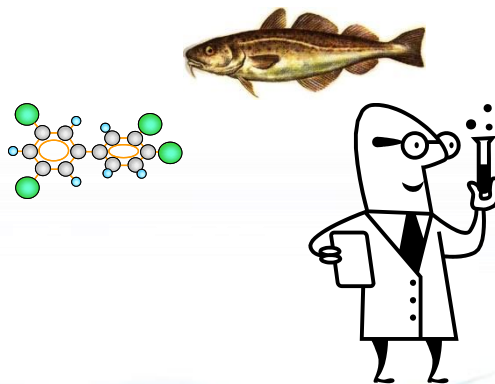
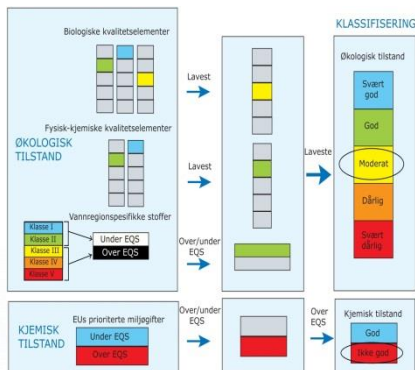


Prinsipper for utarbeidelse av grenseverdier

Anders Ruus, Hans Peter Arp



Miljøkvalitetsstandarder

AA-EQS: Miljøkvalitetsstandard - Årsgjennomsnitt
basert på **kronisk** PNEC (*Predicted No Effect Concentration*)

MAC-EQS: Miljøkvalitetsstandard – Maksimum akseptabel konsentrasjon
basert på **akutt** PNEC

EQS_{biota} (µg/kg våtvekt) for *fortrinnsvis* fisk



Historie/utvikling

- TA-1467/1997: Utgangspunkt for klassifisering: «antatt høyt bakgrunnsnivå» og grader av overskridelse ifht. dette.
- TA-2229/2007: Basert på risiko for økologiske effekter (sjøvann og sedimenter).

	Øvre grense bakgrunn	QS _{saltwater} PNEC	MAC-QS PNEC _{intermittent}	PNEC _{intermittent} × 2-10
	↓	↓	↓	↓
I	II	III	IV	V
Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids- eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort- tidseksponering	Omfattende akutt- toksiske effekter



Nå...

TA-3001/2012



M-241/2014



Hans Peter Arp,
Anders Ruus,
Ailbhe Macken,
Adam Lillicrap

Nå...

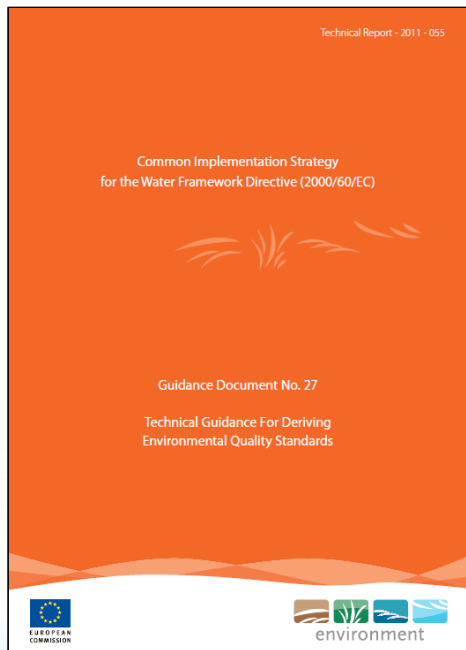
M-608/2016



Veileder 02:2018



Utleddning av miljøkvalitetsstandarder

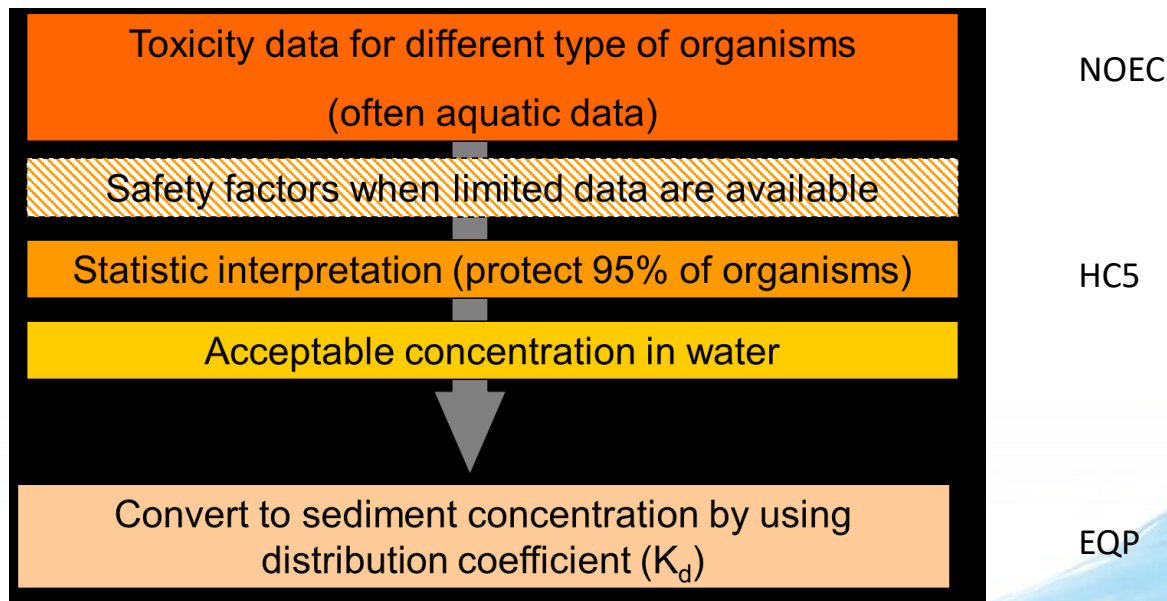


EU TGD (2011)

Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive

Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards

«I et nøtteskall»:



Sikkerhetsfaktorer (Assessment factors)

Ferskvann

Sjøvann

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

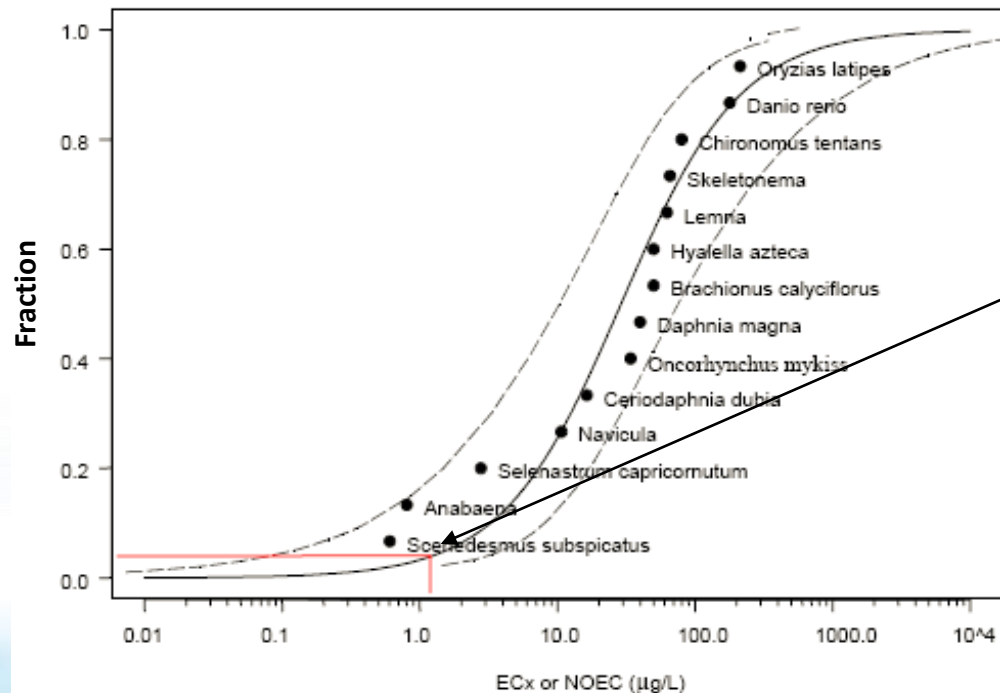
Available data	Assessment factor
At least one short-term L(E)C50 from each of three trophic levels (fish, invertebrates (preferred <i>Daphnia</i>) and algae) (i.e. base set)	1000 ^{a)}
One long-term EC10 or NOEC (either fish or <i>Daphnia</i>)	100 ^{b)}
Two long-term results (e.g. EC10 or NOECs) from species representing two trophic levels (fish and/or <i>Daphnia</i> and/or algae)	50 ^{c)}
Long-term results (e.g. EC10 or NOECs) from at least three species (normally fish, <i>Daphnia</i> 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)}

Probabilistiske metode - Species Sensitivity Distribution (SSD):



Log NOEC/EC10 av alle dyrearter

$$AA-EQS (\mu\text{g/L}) = \frac{HC5}{AF}$$

HC5 = «Hazardous Concentration for 5% of species»

NOEC / EC10 hvor 5% av dyrearter har et NOEC/EC 10 lik eller mindre

AF = 1 – 5

Kun høykvalitets data benyttes

Kombiner fersk- og kystvannsarter kun hvis like sensitive

Hensyn til predatorer og humanhelse

Tilbakeberegning til en vannkonsentrasjon som ikke gir skadelige konsentrasjoner i organismer som konsumeres av:

1. Predatorer: AA- EQS_{biota.sf} – Sekundær forgiftning
2. Mennesker: AA-EQS_{biota.hh} – Humanhelse

Hvor:

BCF = biokonsentreringsfaktor = C_{fisk}/C_{vann} (ved likevekt)

BMF₁ = biomagnifisering fra liten fisk til stor fisk

BMF₂ = biomagnifisering fra fisk til fugl/pattedyr

$$AA-EQS_{biota,sf} (\mu g/L) = \frac{EQS_{biota,sf} (\mu g/kg_{fisk})}{BCF * BMF_1 * BMF_2}$$



Alltid bruk de beste studier for BCF og BMF!

Usikre estimeringsmetoder finnes. eksempel:

$$\log BCF = 0,85 \log K_{ow} - 0,7$$

$$\log BCF = \log K_{ow} * f_{lipid}$$

$$\log BCF = \log K_{lipisom} * f_{lipid}$$

K_{ow} = oktanol/vann fordelingskoeffisient

$K_{liposome}$ = liposom/vann fordelingskoeffisient

f_{lipid} = fraksjon lipid i fisken (0.05 fra EU-TGD)

BMF – se tabell, gjelder for stoff som ikke metaboliseres raskt

log K _{ow} of substance	BCF (fish)	BMF ₁	BMF ₂
<4.5	<2000	1	1
4.5–<5	2000–5000	2	2
5–8	>5000	10	10
>8–9	2000–5000	3	3
>9	<2000	1	1

Altså: Grenseverdier for vann

- AA-EQS i direktiv 2013/39/EU, hvis foreligger
- Ellers laveste verdi av:
 - AA-EQS_{biota,sf} (sekundær forgiftning)
 - AA-EQS_{biota,hh} (human helse)
 - AA-EQS (vannlevende organismer)

Kvalitetsstandarder, sediment

- Samme prinsipp som for vann
 - Toksisitetsdata for bunndyr
 - Sikkerhetsfaktorer
- Hvis det ikke foreligger tilstrekkelig toksisitetsdata for bunndyr: EqP-modell kan benyttes
 - EqP = «Equilibrium Partitioning» (likevektsfordeling)

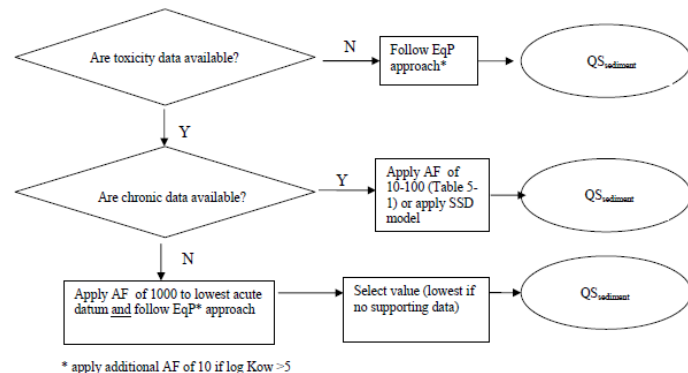


Figure 5.2 Process for the derivation of a QS_{sediment}

Kvalitetsstandarder, biota

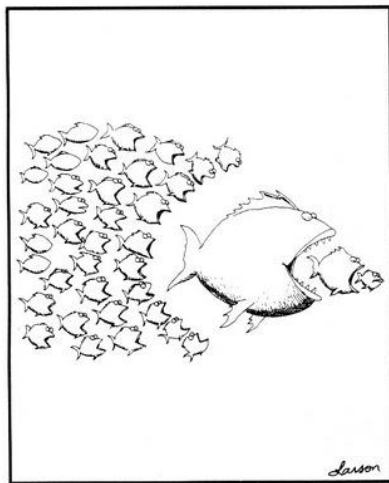


Table 4.2 Assessment factors for the extrapolation of mammalian and bird toxicity data into $QS_{biota, secpois}$ (EC, 2003)

TOX_{oral}	Duration of test	AF_{oral}
$NOEC_{oral, birds}$	chronic	30
$NOEC_{oral, mammals}$	28 days	300
	90 days ^a	90
	chronic	30

Hensyn til humanhelse

$$EQS_{\text{biota,hh}} (\mu\text{g/kg}_{\text{fisk}}) = \frac{0,1 * TDI * 70}{0,115}$$

Hvor

TDI ($\mu\text{g/kg}_{\text{kropp}}/\text{d}$)

0,1 (-)

70 (kg_{kropp})

0,115 ($\text{kg}_{\text{fisk}}/\text{d}$)

= tolerabelt daglig inntak

= fraksjon av forurensing i fisk som tas opp i kroppen

= gjennomsnitt kroppsvekt

= gjennomsnittsvekt fisk spist per dag



TDI basert mest på pattedyrstudier (typisk rotter) for kroniske effekter

Beregnet typisk som «No Observable Adverse Effect Level» (NOAEL) / 100.

NOAEL er som NOEC, men med enhet (g / kg / d)

Altså: Grenseverdier for biota

- Laveste verdi av $EQS_{biota,sf}$ (sekundær forgiftning) og $EQS_{biota,hh}$ (humanhelse)
- I vanndirektivet er biota fortrinnsvis fisk.
Enkelte stoffer er spesifisert i andre organismer
 - PAH: krepsdyr og bløtdyr
 - dioksiner: fisk, krepsdyr eller bløtdyr

Directive 2013/39/EU



24.8.2013

EN

Official Journal of the European Union

L 226/1


I

(Legislative acts)


DIRECTIVES

DIRECTIVE 2013/39/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
of 12 August 2013
amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of
water policy
(Text with EEA relevance)


Vannforskriften

 **LOVDATA**


Søk etter lover, forskrifter, dommer og stortingsvedtak

 Tjenester

Lovdata Pro

 Studentabonnement

Varsling

 E-publikasjoner

Europaov.no

Søkeoppdrag

Kurs

Tidsskrifter

API

Advokatversikt

Forskrift om rammer for vannforvaltningen

Innholdsfortegnelse

Forskrift om rammer for vannforvaltningen

Dato	FOR-2006-12-15-1446
Departement	Klima- og miljødepartementet
Publisert	I 2006 hefte 15 (Vedlegg)
Ikrafttredelse	01.01.2007
Sist endret	FOR-2015-06-25-805
Endrer	
Gjelder for	Norge
Hjemmel	LOV-1981-03-13-6-§9 , LOV-2000-11-24-82-§9 , LOV-2000-11-24-82-§65 , LOV-2008-06-27-71-§3-6 , LOV-2008-06-27-71-§8-1 , LOV-2008-06-27-71-§9-7
Kunngjort	19.12.2006
Rettet	18.09.2015 (§ 4, § 5 og § 8)
Korttittel	Vannforskriften

Directive 2013/39/EU

AA: annual average.

MAC: maximum allowable concentration.

Unit: $\mu\text{g/l}$ for columns (4) to (7)

$\mu\text{g/kg}$ wet weight for column (8)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
No	Name of substance	CAS number (1)	AA-EQS (1) Isolated surface waters (1)	AA-EQS (1) Other surface waters	MAC-EQS (1) Isolated surface waters (1)	MAC-EQS (1) Other surface waters	EQS Biot (1)
(1)	Alachlor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	
(2)	Anthracene	120-12-7	0,1	0,1	0,1	0,1	
(3)	Atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0	
(4)	Benzene	71-43-2	10	8	50	50	
(5)	Brominated diphenylethers (1)	32534-81-9			0,14	0,014	0,0085
(6)	Cadmium and its compounds (depending on water hardness classes) (1)	7440-43-9	$\leq 0,08$ (Class 1) 0,08 (Class 2) 0,09 (Class 3) 0,15 (Class 4) 0,25 (Class 5)	0,2	$\leq 0,45$ (Class 1) 0,45 (Class 2) 0,6 (Class 3) 0,9 (Class 4) 1,5 (Class 5)	$\leq 0,45$ (Class 1) 0,45 (Class 2) 0,6 (Class 3) 0,9 (Class 4) 1,5 (Class 5)	
(6a)	Carbon-tetrachloride (1)	56-23-5	12	12	not applicable	not applicable	
(7)	C10-13 Chloroalkanes (1)	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	
(8)	Chlorfenvinphos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	
(9)	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	
(9a)	Cyclodiene pesticides: Aldrin (1) Dieldrin (1) Endrin (1) Isodrin (1)	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	$\Sigma = 0,01$	$\Sigma = 0,005$	not applicable	not applicable	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
No	Name of substance	CAS number (1)	AA-EQS (1) Isolated surface waters (1)	AA-EQS (1) Other surface waters	MAC-EQS (1) Isolated surface waters (1)	MAC-EQS (1) Other surface waters	EQS Biot (1)
(9b)	DDT total (1) (1)	not applicable	0,025	0,025	not applicable	not applicable	
	para-para-DDT (1)	50-29-3	0,01	0,01	not applicable	not applicable	
(10)	1,2-Dichloroethane	107-06-2	10	10	not applicable	not applicable	
(11)	Dichloromethane	75-09-2	20	20	not applicable	not applicable	
(12)	Di(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	not applicable	not applicable	
(13)	Diazon	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	
(14)	Endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	
(15)	Fluoranthene	206-44-0	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30
(16)	Hexachlorobenzene	118-74-1			0,05	0,05	10
(17)	Hexachlorobutadiene	87-68-3			0,6	0,6	55
(18)	Hexachlorocyclohexane	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	
(19)	Isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0	
(20)	Lead and its compounds	7439-92-1	1,2 (1)	1,3	14	14	
(21)	Mercury and its compounds	7439-97-6			0,07	0,07	20
(22)	Naphthalene	91-20-3	2	2	130	130	
(23)	Nickel and its compounds	7440-02-0	4 (1)	8,6	34	34	
(24)	Nonylphenols (4-Nonylphenol)	84852-15-3	0,3	0,3	2,0	2,0	
(25)	Octylphenols ((4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)-phenol))	140-66-9	0,1	0,01	not applicable	not applicable	
(26)	Pentachlorobenzene	608-93-5	0,007	0,0007	not applicable	not applicable	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
No	Name of substance	CAS number (1)	AA-EQS (2) Island surface waters (2)	AA-EQS (2) Other surface waters (2)	MAC-EQS (3) Island surface waters (3)	MAC-EQS (3) Other surface waters (3)	EQS Biom (1) (3)
(27)	Pentachloro-phenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	
(28)	Polyaromatic hydrocarbons (PAH) (1)	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	not applicable	
	Benz[a]pyrene	50-32-8	$1,7 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$	0,27	0,027	5
	Benz[b]fluor-anthene	205-99-2	see footnote 11	see footnote 11	0,017	0,017	see footnote 11
	Benz[k]fluor-anthene	207-08-9	see footnote 11	see footnote 11	0,017	0,017	see footnote 11
	Benz[ghi]perylene	191-24-2	see footnote 11	see footnote 11	$8,2 \times 10^{-3}$	$8,2 \times 10^{-4}$	see footnote 11
	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	193-39-5	see footnote 11	see footnote 11	not applicable	not applicable	see footnote 11
(29)	Simazine	122-34-9	1	1	4	4	
(29a)	Tetrachloro-ethylene (1)	127-18-4	10	10	not applicable	not applicable	
(29b)	Trichloro-ethylene (1)	79-01-6	10	10	not applicable	not applicable	
(30)	Tributyltin compounds (Tributyltin-cation)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	
(31)	Trichloro-benzenes	12002-48-1	0,4	0,4	not applicable	not applicable	
(32)	Trichloro-methane	67-66-3	2,5	2,5	not applicable	not applicable	
(33)	Trifluralin	1582-09-8	0,03	0,03	not applicable	not applicable	
(34)	Dicofol	115-32-2	$1,3 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-5}$	not applicable (19)	not applicable (19)	33
(35)	Perfluorooctane sulfonic acid and its derivatives (PFOS)	1763-23-1	$6,5 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$	36	7,2	9,1
(36)	Quinoxifen	124495-18-7	0,15	0,015	2,7	0,54	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
No	Name of substance	CAS number (1)	AA-EQS (2) Island surface waters (2)	AA-EQS (2) Other surface waters (2)	MAC-EQS (3) Island surface waters (3)	MAC-EQS (3) Other surface waters (3)	EQS Biom (1) (3)
(37)	Dioxins and dioxin-like compounds	See footnote 10 in Annex X to Directive 2000/60/EC			not applicable	not applicable	Sum of PCDD+PCDF+PCB-DL 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEQ (19)
(38)	Aclonifen	74070-46-5	0,12	0,012	0,12	0,012	
(39)	Bifenox	42576-02-3	0,012	0,0012	0,04	0,004	
(40)	Cybutryne	28159-98-0	0,0025	0,0025	0,016	0,016	
(41)	Cypermethrin	52315-07-8	8×10^{-5}	8×10^{-5}	6×10^{-4}	6×10^{-5}	
(42)	Dichlorvos	62-73-7	6×10^{-4}	6×10^{-5}	7×10^{-4}	7×10^{-5}	
(43)	Hexabromo-cyclododecane (HBCDD)	See footnote 12 in Annex X to Directive 2000/60/EC	0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
(44)	Heptachlor and heptachlor epoxide	76-44-8/1024-57-3	2×10^{-7}	1×10^{-8}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	$6,7 \times 10^{-3}$
(45)	Terbutryn	886-50-0	0,065	0,0065	0,34	0,034	

Directive 2013/39/EU

11.9.6 Miljøkvalitetsstandarder for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota

Nr	Navn på substans	CAS-nr. ¹	Ferskvann		Kystvann		Sediment	Biota
			Årlig gjennomsnitt ² for ferskvann ³ µg/l	Maksimal verdi ⁴ for ferskvann ³ µg/l	Årlig gjennomsnitt ² for kystvann µg/l	Maksimal verdi ⁴ for kystvann µg/l	EQSsed mg/kg TS	QS-biota,hh µg/kg biota
1	Bisfenol A	80-05-7	1.5	11	0.15	11	0.0011	
2	TBBPA (Tetra-bromobisfenol A)	79-94-7	0.254	0.9	0.254	0.9	0.108	
3	Dekametyl syklopenta-siloksan (D5)	541-02-6	1.7	17	0.17	1.7	0.044	15217
4	Klorparafiner (mellomkjedete)	85535-85-9	0.05		0.05		4.6	170
5	PFOA	3825-26-1. flere	9.1	Ikke oppgitt	9.1	Ikke oppgitt	0.071	91.3
6	Trikloran	3380-34-5	0.1	0.28	0.1	0.28	0.009	15217
7	TCEP (tris(2-kloretyl)fosfat)	115-96-8	65	510	6.5	510	0.0716	7304
8	Dodecylfenol med isomere	121158-58-5, 27193-86-8	0.04	0.17	0.004	0.017	0.0044	
9	Diylbenzuron	35367-38-5	0.004	0.1	0.004	0.1	0.000184	730
10	Teflubenzuron	83121-18-0	0.0025	0.12	0.0025	0.012	0.0000004	609
11	Trifenylin	892-20-6, 900-95-8, 76-87-9, 639-58-7	0.0019	0.035	0.0019	0.035	3.61E-05	152 (med 100% TDI)
12	PCB7	1336-36-3	2.4E-06		2.4E-06		0.0041	0,6
13	Kobber	7440-50-8	7.8	7.8	2.6	2.6	84	
14	Sink	7440-66-6	11	11	3.38	6	139	
15	PAH							
	Acenafylen	208-96-8	1.28	33	1.28	3.3	0.033	

Nr	Navn på substans	CAS-nr. ¹	Ferskvann		Kystvann		Sediment	Biota
			Årlig gjennomsnitt ² for ferskvann ³ µg/l	Maksimal verdi ⁴ for ferskvann ³ µg/l	Årlig gjennomsnitt ² for kystvann µg/l	Maksimal verdi ⁴ for kystvann µg/l	EQSsed mg/kg TS	QS-biota,hh µg/kg biota
	Acenafthen	83-32-9	3.8	3.8	3.8	3.8	0.10	
	Fluoren	86-73-7	1.5	33.9	1.5	6.8	0.15	
	Fenantren	85-01-8	0.5	6.7	0.5	6.7	0.78	
	Pyren	129-00-0	0.023		0.023		0.084	
	Benzo(a) antracen	56-55-3	0.012	0.018	0.012	0.018	0.06	304
	Krysen	218-01-9	0.07	0.07	0.07	0.07	0.28	
	Dibenzo(ah) antracen	53-70-3	0.0006	0.014	0.0006	0.014	0.027	
16	Arsen	7440-38-2	0.5	8.5	0.6	8.5	18	
17	Krom	7440-47-3 (Cr metall);	3.4	3.4	3.4	35.8	660	

¹ CAS: Chemical Abstracts service.

² Den gjennomsnittlige årlige verdien. Hvis ikke annet er oppgitt svarer denne verdien til totalkonsentrasjonen av alle isomere.

³ Ferskvann innbefatter elver, innsjøer og sterkt modifiserte ferskvannsforkomster.

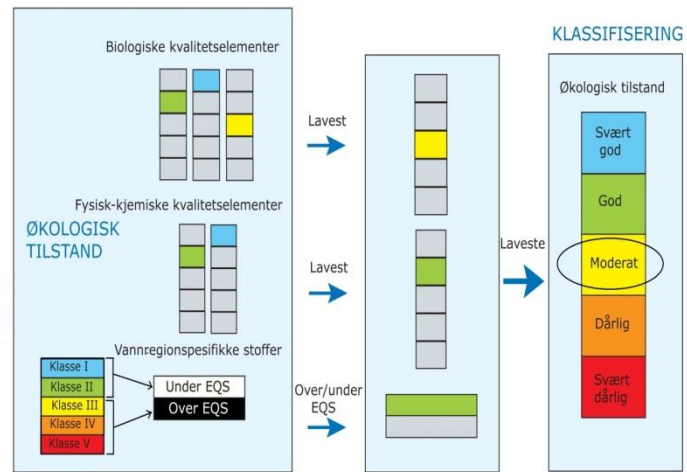
⁴ Den maksimalt tillatte verdien. Der hvor denne verdien ikke er oppgitt er den gjennomsnittlige årlige verdien ansett til også å beskytte mot kortvarige utslipp av forbindelsen.

Klassifisering

EUs prioriterte miljøgifter:
Kjemisk tilstand



Vannregionspesifikke stoffer:
Del av økologisk tilstand



Kan bare redusere tilstand til «moderat»
(ikke lavere).

