for ferskvann ($\mu\text{g/L}$) fra TA-3001 er presentert i fet skrift. Verdier som ikke har bestått kvalitetssjekken er merket i fet, kursiv, blå.

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--------------|------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1 TA-3001 | Kadmium | 0.03 | 0.08 | 0.45 | 4.5 | > 4.5 |
| 1 QA | Kadmium | 0.003 | <i>Fotnote 1</i> | <i>Fotnote 2</i> | <i>Fotnote 3</i> | <i>Fotnote 3</i> |
| 2 TA-3001 | Bly | 0.05 | 1.3 | 14 | 57 | > 57 |
| 2 QA | Bly | 0.02 | 1.2 | 14 | 57 | > 57 |
| 3 TA-3001 | Nikkel | 0.5 | 1.7 | 34 | 67 | > 67 |
| 3 QA | Nikkel | 0.5 | 4 | 34 | 67 | > 67 |
| 4 TA-3001 | Kvikksølv | 0.001 | 0.05 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 4 QA | Kvikksølv | 0.001 | 0.047 | 0.07 | 0.14 | > 0.14 |
| 5 TA-3001 | TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| 5 QA | TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| 6 TA-3001 | Bromerte difenyletere | | 4.90E-08 | 0.14 | - | - |
| 6 QA | Bromerte difenyletere | | 4.9E-08 | 0.14 | 0.28 | > 0.28 |
| 7 TA-3001 | Heksaklorbensen | | - | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| 7 QA | Heksaklorbensen | | 0.013^{a)} | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| 8 TA-3001 | Heksaklorbutadien | | - | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| 8 QA | Heksaklorbutadien | | 0.003 | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| 9 TA-3001 | Heksaklorsykloheksan | | 0.02 | 0.04 | - | - |
| 9 QA | Heksaklorsykloheksan | | 0.02 | 0.04 | 0.26 | > 0.26 |
| 10 TA-3001 | C10-13 kloralkaner | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| 10 QA | C10-13 kloralkaner | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| 11 TA-3001 | Pentaklorbenzen | | 1 | 2 | 10 | > 10 |
| 11 QA | Pentaklorbenzen | | 0.007 | 2 | 10 | > 10 |
| 12 TA-3001 | Pentaklorfenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| 12 QA | Pentaklorfenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| 13 TA-3001 | Triklorbenzen | | 0.4 | - | - | - |
| 13 QA | Triklorbenzen | | 0.4 | 50 | 100 | > 100 |
| 14 TA-3001 | Naftalen | LOD 0.01 | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| 14 QA | Naftalen | 0.00066 | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| TA-3001 | Antracen | LOD 0.01 | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |
| 14 QA | Antracen | 0.004 | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--------------|------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------|---------------------------------------|
| TA-3001 | Fluroanten | LOD 0.01 | 0.12 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| 14 QA | Fluroanten | 0.00029 | 0.0063 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| TA-3001 | Benzo(b)fluoranten | LOD 0.01 | 0.017 | 0.017 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(b)fluoranten | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 1.28 | > 1.28 |
| TA-3001 | Benzo(k)fluoranten | LOD 0.01 | 0.017 | 0.017 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(k)fluoranten | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 0.93 | > 0.93 |
| TA-3001 | Benzo(a)pyren | LOD 0.01 | 0.022 | 0.27 | 2.7 | > 2.7 |
| 14 QA | Benzo(a)pyren | 0.000005 | 0.00017 | 0.27 | 1.54 | > 1.54 |
| TA-3001 | Indeno(1,2,3-cd)pyren | LOD 0.002 | 0.0027 | 0.0027 | 0.27 | > 0.27 |
| 14 QA | Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0.000017 | 0.0027 | 0.0027 | 0.1 | > 0.1 |
| TA-3001 | Benzo(g,h,i)perlen | LOD 0.002 | 0.008 | 0.02 | 0.2 | > 0.2 |
| 14 QA | Benzo(g,h,i)perlen | 0.000011 | 0.0082 | 0.0082 | 0.14 | > 0.14 |
| 15 TA-3001 | Nonylfenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| 15 QA | Nonylfenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| 16 TA-3001 | Oktylfenol | | 0.1 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| 16 QA | Oktylfenol | | 0.1 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| 17 TA-3001 | Alaklor | | 0.25 | - | - | - |
| 17 QA | Alaklor | | 0.3 | 0.7 | 1.3 | > 1.3 |
| 18 TA-3001 | Klorfenvinfos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| 18 QA | Klorfenvinfos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| 19 TA-3001 | Klorpyrifos | | 0.0056 | 0.056 | 0.56 | > 0.56 |
| 19 QA | Klorpyrifos | | 0.03 | 0.1 | 0.3 | > 0.3 |
| 20 TA-3001 | Endosulfan | | 0.005 | 0.013 | 0.13 | > 0.13 |
| 20 QA | Endosulfan | | 0.005 | 0.01 | 0.13 | > 0.13 |
| 21 TA-3001 | Trifluralin | | 0.03 | - | - | - |
| 21 QA | Trifluralin | | 0.03 | 0.88 | 8.8 | > 8.8 |
| 22 TA-3001 | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| 22 QA | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| 23 TA-3001 | HBCDD | 0 (LOD10) | 0.0016 | 0.5 | - | - |
| 23 QA | HBCDD | 0 (LOD 0.001) | 0.0016 | 0.5 | 5.2 | > 5.2 |
| 24 TA-3001 | PFOS | | 0.00065 | 0.23 | 36 | > 36 |
| 24 QA | PFOS | | 0.00065 | 36 | | |
| 25 TA-3001 | Dioksiner | | 1.90E-08 | | | |
| 25 QA | Dioksiner | | 1.9E-08 | | | |
| 26 TA-3001 | DDT | | 0.001 | 0.01 | 0.1 | > 0.1 |
| | DDT | | 0.025 | 0.0265 | | |
| 26 QA | (p,p'-DDT) | | (0.01) | (0.0265) | 0.265 | > 0.265 |
| 27 TA-3001 | Bisfenol A | 0 (LOD 0.3) | 0.15 | 100 | 1100 | > 1100 |
| 27 QA | Bisfenol A | 0 | 1.5 | 11 | 110 | > 110 |
| 28 TA-3001 | TBBPA | 0 (LOD 5) | 6.6 | 112 | 1120 | > 1120 |
| 28 QA | TBBPA | | 0.25 | 0.9 | 9 | > 9 |

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------|
| 29 TA-3001 | D5 | | 1.7 | 17 | - | - |
| 29 QA | D5 | | 1.7 | 17 | - | - |
| 30 TA-3001 | Klorparafiner (mellomkjedete) | | 0.59 | 0.59 | 1.2 | > 1.2 |
| 30 QA | Klorparafiner (mellomkjedete) | | 0.05 | 0.59 | 1.2 | > 1.2 |
| 31 TA-3001 | PFOA | | 0.05 | 570 | 2400 | > 2400 |
| 31 QA | PFOA | | 9.1 | | | |
| 32 TA-3001 | Triklosan | | 0.05 | 0.5 | - | - |
| 32 QA | Triklosan | | 0.1 | 0.28 | 2.8 | > 2.8 |
| 33 TA-3001 | TCEP | | 65 | - | - | - |
| 33 QA | TCEP | | 65 | 510 | 5100 | > 5100 |
| 34 TA-3001 | Dodecylfenol med isomere | | 0.04 | 0.17 | 17 | > 17 |
| 34 QA | Dodecylfenol med isomere | | 0.04 | 0.17 | 1.7 | > 1.7 |
| 35 TA-3001 | Diflubenzuron | | 0.002 | 0.26 | - | - |
| 35 QA | Diflubenzuron | | 0.004 | 0.1 | 1 | > 1 |
| 36 TA-3001 | Teflubenzuron | | 0.001 | 0.1 | - | - |
| 36 QA | Teflubenzuron | | 0.0025 | 0.12 | 1.2 | > 1.2 |
| 37 TA-3001 | Trifenyttin | | 0.00065 | 0.06 | 0.6 | > 0.6 |
| 37 QA | Trifenyttin | | 0.0019 | 0.035 | 0.35 | > 0.351 |
| 38 TA-3001 | PCB7 | 0 (LOD 0.01) | 0.002 | - | - | - |
| 38 QA | PCB7 | | - | - | - | - |
| 39 TA-3001 | Kobber | 0.3 | 7.8 | 7.8 | 78 | > 78 |
| 39 QA | Kobber | 0.3 | 7.8 | 7.8 | 15.6 | > 15.6 |
| 40 TA-3001 | Sink | 1.5 | 11 | 11 | 60 | > 60 |
| 40 QA | Sink | 1.5 | 11 | 11 | 60 | > 60 |
| 41 TA-3001 | PAH | | | | | |
| 41 QA | PAH | | | | | |
| 41 TA-3001 | Acenaftylen | LOD 0.01 | 1.3 | 3.3 | 330 | > 330 |
| 41 QA | Acenaftylen | 0.00001 | 1.3 | 33 | 330 | > 330 |
| 41 TA-3001 | Acenaften | LOD 0.01 | 3.8 | 5.8 | 580 | > 580 |
| 41 QA | Acenaften | 0.000034 | 3.8 | 3.8 | 382 | > 382 |
| 41 TA-3001 | Fluoren | LOD 0.01 | 2.5 | 5 | 510 | > 510 |
| 41 QA | Fluoren | 0.00019 | 1.5 | 34 | 339 | > 339 |
| 41 TA-3001 | Fenantren | LOD 0.01 | 1.30 | 5.1 | 51 | > 51 |
| 41 QA | Fenantren | 0.00025 | 0.51 | 6.7 | 67 | > 67 |
| 41 TA-3001 | Pyren | LOD 0.01 | 0.023 | 0.023 | 0.046 | > 0.046 |
| 41 QA | Pyren | 0.000053 | 0.023 | 0.023 | 0.23 | > 0.23 |
| 41 TA-3001 | Benzo(a) antracen | LOD 0.01 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| 41 QA | Benzo(a)antracen | 0.000006 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| 41 TA-3001 | Krysen | LOD 0.01 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 41 QA | Krysen | 0.000056 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |

| | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|---|
| 41 TA-3001 Dibenzo(ah)antracen 41 QA Dibenzo(ah)antracen | LOD 0.01 0.000001 | 0.001 0.00061 | 0.018 0.014 | 1.8 0.14 | > 1.8 > 0.14 |
| 42 TA-3001 Arsen 42 QA Arsen | 0.15 0.15 | 4.8 0.5 | 8.5 8.5 | 85 85 | > 85 > 85 |
| 43 TA-3001 Krom 43 QA Krom | 0.2 0.1 | 3.4 3.4 | 3.4 3.4 | 360 3.4 | > 360 > 3.4 |

- 1) Klasse II Cd verdier avhengig av vannets hardhet: ≤ 0.08 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.08 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.09 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.15 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 0.25 (≥200 mg CaCO₃/L)
- 2) Klasse III Cd verdier avhengig av vannets hardhet:≤ 0.45 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.45 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.60 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.9 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 1.5 (≥200 mg CaCO₃/L)
- 3) Klasse IV Cd verdier avhengig av vannets hardhet:≤ 4.5 (< 40 mg CaCO₃/L); 4.5 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 6.0 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 9.0 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 15 (≥200 mg CaCO₃/L). Verdier over tilhører til klasse V.
- 4) HCB AA-EQS basert på human helse er 0.0002 µg/L, men BCF er usikker

4.3.2 Kystvann

Tabell 5. Kvalitetssikring av EQS-verdier for Kystvann ($\mu\text{g/L}$) fra TA-3001 er presentert i fet skrift. Verdier som ikke har bestått kvalitetssjekken er merket i **fet, kursiv, blå**.

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------------------|
| TA-1 3001 | Kadmium | 0.03 | 0.21 | 1.48 | 14.8 | > 15 |
| 1 QA | Kadmium | 0.03 | 0.2 | Fotnote 1 | Fotnote 2 | Fotnote 2 |
| TA-2 3001 | Bly | 0.05 | 1.2 | 14 | 57 | > 57 |
| 2 QA | Bly | 0.02 | 1.3 | 14 | 57 | > 57 |
| TA-3 3001 | Nikkel | 0.5 | 8.6 | 34 | 67 | > 67 |
| 3 QA | Nikkel | 0.5 | 8.6 | 34 | 67 | > 67 |
| TA-4 3001 | Kvikksølv | 0.001 | 0.05 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 4 QA | Kvikksølv | 0.001 | 0.047 | 0.07 | 0.14 | > 0.14 |
| TA-5 3001 | TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| 5 QA | TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| TA-6 3001 | Bromerte difenyletere | | 2.4E-09 | 0.014 | - | - |
| 6 QA | Bromerte difenyletere | | 2.4E-09 | 0.014 | 0.28 | > 0.28 |
| TA-7 3001 | Heksaklorbensen | | - | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| 7 QA | Heksaklorbensen | | 0.013³⁾ | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| TA-8 3001 | Heksaklorbutadien | | - | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| 8 QA | Heksaklorbutadien | | 0.003 | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| TA-9 3001 | Heksaklorsykloheksan | | 0.002 | 0.02 | - | - |
| 9 QA | Heksaklorsykloheksan | | 0.002 | 0.02 | 0.26 | > 0.26 |
| TA-10 3001 | C10-13 kloralkaner | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| 10 QA | C10-13 kloralkaner | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| TA-11 3001 | Pentaklorbenzen | | 1 | 2 | 10 | > 10 |
| 11 QA | Pentaklorbenzen | | 0.0007 | 2 | 10 | > 10 |
| TA-12 3001 | Pentaklorfenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| 12 QA | Pentaklorfenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| TA-13 3001 | Triklorbenzen | | 0.4 | - | - | - |
| 13 QA | Triklorbenzen | | 0.4 | 50 | 100 | > 100 |
| TA-14 3001 | Naftalen | 0.00066 (LOD 0.01) | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| 14 QA | Naftalen | 0.00066 | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| TA-3001 | Antracen | 0.004 (LOD 0.01) | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |
| 14 QA | Antracen | 0.004 | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------|
| TA-3001 | Fluroanten | 0.00029 (LOD 0.01) | 0.12 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| 14 QA | Fluroanten | 0.00029 | 0.0063 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| TA-3001 | Benzo(b)fluoranten | LOD 0.01 | 0.017 | 1.7 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(b)fluoranten | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 1.28 | > 1.28 |
| TA-3001 | Benzo(k)fluoranten | LOD 0.01 | 0.017 | 1.7 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(k)fluoranten | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 0.93 | > 0.93 |
| TA-3001 | Benzo(a)pyren | LOD 0.01 | 0.022 | 0.27 | 2.7 | > 2.7 |
| 14 QA | Benzo(a)pyren | 0.000005 | 0.00017 | 0.027 | 1.5 | > 1.5 |
| TA-3001 | Indeno(1,2,3-cd)pyren | LOD 0.002 | 0.0027 | 0.27 | 0.27 | > 0.27 |
| 14 QA | Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0.000017 | 0.0027 | 0.0027 | 0.1 | > 0.1 |
| TA-3001 | Benzo(g,h,i)perylen | LOD 0.002 | 0.008 | 0.02 | 0.2 | > 0.2 |
| 14 QA | Benzo(g,h,i)perylen | 0.000011 | 0.00082 | 0.00082 | 0.14 | > 0.14 |
| TA-15 3001 | Nonylfenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| 15 QA | Nonylfenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| TA-16 3001 | Oktylfenol | | 0.01 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| 16 QA | Oktylfenol | | 0.01 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| TA-17 3001 | Alaklor | | 0.25 | - | - | - |
| 17 QA | Alaklor | | 0.3 | 0.7 | 1.3 | > 1.3 |
| TA-18 3001 | Klorfenvinfos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| 18 QA | Klorfenvinfos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| TA-19 3001 | Klorpyrifos | | 0.0056 | 0.056 | 0.56 | > 0.56 |
| 19 QA | Klorpyrifos | | 0.03 | 0.1 | 0.3 | > 0.3 |
| TA-20 3001 | Endosulfan | | 0.0005 | 0.013 | 0.13 | > 0.13 |
| 20 QA | Endosulfan | | 0.0005 | 0.004 | 0.04 | > 0.04 |
| TA-21 3001 | Trifluralin | | 0.03 | - | - | - |
| 21 QA | Trifluralin | | 0.03 | 0.88 | 8.8 | > 8.8 |
| TA-22 3001 | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| 22 QA | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| TA-23 3001 | HBCDD | 0 (LOD 10) 0 (LOD 0.001) | 0.0008 | 0.05 | | |
| 23 QA | HBCDD | 0.0008 | 0.05 | 5.2 | | > 5.2 |
| TA-24 3001 | PFOS | | 0.00013 | 0.023 | 7.2 | > 7.2 |
| 24 QA | PFOS | | 0.00013 | 7.2 | | |
| TA-25 3001 | Dioksiner | | 1.9E-09 | | | |
| 25 QA | Dioksiner | | 1.9E-09 | | | > |

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|----------------|---|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| TA- 26 3001 | DDT DDT (p,p'-DDT(| | 0.001 0.025 (0.01) | 0.01 0.0265 (0.0265) | 0.1 0.265 | > 0.1 > 0.265 |
| TA- 27 3001 | Bisfenol A Bisfenol A | | 0.15 0.15 | 100 11 | 1100 110 | > 1100 > 110 |
| TA- 28 3001 | TBBPA TBBPA | 0 (LOD 5) 0 | 0.0052 0.25 | 0.9 0.9 | 90 9 | > 90 > 9 |
| TA- 29 3001 | D5 D5 | | 0.17 0.17 | 1.7 1.7 | - 17 | - > 17 |
| TA- 30 3001 | Klorparafiner (mellomkjedete) Klorparafiner (mellomkjedete) | | 0.1 0.05 | 0.59 0.059 | 1.2 1.2 | > 1.2 > 1.2 |
| TA- 31 3001 | PFOA PFOA | | 0.01 9.1 | 57 | 480 | > 480 |
| TA- 32 3001 | Triklosan Triklosan | | 0.005 0.1 | 0.05 0.28 | 0.5 2.8 | > 0.5 > 2.8 |
| TA- 33 3001 | TCEP TCEP | | 6.5 6.5 | - 510 | - 5100 | - > 5100 |
| TA- 34 3001 | Dodecylfenol med isomere Dodecylfenol med isomere | | 0.004 0.004 | 0.017 0.017 | 1.7 0.17 | > 1.7 > 0.17 |
| TA- 35 3001 | Diflubenzuron Diflubenzuron | | 0.002 0.004 | 0.026 0.1 | 2.6 1 | > 2.6 > 1 |
| TA- 36 3001 | Teflubenzuron Teflubenzuron | | 0.001 0.0025 | 0.01 0.012 | 1.2 1.2 | > 1.2 > 1.2 |
| TA- 37 3001 | Trifenyttin Trifenyttin | | 0.00065 0.0019 | 0.06 0.035 | 0.6 0.35 | > 0.6 > 0.35 |
| TA- 38 3001 | PCB7 PCB7 | (LOD 0.01) | 0.002 - - | - - - | - - - | - - - |
| TA- 39 3001 | Kobber Kobber | 0.3 0.3 | 2.6 2.6 | 2.6 2.6 | 5.2 5.2 | > 5.2 > 5.2 |
| TA- 40 3001 | Sink Sink | 1.5 1.5 | 3.4 3.4 | 6 6 | 60 60 | > 60 > 60 |
| TA- 41 3001 | PAH PAH | | | | | |
| TA- 41 3001 | Acenaftylen Acenaftylen | 0.00001 (LOD 0.01) 0.00001 | 1.3 1.3 | 3.3 3.3 | 330 330 | > 330 > 330 |

| | | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------|
| TA-41 3001 | Acenaften | 0.000034 (LOD 0.01) | 3.8 | 5.8 | 580 | > 580 |
| 41 QA | Acenaften | 0.000034 | 3.8 | 3.8 | 382 | > 382 |
| TA-41 3001 | Fluoren | 0.00019 (LOD 0.01) | 2.5 | 5 | 510 | > 510 |
| 41 QA | Fluoren | 0.00019 | 1.5 | 6.8 | 339 | > 339 |
| TA-41 3001 | Fenantren | 0.00025 (LOD 0.01) | 1.3 | 5.1 | 51 | > 51 |
| 41 QA | Fenantren | 0.00025 | 0.51 | 6.7 | 67 | > 67 |
| TA-41 3001 | Pyren | 0.000053 (LOD 0.01) | 0.023 | 0.023 | 0.046 | > 0.046 |
| 41 QA | Pyren | 0.000053 | 0.023 | 0.023 | 0.23 | > 0.23 |
| TA-41 3001 | Benzo(a)antracen | LOD 0.01 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| 41 QA | Benzo(a)antracen | 0.000006 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| TA-41 3001 | Krysen | LOD 0.01 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 41 QA | Krysen | 0.000056 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| TA-41 3001 | Dibenzo(ah)antracen | LOD 0.01 | 0.001 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| 41 QA | Dibenzo(ah)antracen | 0.000001 | 0.0006 | 0.014 | 0.14 | > 0.14 |
| TA-42 3001 | Arsen | 0.15 | 4.85 | 8.5 | 85 | > 85 |
| 42 QA | Arsen | 0.15 | 0.6 | 8.5 | 85 | > 85 |
| TA-43 3001 | Krom | 0.2 | 3.4 | 36 | 358 | > 358 |
| 43 QA | Krom | 0.1 | 3.4 | 36 | 358 | > 358 |

- 1) Klasse III Cd verdier avhengig av vannets hardhet: ≤ 0.45 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.45 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.60 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.9 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 1.5 (≥200 mg CaCO₃/L)
- 2) Klasse IV Cd verdier avhengig av vannets hardhet:≤ 4.5 (< 40 mg CaCO₃/L); 4.5 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 6.0 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 9 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 15 (≥200 mg CaCO₃/L). Verdier over tilhøre til klasse V.
- 3) HCB AA-EQS basert på human helse er 0.0002 µg/L, men BCF er usikker

4.3.3 Sediment

Tabell 6. Kvalitetssikring av EQS-verdier for sediment fra TA-3001 er presentert i fet skrift.
Verdier som ikke har bestått kvalitetsjekken er merket i **fet, kursiv, blå**.

| | Units | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|--|
| 1 TA-3001 Kadmium | mg/kg TS | 0.2 | 1.5 | 16 | 160 | > 160 |
| 1 QA Kadmium | mg/kg TS | 0.2 | 2.5 (fv.: 1.5) | 16 | 157 | > 157 |
| 2 TA-3001 Bly | mg/kg TS | 25 | 150 (fv: 66) | 1400 (fv: -) | 6000 (fv: -) | 6000 (fv: -) |
| 2 QA Bly | mg/kg TS | 25 | 150 (fv:66) | 1480 | 2000 | 2000-2500 |
| 3 TA-3001 Nikkel | mg/kg TS | 30 | 43 | 270 | 500 | > 500 |
| 3 QA Nikkel | mg/kg TS | 30 | 42 | 271 | 533 | > 533 |
| 4 TA-3001 Kvikksølv | mg/kg TS | 0.05 | 0.52 | 0.75 | 7 | > 7 |
| 4 QA Kvikksølv | mg/kg TS | 0.05 | 0.52 | 0.75 | 1.45 | > 1.45 |
| 5 TA-3001 TBT | µg/kg TS | | 0.002 | 0.02 | 0.2 | > 0.2 |
| 5 QA TBT | µg/kg TS | | 0.002 | 0.016 | 0.032 | > 0.032 |
| 6 TA-3001 Bromerte difenyletere | µg/kg TS | | 4.9 | 4.9 | 49 | > 49 |
| 6 QA Bromerte difenyletere | µg/kg TS | | 62 (fv: 310) | 79 (fv:790) | 1580 | > 1580 |
| 7 TA-3001 Heksaklorbensen | µg/kg TS | 0 (LOD20) | 17 | 61 | 610 | > 610 |
| 7 QA Heksaklorbensen | µg/kg TS | 0 | 17 | 61 | 610 | > 610 |
| 8 TA-3001 Heksaklorbutadien | µg/kg TS | 0 (LOD30) | 49 | 66 | 660 | > 660 |
| 8 QA Heksaklorbutadien | µg/kg TS | 0 | 49 | 66 | 660 | > 660 |
| 9 TA-3001 Heksaklorsykloheksan | µg/kg TS | 0 (LOD30) | 3.7 | - | - | - |
| 9 QA Heksaklorsykloheksan | µg/kg TS | 0 | 0.074 (fv: 0.74) | 0.74 (fv: 1.5) | 9.8 | > 9.8 |
| 10 TA-3001 C10-13 kloralkaner | µg/kg TS | | 800 | 2800 | 5600 | > 5600 |
| 10 QA C10-13 kloralkaner | µg/kg TS | | 800 | 2800 | 5600 | > 5600 |
| 11 TA-3001 Pentaklorbenzen | µg/kg TS | 0 (LOD20) | 400 | 800 | 4000 | > 4000 |
| 11 QA Pentaklorbenzen | µg/kg TS | 0 | 400 | 800 | 4000 | > 4000 |
| 12 TA-3001 Pentaklorfenol | µg/kg TS | 0 (LOD10) | 14 | 34 | 68 | > 68 |
| 12 QA Pentaklorfenol | µg/kg TS | 0 | 14 | 34 | 68 | > 68 |
| 13 TA-3001 Triklorbenzen | µg/kg TS | 0 (LOD10) | 5.6 | 700 | 1400 | > 1400 |
| 13 QA Triklorbenzen | µg/kg TS | 0 | 5.6 | 700 | 1400 | > 1400 |
| 14 TA-3001 Naftalen | µg/kg TS | 2 (LOD10) | 27 | 1754 | 8769 | > 8769 |
| 14 QA Naftalen | µg/kg TS | 2 | 27 | 1754 | 8769 | > 8769 |
| TA-3001 Antracen | µg/kg TS | 2.4 (LOD10) | 4.8 | 30 | 300 | > 300 |
| 14 QA Antracen | µg/kg TS | 1.2 | 4.8 | 30 | 295 | > 295 |
| TA-3001 Fluroanten | µg/kg TS | 8 (LOD10) | 117 | 117 | 600 | > 600 |
| 14 QA Fluroanten | µg/kg TS | 8 | 400 | 400 | 2000 | > 2000 |
| TA-3001 Benzo(b)fluoranten | µg/kg TS | 90 | 140 | 140 | 14100 | > 14100 |
| 14 QA Benzo(b)fluoranten | µg/kg TS | 90 | 140 | 140 | 10600 | > 10600 |
| TA-3001 Benzo(k)fluoranten | µg/kg TS | 90 | 135 | 135 | 13500 | > 13500 |
| 14 QA Benzo(k)fluoranten | µg/kg TS | 90 | 135 | 135 | 7400 | > 7400 |
| TA-3001 Benzo(a)pyren | µg/kg TS | 6 (LOD10) | 180 | 2300 | 22500 | > 22500 |
| 14 QA Benzo(a)pyren | µg/kg TS | 6 | 183 | 230 (fv: 2300) | 13100 | > 13100 |
| TA-3001 Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/kg TS | 20 | 63 | 63 | 6300 | > 6300 |
| 14 QA Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/kg TS | 20 | 63 | 63 | 2300 | > 2300 |
| TA-3001 Benzo(g,h,i)perlen | µg/kg TS | 18 | 84 | 205 | 2050 | > 2050 |
| 14 QA Benzo(g,h,i)perlen | µg/kg TS | 18 | 84 | 84 | 1400 | > 1400 |
| 15 TA-3001 Nonylfenol | µg/kg TS | 0 (LOD20) | 16 | 110 | 115 | > 115 |

| | Units | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|--|---------------------|----------------------|-------------------------|--|-------------|--|
| 15 QA Nonylfenol | µg/kg TS | 0 | 16 | 107 | 214 | > 214 |
| 16 TA-3001 Oktylfenol | µg/kg TS | 0 (LOD10) | 0.3 | 7.3 | 36 | > 36 |
| 16 QA Oktylfenol | µg/kg TS | 0 | 0.27 (fv: 2.7) | 7.3 | 36 | > 36 |
| 17 TA-3001 Alaklor | µg/kg TS | - | 0.3 | - | | |
| 17 QA Alaklor | µg/kg TS | | 0.3 | 0.78 | 1.5 | > 1.5 |
| 18 TA-3001 Klorfenvinfos | µg/kg TS | | 1 | 3 | 9 | > 9 |
| 18 QA Klorfenvinfos | µg/kg -ts | | 0.5 | 1.4 | 3.0 | > 3.0 |
| 19 TA-3001 Klorpyrifos | µg/kg TS | | 0.3 | - | - | - |
| 19 QA Klorpyrifos | µg/kg TS | | 1.3 | 4.44 | 13 | > 13 |
| 20 TA-3001 Endosulfan | µg/kg TS | | 0.07 | 0.6 | 2 | > 2 |
| 20 QA Endosulfan | µg/kg TS | | 0.073 | 0.6 | 6 | > 6 |
| 21 TA-3001 Trifluralin | mg/kg TS | | 1.5 | - | - | - |
| 21 QA Trifluralin | mg/kg TS | | 1.6 | 1.6 | 16 | > 16 |
| 22 TA-3001 DEHP | mg/kg TS | 0 (LOD 0.03) | 10 | 100 | 1200 | > 1200 |
| 22 QA DEHP | mg/kg TS | 0 | 10 | 100 | 1200 | > 1200 |
| 23 TA-3001 HBCDD | µg/kg TS | 0 (LOD10) | 140 | - | - | - |
| 23 QA HBCDD | µg/kg TS | 0 | 34 (fv: 172) | 34 (fv 229) | 2382 | > 2382 |
| 24 TA-3001 PFOS | µg/kg TS | | 0.2 (fv: 1.7) | 63 | 6300 | > 6300 |
| 24 QA PFOS | µg/kg TS | | 0.23 (fv: 2.3) | 72 (fv 360) | | |
| 25 TA-3001 Dioksiner | µg/kg TEQ TS | | 0.0000855 | 0.1 <i>3.6E-03 TEQ (fv: 8.8 E-03 TEQ)</i> | 0.5 | > 0.5 |
| 25 QA Dioksiner | µg/kg TEQ TS | | 8.6E-04 | | 0.5 | > 0.5 |
| 26 TA-3001 DDT | µg/kg TS | | 6 | 60 | 6800 | > 6800 |
| 26 QA DDT | µg/kg TS | | 16 (p,p'-DDT: 6) | 165 | 1647 | > 1647 |
| 27 TA-3001 Bisfenol A | µg/kg TS | | 6.3 | 4 | 40 | > 40 |
| 27 QA Bisfenol A | µg/kg TS | | 1.1 (fv: 11) | 79 | 790 | > 790 |
| 28 TA-3001 TBBPA | µg/kg TS | | | | | |
| 28 QA TBBPA | µg/kg TS | | 108 | 383 | 3830 | > 3830 |
| 29 TA-3001 D5 | mg/kg TS | | 0.04 | 11 | 110 | > 110 |
| 29 QA D5 | mg/kg TS | | 0.044 (fv: 0.44) | 2.6 | 26 | > 26 |
| Klorparafiner | | | | | | |
| 30 TA-3001 (mellomkjedete) | mg/kg TS | | 4.6 | 27 | 54 | > 54 |
| 30 QA Klorparafiner (mellomkjedete) | mg/kg TS | | 4.6 | 27 | 54 | > 54 |
| 31 TA-3001 PFOA | µg/kg TS | | 2.7 (fv: 14) | 63 | 6300 | > 6300 |
| 31 QA PFOA | µg/kg TS | | 71 (fv: 713) | | | |
| 32 TA-3001 Triklosan | µg/kg TS | | 2.4 (fv: 24) | 26 (fv: 240) | 100000 | > 100000 |
| 32 QA Triklosan | µg/kg TS | | 9.3 | 26 | 260 | > 260 |
| 33 TA-3001 TCEP | µg/kg TS | | 200 | - | - | - |
| 33 QA TCEP | µg/kg TS | | 72 | 562 | 5620 | > 5620 |
| Dodecylfenol | | | | | | |
| 34 TA-3001 med isomere | µg/kg TS | | 4.4 | 187 | - | - |
| 34 QA Dodecylfenol med isomere | µg/kg TS | | 4.4 | 18.7 | 187 | > 187 |
| 35 TA-3001 Diflubenzuron | µg/kg TS | | 0.1 | 1.2 | 12 | > 12 |
| 35 QA Diflubenzuron | µg/kg TS | | 0.2 | 4.6 | 46 | > 46 |
| 36 TA-3001 Teflubenzuron | µg/kg TS | | 2 | 24 | 240 | > 240 |
| 36 QA Teflubenzuron | µg/kg TS | | 0.0004 | 0.02 (fv 0.2) | 2 | > 2 |
| 37 TA-3001 Trifenyttin | µg/kg TS | | 0.013 | 1.2 | 12 | > 12 |
| 37 QA Trifenyttin | µg/kg TS | | 0.036 | 0.67 | 6.7 | > 6.7 |
| 38 TA-3001 PCB7 | µg/kg TS | 1 | 17 | 190 | 1900 | > 1900 |
| 38 QA PCB7 | µg/kg TS | - | 4.1 | 43 | 430 | > 430 |
| 39 TA-3001 Kobber | mg/kg TS | 20 | 84 (fv:210) | 84 (fv:210) | 147 | > 147 |

| | Units | Klasse I Bakgrunn | Klasse II AA-EQS | Klasse III MAC-EQS | Klasse IV | Klasse V Omfattende akutt tox eff. |
|----------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|
| 39 QA Kobber | mg/kg TS | 20 | 84 (fv:210) | 84 (fv:210) | 147 (fv: 400) | > 147 (fv: 400) |
| 40 TA-3001 Sink | mg/kg TS | 90 | 340 (fv: 139) | 340 | 2600 | > 2600 |
| 40 QA Sink | mg/kg TS | 90 | 139 | 750 | 6690 | > 6690 |
| 41 TA-3001 PAH | | | | | | |
| 41 QA PAH | | | | | | |
| 41 TA-3001 Acenaftylen | µg/kg TS | 1.6 (LOD10) | 33 | 85 | 8500 | > 8500 |
| 41 QA Acenaftylen | µg/kg TS | 1.6 | 33 | 85 | 8500 | > 8500 |
| 41 TA-3001 Acenaften | µg/kg TS | 2.4 (LOD10) | 160 | 290 | 29000 | > 29000 |
| 41 QA Acenaften | µg/kg TS | 2.4 | 96 | 195 | 19500 | > 19500 |
| 41 TA-3001 Fluoren | µg/kg TS | 6.8 (LOD10) | 260 | 510 | 51000 | > 51000 |
| 41 QA Fluoren | µg/kg TS | 6.8 | 150 | 694 | 34700 | > 34700 |
| 41 TA-3001 Fenantren | µg/kg TS | 2.4 (LOD10) | 500 | 1900 | 19000 | > 19000 |
| 41 QA Fenantren | µg/kg TS | 6.8 | 780 | 2500 | 25000 | > 25000 |
| 41 TA-3001 Pyren | µg/kg TS | 5.2 (LOD10) | 14 | 14 | 140 | > 140 |
| 41 QA Pyren | µg/kg TS | 5.2 | 84 | 840 | 8400 | > 8400 |
| 41 TA-3001 Benzo(a) antracen | µg/kg TS | 3.6 (LOD10) | 60 | 90 | 9000 | > 9000 |
| 41 QA Benzo(a) antracen | µg/kg TS | 3.6 | 60 | 501 | 50100 | > 50100 |
| 41 TA-3001 Krysen | µg/kg TS | 4.4 (LOD10) | 280 | 280 | 2800 | > 2800 |
| 41 QA Krysen | µg/kg TS | 4.4 | 280 | 280 | 2800 | > 2800 |
| 41 TA-3001 Dibenso(ah)antracen | µg/kg TS | 12 | 27 | 350 | 35000 | > 35000 |
| 41 QA Dibenso(ah)antracen | µg/kg TS | 12 | 27 | 273 | 2730 | > 2730 |
| 42 TA-3001 Arsen | mg/kg TS | 15 | 47 | 71 | 580 | > 580 |
| 42 QA Arsen | mg/kg TS | 15 | 18 | 71 | 580 | > 580 |
| 43 TA-3001 Krom | mg/kg TS | 60 | 620 (fv: 90) | 6000 (fv: -) | 60000 (fv: -) | 60000 (fv: -) 15500-25000 (fv: 112) |
| 43 QA Krom | mg/kg TS | 60 | 660 (fv: 112) | 6000 (fv: 112) | 15500 (fv: 112) | (fv: 112) |

a) Hardhet: < 40 mg CaCO₃/L

5. Kvalitetssikring av de enkelte stoffene

5.1 Kadmium

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (Cd)

| Kadmium | TA-3001 | QA | Kilder og notater |
|----------------------------|--------------------|-----------|---------------------------------------|
| Stoff | Kadmium | Kadmium | Class 1: < 40 mg CaCO ₃ /L |
| CAS nr. | 7440-43-9 | 7440-43-9 | |
| M.W. (g/mol) | 112.4 | 112 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.135-0.192 | variabel | avhengig av salt og Cd-forbindelse |
| log Pow (1/l) | - | - | |
| Koc (l/kg TS) | - | - | avhengig av salt og Cd-forbindelse |
| Kd-sed (l/kg TS) | 130000 | 130000 | |
| BCF (l/kg vv) | 15 | 623 | konservativt, 0.51 - 623 hel fisk |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 0.5 | 0.5 | RIVM (2001) |

Egenskaper

Vannløselighet: Et veldig smalt verdiområde er presentert i TA-3001 .

Vannløselighet av Cd er sterkt avhengig av saltinnhold og Cd-forbindelse.

BCF: EU dossier (Cd) har foreslått 623 som "worst case" for hel fisk, som er betydelig høyere enn 15, brukt i TA-3001.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I

QA:TA-3001 (og TA-2803) har brukt 0.03 til fersk- og kystvann; EU dossier (Cd) har foreslått en lavere verdi for ferskvann (0.003 µg/L).

Øvre grense Klasse II

QA: Directive 2013/39/EU anbefaler 5 verdier for ferskvann basert på hardhet av vann; TA-3001 har bare presentert to verdier.

Øvre grense Klasse III

QA: Directive 2013/39/EU anbefaler 5 verdier basert på hardhet i vann, vi anbefaler å bruker disse verdiene i stedet for utvalgt verdi i TA-3001.

Øvre grense Klasse IV

QA: Vi anbefaler å beholde de 5 hardhetsklassene som er definert i Directive 2013/39/EU til øvre grense for klasse IV. Verdi er beregnet etter SSD HC5-akutt (EU dossier (Cd)), men uten AF på 10 brukt for MAC-EQS.

Matriks: Sediment

Vurdering fra TA-3001 er godkjent, slik den vises nedenfor. Vi vil i tillegg bemerke at EU RAR (Cd, 2008a) har beregnet samme tilstandsklasse II for ferskvannssediment (bløtt vann), men med en annen beregning enn i TA-3001 (som blir hentet fra EU RAR (Cd, 2008b)). EU RAR (Cd, 2008a) har vurdert en laveste NOEC på $0.67 \mu\text{mol Cd/g TS}$ og en AF på 50, som med MW = 112 g/mol gir AA-EQS_{sediment} = $(0.67 * 112) / 50 = 1.5 \text{ mg Cd/kg tv.}$

Fra TA-3001:

Cd inngår blant de prioriterte stoffene som det er utarbeidet kvalitetsstandarder for i Vanndirektivet, og det arbeides med å revidere disse. Det foreligger et EU EQS-dossier for 2005 (EU dossier (Cd)) og en risikovurderingsrapport fra JRC (EU RAR (Cd, 2008b)). Vurdering av sedimenttoksisitet for marine sedimenter er her tilsvarende sedimentveilederen (Miljødirektorat TA-2803). Det er gjort en egen vurdering av EQS for sedimenter i bløtt ferskvann.

Øvre grense Klasse I:

Øvre grense sediment er satt til **0.2 mg/kg TS** som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II

EQS er hentet fra EUs risikovurderingsrapport (EU RAR (Cd, 2008b)). Denne er basert på NOEC for fjærmyggglave i ferskvann (*Chironomus salinarus*); 115 mg/kg TS og sikkerhetsfaktor 4.

$$\text{PNEC}_{\text{sediment}} = 115/4 + 0.2 = 2.5 \text{ mg/kg TS.}$$

Disse testene er imidlertid gjennomført i hardt ferskvann (>40 mg CaCO₃/L).

Basert på PNEC ferskvann 0.1 µg/L (SSD/HC5 NOEC 0.2 og sikkerhetsfaktor 2) og K_D 13000, samt bakgrunnsverdi er det beregnet en PNEC_{sediment} på **1.5 mg/kg TS** som gjelder for sedimenter i bløtt ferskvann (<40 mg CaCO₃/L).

Øvre grense Klasse III

PNEC_{sediment, akutt} er beregnet fra PNEC_{sediment} med akutt/kronisk ratio, (1.48/0.21), og en bakgrunnsverdi 0.2 mg/kg TS: $(1.48/0.21) * 2,3 + 0,2 = 16 \text{ mg/kg TS}$ som er øvre grense for klasse III.

Øvre grense Klasse IV

Baseres på forholdet mellom klassegrensene IV og II i vannfasen (14.8/1.51) og PNEC_{sediment, akutt}. Bakgrunnskonsetrasjon på 0.2 mg/kg trekkes fra PNEC_{sediment, akutt} og adderes til slutt: $(4.8 / 1.51 * (16-0,2)) + 0.2 = 157 \text{ mg/kg TS.}$

5.2 Bly

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (Pb) og andre kilder

| Pb | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------|-----------|--|
| Stoff | Pb | Pb | |
| CAS nr. | 7439-92-1 | 7439-92-1 | |
| M.W. (g/mol) | 207 | 207.2 | EQS Dossier (Pb) |
| Vannløselighet (mg/L) | 185.9 | 185.9 | At 20°C, pH 10.96 (EQS Dossier, 2011) |
| log Pow (l/l) | | | |
| Koc (l/kg TS) | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 154882 | 154882 | LDAI (2008) i EU Dossier (Pb) |
| | | | LDAI (2008) i EU Dossier (Pb) 424 = 50th percentile |
| BCF (l/kg vv) | 500 | 424 | EU Dossier 1470 (krebsdyr); 1870 (insekter); 680 (bløtdyr); 20 (fisk). |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 3.6 | 3.6 | RIVM (2001) |

Egenskaper

K_D , BCF: Merk at K_D og BCF er veldig avhengig av vannparametere, sedimentparametere og organisme/art.

Matriks: Biota

Kilde EU dossier (Pb)

$QS_{biota,sp} = \text{lavest NOEC (rotte)} / AF = 6400 \mu\text{g}/\text{kg} / 30 = 3.6 \mu\text{g}/\text{kg vv}$ (eller 2.3 $\mu\text{g}/\text{L}$ med BCF)

$QS_{biota,hh} = (\% \text{ diett fisk} * \text{TDI} * \text{kroppsvekt/fisk per dag}) = 0.1 * 3.6 * 70 / 0.115 = 200 \mu\text{g}/\text{kg vv}$.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: Settes til $0.02 \mu\text{g}/\text{L}$ (EU dossier (Pb)) i stedet for verdi i TA-3001/TA-2803 på $0.05 \mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse II: Settes til $1.2 \mu\text{g}/\text{L}$ ferskvann etter verdi i Directive 2013/39/EU, i stedet for $1.3 \mu\text{g}/\text{L}$ i TA-3001. Settes til $1.3 \mu\text{g}/\text{L}$ i kystvann etter verdi i Directive 2013/39/EU, i stedet for $1.2 \mu\text{g}/\text{L}$ i TA-3001.

Øvre grense Klasse III: MAC-EQS = $14 \mu\text{g}/\text{L}$ (Directive 2013/39/EU)

Øvre grense Klasse IV: HC5 fra EU dossier (Pb) uten AF = $57 \mu\text{g}/\text{L}$

Matriks: Sediment

Fra TA-3001:

Øvre grense Klasse I:

Øvre grense marint sediment er satt til **25 mg/kg TS** som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II

Her er det beregnet forskjellige verdier for sjøvann og ferskvann (EU, 2011).

PNEC_{sediment}, kystvann er beregnet fra SSD/HC5 = 492.5 mg/kg TS, sikkerhetsfaktor 4 og bakgrunnsverdi 25 mg/kg TS.

$$\text{PNEC}_{\text{sediment, kystvann}} = 492.5/4 + 25 = 148 \text{ mg/kg TS}.$$

PNEC_{sediment}, ferskvann er beregnet fra SSD/HC5 = 522 mg/kg TS, sikkerhetsfaktor 4 og bakgrunnsverdi 25 mg/kg TS.

$$\text{PNEC}_{\text{sediment, ferskvann}} = 522/4 + 25 = 155 \text{ mg/kg TS}.$$

Det er liten forskjell på de beregnede verdiene for ferskvann og kystvann angis **150 mg/kg TS** som øvre grenseverdi for klasse II.

Ved å ta hensyn til biotilgjengeligheten av bly har EU imidlertid ved hjelp av statistisk vurdering beregnet en lavere PNEC_{sediment}, ferskvann: 41 mg/kg TS. Ved inkludering av bakgrunnsverdi 25 mg/kg TS blir dette **66 mg/kg TS** i ferskvann.

Øvre grense Klasse III

PNEC_{sediment}, akutt er beregnet fra PNEC_{sediment} med akutt/kronisk ratio (14/1.2), og en bakgrunnsverdi 25 mg/kg TS: $(14/1.2) (150 - 25) + 25 = 1480 \text{ mg/kg TS}$ som er øvre grense for klasse III.

Øvre grense Klasse IV

Ved beregning av øvre grense for klasse IV basert på forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen og PNEC_{sediment}, akutt blir klassegrensen høyere enn det som anses som farlig avfall i tilstandsklassen for forurenset jord (TA-2553/2009): (Bakgrunnskonsentrasjon på 25 mg/kg trekkes fra PNEC_{sediment, akutt} og adderes til slutt: $57 / 14 * (1480 - 25) + 25 \sim 6000 \text{ mg/kg TS}$).

Miljødirektoratet har derfor besluttet at øvre klasse IV settes lavere, og tallet midt i mellom øvre grense klasse III og grensen som anses som farlig avfall (2500 mg/kg) benyttes; **~ 2000 mg/kg**.

5.3 Nikkel

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (Ni) og andre kilder

| Ni | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|-------------------|-------------------|---|
| Stoff | Ni | Ni | Nikkel og nikkelforbindelser |
| CAS nr. | 7440-02-0 | 7440-02-0 | |
| M.W. (g/mol) | 58.7 | 58.7 | |
| Vannløselighet (mg/L) | Lav ¹⁾ | Uløelig – 625 g/L | Lav ¹⁾ Vannløseligheten for metallene er lav, men metallsalter kan ha høyere vannløselighet QA: Ni-sulfat: 625g/L, Ni-klorid: 2450 g/L, Ni metallisk: uløselig (EQS dossier, 2011). Ref = EC 2008 |
| log Pow (l/l) | NA | NA | |
| Koc (l/kg TS) | NA | NA | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 7079 | 7079 | EQS Dossier (Ni) |
| BCF (l/kg vv) | 270* | 270 | *worst case for bivalves (Datasheet, 2005). EU dossier (Ni) hevder at Verdi på 270 er brukt for utledning av kvalitetsstandarder. |
| BMF | 1 | 1 | EU dossier (Ni) |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 50 | 50 | RIVM rapport 711701025 (2001); EU dossier – 12 µg/kg kroppsvekt/d |

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Øvre grense for ferskvann og kystvann er satt til 0.5 µg/L som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: I ferskvann settes til ny verdi i Directive 2013/39/EU til 4 µg/L i stedet for 1.7 µg/L i TA-3001; saltvannsverdi på 8.6 µg/L i TA-3001 stemmer med ny verdi i Directive 2013/39/EU.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{akutt} hentes fra MAC-EQS = 34 µg/L, som er basert på SSD HC5 EC50: 67 µg/L og sikkerhetsfaktor 2 (EU dossier 2011, Directive 2013/39/EU).

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Øvre grense er EC50: 67 µg/l.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Øvre grense for sediment er satt til 30 mg/kg TS som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: PNEC_{sediment,kronisk} som er basert på PNEC_{ferskvann} fra EU dossier (Ni) på 1.7 µg/L (SSD HC5 NOEC_{fv+sv} 5.1 µg/L og sikkerhetsfaktor 3), K_D = 7079 L/kg, og bakgrunns koncentrasjon 30 mg/kg TS: EQS = 0.0017 mg/L * 7079 + 30 = 42 mg/kg (og ikke 43 mg/kg TS som i TA-3001).

Øvre grense Klasse III: PNEC_{sediment,akutt} som er basert på PNEC_{ferskann,akutt} fra EU dossier (Ni) på 34 µg/L, K_D = 7079 L/kg, og bakgrunnskonsentrasjon 30 mg/kg TS: EQS = 0.034 mg/L * 7079 + 30 = **271 mg/kg** (og ikke 270 mg/kg TS som i TA-3001).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (67/34) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (67/34) * 270.6 = **533 µg/kg** (i stedet for 500 µg/kg i TA-3001).

5.4 Kvikksølv

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (Hg)

| Hg | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|----------|-----------|--|
| Stoff | Hg | Hg | |
| CAS nr. | 231-16-7 | 7439-97-6 | Directive 2013/39/EU |
| M.W. (g/mol) | 200.6 | | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.00002 | 0.00002 | 20 – 30 ng/L EU dossier (Hg) |
| log Pow (l/l) | | | |
| Koc (l/kg TS) | | - | |
| Koc-sjøbunn (l/kg)* | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 100000 | 100000 | EU dossier (Hg) |
| BCF (l/kg vv) | 100 | | Veldig variabel; 1800 – 81670, med BAF (feltobs.) 21700 – 78000000 (EU dossier (Hg)) |
| BMF | 1 | * | Veldig variabel, og ikke mulig å bestemme (EU dossier (Hg)) |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 0.1 | 0.1 | RIVM (2001) 0.1 organisk (2.0 uorganisk); EU dossier 0.47 organisk (0.71 total); spesielle verdier for Me-Hg |

* Kvikksølv kan biomagnifiseres (øke konsentrasjoner med økende trofisk nivå). Kvikksølv, og særlig metylkvikksølv kan også akkumuleres i stor grad fra mat, som fører til høyere kvikksølvnivåer i naturen/felt, enn det som forventes basert på teoretiske BCF-verdier. Dette bør tas til etterretning vedrørende organismer som befinner seg på høye trofiske nivåer (sekundærforgiftning).

Egenskaper

K_D , BCF: Merk at K_D og BCF er veldig avhengig av vannparametere, sedimentparametere og organisme/art.

Matriks: Biota

QS_{biota} = 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vv. (Directive 2013/39/EU)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Øvre grense for ferskvann og kystvann er satt til 0.001 $\mu\text{g}/\text{L}$ (OSPAR, 2006).

Øvre grense Klasse II: Basert på PNEC (ferskvann) 0.047 $\mu\text{g}/\text{L}$ (SSD/HC5 NOEC på 0.142 og sikkerhetsfaktor 3) (EU dossier (Hg)).

Øvre grense Klasse III: MAC-EQS er basert på laveste akuttoksisitestverdi (LC50 fisk = 0.7 $\mu\text{g}/\text{L}$) med AF = 10, som gir MAC-EQS = 0.07 $\mu\text{g}/\text{L}$. PNEC_{akutt} settes lik MAC-EQS = 0.07 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Øvre grense Klasse IV: Verdi beregnet i tekst i TA-3001 er ok: Laveste LC50 med AF = 5 gir 0.14 $\mu\text{g}/\text{L}$, men de har skrevet 0.7 $\mu\text{g}/\text{L}$ i tabellene (som er feil).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Øvre grense for marint sediment er satt til **0.05 mg/kg TS**, som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): Basert på PNEC (ferskvann) på $0.047 \mu\text{g/L}$ (SSD/HC5 NOEC på 0.142 og sikkerhetsfaktor 3) og $K_D = 100000$, samt bakgrunnsverdi, er det beregnet en $\text{PNEC}_{\text{sediment}}$ på **0.52 mg/kg TS**. Dette er tilsvarende som i Bakke et al. (2011), men her er det benyttet en lavere bakgrunnsverdi (0.05 i stedet for 0.150 mg/kg TS).

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): Beregnes fra $\text{PNEC}_{\text{sediment}}$ og akutt/kronisk ratio ($0.07/0.047 = 1.45$). Det gir $\text{PNEC}_{\text{sediment,akutt}} = 0.47 * 1.45 + \text{BC } 0.05 = 0.75 \text{ mg/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Øvre grense for sediment er basert på forholdet mellom de øvre klassegrensene for Kl. IV og Kl. III i vannfasen og $\text{PNEC}_{\text{sediment,akutt}}$. Bakgrunnskonsetrasjon på 0.05 mg/kg trekkes fra $\text{PNEC}_{\text{sediment,akutt}}$ og adderes til slutt. Det gir: $0.14/0.07 * (0.75 - 0.05) + 0.05 = 1.5 \text{ mg/kg}$. (i TA-3001 er det skrevet 7 mg/kg i tabell, som er feil).

5.5 Tributyltinn – ion (TBT)

Kvalitetssikring av stoffparametere med ulike kilder

| TBT | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|--------------------------|-------------|--|
| Stoff | TBT | TBT | Tributyltin-forbindelser (Tributyltin-kation) |
| CAS nr. | 688-73-3; 366643-28-4 | 36643-28-4 | nøytral (688-73-3), kation (366643-28-4) |
| M.W. (g/mol) | 291 | 290 | nøytral (291), kation (290) |
| Vannløselighet (mg/L) | 18-64 | 0.75 - 61.4 | EU dossier (TBT), variabel med saltinnhold og pH |
| log Pow (l/l) | 3.1 | 3.1 - 4.4 | Variabelt: verdi fra 3.1 - 4.4 finnes i EU dossier (TBT) og Arnold et al. (1997) |
| Koc (l/kg TS) | 1084 | 1084 | Log Koc 2.5 - 6.1 i dossier, Feltobs: 5.1 til 5.7 (Berg et al. (2001)) |
| Koc-sjøbunn (l/kg)* | | 199526 | (n=6) Berg et al. (ES&T 2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 11.0 | 10.8 | |
| BCF (l/kg vv) | 6000 | 6000 | EU dossier (TBT) |
| BMF | 1 | 1 | EU dossier (TBT) |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d) | 0.25 | 0.25 | EU dossier (TBT) |

* K_{OC} -sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC} verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Presenterte egenskaper kommer fra EU dossier (TBT). Merk at K_{OC} som brukes i dossier til beregning av tilstandsklasse for sediment er veldig konservativ i forhold til målte verdier i felt. EU dossier (TBT) anbefaler log K_{OC} på 3 (som er brukt her), men Berg et al. (2001) målte verdier fra 5.1 til 5.7.

Matriks: Biota

(TA-3001): QS biota er beregnet basert på TDI 0.25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag (VKM, 2007), inntak av fisk/skalldyr på 0.115 kg/dag, og kroppsvekt 70 kg. Ifølge VKM (2007) er inntak av fisk eneste kilde til tinnorganiske forbindelser. Det er derfor benyttet 100% TDI i beregningene. $QS_{biota, hh} = (0,25*70) / 0,115 = 152 \mu\text{g}/\text{kg}$ biota, som er avrundet til **150 $\mu\text{g}/\text{kg}$ biota**. Med en BCF på 6000 tilsvarer dette en vannkvalitet på: $152/6000 = 0.025 \mu\text{g}/\text{L}$.

Verdien for $QS_{biota, hh}$ er 230 $\mu\text{g}/\text{kg}$ biota (basert på NOEC_{rotte} på 6.8 mg/kg biota og sikkerhetsfaktor 30; reproduksjon).

TDI verdien omfatter sum av TBT, TFT, DBT og DOT. Omregnet til organisk tinn utgjør dette 0.1 μg Sn/kg kroppsvekt/dag. QS_{biota} blir da **60 μg Sn/kg biota**, og tilsvarende vannkvalitet blir **0.01 $\mu\text{g}/\text{L}$** .

Overvåking bør skje ved prøvetaking og analyse av fiskefilet.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: PNEC_{kystvann} er hentet fra EQS_{kystvann}: **0.0002 µg/L.** EQS_{kystvann} (den samme som for ferskvann) er basert på SSD-analyse av kroniske, marine NOEC-verdier som gir HC5 = 0.00083 µg/L, og sikkerhetsfaktor 4.

Øvre grense Klasse III: PNEC_{akutt} er hentet fra MAC-EQS for vann: **0.0015 µg/L** (utledet fra LC50 på 0.015 µg/L for *Acartia tonsa*, og en AF = 10).

Øvre grense Klasse IV: Øvre grense for vann beregnes fra laveste akutt EC50 fra EU RAR, som er 0.015 µg/L (*Acartia tonsa*), med sikkerhetsfaktor 5. Det gir: **0.003 µg/L.**

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): I EQS data Sheet er EQS for sediment beregnet til 0.02 µg/kg tv. Denne er basert på EQS for vann og likevektsfordeling (EQP). Det er brukt K_{OC} = 1084 L/kg og f_{OC} = 10 %. Korrigering for f_{OC} = 1 % gir PNEC_{sediment} = 0.02 * 0.1 = **0.002 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): MAC-EQS (for "transient concentration peaks") er bare utledet for vann i EQS Data Sheet. For å oversette disse til sediment må EQP brukes. Hvis vi bruker K_{OC} = 1084 L/kg og f_{OC} = 1 % blir PNEC_{sediment,akutt} = 0.0015 * 1084 * 0.01 = **0.016 µg/kg** (OBS: Vi foreslår at dette ikke skal avrundes til 0.02, som i TA-3001).

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Øvre grense for sediment beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (0.003/0.0015) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.003/0.0015) * 0.016 = **0.032 µg/kg**. OBS: Data er korrekt beregnet til 0.32 µg/kg i TA-3001, men er rapportert som 0.02 µg/kg i tabellene.

Vi anbefaler f.ø. også å fortsette med bruk av forvaltningsmessige tilstandsklasser for TBT, siden de toksistetsrelaterte tilstandsklassene er så lave at det kan være problematisk for laboratorier å detektere slike konsentrasjoner i sediment, samt på grunn av bruk av konservativ Koc-verdi i beregningene.

5.6 Bromerte difenyletere

Kvalitetssikring av stoffparametere med ulike kilder

| Bromerte difenyletere | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|---|-----------------------|---|
| Stoff | Bromerte difenyletere | Bromerte difenyletere | BDE 28, 47, 99, 100, 153 and 154; EQS for fisk |
| CAS nr. | 32534-81-9 | 32534-81-9 | |
| M.W. (g/mol) | 564.7 (pentaBDE); 801.38 (octaBDE) | 564.6 (octaBDE) | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0000009 | 0.11 | Basert på tetraBDE; verdi for andre BDE er lavere 0.0133 (pentaBDE); 0.0005 (octaBDE); EU dossier (BDE) |
| log Pow (l/l) | 6.5 | 6.5 | Basert på pentaBDE; tetraBDE = 5.87; octaBDE = 8.35; EU dossier (BDE) |
| Koc (l/kg TS) | 556801 | 565860 | Basert på tetraBDE; pentaBDE: 983340; octaBDE = 1363040 +; EU dossier (BDE) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 5568.0 | 5659 | Basert på tetraBDE |
| BCF (l/kg vv) | - | 35000 | Basert på tetraBDE; EU dossier (BDE) |
| BMF | - | 100 (fv: 5) | EU dossier (BMF ₁ = 5 and BMF ₂ = 20) |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | - | 0.00014 | EU dossier (BDE-99) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Bromerte difenyletere omfatter diverse forbindelser (BDE 28, 47, 99, 100, 153 og 154), som har ulike egenskaper. Generelt sett er vannløselighet lavere og BCF/Koc høyere med antall bromatomer. BDE-28 inneholder tre brom, BDE-47 fire, BDE-99 og 100 inneholder fem og BDE-153 og -154 inneholder åtte bromatomer.

Vannløselighet: Verdi i TA-3001 er lavere en MAC-EQS i Directive 2013/39/EU; målte verdier er 0.11 mg/L (tetraBDE), 0.0133 mg/L (pentaBDE), 0.0005 (octaBDE). BCF, BMF og TDI: TA-3001 har ikke presentert datagrunnlag for parameterne. Verdi for tetraBDE er presentert i tabellen.

Matriks: Biota

QS_{biota} = 0.0085 µg/kg vv. (Directive 2013/39/EU)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: EU dossier (BDE):

- AA-EQS (ferskvann) = $4.9 * 10^{-8}$ µg/L
- AA-EQS (kystvann) = $2.4 * 10^{-9}$ µg/L

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU

- MAC-EQS (ferskvann) = **0.14 µg/L**
- MAC-EQS (kystvann) = **0.014 µg/L**

Øvre grense Klasse IV: Ikke beregnet i TA-3001. Vi anbefaler bruk av laveste LC50 (*Daphnia magna*, 48h) 14 µg/L pentaBDE, med AF 50 = 14/50 = **0.28 µg/L** (merk at med en eventuell AF=10 blir grensen høyere enn vannløseligheten for de fleste BDEer).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 er feil PNEC_{kronisk} (*Psetta maxima*, 4d var 490 µg/L) brukt, hvor enheten µg/kg er brukt uten omregning ved EQP. PNEC_{kronisk} fra EU dossier (PBDE) anbefalt for sediment er *Lumbriculus variegatus* / 28d / 5% OC, 15.5 mg/kg TS, som er 3.1 mg/kg TS med 1 % OC. Som anbefalt i EU dossier er verdiene beregnet med sikkerhetsfaktorene 10 i ferskvann (PNEC_{ferskvann} = 310 µg/kg TS) og 50 i saltvann (PNEC_{saltvann} = 62 µg/kg TS).

Øvre grense Klasse III: TA-3001 baserer dette på samme toksisitetdata (NOEC for fisken *Psetta maxima*), med de samme problemene som nevnt ovenfor. Ved utledning av ny verdi benyttes EQP med laveste EC50 (*Daphnia magna*; 48 h; mortality) på 0.014 mg/L pentaBDE, AF = 1000 (marint) og 100 fersk), slik som brukt for MAC-EQS verdier i Directive 2013/39/EU, og K_D for tetra BDE = 5659 L/Kg. PNEC_{akutt,ferskvann} = (5659 * 14 / 100) = **790 µg/kg TS**; PNEC_{akutt,saltvann} = (5659 * 14 / 1000) = **79 µg/kg TS**.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen for ferskvann: (0.28/0.14) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.28/0.14) * 790 = **1580 µg/kg**.

5.7 Heksaklorbenzen (HCB)

Kvalitetssikring av stoffparametere med ulike kilder

| Heksaklorbensen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------------|---------------------|---|
| Stoff | Heksaklorbensen | Heksaklorbense n | EQS for fisk |
| CAS nr. | 118-74-1 | 118-74-1 | |
| M.W. (g/mol) | 248.8 | 285 | |
| Vannløselighet (mg/L) | - | 0.005 | EU dossier (HCB) |
| log Pow (l/l) | 5.7 | 5.7 | EU dossier (HCB) |
| Koc (l/kg TS) | 130000 | 130000 | variabel, brukt i EU dossier (HCB) Gjennomsnitt av 4 studier; Arp et al. (2009) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | <i>1258925</i> | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 1300 | 1300 | Veldig variabel (brukt i EU dossier) |
| BCF (l/kg vv) | - | 42000 | |
| BMF | - | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | - | 0.16 | CR _{oral} RIVM (2001) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

M.W.: Feil rapportert i TA-3001.

Vannløselighet, BCF, BMF og TDI - ikke rapportert i TA-3001. Koc-verdien som er benyttet i utledningene (130000) er verken blant de høyeste, eller de laveste som er referert til i EQS Substance Data Sheet: 363008 (3000-180000), 128825 og 10800-1200000. Verdien fremstår som rimelig og veilederen for risikovurdering av forurensset sediment (TA-2802), som benytter samme verdi, åpner for evaluering av sediment spesifikke bindingsforhold.

Matrix: Biota

I Directive 2013/39/EU er det gitt EQS-biota for HCB: **10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvekt**. Denne er relatert til fisk. Andre organismer kan eventuelt benyttes så lenge EQS-verdien gir tilsvarende nivå av beskyttelse.

Matrix: Vann

Øvre grense Klasse II: Det foreligger ingen AA-EQS for ferskvann eller kystvann i EU. Det er heller ikke satt noen øvre grense for Kl. II i TA-3001. I TA-2803 er det beregnet en øvre grense for klasse II = 0.013 $\mu\text{g}/\text{L}$ iht. EQS Substance Data Sheet (NOEC for *Daphnia magna*, AF = 10). Denne legges også til grunn for utledning av øvre grense for sediment klasse II (v.h.a. likevekts fordeling, EQP) i TA-3001. QS_{biota, hh} (10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ fisk) omregnet til vannkonsentrasjon er lavere, 0.0002 $\mu\text{g}/\text{L}$, men EU dossier (HCB) anbefaler bruk av **0.013 $\mu\text{g}/\text{L}$** på grunn av usikkerhet i BCF.

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU

- MAC-EQS (ferskvann) = **0.05 $\mu\text{g}/\text{L}$**
- MAC-EQS (kystvann) = **0.05 $\mu\text{g}/\text{L}$**

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra laveste akutt EC50 som er 4.7 $\mu\text{g}/\text{L}$ (*Daphnia magna*), med AF = 10. Det gir: **0.47 $\mu\text{g}/\text{L}$** (EU dossier (HCB)).

Matrix: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi mener det ikke er hensiktsmessig å benytte en LoD/LoQ som grense (slik det er gjort i TA-3001). Denne vil være ulik for ulike laboratorier og er ikke forankret i annet enn analysemетодe. I så fall er det mer hensiktsmessig å fortsette å benytte det som har vært ansett som bakgrunn i TA-1467/1997: 0.5 µg/kg tv. Eventuelt kan man unngå å ha øvre grense for klasse I.

Øvre grense Klasse II: PNEC_{sediment} er i bakgrunnsdokumentet for sedimenter (Klif, 2011) hentet fra EQS dossier (HCB): 16.9 µg/kg TS. Denne er basert på EQS_{kystvann} og likevektsfordeling (EQP) med K_{oc}= 130 000 L/kg og f_{oc}= 0.1. Det er også lagt inn en ekstra faktor 0.1 for log K_{ow}>5. PNEC_{sediment} beregnes fra PNEC_{kystvann} for f_{oc}= 1 % og K_{oc}= 130000, som gir PNEC_{sediment} = 0.013 * 130000 * 0.01 = **17 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001, fra EU dossier (HCB)): PNEC_{sediment,akutt} ble i bakgrunnsdokumentet beregnet fra PNEC_{akutt} med K_{oc}= 130000 L/kg og f_{oc}= 1%, dvs.: 0.047 * 130000 * 0.01= **61 µg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: I bakgrunnsdokumentet for sedimenter (Klif, 2011) ble Klasse IV beregnet fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (0.47/0.047) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.47/0.047) * 65 = **610 µg/kg**.

5.8 Heksaklorbutadien

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder (fra EU dossier (HCBD))

| Heksaklorbutadien | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--|
| Stoff | Heksaklor-butadien | Heksaklor-butadien | |
| CAS nr. | 87-68-3 | 87-68-3 | |
| M.W. (g/mol) | 260.8 | 261 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 3.2 | 3.2 | |
| log Pow (l/l) | 4.78 | 4.78 | |
| Koc (l/kg TS) | 11200 | 11200 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 112.0 | 112.0 | |
| BCF (l/kg vv) | - | 17000 | Hel fisk (17000), blåskjell (2000), fiskefilet (700) |
| BMF | - | 1 | |
| TDI (µg/kg kropps-vekt/d) | - | 0.2 | Ikke bevist biomagnifisering |

Egenskaper:

Vannløselighet, BCF, BMF og TDI - ikke rapportert i TA-3001

Matrix: Biota

I Directive 2013/39/EU er det gitt EQS-biota for heksaklorbutadien: **55 µg/kg** våtvekt. Denne er relatert til fisk. Andre organismer kan eventuelt benyttes så lenge EQS-verdien gir tilsvarende nivå av beskyttelse.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Ikke beregnet i TA-3001, og det anbefales og bruke QS_{biota} verdi fra Directive 2013/39/EU og laveste BCF på 17000 (hel fisk). PNEC_{vann} = 55 / 17000 = **0.003 µg/L**.

Øvre grense Klasse III: I Directive 2013/39/EU er det foreslått MAC-EQS for ferskvann og kystvann:

- MAC-EQS (ferskvann) = **0.6 µg/L**
- MAC-EQS (kystvann) = **0.6 µg/L**

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra laveste akutt EC50 fra EU dossier (HCBD) som er 59 µg/L (*Mysodopsis bahia*) med AF= 10. Det gir: **5.9 µg/L**.

Matriks: Sediment

Fra TA-3001:

Øvre grense Klasse II: Ihht. bakgrunnsdokumentet for sedimenter er EQS for sediment beregnet til 493 µg/kg tv. Denne er basert på EQS for vann og likevektsfordeling (EQP). Her brukes Koc= 11200 L/kg og foc= 10 %. Korrigering for foc = 1% gir PNEC_{sediment} = **49 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III

I bakgrunnsdokumentet for sedimenter beregnes PNEC_{sediment,akutt} ved likevektsfordeling (EQP) med K_{OC} = 11200 og f_{OC} = 1%. Det gir PNEC_{sediment,akutt} = 0.59 * 11200 * 0.01= **66 µg/kg**.

Øvre grense Klasse IV

I bakgrunnsdokumentet for sediment er klasse IV beregnet ut ifra forholdet mellom klasse III og IV i vannfasen (5.9/0.59) og PNEC_{sediment,akutt}, dvs. (5.9/0.59) * 66 = **660 µg/kg**.

5.9 Heksaklorsykloheksan

Kvalitetssikring av substanser parameter med EU dossier (HCH)

| Heksaklorsykloheksan | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|----------------------|----------------------|---|
| Stoff | Heksaklorsykloheksan | Heksaklorsykloheksan | |
| CAS nr. | 608-73-1 | 608-73-1 | |
| M.W. (g/mol) | 290.8 | 291 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 8 | 8 | Avhengig av isomer |
| log Pow (l/l) | 4.26 | 3.5 | EU dossier (HCH) |
| Koc (l/kg TS) | 3715 | 3715 | Variabelt (650 - 7000) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 37 | 37 | |
| BCF (l/kg vv) | 780 | 1300 | Hel fisk (TA-3001 har brukt data BCF til fisk filet) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 1 | 1 | 1 for α-HCH, 0.02 for β-HCH, og 0.04 for lindan (γ-HCH) |

Egenskaper:

Vannløselighet og logPow: Er avhengig av isomer, ulike verdier finnes i litteraturen.
BCF: I TA-3001 er det rapportert verdi på 780 L/kg for fiskefilet, og verdi for hel fisk (1300 L/kg) skulle brukes til risikovurdering.

Matrix: Biota

TA-3001: TDI er oppgitt til 0.001 mg/kg/dag basert på NOAEL på 0.1 mg/kg/dag (UN Environment program) og AF 100. BCF for innmat i fisk er 2500.

EQS biota = $(0.1 * 0.001 \text{ mg/kg/dag} * 70) / 0.115 = 0.0608 \text{ mg/kg biota} = 61 \mu\text{g/kg vv}$. (OBS: i TA-3001 er dette avrundet til 60 µg/kg biota).

Det kan her være aktuelt å overvåke ved å måle i fiskelever.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Fra Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 0.02 µg/L
- AA-EQS (kystvann) = 0.002 µg/L

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 rapporteres 0.04 i noen tabeller som kl. III-verdi for ferskvann og kystvann. MAC-EQS verdi fra Directive 2013/39/EU er **0.02 µg/L (marint)** og **0.04 µg/L (ferskvann)**.

Øvre grense Klasse IV: Ingen verdi beregnet i TA-3001. Akutt HC5 = 2.61 µg/L fra SSD-plott utledet i Dyer et al (2001), med AF = 10. Verdien som anbefales er $2.61/10 = 0.26 \mu\text{g/L}$.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Verdi presentert i tabellen er beregnet med likevektsfordelingsmodell (EQP; i sediment med 1% OC) og bruk av AA-EQS fra Directive 2013/39/EU, som er basert på NOEC for *Baetis* (0.2 µg/L) og AF = 10/100 (ferskvann/saltvann); TA-3001 har i stedet beregnet verdien med en større LOEC-verdi på 9.9 µg/L for *Chironomous riparius* som kommer fra USEPA (2006) (<http://www.regulations.gov/#!docketDetail;D=EPA-HQ-OPP-2006-0034>) med sikkerhetsfaktor 50 og EQP. Merk at US EPA (2006) ikke har utledet en PNEC / EQS for sediment, men har gitt en oppsummering av tidligere toksisitetstester. Det ser ut som om verdien TA-3001 brukte kommer fra side 24 av US EPA (2006) "LOAEC of 9.9 µg lindane/L was generated in a life cycle study conducted using *Chironomous riparius* (Insecta) (Taylor et al. 1993)"; men det finnes lavere LOAEC og NOEC i både US EPA (2006) og EU dossier (heksaklorsykloheksan). Ihht EUs tekniske retningslinjer (EU TGD, 2011), skal laveste NOEC benyttes, som for HCH er NOEC for *Baetis* (0.2 µg/L) og sikkerhetsfaktor 10/100 (ferskvann/kystvann - merk at saltvannsarter er mer sensitive for lindan). Derfor: Sediment EQS (ferskvann) = $K_D * (\text{laveste NOEC} / \text{AF}) = 37 * (0.0002 \text{ mg/L} / 10) = 0.74 \mu\text{g/kg (ferskvann)}$, og med en sikkerhets faktor 100 for saltvann blir det **0.074 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: Ikke utledet i TA-3001. Det anbefales å bruke MAC-EQS fra Directive 2013/39/EU og EQP, med $K_D = 37$. $\text{PNEC}_{\text{akutt}, \text{ferskvannsediment}} = 0.04 * 37 = 1.5 \mu\text{g/kg}$, $\text{PNEC}_{\text{akutt}, \text{marint sediment}} = 0.02 * 37 = 0.74 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: Ikke beregnet i TA-3001. Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen for ferskvann: (0.26/0.04) og $\text{PNEC}_{\text{sediment, akutt}}$. Det gir $(0.26/0.04) * 1.5 = 9.8 \mu\text{g/kg}$.

5.10 C10-13 kloralkaner

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder (EU dossier SCCP)

| C10-13 kloralkaner | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|--------------------|--------------------|--|
| Stoff | C10-13 kloralkaner | C10-13 kloralkaner | |
| CAS nr. | 85535-84-8 | 85535-84-8 | |
| M.W. (g/mol) | - | 337 | |
| Vannløselighet (mg/L) | - | 0.15-0.47 | Avhengig av Cl innhold |
| log Pow (l/l) | >5 | 6 | Avhengig av Cl innhold |
| Koc (l/kg TS) | 199526 | 199526 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 1995 | 1995 | |
| BCF (l/kg vv) | - | 40900 | 1173 - 7816 (hel fisk); 24000 - 40900 (muslinger) |
| BMF | 10 | 2.15 | 0.6 - 2.15 (avhengig av Cl innhold) |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d) | 100 | 100 | |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Matrix: Biota

Fra Stockholm Convention on POPs er TDI oppgitt til 0.1 mg/kg/dag.

$$\text{EQS}_{\text{biota}} = (0.1 * 0.1 \text{ mg/kg/dag} * 70) / 0.115 = 6 \text{ mg/kg vv.}$$

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU

- AA-EQS (ferskvann) = 0.4 $\mu\text{g}/\text{L}$
- AA-EQS (kystvann) = 0.4 $\mu\text{g}/\text{L}$

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU

- MAC-EQS (ferskvann) = 1.4 $\mu\text{g}/\text{L}$
- MAC-EQS (kystvann) = 1.4 $\mu\text{g}/\text{L}$

Øvre grense Klasse IV: (TA-2803): Beregnes fra laveste akutt EC50 fra EU dossier (SCCP), som er 14 $\mu\text{g}/\text{L}$ (*Mysodopsis bahia*), med AF= 5. (Se PNEC_{akutt}) Det gir: 2.8 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} er utledet fra AA-EQS (kystvann) ved å ta hensyn til $K_{OC} = 199\ 526$ og 1% organisk innhold. Denne er derfor beregnet til 0.4 $\mu\text{g}/\text{L} * 199\ 526 \text{ L/kg} * 1\% = 798 \mu\text{g}/\text{kg TS}$, avrundes til 800 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Bakgrunnsdokumentet for sedimenter benytter 1000 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment,akutt} er avledet fra MAC-EQS (kystvann) ved å ta hensyn til $K_{OC} = 199\ 526$ og 1% organisk innhold. Denne er derfor beregnet til 1.4 $\mu\text{g}/\text{L} * 199\ 526 \text{ L/kg} * 1\% = 2793 \mu\text{g}/\text{kg TS}$, avrundes til 2800 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Det foreligger ikke nok data til å bestemme klassegrense. Bakgrunnsdokumentet for sedimenter benytter forholdet mellom Klasse III og IV for vann (2.8/1.4) og PNEC_{sediment,akutt} for å finne grenseverdien for sediment, dvs. $2.8/1.4 * 2800 = 5600 \mu\text{g/kg TS}$.

5.11 Pentaklorbenzen

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (pentaklorbenzen)

| Pentaklorbenzen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|-----------------|-----------------|---|
| Stoff | Pentaklorbenzen | Pentaklorbenzen | |
| CAS nr. | 608-93-5 | 608-93-5 | |
| M.W. (g/mol) | 240.3 | 250 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.831 | 0.24 - 1.33 | |
| log Pow (l/l) | 5.2 | 5.2 | |
| Koc (l/kg TS) | 40000 | 40000 | Variabelt (25120 - 129000) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 457088 | gjennomsnitt av 3-studier Arp et al. (2009) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 400 | 400 | Variabelt (3000 - 20000), intermediær verdi brukt i EU dossier (pentaklorbenzen) |
| BCF (l/kg vv) | 260000 | 5300 | |
| BMF | 2 | 100 (fv: 10) | BMF ₁ = 10, BMF ₂ = 10 |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 0.8 | 0.8 | RIVM = 0.5, US-EPA = 0.8, begge brukt i EU dossier (pentaklorbenzen) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

MW: Var ikke riktig i TA-3001.

BCF: Er veldig usikker, med rapportert verdi mellom 3000 og 20000; EU dossier (pentaklorbenzen) har anbefalt en verdi på 5300 i kombinasjon med en høy BMF (10 i ferskvann, 100 i kystvann); TA-3001 har brukt en betydelig høyere verdi på 26000.

BMF: EU dossier (pentaklorbenzen) anbefaler 10 i ferskvann og 100 i kystvann; som er betydelig høyre en verdi fra TA-3001 på 2.

Matrix: Biota

$QS_{biota,hh} (\mu\text{g}/\text{kg biota})$: $EQS_{biota} = (0.1 * 0.8 \mu\text{g}/\text{kg d} * 70) / 0.115 = 49 \mu\text{g}/\text{kg biota}$, som avrundes til **50 µg/kg biota**.

$QS_{biota,hh} (\mu\text{g}/\text{L})$: BMF anbefalt i EU dossier (pentaklorbenzen) er 10 i ferskvann og 100 i kystvann. TA-3001 har brukt en BMF på 10 for både fersk- og kystvann. Altså: I ferskvann er $QS_{biota,hh}$, ferskvann ($\mu\text{g}/\text{L}$) = QS_{biota} ($\mu\text{g}/\text{kg vv}$) / BCF * BMF = 50 / (5300 * 10) = **0.00094 µg/L**; og i saltvann = **0.000094 µg/L**.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: TA-3001 beregnet en verdi på 1 µg/L for fersk- og kystvann. Nå anvendes nye verdier fra Directive 2013/39/EU: **0.007 µg/L ferskvann** og **0.0007 µg/L kystvann**.

Øvre grense Klasse III: (TA-2803): MAC-EQS for vann er beregnet til 1 µg/L. (utledet fra EC50 og LC50 på 100 µg/L for regnbueørret og *Poecilia reticulata*, og en AF = 100). På grunn av at denne verdien er en faktor 10 lavere enn laveste NOEC for kroniske effekter, synes den å være meget konservativ. Vi velger derfor å bruke en AF = 50 som gir $PNEC_{akutt} = 100/50 = 2 \mu\text{g}/\text{L}$. Merk at Directive 2013/39/EU har vurdert at en MAC-EQS-verdi ikke er aktuelt.

Øvre grense Klasse IV: (TA-2803): Beregnes fra laveste akutt LC50 fra EQS-dokumentet som er 100 µg/L (*Poecilia reticulata*), med AF= 10. Det gir: **10 µg/L**.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): I EU dossier (pentaklorbenzen) for sedimenter er EQS for sediment beregnet til 400 µg/kg ved likevektsfordeling (EQP). $PNEC_{kystvann}$ er satt lik $PNEC_{ferskvann} = 1 \mu\text{g}/\text{L}$. Den er basert på en NOEC på 10 µg/L for *Daphnia magna* og en sikkerhetsfaktor på 10. Det er brukt $K_{OC} = 40000 \text{ L}/\text{kg}$ og $f_{OC} = 1\%$. Det er også brukt en ekstra faktor 0.1 siden $\log K_{OW} > 5$. $PNEC_{sediment}$ er beregnet til = $1 * 40000 * 0.01 = 400 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): MAC-EQS for vann er i bakgrunnsdokumentet for sedimenter beregnet til 2 µg/L (utledet fra EC50 og LC50 på 100 µg/L for regnbueørret og *Poecilia reticulata* og en sikkerhetsfaktor på 50). $PNEC_{vann,akutt} = 100/50 = 2 \mu\text{g}/\text{l}$. Denne PNEC benyttes for å utlede $PNEC_{sediment, akutt}$, sammen med $K_{OC} = 40000 \text{ L}/\text{kg}$ og $f_{OC} = 0.01$. Altså: $PNEC_{sediment,akutt} = 2 * 40000 * 0.01 = 800 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Grenseverdien for Klasse IV og V beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (10/2) og $PNEC_{sediment,akutt}$. Det gir $(10/2) * 800 = 4000 \mu\text{g}/\text{kg}$.

5.12 Pentaklorfenol

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (pentaklorfenol)

| Pentaklorfenol | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------------|----------------|--|
| Stoff | Pentaklorfenol | Pentaklorfenol | |
| CAS nr. | 87-86-5 | 87-86-5 | |
| M.W. (g/mol) | 266.3 | 266 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 14 | 14 | EU dossier (PCP, nøytral, øker med pH, pKa = 4.9) |
| log Pow (l/l) | 5.12 | 3 | Ved pH 7 (fra 5 - 1, avh. av pH) |
| Koc (l/kg TS) | 3400 | 3400 | 706 - 53000 variabel (EU dossier) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 34.0 | 34.0 | 770 brukt som "worst case" (EU dossier PCP), verdier rangerer fra 91 - 1000 (variabel) |
| BCF (l/kg vv) | 1250 | 770 | Sjablong ("default") verdi |
| BMF | 10 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 3 | 3 | RIVM = 3, EU dossier (PCP) = 30 |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Vannløselighet, Pow, Koc, K_D, BCF: Det er viktig å bemerke at stoffparametere for pentaklorfenol (pKa = 4.9) er avhengig av pH. Vannløselighet øker med pH, og Koc, K_D og BCF reduseres med høyere pH-verdier.

BMF: I TA-3001 er BMF = 10 brukt, men EU dossier (pentaklorfenol) har brukt BMF = 1 (forventet på bakgrunn av lav BCF).

TDI: Verdi i TA-3001 er 3 µg/kg kroppsvekt/dag, som også er brukt i RIVM (2001); i EU dossier (pentaklorfenol) utledes en verdi på 30 µg/kg kroppsvekt/dag. Vi anbefaler å fortsette med 3 µg/kg kroppsvekt/dag, men denne kan være en faktor 10 konservativ.

Matrix: Biota

TA-3001: Ihht. RIVM (2001) er TDI satt til 3 µg/kg/dag, basert på kroniske studier av mink.

EQS_{biota} = (0.1 * 3 µg/kg/dag * 70) / 0.115 = 183 µg/kg biota som avrundes til **180 µg/kg biota**.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = **0.4 µg/L**
- AA-EQS (kystvann) = **0.4 µg/L**

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU

- MAC-EQS (ferskvann) = **1 µg/L**
- MAC-EQS (kystvann) = **1 µg/L**

Øvre grense Klasse IV: (TA-2803): Beregnes fra laveste akutt LC50 fra EU dossier (pentaklorfenol), som er 10 µg/L (*Cyprinus carpio*) og AF = 5. Det gir: 2 µg/L.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} er beregnet basert på PNEC_{kystvann} (AA-EQS = 0.4 µg/L) og likevektsfordeling (EQP). Det er brukt K_{OC}= 3400 L/kg og f_{OC} = 1 %. PNEC_{sediment} = 0.4 * 3400 * 0.01 = 14 µg/kg.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment} akutt er beregnet basert på PNEC_{kystvann,akutt} (MAC-EQS = 1 µg/L) og likevektsfordeling (EQP). Det er brukt K_{OC}= 3400 L/kg og f_{OC} = 1 %. PNEC_{sediment,akutt} = 1 * 3400 * 0.01 = 34 µg/kg.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Grenseverdien for Klasse IV er i TA-2803 beregnet ut ifra forholdet mellom Klasse IV og III i vannfasen (2/1) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir: (2/1) * 34 = 68 µg/kg.

5.13 Triklorbenzen

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder

| Triklorbenzen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|---------------|---------------|---|
| Stoff | Triklorbenzen | Triklorbenzen | |
| CAS nr. | 12002-48-1 | 12002-48-1 | Alle kongenere |
| M.W. (g/mol) | 185.1 | 181 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 30 | 36 - 48.8 | EU dossier (TCB) |
| log Pow (l/l) | 4.2 | 4.05 | EU dossier (TCB) |
| Koc (l/kg TS) | 1400 | 1400 | EU dossier (TCB) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 120226 | Gjennomsnitt av 3 sedimentstudier fra Arp et al. (2009) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 14.0 | 14.0 | (Naturvårdsverket, 2005); EU dossier (TCB) har brukt 2000 |
| BCF (l/kg vv) | 1140 | 1140 | EU dossier (TCB) ingen biomagnifisering |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 8 | 8 | RIVM = 8; EU dossier = 60 |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

M.W.: Verdi rapportert i TA-3001 er feil og skulle være 181 g/mol.

Vannløselighet og log Pow: Liten forskjell ifht. Bakgrunnsdokumentasjon i EU dossier (TCB).

BCF-verdien som er benyttet er noe lavere enn den som er benyttet i EUs Risk Assessment Report (RAR) for triklorbenzen (2000 Ll/kg), men innenfor det spenn som antas å være pålitelig (120-3200), slik det er referert i EQS Data Sheet.

Matriks: Biota

BCF (fisk) er 1140 L/kg (Naturvårdsverket (2005)) og BMF = 1 L/kg (EU TGD (2011)). Ihht. RIVM (2001) er TDI satt til 8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$, basert på pattedyrstudier (rotte).

$\text{EQS}_{\text{biota}} = (0.1 * 8 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag} * 70) / 0.115 = 487 \mu\text{g}/\text{kg}$ biota, som avrundes til **490 $\mu\text{g}/\text{kg}$ biota**.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = **0.4 $\mu\text{g}/\text{L}$**
- AA-EQS (kystvann) = **0.4 $\mu\text{g}/\text{L}$**

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = ikke aktuelt
- MAC-EQS (kystvann) = ikke aktuelt

Det finnes en rekke akkuttoksistetstudier i EU dossier (TCB) og det anbefales å benytte 500 µg/L som representativ av lav verdi for en korttids LC50/EC50 (f.eks. for *Mysidopsis bahia*) og en AF = 10 (pga. kjent mekanisme). Det gir en verdi på 50 µg/L i fersk- og kystvann.

Øvre grense Klasse IV: ikke utledet i TA-3001. Beregnes med LC50 = 500 µg/L, med AF = 5, som gir 100 µg/L.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} er beregnet basert på PNEC_{kystvann} (AA-EQS = 0.4 µg/L) og likevektsfordeling (EQP). Det er brukt K_{OC}= 1400 L/kg og f_{OC}= 1 %. PNEC_{sediment} = 0.4 * 1400 * 0.01 = 5.6 µg/kg. Dette er en tierpotens lavere enn PNEC_{sediment} foreslått i bakgrunnsdokumentet for sedimenter, 56 µg/kg.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): MAC-EQS er av EU dokumentet oppgitt å være «ikke aktuelt». Dette er trolig på grunn av at K_{p,susp} er <3. Det benyttes derfor MAC-EQS = 50 µg/L for vann (som oppgitt i bakgrunnsdokumentet for sedimenter), sammen med K_{OC}= 1400 L/kg og f_{OC}= 1 %. Beregnet PNEC_{sediment,akutt} = 50 * 1400 * 0.01 = 700 µg/kg.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Grensen for Klasse IV beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (100/50) og PNEC_{sediment,akutt}, slik som i bakgrunnsdokumentet for sedimenter. Det gir (100/50) * 700 = 1400 µg/kg.

5.14 PAH

5.14.1 Naftalen

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (NAP)

| Naftalen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------|----------|---|
| Stoff | Naftalen | Naftalen | |
| CAS nr. | 91-20-3 | 91-20-3 | |
| M.W. (g/mol) | 128 | 128 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 32 | 32 | |
| log Pow (l/l) | 3.34 | 3.3 | |
| Koc (l/kg TS) | 1349 | 1349 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 41687 | Gjennomsnitt (n > 400) Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 13.5 | 13.5 | |
| BCF (l/kg vv) | 515 | 515 | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 40 | 40 | TDI |

* K_{oc}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{oc}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Alle parametere og EQS i TA-3001 for naftalen er godkjent. Merk at K_{oc}-verdien brukt i EU dossier (NAP) er veldig konservativ ifht. Målte verdier i forurensset sjøbunn (Arp et al. (2009), Arp et al. 2011), som medfører at EQS-verdi er også konservativ.

Matriks: Biota

TA-3001: Bakgrunnsverdi ble rapportert for Nordsjøen som 1 µg/kg TS i blåskjell (OSPAR 2006). EQS_{biota} er basert på TDI = 40 µg/kg kroppsvekt/dag og forutsetter at naftalen ikke er kreftfremkallende. TDI er basert på forsøk med petroleumsprodukter på pattedyr. Dette tilsvarer EQS_{biota} = 2.4 mg/kg biota vv, som er lavere enn QS_{biota} beregnet med sekundærforgiftning.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.66 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 2.0 µg/L
- AA-EQS (kystvann) = 2.0 µg/L

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = 130 µg/L
- MAC-EQS (kystvann) = 130 µg/L

Øvre grense Klasse IV: Baseres på SSD-HC5 = **650 µg/L** uten sikkerhetsfaktor (EU dossier (NAP)).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å fortsette (som i TA-2803) med målt gjennomsnitt fra Ospar (2006) på **2 µg/kg**.

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} er basert på toksisitetsdata for sediment med 5 % foc (EC50 for *Rhepoxynius abronius* på 56 397 mg/kg tv) og AF = 10000. Denne korrigeres for 1% foc. Det gir PNEC_{sediment} = 1.128 mg/kg.

Hvis PNEC beregnes fra PNEC_{vann} med K_{oc}=1349 for foc=1 %, blir PNEC_{sediment}= 2 * 1349 * 0.01= **27 µg/kg**. Dette gir en strengere klassifisering og velges som EQS_{sediment}.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment,akutt} kan beregnes fra PNEC_{vann,akutt} med K_{oc}=1349 og foc =1 %. Det gir PNEC_{sediment,akutt} = 130 * 1349 * 0.01= **1754 µg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (650/130) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (650/130) * 1754 = **8769 µg/kg**.

5.14.2 Antracen

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (ANT)

| Antracen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|----------|-------------------------------|---|
| Stoff | Antracen | Antracen | |
| CAS nr. | 120-12-7 | 120-12-7 | |
| M.W. (g/mol) | 178 | 178 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.043 | 0.047 | |
| log Pow (l/l) | 4.68 | 4.68 | |
| Koc (l/kg TS) | 29512 | 29512 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 1202264 | Gjennomsnitt ($n > 400$) Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 295.0 | 295.1 | |
| BCF (l/kg vv) | 3042 | 3042 (fisk) 1900 (bløtdyr) | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d) | 40 | 40 | |

* K_{OC} -sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC} -verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Log K_{OC} : Merk at K_{OC} -verdi brukt i EU dossier (ANT) er veldig konservativ sammenlignet med verdier målt i forurensset sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011), men verdi fra EU dossier skal brukes her.

Matriks: Biota

TA-3001: Bakgrunnsverdi ble rapportert for Nordsjøen som $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ TS i blåskjell (OSPAR, 2006). BCF for fisk er 3042, men denne er høyere for bløtdyr. $\text{EQS}_{\text{biota}}$ er basert på $\text{TDI} = 40 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag. TDI er basert på forsøk med petroleumsprodukter på pattedyr. Dette tilsvarer $\text{EQS}_{\text{biota}} = 2.4 \text{ mg}/\text{kg}$ biota vv, som er lavere enn QS_{biota} beregnet med sekundærforgiftning.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på $0.004 \text{ ng}/\text{L}$ fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = $0.1 \mu\text{g}/\text{L}$
- AA-EQS (kystvann) = $0.1 \mu\text{g}/\text{L}$

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = $0.1 \mu\text{g}/\text{L}$
- MAC-EQS (kystvann) = $0.1 \mu\text{g}/\text{L}$

Øvre grense Klasse IV: Baseres på Laveste EC50 (*Daphnia pulex*: $1.0 \mu\text{g}/\text{L}$) med AF=10: $1 \mu\text{g}/\text{L}$ (EU dossier (NAP)).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å fortsette med målt gjennomsnitt i Nordsjøen fra Ospar (2006) på **1.2 µg/kg**.

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): EQS_{sediment} er beregnet fra NOEC_{reproduction} for *Lumbriculus variegatus* med f_{OC} = 5%, på 1.2 mg/kg TS. Korrigering for 1 % foc og AF = 50 gir PNEC_{sediment} = $1.2 / 5 / 50 = 0.0048 \text{ mg/kg} = 4.8 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC beregnes fra PNEC_{vann} med K_{OC}= 29 512 og foc=1%. Det gir PNEC_{sediment,akutt} = $2 * 1349 * 0.01 = 30 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen og PNEC_{sediment}, akutt. Det gir **295 µg/kg**.

5.14.3 Fluoranten

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (fluoranten)

| Fluoranten | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|------------|------------|--|
| Stoff | Fluroanten | Fluroanten | |
| CAS nr. | 206-44-0 | 206-44-0 | |
| M.W. (g/mol) | 202 | 202 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.26 | 0.2 | |
| log Pow (l/l) | 5.2 | 5.2 | |
| Koc (l/kg TS) | 97724 | 97724 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 1174898 | Gjennomsnitt (n > 400); Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 977.0 | 977.2 | |
| BCF (l/kg vv) | 4800 | 4800 | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d) | 40 | 50 | CR _{oral} , RIVM (2001) |

* K_{oc}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{oc}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

TDI: TDI for fluoranten er rapportert som CR_{oral} («excess carcinogen risk»), fra RIVM (2001). CR_{oral}-verdi i RIVM (2001) er 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag og ikke 40 som presentert i TA-3001.

K_{oc}: Som for naftalen og antracen er K_{oc} brukt i EU dossier (fluoranten) veldig konservativ i forhold til målte verdier i sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vv (Directive 2013/39/EU).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.29 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Verdi settes til AA-EQS i Directive 2013/39/EU på 0.0063 $\mu\text{g}/\text{L}$, som er lavere enn beregnet verdi i TA-3001 (0.12 $\mu\text{g}/\text{L}$).

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = 0.12 $\mu\text{g}/\text{L}$
- MAC-EQS (kystvann) = 0.12 $\mu\text{g}/\text{L}$

Øvre grense Klasse IV: Baseres på HC5_{kronisk + akutt data} = 0.6 $\mu\text{g}/\text{L}$ (EU dossier (flouranten)).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å fortsette med den målte verdien fra OSPAR (2006) på **8 µg/kg**.

Øvre grense Klasse II: Ekspertimentelle sedimenttoksisitetsdata som finnes i EU dossier (fluoranten) er av god kvalitet. EU dossier (fluoranten) utledet en AA-EQS basert på *Schizopera knabeni* (14d, 5% OC, EC10_{reproduksjon} = 20 mg/kg, AF = 10), som kan beregnes til 400 µg/kg for sediment med 1% OC.

TA-3001 har brukt EQP med lavere AA-EQS-verdier og har ikke brukt toksisitetsdata for sediment.

I TA-3001 utledes EQS_{sediment} vha. to metoder: Den første metoden brukte laveste NOEC fra tilgjengelige sedimenttoksisitetsdata (beregnet fra NOEC_{14 d} for *Schizopera knabeni* med foc = 5% på 20 mg/kg TS. Korrigering for 1 % foc og AF 10 gir PNEC_{sediment} = 20 / 5 / 10 = 0.4 mg/kg = 400 µg/kg). Den andre metoden brukte laveste NOEC fra akvatiske toksisitetsdata, sammen med likevektsfordeling (EQP; med K_D = 977 L/kg for sediment med foc = 1%): PNEC_{sediment} = (EQS_{vann} = 0.12 µg/L) * 977 = 117 µg/kg). TA-3001 foretrakket å bruke EQP-utledet EQS siden denne er lavere, men dette er ikke korrekt ihht. EU Technical Guidance Documents (EU TGD). EU TGD anbefaler at dersom det er gode sedimentdata for kronisk toksisitet (og det er det her, med over 10 separate tester, 6 i ferskvann og 4 i saltvann), så bør disse brukes i stedet for EQP-modellen (dette vises også i Figur 5.2. i EU TGD, som er kopiert inn her). Derfor foretrekker vi verdien **400 µg/kg**.

Faksimile fra EU TGD (2011):

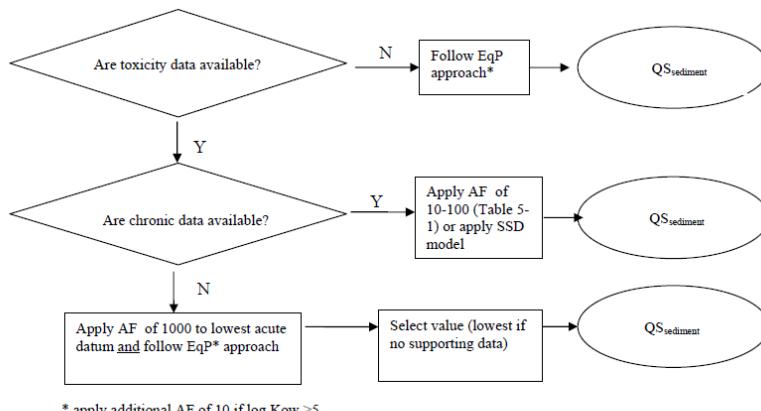


Figure 5.2 Process for the derivation of a QS_{sediment}

Øvre grense Klasse III: Settes lik klasse II siden akutte og kroniske toksisitetsdata er veldig like, nå **400 µg/kg** (og ikke lenger 117 µg/kg som i TA-3001).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (0.6/0.12) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.6/0.12) * 400= **2000 µg/kg**.

5.14.4 Benzo(a)pyren

Som beskrevet i Directive 2013/39/EU representerer benzo(a)pyren en 5,6-ring PAH, som betyr at AA-EQS_{vann} og QS_{biota} for benzo(a)pyren kan bli brukt som representant for alle 5,6-ring PAH-forbindelser.

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (5,6-ring PAH)

| Benzo(a)pyren | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------------|---|--|
| Stoff | Benzo(a)-pyren | Benzo(a)-pyren | |
| CAS nr. | 50-32-8 | 50-32-8 | |
| M.W. (g/mol) | 252 | 252 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0016 | 0.0015 | |
| log Pow (l/l) | 6.13 | 6.11 | |
| Koc (l/kg TS) | 831764 | 831764 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 10964782 | Gjennomsnitt (n > 400); Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 8318 | 8318 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | QS _{biota} for krepsdyr og bløtdyr skal brukes (WFD 2013/39/EU/39/EU) |
| BCF (l/kg vv) | 608 | (bløtdyr) | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 0.5 | 0.5 | CR _{oral} , RIVM (2001) |

* K_{OC}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

BCF: Diverse BCF-verdier finnes for fisk, krepsdyr og bløtdyr. For 5,6-ring PAH det er anbefalt å bruke BCF for bunnfauna (krepsdyr).

K_{OC}: Vi har brukt verdier fra EU dossier (5,6 ring PAH), men vi gjør oppmerksom på at dette er veldig konservativt i forhold til verdier målt i forurensset sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 5 µg/kg v.v. (Directive 2013/39/EU).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.005 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Ny AA-EQS-verdi er presentert i Directive 2013/39/EU på 0.00017 µg/L, som er lavere enn beregnet verdi i TA-3001 (0.022 µg/L).

Øvre grense Klasse III: Ny MAC-EQS-verdi er presentert i Directive 2013/39/EU på **0.27 µg/L** (ferskvann) og **0.027 µg/L** (saltvann, som er en faktor 10 lavere enn beregnet verdi i TA-3001 (på 0.27 µg/L)).

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 er det utledet en verdi som er høyere enn vannløseligheten; settes nå til vannløselighet på **1.5 µg/L**.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kuantifiseringsgrense, men å fortsette å bruke målt verdi fra OSPAR (2006) på **6 µg/kg**.

Øvre grense Klasse II: Beregnes ved EQP med $K_D = 8318$ og $f_{oc} = 1\%$ ($K_{oc}=831\ 764$). Det gir $0.22 * 8318 = 183 \mu g/kg$.

Øvre grense Klasse III: Verdien for kystvann må være en faktor 10 lavere enn for ferskvann (for overenstemmelse med klasse III-verdi i vannfasen). For kystvann beregnes grensen ved EQP: $0.027 * 8318 = 225 \mu g/kg$, som avrundes til **230 µg/kg**; for ferskvann beregnes den (som før) ved EQP: $0.27 * 8318 = 2246 \mu g/kg$, som avrundes til **2300 µg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen for ferskvann: $(1.54/0.027)$ og $PNEC_{sediment,akutt}$. Det gir $(1.54/0.027) * 2300 = 13119 \mu g/kg$, som avrundes til **13100 µg/kg**.

5.14.5 Benzo(b)fluoranten

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (5,6-ring PAH)

| Benzo(b)fluoranten | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|------------------------|---|--|
| Stoff | Benzo(b)fluorante n | Benzo(b)fluorante n | |
| CAS nr. | 205-99-2 | 205-99-2 | |
| M.W. (g/mol) | 252 | 252 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0015 | 0.00128 | |
| log Pow (1/l) | 5.78 | 5.78 | |
| Koc (l/kg TS) | 831764 | 831864 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 14125375 | Gjennomsnitt (n > 400); Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 8318.0 | 8318.6 | |
| | 13225 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | QS _{biota} for krepsdyr og bløtdyr skal brukes (Directive 2013/39/EU) |
| BCF (l/kg vv) | 1 | 1 | |
| BMF | | | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 5 | 5 | CR _{oral} , RIVM (2001) |

* K_{OC}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

BCF: Diverse BCF finnes for fisk, krepsdyr og bløtdyr. For 5,6-ring PAH det er anbefalt å bruke BCF for bunnfauna (krepsdyr).

K_{OC}: Vi har brukt verdier fra EU dossier (5,6 ring PAH), men gjør oppmerksom på at verdien er veldig konservativ i forhold til verdier målt i forurensset sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 5 µg benzo(a)pyren/kg vv (Directive 2013/39/EU). Gjelder for benzo(a)pyren som representant for kreftfremkallende PAH-forbindelser (benzo(b)fluranten, benzo(k)fluranten, indeno(1,2,3,c,d)pyrene og benzo(g,h,i)perylene), se fotnote 11 i Directive 2013/39/EU.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler å benytte kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.017 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{vann} hentes fra EQS_{kystvann} = EQS_{ferskvann} : 0.017 µg/L, basert på EC10 = 1.7 µg/L for *Brachydanio rerio*, med AF=100 (EU dossier (5,6 ring PAH)).

Øvre grense Klasse III: (Directive 2013/39/EU): EU-Dossier (5,6-ring PAH) setter akuttverdi lik kronisk toksitet; PNEC_{vann}: 0.017 µg/L.

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 er det utledet en verdi som er høyere enn vannløseligheten; settes nå til vannløseligheten på **1.28 µg/L**.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Bakgrunnskonsentrasjon på 183 µg/kg (OSPAR 2006, korrigert fra $f_{OC-OSPAR} = 2.5\%$ til $f_{OC-Norge} = 1\%$); gjelder for summen av benzo(b)fluoranten og benzo(k)fluoranten. Vi setter derfor bakgrunnsverdien lik halvparten av summen eller **90 µg/kg**.

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): $PNEC_{sediment}$ beregnes ved EQP med $K_D = 8318$ for sediment med $f_{OC} = 1\%$ ($K_{OC}=831\ 764$). Det gir: $0.17 * 8318 = 141$, som avrundes til **140 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): Det er ikke mulig å beregne noen $PNEC_{akutt}$ for benzo(b)fluoranten og benzo(k)fluoranten, da ikke nok data er tilgjengelig. Vi følger EU-dossier og setter akuttverdi lik kronisk toksisitet. $PNEC_{sediment} = 140 \mu g/kg$.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen for ferskvann: $(1.28/0.017)$ og $PNEC_{sediment,akutt}$. Det gir $(1.28/0.017) * 141 = 10616 \mu g/kg$, som avrundes til **10600 µg/kg**.

5.14.6 Benzo(k)fluoranten

Som beskrevet i Directive 2013/39/EU representerer benzo(a)pyren en 5,6-ring PAH, som betyr at AA-EQS_{vann} og QS_{biota} for benzo(a)pyren kan bli brukt som representant for alle 5,6-ring PAH-forbindelser, slik som benzo(k)fluoranten.

Kvalitetssikring av stoffparametere for benzo(k)fluoranten

| Benzo(k)fluoranten | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|--------------------|---|--|
| Stoff | Benzo(k)fluoranten | Benzo(k)fluoranten | |
| CAS nr. | 207-08-9 | 207-08-9 | |
| M.W. (g/mol) | 252 | 252 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0008 | 0.00093 | |
| log Pow (l/l) | 6.11 | 6.11 | |
| Koc (l/kg TS) | 794328 | 794328 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 14125375 | Gjennomsnitt (n > 400); Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 7943 | 7943 | |
| BCF (l/kg vv) | 13225 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | QS _{biota} for krepsdyr og bløtdyr skal brukes (WFD 2013/39/EU/39/EU) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 5 | 5 | CR _{oral} , RIVM (2001) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

BCF: Diverse BCF finnes for fisk, krepsdyr og bløtdyr. For 5,6-ring PAH-forbindelser er det anbefalt å bruke BCF for bunnfauna (krepsdyr)

K_{OC}: Vi har brukt verdier i EU dossier (5,6-ring PAH), men vi gjør oppmerksom på at verdien er veldig konservativ i forhold til verdier målt i forurensset sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 5 µg benzo(a)pyren / kg vv. (Directive 2013/39/EU) gjelder for benzo(a)pyren, som representerer alle *kreftfremkallende* PAH-forbindelser (benzo(b)fluranten, benzo(k)fluranten, indeno(1,2,3,c,d)pyren, benzo(g,h,i)perylene), se fotnote 11 til Directive 2013/39/EU.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.017 ng/l fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{vann} : 0.017 µg/L som benzo(b)fluoranten.

Øvre grense Klasse III: (Directive 2013/39/EU) PNEC_{vann}: 0.017 µg/L som benzo(b)fluoranten.

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 er det utledet en verdi som er høyere enn vannløseligheten; settes nå til vannløseligheten på 0.93 µg/L (i stedet for 1.7 µg/L).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Bakgrunnskonsentrasjon 183 µg/kg (OSPAR 2006, korrigert fra $f_{OC-OSPAR} = 2,5\%$ til $f_{OC-Norge} = 1\%$) gjelder for summen av benzo(b)fluoranten og benzo(k)fluoranten. Vi setter derfor bakgrunnsverdien lik halvparten av summen, eller 90 µg/kg.

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} beregnes ved QEP med $K_D = 7943$ for sediment med $f_{OC}=1\%$ ($K_{OC} = 794\ 328$). Det gir: $0.17 * 7943 = 135\ \mu g/kg$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment} = 135 µg/kg. Som akutt verdi.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (ferskvann): (0.93/0.017) og PNEC_{sediment}, akutt. Det gir $(0.93/0.017) * 135 = 7385\ \mu g/kg$, som avrundes til 7400 µg/kg.

5.14.7 Indeno(1,2,3,c,d)pyren

Som beskrevet i Directive 2013/39/EU representerer benzo(a)pyren en 5,6-ring PAH, som betyr at AA-EQsvann og QS_{biota} for benzo(a)pyren kan bli brukt som representant for alle 5,6-ring PAH-forbindelser, slik som indeno(1,2,3,c,d)pyren.

Kvalitetssikring av substanser parameter med kilder

| Indeno(1,2,3-cd)pyren | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------------------|---|--|
| Stoff | Indeno(1,2,3-cd)pyren | Indeno(1,2,3-cd)pyren | |
| CAS nr. | 193-39-5 | 193-39-5 | |
| M.W. (g/mol) | 276 | 276 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.00019 | 0.0001 | |
| log Pow (l/l) | 6.7 | 6.7 | |
| Koc (l/kg TS) | 2344229 | 2344228 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 67608298 | Gjennomsnitt (n > 400); Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 23442.0 | 23442 | |
| BCF (l/kg vv) | | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | QS _{biota} for krepsdyr og bløtdyr skal brukes (Directive 2013/39/EU) |
| BMF | 28288 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d) | 5 | 5 | CR _{oral} , RIVM (2001) |

* K_{OC}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

BCF: Diverse BCF finnes for fisk, krepsdyr og bløtdyr. For 5,6-ring PAH-forbindelser er det anbefalt å bruke BCF for bunnfauna (krepsdyr).

K_{OC}: Vi har brukt verdi fra EU dossier (5,6-ring PAH), men gjør oppmerksom på at denne er veldig konservativ i forhold til verdier målt i forurensset sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 5 μg benzo(a)pyren / kg vv. (Directive 2013/39/EU); gjelder for benzo(a)pyrene, som representerer alle *kreftfremkallende* PAH-forbindelser (benzo(b)fluranten, benzo(k)fluranten, indeno(1,2,3,c,d)pyren, benzo(g,h,i)perlen); se fotnote 11 til Directive 2013/39/EU.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.017 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): Sjøvann og ferskvann_(ikke nødvendig i denne rapporten men brukes til å beregne sediment): $\text{PNEC}_{\text{vann}}$ hentes fra $\text{EQS}_{\text{ferskvann}}$: **$2.7 \cdot 10^{-3} \mu\text{g/L}$** , basert på $\text{EC}10 = 0.27 \mu\text{g/L}$ for *Ceriodaphnia dubia*, med $\text{AF}=100$ (EU dossier (5,6-ring PAH)).

Øvre grense Klasse III: Fra Directive 2013/39/EU: MAC-EQS er ikke aktuelt. Fra TA-3001: settes lik øvre grense for klasse II ($\text{EQS}_{\text{ferskvann}}$: **$2.7 \cdot 10^{-3} \mu\text{g/L}$**).

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 er det utledet en verdi som er høyere enn vannløseligheten; settes nå til vannløseligheten på **$0.1 \mu\text{g/L}$** (i stedet for $0.27 \mu\text{g/L}$).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Bakgrunnskonsentrasjon **$20 \mu\text{g/kg}$** (OSPAR 2006, korrigert fra f_{OC} -OSPAR = 2,5% til f_{OC} -Norge = 1 %).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): $\text{PNEC}_{\text{sediment}}$ beregnes ved EQP med $K_D = 23442$ for sediment med $f_{OC} = 1\%$ ($K_{OC} = 2\,344\,229$). Det gir: $2.7 \cdot 10^{-4} * 23442 = 63 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): $\text{PNEC}_{\text{sediment}} = 63 \mu\text{g/kg}$ (lik øvre grense for tilstandsklasse II).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (ferskvann): $(0.93/0.017)$ og $\text{PNEC}_{\text{sediment}}$, akutt. Det gir $(0.93/0.017) * 135 = 2333 \mu\text{g/kg}$, som avrundes til **$2300 \mu\text{g/kg}$** .

5.14.8 Benzo(ghi)perylen

Som beskrevet i Directive 2013/39/EU representerer benzo(a)pyren en 5,6-ring PAH, som betyr at AA-EQS_{vann} og QS_{biota} for benzo(a)pyren kan bli brukt som representant for alle 5,6-ring PAH-forbindelser, slik som benzo(ghi)perylen.

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (5,6-ring PAH)

| Benzo(g,h,i)perylen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------------------|---|--|
| Stoff | Benzo(g,h,i)-perylen | Benzo(g,h,i)-perylen | |
| CAS nr. | 191-24-2 | 191-24-2 | |
| M.W. (g/mol) | 276 | 276 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0025 | 0.00014 | |
| log Pow (l/l) | 6.63 | 6.63 | |
| Koc (l/kg TS) | 1023293 | 1023292 | |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 19054607 | Gjennomsnitt (n > 400); Arp et al. (2009), Arp et al. (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 10233 | 10233 | |
| BCF (l/kg vv) | 28288 | 135 (fisk) 11138 (krepsdyr) 57981 (bløtdyr) | QS _{biota} for krepsdyr og bløtdyr skal brukes (Directive 2013/39/EU) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 30 | 30 | CR _{oral} , RIVM (2001) |

* KOC-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

BCF: Diverse BCF finnes for fisk, krepsdyr og bløtdyr. For 5,6-ring PAH-forbindelser er det anbefalt å bruke BCF for bunnfauna (krepsdyr).

KOC: Vi har brukt verdi fra EU dossier (5,6 ring PAH), men gjør oppmerksom på at denne er veldig konservativ i forhold til verdier målt i forurensset sjøbunn (Arp et al., 2009; Arp et al., 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 5 µg/kg v.v. (WFD 2013/39/EU) gjelder for summen av benzo(a)pyren, benzo(b)fluranten, benzo(k)fluranten, indeno(1,2,3,c,d)pyren og benzo(g,h,i)perylen.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: I TA-3001 er det anbefalt å bruke kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.011 ng/l fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Ferskvannsverdi er utledet i TA-3001 fra laveste EC10 (*Ceriodaphnia dubia*, reproduksjon) 0.082 µg/L og en AF på 10, som gir for

ferskvann **0.0082 µg/L**. Denne er godkjent; men for kystvann skal AF være 100, som i EU dossier (5,6-ring PAH). Det gir for kystvann **0.00082 µg/L**.

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU setter verdien lik kl.II: **0.0082 µg/L (ferskvann) og 0.00082 µg/L (kystvann)**.

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 er det utledet en verdi som er høyere enn vannløseligheten; settes nå til vannløseligheten på **0.14 µg/L** (i stedet for 0.2 µg/L).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: (TA-3001): Bakgrunnskonsentrasjon **18 µg/kg** (OSPAR 2006, korrigert fra $f_{OC-OSPAR} = 2,5\%$ til $f_{OC-Norge} = 1\%$).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): $PNEC_{sediment}$ beregnes ved EQP (ferskvann) med $K_D = 10233$ for sediment med $f_{OC}=1\%$ ($K_{OC} = 1\ 023\ 293$). Det gir $8.2 \cdot 10^{-3} * 10233 = 84 \mu g/kg$. (OBS: Bruk av EQP med AA-EQS for kystvann vil gi $8.4 \mu g/kg$ som er lavere enn bakgrunn).

Øvre grense Klasse III: TA-3001 har utledet en MAC-EQS verdi til ferskvann på **0.02 µg/L** (basert på EC50 = 0.2 µg/L for *Ceriodaphnia dubia*, med AF = 10). Den stemmer ikke med MAC-EQS for ferskvann og kystvann i Directive 2013/39/EU, hvor AA-EQS for ferskvann og kystvann er like. Derfor er nå AA-EQS og MAC-EQS for sedimenter nå også like (**84 µg/kg**).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (ferskvann): $(0.14/0.0082)$ og $PNEC_{sediment, akutt}$. Det gir $(0.14/0.0082) * 84 = 1434 \mu g/kg$, som avrundes til **1400 µg/kg**.

5.15 Nonylfenol (4-nonylfenol)

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (NP)

| Nonylfenol | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|------------|---|---|
| Stoff | Nonylfenol | Nonylfenol 84852-15-3 and 25154-52- | |
| CAS nr. | 104-40-5 | 3 | |
| M.W. (g/mol) | 220.4 | 220.4 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 7 | 6 | Er noe pH avhengig |
| log Pow (l/l) | 4.48 | 4.48 | |
| Koc (l/kg TS) | 5360 | 5360 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 53.6 | 53.6 | |
| BCF (l/kg vv) | - | 1280 | EU dossier (NP) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 5 | 50 | TA-3001 brukte TDI fra "Dansk EPA" (referanse ikke funnet) på 5; 150 brukt i EU dossier (NP); vi anbefaler verdi fra Jonsson (2008) på 50 |

Egenskaper:

CAS: TA-3001 viser til CAS for n-nonyl phenol, ikke 4-nonyl phenol og branched nonyl-phenols, som spesifisert i EU dossier (NP).

Vannløselighet: Verdi i TA-3001 var 6, og ikke 7, som i EU dossier (NP).

BCF: Ikke spesifisert, men verdi fra EU dossier (NP) var brukt.

TDI: TA-3001 har brukt en verdi på 5 µg/kg kroppsvekt/dag fra "Dansk EPA" (referanser ikke funnet). EU dossier (NP) har utledet en TDI på 150 µg/kg kroppsvekt/dag.

Matriks: Biota

TDI-verdien som er grunnlaget for beregningen er 50 µg/kg kroppsvekt/dag, som presentert i Jonsson (2008); TA-3001 har brukt en TDI på 5 µg/kg kroppsvekt/dag fra "Dansk EPA", men det ble ikke funnet noen referanse for dette. TDI = fisk diett (10%) * TDI * (70 kg kroppsvekt) / (115 g fisk per dag) = 0.1 * 50 * 70 / 0.115 = 3043 µg/kg (avrundes til 3000 µg/kg).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Fra Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 0.3 µg/L
- AA-EQS (kystvann) = 0.3 µg/L

Øvre grense Klasse III: Fra Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = 2.0 µg/L
- MAC-EQS (kystvann) = 2.0 µg/L

Øvre grense Klasse IV: EC50 = 20.7 µg/L (96 timer, *Hyalella azteca*) fra EU dossier (NP), med AF = 5 (fra TA-2803) = 4.14 µg/L (avrundes til 4 µg/L).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} beregnes basert på AA-EQS (kystvann) fra EU dokumentet (2011/0429), K_{oc} = 5360 L/kg og foc = 1%; Altså: PNEC_{sediment} = 0.3 µg/L * 5360 L/kg * 0.01 = **16 µg/kg TS.**

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment, akutt} beregnes basert på MAC-EQS (kystvann) fra EU dokumentet (2011/0429), K_{oc} = 5360 L/kg og foc = 1%; Altså: PNEC_{sediment} = 2.0 µg/L * 5360 L/kg * 0.01 = **107 µg/kg TS.**

Øvre grense Klasse IV: Verdi er feil beregnet i TA-3001 (skrevet at (4/2) * 107 = 115 µg/kg TS, men skulle være 214 µg/kg TS) Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (4/2) og PNEC_{sediment, akutt}. Det gir (4/2) * 107 = **214 µg/kg.**

5.16 Oktylfenol ((4-(1,1',3,3'-tetrametylbutylfenol))

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder

| Oktylfenol | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--|---|---|----------------------------|
| Stoff | Oktylfenol | Oktylfenol | |
| CAS nr. | 140-66-9 | 140-66-9 (1806-26-4) | |
| M.W. (g/mol) | 206.3 | 206 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 5 | 5 | |
| log Pow (l/l) | 4.12 | 4.12 | variabel (3 - 5.7) |
| Koc (l/kg TS) | 2740 | 2740 | variabel (2740 - 18400) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 27.0 | 27.4 | |
| BCF (l/kg vv) | 634 | 634 | variabel (471 - 6000) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kropps-vekt/d) | 0.067 ng/kg/dag (kv.) og 33.3 ng/kg/dag (menn) | 0.067 ng/kg/dag (menn) og 33.3 ng/kg/dag (kv.) | Jonsson (2008) |

Egenskaper:

TDI: I TA-3001 rapporteres verdier fra Jonsson (2008), men kjønn er forvekslet (skulle være 0.067 ng/kg/dag (menn) og 33.3 ng/kg/dag (kv)).

Matriks: Biota

TA-3001: TDI er foreslått i Uppsala Universitets "Risk assessment on butylphenol, oktylphenol and nonylfenol, and estimated human exposure of alkylphenols from Swedish fish" til å være 0.067 ng/kg/dag for kvinner og 33.3 ng/kg/dag for menn (Jonsson, 2008). Disse verdiene er beregnet fra studier på rotter (abnormale spermier) og fra gris (innvirkning på lengde av svangerskap) og det er benyttet høye sikkerhetsfaktorer.

I EQS er TDI for kvinner benyttet.

$$\text{EQS}_{\text{biota}} = (0.1 * 0.000067 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag} * 70) / 0.115 = 0.004 \mu\text{g}/\text{kg biota}.$$

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Fra Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 0.1 $\mu\text{g}/\text{L}$
- AA-EQS (kystvann) = 0.01 $\mu\text{g}/\text{L}$

Øvre grense Klasse III: Fra Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = ikke aktuelt
- MAC-EQS (kystvann) = ikke aktuelt

TA-2803: MAC-EQS for vann er beregnet til 0.13 $\mu\text{g}/\text{L}$ (utledet fra EC50 på 13.3 $\mu\text{g}/\text{L}$ for *Gammarus pulex* (immobilisering) og en AF = 100) (EU dossier (OP)). Siden

laveste NOEC for kroniske effekter er 6.1 µg/L synes dette å være overdrevet konservativt og vi velger å bruke AF = 50. Det gir $PNEC_{akutt} = 13.3/50 = 0.27 \mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-2803): Beregnes fra laveste akutt EC50 fra EQS-dokumentet som er 13 µg/L (*Gammarus pulex*), med AF = 10. Det gir: $1.3 \mu\text{g}/\text{L}$.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Sediment-EQS er beregnet med EQP og AA-EQS (vann) for ferskvann (0.1 µg/L) og kystvann (0.01 µg/L). AA-EQS (vann) for ferskvann er en faktor 10 mer enn for kystvann, men i TA-3001 er det kun beregnet sediment-EQS for kystvann. $K_{OC} = 2740 \text{ L/kg}$ og $f_{OC} = 1\%$; Altså: Ferskvann $PNEC_{sediment} = 0.1 \mu\text{g}/\text{L} * 2740 \text{ L/kg} * 0.01 = 2.7 \mu\text{g}/\text{kg TS ferskvann}$, Kystvann $PNEC_{sediment} = 0.01 \mu\text{g}/\text{L} * 2740 \text{ L/kg} * 0.01 = 0.27 \mu\text{g}/\text{kg TS ferskvann}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001, TA-2803): $PNEC_{vann,akutt}$ er benyttet til å beregne $PNEC_{sediment,akutt}$. Hvis vi bruker $K_{OC} = 2740 \text{ L/kg}$ og $f_{OC} = 1\%$ blir $PNEC_{sediment,akutt} = 0.27 * 2740 * 0.01 = 7.3 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001, TA-2803): Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (1.3/0.27) og $PNEC_{sediment,akutt}$. Det gir $(1.3/0.27) * 7.3 = 36 \mu\text{g}/\text{kg}$.

5.17 Alaklor

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (alaklor)

| Alaklor | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|-----------|------------|-------------------|
| Stoff | Alaklor | Alaklor | |
| CAS nr. | 1592-60-8 | 15972-60-8 | |
| M.W. (g/mol) | 270 | 270 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 136-247 | 136-247 | |
| log Pow (l/l) | 2.97 | 2.97 | |
| Koc (l/kg TS) | 112 | 112 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 1.1 | 1.12 | |
| BCF (l/kg vv) | 50 | 50 | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 5 | 5 | ADI |

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 0.3 µg/L
- AA-EQS (kystvann) = 0.3 µg/L

Øvre grense Klasse III: Ikke beregnet i TA-3001. Directive 2013/39/EU har satt MAC-EQS til 0.7 µg/L, basert på en (mesokosmos) LC50 på 1.4 µg/L og AF = 2 (EU dossier (alaklor)).

Øvre grense Klasse IV: Ikke beregnet i TA-3001; hentes fra EU dossier (alaklor) LC50 (mesokosmos) = 1.3 µg/L.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): Både kystvann og ferskvannsalger er testet og NOEC for ferskvann er funnet helt ned til 0.35 µg/L. AA-EQS_{fersvann} er ikke basert på denne verdien i EU, fordi de heller har benyttet en konsentrasjon som beskytter det pelagiske vannmiljøet basert på veid gjennomsnitts-konsentrasjon. Den er beregnet til å være 0.75 µg/L. Videre har de benyttet en sikkerhetsfaktor på 3 for å bestemme AA-EQS_{fersvann} = 0.25 µg/L.

For å beregne en kvalitetsstandard for sediment må stoffet ha en viss affinitet til suspendert stoff og sedimentet. For Alaklor er K_D i utgangspunktet for lav i henhold til TGD-guiden til å kunne beregne en EQS for sediment. K_D=(112 L/kg (K_{oc}) * 0.01 (foc)) = 1.12 L/kg.

En tentativ PNEC_{sediment} er likevel beregnet:

$$\text{PNEC}_{\text{sediment}} = 0.25 \mu\text{g/L} (\text{PNEC}_{\text{vann}}) * 1.12 \text{ L/kg (K}_D\text{)} = 0.28 \mu\text{g/kg.}$$

$$\text{EQS}_{\text{sediment}} = 0.3 \mu\text{g Alaklor /kg TS.}$$

I EUs risikovurdering (2005) har de konkludert med at EQS for vann beskytter også sedimentlevende organismer og at EQS_{sediment} ikke kan beregnes. Dersom man finner

alaklor i sedimenter er det grunn til bekymring. Det er derfor ikke urimelig at man har en svært lav grenseverdi for sedimenter for dette stoffet.

Øvre grense Klasse III: Ikke beregnet i TA-3001. Beregnet ved EQP med $K_D = 1.1$ og $MAC\text{-}EQS = 0.7$; $PNEC_{\text{akutt},\text{sediment}} = 1.12 * 0.7 = \mathbf{0.78 \mu g/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: Ikke utledet i TA-3001. Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen ($1.3/0.7$) og $PNEC_{\text{sediment,akutt}}$. Det gir $(1.3/0.7) * 0.78 = \mathbf{1.5 \mu g/kg}$.

5.18 Klorfenvinfos

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (klorfenvinfos)

| Klorfenvinfos | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|---------------|---------------|--|
| Stoff | Klorfenvinfos | Klorfenvinfos | |
| CAS nr. | 470-90-6 | 470-90-6 | |
| M.W. (g/mol) | 260 | 360 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 145 | 145 | |
| log Pow (l/l) | 3.85-4.22 | 3.85 - 4.22 | E og Z isomerer har forskjellig Kow |
| Koc (l/kg TS) | 480 | 480 | Variabel (log Koc 1.97 - 4.22) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 4.8 | 4.8 | |
| BCF (l/kg vv) | 460 | 170 | 170 brukt i dossier, variabel 27 - 460 |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 0.5 | 0.5 | |

Egenskaper:

Det bemerkes at noen egenskaper er veldig variable (Koc, BCF)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 0.1 µg/L
- AA-EQS (kystvann) = 0.1 µg/L

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = 0.3 µg/L
- MAC-EQS (kystvann) = 0.3 µg/L

Øvre grense Klasse IV: EC50 fra (mesokosmosstudier; uten AF) = 0.63 µg/L (EU dossier (chlorfenvinphos)).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 er en sikkerhetsfaktor (AF) 2 brukt, slik det er gjort i EU dossier (klorfenvinfos) i tilsvarende beregninger med best tilgjengelige NOEC fra et utendørs zooplanktonstudie (0.2 µg/L). EQS-sed = K_D (beste NOEC / AF) = (4.8) * (0.2 µg/L / 2) = 0.5 mg/kg.

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 er en sikkerhetsfaktor (AF) 2 brukt, slik det er gjort i EU dossier (klorfenvinfos) i tilsvarende beregninger med best tilgjengelige EC50 fra et utendørs zooplanktonstudie (0.63 µg/L). MAC-EQS = K_D (beste EC50 / AF) = (4.8) * (0.63 µg/L / 2) = 1.4 mg/kg.

Øvre grense Klasse IV: Bereges nå fra forholdet mellom de nye klassegrensene IV og III i vann (marint): (0.63/3) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.63/3) * 1.4 = 3.0 µg/kg.

5.19 Klorpyrifos

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (klorpyrifos)

| Klorpyrifos | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|-------------|-------------|---------------------------|
| Stoff | Klorpyrifos | Klorpyrifos | |
| CAS nr. | 2921-88-2 | 2921-88-2 | |
| M.W. (g/mol) | 351 | 351 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.39-0.76 | 0.39 - 1.07 | |
| log Pow (l/l) | 4.69-5.3 | 4.69 - 5.3 | |
| Koc (l/kg TS) | 4440-15500 | 4440 | Variabel fra 4440 - 15500 |
| Kd-sed (l/kg TS) | 44-155 | 44 | |
| BCF (l/kg vv) | 1374 | 1374 | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 10 | 10 | ADI |

Egenskaper:

Merk at noen egenskaper er veldig variable.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Verdien fra Directive 2013/39/EU på **0.03 µg/L** brukes nå, i stedet for verdien utledet i TA-3001 (0.005 µg/L).

Øvre grense Klasse III: Verdien fra Directive 2013/39/EU på **0.1 µg/L** brukes nå, i stedet for verdien utledet i TA-3001 (0.056 µg/L)

Øvre grense Klasse IV: Mesokosmos EC50 på **0.3µg/L** er brukt til utledning av MAC-EQS (EU dossier; klorpyrifos), uten AF på 3.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 er det beregnet en verdi på 0.3 µg/kg fra *D. Magna* (0.056 µg/L) og med en sikkerhetsfaktor 10, som gir gi PNEC_{vann} = 0.0056 µg/L; den er lavere en AA-EQS fra Directive 2013/39/EU (som er basert på et mesokosmosstudie presentert i EU dossier (klorpyrifos)) på 0.03 µg/L. I følge EU TGD (2011) skal mesokosmosstudier prioriteres over andre sammenstillinger av toksisitetsdata. Ny Sediment EQS = K_D * PNEC = 44 L/kg * 0.03 µg/L = **1.3 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: Ny EQP beregning, basert på EC50 i mesokosmosstudie på 0.3 µg/L og AF 3 er: K_D * (EC50/AF) = 44 * 0.3/3 = **4.4 µg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes nå fra forholdet mellom de nye klassegrensene IV og III i vann (marint): (0.3/0.1) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.3/0.1) * 4.4 = **13 µg/kg**.

5.20 Endosulfan

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (Endosulfan)

| Endosulfan | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|-------------------|------------|---|
| Stoff | Endosulfan | Endosulfan | |
| CAS nr. | 115-29-7 | 115-29-7 | |
| M.W. (g/mol) | 407 | 407 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.23-0.41 | 0.23-0.41 | |
| log Pow (l/l) | 4.7 | 4.7 | |
| Koc (l/kg TS) | 8000-21000 | 14500 | 14500 brukt for beregning i EU dossier (Endosulfan) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | 80-210 | 145 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 80-210 | 145 | |
| BCF (l/kg vv) | 5000 | 5000 | |
| BMF | 2 | 2 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 6 | 6 | ADI |

* K_{OC}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Matriks: Biota

QS_{biota}: I Directive 2013/39/EU er det ikke gitt EQS-biota for Endosulfan. TA-3001 baserer EQS-biota på en ADI på 0.006 mg endosulfan/kg kroppsvekt/dag, inntak av fisk på 0.115 kg/dag og kroppsvekt 70 kg. 10% av ADI er benyttet i beregningen.

QS_{biota, hh} = (0.1 * 0.006 * 70) / 0.115 som tilsvarer **370 µg endosulfan / fiskeprodukter per dag**.

Med en BCF 5000 og en BMF på 2 for fisk tilsvarer dette en vannkvalitet på:
365/(5000 * 2)= 0.04 µg Endosulfan/L (Dette er mindre konservativt enn grensene som er oppgitt for vann).

QS_{biota,hh} = 370 µg Endosulfan/kg biota.

Denne samsvarer med verdien for «food uptake by man» i EQS-datasheet og er mer konservativ enn den grenseverdien som oppgis der for «predators (secondary poisoning)»: 1 mg/kg.

ADI-verdien som benyttes er den samme som benyttes i EQS-datasheet.
BCF- og BMF-verdiene er også de samme som benyttes i EQS-datasheet.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: I Directive 2013/39/EU er det gitt AA-EQS for ferskvann og kystvann:

AA-EQS (ferskvann) = **0.005 µg/L**

AA-EQS (kystvann) = **0.0005 µg/L**

Øvre grense Klasse III: I Directive 2013/39/EU er det gitt MAC-EQS for ferskvann og kystvann:

MAC-EQS (ferskvann) = **0.01 µg/L**

MAC-EQS (kystvann) = **0.004 µg/L**

Som er lavere enn verdien 0.013 µg/L i TA-3001.

Øvre grense Klasse IV: Regnet ut på samme måte som for MAC-EQS i TA-3001 men uten sikkerhetsfaktor, og HC5 på 0.13 µg/L for ferskvann og LC50 for marin art på 0.04 µg/L er brukt. Merk at i TA-3001 er dette presentert i tekts, men 0.13 er presentert for kystvann i tabellen (TA-3001).

Matriks: Sediment

I TA-3001 er det utledet forskjellige tilstandsklasser for ferskvannssediment og marint sediment, men det er rapportert ulike verdier i oppsummeringstabeller i forhold til hva som finnes i teksten. Vi anbefaler den utledning som er presentert i teksten for marint sediment som gjeldende for både marint- og ferskvannsediment, siden verdien for marint sediment er mer konservativ.

Øvre grense Klasse II: EQS_{sediment} utledet fra EQS_{vann} (0.0005 µg/L) vha. likevektsfordeling (EQP). Parameterene som er benyttet er K_{OC} = 14500 og f_{OC} = 0.01. Dette gir 0.073 µg/kg.

Øvre grense Klasse III: EQS_{sediment} utledet fra EQS_{vann} (0.004 µg/L) vha. likevektsfordeling (EQP). Parameterne som er benyttet er K_{OC} = 14500 og f_{OC} = 0.01. Dette gir 0.58 µg/kg (Rundes av til 0.6).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (marint): (0.04/0.004) og PNEC_{sediment, akutt}. Det gir (0.04/0.004) * 0.6 = 6 µg/kg.

K_{OC}-verdien som er benyttet i utledningene (14500) er verken blant de høyeste, eller de laveste som er referert til i EQS substance datasheet: 7969 - 21347 (α -endosulfan, β -endosulfan ligger innenfor samme spenn). Verdien fremstår som rimelig. Veilederen for risikovurdering av forurensset sediment (TA-2802) åpner for evaluering av sedimentspesifikke bindingsforhold.

5.21 Trifluralin

Kvalitetssikring av stoffparametere med EU dossier (trifluralin)

| Trifluralin | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| Stoff | Trifluralin | Trifluralin | |
| CAS nr. | 1582-09-8 | 1582-09-8 | |
| M.W. (g/mol) | 335 | 335 | |
| Vannløselighet (mg/L) | | 0.194 | Destillert vann |
| log Pow (l/l) | 5.27 | 5.27 | |
| Koc (l/kg TS) | 8551 | 8551 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 86.0 | 85.5 | |
| BCF (l/kg vv) | 5674 | 5674 | Fisk |
| BMF | 1 | 1 | Biomagnifikasiing ikke påvist |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 24 | 24 | |

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = **0.03 µg/L**
- AA-EQS (kystvann) = **0.03 µg/L**

Øvre grense Klasse III: I følge Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = ikke aktuelt
- MAC-EQS (kystvann) = ikke aktuelt

Ikke vurdert i TA-3001. Vi anbefaler bruk av utledningen presentert i EU dossier (trifluralin) med laveste LC50 88 µg/L (*Oncorhynchus mykiss*) og AF 100, som gir **0.88 µg/L**.

Øvre grense Klasse IV: Ikke vurdert i TA-3001. Vi anbefaler bruk av laveste LC50 på 88 µg/L (*Oncorhynchus mykiss*) og AF 10, som gir **8.8 µg/L**.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: *Hyalella azteca* var den mest sensitive og i undersøkelsen verifiserte de en NOEC verdi på 157 mg/kg. TA-3001 har brukt en sikkerhetsfaktor 100; EQS = 157 mg/kg / 100 = 1.57 mg/kg, og har avrundet dette til 1.5 mg/kg, i stedet for **1.6 mg/kg**.

Øvre grense Klasse III: Ikke vurdert i TA-3001. EQP-beregning med kl.III (vann)-verdi gir $85.5 * 0.88 = 75 \mu\text{g}/\text{kg}$, som er lavere en klasse II-verdien. Kl.III settes derfor lik som kl.II = **1.6 mg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom Øvre grense Klasssegrensene IV og III i vannfasen (marint): $(8.8/0.088)$ og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir $(8.8/0.088) * 1.57 = 16 \mu\text{g}/\text{kg}$.

5.22 Ftalat (Di(2-etylheksyl)ftalat, DEHP)

Følgende data i TA-3001 er anbefalt oppdatert etter kvalitetssikring, som presentert i tabellen nedenfor:

Øver grense tilstandsØvre grense Klasse III: Ikke noe akutt effekt observert opp tilvannløseligheten av stoffet. Derfor kan ikke MAC-EQS beregnes; grensen settes til å tilsvare vannløseligheten.

Kvalitetssikring av substanserparametere med EU dossier (DEHP)

| DEHP | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------|---|---|
| Stoff | DEHP | DEHP | |
| CAS nr. | 117-81-7 | 117-81-7 | |
| M.W. (g/mol) | 390 | 391 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.003 | 0.003 | |
| log Pow (l/l) | 7.5 | 7.5 | |
| Koc (l/kg TS) | 165000 | 165000 | Variabel 63100 - 888000 (avhengig av salt) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 1650 | 1650 | |
| BCF (l/kg vv) | 840-2700 | 840 (fisk), 2500 (bløtdyr), 2700 krepsdyr | 2500 blir brukt i TA-3001 |
| BMF | 1 | 1 | Verdi 1 brukt som "worst case", målt verdi er 0.03 (ECB 2008). |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 48 | 48 | EU dossier (DEHP) TDI = 48 RIVM (2001) TDI = 4 |

Matriks: Biota

TA-3001: I EU er AA-EQS og QS_{biota} bestemt ut fra mest følsomt endepunkt som er fugl, som spiser blåskjell, og ikke human helse. Dette kan diskuteres, men har liten praktisk betydning. Selv om DEHP har relativt høyt potensiale for bioakkumulering (BCF_{fisk} = 842, BCF_{blåskjell} = 2500 og BCF_{reke} = 2700), så er det vurdert at DEHP ikke har biomagnifiseringseffekt, BMF=1.

QS_{secpois.biota} er **3.2 mg DEHP/kg byttedyr (vv)** og er beregnet fra PNEC_{oral,pattedyr}. Skjell har BCF 2500 og ved sekundær forgiftning av topp-predator som spiser blåskjell, blir QS_{secpois.ferskvann} = 3200/2500 = **1.3 µg/L**. Denne verdien er basis for EUs AA-EQS for alt vann som omfattes av vanndirektivet.

QS_{biota,hh} er basert på TDI på 48 µg/kroppsvekt/dag, inntak av fisk på 0.115 kg/dag og kroppsvekt 70 kg. 10% TDI er benyttet til beregningen.

QS_{biota,hh} = (48 * 0.1 * 70) / 0.115 = 2920 µg DEHP/kg fiskeprodukter per dag (som avrundes til **2900 µg/kg biota**). Med en BCF på 842 for fisk tilsvarer dette en ferskvannskvalitet på: 2920/842 = 3.5 µg DEHP/L. Dersom man baserer seg på et kosthold som i hovedsak består av blåskjell (BCF 2500) vil QS_{biota, hh} bli 2920/2500 =

1.17 µg DEHP /L. Det er likevel rimelig å anslå at QS_{secpois, biota} vil beskytte human helse selv om beregninger for QS_{biota, hh} er noe lavere.

$$QS_{\text{biota, hh}} = 2900 \mu\text{g DEHP/kg biota}$$

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 1.3 µg/L.
- AA-EQS (kystvann) = 1.3 µg/L.

Øvre grense Klasse III: Ikke relevant siden ingen akutte effekter ble observert av konsentrasjoner opp til vannløseligheten av stoffet (3 µg/L).

Øvre grense Klasse IV: Ikke relevant.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment, ferskvann} er 10 mg/kg TS basert på kronisk toksitet for frosk (NOEC >1000 mg/kg TS). Selv om alle trofiske nivåer er undersøkt er sikkerhetsfaktor satt til 100. PNEC_{sediment, kystvann} er 10 mg/kg TS basert på den samme begrunnelse som for ferskvann. Sikkerhetsfaktor er satt til 100. Det mangler data for marine arter (EU dossier (DEHP)).

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment, ferskvann} er 100 mg/kg TS og er basert på kronisk toksitet for frosk (NOEC >1000 mg/kg TS). Alle trofiske nivåer er undersøkt og sikkerhetsfaktor er satt til 10. Dette er den verdien som også benyttes i EU (EU dossier (DEHP)).

PNEC_{sediment, kystvann} er satt til 100 mg/kg TS basert på samme begrunnelse som for ferskvann. Sikkerhetsfaktor er satt til 10. Det mangler data for marine arter.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Siden løseligheten er så lav for DEHP, er de akutte testene lite pålitelig for de høye konsentrasjoner som er angitt i testene for vann. Det finnes derfor ingen foreslalte akutte toksitetsgrenser for DEHP i ferskvann, kystvann og sediment. EU har foreslått å multiplisere AA-EQS med 12 for å få et estimat for MAC-EQS i sediment. Dette er utledet fra å bruke minimumsfrekvens for overvåking i vanndirektivet og har ikke noe med effektdata å gjøre.

PNEC_{sediment, ferskvann} er satt til 1200 mg/kg TS basert på kronisk toksitet for frosk (NOEC >1000 mg/kg TS). Alle trofiske nivåer er undersøkt og sikkerhetsfaktor er satt til 10.

PNEC_{sediment, kystvann} er satt til 1200 mg/kg TS basert på den samme begrunnelse som for ferskvann. Sikkerhetsfaktor er satt til 10. Det mangler data for marine arter.

5.23 HBCDD

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder (EU dossier (HBCDD))

| HBCDD | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---------------------------------|--------------|---|--|
| Stoff | HBCDD | HBCDD 1,3,5,7,9,11- Hexabromocyclododecane (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10- Hexabromocyclododecane (CAS 3194-55-6), α -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-50-6), β -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-51-7) γ -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-52-8) | |
| CAS nr. | Flere | | |
| M.W. (g/mol) | 631.7 | 642 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.066 | 0.066 | |
| log Pow (l/l) | 5.625 | 5.62 | |
| Koc (l/kg TS) | 45709 | 45709 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 457.0 | 457.1 | |
| BCF (l/kg vv) | - | 18100 | |
| BMF | - | 11.6 (fv: 5.8) | BMF ₁ = 5.8, BMF ₂ = 2 |
| TDI (μ g/kg kropps-vekt/d) | - | 100 | Brukt i dossier |

Egenskaper:

CAS: CAS i Directive 2013/39/EU anbefales.

M.W.: Feil rapportert i TA-3001 (632 g/mol), skal være 642 g/mol.

BCF, BMF og TDI: Ikke presentert i TA-3001. i tabellen ovenfor er verdier fra EU dossier.

Matriks: Biota

QS_{biota} = 167 μ g/kg vv (Directive 2013/39/EU).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: Lavere LOD enn den fra Eurofins (10 μ g/L), presentert i TA-3001, finnes. Det anbefales å sette grensen til null. (Merk at LOD som finnes i sammenstilling av norske screening-data (TA-2982) er 0.001 μ g/L).

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = 0.0016 μ g/L
- AA-EQS (kystvann) = 0.0008 μ g/L

Øvre grense Klasse III: Directive 2013/39/EU:

- MAC-EQS (ferskvann) = 0.5 μ g/L
- MAC-EQS (kystvann) = 0.05 μ g/L

Øvre grense Klasse IV: Ikke utledet i TA-3001. Vi anbefaler å bruke grunnlagstoksisitetsdata for MAC-EQS (*Sceletonema costatum* 72 h EC50 : 52 µg/L), men med AF = 10, i stedet for 100 for ferskvann og 1000 for kystvann. Det gir 52/10 = 5.2 µg/L.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Beregnet med EU dossier (HBCD), laveste NOEC fra tre arter 8.6 mg/kg tv, (repr. *Lumbriculus variegatus*, 5% OC), og sikkerhetsfaktor 10 for ferskvann ($8.6 / (5 * 10) = 0.172 \text{ mg/kg}$) og 50 for kystvann ($8.6 / (5 * 50) = 0.034 \text{ mg/kg}$); I TA-3001 er det presentert en verdi på 0.14 mg/kg med samme datagrunnlag, men uten forklaring hvordan den beregnes.

Øvre grense Klasse III: Ikke utledet i TA-3001. Vi anbefaler utledning ved EQP med MAC-EQS-verdier fra Directive 2013/39/EU for ferskvann (med MAC-EQS på 0.5 µg/L og K_D på 457.1): PNEC_{acute} = (0.5 * 457.1) = 229 µg/kg (fv), og samme verdi som klasse II for kystvann på 34 µg/kg, siden bruk av EQP og MAC-EQS på 0.05 mg/L fra Directive 2013/39/EU gir 22.9 µg/kg, som er lavere en klasse II (34 µg/kg) for kystvann.

Øvre grense Klasse IV: ikke utledet i TA-3001. Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (ferskvann): (5.2/0.5) og PNEC_{sediment akutt}. Det gir $(5.2/0.5) * 229 = 2382 \mu\text{g/kg}$.

5.24 Perfluoroktansulfonat (PFOS)

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder

| PFOS | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--|---------------------------|---------------------------|--|
| Stoff | PFOS | PFOS | EQS for fisk |
| CAS nr. | 1763-23-1 | 1763-23-1 | |
| M.W. (g/mol) | 500 (syre) | 500.13 (syre) | |
| Vannløselighet (mg/L) | 570 (fv) ; 0.0124 (sv) | 570 (fv) ; 0.0124 (sv) | EU dossier (PFOS) |
| log Pow (l/l) | - | 3.4 (nøytral) | Arp et al. (2006) |
| Koc (l/kg TS) | - | 1000 | EU dossier (PFOS)-verdi på Koc = 66 er usikker. Koc = 1000 er basert på Zareitalabad et al. (2013), avhengig av saltinnhold og pH |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 1000 | Zareitalabad et al. (2013), avhengig av saltinnhold og pH |
| Kd-sed (l/kg TS) | 8.7 | 10 | OC = 1% |
| BCF (l/kg vv) | 2790 | 2790 | EU dossier (PFOS) |
| BMF | 5 | 5 | EU dossier (PFOS) |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kropps- vekt/d) | 0.15 | 0.15 | EU dossier (PFOS) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

P_{ow}: I TA-3001 er ingen P_{ow} presentert. P_{ow} for PFOS er sterkt avhengig av pH. ved nøytral pH er log P_{ow} 3.4, men ved vanlig forekommende pH-verdier er log P_{ow} << 1 (Arp et al., 2006).

K_{oc} og K_D: I TA-3001 er ingen K_{oc} data presentert, men en K_D på 8.7. Fordeling av PFOS er sterkt avhengig av pH og saltinnhold. Det finnes en akademisk sammenstilling av publiserte data i Zareitalabad et al. (2013), med gjennomsnittsverdi på K_{oc} = 1000, og K_D (foc = 1%) = 10, som er anbefalt brukt.

Matriks: Biota

QS_{biota} = **9.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vv** (Directive 2013/39/EU).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Directive 2013/39/EU:

- AA-EQS (ferskvann) = **0.00065 $\mu\text{g}/\text{L}$**
- AA-EQS (kystvann) = **0.00013 $\mu\text{g}/\text{L}$**

Øvre grense Klasse III: Bruker nå verdi fra Directive 2013/39/EU; **MAC-EQS (ferskvann) = 36 $\mu\text{g}/\text{L}$ og MAC-EQS (saltvann) = 7.2 $\mu\text{g}/\text{L}$** , basert på laveste LC50 (*Mysidopsis bahia* 96h) = 3.6 mg/L (AF = 100 for ferskvann og 500 for kystvann). Disse verdiene finnes i tekst i TA-3001, men ikke tabellene (TA-3001).

Øvre grense Klasse IV: Det er vurdert at klasse IV ikke er aktuelt for PFOS.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Den K_D vi har brukt (10) er litt høyre enn verdien brukt i TA-3001 og i EU dossier (PFOS) på 8.7, men vi bruker samme NOEC (*Chironomus tentans*) på 2.3 µg/L (AF = 10 for ferskvann og 100 for kystvann), for å gi $EQS_{marint sediment} = (0.023 * 10) = 0.23 \mu\text{g/kg}$; $EQS_{ferskvannssediment} = (0.23 * 10) = 2.3 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse III: Beregnes med EQP; $K_D * MAC-EQS$; for marint sediment = $10 * 7.2 = 72 \mu\text{g/kg}$; ferskvannssediment = $10 * 36 = 360 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: Det er vurdert at klasse IV ikke er aktuelt for PFOS.

5.25 Dioksiner og dioksinlignende forbindelser

Dioksiner og dioksinlignende forbindelser inneholder en variert gruppe av substanser, med ulike stoffparametere, som beskrevet i EU dossier (dioksin). En av de mest potente dioksinene er 2,3,7,8-T4CDD, og konsentrasjoner av de andre dioksiner er normalisert/uttrykt til å tilsvare giftigheten av 2,3,7,8-T4CDD, ved hjelp av såkalte toksiske ekvivalensfaktorer (EU dossier (dioxin)).

Kvalitetssikring av stoffparametere for dioksiner. Data for 2,3,7,8-T4CDD er brukt som representant for dioksin

| Dioksiner og dioksinlignende forbindelser ^{a)} | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|------------------|------------------|---|
| CAS nr. | Flere | | |
| M.W. (g/mol) | - | | |
| Vannløselighet (mg/L) | - | 0.00002 | For 2,3,7,8-T4CDD |
| log Pow (1/l) | 7.5 | 6.8 | For 2,3,7,8-TCDD (EPISuite) |
| Koc (l/kg TS) | 4500000 | 4500000 | Nær Pow = 6.8 |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)^{b)}</i> | | 8317638 | (n=3, Arp 2009) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 45000 | 45000 | |
| BCF (l/kg vv) | 40000 | 41540 | EU dossier (dioxin) EU dossier (dioxin) |
| BMF | - | 10 | |
| TDI (µg/kg kropps-vekt/d) | 10 pg TEQ/kg/dag | 10 pg TEQ/kg/dag | 10 pg TEQ/kg/dag RIVM (2001), 1 to 4 pg TEQ/kg/dag EU dossier (dioxin) |

a) Dioksiner inkluderer en stor grupper av substanser, inkludert 7 polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs): 2,3,7,8-T4CDD (CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (CAS 3268-87-9); 10 polychlorinated dibenzofurans (PCDFs): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0); og 12 dioxin-like polychlorinated biphenyls (PCB-DL): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, CAS 32598-13-3), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81, CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 123, CAS 65510-44-3), 3,3',4',5-P5CB (PCB 126, CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, CAS 39635-31-9).

b) Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Vannløselighet og log Pow. Varierer for de forskjellige forbindelsene. Vi anbefaler å sette verdi for 2,3,7,8-TCDD til 0.00002 mg/L og 6.8 (EPISuite, 2014).

BMF: settes til 10 (EU TGD, 2011).

Matriks: Biota

QS_{biota} = 0.0065 µg TEQ/kg vv (Directive 2013/39/EU).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Ferskvann: PNEC_{ferskvann} settes lik AA-EQS for ferskvann fra EUs dossier (dioxin); Altså: **$1.9 * 10^{-8} \mu\text{g WHO98-TEQ/L}$** .

Kystvann: PNEC_{kystvann} settes lik AA-EQS for kystvann fra EUs dossier (dioxin); Altså: **$1.9 * 10^{-9} \mu\text{g WHO98-TEQ/L}$** .

Klasse III - IV: Det er ikke mulig å utlede disse (EU dossier (dioksiner)).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Verdier i TA-3001 er en faktor 10 lavere enn "Interim Sediment Quality Guideline (ISQG)," anbefalt som interim verdi i EU dossier (dioxin), uten forklaring. Verdi i tabellen er samme som anbefalt i EU dossier (dioxin), altså **0.000855 $\mu\text{g TEQ/kg}$** .

Øvre grense Klasse III: Verdi i TA-3001 og TA-2803 er 0.10 TEQ med liten forklaring. Vi setter den til "Apparent" og "Upper Effect Threshold" presentert i EU dossier (dioksin): **3.6 E-03 $\mu\text{g TEQ/kg}$ (marint)** og **8.8 E-03 $\mu\text{g TEQ/kg}$ (ferskvann)**, fra Buchman (1998).

Øvre grense Klasse IV: (TA-2803): Settes til **0.5 $\mu\text{g TEQ/kg}$** .

5.26 DDT total og para-para-DDT

Kvalitetssikring av stoffparametere for DDT

| DDT ^{a)} | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|-------------------|--|--|
| Stoff | DDT | DDT 50-29-3 for p,p-DDT (og sum) ^{a)} | |
| CAS nr. | 50-29-3 | | |
| M.W. (g/mol) | 354 | 354 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.006 | 0.0055 | |
| log Pow (l/l) | 6.91 | 6.91 | EPISuite |
| Koc (l/kg TS) | 621586 | 6215856 | log Koc = 0,00028 + 0,9831logPow |
| Kd-sed (l/kg TS) | 6216 | 62159 | |
| BCF (l/kg vv) | 3660-34500 | 12000 - 100000 | USDHHS (2002), 50000 brukt i TA-2803 |
| BMF | - | 10 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 10 | 10 | 10 – brukt i TA-2002; 0.5 brukt fra RIVM (2001) |

a) Som beskrevet i Directive 2013/39/EU: DDT total comprises the sum of the isomers 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethane (CAS number 50-29-3; EU number 200-024-3); 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl) ethane (CAS number 789-02-6; EU Number 212-332-5); 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethylene (CAS number 72-55-9; EU This substance is not a priority substance but one of the other pollutants for which the EQS are identical to those laid down in the legislation that applied prior to 13 January 2009; Number 200-784-6); and 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethane (CAS number 72-54-8; EU Number 200-783-0).

Egenskaper:

K_{OC} og K_D: Koc-verdier for DDT som finnes i litteraturen er veldig variable; TA-3001 har utledet 621586 L/kg OC, som er en faktor 10 lavere enn ved bruk av ligning: log Koc = 0.983log Pow + 0.00028 (log Pow = 6.91) = **6215856 L/kg OC**. Denne korrigerte Koc-verdien brukes her og er en faktor 3 høyere enn verdien brukt i TA-2803 (1949845 L/kg OC).

BCF: Er også veldig variabel i litteraturen.

TDI: Kilde til TDI er uspesifisert. TA-3001 og tidligere TA-2803 har brukt 10 µg/kg kroppsvekt/dag, men det er uklart hvor denne kommer fra. RIVM (2001) har utledet en verdi på 0.5. TDI på 10 er brukt til utledning av QS_{biota,hh}.

Matriks: Biota

TA-3001: QS_{hh,biota} er (derfor) beregnet ved å bruke TDI på 0.01 mg/kroppsvekt/dag, inntak av fisk på 0.115 kg/dag og kroppsvekt 70 kg. 10% TDI er benyttet til beregningen. QS_{biota,hh} = (0.01 * 0.1 * 70) / 0.115 = 0.61 mg DDT/kg fiskeprodukter.

$$QS_{hh,biota} = 0.61 \text{ mg total-DDT/kg}$$

$$QS_{hh,biota} = 0.61 \text{ mg (p,p')-DDT/kg}$$

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: TA-3001 har utledet PNEC_{ferskvann} og PNEC_{kystvann} basert på NOEC 0.1 µg/L for *Nitocera spinipes*, med sikkerhetsfaktor 100 (PNEC_{vann} = 0.001 µg DDT/L). Ny verdi fra Directive 2013/39/EU er **0.025 µg/L for sum-DDT (0.01 for p,p'-DDT)**.

Øvre grense Klasse III: TA-3001: PNEC_{ferskvann,akutt} og PNEC_{kystvann,akutt}, er basert på EC50 = 1.1 µg/L for *Daphnia magna*, med sikkerhetsfaktor 100. PNEC_{vann,akutt} = 0.01 µg/L. En HC5 verdi finnes for DDT på 0.265 µg/L; med sikkerhetsfaktor 10 gir det **0.0265 µg/L** (Dyer et al, 2008), som i følge EU TGD (2011) skal prioriteres over laveste PNEC.

Øvre grense Klasse IV: Vi setter verdi til HC5, uten sikkerhetsfaktor (**0.265 µg/L**, Dyer et al., 2008), i stedet for laveste PNEC med sikkerhetsfaktor 10 (som i TA-3001; 0.1 µg/L).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: TA-3001 har brukt en K_{OC} for p,p'-DDT som var en faktor 10 lavere enn verdien som skulle vært utledet med bruk av deres K_{ow} (6.91; EPISuite, 2014) og ligning 4: Log K_{OC} = 0.00028 + 0.9831logP_{ow}). I tillegg er AA-EQS vann-verdien for p,p'-DDT en faktor 10 lavere enn Directive 2013/39/EU, og var basert (som i TA-2803) på NOEC = 0.1 µg/L (*Nitocra spinipes*) og en sikkerhetsfaktor 100. Med bruk av disse K_D- og PNEC-verdiene, er sediment EQS i TA-3001 beregnet som (0.001 µg/L) * (6216 L/kg) = 6 mg/kg. Men med AA-EQS fra Directive 2013/39/EU og korrigert K_D, er sediment-EQS = 0.01 µg/L * 62159 L/kg = 621 µg/kg. Men denne verdien er veldig høy, sammenlignet med verdier utledet i Canada ("Probable effect level" på 5 µg/kg for DDT i sediment (CCME, 1999a)) og hos US Department of Interior (USDOI, 1998) ("lowest effect level" på 7 µg/kg).

I tillegg har TA-3001 bare presentert en verdi for p,p'-DDT og ikke total-DDT.

På grunn av fortsatt lite kroniske sedimenttoksisitetsdata for DDT, usikkerhet i K_D (siden DDT er en teknisk blanding), og for bedre overenstemmelse med sediment EQS i Canada og US, anbefaler vi EU-TGD-beregningsmetoden vi har fulgt, men med en ekstra sikkerhetsfaktor på 100. Ny beregnet verdi er derfor **16 µg/kg (total-DDT)** og **6 µg/kg (p,p'-DDT)**. Utledning av sediment-EQS for total-DDT blir: sediment-EQS = AA-EQS (vann) * K_D / AF = 0.000025 mg/L * 62159 (L/kg) / 100 = 0.015 mg/kg (avrundes til 0.016 mg/kg).

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 beregnes denne med EC50 på 1.1µg/L for *Daphnia magna*, med sikkerhetsfaktor 100 og EQP (og bruk av K_D som var en faktor 10 lav). Vi anbefaler EQP med den nye PNEC_{akkut,vann} på 0.0265 µg/L og i tillegg en ekstra sikkerhetsfaktor 10 pga usikkerhet i K_D. Det gir PNEC_{akkut,vann} = 0.0265 * 62159 / 10 = **165 µg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes på ny fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (0.265/0.0265) og PNEC_{sediment,akkut}. Det gir (0.265/0.0265) * 165 = **1650 µg/kg**.

5.27 Bisfenol A

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder.

| Bisfenol A | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|------------|------------|---|
| Stoff | Bisfenol A | Bisfenol A | |
| CAS nr. | 80-05-7 | 80-05-7 | |
| M.W. (g/mol) | 228 | 228.29.5 | EU RAR (BPA) 300 mg/L brukt i vurdering fra EU RAR (BPA) |
| Vannløselighet (mg/L) | 300 | 120-301 | |
| log Pow (l/l) | 3.4 | 3.4 | EU RAR (BPA) |
| Koc (l/kg TS) | 715 | 715 | EU RAR (BPA) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 7.2 | 7.2 | |
| BCF (l/kg vv) | 67 | 67 | EU RAR. 155 Beregnet fra Pow Brukt i EU RAR (BPA) (lipidnormalisert) |
| BMF | 1 | | EU RAR (BPA). Bbasert på NOAEL=50 mg/kg kroppsvekt/dag fra tre-generasjonsstudie med rotter fra humanhelse-risikovurdering og AF=1000). |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 50 | 50 | |

Matrix: vann

Øvre grense Klasse I: Det foreligger ikke data for bakgrunnskonsentrasjon.

Øvre grense for klasse I: Vi mener det ikke er hensiktsmessig å benytte en LoD /LoQ som grense (slik det er gjort i TA-3001). Denne vil være ulik for ulike laboratorier og er ikke forankret i annet en analysemetode.

Øvre grense Klasse II: Ferskvann: EU RAR foreslår PNEC_{ferskvann}= **1.5 $\mu\text{g}/\text{L}$** basert på SSD med en AF=5. (Denne er for øvrig ikke ulik en PNEC på 1.6 $\mu\text{g}/\text{L}$ utledet fra NOEC-verdier for fisk, evertebrater og alger (med AF=10).

Sjøvann: Utgangspunktet er det samme som for ferskvann og en ekstra AF=10: **0.15 $\mu\text{g}/\text{L}$.**

Øvre grense Klasse III: Både ferskvann og saltvann: Tester foreligger fra flere trofiske nivåer. Den mest sensitive var for (saltvanns-)pungreken *Americamysis bahia* (96h LC50 = 1.1 mg/L). Med en AF=100 blir dette PNEC_{akutt} = **11 $\mu\text{g}/\text{L}$** . Den er samme som TA-2803, og mer konservativ enn TA-3001, som foreslår AF = 10 for de samme toksisitetsdataene.

Øvre grense Klasse IV: Både ferskvann og saltvann: Den er basert på mest sensitive EC50 (*Americamysis bahia* 96h): LC50 = 1.1 mg/L). Med en AF=10 blir dette **110 $\mu\text{g}/\text{L}$** . Den er den samme som i TA-2803, og mer konservativ enn TA-3001 som foreslår 1100 $\mu\text{g}/\text{L}$ i tabellene, men ikke i teksten.

Matrix: Sediment

Øvre grense Klasse I: Det foreligger ikke data for bakgrunnskonsentrasjon.

Vi mener det ikke er hensiktsmessig å benytte en LoD /LoQ som grense (slik det er gjort i TA-3001). Denne vil være ulik for ulike laboratorier og er ikke forankret i annet enn analysemetode.

Øvre grense Klasse II: EU RAR gir en PNEC_{sediment} på 63 µg/kg tv basert på PNEC for vann (1.5 µg/kg) og likevektsfordeling (EQP).

Denne gjelder imidlertid for standard EU sediment. For sediment med 1% OC blir dette $1.5 * 715 * 0.01 = 11 \mu\text{g}/\text{kg tørrvekt}$.

For sjøvannssedimenter gir EU RAR en PNEC_{sediment} på 6.3 µg/kg tv basert på PNEC for vann (0.15 µg/kg) og likevektsfordeling (EQP).

Denne gjelder imidlertid for standard EU sediment. For sediment med 1% OC blir dette $0.15 * 715 * 0.01 = 1,1 \mu\text{g}/\text{kg tørrvekt}$.

Øvre grense Klasse III: TA-3001 beregner PNEC_{sediment} med akutt/kronisk ratio (PNEC_{akutt}/PNEC_{vann}) PNEC_{akutt, ferskvann} som gir 4000 µg/kg i ferskvannssediment og 400 µg/kg saltvannssediment (merk i tabellen TA-3001 presentere verdi som 4 og 0.4 µg/kg, og ikke som 4 mg/kg og 0.4 mg/kg i deres tekst). Bruk av EQP er mer konservativ, og beregnes fra PNEC_{akutt} for vann med $K_{OC}=715$ og $f_{OC}=0.01$: **79 µg/kg tørrstoff**. Vi anbefaler derfor å bruke denne verdien (som i TA-2803).

Øvre grense Klasse IV:

Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (110/11) og PNEC_{sediment, akutt}. Det gir $(110/11) * 79 = 790 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Det gjøres forøvrig oppmerksom på at veilederen for risikovurdering av forurensset sediment (TA-2803), åpner for evaluering av sedimentspesifikke bindingsforhold.

5.28 TBBPA

Kvalitetssikring av stoffparametere for TBBPA

| TBBPA | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|---------|---------|--|
| Stoff | TBBPA | TBBPA | |
| CAS nr. | 79-94-7 | 79-94-7 | |
| M.W. (g/mol) | 543.9 | 544 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.001 | 0.148 | pH 5 (pH avhengig) EU RAR (TBBPA) |
| log Pow (l/l) | 5.9 | 5.9 | EU RAR (TBBPA) |
| Koc (l/kg TS) | 49726 | 49726 | EU RAR (TBBPA) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 497 | 497 | |
| BCF (l/kg vv) | - | 1234 | EU RAR (TBBPA); 1,200 for <i>Pimephalus promelas</i> EFSA (2011) |
| BMF | - | 1 | default value |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | - | 1000 | EFSA (2011) |

Egenskaper:

Vannløselighet: Er pH avhengig. Verdi i TA-3001 er veldig lav. EU RAR (TBBPA) rapporterer 0.148 mg/L ved pH 5.

BCF: Ikke angitt i TA-3001; EU RAR (TBBPA) forslår en konservativ verdi på 1234 L/kg.

TDI: Ikke angitt i TA-3001; EFSA (2011) har utledet en verdi på 1000 µg/kg kroppsvekt/dag.

Matriks: Biota

Ikke angitt i TA-3001. OSPAR (2011) har presentert biotakonsentrasjon for sekundærforgiftning på > 667 mg/kg vv for topp-predatorer. Humanhelsebasert verdi beregnes som $0.1 * \text{TDI} * 70 / 0.115 = 60.9 \text{ mg/kg}$, som er lavest. Vi setter derfor QS_{biota} til **60900 µg/kg vv**.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: I TA-3001 settes den til kvantifiseringsgrensen hos Eurofins, men vi anbefaler å ikke ha en bakgrunnsverdi fordi dette er et antropogent stoff.

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 beregnes en PNEC_{ferskvann} til 6.6 µg/L (NOEC = 66 µg/L, AF = 10), og PNEC_{kystvann} (AA-EQS) til 0.052 µg/L (laveste EC10 på 2.6 µg/L for marine organismer, *Crassistrea virginica*, AF = 50). Nye toksisitetsdata er sammenstilt i OSPAR (2011) for marine og ferskvannsorganismer, hvor laveste EC10 er for *Acartia tonsa*: 0.0127 mg/L. Med AF = 50 gir det $12.7/50 = 0.25 \mu\text{g/L}$.

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 beregnes en PNEC_{akutt} for fersk- og kystvann. Akutttoksisitetsdata samlet i OSPAR (2011) dekker både marint vann og ferskvann, og det er ikke stor forskjell mellom disse. Derfor behøves kun én PNEC_{akutt} for både ferskvann og kystvann. Laveste EC50 er for den marine algen

Skeletonema costatum: 90 µg/L. Med AF=100 gir det 0.9 µg/L (verdi fra TA-3001 for ferskvann er betydelig høyere - 112 µg/L).

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 beregnes verdier for ferskvann og kystvann, men vi mener at kun én verdi er nødvendig for begge vanntyper. Vi beregner dette med laveste EC50 (*Skeletonema costatum*: 90 µg/L, og med AF = 10, som gir 9 µg/L (verdi fra TA-3001 for ferskvann er betydelig høyere - 1120 µg/L)).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: I TA-3001 settes den til kvantifiseringsgrensen hos Eurofins. Vi anbefaler å ikke ha en bakgrunnsverdi siden dette er et antropogent stoff.

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 og TA-2803 baseres PNEC_{sediment} (63 µg/kg) på et tidligere utkast fra OSPAR (2011); revidert versjon bruker samme utledning som EU RAR (2008), som er basert på laveste NOEC (*Chironomus riparius*): 27 mg/kg vv. Med AF = 50, og omregning fra 5% OC til 1% OC blir det: $27000 \cdot 0.2 / 50 = 108 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse III: Ingen akuttoksisitetsdata finnes for sediment. Beregning vha. EQP gir $K_D \cdot PNEC_{akutt,vann} = 497 \cdot 0.9 = 447 \mu\text{g}/\text{kg}$. Beregning med ny akutt/kronisk ratio for vann (0.9/0.254) gir det $(0.9/0.254) \cdot 108 = 389 \mu\text{g}/\text{kg}$, som er lavest. Derfor vi setter PNEC_{akutt,vann} til 383 µg/kg (i stedet for 1100 µg/kg TS, som i TA-3001).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (9/0.9) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir $(9/0.9) \cdot 389 = 3830 \mu\text{g}/\text{kg}$ (i stedet for 1100 µg/kg TS, som i TA-3001).

5.29 Dekametylsyklopentasilosan (D5)

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder.

| D5 | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------|----------|---|
| Stoff | D5 | D5 | |
| CAS nr. | 541-02-6 | 541-02-6 | |
| M.W. (g/mol) | 371 | 370.8 | UK Environment Agency (D5) |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.017 | 0.017 | UK Environment Agency (D5). |
| log Pow (l/l) | 5.2-8.3 | 8.03 | UK Environment Agency (D5). |
| Koc (l/kg TS) | - | 150000 | UK Environment Agency (D5) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | - | 1500 | UK Environment Agency (D5) |
| BCF (l/kg vv) | 7060 | 7060 | Variabel. UK Environment Agency (D5) BMF ₂ (for topp-predatorer; ingen BMF ₁ for predatorer). UK |
| BMF | 3.9 | 3.9 | Environment Agency (D5) |
| TDI (µg/kg kroppsvikt/d)** | 200 | 250 | UK Environment Agency D5. Oral LOAEL 25 mg/kg kroppsvikt/dag og AF 100. |

* K_{oc}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{oc}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering).

Egenskaper:

TDI: I TA-3001 er TDI basert på en NOAEL på 19 mg/kg kroppsvikt/dag med utgangspunkt i et langvarig (90 dager) rotteforsøk (UK Environmental Agency (D5)), men samme referanse konkluderte med at en konsistent NOAEL kunne ikke utledes. En konsistent LOAEL kunne imidlertid settes til 25 mg / kg / dag fra en 14-dagers studie på rotter (13 prosent økning i levervekt; UK Environmental Agency (DF)). Denne LOAEL, sammen med en sikkerhetsfaktor på 100 er brukt å sette TDI til 0.25 mg/kg kroppsvikt/dag (i stedet for 19/100 = 0.2 mg/kg/dag, som i TA-3001).

Matrix: Biota

I TA-3001 er QS_{hh.biota} beregnet ved å bruke TDI på 0.2 mg/kroppsvikt/dag, inntak av fisk på 0.115 kg/dag og kroppsvikt 70 kg. 10 % TDI er benyttet til beregningen. Vi anbefaler bruk av TDI på 0.25 mg/kroppsvikt/dag, som forklart ovenfor.

QS_{biota, hh} = (0.25 * 0.1 * 70) / 0.115 = 15 mg D5/kg fiskeprodukter per dag. Denne verdien er i overenstemmelse med PNEC_{oral} på 13 mg/kg mat i risikovurderingen fra UK (Brooke, *et.al.*, 2009).

Matrix: vann

Øvre grense Klasse I: Det foreligger ikke data for bakgrunnskonsentrasjon.

Øvre grense Klasse II: UK Environment Agency (D5) foreslår å bruke en tidel av løseligheten for D5, da det foreligger flere toksisitetstester som ikke viser effekter. UK Environment Agency RAR bemerker at dette kan ses på som å benytte en sikkerhetsfaktor på 10 for kronisk NOEC for fisk (estimert fra QSAR, samtidig som

man tar hensyn til faktisk løselighet av stoffet). For kystvann bruker man en AF=100 (i stedet for 10).

Klasse II ferskvann: 1.7 µg/L

Klasse II kystvann: 0.17 µg/L

Øvre grense Klasse III: Klassegrensen for ferskvann er satt til løseligheten av stoffet. For kystvann er løseligheten av stoffet og en AF=10 benyttet.

Klasse III ferskvann: 17 µg/L

Klasse III kystvann: 1.7 µg/L

Øvre grense Klasse IV: Løseligheten av stoffet begrenser mulighetene for å sette en klasse IV. Verdi for kystvann settes til vannløseligheten (17 µg/L).

Matrix: Sediment

Øvre grense Klasse I: Det foreligger ikke data for bakgrunnskonsentrasjon.

Øvre grense Klasse II: UK Environment Agency RAR gir en lavest NOEC på 109 mg/kg tørrvekt (ferskvann). Denne er basert på NOEC fra studier med sediment-levende organismer (*Ch. Riparus* og *Lu. Variegatus*) og en AF=50, samt normalisering til standard EU-sediment med 5% OC. For sediment med 1% OC blir dette **0.44 mg/kg tørrvekt**.

For kystvann er det benyttet en AF = 500, hvilket gir en laveste NOEC på 109 mg/kg tørrvekt (standard EU-sediment med 5% OC). For sediment med 1% OC blir dette **0.044 mg/kg tørrvekt**.

Øvre grense Klasse III: Med bruk av EQP og kl.III verdi (kystvann) blir det $1500 * 1.7 \mu\text{g/L} = 2550 \mu\text{g/kg}$, **avrundes til 2.6 mg/kg**. Den er anbefalt fordi den er mer konservativ enn beregnet verdi i TA-3001 basert på EQP med kl. III (ferskvann; 26 mg/kg).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (kystvann): $(17/1.7)$ og $\text{PNEC}_{\text{sediment,akutt}}$. Det gir $(17/1.7) * 2550 = 25500 \mu\text{g/kg}$, **avrundes til 26 mg/kg**. Dette er mer konservativt enn verdier fra TA-3001 (220000 µg/kg i ferskvann og 1110000 µg/kg i kystvann).

5.30 Klorparafiner (mellomkjedete)

Kvalitetssikring av stoffparametere med kilder

| MCCP | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|------------|-------------|---|
| Stoff | MCCP | MCCP | |
| CAS nr. | 85535-85-9 | 85535-85-9 | |
| M.W. (g/mol) | | 232.5-826.5 | EU RAR (MCCP) EU RAR (MCCP). Ved 51% (vekt) klorinnhold. 0.027 mg/L brukt i vurderinger i RAR. |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.027 | 0.005-0.027 | EU RAR (MCCP). 5.52-8.21 ved 45% (vekt) klorinnhold og 5.47-8.01 ved 52% klorinnhold. 7 er brukt i vurderinger i RAR. |
| log Pow (l/l) | 5.58 | 7 | TA-3001 brukt verdi til SCCP, har beregnes med Log Koc = 0.00028 + 0.9831logP _{ow} |
| Koc (l/kg TS) | 588844 | 7616755 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 5888 | 76168 | Veldig variabel (brukt i EU RAR) |
| BCF (l/kg vv) | 1087 | 1087 | Bruk i UK Environment Agency (MCCP) (lipidnormalisert) |
| BMF | 0.05 | 1-3 | Lowest NOAEL 0.4 mg/kg bw/day |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | - | 4 | EU (RAR), med AF = 100 |

Egenskaper

MCCP inkluderer en mangfoldig blanding av ulike kloralkaner med 14 - 17 karboner og klorinnhold, så egenskaper er veldig variable.

Log Pow: UK Environment Agency (MCCP) har brukt en verdi på 7 i risikovurdering; vi setter log Pow til denne verdien her, i stedet for verdien fra TA-3001 på 5.58.

K_{OC} og K_D: Vi setter K_{OC} til 7616755 ved bruk av Log K_{OC} = 0.00028 + 0.9831logP_{ow}, og tilhørende K_D blir 76166 L/kg.

BMF: I TA-3001 presenteres en verdi på 0.05 fra EU RAR (MCCP). Denne verdien kunne vi ikke finne i EU RAR (MCCP). UK Environment Agency gir BMF som mellom 1 - 3.

TDI: Ikke utledet i TA-3001. Laveste NOAEL fra EU RAR (MCCP) og UK Environment Agency (MCCP) er 400 µg/kg kroppsvekt/dag, som med en sikkerhetsfaktor 100 gir en TDI på 4 µg/kg kroppsvekt/dag.

Matrix: biota

TA-3001 har presentert QS_{biota} basert på PNEC for sekundærforgiftning (test med fugl; stokkand), satt til 0.17 mg/kg biota, men denne verdien er ifølge EURAR meget usikker. Verdi basert på TDI er EQS biota = (0.1 * 4 µg/kg/dag * 70) / 0.115 = 0.244 mg/kg biota; Velger 0.17 mg/kg biota, som er den mest konservative.

Matrix: vann

Øvre grense Klasse I: Det foreligger ikke data for bakgrunnskonsentrasjon.

Øvre grense Klasse II: Ferskvann: EU RAR (MCCP) foreslår PNEC_{ferskvann} = 1 µg/L basert på NOEC for *Daphnia magna* på 10 µg/L og en AF=10. Beregnet PNEC basert på QS_{biota} og mest konservativ BMF (3) er = QS_{biota} / (BCF * BMF) = 170 µg/kg / (1087 * 3) = 0.05 µg/L. Merk at pga. usikkerhet forbundet med BMF og BCF blir verdien veldig usikker.

Sjøvann: Utgangspunktet er det samme som for ferskvann (pga. manglende data) og en ekstra AF=10: 0.1 µg/L. Med QS_{biota} er den 0.05 µg/L. Derfor setter vi verdien til 0.05 µg/L. Merk at pga. usikkerhet forbundet med BMF og BCF blir verdien veldig usikker.

Øvre grense Klasse III:

Ferskvann: EC50 for *Daphnia magna*: 5.9 µg/L (EU RAR (MCCP)). Med AF=10 gir dette 0.59 µg/L.

I følge TA-3001 er det ikke nok data til å sette noen klasse III for sjøvann. Vi setter EC50 for *Daphnia magna*: 5.9 µg/L (EU RAR (MCCP)), med AF=100 gir dette 0.059 µg/L.

Øvre grense Klasse IV:

Ferskvann: Bergnes fra laveste akutt EC50 (*Daphnia magna*: 5.9 µg/L; EU RAR) og en AF = 5. Det gir: 1.2 µg/L for ferskvann og sjøvann. I følge TA-3001 er det ikke nok data til å sette noen klasse IV for sjøvann.

Matrix: Sediment

Øvre grense Klasse I: Det foreligger ikke data for bakgrunnskonsentrasjon.

Øvre grense Klasse II: EU RAR gir en PNEC_{sediment} på 5 mg/kg våtvekt (flere tester med *Lumbriculus variegatus* og *Hyalella azteca*; laveste NOEC = 50 mg/kg våtvekt, AF = 10 og 5% OC). Omregnet til tørrvekt (faktor 4.6) og 1% OC gir dette 5 * (0.01/0.05) * 4.6 = 4.6 mg/kg.

Øvre grense Klasse III: Beregnes fra PNEC_{sediment} og akutt/kronisk ratio (0.59/0.1 = 5.9). Dette gir 27 mg/kg.

Øvre grense Klasse IV: Beregnet fra forhold mellom klassegrense IV og III i ferskvannfasen (1.18/0.59) og sedimentklasse III (PNEC_{akutt}). Det gir 54 mg/kg.

5.31 PFOA

TA-3001 har basert risikovurdering mest på SIDS (2006) og EFSA (2010). I tillegg har vi funnet to rapporter som gir en god oversikt over relevante data og toksisitetstester; ECHA (2013) or RPS (2010).

Kvalitetssikring av stoffparametere for Perfluoroktansyre (PFOA)

| PFOA | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------|--|
| Stoff | PFOA | PFOA | |
| CAS nr. | 3825-26-1. flere | 3825-26-1 | |
| M.W. (g/mol) | 413 | 414.07 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 3700 - >500000 | 9500 | 4140 – 9500 (ECHA, 2013) |
| log Pow (l/l) | - | 4.3 (nøytral) | nøytral form (Arp et al., 2006) |
| Koc (l/kg TS) | - | 125 | Zareitalabad et al. (2013), avhengig av saltinnhold og pH |
| Kd-sed (l/kg TS) | 270 (nøytral) 0.2 (anion) | 1.25 | 0.3 – 1.55 (EFSA, 2008), brukt 0.01 Koc |
| BCF (l/kg vv) | 360 | 4 | 1.8 – 4 for diverse fisk (ECHA, 2013), mest konservativ verdi brukt |
| BMF ₁ og BMF ₂ | 5 og 5 | 0.5 og 5 | BMF ₁ (water breathers) = 0.1 -2.7; BMF ₂ (air breathers) = 1.8 – 125 (ECHA 2013). Verdier valgt basert på dette spennet. |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 1.5 | 1.5 | RPS (2010) |

Egenskaper:

K_{OC} og K_D: Sorpsjon av PFOA er lav. Zareitalabad et al. (2013) har presentert en median K_{OC} for alle data i den vitenskapelige litteraturen på 125 (eller 1.25 som K_D med f_{OC} = 1%). Det stemmer godt med K_D i EFSA (2008). TA-3001 brukte en K_D verdi på 270 for den nøytrale formen av PFOA, som er vesentlig høyere (SIDS 2006).

Nøytral form er ikke relevant for PFOA, siden pKa er < 1 og i pH i norsk kystvann er 7 - 8.5.

BCF: For hele fisken; BCF-verdier sammenstilt i ECHA (2013) er fra 1 til 4. TA-3001 har presentert en BCF på 360, men vi kunne ikke finne kilde for dette.

BMF: Diverse studie viser at PFOA har et lavt biomagnifiseringspotensiale i organismer som puster i vann (BMF₁ = 0.1 - 2.7, men mest < 1), men et stort biomagnifiseringspotensiale i organismer som puster i luft (BMF₂ = 1.8 - 125). Ingen anbefalt BMF verdi finnes i litteraturen for beregning av EQS verdier, men vi foreslår BMF₁ = 0.5 og BMF₂ = 5. Det er uklart hvor TA-3001 har hentet en BMF₁ verdi på 5.

Matriks: Biota

Det finnes i dag ikke noe bevis på sekundærforgiftningseffekter av PFOA (RPS 2010). EQS basert på human helse (EQS_{biota,hh}) i enheten µg/kg biota vv er: 0.1 * TDI * 70 / 0.115 = **91 µg/kg biota** (som i TA-3001).

PFOA er biomagnifiserbar i terrestriske næringskjeder ($BMF_2 = 5$, se tabell ovenfor), men ikke i akvatiske næringskjeder ($BMF_1 = 0.5$; se tabell ovenfor). Med bruk av både BMF_1 og BMF_2 , tilsvarer $EQS_{biota, hh}$ en ferskvannsvannkvalitet på: $91 / (4 * 0.5 * 5) = 9.1 \mu\text{g/L}$ (som er vesentlig høyere enn den i TA-3001 på $0.05 \mu\text{g/L}$). Vi vil gjøre oppmerksom på at EU-TGD (2011) anbefaler bruk av BMF_1 i beregningen, men vi har brukt BMF_2 i tillegg, for å være konservative (siden PFOA ikke er nedbrytbart og virkningene av stoffets persistens på BMF ikke er fullstendig kjent).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: OK i TA-3001. Noen ekstra detaljer: En god del toksitetsdata finnes for PFOA i ferskvann. Fra ECHA databasen:

Oncorhynchus mykiss, NOEC 85 d = 40 mg/L

Daphnia magna, NOEC 21 d = 20 mg/L

Pseudokirchneriella subcapitata, NOEC 72 h = 12.5 mg/L

Mesocosm: Zooplankton community 35 d-LOEC = 10 mg/L

Mesocosm: *Myriophyllum* spp. 35 d-NOEC = 23.9 mg/L

RPS (2010) oppsummerer resultater for fisk (40 mg/L), krepsdyr (20 mg/L) og alger (12.5 mg/L). Et mesokosmoseksperiment med diverse arter har gitt en EC10 på 5.7 mg/L for *Myriophyllum spicatum*, 35 d. Med en AF = 10 for ferskvann og 100 for kystvann gir det AA-EQS på **0.57 mg/L i ferskvann og 0.057 mg/L i kystvann** (som i TA-3001). Men disse verdiene er ikke å betrakte som AA-EQS-verdier, da de er mye høyere enn beregnede $QS_{biota, hh}$ -verdier (9.1 $\mu\text{g/L}$). Derfor settes øvre grense for klasse II til **9.1 $\mu\text{g/L}$** .

Klasse III og IV: Det er vurdert at klasse III og IV ikke er aktuelt for PFOA.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Det finnes veldig få sedimenttoksisitetstester for PFOA, derfor benyttes EQP til utledning av sediment-EQS. K_D -verdien vi anbefaler er vesentlig lavere enn den som er brukt i TA-3001 (1.25 L/kg i stedet for 270 L/kg). Ny sediment PNEC_{kronisk} (økotoks-basert, ikke human helse-basert) med ny K_D er 1.25 L/kg * 570 $\mu\text{g/L} = 713 \mu\text{g/kg i ferskvann og } 1.2 * 57 = 71 \mu\text{g/kg i kystvann}$. TA-3001 har beregnet en øvre grense for klasse II på 15000 $\mu\text{g/kg TS}$ i teksten, men lavere verdier i tabellen, basert på $QS_{human helse}$, som ikke er standard protokoll ihht. EU-TGD.

Klasse III og IV: Det er vurdert at klasse III og IV ikke er aktuelt for PFOA.

5.32 Triklosan

TA-3001 har basert utledningene mest på den australske risikovurderingen for triklosan (NICNAS, 2009). Vi anbefaler i tillegg et forslag fra UK til WFD EQS-verdier for triklosan (WFD-UKTAG, 2009), risikovurdering fra Canada (Environment Canada, 2012), EFSA (EFSA, 2004) og ECHA-databasen.

Kvalitetssikring av stoffparametere for triklosan

| Triklosan | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|-----------|-------------|---|
| Stoff | Triklosan | Triklosan | |
| CAS nr. | 3380-34-5 | 3380-34-5 | |
| M.W. (g/mol) | 290 | 289.54 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 10 | 10 | WFD-UKTAG (2009), Environment Canada (2012), ECHA database = 6.5 |
| log Pow (l/l) | 4.76 | 4.76 | WFD-UKTAG (2009), Environment Canada (2012), ECHA database = 4.9 |
| Koc (l/kg TS) | 47454 | 9200 | Environment Canada (2012) – målt 2200 – 46773; WFD-UKTAK (2009) = 9200 (estimert fra Kow); EFSA (2004) = 9200; NICNAS (2009) = 47454 (målt for renseanlegg sediment); |
| Kd-sed (l/kg TS) | 474 | 93 | |
| BCF (l/kg vv) | 2500-4200 | 8700 | Environment Canada (2012) og WFD-UKTAG: 16-90 (karpe), 2532-8700 (sebrafisk) |
| BMF | 1 | 1 | Biomagnifisering ikke bevist |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 250 | 250 | Laveste NOAEL på 25 mg/kg/dag (VKM 2004, WFD-UKTAG, 2009) |

Egenskaper

Koc: Målte og estimerte verdier i de ulike rapportene varierer fra 2200 til 47454. Vi har valgt å bruke estimert verdi på 9200 som i WFD-UKTAK (2009), siden denne representerer en intermediær verdi og derfor er relativt konservativt. Verdi fra TA-3001 var målt for renseanlegg-sediment.

BCF: Målte verdier finnes fra 16 til 8700. Vi har valgt å bruke mest konservativ verdi, som i WFD-UKTAK (2009).

Matriks: Biota

Sekundærforgiftning-EQS var ikke beregnet i TA-3001, men var beregnet i WFD-UKTAG (2011) som laveste NOEC i mat for pattedyr (hunder) på 1000 mg/kg føde, som brukes med en AF = 30 ihht EU-TGD. Derfor: $EQS_{biota,sf} = (1000 \text{ mg/kg}) / 30 = 33 \text{ mg/kg}$.

Humanhelse-EQS beregnes som $EQS_{biota,hh} = 0.1 * TDI * 70 / 0.0115 = 15 \text{ mg/kg}$ (slik som i TA-3001). Derfor er $EQS_{biota,hh}$ mest konservativ. Med enhet µg/L blir AA-EQS_{biota,hh} = 15 / BCF / BMF = 1.7 µg/L, som er lavere enn beregnet i TA-3001, siden vi har brukt en mer konservativ BCF.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Triklosan er brukt som biocid mot bakterier og alger. Den har mange virkningsmekanismer, inkludert hemming av fettsyntesen i alger. I diverse studier med vannorganismer er de mest sensitive artene alger. TA-3001 har beregnet PNEC_{kronisk} fra en NOEC-verdi på 0.5 µg/L for grønnalgen *Scenedesmus subspicatus*, som er den laveste NOEC i litteraturen, med sikkerhetsfaktor 10 for ferskvann og 100 for sjøvann. Men WFD-UFTAG (2009) anbefaler en sikkerhetsfaktor på 5 både for ferskvann og kystvann, selv om studier av saltvannsarter mangler og siden toksisk mekanisme er kjent, samt at det er kjent at alger er mest sensitive av alle vannorganismer. Dette gir AA-EQS = 0.5 / 5 = 0.1 µg/L. I tillegg har WFD-UFTAG utledet en HC5-verdi vha. SSD (med ferskvanns- og saltvannsarter) på 0.096 µg/L, som er nesten lik den anbefalte AA-EQS.

Øvre grense Klasse III: TA-3001 beregner grensen for klasse III basert på en NOEC-verdi på 0.5 µg/L for grønnalgen *Scenedesmus subspicatus* og AF = 10 for ferskvann og 100 for saltvann. Ihht. EU-TGD er MAC-EQS verdier (PNEC_{akutt}) utledet med EC50 / LC50 verdier, og for *Scenedesmus subspicatus* er 72 timer "growth rate" EC50 = 2.8 µg/L. WFD-UKTAG (2009) anbefaler en AF = 10 for både kystvann og ferskvann, siden akuttoksisitetsdata finnes for ulike krepsdyr, fisk og bløtdyr, samt at det er klart at EC50 for alger er lavest. Derfor blir ny grense for klasse III 2.8 / 10 = 0.28 µg/L i ferskvann og kystvann.

Øvre grense Klasse IV: Settes nå til EC50 for *Scenedesmus subspicatus* uten AF: 2.8 µg/L (verdi ikke angitt i TA-3001).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Det finnes veldig få sedimenttoksisitetstester for triklosan (WFD-UKTAG 2009, Environment Canada 2012, NICNAS 2009). Derfor benyttes EQP. K_D-verdien vi anbefaler er lavere enn den brukt i TA-3001 (93 L/kg i stedet for 474 L/kg). Ny sediment-AA-EQS med ny K_D og klasse II-verdi for vann blir 0.1 * 93 = 9.3 µg/kg (i stedet for 24 µg/kg i ferskvann og 2.4 µg/kg i saltvann).

Øvre grense Klasse III: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene III og II i vannfasen: (0.28/0.1) og PNEC_{sediment,kronisk}. Det gir (0.28/0.1) * 9.3 = 26 µg/kg TS (i stedet for 240 µg/kg TS i ferskvann og 26 µg/kg TS i kystvann).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (2.8/0.28) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (2.8/0.28) * 26 µg/kg TS = 260 µg/kg TS (i stedet for 100 mg/kg TS som i TA-3001, utledet basert på en test med *Hyalella azteca*, med en LC50 på 200 µg/L, men metoden er uklar).

5.33 TCEP (fosfororganisk flammehemmer)

Kvalitetssikring av stoffparametere for TCEP

| TCEP | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------|----------|--|
| Stoff | TCEP | TCEP | TRIS (2-CHLOROETHYL) PHOSPHATE |
| CAS nr. | 5961-85-3 | 115-96-8 | (CAS TA-3001 brukes til tris(2-carboxyethyl)phosphine) (250 (CAS TA-3001 brukes til tris(2-carboxyethyl)phosphine)) |
| M.W. (g/mol) | 250 | 285.49 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 7820 | 7820 | EU RAR (TCEP) |
| log Pow (l/l) | 1.78 | 1.78 | EU RAR (TCEP) |
| Koc (l/kg TS) | 110.2 | 110.2 | EU RAR (TCEP) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 1.1 | 1.1 | |
| BCF (l/kg vv) | 1.2 | 5.1 | Høyeste verdi |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 5.8 | 120 | LOAEL = 12000, AF = 100 |

Egenskaper:

CAS: TA-3001 har rapportert CAS for tris(2-karboksyetyl)fosfin (også TCEP, men ikke prioritert som flammehemmer tris(2-chloroethyl)fosfat).

M.W.: TA-3001 har rapportert MW for tris(2-karboksyetyl)fosfin i stedet for tris(2-carboksyetyl)fosfat

TDI: TA-3001 har rapportert den estimerte "daglige eksponering" til menneske fra EU RAR (TCEP), og ikke den "tolerable daglige eksponering"; TDI er her beregnet som LOAEL på $12000 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag, rapportert i EU RAR (TCEP) med en sikkerhetsfaktor på 100.

Matriks: Biota

Beregning er ikke angitt i TA-3001, men verdien på $353 \mu\text{g}/\text{kg}$ vv presenteres i en oppsummeringstabell. EU RAR (TGD) vurderer at TCEP ikke representerer en risiko for topp-predatorer pga. lav BCF. Humanhelsebasert verdi beregnes som $0.1 * \text{TDI} * 70 / 0.115 = 7304 \mu\text{g}/\text{kg}$ vv, som avrundes til **7300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ vv**.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): I EUs risikovurdering (EU RAR (TCEP)) er PNEC_{ferskvann} beregnet til **65 $\mu\text{g}/\text{L}$** basert på LC50 = $650 \mu\text{g}/\text{L}$ for *Scenedesmus subspicatus* og sikkerhetsfaktor på 10. I EUs risikovurdering (EU RAR (TCEP)) er PNEC_{kystvann} beregnet til 10% av PNEC_{ferskvann}, dvs. **6.5 $\mu\text{g}/\text{L}$** .

Øvre grense Klasse III: ikke beregnet i TA-3001. Diverse akuttoksisitetsstudier for TCEP er sammenstilt i RIVM (2005). Laveste L(E)C50 verdi er $51 \text{ mg}/\text{kg}$ for alge, med AF = 100 (siden standard avvik for alle toksitetstester er > 3), som gir **510 $\mu\text{g}/\text{L}$** .

Øvre grense Klasse IV: Laveste L(E)C50 verdi er 51 mg/kg for alge; med AF = 10 gir det **5100 µg/L**.

Matriks: sediment

Øvre grense Klasse II: Ingen sedimenttoksitsitetsdata finnes, så EQP må brukes. I TA-3001 beregnes verdi med $K_{\text{susp-water}}$ på 3655, i stedet for deres K_D på 1.1. Vi beregner ved EQP: $\text{PNEC}_{\text{sediment}} = \text{PNEC}_{\text{vann}} * K_D = 65 * 1.1 = 72 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse III: Ikke beregnet i TA-3001. Vi beregner ved EQP: $\text{PNEC}_{\text{sediment}} = \text{PNEC}_{\text{vann, akutt}} * K_D = 510 * 1.1 = 562 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: $(5100/510)$ og $\text{PNEC}_{\text{sediment akutt}}$. Det gir $(5100/510) * 562 = 5620 \mu\text{g/kg}$.

5.34 Dodecylfenol med isomerer

Kvalitetssikring av stoffparametere for dodecylfenol med isomerer.

| Dodecylfenol med isomerer | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| Stoff | Dodecylfenol med isomerer | Dodecylfenol med isomerer | |
| CAS nr. | 27193-86-8 | 27193-86-8 | |
| M.W. (g/mol) | 262 | 262 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0325 | 0.031 | EA (dodecylphenol) |
| log Pow (l/l) | 6.58 - 7.14 | 7.14 | EA (dodecylphenol) |
| Koc (l/kg TS) | 110000 | 110000 | EA (dodecylphenol) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 1100.0 | 1100.0 | |
| BCF (l/kg vv) | 823 | 823 | EA (dodecylphenol) |
| BMF | 10 | 1 | EA (dodecylphenol) |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | dm | 50 | NOAEL = 5000, AF = 100 |

Egenskaper:

CAS: Det finnes flere CAS for dodecylfenol med isomerer.

BMF: TA-3001 rapporterer en verdi på 10, men vi kunne ikke finne bevis for at dodecylphenol biomagnifiseres. BCF settes til 1.

TDI: TA-3001 har ikke rapportert en TDI. EA (dodecylphenol) har presentert en laveste NOAEL på 5000 µg/kg kroppsvekt/dag, med en sikkerhetsfaktor 100; TDI kan estimeres til 50 µg/kg kroppsvekt/dag.

Matriks:Biota

Ikke angitt i TA-3001. EA (dodecylphenol) har utledet en QS_{biota} for sekundærforgiftning på 3300 µg/kg vv. Humanhelse-basert verdi er litt lavere. Den beregnes som $0.1 * TDI * 70 / 0.115 = 3042 \mu\text{g}/\text{kg vv}$.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: (TA-3001):

Ferskvann:

PNEC_{ferskvann} er ifølge EA (dodecylfenol) beregnet til 0.04 µg/L basert på NOEC for *Daphnia magna* på 2 µg/L (21 dagers test) og sikkerhetsfaktor 50.

Sjøvann:

PNEC_{kystvann} er ifølge EA (dodecylfenol) beregnet til 0.004 µg/L, basert på NOEC for *Daphnia magna* på 2 µg/L (21 dagers test) og sikkerhetsfaktor 500.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001):

Ferskvann:

PNEC_{ferskvann, akutt} er beregnet til 0.17 µg/L basert på LC50 for *Daphnia magna* på 17 µg/L (48 dagers test) og sikkerhetsfaktor 100.

Sjøvann:

PNEC_{kystvann, akutt} er beregnet til 0.017 µg/L basert på LC50 for *Daphnia magna* på 17 µg/L (48 dagers test) og sikkerhetsfaktor 1000.

Øvre grense Klasse IV: Verdi er ikke beregnet i tekstu TA-3001, men vi har beregnet samme verdi som er presentert i tabellene (TA-3001), med PNEC_{akutt} av 17 µg/L og sikkerhetsfaktor 10 i ferskvann, på 1.7 µg/L, og sikkerhetsfaktor 100 i sjøvann, på 0.17 µg/L.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} er beregnet basert på PNEC_{kystvann} og K_{oc} = 110 000 L/kg (EA (dodecylfenol)) og foc = 1%; Altså: PNEC_{sediment} = 0.004 µg/L * 110000 L/kg * 0.01 = 4.4 µg/kg TS.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment, akutt} er beregnet fra PNEC_{sediment} med akutt/kronisk ratio (PNEC_{kystvann, akutt}/PNEC_{kystvann}) = 0.017 / 0.004 * 4.4 = 18.7 µg/kg TS.

Øvre grense Klasse IV: Verdi er ikke beregnet i teksten i TA-3001, men vi har beregnet samme verdi som er presentert i tabellene (TA-3001) på 1870 µg/kg, fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i ferskvannfasen: (1.7/0.17) og PNEC_{sediment akutt}. Det gir (1.7/0.17) * 18.7= 187 µg/kg.

5.35 Diflubenzuron

Kvalitetssikring av stoffparametere for diflubenzuron med isomerer.

| Diflubenzuron | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|---------------|---------------|---|
| Stoff | diflubenzuron | diflubenzuron | ISO navn: 1-(4-chlorophenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea |
| CAS nr. | 35367-38-5 | 35367-38-5 | |
| M.W. (g/mol) | 311 | 310.7 | WHO/FAO (1996) |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.08 | 0.08 | WHO/FOA (1996) (0.2 mg/L at 20 °C) 2; KEMI (2007), 0.08 pH 7– 0.32 pH 10 |
| log Pow (l/l) | 3.89 | 3.89 | KEMI (2007), EFSA (2009) |
| Koc (l/kg TS) | 4609 | 4609 | EFSA (2009) 1983 – 22826, KEMI (2007) 4609 (spenn 1983 – 6918) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 46 | 46 | |
| BCF (l/kg vv) | 320 (fisk) | 320 | KEMI (2007), EFSA (2009) |
| BMF | 1 | 1 | EU-TGD sjablong verdi |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 12 | 12 | KEMI (2007) ADI |

Matriks: Biota

$$EQS_{biota, hh} = 0.1 * 12 \text{ } (\mu\text{g/kg kroppsvekt/dag}) * 70 \text{ kg} / 0.115 \text{ kg/d} = 730 \text{ } \mu\text{g/kg.}$$

TA-3001 har beregnet 0.72 µg/kg, sannsynligvis pga. feil enhet for TDI (har brukt 0.012 µg/kg kroppsvekt/dag i stedet for 0.012 mg/kg kroppsvekt/dag). Med bruk av BCF = 320 L/kg og BMF = 1, er EQS_{biota, hh} relatert til vann-konsentrasjon lik 730/320 = 2.3 µg/L (og ikke 0.002 µg/L som utledet i TA-3001).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: OK i tekst i TA-3001 (0.004 µg/L, basert på *Daphnia magna* NOEC på 0.04 µg/L og AF = 10), men verdi rapportert i noen tabeller er 0.002 µg/L. Merk at en mesokosmosstudie var gjort (EFSA, 2009), men det gjelder kun for zooplankton (NOEC = 0.07 µg/L). Toksisitetsdata finnes for *Daphnia magna*, *Mysidopsis bahia* (reke) og *Selenastrum capricornutum* (alge). Derfor er det ok å bruke AF = 10 som i TA-3001.

Øvre grense Klasse III: Miljødirektorat (2011) og Langford et al. (2014) presenter en oppsummering av diverse akuttoksisitetstester for diflubenzeron. Noen eksempler fra diverse arter er en neotropisk fisk (*Prochilodus lineatus*), med skadelige effekter fra 25 - >50 mg/L. For copepoder (*Acartia tonsa*; klekking) var levedyktighet <50% etter eksponering for 1 µg/L (12 timer). For copepoden *Eurytemora affinis* var 48 timer LC50 = 2.2 µg/L. For amfipoden *Hyallela azteca* var 96 timer LC50 = 1.84 µg/L. TA-3001 har brukt en verdi på 2.6 µg/L for *Daphnia magna*, sannsynligvis fra EFSA (2009), med original kilde som 48 timer LC50 fra Nebeker et al. (1983). Vi anbefaler å bruke laveste EC50 på 1 µg/L for *Acartia tonsa* med en AF = 10 i vann og kystvann (siden data for tre trofiske nivåer, samt data fra ferskvann og kystvann finnes). Dette gir 0.1 µg/L (i stedet for 0.26 µg/L i ferskvann og 0.026 µg/L i kystvann).

Øvre grense Klasse IV: EC₅₀ = 1.0 µg/L basert på resultater fra *Acartia tonsa* (12 timer, uten sikkerhetsfaktor), i stedet for *Daphnia magna* (48 timer) på 2.6 µg/L (med AF 10 for kystvann), som i TA-3001.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): Dersom man beregner en tentativ PNEC_{sediment} basert på fordelingskoeffisienten K_D og PNEC_{vann} blir det: PNEC_{sediment} = PNEC_{vann} * K_D. K_D er basert på K_{OC} og organisk innhold på 1%.

$$K_D = (K_{OC} (4609) * f_{OC} (0.01)) = 46 \text{ L/kg. } PNEC_{sediment} = 0.004 \mu\text{g/L} * 46 \text{ L/kg} = 0.18 \mu\text{g/kg.}$$

$$EQS_{sediment, ferskvann} = 0.2 \mu\text{g/kg}$$

$$EQS_{sediment, kystvann} = 0.2 \mu\text{g/kg}$$

Øvre grense Klasse III: Med bruk av EQP og ny PNEC_{akutt, vann} blir dette 0.1 * 46 = 4.6 µg/kg TS i ferskvann og kystvann (i stedet for 12 µg/kg TS i ferskvann og 1.2 µg/kg TS i kystvann).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (1/0.1) og PNEC_{sediment, akutt}. Det gir (1/0.1) * 4.6 = 46 µg/kg TS (i stedet for 460 µg/kg TS i ferskvann og 4.6 µg/kg TS i kystvann).

5.36 Teflubenzuron

Kvalitetssikring av stoffparametere for teflubenzuron med isomerer

| Teflubenzuron | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|-----------------------------|---------------------|---------------|--|
| Stoff | Teflubenzuron | Teflubenzuron | ISO common name |
| CAS nr. | 83121-18-0 | 83121-18-0 | EFSA (2008) |
| M.W. (g/mol) | 381 | 381.1 | EFSA (2008) |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.0094 | 0.0094 | Marselle et al (2000), pH avhengig, pH 5 – 7, <0.01; pH 9 = 0.11. EFSA (2008) |
| log Pow (l/l) | 5.4 | 5.4 | Marselle et al (2000), pH avhengig, pH 5 = 4.98, pH > 4.3 EFSA (2008) |
| Koc (l/kg TS) | 200000 (fra Pow) | 26062 | Fra 21139 til 32556 EFSA (2008) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 2000 | 261 | |
| BCF (l/kg vv) | 7800 (fra Pow) | 640 | 640 (inkl. matabolitter), 300 (kun teflubenzuron (EFSA, 2008) |
| BMF | 2 | 1 | Antatt basert på lav BCF |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 10 | 10 | ADI; EFSA (2008) |

Egenskaper:

K_{OC} og K_D: EFSA (2008) har rapportert et fagfellevurdert gjennomsnitt for K_{OC} på 26062 L/kg TS fra tilgjengelige studier. Det er uklart om dette er en eksperimentell verdi eller ikke, men vi anbefaler å bruker denne i stedet for 20000 beregnet fra Pow (i TA-3001). K_D for sediment med 1% OC er anbefalt til 261 µg/kg.

BCF: EFSA (2008) har rapportert et fagfellevurdert gjennomsnitt for BCF på 640 (inkl. metabolitt) og 300 uten metabolitt. Det er uklart hvordan dette var målt. En høy eliminasjonsrate (90% etter 0.8 d, og 100% etter 9 d) kan forklare en lav BCF. Beregnet BCF på 7800 L/kg vv er derfor ikke brukt.

BMF: En BMF på 1 er brukt i stedet for 2 (i TA-3001), pga lavere BCF og høy eliminasjonsrate.

Matriks: Biota

EQS_{biota, hh} = 0.1 * 10 (µg/kg kroppsvekt/dag) * 70 kg / 0.115 kg/dag = 609 µg/kg som avrundes til 610 µg/kg vv. TA-3001 har beregnet 0.61 µg/kg, sannsynlig pga. feil enhet for TDI (har brukt 0.010 µg/kg kroppsvekt/dag i stedet for 0.010 mg/kg kroppsvekt/dag). Med bruk av BCF = 640 L/kg og BMF = 1 er EQS_{biota, hh} relatert til vannkonsentrasjon lik 609/640 = 0.95 µg/L (og ikke 0.00004 µg/L som utledet i TA-3001 med BCF 7800).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Siden teflubenzeron hemmer kitinsyntese ventes det at stoffet er mest toksisk for krepsdyr. TA-3001 har basert AA-EQS (0.0012 µg/L) på en studie av kronisk toksisitet og en studie av akutt toksisitet; NOEC for *Juga plicifera* og *Physa sp.* (ferskvannsnegler) på 36 µg/L, og EC50 for *Daphnia magna* (48 timer) på 1.2 µg/L (Miljødirektoratet (TA-2773)), med AF = 1000. Andre toksisitetstestresultater som finnes i litteraturen, men som ikke er sitert i TA-3001, er 28d NOEC på 0.0186 mg /L (regnhueørret; *Oncorhynchus mykiss*; EFSA 2008), og 27 d MATC (som geometrisk gjennomsnitt av NOEC og LOEC) på 3 ng/L (*Mysidopsis*; som er brukt til å utlede EQS i Skottland (originalreferanse: Baird D., Telfer T.C., and Jenkins W.R., 1997. Ecotoxicity Expert Report on Calicide. Final Report to Nutreco ARC)). I tillegg var et mesokosmosstudie gjort for krepsdyr, som ga en NOEC på 0.005 µg/L og foreslo en AF på 2 (EFSA 2008). Siden mesokosmosstudier skal prioriteres settes AA-EQS til 0.005/2 = **0.0025 µg/L**.

Øvre grense Klasse III: TA-3001 beregnes verdi til **0.12 µg/L for ferskvann og 0.012 µg/L for kystvann**, basert på resultater fra *Daphnia magna*, 48 timer -EC50 = 1.2 µg/L (Koyangi et al. 1998) og sikkerhetsfaktor 10 for ferskvann og 100 for kystvann. Andre toksisitetstester ikke referert i TA-3001 inkluderer den laveste kjente LC50 (>0.0065 mg /L) for fisk (96-timer; *Lepomis macrochirus*) og EC50 (>0.02 mg/L) for alger (72-timer; *Selenastrum subspicatus*) (EFSA, 2008). Vi er enige i at EC50 for *Daphnia magna* er den laveste kjent L(E)C50 for akvatiske dyrearter, og iflg. EU-TGD skal en AF på 10 brukes for ferskvann (data for tre trofiske nivåer) og 100 for kystvann. Merk at i TA-3001 er beregnet resultat for ferskvann ikke presentert i oppsummeringstabellen.

Øvre grense Klasse IV: EC50 *Daphnia Magna*, uten AF, som er **1.2 µg/L**.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: To sedimenttoksitsetsresultater ble funnet i litteraturen: en 28-dagers NOEC for *Chironomus riparius* (knott) med resultat 50 mg/kg sediment (EFSA, 2008), og en 28-dagers NOEC for *Corophium volutator* (amfipode/krepsdyr) på 0.2 µg/kg (sitert i SEPA, 2009 og brukt til EQS verdier i SEPA). Iflg. EU-TGD: Dersom langtids kroniske data finnes for 2 ulike bunndyr skal en AF på 500 benyttes sammen med laveste NOEC, som her er 0.2 µg/kg / 500 = **0.0004 µg/kg (0.4 ng/kg)**. Det er vesentlig lavere enn verdien anbefalt i TA-3001 (på 2 µg/kg), som er utledet ved EQP fra deres klasse II-verdi for vann og K_D.

Øvre grense Klasse III: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene III og II i vannfasen: (0.12/0.0025) i ferskvann; (0.012/0.0025) i kystvann, og PNEC_{sediment,kronisk} (0.0004). Det gir **0.2 µg/kg TS (ferskvann) og 0.02 µg/kg (kystvann)**. Dette er vesentlig lavere enn verdiene utledet i TA-3001 vha. EQP med deres klasse III for vann og K_D (240 µg/kg ferskvann og 24 µg/kg kystvann).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir **(1.2/0.12) * 0.2 = (1.2/0.012)*0.02= 2 µg/kg TS (ferskvann og kystvann)**.

5.37 Trifenyltin-ion (TFT)

TFT er ikke inkludert blant prioriterte stoffer det finnes kvalitetsstandarder for i vanndirektivet.

Kvalitetssikring av stoffparametere for trifenyltin-ion med isomerer

| TFT | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|-------------------------------|---|--|--|
| Stoff | TFT | TFT | |
| CAS nr. | 892-20-6, 900-95-8, 900-95-8; 76- 87-9; 639-58-7 | 892-20-6, 900-95-8, 76-87-9, 639-58-7 | 892-20-6 (triphenyltin hydride) TPTH, 900-95-8 (triphenyltin acetate) TPTA, 76-87-9 (triphenyltin hydroxid) TPTOH, and 639-58-7 (trphenyltin chloride) TPTCl |
| M.W. (g/mol) | 409 | 350.03 | MW avhengig av anion TPTH (351.3), TPTA (409.1), TP TOH (367.0) og TPTCl (385.5) |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.4 – 40 | 0.4 -40 | Avhengig av pH, anion og saltinnhold |
| log Pow (l/l) | 3.3 | 3.43 | 3.43 WHO (1999), 3.1 USEPA (1999) |
| Koc (l/kg TS) | 1900 | 1900 | 1900 – 54000 (USEPA, 1999) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | 87000 – 234442 | | 87000 – 234442 (Berg et al., 1999) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 19 | 19 | |
| BCF (l/kg vv) | 1100 | 1100 | 257 – 4100 (WHO, 1999), 530 – 7500 med 1100 foreslått (Aquateam, 2011) |
| BMF | 1 | 0.57 | QA: Yamada et al., 1994) |
| TDI (µg/kg kropps- vekt/d) | 0.25 | 0.25 | EFSA (2003), (V р KM, 2007) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

CAS og MW: Merk at ulike TFT-forbindelser finnes (med ulike anioner), derfor foreligger flere CAS-nummere. Uten anion er MW = 350.03 g/mol.

Koc: merk at verdien brukt er den mest konservative som finnes i litteraturen: 1900 fra USEPA (1999). Verdier fra feltobservasjoner er vesentlig høyere (87000 - 234442, Berg et al. 1999). Den mest konservative er brukt (også for å være konsistent med TBT).

BCF: Veldig usikker verdi. Stor variasjon mellom forskjellige studier og fiskearter. Verdien som brukes (1100) er mellom ekstremene (257-7500).

Matriks:Biota

Fra TA-3001:

QS-biota er beregnet basert på TDI 0.25 µg/kg kroppsvekt/dag (V р KM, 2007), inntak av fisk/skalldyr på 0.115 kg/dag, kroppsvekt 70 kg. Ifølge VKM (2007) er inntak av fisk eneste kilde til tinnorganiske forbindelser. På grunn av usikkerhet er 100% TDI brukt i beregningene. $QS_{biota, hh} = (0.25 * 70) / 0.115 = 152 \mu\text{g}/\text{kg}$ biota som er avrundet til **150 µg/kg biota**. Med en BCF 1100 tilsvarer dette en vannkvalitet på: $152/1100 = 0.14 \mu\text{g}/\text{L}$. Verdien for $QS_{biota, hh}$ (TBT) er 230 µg/kg biota (basert på NOEC_{rotte} på 6.8 mg/kg biota og sikkerhetsfaktor 30, reproduksjon).

TDI verdien omfatter sum av TBT, TFT, DBT og DOT. Omregnet til organisk tinn utgjør dette $0.1 \mu\text{g Sn/kg}$ kroppsvekt/dag. QS_{biota} blir da **$60 \mu\text{gSn/kg biota}$** , og tilsvarende vannkvalitet **$0.05 \mu\text{g/L}$** .

Overvåking bør skje ved prøvetaking og analyse av fiskefilet.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse II: Nye toksisitetsdata er funnet i litteraturen, i tillegg til data presentert i TA-3001. Yi et al (2012) har beregnet en kronisk HC5 verdi fra 15 dyrearter og AF = 10 til $0.00064 \mu\text{g Sn/L}$. Siden MW for Sn er 118.71 g/mol, og TBT kation har en MW på 350.03 g/mol, er denne HC5-verdien for TBT-kation **$0.0019 \mu\text{g/L}$** . Yi et al. (2012) har gjort en SSD med akutttoksisitetstester, men fikk kronisk verdi til å bli en faktor 10 lavere enn laveste 95% konfidensintervall. Denne verdien er en faktor 3 høyere enn den beregnet i TA-3001, hvor den laveste kroniske NOEC på 0.0065 og AF = 10 er brukt for ferskvann og kystvann (gir $0.00065 \mu\text{g/L}$).

Øvre grense Klasse III: TA-3001 har beregnet $0.06 \mu\text{g/L}$ basert på den laveste EC50 fra test med *S. costatum* ($\text{EC50} = 0.59 \mu\text{g/L}$) og AF = 10 for kystvann og ferskvann. Ny akutt SSD fra Yi et al. (2012) har gitt en lavere LC50 for østers (*Crassostrea virginica*): $0.32 \mu\text{g/L TFT-OH}$, og en akutt HC5 på $0.117 \mu\text{g Sn/L}$ eller $0.35 \mu\text{g TFT kation/L}$ er beregnet. Med AF = 10 er verdien $0.012 \mu\text{g Sn/L}$ (**$0.035 \mu\text{g/L TFT kation}$**).

Øvre grense Klasse IV: TA-3001 anbefaler bruk av laveste LC50 uten AF (det er uklart i TA-3001 om det er fra *S. costatum* eller *Acartia tonsa*, men samme verdi er presentert; $0.59 \mu\text{g/L}$). Vi anbefaler bruk av akutt HC5 fra Yi et al. (2012) uten AF = $0.35 \mu\text{g/L TFT kation}$.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse II: Med en konservativ K_D på 19 L/kg og ny grenseverdi for vann, er ny PNEC_{kronisk} for sediment = $19 * 0.0019 = 0.036 \mu\text{g/kg TS}$ (i stedet for $0.013 \mu\text{g/kg TS}$).

Øvre grense Klasse III: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene III og II i vannfasen: $(0.035/0.0019)$ og PNEC_{sediment, kronisk}. Det gir $(0.035/0.019) * 0.036 = 0.67 \mu\text{g/kg TS}$ (i stedet for $1.2 \mu\text{g/kg TS}$, som i TA-3001).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: $(0.35/0.035)$ og PNEC_{sediment, akutt}. Det gir $(0.35/0.035) * 0.67 \mu\text{g/kg TS} = 6.7 \mu\text{g/kg TS}$ (i stedet for $12 \mu\text{g/kg TS}$ som i TA-3001).

Dekksjonsgrense

Som beskrevet i TA-3001: "Ved kommersielle laboratorier er nå nedre dekksjonsgrense/ rapporteringsgrense/kvantifiseringsgrense for enkeltforbindelser av organiske tinnforbindelser i ferskvann og kystvann $0.1-1 \mu\text{g/L}$, og i sediment $1 \mu\text{g/kg TS}$. Dette betyr at man ved vanlig prøvetaking av vann og sediment ikke kan

kontrollere om kystvann i et område tilfredsstiller klasse IV og om sedimentet tilfredsstiller klasse II." Et alternativ er derfor å å anvende de samme "forvaltningsmessige" grenseverdiene for TFT som for TBT (Miljødirektoratet TA-2803): øvre grense kl II, III, IV er da hhv. 5, 20 og 100 µg/kg.

5.38 PCB7

PCB7 referer til PCB IUPAC-nummere 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

Kvalitetssikring av stoffparametere for PCB7

| PCB7 | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------|----------------|---|
| Stoff | PCB7 | PCB7 | |
| CAS nr. | 1336-36-3 | 1336-36-3) | |
| M.W. (g/mol) | 257.5 | 375.7 (gj.sn.) | Gjennomsnitt PCB (ATSDR, 1997) |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.7 | 0.01-0.4 | (ATSDR, 1997) |
| log Pow (l/l) | 6 | 6 | 4.7 - 6.8: (ATSDR, 1997) |
| Koc (l/kg TS) | 500000 | 321119 | Karickhoff-modell (1979) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 25118864 | Gjennomsnitt Arp (2009), Hawthorne (2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 5000 | 3211 | Gjennomsnitt saltvannsfisk (ATSDR, 1997) |
| BCF (l/kg vv) | 47000 | 24950 | BMF ₁ = BMF ₂ = 10 (EU TGD, 2011) |
| BMF | 10 | 10 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 0.01 | 0.01 | RIVM (2001) |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper

MW: Gjennomsnittlig molekylærvekt for alle PCBer er 375.7 (ATSDR, 1997).

Vannløselighet: For Aroclor-blanding varierer løseligheten mellom 0.01 - 0.4 mg/L (ATSDR, 1997).

Koc: Med bruk av Karickhoff-modell (1979) er denne 321119 (mens verdier målt i sedimenter er 2518864).

BCF: Verdi i TA-3001 er lav i tabellen (1100) men ikke i tekst (47000); gjennomsnitt for saltvannsfisk er 24960 (ATSDR, 1997).

BMF: settes til 10, etter EU TGD (11).

TDI: Verdi i TA-3001 (i tabellen) er feil, men verdi brukt i tekst (TA-3001) er riktig: 0.01 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag.

Matriks: Biota

OK: $\text{EQS}_{\text{biota}} = (0.1 * 0.01 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag} * 70) / 0.115 = 0.6 \mu\text{g}/\text{kg}$ biota.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler å benytte Eurofins kvantifiseringsgrense for PCB (0.01 $\mu\text{g}/\text{L}$), men ny teknikk kan måle PCB i pg/L (e.g. Hawthorne et al. 2009); vi anbefaler ikke å sette en kl. I-verdi.

Øvre grense Klasse II: TA-3001 setter PNEC_{ferskvann} lik 0.002 $\mu\text{g}/\text{L}$ ihht. Weideborg og Vik (2007). Denne er basert på NOEC = 0.1 $\mu\text{g}/\text{L}$ for fisk med en sikkerhetsfaktor på 50. Data grunnlag er vedlig tynt, og vi mener at det foreligger ikke nok data til å bestemme klassegrense for vann.

Klasse III - IV: Det foreligger ikke nok data til å bestemme klassegrense for vann.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler å benytte Eurofins kvantifiseringsgrense for enkelte PCB-kongenere ($1 \mu\text{g}/\text{kg}$). Vi anbefaler ikke å sette en kl. I-verdi. Merk at "background assessment criteria" (BAC)-verdi fra OSPAR (2006) normalisert til 1% OC er $0.3 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse II: TA-3001 og TA-2803 har anbefalt "Threshold Effect Concentration" (TEC) beregnet i MacDonald (2000). En nyere utledning finnes i de Deckere (2011) som er brukt nå i Belgia. TEC ($\mu\text{g}/\text{kg}$) for 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 er $0,04 + 0,1 + 0,54 + 0,43 + 1 + 1,5 + 0,44$, som gir en total på $4.1 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse III: TA-3001 og TA-2803 har anbefalt "Probable Effect Concentration" (PEC) beregnet i MacDonald (2000). En nyere utledning finnes i de Deckere (2011) som er brukt nå i Belgia. PEC ($\mu\text{g}/\text{kg}$) for 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 er $2,0 + 4,6 + 6,7 + 6,9 + 7,5 + 9,7 + 5,5$ som gir en total på $43 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse IV: TA-3001 og TA-2803 setter denne til en faktor 10 høyre enn kl.III. Med ny kl. III-verdi blir det $430 \mu\text{g}/\text{kg}$.

5.39 Kobber

Kvalitetssikring av stoffparametere for kobber

| Kobber | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|--------------------------|-----------|-----------|---|
| Stoff | Kobber | Kobber | Inneholder COPPER, COPPER II SULPHATE PENTAHYDRATE, COPPER(I)OXIDE, COPPER(II)OXIDE, DICOPPER CHLORIDE TRIHYDROXIDE |
| CAS nr. | 7440-50-8 | 7440-50-8 | 7440-50-8, 7758-98-7, 1317-3-1, 1317-38-0, 1332-65-6 |
| M.W. (g/mol) | 63.5 | 63.5 | |
| Vannløselighet (mg/L) | lav | variabel | Ikke løselig som metall, avhengig av salt, pH og redoks. |
| log Pow (l/l) | - | - | Ikke relevant |
| Koc (l/kg TS) | - | - | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 24409 | 24409 | Median EU RAR (Cu a); avhengig av pH, redoks, CEC sediment, mm. |
| BCF (l/kg vv) | 100 | | Usikker |
| BMF | 1 | 1 | Ikke biomagnifiserbar |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d) | 50 | 163 | RIVM (2001) = 140 µg/kg/d; EU RAR (Cu b) anbefalt NOAEL 16.3 mg Cu/kg kroppsvekt/dag. Med AF 100 gir det ADE 163 µg/kg/d. |

Egenskaper

K_{oc} og BCF: Veldig variable (avhengig av pH, redoks, salt). Vi kunne ikke finne noen god verdi for BCF.

TDI: Det er uklart hvor TA-3001 har hentet en verdi på 50. RIVM (2001) gir en verdi på 15 µg/kg/dag og fra EU RAR (Cu b) kan en TDI beregnes til 163 µg/kg/dag (se tabell, ovenfor).

Matrix: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 setter verdien til 0.3 µg/L (som i TA-2803), basert på marin verdi i Ospar (2006); 0.05 - 0.36 µg/L. Merk at den er lik medianverdi i norske innsjøer (TA-2361).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): Øvre grense i ferskvann er basert på PNEC_{ferskvann} = 7.8 µg/L (SSD/HC5 NOEC = 7.8 µg/L og sikkerhetsfaktor = 1). Dette er laveste NOEC ifølge risikovurderingsrapporten (EU RAR (Cu c)). Resultatene er imidlertid fra ferskvann med høyere hardhet enn hva som er vanlig i Norge, slik at denne verdien er usikker.

Øvre grense i kystvann er basert på PNEC_{kystvann} = 2.6 µg/L (SSD/HC5 NOEC = 5.2 µg/L og sikkerhetsfaktor = 2), beskrevet i risikovurderingsrapporten (EU RAR (Cu c)).

Øvre grense Klasse III: EU RAR (Cu c) har funnet at forskjellen mellom akuttester og kroniske tester er lav (en faktor 1 til 3), siden mekanismen er forstyrrelse av natriumhomeostase. Klasse III-verdi utledet i TA-2803 med SSD og ECOTOX data base er 0.8 µg/L. Vi er derfor enig med TA-3001 at **klasse III-verdi bør settes lik klasse II.**

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 er det utledet en øvre grense for ferskvann basert på anslått akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktor ($PNEC_{kystvann} = 8.5 \mu\text{g}/\text{L} * 10 = 85 \mu\text{g}/\text{L}$). Det er uklart hvor denne PNEC (85 µg/L) kommer fra, samt en sikkerhets faktor 10. I tabellen i TA-3001 presenteres en verdi på 78 µg/L (som verdi for klasse II/III; $7.8 \mu\text{g}/\text{L} * 10$). Men siden verdien for klasse II/III er relativt sikker og utledet med en AF = 1 (pga. gode data for 27 arter; EU RAR, Cu c) anbefaler vi å sette klasse IV til 2 * klasse II/III for **ferskvann = 15.6 µg/L**. I kystvann blir klasse II/III-verdi utledet med en AF = 2. Uten AF blir øvre grense for klasse IV i **kystvann 5.2 µg/L** (som i TA-3001).

Matrix: Sediment

Øvre grense Klasse I: Settes til 20 mg/kg som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 er det utledet en øvre grense for klasse II vha. EQP og inkludering av bakgrunnskonsentrasjon; **84 mg/kg TS i kystvann og 210 mg/kg TS i ferskvann.** EU Rar (Cu e) har utledet $PNEC_{sediment} = 87 \text{ mg}/\text{kg}$ (SSD/HC5, 5% OC NOEC, sikkerhetsfaktor 1). Beregnet for sediment med 1% OC blir dette 4.35 mg/kg, og tar man inn bakgrunnskonsentrasjonen på 20 µg/kg gir det en verdi på 24.4 mg/kg. Siden klasse II- og klasse I-verdiene er så like hverandre (klasse II-verdi er nesten lik som median bakgrunns-konsentrasjon), støtter vi bruk av EQP, som i TA-3001.

Øvre grense Klasse III: Som i vann er forskjellen mellom akutt og kronisk toksisitet veldig liten (EU RAR, Cu e). Derfor settes **klasse III lik klasse II.**

Øvre grense Klasse IV: OK for **kystvann** i TA-3001 (beregnet med forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfase: og $PNEC_{sediment,akutt}$ til **147 mg/kg**). Vi anbefaler å beregne en **ferskvannsverdi** også med forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (15.6/7.8) og $PNEC_{sediment,akutt}$. Bakgrunnskonsentrasjon på 20 mg/kg trekkes fra $PNEC_{sediment,akutt}$ og adderes til slutt. Det gir $(15.6/7.8) * (210 - 20) + 20 = 400 \text{ mg}/\text{kg}$.

5.40 Sink

Kvalitetssikring av stoffparametere for Zn

| Sink | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------|-----------|--|
| Stoff | Sink | Sink | |
| CAS nr. | 7440-66-6 | 7440-66-6 | |
| M.W. (g/mol) | 65.4 | 65 | |
| Vannløselighet (mg/L) | Lav | Variabel | Avhengig av salt, pH og redoks |
| log Pow (l/l) | - | - | Ikke relevant |
| Koc (l/kg TS) | - | | Kd 110000 brukt mest i EU RAR (Zn) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 73000 | 110000 | Kd 110000 brukt mest i EU RAR (Zn) |
| BCF (l/kg vv) | 1000 | Variabel | Ingen verdi foreslått i EU RAR (Zn) Sekundærforgiftning ikke relevant (EU RAR (Zn)) |
| BMF | 1 | - | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt/d)** | 300 | 500 | RIVM (2001) |

Egenskaper

Vannløselighet, log Pow, Koc: Er ikke så relevant for Zn. Vannløselighet er avhengig av salt, pH og redoks og hvilken form Zn forligger på. Sorpsjon er avhengig av organiske og uorganiske egenskaper i sedimentet, i tillegg til de parametere som også er viktige for vannløselighet.

K_D: EU RAR (Zn) bruker en K_D på 110000 i de fleste beregninger. TA-3001 og TA-2803 bruker 73000. Vi anbefaler å bruke verdien fra EU RAR (Zn).

BCF og BMF: Ingen verdier var å finne, men iflg. EU RAR (Zn) er sekundær-forgiftning ikke relevant.

TDI: Verdi i TA-3001 er 300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt/dag, som ikke stemmer med verdi fra RIVM (2001) på 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt/dag.

Matriks: Biota

Iflg. EU RAR (Zn) er sekundær forgiftning ikke relevant.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: Settes til 1.5 $\mu\text{g}/\text{L}$ (som i TA-2803), som også er nær median på 1.5 $\mu\text{g}/\text{L}$ for norske innsjøer (TA-2361).

Øvre grense Klasse II: Ferskvann: EU RAR anbefaler PNEC_{kronisk} for ferskvann beregnet fra deres HC5 (15.6 $\mu\text{g}/\text{L}$) og AF=2 (7.8 $\mu\text{g}/\text{L}$). UKTAG (2010) har utledet HC5 på 10.9 som brukes sammen med AF = 1. I TA-3001 er beregningen fra UKTAG på 11 $\mu\text{g}/\text{L}$ brukt, som er godkjent etter kvalitetssikring.

Kystvann: EU RAR har utledet SSD-HC5 for kystvann på 6.1 $\mu\text{g}/\text{L}$, men kvaliteten på kurven var begrenset. UKTAG (2010) har utledet HC5 på 6.76 og foreslått en AF = 2. I TA-3001 er beregningen fra UKTAG valgt (3.4 $\mu\text{g}/\text{L}$), som er godkjent etter kvalitetssikring.

Øvre grense Klasse III: Ferskvann: Lavest LC50 fra EU RAR (Zn) er 0.4 mg/L (krepsdyr); med en AF = 10 gir det en verdi lavere enn klasse II. USEPA Ecotox (som presentert i TA-2803) har utledet en HC5 akutt på 60 µg/L, med en AF = 10. Dette er også lavere enn klasse II. **Derfor settes klasse III lik klasse II.**

Kystvann: USEPA Ecotox (som presentert i TA-2803) viser en HC5 på 60 µg/L, med AF= 10, som brukes for kystvann (**6 µg/L**).

Øvre grense Klasse IV: OK. Settes til USEPA Ecotox verdi uten AF (**60 µg/L**).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Settes til **90 mg/kg TS** som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Ferskvann: Basert på L(E)C50-data for ferskvannsorganismer, med laveste LC50 for *Hyalella azteca* på 488 mg/kg TS og sikkerhetsfaktor på 10. Det gir PNEC_{sediment} = 49 mg/kg TS. Øverste grense for klasse II, inkludert bakgrunnsverdi på 90 mg/kg TS, blir **139 mg/kg TS**.

Saltvann: I TA-3001 beregnes denne med EQP fra kystvann PNEC_{kronisk}. Vi anbefaler imidlertid å bruke samme verdi som for ferskvann (som er også anbefalt i EU RAR (Zn)).

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 er denne utledet vha. EQP og PNEC_{akutt} for kystvann. Med korrigert K_D (se over) på 110000 L/kg (i stedet for 79000 L/Kg) og PNEC_{akutt} = 6 µg/L, blir dette 660 mg/kg, og inkludert bakgrunnsverdi på 90 mg/kg TS blir det **750 µg/kg** (i ferskvann og kystvann).

Øvre grense Klasse IV: Øvre grense for sediment beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen (kystvann): (60/6) og PNEC_{sediment,akutt}. Bakgrunnskonsentrasjon på 90 mg/kg trekkes fra PNEC_{sediment,akutt} og adderes til slutt. Det gir $(60/6) * 660 + 90 = 6690 \text{ mg/kg}$.

5.41 Andre PAHer

5.41.1 Acenaftylen

Kvalitetssikring av stoffparametere for Acenaftylen

| Acenaftylen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-------------|-------------|--------------------------------------|
| Stoff | Acenaftylen | Acenaftylen | |
| CAS nr. | 208-96-8 | 208-96-8 | |
| M.W. (g/mol) | 150 | 152 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 16 | 16 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 4 | 3.6 | RIVM (2012) |
| Koc (l/kg TS) | 2570 | 2570 | EU-RAR(2008) etter Karickhoff (1979) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 154882 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 25.7 | 25.7 | |
| BCF (l/kg vv) | 509 | 509 | RIVM (2009) – Fisk (5% fett) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 40 | 50 | RIVM (2001) - 50 CRoral |

* K_{OC}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

log Pow: log Pow = 3.6 finnes i (EU RAR, 2008, RIVM 2012); i TA-3001 rapporteres 4.0.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsatt bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.01 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): EU RAR (2008) og RIVM (2012) har beregnet PNEC_{kystvann} til 0.13 $\mu\text{g}/\text{L}$ basert på laveste kronisk EC10 (*Ceriodaphnia dubia*; 64 $\mu\text{g}/\text{L}$) med AF = 500. Vi velger AF_{kystvann} = AF_{ferskvann} = 50 og får PNEC_{kystvann} = PNEC_{ferskvann} = 1.3 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse III: Sjøvann og ferskvann: I TA-3001 nevnes det at Klasse III "bereges fra laveste LC50 rapportert i EU RAR (*Vibrio fisheri*; 330 $\mu\text{g}/\text{L}$) med AF = 100 som gir PNEC_{akutt} = 3.3 $\mu\text{g}/\text{L}$ ". Denne AF er for sjøvann, mens for ferskvann er AF = 10. Derfor anbefaler vi: PNEC_{akutt} = 330 / 10 = 33 $\mu\text{g}/\text{L}$ (ferskvann) og 3.3 $\mu\text{g}/\text{L}$ (kystvann).

Øvre grense Klasse IV: Baseres på laveste LC50= 330 $\mu\text{g}/\text{L}$ (*Vibrio fisheri*).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsatt bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) fra OSPAR (2006): 1.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (OSPAR 2006, korrigert fra f_{OC-OSPAR} = 2.5% til f_{OC-Norge} = 1%).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): Ingen data for sedimenttoksisitet er tilgjengelig og det er benyttet EQP med $K_{OC} = 2570$ (EU RAR (2008), RIVM (2012)), som gir $PNEC_{sediment} = 1.3 * 2570 * 0.01 = 33 \mu\text{g/kg}$ for sediment med $f_{OC} = 1\%$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): Beregnes med EQP fra $PNEC_{akutt}$, $K_{OC} = 2570$ og $f_{OC} = 1\%$: $PNEC_{sediment,akutt} = 3.3 * 2570 * 0.01 = 85 \mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: $(330/3.3)$ og $PNEC_{sediment,akutt}$. Det gir $(330/3.3) * 85 = 8500 \mu\text{g/kg}$.

5.41.2 Acenaften

Kvalitetssikring av stoffparametere for acenaften

| Acenaften | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-----------|-----------|--|
| Stoff | Acenaften | Acenaften | |
| CAS nr. | 83-32-9 | 83-32-9 | |
| M.W. (g/mol) | 154 | 154 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 4 | 4.16 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 3.62 | 3.92 | RIVM (2012) EU RAR (2008) etter Kharikoff (1979) |
| Koc (l/kg TS) | 5012 | 5012 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 52481 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 50.1 | 50.1 | |
| BCF (l/kg vv) | 1000 | 1000 | RIVM (2009) – Fisk (5% fett) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 40 | 500 | RIVM (2001) - 500 CR _{oral} |

* KOC-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

log Pow: I TA-3001 rapporteres log Pow = 3.62 (EU RAR, 2008); RIVM (2012) anbefaler 3.92.

TDI: I TA-3001 rapporteres 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag; kilde ikke funnet. RIVM (2001) bruker 500 (kreftrisiko ved oralinntak; CR_{oral}).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å forstatt bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på 0.034 ng/L fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): I EU RAR (2008) og RIVM (2012) er PNEC_{kystvann} beregnet til 0.38 $\mu\text{g}/\text{L}$ basert på laveste EC10 (*Pseudokirchneriella subcapitata*; 38 $\mu\text{g}/\text{L}$) og AF=100 (ingen marine data). Vi velger AF = 10 som for ferskvann og får PNEC_{kystvann} = PNEC_{ferskvann} = 3.8 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse III: Beregnet i TA-3001 fra laveste LC50 (*Salmo trutta*; 580 $\mu\text{g}/\text{L}$), men nå har man (RIVM, 2012) funnet lavere LC50 (*Mytilus edulis*; 382 $\mu\text{g}/\text{L}$). Med AF = 100 gir det PNEC_{akutt} = 3.8 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 anbefales LC50 for *Salmo trutta* (580 $\mu\text{g}/\text{L}$). Det anbefales å endre denne til den lavere LC50 for *Mytilus edulis* (382 $\mu\text{g}/\text{L}$).

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å fortsette å bruke målt gjennomsnitt fra nordlige Nordsjøen fra OSPAR (2006), på 2.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse II:I TA-3001 hentes denne fra EU RAR (2008), og baseres på sediment-test med *Rhepoxynius abronius*, med EC10=160 mg/kg (10% OC) og AF 100. RIVM (2012) rapporter imidlertid en lavere verdi for *Rhepoxynius abronius*: EC10 = 96 mg/kg (10% OC). Korrigering til 1 % foc gir PNEC_{sediment} = 96000 * 0.01 * 0.1 = **96 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: EQP med ny klasse III-verdi (vann), Koc og 1% foc gir 38 * 5129 * 0.01 = **195 µg/kg** (i stedet for 290 µg/kg).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (380/3.8) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (380/3.8) * 195 = **19500 µg/kg**.

5.41.3 Fluoren

Kvalitetssikring av stoffparametere for fluoren

| Fluoren | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|---------|---------|---|
| Stoff | Fluoren | Fluoren | |
| CAS nr. | 86-73-7 | 86-73-7 | |
| M.W. (g/mol) | 166 | 166 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 1.7 | 1.88 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 4.22 | 4.18 | RIVM (2012) |
| Koc (l/kg TS) | 10233 | 10233 | EU RAR (2008) etter Karickhoff (1979) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 134896 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 102 | 102 | |
| BCF (l/kg vv) | 1658 | 1658 | RIVM (2009) - <i>Pimephales promelas</i> (Fisk) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 40 | 40 | TDI |

* KOC-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsatt bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på **0.19 ng/L** fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: TA-3001 refererer til beregning i EU-RAR (2008) basert på kronisk EC50 10 for *Ceriodaphnia dubia* (25 µg/L) med AF=100, men har valgt AF = 10 (som for ferskvann). RIVM (2012) rapporter imidlertid nyere data (tre trofiske nivåer pluss marin art) og en laveste EC10 fra *Daphnia magna* = 15 µg/L (AF = 10 fv, 50 marint; vi foreslår 10 for begge) og får $\text{PNEC}_{\text{kystvann}} = \text{PNEC}_{\text{ferskvann}} = 15/10 = 1.5 \mu\text{g/L}$.

Øvre grense Klasse III: TA-3001 refererer til laveste LC50 i EU RAR (2008) på 500 µg/L (*Vibrio fisheri*) med AF=100. Nyere data i RIVM (2012) viser imidlertid laveste LC50 (*Daphnia magna*) = 339 µg/L, og siden det foreligger data fra tre trofiske nivåer, samt at toksisk mekanisme er kjent (narkose), brukes AF = 10 i ferskvann og AF = 50 i kystvann. $\text{MAC-EQS}_{\text{ferskvann}} = 339/10 = 33.9 \mu\text{g/L}$ (avrundes til 34 µg/L); $\text{MAC-EQS}_{\text{kystvann}} = 339/50 = 6.78 \mu\text{g/L}$ (avrundes til 6.8 µg/L).

Øvre grense Klasse IV: TA-3001 viser til laveste LC50 i EU RAR (2008) på 500 µg/L (*Vibrio fisheri*); vi anbefaler laveste LC50 (*Daphnia magna*) på 339 µg/L (RIVM, 2012).

Matriks: sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å bruke målt gjennomsnitt i nordlige Nordsjøen fra OSPAR (2006) på **6.8 µg/kg** (som er lavere en brukt i TA-2803; 12 µg/kg; verdi fra annet område).

Øvre grense Klasse II: EQP med ny klasse II-verdi (vann), K_{oc} og 1% foc gir 1.5 * 10233 * 0.01 = **150 µg/kg** (i stedet for 260 µg/kg).

Øvre grense Klasse III: EQP med ny klasse III verdi (vann), K_{oc} og 1% foc gir 6.78 * 10233 * 0.01 = **694 µg/kg** (i stedet for 510 µg/kg).

Øvre grense Klasse IV: Beregnes nå fra forholdet mellom de nye klassegrensene IV og III i vann (marint): (339/6.8) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (339/6.8) * 510 = 34690 µg/kg, som avrundes til **34700 µg/kg**.

5.41.4 Fenanren

Kvalitetssikring av stoffparametere for fenanren

| Fenanren | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|----------|---------------------------|---------------------------------------|
| Stoff | Fenanren | Fenanren | |
| CAS nr. | 85-01-8 | 85-01-8 | |
| M.W. (g/mol) | 178 | 178 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 1.2 | 1.034 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 4.57 | 4.50 | RIVM (2012) |
| Koc (l/kg TS) | 37154 | 37154 | EU RAR (2008) etter Karickhoff (1979) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 457088 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 372 | 372 | |
| BCF (l/kg vv) | 4751 | 4751 fisk, 14893 krepsdyr | RIVM (2009) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 40 | 40 | TDI |

* K_{OC} -sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC} -verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsatt bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på **0.25 ng/L** fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: TA-3001 anbefaler PNEC_{kystvann} hentet fra EU RAR: 1.3 $\mu\text{g}/\text{L}$. Denne er basert på NOEC for reproduksjon hos *Ceriodaphnia dubia* (13 $\mu\text{g}/\text{L}$) med AF = 10. RIVM (2012) anbefaler PNEC_{kystvann} hentet fra RIVM (2012) med laveste EC10 på 11 $\mu\text{g}/\text{L}$ for *Micropterus salmoides* og AF 10, som gir 1.1 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Vi anbefaler imidlertid beregning basert på PNEC for human helse, siden denne er lavere enn økologisk QS_{biota, hh}: % diett fisk * TDI * kroppsvekt/ matinntak per dag. = $(0.1 \times 40 \times 70) / (0.115) = 2435 \mu\text{g}/\text{kg}$ fisk, og med BCF = 4751 L/kg

$$\text{PNEC}_{\text{kystvann}} = \text{PNEC}_{\text{ferskvann}} = \text{QS}_{\text{biota, hh}} / \text{BCF} = 2435 / 4751 = 0.51 \mu\text{g}/\text{L}.$$

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 beregnes denne fra laveste LC50 (51 $\mu\text{g}/\text{L}$ fra EU RAR) med AF = 10. RIVM (2012) har beregnet denne vha. et SSD-plott (som skal prioriteres for beregning av MAC-verdier) og en HC5 verdi på 67 $\mu\text{g}/\text{L}$ og AF 10: **PNEC_{akutt} = 6.7 $\mu\text{g}/\text{L}$.**

Øvre grense Klasse IV: Vi anbefaler bruk av HC5 fra RIVM (2012) uten AF: **67 $\mu\text{g}/\text{L}$** (i stedet for verdi i TA-3001 fra laveste LC50 fra EU RAR (2008) på 51 $\mu\text{g}/\text{L}$).

Matriks: sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å bruke målt bakgrunnskonsentrasjon fra OSPAR (2006) på **6.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$** (normalisert til 1% foc), som i TA-2803.

Øvre grense Klasse II: TA-3001 henter denne verdien fra EU RAR (2008): 5000 µg/kg, som er basert på toksisitetstester i sediment med $f_{OC} = 10\%$ (*H. azteca*, NOEC = 50 mg/kg, AF=10). Vi anbefaler verdi i RIVM (2012) med lavest EC10 fra krepsdyr (*Schizopera knabeni*) (7800 µg/kg), 10% OC, og AF = 10), som er korrigert til 1% OC: $EQS_{sediment} = 7800 * 0.1 = 780 \mu g/kg$.

Øvre grense Klasse III: PNEC_{sediment, akutt} beregnes fra ny akutt/kronisk ratio: $(6.7/1.1) * 780 = 4750 \mu g/kg$, eller med EQP med $K_{OC} = 37\ 154$ for sediment med 1% OC: $6.7 * 37\ 154 * 0.01 = 2489 \mu g/kg$; lavest verdi skal brukes, som avrundes til **2500 µg/kg = 2.5 mg/kg**.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: $(67/6.7)$ og PNEC_{sediment, akutt}. Det gir $10 * 2489 = 24890 \mu g/kg$ som avrundes til **25000 µg /kg**.

5.41.5 Pyren

Kvalitetssikring av stoffparametere for pyren

| Pyren | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|----------|------------------------------|---|
| Stoff | Pyren | Pyren | |
| CAS nr. | 129-00-0 | 129-00-0 | |
| M.W. (g/mol) | 202 | 202 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.14 | 0.124 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 4.98 | 4.96 | RIVM (2012) EU RAR (2008) etter Karickhoff (1979) |
| Koc (l/kg TS) | 58884 | 58884 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 1148154 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 589 | 589 | |
| | | 1474 Fisk, 44500 bløtdyr, | |
| BCF (l/kg V.V.) | 1474 | 88157 krepsdyr | RIVM (2009) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 40 | 500 | TA-3001 ref ?, RIVM (2001) - 500 CRoral |

* Koc-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsette å bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på **0.053 ng/L** fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{kystvann} og PNEC_{ferskvann} hentes fra EU RAR (2008) og RIVM (2012): **0.023 µg/L**. Denne er basert på laveste akutt LC50 (0.23 µg/L for *Mulinea lateralis* med UV). AF er satt til 10 etter "read-across" med antracen, fluoranten og B(a)P.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): Hentes fra EU RAR (2008) og RIVM (2012): Laveste LC50 (0.23 µg/L) med AF = 10 gir PNEC_{akutt} = **0.023** som er identisk med PNEC_{kystvann}. Grunnen til dette er trolig at toksiteten skjer ved fototoksisitet.

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 står det skrevet at denne er basert på laveste LC50 (0.23 µg/L for *Mulinea lateralis* med UV), men i tabellen og i beregninger for sediment er det benyttet en verdi på 0.046 µg/L. Vi anbefaler bruk av **0.23 µg/L**.

Matriks: sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å bruke målt bakgrunnskonsentrasjon fra OSPAR (2006), normalisert til 1% foc: **5.2 µg/kg** (som i TA-2803).

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 er det brukt EQP til å beregne en lavere PNEC (14 µg/kg) enn hva som er rapportert for sedimenttoksisitetsstudier i EU RAR (2008): *R. abronius* (NOEC = 140 mg/kg i EU standard-sediment med 10 % foc) og bruk av AF = 50 for fersk- og saltvann: 280 µg/kg. RIVM 2012 har gjort en ny vurdering av toksitetsdata og har utledet et laveste NOEC for *R. abronius* på 84 mg/kg i

sediment med 10% OC og AF = 100; For foc=1 % gir det $PNEC_{sediment} = 84000 * 0.1 / 100 = 84 \mu\text{g/kg}$. Vi vil ikke anbefale bruk av EQP med UV-toks-data (siden UV stråling i sediment er ikke relevant) og anbefaler bruk av 84 $\mu\text{g/kg}$.

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 settes denne til grensen for klasse II, men vi anbefaler bruk av $PNEC_{sediment,akutt} = 10 * PNEC_{sediment} = 10 * 84 = 840 \mu\text{g/kg}$. (Det vurderes ikke å være relevant å trekke parallellell til forholdet mellom akutt og kronisk toksisitet i vann, som er basert på UV-eksponering).

Øvre grense Klasse IV: Settes til NOEC for *R. abronius* på 8.4 mg/kg i sediment med foc 1%, uten AF (Det vurderes ikke å være relevant å trekke parallellell til forholdet mellom akutt og kronisk toksisitet i vann som er basert på UV-eksponering, som gjort i TA-3001).

5.41.6 Benzo(a)antracen

Kvalitetssikring av stoffparametere for benzo(a)antracen

| Benzo(a) antracen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Stoff | Benzo(a) antracen | Benzo(a) antracen | |
| CAS nr. | 56-55-3 | 56-55-3 | |
| M.W. (g/mol) | 228 | 228 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.009 | 0.0102 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 5.91 | 5.91 | RIVM (2012) |
| Koc (l/kg TS) | 501187 | 501187 | EU RAR (2008) etter Karickhoff (1979) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 8317638 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 5012 | 5012 | |
| | | 260 fisk, | |
| BCF (l/kg vv) | 260 | 33457 krepsdyr | RIVM (2009) |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 5 | 5 | CRoral |

* K_{OC} -sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{OC} -verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

Vannløselighet: Er rapportert litt lavere i TA-3001, sammenlignet med i RIVM (2012).

Matriks: Biota

OK: $\text{EQS}_{\text{biota}} = (0.1 * 5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag} * 70) / 0.115 = 304 \mu\text{g}/\text{kg}$ biota, som avrundes til **300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ biota**.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å fortsatt bruke målt bakgrunnsverdi (som i TA-2803) på **0.006 ng/L** fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): I EU RAR (2008) og RIVM (2012) er $\text{PNEC}_{\text{kystvann}}$ beregnet til $0.0012 \mu\text{g}/\text{L}$ basert på EC10 for alger (*P. subcapitata*, EC10 = $1.2 \mu\text{g}/\text{L}$) og AF = 1000. Vi velger AF = 100 som for ferskvann og får $\text{PNEC}_{\text{kystvann}} = \text{PNEC}_{\text{ferskvann}} = 0.012 \mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): I EU RAR (2008) og RIVM (2012) er MAC-EQS beregnet fra laveste LC50 (*Pimephales promelas*; $1.8 \mu\text{g}/\text{L}$) med AF = 100, som gir $\text{PNEC}_{\text{akutt}} = 0.018 \mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Baseres på laveste LC50 (*Pimephales promelas*) = $1.8 \mu\text{g}/\text{L}$.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å bruke målt bakgrunnskonsentrasjon fra OSPAR (2006), normalisert til 1% f_{OC} : **3.6 µg/kg** (som i TA-2803).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} beregnes ved EQP fra PNEC_{kystvann} med $K_{OC} = 501187$. Det gir **PNEC_{sediment} = 0.012 * 501187 * 0.01 = 60 µg/kg**.

Øvre grense Klasse III: TA-3001 har basert denne på EQP og en toksositetstest under UV-lys (som er mindre relevant for bunnfauna). RIVM(2012) rapporterer laveste EC50 (ikke under UV-lys) for krepsdyret (*Daphnia pulex*): 10 µg/L (AF = 100 fv, 1000 marint; vi forelsår å bruke 100 til både ferskvann og kystvann). PNEC_{akutt,sediment} = $K_D * EC50 / AF = 5012 * 10 / 100 = 501 µg/kg$.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes nå fra forholdet mellom de nye klassegrensene IV og III i vannfasen: (1.8/0.018) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir **(1.8/0.018) * 0.501 = 50100 mg/kg**.

5.41.7 Krysen

Kvalitetssikring av stoffparametere for krysen

| Krysen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|----------|----------|---|
| Stoff | Krysen | Krysen | |
| CAS nr. | 218-01-9 | 218-01-9 | |
| M.W. (g/mol) | 228 | 228 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.002 | 0.00161 | RIVM (2012) |
| log Pow (l/l) | 5.81 | 5.81 | RIVM (2012) EU RAR (2008) etter Karickhoff (1979) |
| Koc (l/kg TS) | 398107 | 398107 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 7413102 | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 3981 | 3981 | |
| BCF (l/kg vv) | 6088 | 6088 | RIVM (2009) - krepsdyr |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 30 | 50 | TA-3001?, RIVM (2001) - 50 CRoral |

* KOC-sjøbunn – gjennomsnitt av målte Koc-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Egenskaper:

TDI: Uklart hvor verdi på $30 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag kommer fra i TA-3001.

RIVM(2001) presenterer en CR_{oral}-verdi på 50.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å bruke målt bakgrunnsverdi på **0.056 ng/L** fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): I EU RAR (2008) og RIVM (2012) er PNEC_{kystvann} beregnet til $0.007 \mu\text{g}/\text{L}$, basert på laveste EC50 (*Daphnia magna*; $0.7 \mu\text{g}/\text{L}$ med UV) og en AF = 100. Vi velger AF = 10 som for ferskvann og får PNEC_{kystvann} = PNEC_{ferskvann} = $0.7 * 0.1 = 0.07 \mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): I EU RAR (2008) og RIVM (2012) er MAC-EQS beregnet fra laveste EC50 (*Daphnia magna*; $0.7 \mu\text{g}/\text{L}$ med UV) med AF = 10, som gir PNEC_{akutt} = $0.07 \mu\text{g}/\text{L}$.

Øvre grense Klasse IV: (TA-3001): Baseres på laveste LC50 for *Daphnia magna* (med UV) = $0.7 \mu\text{g}/\text{L}$.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å bruke målt bakgrunnskonsentrasjon fra OSPAR (2006), normalisert til 1% foc: **4.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$** (som i TA-2803).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{sediment} beregnes ved EQP med $K_{oc}=398107$ (EU RAR). Med foc = 1 % blir PNEC_{sediment,kronisk} = $0.07 * 398107 * 0.01 = 280 \mu\text{g}/\text{kg}$.

Øvre grense Klasse III: Beregnes fra PNEC_{akutt} med $K_{OC}=398107$ og korrigeres for $foc=1\%$. Det gir $PNEC_{sediment,akutt} = 0.07 * 398107 * 0.01 = 279 \mu g/kg$, som avrundes til **280 $\mu g/kg$** .

Øvre grense Klasse IV: Beregnes fra forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: og $PNEC_{sediment,akutt}$. Det gir $(0.7/0.07) * 280 = 2800 \mu g/kg$.

5.41.8 Dibenzo(ah)antracen

Kvalitetssikring av substansparameter for dibenzo(ah)antracen

| Dibenzo(ah)antracen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|---|-------------------------|-------------------------|--|
| Stoff | Dibenzo(ah) antracen | Dibenzo(ah) antracen | |
| CAS nr. | 53-70-3 | 53-70-3 | |
| M.W. (g/mol) | 278 | 278 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 0.001 | 0.00091 | RIVM (2012) |
| log Pow (1/l) | 6.5 | 6.55 | RIVM (2012) |
| Koc (l/kg TS) | 1949845 | 1949845 | EU RAR (2008) etter Karickhoff (1979) |
| <i>Koc-sjøbunn (l/kg)*</i> | | 5370318 | Gj.snitt n > 400 Arp (2009, 2011) |
| Kd-sed (l/kg TS) | 19498 | 19498 | |
| BCF (l/kg vv) | 50119 | 50119 | RIVM (2009) - krepsdyr |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/d)** | 0.5 | 0.5 | CRoral |

* K_{oc}-sjøbunn – gjennomsnitt av målte K_{oc}-verdier i forurensset sjøbunn, presentert for sammenligning (ikke brukt i EQS revidering)

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 anbefaler bruk av kvantifiseringsgrensen fra Eurofins, som er relativ høy. Vi anbefaler å bruke estimert maksimum bakgrunnsverdi på **0.001 ng/L** fra OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: TA-3001 baserer denne verdien på Q_{S_{biota, hh}} = 0.001 $\mu\text{g}/\text{L}$, utledet fra TDI på 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/dag (kreftrisiko). Dette gir en maksimumsverdi for dibenzo(ah)antracen i fisk på 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ biota hh (0.1 * 0.5 * 70 / 0.115), eller beregnet tilbake til vannkonsentrasjon med BCF = 30/50119 = 0.0006 $\mu\text{g}/\text{L}$. Denne verdien beskytter også pattedyr (laveste NOEC = 0.14 mg/kg biota vv). Men, siden denne verdien er lavere enn Eurofins kvantifiseringsgrense, anbefaler TA-3001 at denne settes lik denne kvantifiseringsgrensen. Moderne teknikk kan imidlertid måle så lav konsentrasjon, og vi anbefaler å sette verdien til **0.0006 $\mu\text{g}/\text{L}$** .

Øvre grense Klasse III: I TA-3001 brukes EC50 = 1.8 $\mu\text{g}/\text{L}$ for *Daphnia magna* med AF = 100 som grunnlag, men 1.8 $\mu\text{g}/\text{L}$ er høyere enn vannløseligheten til dibenzo(a)antracen. Vi anbefaler å bruke AA-EQS toksisitetsdata, EC10 = 0.14 $\mu\text{g}/\text{L}$ for *Pseudokirchneriella subcapitata* med AF = 10, i stedet for 100 (sikkerhetsfaktor for kronisk toksitet) (RIVM 2012, TA-3001), som gir akutt PNEC på **0.014 $\mu\text{g}/\text{L}$** .

Øvre grense Klasse IV: I TA-3001 brukes EC50 = 1.8 $\mu\text{g}/\text{L}$ for *Daphnia magna* med AF = 11 som grunnlag, men dette tilsvarer en konsentrasjon som er høyere enn vannløseligheten. Vi anbefaler **EC10 = 0.14 $\mu\text{g}/\text{L}$** for *Ceriodaphnia dubia*, uten sikkerhetsfaktor.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Vi anbefaler ikke å sette klasse I til Eurofins kvantifiseringsgrense, men å bruke målt bakgrunns konsentrasjon fra OSPAR (2006), normalisert til 1% foc: **12 $\mu\text{g}/\text{kg}$** (som i TA-2803).

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC_{vann} hentes fra EQS_{ferskvann} (0.0014 µg/L), basert på EC10 = 0.14 µg/L for *Ceriodaphnia dubia* med AF = 10. PNEC_{sediment} beregnes ved EQP med K_D for f_{OC}=1 % (K_{OC} = 1 949 845). Det gir 0.0014 * 19498 = 27 µg/kg.

Øvre grense Klasse III: Denne er i TA-3001 utledet med EQP og kl.III (vann) til å gi 350 µg/kg; med ny kl.III vann blir dette K_D * 0.014 µg/L = 273 µg/kg.

Øvre grense Klasse IV: Beregnes nå fra forholdet mellom ny klassegrensene IV og III i vannfasen (0.14/0.014) og PNEC_{sediment,akutt}. Det gir (0.14/0.014) * 273 = 2730 µg/kg.

5.42 Arsen

Kvalitetssikring av stoffparametere for As

| Arsen | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|-----------|-----------|---|
| Stoff | Arsen | Arsen | |
| CAS nr. | 7440-38-2 | 7440-38-2 | |
| M.W. (g/mol) | 74.9 | 75 | |
| Vannløselighet (mg/L) | Lav | variabel | Ikke løselig som metall, avhengig av salt, pH og redox |
| log Pow (l/l) | - | - | Ikke relevant |
| Koc (l/kg TS) | - | | |
| Kd-sed (l/kg TS) | 6607 | 6607 | UK Environment Agency (As) UK Environment Agency (As): 4 (fisk), 12 (snegl), 140 - 3688 (alger og planter) |
| BCF (l/kg vv) | 5 | 4 | |
| BMF | 1 | 1 | UK Environment Agency (As) |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 1 | 1 | RIVM (2001) |

Egenskaper

K_D: er veldig variabel (avhengig av pH, redoks og salt). De fleste veiledere viser til 6607 (f. eks. UK Environment Agency (As), RIVM (1997)).

BCF: Er veldig variabel. Høyere biotilgjengelighet for planter og alger, enn for fisk (BCF = 4).

Matriks: Biota

Environment Agency (As) mener at sekundærforgiftning fra As er ikke relevant (og As er ikke biomagnifiserbar). QS_{biota,hh} kan beregnes som $0.1 * 1 * 70 / 0.115 = 61 \mu\text{g}/\text{kg vv}$.

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: I TA-3001 er bakgrunnsverdi satt til 0.15 µg/L (medianverdi for Klifs undersøkelse av innsjøer i perioden 2004-2008 (TA-2361)); median verdi i kilde er egentlig 0.091 µg/L, men vi anbefaler også 0.15 µg/L som er litt mer enn gjennomsnittsverdien (0.134 µg/L).

Øvre grense Klasse II: I TA-3001 er verdien basert på data i RIVM (1997):

PNEC_{ferskvann} = 4.8 µg/L. Siden 1997 har nye data fra toksisitetsstudier av arsen blitt tilgjengelige. UK Environment Agency (As) har presentert laveste NOEC for *Daphnia pulex* i ferskvann som 5 µg/L, og med en sikkerhetsfaktor 10 blir det 0.5 µg/L. I kystvann er laveste EC10/NOEC (*Strongylocentrotus purpuratus*) 6 µg/L. Med en sikkerhetsfaktor 10 blir det 0.6 µg/L.

Øvre grense Klasse III: UK Environment Agency (As) har rapportert en laveste EC50 på 79 µg/L As(III) for *Scenedesmus acutus* i ferskvann og 11 µg/L As(V) for krepsdyret *Tigriopus brevicornis*. Vi anbefaler fortsatt (som i TA-3001 og TA-2803)

SSD-HC5-basert verdi på 85 µg/L utledet med bruk av ECOTOX database fra USEPA, som gir for ferskvann og saltvann PNEC_{akutt} på **8.5 µg/L**.

Øvre grense Klasse IV: HC5 for akutt toksitet uten sikkerhetsfaktor: **85 µg/L**.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: Øvre grense marint sediment er satt til **15 mg/kg TS** som i OSPAR (2006).

Øvre grense Klasse II: Ingen sedimenttoksisitetsdata finnes. Med EQP beregning og bakgrunn blir ny PNEC_{sediment} = $0.5 * 6607 / 1000 + 15 = 18 \text{ mg/kg TS}$.

Øvre grense Klasse III: Akutt toksitet (akvatisk) fra TA-2803 er benyttet da det ikke forventes signifikant forskjell i sensitivitet mellom sjøvanns- og ferskvannsorganismer. HC5= 85 µg/L og sikkerhetsfaktor 10 gir en PNEC_{ferskvann,akutt} på **8.5 µg/L** som øvre grense for klasse III.

PNEC_{sediment} er beregnet fra PNEC ferskvann,akutt, K_D = 6607 (RIVM) og en bakgrunnsverdi på 15 mg/kg TS: $8.5 * 6607 / 100 + 15 = 71 \text{ mg/kg TS}$ som øvre grense for klasse III.

Øvre grense Klasse IV: Øvre grense for sediment er basert på påHC5 for akutt toksitet uten sikkerhetsfaktor, K_D og bakgrunnsverdi. Dette gir: $85 * 6607 / 1000 + 15 = 577$, som avrundes til **580 mg/kg TS**.

5.43 Krom

Kvalitetssikring av stoffparametere til Cr

| Krom | TA-3001 | QA | kilder og notater |
|----------------------------|--|--|---|
| Stoff | Krom 7440-47-3 (Cr metall); 1333-82-0 (CrO ₃); 7775-11-3 (Na ₂ CrO ₄); 1333-82-0; 7775-11-3; 10588-01-9; 7789-09-5; 7778-50-9 | Krom 10588-01-9 (Na ₂ Cr ₂ O ₇); 7789-09-5 (NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ ; 7778-50-9 (K ₂ Cr ₂ O ₇) | |
| CAS nr. | | | |
| M.W. (g/mol) | 52 | 52 | |
| Vannløselighet (mg/L) | 530000 | 115000 - 2355000 | EU RAR (Cr) variabel, avhengig av salt, pH og redox |
| log Pow (l/l) | - | - | ikke relevant: Cr metall er ikke vannløselig |
| Koc (l/kg TS) | - | | Ikke relevant |
| Kd-sed (l/kg TS) | 120000 (fv: 6522) | 120000 (fv: 11000) | EU RAR (Cr), verdi avhengig av pH, redox, og andre parametere. Verdi presentert er for Cr(III), fordi det meste Cr i sediment skal være redusert til Cr(III). BCF er pH-avhengig; verdi er presentert for fisk, BCF for andre organismer er høyere enn for fisk (bløtdyr 2800 – 9100; alger 500 - 130000) |
| BCF (l/kg vv) | 200 (fv: 20) | 1 (Cr III), 100 (Cr IV) | |
| BMF | 1 | 1 | |
| TDI (µg/kg kroppsvekt/d)** | 5 | 5 | For Cr(VI) - konservativt |

Egenskaper

De fleste egenskapene til Cr er veldig avhengig av pH og redoks. Cr foreligger i miljøet mest som Cr(III), men også Cr(VI) (ved lav pH). Cr(VI) er mer giftig, biotilgjengelig og vannløselig enn Cr(III).

Vannløselighet: Ekstremt variabel og avhengig av vannparametere og tilstandsform (species) av Cr. Cr i metallisk form er ikke løselig, men Cr(VI)-salt kan ha vannløselighet på mer enn 2 kg/L ved lav pH.

K_D: Som vannløseligheten er denne veldig avhengig av pH og redoks. Men for sediment med pH > 5, finnes mest Cr(III). K_D for Cr(III), utledet i EU RAR (Cr) er 120000 L/kg i saltvann og 11000 i ferskvann (Cr(VI) har lavere Kd-verdier; side 67 i EU RAR (Cr)). TA-3001 har presentert en verdi på 6522 for Cr(III) som vi ikke kunne finne.

BCF: BCF-verdier presentert i TA-3001 kunne vi ikke finne igjen i EU RAR (Cr), som utleder en BCF = 1 for Cr(III) og 100 for Cr(VI).

Matriks: Vann

Øvre grense Klasse I: TA-3001 har satt bakgrunnsverdi til 0.2 µg/L. Medianverdi for Klifs undersøkelse av innsjøer i perioden 2004-2008 (TA-2361) er 0.06 µg/L og gjennomsnittet er 0.09 µg/L. Vi anbefaler derfor 0.1 µg/L som er litt mer en gjennomsnittsverdi.

Øvre grense Klasse II: (TA-3001): PNEC for kystvann og ferskvann adopteres fra EU RAR (Cr) = 4.7 µg/L (Cr III) og 3.4 µg/L (Cr VI). Verdien for Cr VI er beregnet ved SSD av toksisitetsdata for ferskvannsorganismer og verdien for Cr III er basert på NOEC fra reproduksjonstest med *Ceriodaphnia dubia* med sikkerhetsfaktor 10. Det antas at følsomheten for Cr ikke er høyere i kystvann enn i ferskvann. Den laveste verdien (Cr VI) benyttes siden det vanligvis ikke analyseres spesifikt på Cr III og Cr IV.

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): Det er ikke beregnet PNEC for korttidseksposering i risikovurderingsrapporten for Cr (EU RAR (Cr)). PNEC_{kystvann,akutt} er hentet fra TA-2803. Verdien er beregnet med SSD fra akuttoksisitetsdata (Cr VI) for marine organismer fra ECOTOX som gir HC5= 358 µg/L. AF er satt til 10, som gir PNEC_{akutt} = 36 µg/L.

En gjennomgang av akutte toksisitetsdata fra risikovurderingsrapporten viser liten forskjell fra kronisk toksitet, dvs. at PNEC_{ferskvann,akutt} ikke vil være mye høyere enn PNEC_{ferskvann}. **Det beregnes derfor ikke ferskvannsverdier for klasse III, som er satt lik til klasse II.**

Øvre grense Klasse IV: Øvre grenseverdi for kystvann baseres på HC5 for akutt toksitet, uten AF: 358 µg/L. Vi synes også at kronisk PNEC_{ferskvann} settes til kl IV, fordi det må tas hensyn til risiko for at Cr(VI) er til stede.

Matriks: Sediment

Øvre grense Klasse I: 60 mg/kg (OSPAR, 2006).

Øvre grense Klasse II: Beregnet verdi for saltvann i TA-3001 er ok, men ikke den for ferskvann pga. K_D. Merk at i de fleste sedimenter vil Cr foreligge som Cr(III), som er mindre løselig og biotilgjengelig enn Cr (VI). Det finnes ingen sedimenttoksistestester, så EQP må brukes. Med PNEC = 4.7 µg/L (vann) for Cr (III), og K_D for Cr(III) på 11000 L/kg (ferskvann) og 120000 L/kg (kystvann), gir dette 51.7 mg/kg i ferskvann og 564 mg/kg i kystvann. Med bakgrunnsverdi (60 mg/kg) gir det **112 mg/kg i ferskvann og 664 mg/kg i saltvann (avrundes til 660 mg/kg i saltvann).**

Øvre grense Klasse III: (TA-3001): PNEC_{sediment,akutt} beregnes fra PNEC_{sediment} for kystvann og akutt/kronisk ratio beregnet fra PNEC_{akutt}/PNEC_{kystvann} = 36/3.4= 10.5. Det gir PNEC_{sediment,akutt} = 564 *10.5 + bakgrunnsverdi = 5982, som avrundes til **6000 mg/kg. For ferskvann settes øvre grense for klasse III til det samme som øvre grense for klasse II pga risikoen for at Cr(VI) er tilstede.**

Øvre grense Klasse IV: Ved beregning av øvre grense klasse IV basert på forholdet mellom klassegrensene IV og III i vannfasen: (360/36) og PNEC_{sediment,akutt} blir

klassegrensen høyere enn det som anses som farlig avfall i tilstandsklassen for forurenset jord (TA-2553/2009): (Det gir (360/36) * 6000 = 60000 mg/kg)

Miljødirektoratet har derfor besluttet at øvre klasse IV settes lavere, og tallet midt i mellom øvre grense klasse III og grensen som anses som farlig avfall (25000 mg/kg) benyttes; **15500 mg/kg**

Merk at avfall kan være farlig avfall ved lavere konsentrasjon dersom avfallet inneholder Cr-III-forbindelser med egenskaper som tilsier en lavere grense.

For ferskvann settes øvre grense for klasse IV til det samme som øvre grense for klasse II pga risikoen for at Cr(VI) er tilstede.

6. Workshop

Miljødirektoratet inviterte fagmiljøer til workshop for å diskutere de gjennomgåtte vannkvalitetsstandardene og tilstandsklassegrensene den 25. august 2014.

Det ble presentert en gjennomgang av metodene som er brukt til kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandardene og et utvalg stoffer ble presentert og diskutert spesielt. Disse var:

- Trifenyltinnmetakrylat
- Teflubenzuron
- PFOA
- PCB7
- HBCDD
- TCEP
- PAH (generelt)

I tillegg ble det diskutert enkelte stoffer etter ønske fra deltakerne.

Deltakende på workshopen var:

Kristine Mordal Hessen, Rune Pettersen, Bård Nordbø, Eivind Farmen og Sjur Andersen (Miljødirektoratet)
Adam Lillicrap og Anders Ruus (NIVA)
Hans Peter Arp og Gijs Breedveld (NGI)
Mona Weideborg og Pascale Stang (Aquateam)
Amund Måge og Kai Kristoffer Lie (NIFES)
Bjørn Einar Grøsvik (HI)
Erik Joner (Bioforsk).

Hans Peter Arp presenterte metodene som er brukt i gjennomgangen/kvalitetssikringen av vannkvalitetsstandardene og tilstandsklassegrensene, samt gikk igjennom de stoffene som var skissert i programmet (pluss enkelte andre). Diskusjonen av disse ble tatt underveis.

Følgende ble poengtert/diskutert:

PFOA: Det ble enighet om at grenseverdier for akutt toksisitet for PFOA er irrelevant å operere med. Disse blir veldig høye og problemstillingen er ikke aktuell.

PCB7: Følgende er notert for klasse II for PCB7, ovenfor: "TA-3001 setter PNEC_{ferskvann} lik 0.002 µg/L ihht. Weideborg og Vik (2007). Denne er basert på NOEC = 0.1 µg/L for fisk med en sikkerhetsfaktor på 50; men vi anbefaler å basere dette på QS_{biota,hh} / (BCF * BMF) = 0.6 / (24950 * 10) = 0.000002 µg/L (2 pg/L)." Bakgrunn for dette er at EQS_{biota} = (0.1 * 0.01 µg/kg/dag * 70) / 0.115 = 0.6 µg/kg biota (altså en TDI på 0.01 µg/kg kroppsvikt/dag).

Det ble bemerket at det var veldig stor forskjell på humanhelseutledet grenseverdi og økotoksikologisk grenseverdi. Videre ble det stilt spørsmål om dette var et resultat av at humanhelseutledet grensevedi tok høyde for dioksinliknende virkning av plane PCBer, hvilket ville være mindre relevant i denne sammenheng. Dette avkreftes. Den TDI som humanhelsrelatert grenseverdi er utledet fra gjelder for ikke-plane PCBer (faktisk PCB7; RIVM, 2001) og RIVM (2001) viser til egen TDI for dioksinliknende PCB-kongenere.

Det ble for øvrig også diskutert om de nye foreslalte grenseverdiene for Kl. II og III i sediment (nyere utledning fra de Deckere (2011), som er brukt nå i Belgia) representerer en forbedring.

Cd: Det ble poengtert at grenseverdier for hardt vann er mindre relevant for norske forhold. Men siden Directive 2013/39/EU gir ulike verdier for ulik hardhet må man forholde seg til dette. Forvaltningen kan imidlertid påpeke hvilke verdier som er mest relevant for norske forhold.

PAH: Mange har etterlyst grenseverdier for PAH16 (da dette var aktuelt tidligere). Men siden Directive 2013/39/EU gir verdier for spesifikke enkeltforbindelser (hvorav benzo(a)pyren kan representere de andre vedr. AA-EQS), må man forholde seg til dette. Det er i tillegg (nå i Norge) utledet grenseverdier for andre PAH-forbindelser (som inngår i PAH16). Det ble diskutert om man forvaltningsmessig i risikovurderinger kunne ta i bruk et tilleggskriterium som relateres til antallet av (de 16) forbindelsene som kan representere et problem. Dette kan imidlertid bli et regnemessig problem i risikoverktøyet siden stoffenes viktighet ikke er vektet (alle teller like mye). Det enkleste er i så fall å gjøre en prioritering når de matematiske risikoberegningene skal tolkes, dvs. legge inn et rådgivende avsnitt om tolkninger.

De øvrige stoffene ble ikke diskutert nevneverdig.

7. Referanser

Aquateam (2011).

Forslag til normverdier og helsebaserte tilstandsklasser for organiske tinnforbindelser i forurensset grunn. Rapport nr: 10-032

Arp et al. (2006)

Arp, H. P. H., Niederer, C., & Goss, K. U. (2006). Predicting the partitioning behavior of various highly fluorinated compounds. *Environmental science & technology*, 40(23), 7298-7304.

Arp et al. (2009)

Arp, H. P. H., Breedveld, G. D., & Cornelissen, G. (2009). Estimating the in situ sediment– porewater distribution of PAHs and chlorinated aromatic hydrocarbons in anthropogenic impacted sediments. *Environmental science & technology*, 43(15), 5576-5585.

Arp et al. (2011)

Arp, H. P. H., Azzolina, N. A., Cornelissen, G., & Hawthorne, S. B. (2011). Predicting pore water EPA-34 PAH concentrations and toxicity in pyrogenic-impacted sediments using pyrene content. *Environmental science & technology*, 45(12), 5139-5146.

Arnold et al. (1997)

Arnold, C. G., Weidenhaupt, A., David, M. M., Müller, S. R., Haderlein, S. B., & Schwarzenbach, R. P. (1997). Aqueous speciation and 1-octanol-water partitioning of tributyl-and triphenyltin: effect of pH and ion composition. *Environmental science & technology*, 31(9), 2596-2602.

ATSDR (1997)

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Polychlorinated Biphenyls. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA. 1997

Becker, D. S., & Ginn, T. C. (2008).

Critical evaluation of the sediment effect concentrations for polychlorinated biphenyls. *Integrated environmental assessment and management*, 4(2), 156-170.

Berg et al. (2001)

Berg, M., Arnold, C. G., Müller, S. R., Mühlmann, J., & Schwarzenbach, R. P. (2001). Sorption and desorption behavior of organotin compounds in sediment-pore water systems. *Environmental science & technology*, 35(15), 3151-3157.

Buchman M.F. (2008).

NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration.

http://response.restoration.noaa.gov/book_shelf/122_NEW-SQuRTs.pdf

CCME (2009a)
Canadian Council of Ministers of the Environment (1999a). Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. DDT, DDE and DDD.

CCME (2009b)
Canadian Council of Ministers of the Environment (1999a). Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health. DDT (Total).

de Deckere, E., De Cooman, W., Leloup, V., Meire, P., Schmitt, C., & Peter, C. (2011). Development of sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Journal of soils and sediments*, 11(3), 504-517.

Dyer et al. (2008)
Dyer, S. D., Versteeg, D. J., Belanger, S. E., Chaney, J. G., Raimondo, S., & Barron, M. G. (2008). Comparison of species sensitivity distributions derived from interspecies correlation models to distributions used to derive water quality criteria. *Environmental science & technology*, 42(8), 3076-3083.

EA (dodecylphenol)
UK Environment Agency (2007): Environmental risk evaluation report: para C12-alkylphenols (dodecylphenol and tetrapropenylphenol). SCHO0607BMVN-E-P.

Depwe et al. (2012)
Depwe, D.C., Basu, N., Burges, N.M., Campbell, L.M., Devlin, E.W., Drevnick, P.E., Hammerschmidt, C.R., Murphy, C.A., Sandheinrich, M.B., Wiener, J.G (2012)= Toxicity of dietary methylmercury to fish: Derivation of ecologically meaningful threshold concentrations. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 31, 1536-1547.

ECB (2008)
European Chemicals Bureau; European Union Risk Assessment Report BIS(2-ETHYLHEXYL) PHTHALATE (DEHP), EUR 23384 EN (2008).

ECHA registered substance data base (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances>)

ECHA (2013)
MEMBER STATE COMMITTEE SUPPORT DOCUMENT FOR IDENTIFICATION OF PENTADECFLUOROOCTANOIC ACID (PFOA) AS A SUBSTANCE OF VERY HIGH CONCERN BECAUSE OF ITS CMR AND PBT PROPERTIES. Adopted on 14 June 2013.
http://echa.europa.eu/documents/10162/14598345/support_document_pfoa_2013_0614_en.pdf.

EFSA (2004)
The EFSA Journal (2004). Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS, 2010). Opinion on triclosan. SCCS/1251/09. 37, 1-7.
http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/scos_o_023.pdf.

EFSA (2008)

Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance teflubenzuron. Scientific Report (2008) 184, 1-106.

EFSA (2008b)

Perfluorooctane sulfonate (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA) and their salts. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food chain The EFSA Journal (2008) 653, 1-131.

EFSA (2009)

Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance diflubenzuron. Question No EFSA-Q-2009-00240. 332, 3-111.

EFSA (2010): Perfluorooctane sulfonate (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA) and their salts. Scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain. EFSA Journal (2008) 653, 1-131.

EFSA (2011)

Scientific Opinion on Tetrabromobisphenol A (TBBPA) and its derivatives in food EFSA Journal 2011;9(12):2477

Environment Canada (2012)

Preliminary Assessment: Triclosan. Chemical Abstracts Service Registry Number 3380-34-5. March 2012. (http://www.ec.gc.ca/ese-ees/6EF68BEC-5620-4435-8729-9B91C57A9FD2/Triclosan_EN.pdf)

EPI Suite (2014)

Experimental database of the "Estimation Program Interface (EPI) Suite" software, US EPA, accessed June 2014.

<http://www.epa.gov/opptintr/exposure/pubs/episuite.htm>.

EU dossier (alaklor):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 1, Alachlor, 2005.

EU dossier (ANT):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 2, Anthracene, 2011.

EU dossier (Cd)

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 6, Cadmium and its Compounds, 2005.

EU dossier (klorfenvinfos):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.8, Chlorfenvinphos, 2005.

EU dossier (klorpyrifos):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.9, Chlorpyrifos, 2005.

EU dossier (endosulfan):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.14, Endosulfan
(α -Endosulfan & β -Endosulfan & Endosulfan sulphate), 2005.

EU dossier (DEHP):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.12, Diethylhexylphthalate (DEHP), 2005.

EU dossier (dioxin):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 37, polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs), and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs), 2011.

EU dossier (fluoranten):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 15, Fluoranthene, 2011.

EU dossier (HBCDD)

EU (2011): Hexambromocyclododecane. HBCDD EQS Dossier 2011.

EU dossier (HCB):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 16, Hexachlorobenzene, 2005.

EU dossier (HCBD):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 17, Hexachlorobutadiene, 2005.

EU dossier (HCH):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 18, Hexachlorocyclohexanes (incl. Lindane), 2005.

EU dossier (Hg):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no. 21, Mercury and its Compounds, 2005.

EU dossier (NAP):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
22, Naphthalene, 2011.

EU dossier (Ni)

EU (2011): Nickel EQS Dossier 2011.

EU dossier (NP):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
24, 4-Nonylphenol (branched) and Nonylphenol, 2005.

EU dossier (OP):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
25, Octylphenols (para-tert-octylphenol), 2005.

EU dossier (5,6-ring PAH):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
28, 5-6 ring polyaromatic hydrocarbons, 2011.

EU dossier (Pb)

EU (2011): Lead EQS Dossier 2011.

EU dossier (pentaklorbenzen):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
26, Pentachlorobenzene, 2005.

EU dossier (pentaklorfenol):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
27, Pentachlorophenol, 2005.

EU dossier (PFOS)

EU (2011): Perfluorooctane Sulphonate PFOS. PFOS EQS Dossier 2011.

EU dossier (SCCP):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
7, C10-13-Chloralkanes, 2005.

EU dossier (TBT)

EU (2005): Environmental quality standards (EQS) substance data sheet. Priority
substance NO. 30. Tributyl compounds (TBT-ion) CAS no 688-73-3, 36643-28-4. EU
dossier

EU dossier (TCB):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance no.
31, Trichlorobenzenes, 2005.

EU dossier (trifluralin):

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive,
Environmental Quality Standard (EQS) Substance Data Sheet, Priority Substance
no.33, Trifluralin, 2005.

EU RAR (2008)

European Union Risk Assessment Report for Coal-Tar Pitch, High Temperature (CAS-
No.: 65996-93-2, EINECS-No.: 266-028-2)(Final report, Environment). Institute for
Health and Consumer Protection - European Chemicals Bureau. May, 2008.

EU RAR (BPA)

European Risk Assessment Report (2008) : 4,4'-ISOPROPYLIDENEDIPHENOL
(BISPHENOL-A) CAS Number: 80-05-7 EINECS Number: 201-245-8 Final approved
version a waiting publication (Updated).

EU RAR (Cu a)

Voluntary risk assessment of copper, copper II sulphate pentahydrate,
copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide. - Chapter 3.2.4.
3.2.4. EFFECTS TO FRESHWATER SEDIMENT ORGANISMS.

EU RAR (Cu b)

Voluntary risk assessment of copper, copper II sulphate pentahydrate,
copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide.- VOLUNTARY RISK
ASSESSMENT.

EU RAR (Cu c)

Voluntary risk assessment of copper, copper II sulphate pentahydrate,
copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide.- PNEC derivation
for copper in freshwaters.

EU RAR (Cu d)

Voluntary risk assessment of copper, copper II sulphate pentahydrate,
copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide. - PNEC derivation
for copper in marine waters.

EU RAR (Cu e)

Voluntary risk assessment of copper, copper II sulphate pentahydrate,
copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide. -PNEC derivation
for copper in freshwater sediments.

EU RAR (Cd, 2008a)

European Union Risk Assessment Report. Cadmium metal and cadmium oxide CAS
no 7440-43-9, 1306-19-0, EINECS no 231-152-8, 215-146-2. Stage II: Conclusion (i)
bioavailability in sediment.

EU RAR (Cd, 2008b)

European Union Risk Assessment Report. Cadmium metal and cadmium oxide CAS no 7440-43-9, 1306-19-0, EINECS no 231-152-8, 215-146-2. Final report, JRC, EUR 22919 EN.

EU RAR (Cr)

European Union Risk Assessment Report. Chromium trioxide, sodium chromate, sodium dichromate, ammonium dichromate, potassium dichromate. Volume 53. EUR 21508 EN, JRC, 2005.

EU RAR (MCCP)

European Commission Summary Risk Assessment report, ALKANES, C14-17, CHLORO (MCCP) Part I - Environment. Special Publication I.05.70. 2005.

EU RAR (TBBPA)

ECB (2008). Risk Assessment of 2,2',6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropylidene diphenol (tetrabromobisphenol-A). Final Environmental Draft for Publication, February 2008. European Chemicals Bureau.

EU RAR (TCEP)

EU Summary Risk assessment Report. TRIS (2-CHLOROETHYL) PHOSPHATE, TCEP, Final report 26.05 2008. Germany.

EU RAR (Zn)

European Union Risk Assessment Report. Zinc metal. EUR 24587 EN 2010.

EU TGD (2011)

Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (200/60/EC). Guidance Document No. 27. European commission.

Hawthorne (2009)

Hawthorne, S. B., Miller, D. J., & Grabanski, C. B. (2009). Measuring low picogram per liter concentrations of freely dissolved polychlorinated biphenyls in sediment pore water using passive sampling with polyoxymethylene. *Analytical chemistry*, 81(22), 9472-9480.

Hawthorne (2011)

Hawthorne, S. B., Grabanski, C. B., Miller, D. J., & Arp, H. P. H. (2011). Improving predictability of sediment-porewater partitioning models using trends observed with PCB-contaminated field sediments. *Environmental science & technology*, 45(17), 7365-7371.

Jonsson (2008)

Beatrice Jonsson. Risk assessment on butylphenol, octylphenol and nonylphenol, and estimated human exposure of alkylphenols from Swedish fish. Uppsala Universitet. Projektrapport från utbildningen I EKOTOXIKOLOGI Ekotoxikologiska

avdelningen Nr 109. (1998 http://uadm.uu.se/digitalAssets/105/105884_jonsson-beatrice-report.pdf)

Kemi (2007).

Competent Authority Report. Work Programme for Review of Active Substances in Biocidal Products Pursuant to Council Directive 98/8/EC. Document 1.

Diflubenzuron Product type 18 insecticide. Rapporteur Member state: Sweden.
Draft December 2007.

Koyangi, T., M. Morita and Y. Fujii (1998). Synthesis and insecticidal activity of alkylated N-benzoyl-N'-phenylureas and their toxicity to aquatic invertebrate. *Journal of Pesticide Science* **23**: 250-254.

Langford, K., Øxnevad, S., Schøyen, M., & Thomas, K. (2014). Do anti-parasitic medicines used in aquaculture pose a risk to the Norwegian aquatic environment?. *Environmental Science & Technology*.

MacDonald (2000)

MacDonald, D. D., Ingersoll, C. G., & Berger, T. A. (2000). Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, **39**(1), 20-31.

Marsella, A. M., M. Jaskolka and S. A. Mabury (2000). Aqueous solubilities, photolysis rates and partition coefficients of benzoylphenylurea insecticides. *Pest Management Science* **56**: 789-794.

Miljødirektoratet (TA-2361)

Skjelkvåle, B.L., Rognerud, S., Fjeld, E., Christensen, G og Røyseth, O. (2008): Nasjonal innsjøundersøkelse 2004-2006. Del I: Vannkjemi. Status for forsuring, næringssalter og metaller. Klif TA 2361/2008.

Miljødirektoratet (TA-2450)

Polybrominated diphenyl ethers and perfluorinated compounds in the Norwegian environment. Literature survey (TA-2450/2008).

Miljødirektoratet (TA-2553)

Tilstandsklasser for forurensset grunn. TA-2553. 2009.

Miljødirektoratet (TA-2773)

Langford et al. Kartlegging av veterinærlegemidler brukt i akvakultur - diflubenzuron og teflubenzuron. TA-2773. 2011.

Miljødirektoratet (TA-2803)

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Kibsgaard, A., Ruus, A. og Hylland, K. (2011). Bakgrunnsdokument til veiledere TA-2229 og TA-2230. Risikovurdering av forurensset sediment (del A), Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (del B). Klif rapport TA 2803/2011.

Miljødirektoratet (TA-3001)

Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota, Klif rapport TA 3001/2012.

Nebeker, A. V., P. McKinney and M. A. Cairns (1983). Acute and chronic effects of diflubenzuron (Dimillin) on freshwater fish and invertebrates. *Environmental Toxicology and Chemistry* 2: 329-336.

NICNAS (2009)

Triklosan. Priority existing chemical assessment report no 30. Australian Government Department of Health and Agency NICNAS (National Industrial Chemicals Notification And Assessment Scheme).

OSPAR (2006)

Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment. OSPAR Agreement 2005-6 Revised by ASMO 2006 (ASMO 2006 Summary Record ASMO 06/12/01).

OSPAR (2011)

Background Document on Tetrabromobisphenol-A. Hazardous Substances Series. 2011.

RIVM (1997)

Crommentuijn, T., Polder, M.D. and van der Plassche, E.J. (1997): Maximum permissible concentrations and negligible concentrations for metals, taking background concentrations into account. RIVM report 601501 001.

RIVM (2001)

Baars A.J., Theelen R.M.C., Janssen P.J.C.M., Hesse J.M., van Apeldoorn M.E., Meijerink M.C.M., Verdam L. and Zeilmaker M.J. (2001). Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM report 711701 025. RIVM, Bilthoven. March 2001. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>.

RIVM (2005)

E.M.J. Verbruggen, J.P. Rila, T.P. Traas, C.J.A.M. Posthuma-Doodeman and R. Posthumus. Environmental Risk Limits for several phosphate esters, with possible application as flame retardant. RIVM report 601501024/2005.

RIVM (2009)

Bleeker EAJ, Verbruggen EMJ (2009). Bioaccumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons in aquatic organisms. Bilthoven, The Netherlands: National Institute of Public Health and the Environment. RIVM report 601779002/2009.

RIVM (2012)

Verbruggen EMJ (2012). Environmental risk limits for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) For direct aquatic, benthic, and terrestrial toxicity. Bilthoven, The Netherlands: National Institute of Public Health and the Environment. RIVM report 607711007/2012.

RPS (2010):

Analysis of the risks arising from the industrial use of Perfluorooctanoic acid (PFOA) and Ammonium Perfluorooctanoate (APFO) and from their use in consumer articles. Evaluation of the risk reduction measures for potential restrictions on the manufacture, placing on the market and use of PFOA and APFO. TOX08.7049.

SEPA (1999).

Calicide (Teflubenzuron) - Authorisation for use as an in-feed sea lice treatment in marine cage salmon farms. Risk assessment, EQA and recommendations. Policy No. 29.

Schenker(2005)

Schenker, U., MacLeod, M., Scheringer, M., & Hungerbühler, K. (2005). Improving data quality for environmental fate models: A least-squares adjustment procedure for harmonizing physicochemical properties of organic compounds. *Environmental Science & Technology*, 39(21), 8434-8441.

SIDS (2006)

OECD SIDS Initial Assessment Report after SIAM 22, Paris, France, 18-21 April 2006. Ammonium Perfluorooctanate & Perfluorooctanoic Acid.

UK Environment Agency (2007)

Environmental risk evaluation report: para C₁₂-alkylphenols (dodecylphenol and tetrapropenylphenol). SCH00607BMVN-E-P.

UK Environment Agency (As)

Preconsultation report: Proposed EQS for Water Framework Directive Annex VIII substances: arsenic (total dissolved). Science Report: SC040038/SR3. SNIFFER Report: WFD52(iii) SCH00407BLVU. UK Environment Agency, 2007.

UK Environment Agency (D5)

Brooke D N, Crookes M J , Gray D og Robertson S (2009): Environmental Risk Assessment Report: Decamethylcyclopentasiloxane, Environment Agency (UK).

UK Environment Agency (MCCP)

UPDATED RISK ASSESSMENT OF ALKANES, C14-17, CHLORO (MEDIUM-CHAIN CHLORINATED PARAFFINS), draft report 2007.

UKTAG (2010)

Proposals for further environmental quality standards for specific pollutants. Final version. UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive. V4.2).

USDHHS (2002)

US Department of Human and Health Services (2002), TOXICOLOGICAL PROFILE FOR DDT, DDE, and DDD, Atlanta.

UNEP (2012)

SHORT-CHAINED CHLORINATED PARAFFINS: REVISED DRAFT RISK PROFILE. UNEP/POPS/POP/RC.8/6. Document K1281866 100912. Geneva.

<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC8/MeetingDocuments/tabid/2801/ctl/Download/mid/9062/Default.aspx?id=197&ObjID=14530>.

USDOI (1998)

United States Department of the Interior. Guidelines for Interpretation of Biological Effects of Selected Constituents in Biota, Water and Sediments, DDT. Bureau of Reclamation, US Fish and Wildlife services, US Geological Survey and Bureau of Indian Affairs. National Irrigation Water Quality program information report no 3. United States Department of the Interior.

USEPA (1999)

Reregistration Eligibility Decision (RED). Triphenyltin Hydroxide (TPTH). Prevention, Pesticides And Toxic Substances (7508C). EPA 738-R-99-010. September 1999.

USEPA (2006)

Assessment of lindane and other hexachlorocyclohexane isomers. United States of Environmental Protection Agency. Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7508C). (<http://www.regulations.gov/#/docketDetail;D=EPA-HQ-OPP-2006-0034>).

Vignati, D.A., Polesello, S., Bettinetti, R., Bank, M.S (2013) Mercury Environmental Quality Standard for Biota in Europe: Opportunities and Challenges. Integrated Environmental Assessment management. 9, 167-168.

VKM (2007)

Risikovurdering av organiske tinnforbindelser i sjømat. 29. mars 2007.

Weideborg og Vik (2007)

Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn. Aquateam rapport 06-039.

WFD 2013/39/EU

European Union Water Framework Directive (2013/39/EU).

WFD-UKTAG (2009)

Proposed EQS for Water Framework Directive Annex VIII substances: triclosan (For consultation). <http://www.wfd.uk.org/sites/default/files/Media/Triclosan%20-%20UKTAG.pdf>.

WHO/FOA (1996)

Data Sheets on pesticides. (1996) No. 77. Diflubenzuron (http://www.inchem.org/documents/pds/pds/pest77_e.htm).

WHO (1999)

World Health Organisation. Concise International Chemical Assessment Document 13. Triphenyltin Compounds. First draft prepared by Dr. J. Sekizawa, National Institute of Health Sciences, Tokyo, Japan.

Yi et al. (2012)

Review of measured concentrations of triphenyltin compounds in marine ecosystems and meta-analysis of their risks to humans and the environment. Chemosphere 89 (2012) 1015-1025.

Zareitalabad, P., Siemens, J., Hamer, M., & Amelung, W. (2013). Perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) in surface waters, sediments, soils and wastewater-A review on concentrations and distribution coefficients. Chemosphere, 91(6), 725-732.

Vedlegg 1

English translation of methods and result tables.

In 2012 the Norwegian Environment Agency (formerly Norwegian Climate and Pollution Agency) prepared environmental quality standards and environmental quality criteria/class limits in freshwater, marine water, sediment and biota for a large number of substances. These are presented in the report "Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota". (TA-3001/2012). The priority substances under the European Water Framework Directive and river basin specific substances were included in the assignment. In August 2013, the daughter directive on priority substances (Directive 2013/39/EU) was adopted. As a consequence, the Norwegian Environment Agency needed to adjust/correct some of the environmental quality standards and environmental quality criteria/class limits. There was also a need for a thorough quality control of the environmental quality standards. This quality control is comprised by the present report.

In connection with this work, a workshop also took place in which the quality assurance work was presented and some substances / environmental quality standards / class limits were discussed. This report contains a short chapter describing topics of this workshop.

As a result of this quality assurance, some of the recommended chemical parameters, environmental quality standards (EQS) and Environmental Quality Criteria ("klassegrenser for miljøtilstand") has been modified in TA-3001.

Methods for Quality Assurance

Directive 2013/39/EU

The EU has provided environmental quality standards (EQS-AA and MAC-EQS relevant to freshwater and coastal waters, as well as for biota) for selected substances in Directive 2013/39/EU. It should be noted that these are not quality assured / changed, but implemented directly in this review.

Quality Assurance of key parameters

EQS values and calculations from TA-3001 is quality assured. 26 substance groups in this report are priority substances according to the EU Water Framework Directive (new values published in the amendment from 2013, Directive 2013/39/EU). For these compounds there are EU-"dossiers" with an overview of important parameters used in the EU to derive their EQS-values. Hence, parameters from EU dossiers will be used as the first source for quality assurance. For substances where there is not a "dossier" from the EU (eg. DDT), the data sources used in the TA-3001 is

evaluated and used in the quality assurance. Alternatively other reports of high quality / standard are used. In particular, we have prioritized EQS calculations from EU "Risk Assessment Reports" (EU RAR), and from other European countries, since these typically follows the methodology described in the EU's "Technical Guidance Document (2011)," which is used for calculation of EQS values in the Water Framework Directive. Otherwise we prioritize peer-reviewed articles and EQS calculations from countries outside Europe as data sources.

Quality assurance of background values (upper limit for class I)

For most substances of anthropogenic origin (no natural sources) the background is set to zero. In TA-3001 the analytical detection limits at Eurofins is suggested as the possible background values, but we consider this to be problematic since the detection limits are variable between laboratories and becomes lower with time (as the sensitivity of analytical methods are improved).

For some anthropogenic substances and substances with natural sources (eg. Metals, PAHs and dioxins), where there are good data from reference sites (i.e. well away from anthropogenic sources), the data are used for comparison purposes.

Quality assurance of AA-EQS values (upper limit for class II) in fresh and coastal waters

- 1) If the AA-EQS are defined in Directive 2013/39/EU, this value is automatically used as the upper limit for Class II.
 - 2) If there is an AA-EQS for a substance in Directive 2013/39/EU, AA-EQS derived in TA-3001 are quality assured based on the principles of the "Technical Guidance Document" from the EU (EU TGD 2011), applying the lowest of the values derived by the following principles:
 - a. AA-EQS calculated from toxicity to aquatic organisms
 - b. AA QS_{biota, sp} (secondary poisoning)
 - c. AA QS_{biota, hh} (human health)
- 2a) AA-EQSS from aquatic organisms are derived with available chronic or acute toxicity data, using the lowest NOEC (no observable effect concentration) or EC10 (effect observed on 10% of the population), divided by an assessment factor (AF), i.e. AA-EQS = NOEC (or EC10) / AF. Which AF to use depends on the quantity and quality of toxicity data. EU Technical Guidance Document recommends AFs for freshwater (Table 3.2 EU TGD (2011)) and coastal waters (Table 3.3 EU TGD (2011)). The tables suggests that the most robust data are from mesocosm studies (or model ecosystems), or from species sensitivity distributions (SSD), and then with available data from as many organisms / species as possible.

Facsimile from the EU TGD (2011):

Table 3.2 Assessment factors to be applied to aquatic toxicity data for deriving a QS_{fw,eco}

| Available data | Assessment factor |
|---|--|
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels (fish, invertebrates (preferred Daphnia) and algae) (i.e. base set) | 1000 ^{a)} |
| One long-term EC10 or NOEC (either fish or Daphnia) | 100 ^{b)} |
| Two long-term results (e.g. EC10 or NOECs) from species representing two trophic levels (fish and/or Daphnia and/or algae) | 50 ^{c)} |
| Long-term results (e.g. EC10 or NOECs) from at least three species (normally fish, Daphnia and algae) representing three trophic levels | 10 ^{d)} |
| Species sensitivity distribution (SSD) method | 5-1 (to be fully justified case by case) ^{e)} |
| Field data or model ecosystems | Reviewed on a case by case basis ^{f)} |

Table 3.3 Assessment factors to be applied to aquatic toxicity data for deriving a QS_{sw,eco}

| Data set | Assessment factor |
|--|----------------------|
| Lowest short-term L(E)C50 from freshwater or saltwater representatives of three taxonomic groups (algae, crustaceans and fish i.e. base set) of three trophic levels | 10,000 ^{a)} |
| Lowest short-term L(E)C50 from freshwater or saltwater representatives of three taxonomic groups (algae, crustaceans and fish) of three trophic levels, plus two additional marine taxonomic groups (e.g. echinoderms, molluscs) | 1000 ^{b)} |
| One long-term result (e.g. EC10 or NOEC) (from freshwater or saltwater crustacean reproduction or fish growth studies) | 1000 ^{b)} |
| Two long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from freshwater or saltwater species representing two trophic levels (algae and/or crustaceans and/or fish) | 500 ^{c)} |
| Lowest long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from three freshwater or saltwater species (normally algae and/or crustaceans and/or fish) representing three trophic levels | 100 ^{d)} |
| Two long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from freshwater or saltwater species representing two trophic levels (algae and/or crustaceans and/or fish) plus one long-term result from an additional marine taxonomic group (e.g. echinoderms, molluscs) | 50 |
| Lowest long-term results (e.g. EC10 or NOEC) from three freshwater or saltwater species (normally algae and/or crustaceans and/or fish) representing three trophic levels + two long-term results from additional marine taxonomic groups (e.g. echinoderms, molluscs) | 10 ^{e)} |

2b) For $QS_{biota,sp}$ (secondary poisoning), value given (if given) in Directive 2013/39/EU is used. Otherwise, these are calculated with available toxicity data (NOEC values), for birds or mammals, adjusted by an assessment factor ($QS_{biota,sp} = NOEC/AF$). AF values according to EU (2011) are as follows:

| Orale toxicity data | Test duration | Assessment factor (AF _{oral}) |
|------------------------------|----------------------|---|
| NOEC _{oral, bird} | Chronic | 30 |
| NOEC _{oral, mammal} | 28 d | 300 |
| | 90 d (reprod. study) | 90 |
| | Chronic | 30 |

Subsequently AA-EQS_{biota,sp} is derived as follows:

$$AA-QS_{biota, sp} (\mu\text{g/L}) = QS_{biota, sp} / (BCF * BMF_1 * BMF_2)$$

where BCF is the "Biconcentration Factor" in fish (or for some substances in benthic invertebrates, as specified), and BMF is the "Biomagnification Factor" (BMF₁ from small fish to large fish, BMF₂ from fish to birds / mammals). It is desirable to use measured BCF and BMF values, but if these are not available, they can be estimated (based on physical chemical properties). It is here done an assessment of the BCF and BMF data used in TA 3001. For some substances and key species it is important to use BMF₁ and BMF₂:

$$AA-QS_{biota, sp} (\mu\text{g/L}) = QS_{biota, sp} / (BCF * BMF_1 * BMF_2)$$

In this review: BMF = BMF₁ * BMF₂.

2c) AA-QS_{biota, hh} (human health) is based on 10% of the "tolerable daily intake" (TDI value) with an assumption of body weight = 70 kg and consumption of 115 g fish / shellfish per day:

$$QS_{biota, hh} (\text{mg/kg biota}) = (0.1 * TDI * 70) / 0.115$$

TDI has the unit $\mu\text{g/kg body weight/day}$. The TDI value used in the EU Dossiers have first priority, and thereafter the value given by the RIVM (2001). AA-QS_{biota, hh} can be derived as = $QS_{biota, sp} / (BCF * BMF_1)$.

Quality assurance of MAC-EQS values (upper limit for class III) in fresh and coastal water

- 1) If the MAC-EQS is defined in Directive 2013/39/EU, this value is used for quality assurance / included as quality standard. If there is no EQS in the above mentioned Directive, the MAC-EQS derived in TA-3001 is quality controlled based on the principles of the "Technical Guidance Document" from the European Union (EU TGD, 2011), as summarized here below.

- 2) MAC EQS is based on acute toxicity data (L(E)C50, i.e. the concentration at which 50 percent of the test organisms are dead or showing an effect of acute exposure, usually 48 hours). An AF is also used, based on quantity and quality of the test data. The principle for determination of AF is presented in Table 3.4 of the EU TGD (2011) for freshwater and Table 3.5 of the EU TGD (2011) for coastal water:

Facsimile from the EU TGD (2011):

Table 3.4 Assessment factors to derive a MAC-QS_{fw, eco}

| Toxicity data | Additional information | Assessment factor |
|--|--|----------------------------|
| Base set not complete At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | – | – ^{a)} 100 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 10 ^{c)} |

Table 3.5 Assessment factors to derive a MAC-QS_{dw, eco}

| Toxicity data | Additional information | Assessment factor |
|---|--|-----------------------------|
| Base set not complete At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | – | – ^{a)} 1000 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 100 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + one short-term L(E)C50 from an additional specific saltwater taxonomic group | | 500 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + one short-term L(E)C50 from an additional specific saltwater taxonomic group | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 50 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + two or more short-term L(E)C50s from additional specific saltwater taxonomic groups | included in data set | 100 |
| At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels of the base set (fish, crustaceans and algae) + two or more short-term L(E)C50s from additional specific saltwater taxonomic groups | Acute toxicity data for different species do not have a higher standard deviation than a factor of 3 in both directions ^{b)} OR known mode of toxic action and representative species for most sensitive taxonomic group included in data set | 10 ^{c)} |

Quality assurance of AA-EQS values (upper limit for class II) in sediment

There are no AA-EQS values for sediment (fresh water or marine) in Directive 2013/39/EU. Values suggested in TA-3001 are derived according to the EU TGD (2011). EU TGD (2011) recommends the use of NOEC / EC10 from chronic toxicity tests with sediment added contaminants, and AF values described in Table 5.1 of the EU TGD (2011) for fresh water and Table 5.3 of the EU TGD (2011) for coastal water:

Facsimile from the EU TGD (2011):

Table 5.1 Assessment factors applied to spiked sediment tests (ECHA, 2008)

| Available data | Assessment factor |
|--|-------------------|
| One long term test (NOEC or EC10) | 100 |
| Two long term tests (NOEC or EC10) with species representing different living and feeding conditions | 50 |
| Three long term tests (NOEC or EC10) with species representing different living and feeding conditions | 10 |

Table 5.3 Assessment factors for derivation of the QS_{sediment, sw eco} based on the lowest available NOEC/EC10 from long-term tests (ECHA, 2008)

| Available test results | Assessment factor a) |
|--|-------------------------|
| One acute freshwater or marine test (L(E)C50) | 10000 ^{b)} |
| Two acute test including a minimum of one marine test with an organism of a sensitive taxa (lowest L(E)C50) | 1000 ^{b)} |
| One long term freshwater sediment test | 1000 |
| Two long term freshwater sediment tests with species representing different living and feeding conditions | 500 |
| One long term freshwater and one saltwater sediment test representing different living and feeding conditions | 100 |
| Three long term sediment tests with species representing different living and feeding conditions | 50 |
| Three long term tests with species representing different living and feeding conditions including a minimum of two tests with marine species | 10 |

For many substances, there are no data from sediment toxicity tests. In these cases, the AA-EQS values may be estimated based on equilibrium partitioning (EQP) between the particle phase and water as follows:

$$\text{AA-EQS}_{\text{sediment}} = K_D * \text{AA-EQS}$$

where K_D is estimated with 1% organic carbon (OC) based on the organic carbon-water partitioning coefficient (K_{oc}) measured or estimated in the EU dossier, or

best available literature. All K_D and K_{OC} values used in TA-3001 is quality controlled, as indicated above.

Alternatively AA-EQS_{sediment} may be estimated based on data from acute toxicity tests (L(E)C50) with sediments added contaminants, and an AF of 1000 (freshwater) or 1000 - 10000 (coastal waters). In the absence of data for chronic toxicity, the EU TGD (2011) recommends using the lowest value of those derived, using EQP and data from acute toxicity tests.

Since monitoring of marine sediments is more relevant in Norway, most AA-EQS values are derived precisely for marine sediments, with any deviations explained in additional comments.

It is important to note that K_{OC} values existing for some compounds may be very variable, and also significantly higher in field observations of contaminated sediments, than in laboratory studies (Arp et al, 2009). Therefore, the AA-EQS derived by EQP are usually very conservative. In the present report, for some substances, $K_{OC\text{-sediment}}$ values from field observations are shown as a basis for comparison with K_{OC} values used in the derivation of EQS values.

Quality assurance of MAC-EQS values (upper limit for class III) in sediment

There are no MAC-EQS values for sediment (freshwater or marine) in Directive 2013/39/EU. Nor are there any guidance for derivation of these in the EU TGD. Here they are derived using L(E)C50 data from toxicity tests with sediment added contaminants and AF values similar to those applied for the determination of MAC-EQS for water. Alternatively, they are derived from MAC-EQS for water and EQP.

Quality assurance of the upper limit for class IV in water and sediment

As the upper limit of Class IV in water, acute toxicity (lowest L(E)C50 or SSD HC5) is used, but with a reduced assessment factor (1 to up to 10).

New in this QA is that the upper limit for class IV can not be significantly higher than the water solubility.

The limit value between classes IV and V for sediments is calculated from the relationship between class limits (III-IV) and (IV-V) for water, multiplied by the MAC-EQS for sediment.

Quality assurance of EQS values for biota

For $QS_{biota,sp}$ the value from Directive 2013/39/EU is used, if given. Otherwise, dependent on compound, the $QS_{biota, sp}$ (secondary poisoning) or AA- $QS_{biota, hh}$ (human health) is used.

Important parameters, environmental quality standards and environmental quality criteria/class limits

Aggregation of important unput parameters

Table 7. Quality assurance of chemical properties. The values presented in TA-3001 that have not passed the QA are shown in **bold**, *italics*, blue. Most properties are quality controlled with values used in the EU dossiers for risk assessment, except TDI for which the most used source is RIVM (2001). Other sources used for QA are noted.

| # Compound | CAS nr. | MW (g/mol) | Water solub. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fish | BMF | TDI (µg/kg BW/d) |
|------------------------------|--------------------------|---|----------------------------|------------------|--------|---------------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 Cadmium | 7440-43-9 | 112.4 | variabel | - | - | 130000 | 623 | 1 | 0.5 |
| 2 Lead | 7439-92-1 | 207.2 | 185.9 | | | 154882 | 424 | 1 | 3.6 |
| 3 Nickel | 7440-02-0 | 58.7 | <i>insoluble - 625 g/L</i> | | | 7079 | 270 | 1 | 50 |
| 4 Mercury | 7439-97-6 | 200.59 | 0.000002 | - | - | 100000 | <i>variable</i> | <i>Variable</i> | 0.1 / 2.0 |
| 5 TBT | 688-73-3; 366643-28-4 | 290 | 0.75 - 61.4 | 3.1 - 4.4 | 1084 | 10.84 | 6000 | 1 | 0.25 |
| 6 Brominated diphenyl ethers | 32534-81-9 | <i>564.7 (pentaBDE); 801.38 (octaBDE)</i> | 0.11 | 6.5 | 565860 | 5658.6 | 35000 | 100 (fw: 5) | 0.00014 |
| 7 Hexachlorobenzene | 118-74-1 | 284.78 | 0.005 | 5.7 | 130000 | 1300 | 42000 | 1 | 0.16 |
| 8 Hexachlorobutadiene | 87-68-3 | 260.76 | 3.2 | 4.78 | 11200 | 112 | 17000 | 1 | 0.2 |
| 9 Hexachlorocyclohexane | 608-73-1 | 290.83 | 8 | 3.5 | 3715 | 37 | 1300 | 1 | 1 |
| 10 C10-13 choroalkanes | 85535-84-8 | 337 | 0.15-0.47 | 6 | 199526 | 1995 | 1600 | 2.15 | 100 |

| # Compound | CAS nr. | MW (g/mol) | Water solub. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fish | BMF | TDI (µg/kg BW/d) | |
|------------------------|-------------|------------|---------------------|----------|--------|---------------|--|--|------------------|----|
| 11 Pentachorobenzene | 608-93-5 | 250.34 | 0.24 - 1.33 | 5.2 | 40000 | 400 | 5300 | 100 (fr: 10) | 0.5 - 0.8 | |
| 12 Pentachorophenol | 87-86-5 | 266.34 | 14 | 3 | 3400 | 34 | 770 | 1 | 3 | |
| 13 Trichlorobenzene | 120002-48-1 | 181.4461 | 36 - 48.8 | 4.05 | 1400 | 14 | 1140 | 1 | 8 | |
| 14 PAH Naphthalene | 91-20-3 | 128.2 | 31.9 | 3.3 | 1349 | 13 | 515 | 1 | 40 | |
| Anthracene | 120-12-7 | 178.2 | 0.047 | 4.68 | 29512 | 295 | 3042 (fish) 1900 (molluscs) | 1 | 40 | |
| Fluroanthene | 206-44-0 | 202.3 | 0.2 | 5.2 | 97724 | 977 | 4800 | 1 | 50 | |
| Benzo(b)fluoranthene | 205-99-2 | 252.3 | 1.28E-03 | 5.78 | 831864 | 8319 | 135 (fish) 11138 (crustaceans) 57981 (molluscs) | 1 | 5 | |
| Benzo(k)fluoranthene | 207-08-9 | 252.3 | 9.30E-04 | 6.11 | 794328 | 7943 | 135 (fish) 11138 (crustaceans) 57981 (molluscs) | 1 | 5 | |
| Benzo(a)pyrene | 50-32-8 | 252.3 | 0.00154 | 6.11 | 831764 | 8318 | 135 (fish) 11138 (crustaceans) 57981 (molluscs) | 1 | 0.5 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 193-39-5 | 276.3 | 1.00E-04 | 6.7 | 234422 | 9 | 23442 | 135 (fish) 11138 (crustaceans) 57981 (molluscs) | 1 | 5 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 191-24-2 | 276.3 | 1.40E-04 | 6.63 | 102329 | 3 | 10233 | 135 (fish) 11138 (crustaceans) 57981 | 1 | 30 |

| # | Compound | CAS nr. | MW (g/mol) | Water solub. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fish | BMF | TDI (µg/kg BW/d) |
|----|---|---|-------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|------------------|---|--------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | (molluscs) | | |
| 15 | Nonylphenol | 84852-15-3 | 220.36 | 6 | 4.48 | 5360 | 54 | 1280 | 1 | 50 |
| 16 | Octylphenol | 140-66-9 (1806-26-4) | 206.33 | 5 | 4.12 | 2740 | 27 | 634 | 1 | 0.000067 |
| 17 | Alachlor | 15972-60-8 | 269.77 | 136-247 | 2.97 | 112 | 1 | 50 | 1 | 5 |
| 18 | Chlorfenvinphos | 470-90-6 | 360 | 145 | 3.85 - 4.22 | 480 | 5 | 170 | 1 | 0.5 |
| 19 | Chlorpyrifos | 2921-88-2 | 350.59 | 0.39 - 1.07 | 4.69 - 5.3 | 4440 | 44 | 1374 | 1 | 10 |
| 20 | Endosulfan | 115-29-7 | 407 | 0.23-0.41 | 4.7 | 14500 | 145 | 5000 | 2 | 6 |
| 21 | Trifluralin | 1582-09-8 | 335 | 0.194 | 5.27 | 8551 | 86 | 5674 | 1 | 24 |
| 22 | DEHP | 117-81-7 | 390.56 | 0.003 | 7.5 | 165000 | 1650 | <i>840 (fish), 2500 (blue mussel), 2700 crustaceans</i> | 1 | 48 |
| 23 | HBCDD | <i>see note a)</i> | 641.7 | 0.066 | 5.62 | 45709 | 457 | 18100 | 5.8 | 100 |
| 24 | PFOS | 1763-23-1 | 500.13 (as acid) | 570 (fw) ; 0.0124 (cw) | 3.4 (neutral form)^{d)} | 1000^{e)} | 10 | 2790 | 5 | 0.15 |
| 25 | Dioxines and dioxine like compounds | <i>see note b)</i> | | 0.00002 | 6.8 | 484573 | 9 | 48457 | 10 | I to 4 pg TEQ/kg/day |
| 26 | DDT | <i>50-29-3 for p,p-DDT^{e)}</i> | 354.49 | 0.0055 | 6.91 ^{f)} | 621585 7^{f)} | 62159 | 12000 - 100000^{g)} | 10 | 10 |
| 27 | Bisphenol A | 80-05-7 | 228 | 120-301 | 3.4 | 715 | 7 | 67 | 1 | 1000 |
| 28 | TBBPA | 79-94-7 | 543.9 | 0.148 | 5.9 | 49726 | 497 | 1234 | 1 | 1000 |
| 29 | dekamethylcyclopentasiloxane (D5) | 541-02-6 | 370.8 | 0.017 | 8.03 | 150000 | 1500 | 7060 | 3.9 | 250 |
| 30 | Chloroparaffines (medium chained) | 85535-85-9 | 232.5-826.5 | 0.005-0.027 | 7 | 761675 5 | 76168 | 1087 | 1 - 3 | 4 |
| 31 | PFOA | 3825-26-1. flere | 414.07 | 9500 | 4.3^{d)} | 125^{e)} | 1 | 4 | 2.5 | 1.5 |
| 32 | Triclosan | 3380-34-5 | 289.54 | 10 | 4.76 | 900 | 93 | 8700 | 1 | 250 |
| 33 | TCEP (phospho organic flame retardant) | 115-96-8 | 285.49 | 7820 | 1.78 | 110 | 1 | 5.1 | 1 | 120 |

| # Compound | CAS nr. | MW (g/mol) | Water solub. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fish | BMF | TDI (µg/kg BW/d) |
|-------------------------------|---|------------------------|-------------------------|-------------|---------------|---------------|---|-------------|------------------|
| 34 Dodecylphenol with isomers | 121158-58-5, 27193-86-8 | 262.42 | 0.031 | 7.14 | 110000 | 1100 | 823 | 1 | 50 |
| 35 Diflubenzuron | 35367-38-5 | 310.7 | 0.08 (pH=7) | 3.89 | 4609 | 46 | 320 | 1 | 12 |
| 36 Teflubenzuron | 83121-18-0 | 381 | 0.0094 | 5.4 | 26062 | 2606 | 640 | 1 | 10 |
| 37 Trifenyltin | 892-20-6, 900-95-8, 76-87-9, 639-58-7 | 350.03 | 0.4-40 | 3.43 | 1900 | 19 | 1100 | 0.57 | 0.25 |
| 38 PCB7 | 1336-36-3 | 375.7 (average) | 0.01-0.4 | 6 | 321119 | 3211 | 24950 | 10 | 0.01 |
| 39 Copper | 7440-50-8 | 63.5 | Variable | - | - | 24409 | Uncertain | 1 | 163 |
| 40 Zinc | 7440-66-6 | 65.38 | Variable | - | | 110000 | Variable | - | 500 |
| 41 PAH | | | | | | | | | |
| Acenaphthylene | 208-96-8 | 152.19 | 16.1 | 3.55 | 2570 | 26 | 509 | 1 | 50 |
| Acenaphthene | 83-32-9 | 154.21 | 4.16 | 3.92 | 5129 | 51 | 1000 | 1 | 500 |
| Fluorene | 86-73-7 | 166.223 | 1.88 | 4.18 | 10233 | 102 | 1658 | 1 | 40 |
| Phenanthrene | 85-01-8 | 178.23 | 1.034 | 4.502 | 37154 | 372 | <i>4751 fish, 14893 crustaceans</i> | 1 | 40 |
| Pyrene | 129-00-0 | 202.25 | 0.124 | 4.96 | 58884 | 589 | <i>1474 fish, 44500 molluscs, 88157 crustaceans</i> | 1 | 500 |
| Benzo(a) anthracene | 56-55-3 | 228.2879 | 0.0102 | 5.91 | 501187 | 5012 | <i>260 fish, 33457 crustaceans</i> | 1 | 5 |
| Chrysene | 218-01-9 | 228.2879 | 0.00161 | 5.81 | 398107 | 3981 | 6088 | 1 | 50 |
| 41 Dibenzo(ah)anthracene | 53-70-3 | 278.3466 | 0.00091 | 6.55 | 194984 5 | 19498 | 50119 | 1 | 0.5 |
| 42 Arsenic | 7440-38-2 | 74.92 | variable | - | | 6607 | 4 | 1 | 1 |
| 43 Chromium | 7440-47-3 | 52 | 115000 - 2355000 | - | | 120000 | 1 (Cr III), 100 | 1 | 5 |

| # | Compound | CAS nr. | MW (g/mol) | Water solub. (mg/L) | log Pow | Koc | Kd-sed (l/kg) | BCF Fish | BMF | TDI (µg/kg BW/d) |
|---|-------------|---------|---------------|------------------------|---------|-----|------------------------|----------------|-----|---------------------|
| | (Cr metal); | | | | | | <i>(fw: 11000)</i> | <i>(Cr IV)</i> | | |

- a) 1,3,5,7,9,11-Hexabromocyclododecane (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10- Hexabromocyclododecane (CAS 3194-55-6), α -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-50-6), β -Hexabromocyclododecane (CAS 134237-51-7) og γ - Hexabromocyclododecane (CAS 134237-52-8);
- b) See footnote 12 in Annex X in Directive 2000/60/EC, properties presented here are for 2,3,7,8-TCDD with EPISuite(2012) or EU dossier (dioxin)
- c) DDT sum is 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethane (CAS number 50-29-3; EU number 200-024-3); 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl) ethane (CAS number 789-02-6; EU Number 212-332-5); 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethylene (CAS number 72-55-9; EU Number 200-784-6); og 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophenyl) ethane (CAS number 72-54-8; EU Number 200-783-0).
- d) Arp et al. (2006); e) Zareitalabad et al. (2013); f) EPISuite (2014) p,p'DDT; g) USDHHS (2002); h) UNEP (2012), i) Jonsson (2008) – limit value for octylphenol specified for gender (TDI for males).

Environmental quality standards (EQS)

Priority substances under the Water Framework Directive

Table 8. Quality assurance of EQS values for sediment and biota for compounds in the Water Framework Directive. Values presented in TA-3001 that have passed QA are shown in **bold**. Values that have not passed the QA are shown in **bold, italic, blue**. Explanations to why values did not pass the QA are presented below. Water-EQS values from Directive 2013/39/EU are also presented (in parenthesis).

| Compound | Freshwater AA-EQS µg/l | Freshwater MAC-EQS µg/l | Coastal water AA-EQS µg/l | Coastal water MAC-EQS µg/l | Sediment EQSsed mg/kg DM | Biota QSbiota,hh µg/kg biota |
|---|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Cadmium | | | | | | |
| 1 Hardness: < 40 mg CaCO ₃ /L | (≤ 0.08) | (≤ 0.45) | (0.2) | (≤ 0.45) | (soft water) 1.5 | |
| Hardness: 40 - < 50 mg CaCO ₃ /L | (0.08) | (0.45) | | (0.45) | 2.5 | |
| Hardness: 50 - < 100 mg CaCO ₃ /L | (0.09) | (0.6) | | (0.6) | 2.5 | |
| Hardness: 100 - < 200 mg CaCO ₃ /L | (0.15) | (0.9) | | (0.9) | 2.5 | |
| Hardness: 50 ≥ 200 mg CaCO ₃ /L | (0.25) | (1.5) | | (1.5) | 2.5 | |
| 2 Lead | (1.2) | (14) | (1.3) | (14) | 150 (fw:66) | |
| 3 Nickel | (4) | (34) | (8.6) | (34) | 42 | |
| 4 Mercury | | (0.07) | | (0.07) | 0.52 | (20) |
| 5 TBT | (0.0002) | (0.0015) | (0.0002) | (0.0015) | 0.000002 | 150 |
| 6 Brominated diphenyl ethers | | (0.14) | | (0.014) | 0.062 (fw: 0.31) | (0.0085) |
| 7 Hexachlorobenzene | | (0.05) | | (0.05) | 0.017 | (10) |
| 8 Hexachlorobutadiene | | (0.6) | | (0.6) | 0.049 | (55) |
| 9 Hexachlorcyclohexane | (0.02) | (0.04) | (0.002) | (0.02) | 0.000074 (fw: 0.00074) | 61 |
| 10 C10-13 chloroalkanes | (0.4) | (1.4) | (0.4) | (1.4) | 0.8 | 6000 |
| 11 Pentachorobenzene | (0.007) | | (0.0007) | | 0.4 | 50 |
| 12 Pentachlorophenol | (0.4) | (1) | (0.4) | (1) | 0.014 | 180 |
| 13 Trichlorobenzene | (0.4) | | (0.4) | | 0.0056 | 490 |
| 14 Naphthalene | 2 | 130 | 2 | 130 | 0.027 | 2400 |
| 14 Anthracene | 0.1 | (0.1) | 0.1 | (0.1) | 0.0048 | 2400 |
| 14 Fluroanthene | 0.0063 | (0.12) | 0.0063 | (0.12) | 0.40 | (30) |
| 14 Benzo(b)fluoranthene | | (0.017) | | (0.017) | 0.14 | |
| 14 Benzo(k)fluoranthene | | (0.017) | | (0.017) | 0.14 | |
| 14 Benzo(a)pyrene | (0.00017) | (0.27) | (0.00017) | (0.027) | 0.18 | (5) |
| 14 Indeno(1,2,3-cd)pyrene | | | | | 0.063 | |
| 14 Benzo(g,h,i)perylene | | (0.0082) | | (0.00082) | 0.084 | |

| Compound | Freshwater | | Coastal water | | Sediment | Biota |
|---|--------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | EQSsed mg/kg DM | QSbiota,hh µg/kg biota |
| 15 Nonylphenol | (0.3) | (2) | (0.3) | (2) | 0.016 | 3000 |
| 16 Octylphenol | (0.1) | | (0.01) | | 0.0003 (fw: 0.003) | 0.004 |
| 17 Alachlor | (0.3) | (0.7) | (0.3) | (0.7) | 0.0003 | |
| 18 Chlorfenvinphos | (0.1) | (0.3) | (0.1) | (0.3) | 0.0005 | |
| 19 Chlorpyrifos | (0.03) | (0.1) | (0.03) | (0.1) | 0.0013 | |
| 20 Endosulfan | (0.005) | (0.01) | (0.0005) | (0.004) | 0.00007 | 370 |
| 21 Trifluralin | (0.03) | | (0.03) | | 1.6 | |
| 22 DEHP | 1.3 | | 1.3 | | 10 | 2900 |
| 23 HBCDD | (0.0016) | (0.5) | (0.0008) | (0.05) | 0.034 (fw: 0.17) | (167) |
| 24 PFOS | (0.00065) | (36) | (0.00013) | (7t.2) | 0.00023 (fw: 0.0023) | (9.1) |
| Dioxines and 25 Dioxine like compounds | 1.6E-08 | | 1.9E-09 | TEQ | 8.6E-07 TEQ | (0.0065 TEQ) |
| 26 DDT | (0.025 o,p'-DDT: (0.01)) | | (0.025 pp'- Dt: 0.01)) | | 0.015 (p,p'-DDT 0.006) | 610 |

Regarding the rounding of values. We have used the following system for rounding of values:

- 1) if the data used for EQS calculations are relatively certain (for example based on a HC5 value with low standard deviation, or with a measured K_D , or with Klimisch code 1) we use two digits; 2) otherwise, we use one significant digit (except when the value changes by 15% or more (for example, 1.16 is rounded to 1,2 and not 1).

Below is a short summary of changes done for EQS values for sediment and biota for priority substances under the Water Framework Directive. For a more thorough description (in Norwegian), see chapter 5.

Nickel (sediment) - PNEC_{sediment} based on PNEC_{freshwater} from the EU dossier (Ni) of 1.7 µg/L (SSD HC5 NOEC_{fw + cv} 5.1 µg/L and AF 3), $K_D = 7079 \text{ L/kg}$ and the background concentration of 30 mg/kg DM: EQS = 0.0017 mg/L * 7079 + 30 = **42 mg/kg** (and not 43 mg/kg TS as in TA-3001).

Brominated diphenyl ethers (sediment) - TA-3001 has used the uncorrect PNEC_{chronic} (*Psetta maxima*, 4d was 490 µg/L), where the unit µg/kg is used instead of µg/L. PNEC_{chronic} from the EU dossier (PBDE) recommended for sediment is *Lumbriculus variegatus* / 28d / 5% OC, 15.5 mg/kg DM, which is 3.1 mg/kg DM with 1% OC. The values in Table 2 are calculated with AFs 10 for freshwater and 50 for coastal water (recommended in the EU dossier).

Hexachlorocyclohexane (sediment) - The value presented in the table is calculated with EQP (in 1% OC sediment) and the use of AA-EQS from Directive 2013/39/EU, which is based on NOEC *Baetis* (0.2 µg/L) and AF = 10/100 (freshwater/coastal water); TA-3001 has instead based the value on a higher LOEC value of 9.9 µg/L for *Chironomous riparius* coming from USEPA (2006)

((<http://www.regulations.gov/#!docketDetail;D=EPA-HQ UP 2006-0034>) with an AF of 50 and EQP. Note that US EPA (2006) has derived a PNEC / EQS for sediment, but has provided a summary of previous toxicity tests. It looks as if the value used in TA-3001 comes from page 24 of the US EPA (2006) "LOAEC of 9.9 µg lindane/L was generated in a life cycle study conducted using *Chironomus riparius* (Insecta) (Taylor et al. 1993)", but there are lower LOAEC and NOEC both in the US EPA (2006) and EU the dossier (hexachlorocyclohexane). According to EU technical guidelines (EU TGD, 2011), the lowest NOEC should be used, as for HCH is NOEC *Baetis* (0.2 µg/L) and an AF of 10/100 (freshwater/coastal waters - note that marine species are more sensitive to lindane). Hence: Sed-EQS (freshwater) = K_D (lowest NOEC / AF) = $37 * (0.0002 \text{ mg/L} / 10)$ = $7.4E^{-4}$ mg/kg (freshwater), and with an AF of 100 for coastal water this becomes $7.4 E^{-5}$.

Fluoranthene (freshwater and sediment) - Water value is given in Directive 2013/39/EU: Experimental sediment toxicity data contained in the EU dossier (Fluoranthene) is of good quality. The EU dossier (Fluoranthene) derived an AA EQS based on *Schizopera knabeni* / 14d / 5% OC, EC10 - reproduction = 20 mg/kg, AF = 10, which can be calculated as 400 µg/kg for 1% OC sediment;

In TA-3001 EQP is used with lower AA-EQS values and toxicity data for sediments are not used.

TA-3001 derives EQS_{sediment} using two methods: the first method used the lowest NOEC from available sediment toxicity data (calculated from NOEC14 d *Schizopera knabeni* with foc 5% OC = 20 mg/kg DM. Correction for 1% foc and AF 10 provide PNEC_{sediment} = $20 / 5 / 10 = 0.4$ mg/kg = 400 µg/kg). The second method used the lowest NOEC from aquatic toxicity data and EQP, with $K_D = 977 \text{ L/kg}$ for sediments with foc = 1%; PNEC_{sediment} = $(\text{EQS}_{\text{water}}; 0.12 \mu\text{g/L}) * 977 = 117 \mu\text{g/kg}$). In TA-3001 it was preferred to use EQP-derived EQS since this is lower, however this is not correct according to EU Technical Guidance Documents (EU TGD). EU TGD recommends that, if there are good sediment data for chronic toxicity (and it is here, with more than 10 separate tests, 6 in freshwater and 4 in marine water), these should be used instead of EQP (this is also shown in Figure 5.2 of the EU TGD, which is shown below). Therefore, the value of 400 µg/kg is preferred.

Facsimile from EU TGD (2011):

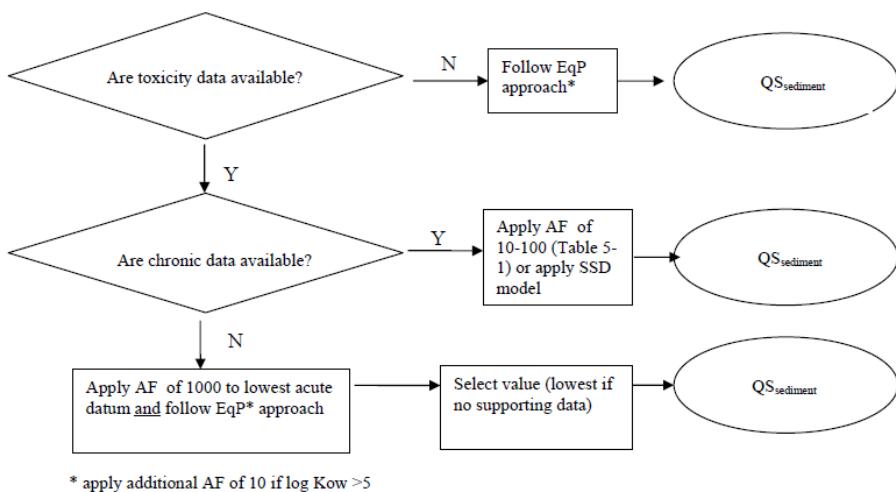


Figure 5.2 Process for the derivation of a QS_{sediment}

Nonylphenol (biota) - The TDI that is the basis for the calculation is 50 µg/kg body weight/day, as presented in Jonsson (2008); TA-3001 used a TDI of 5 µg/kg bw/day from the "Danish EPA," but it was not found any reference for this. TDI = fish diet (10%) * TDI * (70 kg body weight) / (115 g of fish per day) = 0.1 * 50 * 70 / 0115 = 3043 µg/kg (rounded to 3000 µg/kg).

Octylphenol (sediment) - Sediment EQS is calculated with EQP model and the AA-EQS value for freshwater and coastal waters. AA-EQS value for fresh water is a factor of 10 higher than for coastal water, but TA-3001 has only calculated EQS for coastal water sediment.

Chlorfenvinphos (sediment) - TA-3001 has not used an AF of 2 as used in the EU dossier (chlorfenvinphos) for the same calculations; sed-EQS = K_D * (NOEC/AF) = 5 * 0.2 µg/L / 2 = 5.

Chlorpyriphos (sediment) - TA-3001 has calculated a value of 0.3 µg/kg from *D. Magna*; 0.056 µg/L and an AF of 10. PNEC_{water} = 0.0056 µg/L; this is lower than AA-EQS from Directive 2013/39/EU (which is based on a mesocosm study presented in the EU dossier (chlorpyriphos)) of 0.03 µg/L. According to the EU TGD (2011), mesocosm studies should have priority over other collections of toxicity data; AA-EQS from Directive 2013/39/EU is used to calculate the value presented in the table. (with K_D 44 from Table 1): SED-EQS = 0.00003 mg/L * 44 L/kg = 0.0013 mg/kg.

HBCDD (sediment) - Calculated using EU dossier (HBCD), lowest NOEC of three species 8.6 mg/kg DM (repr. *Lumbriculus variegatus*, 5% OC) and AF of 10 for freshwater (8.6 / (5 *10) = 0.172 mg/kg) and 50 for coastal water (8.6 / (5 * 50) = 0.034 mg/kg); In TA-3001 a value of 0.14 mg/kg is presented based on the same data, but without explanation.

Trifluralin (sediment) - *Hyalella azteca* was the most sensitive and the study verified a NOEC value of 157 mg/kg. TA-3001 has used an AF of 100; EQS = 157 mg/kg / 100 = 1.57, and has rounded this to 1.5, instead of 1.6.

PFOS (sediment) - The K_D we have used (10) is slightly higher than the value from TA-3001 and from the EU dossier (PFOS) of 8.7. The new value comes from an academic evaluation of published K_{OC} values from Zareitalabad et al. (2013).

Dioxin (sediment) - Values in TA-3001 are a factor 10 lower than the "Interim Sediment Quality Guideline (ISQG)," recommended as interim value in the EU dossier (dioxin), without explanation. The value in the table is the same as the one recommended in the EU dossier (dioxin).

DDT (sediment) - TA-3001 used a K_{OC} for p, p'-DDT that was a factor 10 lower than the value that would be derived using their K_{OW} (6.91 (EPISuite, 2014) and equation 4: $\log K_{OC} = 0.00028 + 0.9831\log Pow$ (4). Additionally the AA EQS_{water} value for p, p'-DDT is a factor 10 lower than in the EU dossier (DDT) and Directive 2013/39/EU, and was as in TA 2803 based on NOEC 0.1 µg/L (*Nitocra spinipes*) and an AF of 100. Using these K_D - and PNEC values, sediment EQS in TA-3001 is calculated = $(0.001 \text{ mg/L}) * (6216 \text{ L/kg}) = 6 \text{ mg/kg}$. But with AA-EQS from Directive 2013/39/EU and corrected K_D , the sediment EQS = $0.01 \text{ mg/L} * 62159 \text{ L/kg} = 621 \text{ mg/kg}$. However, this value is very high compared to values derived in Canada ("Probable effect level" of 5 µg/kg for DDT in sediment (CCME, 1999a)) and from US Department of Interior (USDOI, 19998) ("Lowest effect level" of 7 µg/kg).

In addition, TA-3001 just presented a value for p, p'-DDT, and not for total-DDT.

Due to the still small amount of chronic sediment toxicity data for DDT, uncertainty in K_D (since DDT is a technical mixture), and for better compliance with sediment-EQS in Canada and U.S., we recommend the EU-TGD calculation method we have followed, but with an additional AF of 100. New calculated value is therefore 16 µg/kg (total DDT) and 6 µg/kg (p, p'-DDT), for example, for total DDT sed EQS = AA-EQS * K_D / AF = $0.000025 \text{ (mg/L)} * 62159 \text{ (L/kg)} / 100 = 0.015 \text{ mg/kg}$ (rounded to 0.016 mg/kg).

Other compounds/substances

Table 9. Quality assurance of EQS values for sediment and biota for priority substances not found in the Water Framework Directive. Values from TA-3001 that have passed quality control are presented in **bold**. Values that have not passed the quality control are marked in **bold**, *italics*, *blue*.

| Compound | Freshwater | | Coastal water | | Sediment | Biota |
|--|----------------|--------------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC EQS µg/l | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | EQSsed mg/kg DM | QSbiota,hh µg/kg biota |
| 27 Bisphenol A | 1.5 | 100 | 0.15 | 100 | 0.0063 | - |
| 27 Bisphenol A | 1.5 | 11 | 0.15 | 11 | 0.0011 (fw: 0.011) | |
| 28 TBBPA | 6.6 | 112 | 0.052 | 0.9 | 0.063 | |
| 28 TBBPA | 0.25 | 0.9 | 0.25 | 0.9 | 0.11 | |
| Decamethyl-29 cyclopentane-siloxane (D5) | 1.7 | 17 | 0.17 | 1.7 | 0.04 | 12000 |
| Decamethyl 29 cyclopentasiloxane (D5) | 1.7 | 17 | 0.17 | 1.7 | 0.044 (fw: 0.44) | 15000 |
| Choroparaffines 30 (medium chained) | 1 | | 0.1 | | 4.6 | 170 |
| Chlorparaffines 30 (medium chained) | 0.05 | | 0.05 | | 4.6 | 170 |
| 31 PFOA | 0.05 | 570 | 0.01 | 57 | 0.0027 | 91 |
| 31 PFOA | 9.1 | 4900 | 9.1 | 490 | 71 (fw: 713) | 91 |
| 32 Triclosan | 0.05 | 0.5 | 0.005 | 0.05 | 0.0024 | 15000 |
| 32 Triclosan | 0.1 | 0.28 | 0.1 | 0.28 | 0.009 | 15000 |
| 33 TCEP | 65 | | 6.5 | | 0.2 | 353 |
| 33 TCEP | 65 | 510 | 65 | 510 | 0.072 | 7300 |
| Dodecylphenol with 34 isomers | 0.04 | 0.17 | 0.004 | | 0.0044 | |
| Dodecylphenol with 34 Isomers | 0.04 | 0.17 | 0.004 | 0.017 | 0.0044 | |
| 35 Diflubenzuron | 0.002 | 0.26 | 0.002 | 0.026 | 0.0001 | 0.73 |
| 35 Diflubenzuron | 0.004 | 0.1 | 0.004 | 0.1 | 0.00018 | 730 |
| 36 Teflubenzuron | 0.001 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 0.002 | 0.610 |
| 36 Teflubenzuron | 0.0025 | 0.12 | 0.0025 | 0.012 | 0.0000004 | 610 |
| 37 TFhT-compunds. | 0.00065 | 0.06 | 0.00065 | 0.06 | 1.30E-05 | 152 (med 100% TDI) |
| 37 Triphenyltin | 0.0019 | 0.035 | 0.0019 | 0.035 | 3.61E-05 | 150 (med 100% TDI) |
| 38 PCB7 | 0.002 | | 0.002 | | 0.017 | 0.6 |
| 38 PCB7 | - | | - | | 0.0041 | 0.6 |
| 39 Copper | 7.8 | 7.8 | 2.6 | 2.6 | 84 (fw: 210) | |
| 39 Copper | 7.8 | 7.8 | 2.6 | 2.6 | 84 (fw: 210) | |
| 40 Zinc | 11 | 11 | 3.4 | 6 | 340 (fw: 139) | |
| 40 Zinc | 11 | 11 | 3.4 | 6 | 139 | |
| 41 PAH | | | | | | |
| Acenaphthylene | 1.3 | 3.3 | 1.3 | 3.3 | 0.033 | |
| Acenaphthylene | 1.28 | 33 | 1.28 | 3.3 | 0.033 | |
| Acenaphthene | 3.8 | 5.8 | 3.8 | 5.8 | 0.16 | |

| Compound | Freshwater | | Coastal water | | Sediment | Biota |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------------|------------------------------|
| | AA-EQS µg/l | MAC EQS µg/l | AA-EQS µg/l | MAC-EQS µg/l | EQSsed mg/kg DM | QSbiota,hh µg/kg biota |
| Acenaphthene | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 0.10 | |
| Fluorene | 2.5 | 5 | 2.5 | 5 | 0.26 | |
| Fluorene | 1.5 | 34 | 1.5 | 6.8 | 0.15 | |
| Phenanthrene | 1.3 | 5.1 | 1.3 | 5.1 | 0.5 | |
| Phenanthrene | 0.5 | 6.7 | 0.5 | 6.7 | 0.78 | |
| Pyrene | 0.023 | | 0.023 | | 0.014 | |
| Pyrene | 0.023 | | 0.023 | | 0.084 | |
| Benzo(a)anthracene | 0.012 | 0.018 | | | 0.06 | 300 |
| Benzo(a) anthracene | 0.012 | 0.018 | 0.012 | 0.018 | 0.06 | 300 |
| Chrysene | 0.07 | 0.07 | | | 0.28 | |
| Chrysene | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.28 | |
| Dibenzo(ah) anthracene | 0.0001 (0.002 LOD) | 0.018 | | | 0.027 | |
| Dibenzo(ah)anthracene | 0.0006 | 0.014 | 0.0006 | 0.014 | 0.027 | |
| 42 Arsenic | 4.8 | 8.5 | | | 47 | |
| 42 Arsenic | 0.5 | 8.5 | 0.6 | 8.5 | 18 | |
| 43 Chromium-tot | 3.4 | 3.4 | | | 620 (fw: 91) | |
| 43 Chromium | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 35.8 | 620 (fw: 112) | |

Classes for environmental condition (environmental quality criteria/class limits)

Freshwater

Table 10. Quality assurance of EQS-values for freshwater ($\mu\text{g}/\text{L}$) from TA-3001 are presented in **bold**. Values that have not passed quality control are noted in **bold**, *italics*, blue.

| | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 TA-3001 Cadmium | 0.03 | 0.08 | 0.45 | 4.5 | > 4.5 |
| 1 QA Cadmium | 0.003 | <i>Footnote 1</i> | <i>Footnote 2</i> | <i>Footnote 3</i> | <i>Footnote 3</i> |
| 2 TA-3001 Lead | 0.05 | 1.3 | 14 | 57 | > 57 |
| 2 QA Lead | 0.02 | 1.2 | 14 | 57 | > 57 |
| 3 TA-3001 Nickel | 0.5 | 1.7 | 34 | 67 | > 67 |
| 3 QA Nickel | 0.5 | 4 | 34 | 67 | > 67 |
| 4 TA-3001 Mercury | 0.001 | 0.05 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 4 QA Mercury | 0.001 | 0.047 | 0.07 | 0.14 | > 0.14 |
| 5 TA-3001 TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| 5 QA TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| 6 TA-3001 Brominated diphenyl ethers | | 4.90E-08 | 0.14 | - | - |
| 6 QA Brominated diphenyl ethers | | 4.9E-08 | 0.14 | 0.28 | > 0.28 |
| 7 TA-3001 Hexachlorobenzene | | - | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| 7 QA Hexachlorobenzene | | 0.013⁴⁾ | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| 8 TA-3001 Hexachlorobutadiene | | - | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| 8 QA Hexachlorobutadiene | | 0.003 | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| 9 TA-3001 Hexachlorocyclohexane | | 0.02 | 0.04 | - | - |
| 9 QA Hexachlorocyclohexane | | 0.02 | 0.04 | 0.26 | > 0.26 |
| 10 TA-3001 C10-13 chloroalkanes | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| 10 QA C10-13 chloroalkanes | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| 11 TA-3001 Pentachlorobenzene | | 1 | 2 | 10 | > 10 |
| 11 QA Pentachlorobenzene | | 0.007 | 2 | 10 | > 10 |
| 12 TA-3001 Pentachlorophenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| 12 QA Pentachlorophenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| 13 TA-3001 Trichlorobenzene | | 0.4 | - | - | - |
| 13 QA Trichlorobenzene | | 0.4 | 50 | 100 | > 100 |
| 14 TA-3001 Naphthalene | LOD 0.01 | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| 14 QA Naphthalene | 0.00066 | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| TA-3001 Anthracene | LOD 0.01 | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |

| | | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------|-------------------------------------|
| 14 QA | Anthracene | 0.004 | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |
| TA-3001 | Fluroanthene | LOD 0.01 | 0.12 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| 14 QA | Fluroanthene | 0.00029 | 0.0063 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| TA-3001 | Benzo(b)fluoranthene | LOD 0.01 | 0.017 | 0.017 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(b)fluoranthene | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 1.28 | > 1.28 |
| TA-3001 | Benzo(k)fluoranthene | LOD 0.01 | 0.017 | 0.017 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(k)fluoranthene | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 0.93 | > 0.93 |
| TA-3001 | Benzo(a)pyrene | LOD 0.01 | 0.022 | 0.27 | 2.7 | > 2.7 |
| 14 QA | Benzo(a)pyrene | 0.000005 | 0.00017 | 0.27 | 1.54 | > 1.54 |
| TA-3001 | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | LOD 0.002 | 0.0027 | 0.0027 | 0.27 | > 0.27 |
| 14 QA | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.000017 | 0.0027 | 0.0027 | 0.1 | > 0.1 |
| TA-3001 | Benzo(g,h,i)perylene | LOD 0.002 | 0.008 | 0.02 | 0.2 | > 0.2 |
| 14 QA | Benzo(g,h,i)perylene | 0.000011 | 0.0082 | 0.0082 | 0.14 | > 0.14 |
| 15 TA-3001 | Nonylphenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| 15 QA | Nonylphenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| 16 TA-3001 | Octylphenol | | 0.1 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| 16 QA | Octylphenol | | 0.1 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| 17 TA-3001 | Alachlor | | 0.25 | - | - | - |
| 17 QA | Alachlor | | 0.3 | 0.7 | 1.3 | > 1.3 |
| 18 TA-3001 | Chlorfenvinphos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| 18 QA | Chlorfenvinphos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| 19 TA-3001 | Chlorpyrifos | | 0.0056 | 0.056 | 0.56 | > 0.56 |
| 19 QA | Chlorpyrifos | | 0.03 | 0.1 | 0.3 | > 0.3 |
| 20 TA-3001 | Endosulfan | | 0.005 | 0.013 | 0.13 | > 0.13 |
| 20 QA | Endosulfan | | 0.005 | 0.01 | 0.13 | > 0.13 |
| 21 TA-3001 | Trifluralin | | 0.03 | - | - | - |
| 21 QA | Trifluralin | | 0.03 | 0.88 | 8.8 | > 8.8 |
| 22 TA-3001 | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| 22 QA | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| 23 TA-3001 | HBCDD | 0 (LOD10) | 0.0016 | 0.5 | - | - |
| 23 QA | HBCDD | 0 (LOD 0.001) | 0.0016 | 0.5 | 5.2 | > 5.2 |
| 24 TA-3001 | PFOS | | 0.00065 | 0.23 | 36 | > 36 |
| 24 QA | PFOS | | 0.00065 | 36 | | |
| 25 TA-3001 | Dioxines | | 1.90E-08 | | | |
| 25 QA | Dioxines | | 1.9E-08 | | | |
| 26 TA-3001 | DDT | | 0.001 | 0.01 | 0.1 | > 0.1 |
| 26 QA | DDT | | 0.025 | 0.0265 | 0.265 | > 0.265 |
| 26 TA-3001 | (p,p'-DDT) | | (0.01) | (0.0265) | | |
| 27 TA-3001 | Bisphenol A | 0 (LOD 0.3) | 0.15 | 100 | 1100 | > 1100 |
| 27 QA | Bisphenol A | 0 | 1.5 | 11 | 110 | > 110 |

| | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 28 TA-3001 TBBPA 28 QA TBBPA | 0 (LOD 5) | 6.6 0.25 | 112 0.9 | 1120 9 | > 1120 > 9 |
| 29 TA-3001 D5 29 QA D5 | | 1.7 1.7 | 17 17 | - - | - - |
| 30 TA-3001 Chloroparaffines (med. chained) 30 QA Chloroparaffines (med. chained) | | 0.59 0.05 | 0.59 0.59 | 1.2 1.2 | > 1.2 > 1.2 |
| 31 TA-3001 PFOA 31 QA PFOA | | 0.05 9.1 | 570 0.28 | 2400 2.8 | > 2400 > 2.8 |
| 32 TA-3001 Triclosan 32 QA Triclosan | | 0.05 0.1 | 0.5 0.28 | - 2.8 | - > 2.8 |
| 33 TA-3001 TCEP 33 QA TCEP | | 65 65 | - 510 | - 5100 | - > 5100 |
| 34 TA-3001 Dodecylphenol with isomers 34 QA Dodecylphenol with isomers | | 0.04 0.04 | 0.17 0.17 | 17 1.7 | > 17 > 1.7 |
| 35 TA-3001 Diflubenzuron 35 QA Diflubenzuron | | 0.002 0.004 | 0.26 0.1 | - 1 | - > 1 |
| 36 TA-3001 Teflubenzuron 36 QA Teflubenzuron | | 0.001 0.0025 | 0.1 0.12 | - 1.2 | - > 1.2 |
| 37 TA-3001 Triphenyltin 37 QA Triphenyltin | | 0.00065 0.0019 | 0.06 0.035 | 0.6 0.35 | > 0.6 > 0.351 |
| 38 TA-3001 PCB7 38 QA PCB7 | 0 (LOD 0.01) | 0.002 - | - - | - - | - - |
| 39 TA-3001 Copper 39 QA Copper | 0.3 | 7.8 7.8 | 7.8 7.8 | 78 15.6 | > 78 > 15.6 |
| 40 TA-3001 Zinc 40 QA Zinc | 1.5 | 11 11 | 11 11 | 60 60 | > 60 > 60 |
| 41 TA-3001 PAH 41 QA PAH | | | | | |
| 41 TA-3001 Acenaphthylene 41 QA Acenaphthylene | LOD 0.01 0.00001 | 1.3 1.3 | 3.3 33 | 330 330 | > 330 > 330 |
| 41 TA-3001 Acenaphthene 41 QA Acenaphthene | LOD 0.01 0.000034 | 3.8 3.8 | 5.8 3.8 | 580 382 | > 580 > 382 |
| 41 TA-3001 Fluorene 41 QA Fluorene | LOD 0.01 0.00019 | 2.5 1.5 | 5 34 | 510 339 | > 510 > 339 |
| 41 TA-3001 Phenanthrene 41 QA Phenanthrene | LOD 0.01 0.00025 | 1.30 0.51 | 5.1 6.7 | 51 67 | > 51 > 67 |
| 41 TA-3001 Pyrene 41 QA Pyrene | LOD 0.01 0.000053 | 0.023 0.023 | 0.023 0.023 | 0.046 0.23 | > 0.046 > 0.23 |
| 41 TA-3001 Benzo(a)anthracene | LOD 0.01 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |

| | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|---|
| 41 QA Benzo(a)anthracene | 0.000006 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| 41 TA-3001 Chrysene | LOD 0.01 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 41 QA Chrysene | 0.000056 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 41 TA-3001 Dibenzo(ah)anthracene | LOD 0.01 | 0.001 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 |
| 41 QA Dibenzo(ah)anthracene | 0.000001 | 0.00061 | 0.014 | 0.14 | > 0.14 |
| 42 TA-3001 Arsenic | 0.15 | 4.8 | 8.5 | 85 | > 85 |
| 42 QA Arsenic | 0.15 | 0.5 | 8.5 | 85 | > 85 |
| 43 TA-3001 Chromium | 0.2 | 3.4 | 3.4 | 360 | > 360 |
| 43 QA Chromium | 0.1 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | > 3.4 |

- 1) Class II Cd values dependent on water hardness: ≤ 0.08 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.08 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.09 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.15 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 0.25 (≥200 mg CaCO₃/L)
- 2) Class III Cd values dependent on water hardness:≤ 0.45 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.45 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.60 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.9 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 1.5 (≥200 mg CaCO₃/L)
- 3) Class IV Cd values dependent on water hardness:≤ 4.5 (< 40 mg CaCO₃/L); 4.5 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 6.0 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 9.0 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 15 (≥200 mg CaCO₃/L). Values above this belong to Class V.
- 4) HCB AA-EQS base don human health is 0.0002 µg/L, but BCF is uncertain

Coastal water

Table 11. Quality assurance of EQS-values for coastal water ($\mu\text{g/L}$) from TA-3001 are presented in **bold**. Values that have not passed the quality control are presented in **bold**, *italics*, blue.

| | | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|
| TA-1 3001 | Cadmium | 0.03 | 0.21 | 1.48 | 14.8 | > 15 |
| 1 QA | Cadmium | 0.03 | 0.2 | <i>Footnote 1</i> | <i>Footnote 2</i> | <i>Footnote 2</i> |
| TA-2 3001 | Lead | 0.05 | 1.2 | 14 | 57 | > 57 |
| 2 QA | Lead | 0.02 | 1.3 | 14 | 57 | > 57 |
| TA-3 3001 | Nickel | 0.5 | 8.6 | 34 | 67 | > 67 |
| 3 QA | Nickel | 0.5 | 8.6 | 34 | 67 | > 67 |
| TA-4 3001 | Mercury | 0.001 | 0.05 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 |
| 4 QA | Mercury | 0.001 | 0.047 | 0.07 | 0.14 | > 0.14 |
| TA-5 3001 | TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| 5 QA | TBT | | 0.0002 | 0.0015 | 0.003 | > 0.003 |
| TA-6 3001 | Brominated diphenyl ethers | | 2.4E-09 | 0.014 | - | - |
| 6 QA | Brominated diphenyl ethers | | 2.4E-09 | 0.014 | 0.28 | > 0.28 |
| TA-7 3001 | Hexachlorobenzene | | - | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| 7 QA | Hexachlorobenzene | | <i>0.013³⁾</i> | 0.05 | 0.47 | > 0.47 |
| TA-8 3001 | Hexachlorobutadiene | | - | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| 8 QA | Hexachlorobutadiene | | <i>0.003</i> | 0.6 | 5.9 | > 5.9 |
| TA-9 3001 | Hexachlorocyclohexane | | 0.002 | 0.02 | - | - |
| 9 QA | Hexachlorocyclohexane | | 0.002 | 0.02 | 0.26 | > 0.26 |
| TA-10 3001 | C10-13 chloroalkanes | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| 10 QA | C10-13 chloroalkanes | | 0.4 | 1.4 | 2.8 | > 2.8 |
| TA-11 3001 | Pentachlorobenzene | | 1 | 2 | 10 | > 10 |
| 11 QA | Pentachlorobenzene | | <i>0.0007</i> | 2 | 10 | > 10 |
| TA-12 3001 | Pentachlorophenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| 12 QA | Pentachlorophenol | | 0.4 | 1 | 2 | > 2 |
| TA-13 3001 | Trichlorobenzene | | 0.4 | - | - | - |
| 13 QA | Trichlorobenzene | | 0.4 | 50 | 100 | > 100 |
| TA-14 3001 | Naphthalene | 0.00066 (LOD 0.01) | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| 14 QA | Naphthalene | 0.00066 | 2 | 130 | 650 | > 650 |
| TA-3001 | Anthracene | 0.004 (LOD 0.01) | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |

| | | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--------------|-------------------------------|---|--------------------|----------------------|-----------------|----------------------------------|
| 14 QA | Anthracene | 0.004 | 0.1 | 0.1 | 1 | > 1 |
| TA-3001 | Fluoranthene | 0.00029 (LOD 0.01) | 0.12 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| 14 QA | Fluoranthene | 0.00029 | 0.0063 | 0.12 | 0.6 | > 0.6 |
| TA-3001 | Benzo(b)fluoranthene | LOD 0.01 | 0.017 | 1.7 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(b)fluoranthene | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 1.28 | > 1.28 |
| TA-3001 | Benzo(k)fluoranthene | LOD 0.01 | 0.017 | 1.7 | 1.7 | > 1.7 |
| 14 QA | Benzo(k)fluoranthene | 0.000017 | 0.017 | 0.017 | 0.93 | > 0.93 |
| TA-3001 | Benzo(a)pyrene | LOD 0.01 | 0.022 | 0.27 | 2.7 | > 2.7 |
| 14 QA | Benzo(a)pyrene | 0.000005 | 0.00017 | 0.027 | 1.5 | > 1.5 |
| TA-3001 | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | LOD 0.002 | 0.0027 | 0.27 | 0.27 | > 0.27 |
| 14 QA | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.000017 | 0.0027 | 0.0027 | 0.1 | > 0.1 |
| TA-3001 | Benzo(g,h,i)perylene | LOD 0.002 | 0.008 | 0.02 | 0.2 | > 0.2 |
| 14 QA | Benzo(g,h,i)perylene | 0.000011 | 0.00082 | 0.00082 | 0.14 | > 0.14 |
| TA-15 3001 | Nonylphenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| 15 QA | Nonylphenol | | 0.3 | 2 | 4 | > 4 |
| TA-16 3001 | Octylphenol | | 0.01 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| 16 QA | Octylphenol | | 0.01 | 0.27 | 1.3 | > 1.3 |
| TA-17 3001 | Alachlor | | 0.25 | - | - | - |
| 17 QA | Alachlor | | 0.3 | 0.7 | 1.3 | > 1.3 |
| TA-18 3001 | Chlorfenvinphos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| 18 QA | Chlorfenvinphos | | 0.1 | 0.3 | 0.63 | > 0.63 |
| TA-19 3001 | Chlorpyrifos | | 0.0056 | 0.056 | 0.56 | > 0.56 |
| 19 QA | Chlorpyrifos | | 0.03 | 0.1 | 0.3 | > 0.3 |
| TA-20 3001 | Endosulfan | | 0.0005 | 0.013 | 0.13 | > 0.13 |
| 20 QA | Endosulfan | | 0.0005 | 0.004 | 0.04 | > 0.04 |
| TA-21 3001 | Trifluralin | | 0.03 | - | - | - |
| 21 QA | Trifluralin | | 0.03 | 0.88 | 8.8 | > 8.8 |
| TA-22 3001 | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| 22 QA | DEHP | | 1.3 | - | - | - |
| TA-23 3001 | HBCDD | 0 (LOD 10) 0 (LOD 0.001) | 0.0008 | 0.05 | | |
| 23 QA | HBCDD | 0.0008 | 0.05 | 5.2 | > 5.2 | |
| TA-24 3001 | PFOS | | 0.00013 | 0.023 | 7.2 | > 7.2 |
| 24 QA | PFOS | | 0.00013 | 7.2 | | |
| 25 TA- | Dioxines | | 1.9E-09 | | | |

| | | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|----------------|--|--------------------|--------------------|----------------------|-------------|----------------------------------|
| 3001 | | | | | | |
| 25 QA | Dioxines | | 1.9E-09 | | | > |
| TA- 26 3001 | DDT DDT (p,p'-DDT) | | 0.001 | 0.01 | 0.1 | > 0.1 |
| TA- 27 3001 | Bisphenol A | | 0.15 | 100 | 1100 | > 1100 |
| 27 QA | Bisphenol A | | 0.15 | 11 | 110 | > 110 |
| TA- 28 3001 | TBBPA | 0 (LOD 5) | 0.0052 | 0.9 | 90 | > 90 |
| 28 QA | TBBPA | 0 | 0.25 | 0.9 | 9 | > 9 |
| TA- 29 3001 | D5 | | 0.17 | 1.7 | - | - |
| 29 QA | D5 | | 0.17 | 1.7 | 17 | > 17 |
| TA- 30 3001 | Chloroparaffines (medium chained) | | 0.1 | 0.59 | 1.2 | > 1.2 |
| 30 QA | Chloroparaffines (medium chained) | | 0.05 | 0.059 | 1.2 | > 1.2 |
| TA- 31 3001 | PFOA | | 0.01 | 57 | 480 | > 480 |
| 31 QA | PFOA | | 9.1 | | | |
| TA- 32 3001 | Triclosan | | 0.005 | 0.05 | 0.5 | > 0.5 |
| 32 QA | Triclosan | | 0.1 | 0.28 | 2.8 | > 2.8 |
| TA- 33 3001 | TCEP | | 6.5 | - | - | - |
| 33 QA | TCEP | | 6.5 | 510 | 5100 | > 5100 |
| TA- 34 3001 | Dodecylphenol with isomers | | 0.004 | 0.017 | 1.7 | > 1.7 |
| 34 QA | Dodecylphenol with isomers | | 0.004 | 0.017 | 0.17 | > 0.17 |
| TA- 35 3001 | Diflubenzuron | | 0.002 | 0.026 | 2.6 | > 2.6 |
| 35 QA | Diflubenzuron | | 0.004 | 0.1 | 1 | > 1 |
| TA- 36 3001 | Teflubenzuron | | 0.001 | 0.01 | 1.2 | > 1.2 |
| 36 QA | Teflubenzuron | | 0.0025 | 0.012 | 1.2 | > 1.2 |
| TA- 37 3001 | Triphenyltin | | 0.00065 | 0.06 | 0.6 | > 0.6 |
| 37 QA | Triphenyltin | | 0.0019 | 0.035 | 0.35 | > 0.35 |
| TA- 38 3001 | PCB7 | (LOD 0.01) | 0.002 | - | - | - |
| 38 QA | PCB7 | | - | - | - | - |
| TA- 39 3001 | Copper | 0.3 | 2.6 | 2.6 | 5.2 | > 5.2 |
| 39 QA | Copper | 0.3 | 2.6 | 2.6 | 5.2 | > 5.2 |
| TA- 40 3001 | Zinc | 1.5 | 3.4 | 6 | 60 | > 60 |
| 40 QA | Zinc | 1.5 | 3.4 | 6 | 60 | > 60 |
| TA- 41 3001 | PAH | | | | | |

| | | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|------------------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|--|
| 41 QA PAH | | | | | | |
| TA-41 3001 Acenaphthylene | 0.00001 (LOD 0.01) | 1.3 | 3.3 | 330 | > 330 | |
| 41 QA Acenaphthylene | 0.00001 | 1.3 | 3.3 | 330 | > 330 | |
| TA-41 3001 Acenaphthene | 0.000034 (LOD 0.01) | 3.8 | 5.8 | 580 | > 580 | |
| 41 QA Acenaphthene | 0.000034 | 3.8 | 3.8 | 382 | > 382 | |
| TA-41 3001 Fluorene | 0.00019 (LOD 0.01) | 2.5 | 5 | 510 | > 510 | |
| 41 QA Fluorene | 0.00019 | 1.5 | 6.8 | 339 | > 339 | |
| TA-41 3001 Phenanthrene | 0.00025 (LOD 0.01) | 1.3 | 5.1 | 51 | > 51 | |
| 41 QA Phenanthrene | 0.00025 | 0.51 | 6.7 | 67 | > 67 | |
| TA-41 3001 Pyrene | 0.000053 (LOD 0.01) | 0.023 | 0.023 | 0.046 | > 0.046 | |
| 41 QA Pyrene | 0.000053 | 0.023 | 0.023 | 0.23 | > 0.23 | |
| TA-41 3001 Benzo(a)anthracene | LOD 0.01 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 | |
| 41 QA Benzo(a)anthracene | 0.000006 | 0.012 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 | |
| TA-41 3001 Chrysene | LOD 0.01 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 | |
| 41 QA Chrysene | 0.000056 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | > 0.7 | |
| TA-41 3001 Dibenzo(ah)anthracene | LOD 0.01 | 0.001 | 0.018 | 1.8 | > 1.8 | |
| 41 QA Dibenzo(ah)anthracene | 0.000001 | 0.0006 | 0.014 | 0.14 | > 0.14 | |
| TA-42 3001 Arsenic | 0.15 | 4.85 | 8.5 | 85 | > 85 | |
| 42 QA Arsenic | 0.15 | 0.6 | 8.5 | 85 | > 85 | |
| TA-43 3001 Chromium | 0.2 | 3.4 | 36 | 358 | > 358 | |
| 43 QA Chromium | 0.1 | 3.4 | 36 | 358 | > 358 | |

1) Class III Cd values dependent on water hardness: ≤ 0.45 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.45 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.60 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.9 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 1.5 (≥200 mg CaCO₃/L).

2) Class IV Cd values dependent on water hardness:≤ 0.45 (< 40 mg CaCO₃/L); 0.45 (40 - <50 mg CaCO₃/L); 0.60 (50 - <100 mg CaCO₃/L); 0.9 (100 -<200 mg CaCO₃/L); 1.5 (≥200 mg CaCO₃/L). Values above this are Class V.

3) HCB AA-EQS based on human health is 0.0002 µg/L, but BCF is uncertain

Sediment

Table 12. Quality assurance of EQS-values for sediment from TA-3001 is presented in **bold**. Values that have not passed the quality control are noted in **bold**, **italics**, **blue**.

| | Units | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1 TA-3001 Cadmium | mg/kg DM | 0.2 | 1.5 | 16 | 160 | > 160 |
| 1 QA Cadmium | mg/kg DM | 0.2 | 2.5 (fv.: 1.5) | 16 | 157 | > 157 |
| 2 TA-3001 Lead | mg/kg DM | 25 | 150 (fv: 66) | 1400 (fv: -) | 6000 (fv: -) | 6000 (fv: -) |
| 2 QA Lead | mg/kg DM | 25 | 150 (fv:66) | 1480 | 2000 | 2000-2500 |
| 3 TA-3001 Nickel | mg/kg DM | 30 | 43 | 270 | 500 | > 500 |
| 3 QA Nickel | mg/kg DM | 30 | 42 | 271 | 533 | > 533 |
| 4 TA-3001 Mercury | mg/kg DM | 0.05 | 0.52 | 0.75 | 7 | > 7 |
| 4 QA Mercury | mg/kg DM | 0.05 | 0.52 | 0.75 | 1.45 | > 1.45 |
| 5 TA-3001 TBT | µg/kg DM | | 0.002 | 0.02 | 0.2 | > 0.2 |
| 5 QA TBT | µg/kg DM | | 0.002 | 0.016 | 0.032 | > 0.032 |
| 6 TA-3001 Brominated diphenyl ethers | µg/kg DM | | 4.9 | 4.9 | 49 | > 49 |
| 6 QA Brominated diphenyl ethers | µg/kg DM | | 62 (fv: 310) | 79 (fv:790) | 1580 | > 1580 |
| 7 TA-3001 Hexachlorobenzene | µg/kg DM | 0 (LOD20) | 17 | 61 | 610 | > 610 |
| 7 QA Hexachlorobenzene | µg/kg DM | 0 | 17 | 61 | 610 | > 610 |
| 8 TA-3001 Heksachlorbutadiene | µg/kg DM | 0 (LOD30) | 49 | 66 | 660 | > 660 |
| 8 QA Hexachlorobutadiene | µg/kg DM | 0 | 49 | 66 | 660 | > 660 |
| 9 TA-3001 Hexachlorocyclohexane | µg/kg DM | 0 (LOD30) | 3.7 | - | - | - |
| 9 QA Hexachlorocyclohexane | µg/kg DM | 0 | 0.074 (fv: 0.74) | 0.74 (fv: 1.5) | 9.8 | > 9.8 |
| 10 TA-3001 C10-13 chloroalkanes | µg/kg DM | | 800 | 2800 | 5600 | > 5600 |
| 10 QA C10-13 chloroalkanes | µg/kg DM | | 800 | 2800 | 5600 | > 5600 |
| 11 TA-3001 Pentachlorobenzene | µg/kg DM | 0 (LOD20) | 400 | 800 | 4000 | > 4000 |
| 11 QA Pentachlorobenzene | µg/kg DM | 0 | 400 | 800 | 4000 | > 4000 |
| 12 TA-3001 Pentachlorophenol | µg/kg DM | 0 (LOD10) | 14 | 34 | 68 | > 68 |
| 12 QA Pentachlorophenol | µg/kg DM | 0 | 14 | 34 | 68 | > 68 |
| 13 TA-3001 Trichlorobenzene | µg/kg DM | 0 (LOD10) | 5.6 | 700 | 1400 | > 1400 |
| 13 QA Trichlorobenzene | µg/kg DM | 0 | 5.6 | 700 | 1400 | > 1400 |
| 14 TA-3001 Naphthalene | µg/kg DM | 2 (LOD10) | 27 | 1754 | 8769 | > 8769 |
| 14 QA Naphthalene | µg/kg DM | 2 | 27 | 1754 | 8769 | > 8769 |
| TA-3001 Anthracene | µg/kg DM | 2.4 (LOD10) | 4.8 | 30 | 300 | > 300 |
| 14 QA Anthracene | µg/kg DM | 1.2 | 4.8 | 30 | 295 | > 295 |
| TA-3001 Fluroanthene | µg/kg DM | 8 (LOD10) | 117 | 117 | 600 | > 600 |
| 14 QA Fluroanthene | µg/kg DM | 8 | 400 | 400 | 2000 | > 2000 |
| TA-3001 Benzo(b)fluoranthene | µg/kg DM | 90 | 140 | 140 | 14100 | > 14100 |
| 14 QA Benzo(b)fluoranthene | µg/kg DM | 90 | 140 | 140 | 10600 | > 10600 |
| TA-3001 Benzo(k)fluoranthene | µg/kg DM | 90 | 135 | 135 | 13500 | > 13500 |
| 14 QA Benzo(k)fluoranthene | µg/kg DM | 90 | 135 | 135 | 7400 | > 7400 |
| TA-3001 Benzo(a)pyrene | µg/kg DM | 6 (LOD10) | 180 | 2300 | 22500 | > 22500 |
| 14 QA Benzo(a)pyrene | µg/kg DM | 6 | 183 | 230 (fv: 2300) | 13100 | > 13100 |
| TA-3001 Indeno(1,2,3-cd)pyrene | µg/kg DM | 20 | 63 | 63 | 6300 | > 6300 |
| 14 QA Indeno(1,2,3-cd)pyrene | µg/kg DM | 20 | 63 | 63 | 2300 | > 2300 |
| TA-3001 Benzo(g,h,i)perylene | µg/kg DM | 18 | 84 | 205 | 2050 | > 2050 |
| 14 QA Benzo(g,h,i)perylene | µg/kg DM | 18 | 84 | 84 | 1400 | > 1400 |

| | Units | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|--|-------------------------|--------------------|-------------------------|---|-------------|-------------------------------------|
| 15 TA-3001 Nonylphenol | µg/kg DM | 0 (LOD20) | 16 | 110 | 115 | > 115 |
| 15 QA Nonylphenol | µg/kg DM | 0 | 16 | 107 | 214 | > 214 |
| 16 TA-3001 Octylphenol | µg/kg DM | 0 (LOD10) | 0.3 | 7.3 | 36 | > 36 |
| 16 QA Octylphenol | µg/kg DM | 0 | 0.27 (fv: 2.7) | 7.3 | 36 | > 36 |
| 17 TA-3001 Alachlor | µg/kg DM | - | 0.3 | - | 1.5 | > 1.5 |
| 17 QA Alachlor | µg/kg DM | | 0.3 | 0.78 | 1.5 | |
| 18 TA-3001 Chlorfenvinphos | µg/kg DM | | 1 | 3 | 9 | > 9 |
| 18 QA Chlorfenvinphos | µg/kg -DM | | 0.5 | 1.4 | 3.0 | > 3.0 |
| 19 TA-3001 Chlorpyrifos | µg/kg DM | | 0.3 | - | - | - |
| 19 QA Chlorpyrifos | µg/kg DM | | 1.3 | 4.44 | 13 | > 13 |
| 20 TA-3001 Endosulfan | µg/kg DM | | 0.07 | 0.6 | 2 | > 2 |
| 20 QA Endosulfan | µg/kg DM | | 0.073 | 0.6 | 6 | > 6 |
| 21 TA-3001 Trifluralin | mg/kg DM | | 1.5 | - | - | - |
| 21 QA Trifluralin | mg/kg DM | | 1.6 | 1.6 | 16 | > 16 |
| 22 TA-3001 DEHP | mg/kg DM | 0 (LOD 0.03) | 10 | 100 | 1200 | > 1200 |
| 22 QA DEHP | mg/kg DM | 0 | 10 | 100 | 1200 | > 1200 |
| 23 TA-3001 HBCDD | µg/kg DM | 0 (LOD10) | 140 | - | - | - |
| 23 QA HBCDD | µg/kg DM | 0 | 34 (fv: 172) | 34 (fv 229) | 2382 | > 2382 |
| 24 TA-3001 PFOS | µg/kg DM | | 0.2 (fv: 1.7) | 63 | 6300 | > 6300 |
| 24 QA PFOS | µg/kg DM | | 0.23 (fv: 2.3) | 72 (fv 360) | | |
| 25 TA-3001 Dioxines | µg/kg TEQ DM | | 0.0000855 | 0.1 | 0.5 | > 0.5 |
| 25 QA Dioxines | µg/kg TEQ DM | | 8.6E-04 | 3.6E-03 TEQ (fv: 8.8 E-03 TEQ) | 0.5 | > 0.5 |
| 26 TA-3001 DDT | µg/kg DM | | 6 | 60 | 6800 | > 6800 |
| 26 QA DDT | µg/kg DM | | 16 (p,p'-DDT: 6) | 165 | 1647 | > 1647 |
| 27 TA-3001 Bisphenol A | µg/kg DM | | 6.3 | 4 | 40 | > 40 |
| 27 QA Bisphenol A | µg/kg DM | | 1.1 (fv: 11) | 79 | 790 | > 790 |
| 28 TA-3001 TBBPA | µg/kg DM | | | | | |
| 28 QA TBBPA | µg/kg DM | | 108 | 383 | 3830 | > 3830 |
| 29 TA-3001 D5 | mg/kg DM | | 0.04 | 11 | 110 | > 110 |
| 29 QA D5 | mg/kg DM | | 0.044 (fv: 0.44) | 2.6 | 26 | > 26 |
| 30 TA-3001 (medium chained) Chloroparaffines | mg/kg DM | | 4.6 | 27 | 54 | > 54 |
| 30 QA (medium chained) | Chloroparaffines | | 4.6 | 27 | 54 | > 54 |
| 31 TA-3001 PFOA | µg/kg DM | | 2.7 (fv: 14) | 63 | 6300 | > 6300 |
| 31 QA PFOA | µg/kg DM | | 71 (fv: 713) | | | |
| 32 TA-3001 Triclosan | µg/kg DM | | 2.4 (fv: 24) | 26 (fv: 240) | 100000 | > 100000 |
| 32 QA Triclosan | µg/kg DM | | 9.3 | 26 | 260 | > 260 |
| 33 TA-3001 TCEP | µg/kg DM | | 200 | - | - | - |
| 33 QA TCEP | µg/kg DM | | 72 | 562 | 5620 | > 5620 |
| 34 TA-3001 Dodecylphenol with isomers | µg/kg DM | | 4.4 | 187 | - | - |
| 34 QA Dodecylphenol with isomers | µg/kg DM | | 4.4 | 18.7 | 187 | > 187 |
| 35 TA-3001 Diflubenzuron | µg/kg DM | | 0.1 | 1.2 | 12 | > 12 |
| 35 QA Diflubenzuron | µg/kg DM | | 0.2 | 4.6 | 46 | > 46 |
| 36 TA-3001 Teflubenzuron | µg/kg DM | | 2 | 24 | 240 | > 240 |
| 36 QA Teflubenzuron | µg/kg DM | | 0.0004 | 0.02 (fv 0.2) | 2 | > 2 |
| 37 TA-3001 Triphenyltin | µg/kg DM | | 0.013 | 1.2 | 12 | > 12 |
| 37 QA Triphenyltin | µg/kg DM | | 0.036 | 0.67 | 6.7 | > 6.7 |
| 38 TA-3001 PCB7 | µg/kg DM | 1 | 17 | 190 | 1900 | > 1900 |

| | Units | Class I Backgr. | Class II AA-EQS | Class III MAC-EQS | Class IV | Class V Severe acute tox eff. |
|-------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---|
| 38 QA PCB7 | µg/kg DM | - | 4.1 | 43 | 430 | > 430 |
| 39 TA-3001 Copper | mg/kg DM | 20 | 84 (fv:210) | 84 (fv:210) | 147 | > 147 |
| 39 QA Copper | mg/kg DM | 20 | 84 (fv:210) | 84 (fv:210) | 147 (fv: 400) | > 147 (fv: 400) |
| 40 TA-3001 Zinc | mg/kg DM | 90 | 340 (fv: 139) | 340 | 2600 | > 2600 |
| 40 QA Zinc | mg/kg DM | 90 | 139 | 750 | 6690 | > 6690 |
| 41 TA-3001 PAH | | | | | | |
| 41 QA PAH | | | | | | |
| 41 TA-3001 Acenaphthylene | µg/kg DM | 1.6 (LOD10) | 33 | 85 | 8500 | > 8500 |
| 41 QA Acenaphthylene | µg/kg DM | 1.6 | 33 | 85 | 8500 | > 8500 |
| 41 TA-3001 Acenaphthene | µg/kg DM | 2.4 (LOD10) | 160 | 290 | 29000 | > 29000 |
| 41 QA Acenaphthene | µg/kg DM | 2.4 | 96 | 195 | 19500 | > 19500 |
| 41 TA-3001 Fluorene | µg/kg DM | 6.8 (LOD10) | 260 | 510 | 51000 | > 51000 |
| 41 QA Fluorene | µg/kg DM | 6.8 | 150 | 694 | 34700 | > 34700 |
| 41 TA-3001 Phenanthrene | µg/kg DM | 2.4 (LOD10) | 500 | 1900 | 19000 | > 19000 |
| 41 QA Phenanthrene | µg/kg DM | 6.8 | 780 | 2500 | 25000 | > 25000 |
| 41 TA-3001 Pyrene | µg/kg DM | 5.2 (LOD10) | 14 | 14 | 140 | > 140 |
| 41 QA Pyrene | µg/kg DM | 5.2 | 84 | 840 | 8400 | > 8400 |
| 41 TA-3001 Benzo(a)anthracene | µg/kg DM | 3.6 (LOD10) | 60 | 90 | 9000 | > 9000 |
| 41 QA Benzo(a)anthracene | µg/kg DM | 3.6 | 60 | 501 | 50100 | > 50100 |
| 41 TA-3001 Chrysene | µg/kg DM | 4.4 (LOD10) | 280 | 280 | 2800 | > 2800 |
| 41 QA Chrysene | µg/kg DM | 4.4 | 280 | 280 | 2800 | > 2800 |
| 41 TA-3001 Dibenz(a,ah)anthracene | µg/kg DM | 12 | 27 | 350 | 35000 | > 35000 |
| 41 QA Dibenz(a,ah)anthracene | µg/kg DM | 12 | 27 | 273 | 2730 | > 2730 |
| 42 TA-3001 Arsenic | mg/kg DM | 15 | 47 | 71 | 580 | > 580 |
| 42 QA Arsenic | mg/kg DM | 15 | 18 | 71 | 580 | > 580 |
| 43 TA-3001 Chromium | mg/kg DM | 60 | 620 (fv: 90) | 6000 (fv: -) | 60000 (fv: -) | 60000 (fv: -) 15500-25000 (fv: 112) |
| 43 QA Chromium | mg/kg DM | 60 | 660 (fv: 112) | 6000 (fv: 112) | 15500 (fv: 112) | (fv: 112) |

b) Hardness: < 40 mg CaCO₃/L

Miljødirektoratet

Telefon: 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljødirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Strømsveien 96, 0602 Oslo

Miljødirektoratets hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturopsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Våre viktigste funksjoner er å overvåke miljøtilstanden og formidle informasjon, være myndighetsutøver, styre og veilede regionalt og kommunalt nivå, samarbeide med berørte sektormyndigheter, være faglig rådgiver og bidra i internasjonalt miljøarbeid.