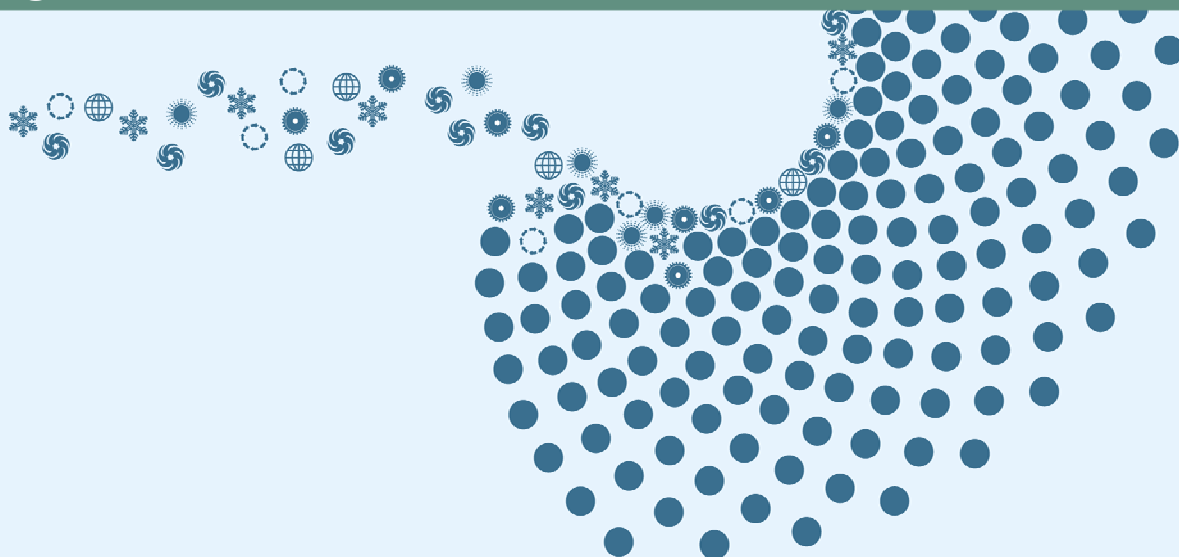


Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann

REVIDERING AV KLASSIFISERING AV METALLER
OG ORGANISKE MILJØGIFTER I VANN OG
SEDIMENTER

2229

2007



Forord

Foreliggende dokument er en revidert utgave av den delen av Veiledning 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (TA-1467/1997) som omhandler sjøvann og sedimenter. Veilederen er utarbeidet av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norges geotekniske institutt (NGI) på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT).

Hovedhensikten med å ha et klassifiseringssystem er å gi ulike faggrupper og personer innen forvaltning, rådgivning og forskning et felles verktøy for vurdering av miljøtilstand og utvikling i ulike typer vannforekomster. Denne veilederen gir klassifiseringsgrenser for miljøgiftkonsentrasjoner i sjøvann og sedimenter.

I motsetning til tidligere klassifiseringssystem for sjøvann og sedimenter er den nye veilederen basert på risiko for økologiske effekter. Dette vil si at de forskjellige tilstandsklassene nå gjenspeiler reelle forskjeller i risiko for skade på levende organismer. Dette har også gjort det mulig å få en direkte sammenheng mellom øvre grense for klasse II i klassifiseringssystemet for sedimenter og grenseverdi for Trinn 1 i veileder for risikovurdering av forurenset sediment (TA-2230/2007).

Veilederen er revidert på basis av ny og økt kunnskap om enkeltstoffer, og alle klassifiseringsgrenser utenom øvre grense for bakgrunnsverdier (klasse I) er beregnet ut fra risiko/effekt. Klassifiseringssystemet er også utvidet med noen nye miljøgifter.

Ny tekst er utarbeidet til avsnittet om metaller og organiske miljøgifter (side 16, 17 og 21 samt tabell 7 i veiledning 97:03). Følgelig er også deler av den generelle informasjonen om klassifiseringssystemets oppbygging og begrensning i den opprinnelige veilederen utdatert.

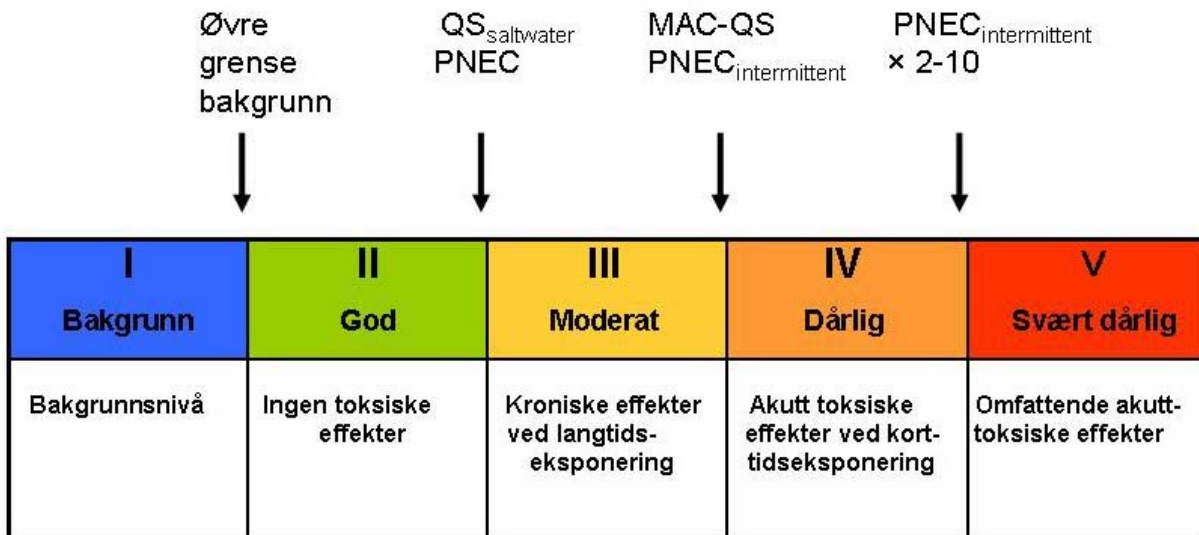
Med unntak av de temaene som er behandlet i foreliggende veileder TA-2229/2007, gjelder Veiledning 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (TA-1467/1997) fortsatt.

SFT, Oslo, februar 2008

Marit Kjeldby
avdelingsdirektør

Metaller og organiske miljøgifter

Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter er nå revidert og betydelig utvidet med hensyn til antallet organiske stoffer som inngår. Systemet er også endret til å være basert på effekter, hvor klassegrensene representerer en forventet økende grad av skade på organismesamfunn. Kriteriene for fastlegging av klassegrensene er basert på internasjonalt etablerte systemer for miljøkvalitetsstandarder og risikovurdering av kjemikalier i EU.



Utgangspunktet for klassifiseringen er som tidligere begrepet "antatt høyt bakgrunnsnivå". Dette er en anslått grense for konsentrasjoner av vedkommende miljøgift som man kan registrere på steder langt fra større identifiserbare punktkilder (diffust belastet). Disse verdiene {referansenivåer} er brukt som grenser for klasse I. Overskridelser av klasse I-nivå tyder på påvirkning fra en eller flere punktkilder. (Verdier i klasse I utelukker imidlertid ikke belastning fra små utslipp med lokale innflytelsesområder).

Referansenivåene må primært betraktes som et praktisk verktøy for norsk miljøforvaltning. Hovedfunksjonen er å kunne identifisere områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder (kl. II) og der det eventuelt kan være aktuelt å vurdere tiltak (klasse III og høyere). Regionale variasjoner i «bakgrunnsnivået», f.eks. mellom Skagerrak og kysten av Nord-Norge, representerer en usikkerhet og må taes med i det skjønnet som legges til grunn når det skal trekkes praktiske konklusjoner fra et observasjonsmateriale.

For mange av de organiske miljøgiftene som er inkludert i klassifiseringssystemet mangler grunnlag for fastlegging av bakgrunnsnivå i vann og sedimenter. For disse er grenseverdier for klasse I derfor ikke etablert.

De øvrige klassegrensene (kl. III-V) for vann og sedimenter er satt slik at de representerer en økende grad av skade på organismesamfunn i vannsøylen og sedimentene. Klassegrensene er basert på tilgjengelig informasjon fra laboratorietester hvor man har undersøkt akutt og kronisk toksisitet av de ulike stoffene på vannlevende og sedimentlevende organismer. Den øvre grensen for klasse II representerer den konsentrasjon som, dersom den overskrides over lang tid, er antatt å kunne gi negative effekter på enkelte arter i organismesamfunnene. Øvre grense for klasse III er den konsentrasjon som kan ventes gi akutt toksiske effekter på enkelte arter i miljøet selv ved episodisk eksponering. Øvre grense for klasse IV er også relatert til akutt toksisitet, men angir en konsentrasjon hvor mer omfattende toksiske effekter kan forventes ved episodisk eller kontinuerlig eksponering (større grad av skade, eller effekt på et større antall arter).

Kriteriene for etablering av øvre grense for klasse II er i hovedsak i samsvar med Vannrammedirektivets miljøkvalitetsstandarder, dvs. $QS_{\text{saltwater}}$ og $QS_{\text{sediment,marine}}$. (QS = "Quality Standard") (Lepper 2005), og kriteriene for beregning av "Predicted No Effect Concentration (PNEC) for henholdsvis sjøvann og sedimenter i forbindelse med EUs risikovurderingsprogram for eksisterende kjemikalier (EC 2003). Disse konsentrasjonene er beregnet fra tilgjengelig informasjon om kronisk toksiske effekter ved langtidseksponering av vannlevende og sedimentlevende organismer. Det benyttes sikkerhetsfaktorer (Assessment Factor; AF) for å ta høyde for usikkerhet ved ekstrapolering fra få testede arter i laboratorieforsøk til effekter i naturlige økosystemer. Ved beregning av øvre grense for klasse II er det ikke benyttet en ekstra sikkerhetsfaktor ved ekstrapolering fra testdata for ferskvannsorganismer som er anbefalt i veilederne for risikovurdering av kjemikalier og for vannkvalitetsstandarder i EU. For noen stoffer er derfor grenseverdiene for klasse III høyere enn tilsvarende QS i Vannrammedirektivet.

For beregning av øvre grense for klasse III er tilsvarende kriterier for kvalitetsstandarder for korttidseksponering (MAC-QS; Maximum Admissible Concentration – Quality Standard eller $PNEC_{\text{intermittent}}$) benyttet. Disse verdiene er basert på data for akutt toksisitet med en sikkerhetsfaktor (Assessment Factor; AF) som skal ta høyde for usikkerhet. Samme data er benyttet til å beregne øvre grense for klasse IV, men da med bruk av en lavere sikkerhetsfaktor (AF).

For noen av stoffer som er inkludert i klassifiseringen foreligger det dokumenter (Substance Data Sheets) utarbeidet av Fraunhofer Institut, Tyskland med forslag til kvalitetsstandarder (QS) for Vannrammedirektivet, og denne informasjonen er da lagt til grunn for klassifiseringsgrensene. Sekundært er informasjon og PNEC-verdier fra EUs risikovurderingsrapporter benyttet. For de stoffene der slik dokumentasjon ikke har vært tilgjengelig er klassifiseringsgrensene beregnet etter de samme kriteriene som benyttes for kvalitetsstandarder og risikovurdering i EU, basert på tilgjengelige toksisitetsdata.

Det bør bemerkes at de effektbaserte klassifiseringsgrensene nødvendigvis er sterkt avhengig av mengden og kvaliteten av tilgjengelig informasjon om stoffenes toksiske effekter i akvatisk miljø. For å sikre tilstrekkelig konservatisme benyttes sikkerhetsfaktorer som skal kompensere for usikkerheten ved ekstrapolering fra et begrenset datagrunnlag. Dette innebærer at klassifiseringsgrensene ikke må oppfattes som absolutte, og at det vil være behov for revidering dersom datagrunnlaget forbedres. Fordi metodikken er ment å være konservativ ved fastlegging av grenseverdier for effekter, kan det forekomme at slike grenseverdier blir lavere enn bakgrunnsverdier i antatt lite forurensede områder. I slike tilfeller skal området anses som klasse I så lenge det kan dokumenteres at konsentrasjonene skyldes naturlig bakgrunn.

For metaller kunne det i flere tilfeller ha vært ønskelig å dele inn stoffene i tilstandsformer med forskjellig grad av giftighet. Særlig gjelder dette i sedimenter, hvor den biologiske tilgjengeligheten og toksisiteten påvirkes av abiotiske forhold som red/oks-potensialet samt konsentrasjonen av sulfid og organisk karbon. Imidlertid har man ikke nok grunnlagsdata for slike presiseringer. Forholdet må eventuelt vurderes i de enkelte konkrete forurensningssituasjoner man står overfor. Når det gjelder miljøgifter i organismer, kan det for eksempel bemerkes at arseninnholdet domineres av de mindre skadelige organiske komplekser enn av uorganisk arsen. Derimot består kvikksølv i fisk overveiende av den mest toksiske formen (metylkvikksølv), og totalinnholdet kan dermed sammenlignes med grenser for kvikksølv i mat.

Klassifiseringsgrenser for TBT i sediment, beregnet etter de prinsipper som er beskrevet ovenfor har vist seg å bli ekstremt lave og lite egnet som grunnlag for forvaltning. Disse verdiene kan brukes som et ønsket mål på lang sikt men inntil videre opprettholdes de tidligere klassifiseringsgrensene for TBT.

En utførligere beskrivelse av fremgangsmåten og datagrunnlag for beregning av klassegrensene er gitt i Klassifiseringssystemets bakgrunnsdokument del B (TA2231/2007).

Vann

Analyser av miljøgifter i sjøvann krever omfattende kvalitetssikringsprosedyrer på grunn av de lave konsentrasjonsnivåene, og klassifisering for metaller i vann egner seg best ved markert til sterk og noenlunde stabil belastning. Instrumentering og metoder er forbedret i de senere årene, men fortsatt er det mange feilkilder, spesielt i forbindelse med prøvetaking og håndtering av prøvene. Bakgrunnsnivået for

metaller i vann er etablert på grunnlag av data fra antatt uforurensede norske kystområder, supplert med data fra andre havområder. Bakgrunnskonsentrasjonene for metaller er ikke revidert i forhold til versjonen i Veiledning 97:03. Data på organiske miljøgifter i sjøvann i norske farvann er mangelfull og det er ikke gjort noe forsøk på å etablere bakgrunnskonsentrasjoner for disse. Et unntak er PAH der bakgrunnsnivåene er hentet fra Oslo-Paris konvensjonen OSPAR (2005) og representerer Nordøst-Atlanteren (sediment) og nordre delen av Nordsjøen (vann).

Klassifiseringen for metaller begrenses til vann med saltholdighet høyere enn 5. Ved lavere saltholdighet vil det være riktigst å bruke klassifiseringssystemet for ferskvann. Klassifiseringssystemet for sjøvann er basert på ufiltrerte prøver (total konsentrasjon) i samsvar med retningslinjene for overvåking i Vannrammedirektivet. Naturlig bakgrunnsnivå vil derfor variere på grunn av innslaget av partikler fordi en rekke tungmetaller og organiske miljøgifter er sterkt partikkelbundet. Bakgrunnsnivået vil også variere avhengig av hva slags partikler som er tilstede i vannprøvene (f. eks. leire eller plankton). Dette betyr at bakgrunnsnivået av metaller i kystnære farvann vil variere med årstiden og med saltholdigheten, følgelig også vertikalt i vannmassen. Dette kompliserer bruken av klassifiseringssystemet og krever er faglig skjønn, ikke minst i forhold til forskjellige vanntyper.

En analyse av en vannprøve gir et korttidsbilde av tilstanden. For å kunne bruke vannanalyser i klassifisering av tilstand er det derfor nødvendig med flere prøveserier pr. år. Antall prøver pr. sted og dyp bør være minst fire (en for hver årstid), men der bør etterstrebtes å analysere seks eller flere prøveserier pr. år, slik at man får et visst skjønn på variasjonsområdet for konsentrasjonen. For kvalitetsklassene IV og V er imidlertid grenseverdiene satt slik at selv episodiske overskridelser ventes å kunne gi effekter. I forbindelse med utslipp av miljøgifter fra industri, vil utslippsmengdene ofte variere sterkt over tid. I mange tilfelle skjer utslippene som uhell og i så fall er det usannsynlig at dette vil bli fanget opp ved seks årlige observasjoner. Overvåking av uhell som fører til utslipp vil kreve et separat opplegg som må iverksettes umiddelbart og uavhengig av planlagt prøvetaking.

For stoffgruppen PCB er det ikke funnet tilstrekkelig grunnlag for beregning av effektbaserte klassegrenser i vann. De fleste toksisitetsdata for PCB er fra tester av kommersielle blandinger og toksisiteten varierer sterkt mellom ulike kongenerer.

Sedimenter

Analysen av miljøgifter i sedimenter i fjorder og kystnære farvann gjøres i forbindelse med overvåking av spredning av miljøgifter (utbredelse) og tidstrender (historisk utvikling). Forutsetningen er at miljøgiftene sedimenterer og at sedimentene lagrer miljøgiftene i kronologisk orden. Slike målinger gjøres også som grunnlag for risikovurdering av forurenset sediment.

For å kunne tolke sedimentdata er det nødvendig å forstå hvilke prosesser som påvirker fordelingen av miljøgiftene i sedimentet. Det forutsettes at brukere av klassifiseringssystemet har god kjennskap til sedimenter som medium og hvilke naturlige faktorer som påvirker nivåer og biologisk tilgjengelighet i sedimentet.

Viktig er også en vurdering av prøvenes representativitet. Til å bedømme dette trenger man data for flere støtteparametre (kornfordeling, innhold av organisk stoff og prøvens utseende). Erfaring viser at variasjon i konsentrasjoner i parallelle sedimentprøver er størst i grunne og utslippsnære områder hvor konsentrasjonene også er høyest. Derfor trengs vanligvis flere paralleller eller et tettere stasjonsnett for å karakterisere tilstanden i grunne, utslippsnære områder enn lenger unna og på dypere vann. Som hovedregel bør antallet parallelle sedimentprøver være minimum tre. Analysene gjøres på en blandprøve hvis enkeltvis analyser ikke kan gjøres på grunn av økonomiske begrensninger. Ved prøvetaking for risikovurdering er det et krav at slike blandprøver består av minimum 4 parallelle enkeltprøver.

Overflateprøver er tilstrekkelig hvis dagens forhold skal belyses. Ved studier av historisk utvikling med hensyn til miljøgiftbelastning i sedimentene bør kjerner analyseres ned til det dyp hvor bakgrunnsnivå opptrer (førindustriell tid).

Klassifiseringssystemet for marine sedimenter er beregnet for finkornige sedimenter (leire-silt). Sedimenter med innslag av grus og grov sand vil ikke være egnet. Miljøgifter er hovedsakelig knyttet til små partikler (silt-leire) og til organisk materiale.

Klassifiseringen bygger på antatte nivåer for kroniske og akutte toksiske effekter på sedimentlevende organismer. Disse nivåene er enten beregnet fra tilgjengelig informasjon fra toksisitetstester i sedimenter, eller ved beregning av likevektsfordeling, hvor grenseverdiene for eksponering i vannfasen blir omregnet til en sedimentkonsentrasjon med hjelp av fordelingskoeffisienten for det aktuelle stoffet mellom sediment og vann.

Bakgrunnsnivået for metaller er konsentrasjoner i sedimenter som er avsatt i førindustriell tid, og nivået er fastsatt på grunnlag av analyser av aldersdaterte sedimentkjerner. Bakgrunnsnivået vil variere fra område til område på grunn av forskjeller i mineralogi og kornstørrelse.

Bakgrunnsnivå for stoffer som i hovedsak er fremmede i miljøet (PAH, PCB, DDT etc.) er basert på nivåer i overflatesedimenter fra områder som er antatt fri for lokale kilder. For mange av de organiske stoffer som er inkludert i den reviderte parameterlisten er det ikke funnet nok grunnlag for å foreslå bakgrunnsverdier og øvre grense for klasse I er derfor foreløpig ikke definert.

For å kunne sammenligne nivåer av organiske stoffer i sedimenter vil det ofte være nødvendig å normalisere konsentrasjonene til innholdet av organisk karbon. Ved bruk av fordelingskoeffisienter for omregning fra toksisitet i vann til toksisitet i sediment er det lagt til grunn et innhold av organisk karbon i sedimentet på 1 %.

I forhold til foregående utgave av klassifiseringsveilederen er klassifiseringsgrenser for PAH nå beregnet for enkeltforbindelser. I tillegg er de tidligere klassegrensene for sum PAH₁₆ opprettholdt. For PCDD/F har det ikke vært grunnlag for effektbasert klassifisering og også for denne stoffgruppen er de tidligere klassegrensene opprettholdt. For TBT er det beregnet effektbaserte grenseverdier som er svært lave i forhold til nivåer man finner i kystnære sedimenter. Til forvaltningsmessig bruk er i tillegg de tidligere grenseverdiene angitt.

For gruppen PCB er datagrunnlaget utilstrekkelig for beregning av effektbaserte klassegrenser etter samme modell som for øvrige miljøgifter. Som et alternativ er grenseverdiene basert på et forslag til grenseverdier for PCB fra USA (MacDonald et al. 2000). Disse er omregnet til sum PCB₇ med hjelp av en faktor 0.286, som er basert på antagelsen at sum PCB = 3.5 × sum PCB₇.

Metaller og organiske miljøgifter

Tabellene 7 a-b viser tilstandsklassene for metaller og organiske miljøgifter i henholdsvis vann og sedimenter. Vi minner om at den verbale beskrivelsen av klassene er forskjellig fra den som er brukt for næringssalter. Utfyllende forklaringer til noen av parametere og forkortelser er gitt i fotnoter til tabellene.

Tabell 7 a Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i vann.

	I	II	III	IV	V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Metaller					
Arsen ($\mu\text{g As/L}$)	<2	2 - 4.8	4.8 - 8.5	8.5 - 85	>85
Bly ($\mu\text{g Pb/L}$)	<0.05	0.05 - 2.2	2.2 - 2.9	2.9 - 28	>28
Kadmium ($\mu\text{g Cd/L}$)	<0.03	0.03 - 0.24	0.24 - 1.5	1.5 - 15	>15
Kobber ($\mu\text{g Cu/L}$)	<0.3	0.3 - 0.64	0.64 - 0.8	0.8 - 7.7	>7.7
Krom ($\mu\text{g Cr/L}$)	<0.2	0.2 - 3.4	3.4 - 36	36 - 360	>360
Kvikksølv ($\mu\text{g Hg/L}$)	<0.001	0.001 - 0.048	0.048 - 0.071	0.071 - 0.14	>0.14
Nikkel ($\mu\text{g Ni/L}$)	<0.5	0.5 - 2.2	2.2 - 12	12 - 120	>120
Sink ($\mu\text{g Zn/L}$)	<1.5	1.5 - 2.9	2.9 - 6	6 - 60	>60
PAH					
Naftalen ($\mu\text{g/L}$)	<0.00066	0.00066 - 2.4	2.4 - 80	80 - 160	>160
Acenaftalen ($\mu\text{g/L}$)	<0.00001	0.00001 - 1.3	1.3 - 3.3	3.3 - 33	>33
Acenaften ($\mu\text{g/L}$)	<0.000034	0.000034 - 3.8	3.8 - 5.8	5.8 - 58	>58
Fluoren ($\mu\text{g/L}$)	<0.00019	0.0019 - 2.5	2.5 - 5	5 - 50	>50
Fenantren ($\mu\text{g/L}$)	<0.00025	0.00025 - 1.3	1.3 - 5.1	5.1 - 10	>10
Antracen ($\mu\text{g/L}$)		<0.11	0.11 - 0.36	0.36 - 3.6	>3.6
Fluoranthren ($\mu\text{g/L}$)	<0.00029	0.00029 - 0.12	0.12 - 0.9	0.9 - 1.8	>1.8
Pyren ($\mu\text{g/L}$)	0.000053	0.000053 - 0.023	0.023 - 0.023	0.023 - 0.046	>0.046
Benzo[a]antracen ($\mu\text{g/L}$)	<0.000006	0.000006 - 0.012	0.012 - 0.018	0.018 - 0.18	>0.18
Chrysen ($\mu\text{g/L}$)		<0.07	0.07 - 0.07	0.07 - 0.14	>0.14
Benzo[b]fluoranten ($\mu\text{g/L}$)	<0.000017	0.000017 - 0.03	0.03 - 0.06	0.06 - 0.6	>0.6
Benzo[k]fluoranten ($\mu\text{g/L}$)		<0.027	<0.027 - 0.06	0.06 - 0.6	>0.6
Benzo(a)pyren ($\mu\text{g/L}$)	<0.000005	0.000005 - 0.05	0.05 - 0.1	0.1 - 0.5	>0.5
Indeno[123cd]pyren ($\mu\text{g/L}$)	<0.000017	0.000017 - 0.002	0.002 - 0.003	0.003 - 0.03	>0.03
Dibenzo[ah]antracen ($\mu\text{g/L}$)		<0.03	0.03 - 0.06	0.06 - 0.6	>0.6
Benzo[ghi]perylene ($\mu\text{g/L}$)	<0.00001	0.00001 - 0.002	0.002 - 0.003	0.003 - 0.03	>0.03
Andre organiske					
ΣDDT^1 ($\mu\text{g/L}$)		<0.001	0.001 - 0.025	0.025 - 0.25	>0.25
Lindan ($\mu\text{g/L}$)		<0.02	0.02 - 0.04	0.04 - 0.2	>0.2
HCB ² ($\mu\text{g/L}$)		<0.013	0.013 - 0.05	0.05 - 0.47	>0.47
Pentaklorbenzen ($\mu\text{g/L}$)		<1	1 - 2	2 - 10	>10
Triklorbenzen ($\mu\text{g/L}$)		<4	4 - 50	50 - 100	>100
Hexaklorbutadien ($\mu\text{g/L}$)		<0.44	0.44 - 0.59	0.59 - 5.9	>5.9
SCCP ³ ($\mu\text{g/L}$)		<0.5	0.5 - 1.4	1.4 - 2.8	>2.8
MCCP ⁴ ($\mu\text{g/L}$)		<0.10	0.10 - 0.59	0.59 - 1.2	>1.2
Pentaklorfenol ($\mu\text{g/L}$)		<0.35	0.35 - 1	1 - 2	>2
Oktylfenol ($\mu\text{g/L}$)		<0.12	0.12 - 0.27	0.27 - 1.3	>1.3
Nonylfenol ($\mu\text{g/L}$)		<0.33	0.33 - 2.1	2.1 - 4.1	>4.1
Bisfenol A ($\mu\text{g/L}$)		<1.6	1.6 - 11	11 - 110	>110
TBBPA ⁵ ($\mu\text{g/L}$)		<0.052	0.052 - 0.9	0.9 - 9	>9
PBDE ⁶ ($\mu\text{g/L}$)		<0.53	0.53 - 1.4	1.4 - 2.8	>2.8
HBCDD ⁷ ($\mu\text{g/L}$)		<0.31	0.31 - 1.1	1.1 - 2.2	>2.2
PFOS ⁸ ($\mu\text{g/L}$)		<25	25 - 72	72 - 360	>360

Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007)

Diuron (µg/L)		<0.2	0.2 - 1.8	1.8 - 3.6	>3.6
Irgarol (µg/L)		<0.008	0.008 - 0.05	0.05 - 0.25	>0.25

Grenseverdier for TBT					
TBT-ion (µg/L) - effektbasert		<0.0002	0.0002 - 0.0015	0.0015 - 0.003	>0.003

- 1) DDT: Diklordifenyltrikloretan. ΣDDT betegner sum av DDT og nedbrytningsproduktene DDE og DDD
- 2) HCB: Heksaklorbenzen
- 3) SPCC: Kortkjededede (C10-13) polyklorerte paraffiner
- 4) MPCC: middelkjededede (C14-17) polyklorerte paraffiner
- 5) TBBPA: Tetrabrombisfenol A
- 6) PBDE: Pentabromdifenyleter
- 7) HBCDD: Heksabromsyklododekan
- 8) PFOS: Perfluorert oktylsulfonat
- 9) TBT: Tributyltinn

Tabell 7 b Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i sedimenter.

	I	II	III	IV	V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Metaller					
Arsen (mg As/kg)	<20	20 - 52	52 - 76	76 - 580	>580
Bly (mg Pb/kg)	<30	30 - 83	83 - 100	100 - 720	>720
Kadmium (mg Cd/kg)	<0.25	0.25 - 2.6	2.6 - 15	15 - 140	>140
Kobber (mg Cu/kg)	<35	35 - 51	51 - 55	55 - 220	>220
Krom (mg Cr/kg)	<70	70 - 560	560 - 5900	5900 - 59000	>59000
Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0.15	0.15 - 0.63	0.63 - 0.86	0.86 - 1,6	>1.6
Nikkel (mg Ni/kg)	<30	30 - 46	46 - 120	120 - 840	>840
Sink (mg Zn/kg)	<150	150 - 360	360 - 590	590 - 4500	>4500
PAH					
Naftalen (µg/kg)	<2	2 - 290	290 - 1000	1000 - 2000	>2000
Acenaftalen (µg/kg)	<1.6	1.6 - 33	33 - 85	85 - 850	>850
Acenaften (µg/kg)	<4.8	2.4 - 160	160 - 360	360 - 3600	>3600
Fluoren (µg/kg)	<6.8	6.8 - 260	260 - 510	510 - 5100	>5100
Fenantren (µg/kg)	<6.8	6.8 - 500	500 - 1200	1200 - 2300	>2300
Antracen (µg/kg)	<1.2	1.2 - 31	31 - 100	100 - 1000	>1000
Fluoranten (µg/kg)	<8	8 - 170	170 - 1300	1300 - 2600	>2600
Pyren (µg/kg)	<5.2	5.2 - 280	280 - 2800	2800 - 5600	>5600
Benzo[a]antracen (µg/kg)	<3.6	3.6 - 60	60 - 90	90 - 900	>900
Chrysen (µg/kg)	<4.4	4.4 - 280	280 - 280	280 - 560	>560
Benzo[b]fluoranten (µg/kg)	<46	46 - 240	240 - 490	490 - 4900	>4900
Benzo[k]fluoranten (µg/kg)		<210	210 - 480	480 - 4800	>4800
Benzo(a)pyren (µg/kg)	<6	6 - 420	420 - 830	830 - 4200	>4200
Indeno[123cd]pyren (µg/kg)	<20	20 - 47	47 - 70	70 - 700	>700
Dibenzo[ah]antracen (µg/kg)	<12	12 - 590	590 - 1200	1200 - 12000	>12000
Benzo[ghi]perylene (µg/kg)	<18	18 - 21	21 - 31	31 - 310	>310
PAH16 ¹⁾ (µg/kg)	<300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	> 20000
Andre organiske					
PCB7 ²⁾ (µg/kg)	<5	5 - 17	17 - 190	190 - 1900	>1900
PCDD/F ³⁾ (TEQ) (µg/kg)	<0.01	0.01 - 0.03	0.03 - 0.10	0.10 - 0.50	>0.50
ΣDDT ⁴⁾ (µg/kg)	<0.5	0.5 - 20	20 - 490	490 - 4900	>4900

Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007)

Lindan (µg/kg)		<1.1	1.1 - 2.2	2.2 - 11	>11
Heksaklorbenzen (HCB) (µg/kg)	0.5	0.5 - 17	17 - 61	61 - 610	>610
Pentaklorbenzen (µg/kg)		<400	400 - 800	800 - 4000	>4000
Triklorbenzen (µg/kg)		<56	56 - 700	700 - 1400	>1400
Hexaklorbutadien (µg/kg)		<49	49 - 66	66 - 660	>660
SCCP ⁶⁾ (µg/kg)		<1000	1000 - 2800	2800 - 5600	>5600
MCCP ⁷⁾ (µg/kg)		<4600	4600 - 27000	27000 - 54000	>54000
Pentaklorfenol (µg/kg)		<12	12 - 34	34 - 68	>68
Oktylfenol (µg/kg)		<3.3	3.3 - 7.3	7.3 - 36	>36
Nonylfenol (µg/kg)		<18	18 - 110	110 - 220	>220
Bisfenol A (µg/kg)		<11	11 - 79	79 - 790	>790
TBBPA ⁸⁾ (µg/kg)		<63	63 - 1100	1100 - 11000	>11000
PBDE ⁹⁾ (µg/kg)		<62	62 - 7800	7800 - 16000	>16000
HBCDD ¹⁰⁾ (µg/kg)	<0.3	0.3 - 86	86 - 310	310 - 610	>610
PFOS ¹¹⁾ (µg/kg)	<0.17	0.17 - 220	220 - 630	630 - 3100	>3100
Diuron (µg/kg)		<0.71	0.71 - 6.4	6.4 - 13	>13
Irgarol (µg/kg)		<0.08	0.08 - 0.50	0.5 - 2.5	>2.5

Grenseverdier for TBT					
TBT ¹²⁾ (µg/kg) - effektbasert	<1	<0.002	0.002-0.016	0.016-0.032	>0.032
TBT ¹²⁾ (µg/kg) - forvaltningsmessig	<1	1-5	5 - 20	20 - 100	>100

- 1) PAH: Polysykliske aromatiske hydrokarboner
- 2) PCB: Polyklorerte bifenyler
- 3) PCDD/F: Polyklorerte dibenzodioksiner/furaner
- 4) DDT: Diklordifenyltrikloretan. ΣDDT betegner sum av DDT og nedbrytningsproduktene DDE og DDD
- 5) HCB: Heksaklorbenzen
- 6) SCCP: Kortkjededede (C10-13) polyklorerte paraffiner
- 7) MCCP: middelkjededede (C14-17) polyklorerte paraffiner
- 8) TBBPA: Tetrabrombisfenol A
- 9) PBDE: Pentabromdifenyleter
- 10) HBCDD: Heksabromsyklododekan
- 11) PFOS: Perfluorert oktylsulfonat
- 12) TBT: Tributyltinn

Litteratur

Lepper, P. 2005: Manual on the Methodological Framework to Derive Environmental Quality Standards for Priority Substances in accordance with Article 16 of the Water Framework Directive (2000/60/EC). Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology, Smallenberg, Germany.

OSPAR 2005: Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment. (OSPAR Agreement 2005-6).

EC 2003: Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of commission directive 93/67 on risk assessment for new notified substances, commission regulation (EC) no 1488/94 on risk assessment for existing substances and Directive 98/8/EC of the Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market. ISBN 92-827-8011-2.

MacDonald, D.D., Ingersoll, C.G. and Berger, T.A. 2000: Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 39:20-31



Statens forurensningstilsyn (SFT)
Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo
Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@sft.no
Internett: www.sft.no

Utførende institusjon Norsk institutt for vannforskning Norges geotekniske Institutt og	Kontaktperson SFT Marit Ruge Bjærke Harald Solberg	ISBN-nummer 978-82-7655-537-0
---	--	----------------------------------

	Avdeling i SFT Tilsynsavdelingen	TA-nummer 2229/2007
--	-------------------------------------	------------------------

Oppdragstakers prosjektansvarlig Torgeir Bakke, NIVA Gijs Breedveld, NGI	År 2007	Sidetall 12	SFTs kontraktnummer 5007138
--	------------	----------------	--------------------------------

Utgiver Statens forurensningstilsyn	Prosjektet er finansiert av Statens forurensningstilsyn
--	--

Forfatter(e) Torgeir Bakke (NIVA) Gijs Breedveld (NGI) Torsten Källqvist (NIVA)	Amy Oen (NGI) Espen Eek (NGI) Anders Ruus (NIVA)	Anne Kibsgaard (NGI) Aud Helland (NIVA) Ketil Hylland (NIVA)
--	--	--

Tittel - Title
Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter

Guidelines on classification of environmental quality in fjords and coastal waters – A revision of the classification of water and sediments with respect to metals and organic contaminants.

Sammendrag – Summary
Veilederen erstatter deler av veiledning 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Det er utarbeidet nye grenseverdier mellom tilstandsklassene for metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Veilederen er revidert på basis av ny og økt kunnskap om enkeltstoffer og innebærer en overgang til et mer risiko-/effektbasert system for klassifisering av forurensede sedimenter. Alle klassifiseringsgrenser utenom øvre grense for bakgrunnsverdier (klasse I) er nå beregnet ut fra risiko/effekt.

The guidelines replace parts of guidelines 97:03 Classification of environmental quality in fjords and coastal waters. New threshold values for the concentration of metals and organic contaminants in water and sediments have been established for the various categories in the classification system. The revision was based on new information on each contaminant and a change to a risk/impact based approach. All threshold values except the upper limit for the category “background values” have been calculated with respect to risk/impact.

4 emneord Fjorder og kystfarvann Klassifisering Miljøkvalitet Bunnsedimenter	4 subject words Fjord and coastal waters Classification Environmental quality Bottom sediments
--	--

Statens forurensningstilsyn

Postboks 8100 Dep,

0032 Oslo

Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00

Telefaks: 22 67 67 06

E-post: postmottak@sft.no

www.sft.no

Statens forurensningstilsyn (SFT) ble opprettet i 1974 som et direktorat under miljøverndepartementet.

SFT skal bidra til å skape en bærekraftig utvikling. Vi arbeider for at forurensning, skadelige produkter og avfall ikke skal føre til helseskade, gå ut over trivselen eller skade naturens evne til produksjon og selvfornyelse.

TA-2229/2007

ISBN 978-82-7655-537-0