

# Hva har vært de største utfordringene med å ta fram EQS (miljøstandarder) for nye stoffer i Norge?

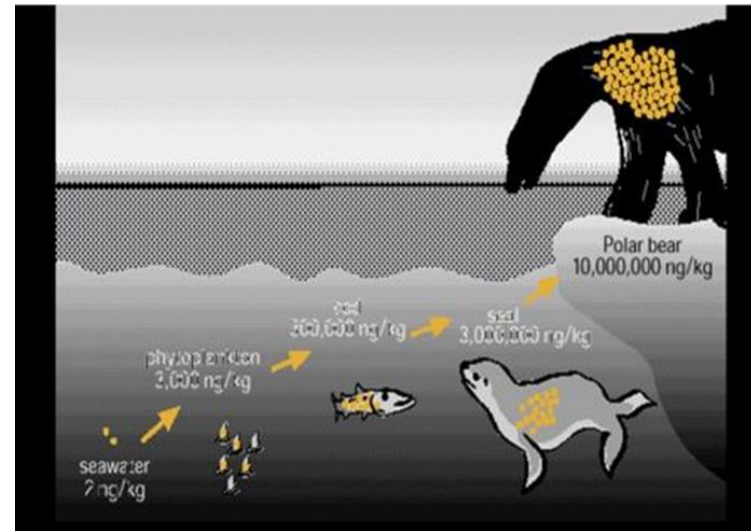
Mona Weideborg

Seminar Miljøringen/Norsk Vannforening Trondheim 11-12. november 2014:  
Forurensning fra land til hav – utfordringer, erfaringer og løsninger

# Hensikten med EQS

- Utarbeide grenseverdier for ulike miljøgifter som er så lave at de beskytter hele økosystemet:
  - Vannlevende organismer (3 trofiske nivåer: alger, krepsdyr og fisk)
  - Fugler, sjøpattedyr
  - Større landpattedyr
  - Mennesker

EQS er satt for vann, sediment og biota, men det finnes ikke alltid tilstrekkelige data til å gjøre dette

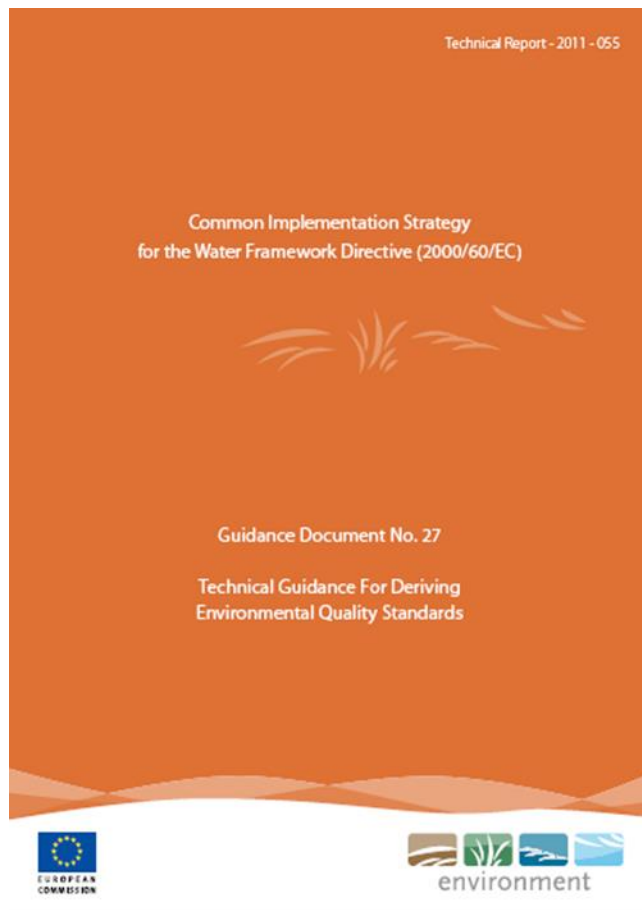


Hovedutfordringen her er å få satt de riktige EQS-verdiene:

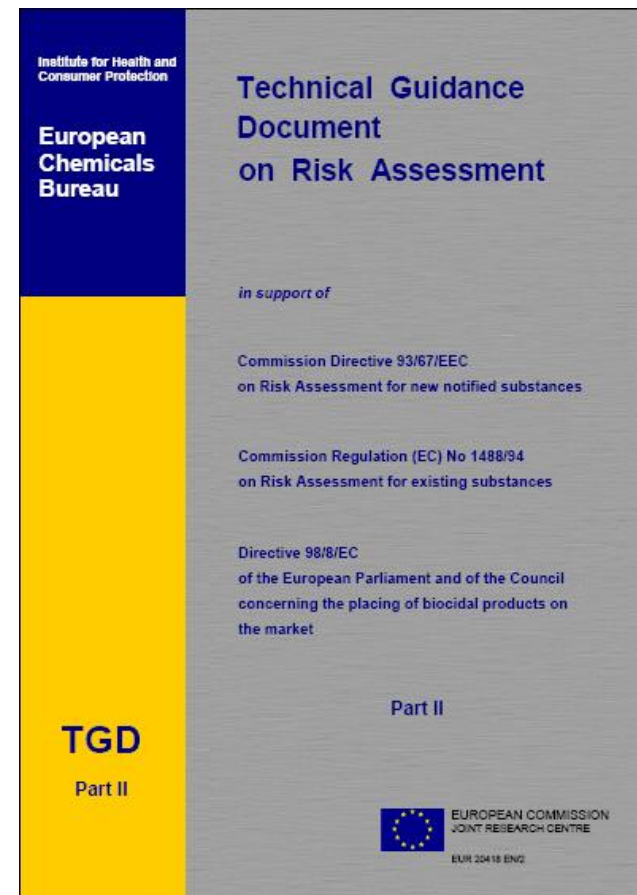
- så lave at hele økosystemet beskyttes
- ikke så lave at de ikke kan håndteres

# Metodikken

## Technical guidance for deriving Environmental Quality Standards (2011)



## Technical guidance Document (TGD) on risk assessment (2003)



# Metodikk – EQS - vann

- Tentativ AA-EQS: PNEC enten H5/SSD (95% av organismesamfunnet beskyttes) eller basert på laveste NOEC kroniske tester med vannlevende organismer.
- MAC-EQS: PNEC-akutt basert på L(E)C50 fra akutte tester.
- Naturlig bakgrunnskonsentrasjon i vannet er ikke summert



# Metodikk – EQS-sediment

- PNEC enten fra H5/SSD eller fra laveste NOEC kroniske tester med sedimentlevende organismer.
- Basert på fordelingskoeffisienten mellom sediment og vann ( $K_d$ ):
  - $PNEC\text{-sed} = PNEC\text{-vann} * K_d$
  - $K_d$  er målt for uorganiske stoffer
  - $K_d$  er ofte beregnet for organiske stoffer basert på  $K_{oc}$  (fordelingskoeffisienten mellom organisk karbon og vann) og med 1% organisk karbon i sedimentet
- Naturlig bakgrunnskonsentrasjon for tungmetaller og PAH summert til EQS

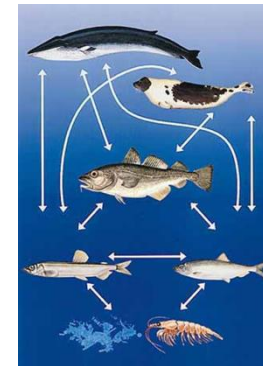


$$K_d = K_{oc} * f_{oc}$$
$$f_{oc} = 0,01$$

# QS-biota

Hensikt med QS-biota:

1. Beskytte mennesker mot negative effekter ved inntak av kontaminert fisk/sjømat
2. Beskytte topp-predatorer slik som fugler og pattedyr mot sekundær forgiftning ved inntak av giftige stoffer i deres føde
3. Beskytte bentiske og pelagiske predatorer mot sekundær forgiftning (2 beskytter 3)



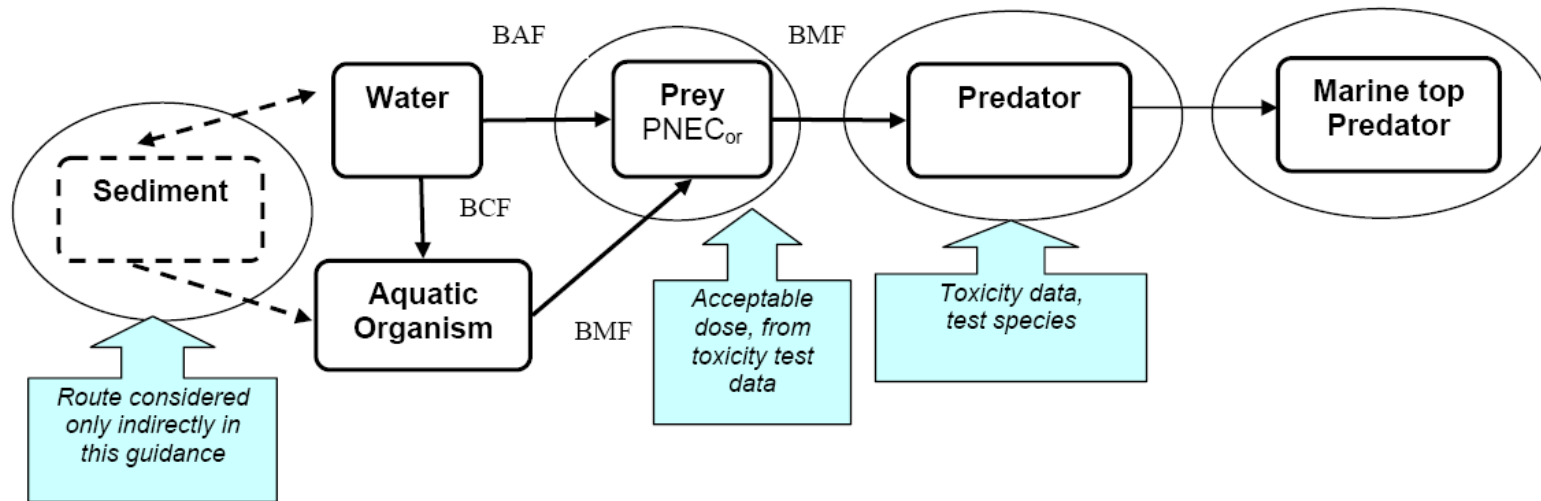
2 beregningsmetoder:

- Inntak hos mennesker
- Oppkonsentrering i næringskjeden

## Utfordring:

Laveste verdi skal benyttes som QS-biota, men data for oppkonsentrering i næringskjeden mangler

# Trinn i utarbeidelse av QS—biota basert på oppkonsentrering i næringskjeden



EU Guidance Document no 27

## Standard sikkerhetsfaktorer:

Orale toksdata	Testvarighet	Sikkerhetsfaktor (AF-oral)
NOEC- oral, fugl	Kronisk	30
NOEC- oral, pattedyr	28 d	300
	90 d (reprod. studium)	90
	Kronisk	30



# Beregning av QS-biota- basert på inntak hos mennesker

---

- TDI (tolererbart inntak av et stoff) basert på dyreforsøk (oftest rotte)
- QS-biota,hh: grenseverdier basert på inntak av sjømat:
  - 10% TDI for de fleste stoffer, 100% for organisk tinn)
  - Kroppsvekt 70 kg
  - EU standard verdi for daglig inntak av fisk/skalldyr: 115 g/d
  - QS-biota, hh ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  biota)=  $(0,1 * \text{TDI} (\mu\text{g}/\text{kg}$  føde/d)\*70 kg)/0,115 kg

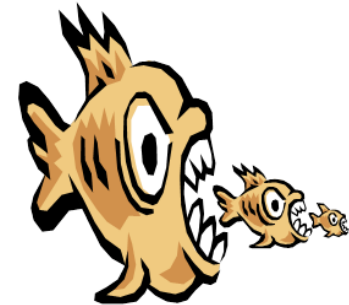




# Beregning av endelig AA-EQS-vann

---

- Vannkonsentrasjonen som tilsvarer QS-biota beregnes slik:
  - Vannkons ( $\mu\text{g/l}$ ) = QS-biota, h, h / (BCF \* BMF)
    - BCF: Biokonsentrasjonsfaktor
    - BMF: Biomagnifiseringsfaktor
- NB! Dersom denne konsentrasjonen er lavere enn tentativ AA-EQS beregnet fra vannlevende organismer benyttes denne som AA-EQS



# Avvik fra EUs EQS-verdier

---

EU benytter 5% org karbon i stedet for 1 %:

- Norske EQS-sediment er derfor lavere enn EQS-sediment som utarbeides av EU der man regner om fra vann-verdier.

EU benytter andre bakgrunnsverdier for uforurenset sediment (gjelder for metaller og PAH):

- EU vil da få andre verdier for EQS-sediment.

$$\text{PNEC-sed} = \text{PNEC-vann} * K_d$$

$$K_d = K_{oc} * f_{oc}$$

$$f_{oc} = 0,01 = 1\% \text{ C}$$

# Avvik fra EUs EQS-verdier

EU opererer med 5 klasser for noen tungmetaller, f.eks Cd:

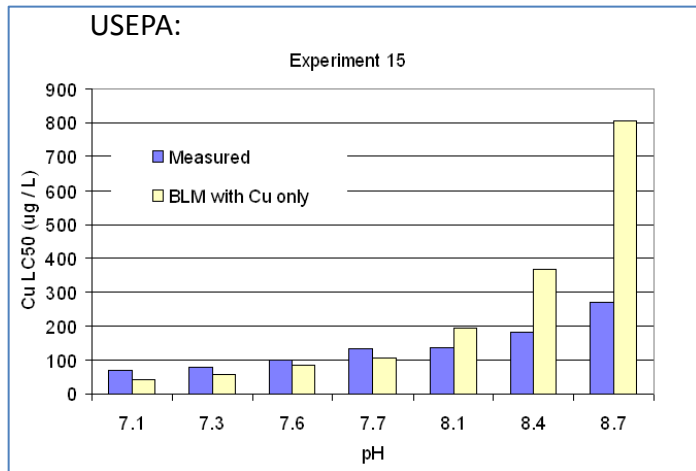
- Differensierte verdier, basert på vannkvalitet (kalkinnhold)

Vannkvalitet	AA-EU EQS µg Cd/l
<40 mg CaCO <sub>3</sub> /l	<0,08
40-50 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,08
50-100 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,09
100-200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0.15
>200 mg CaCO <sub>3</sub> /l	0,25

Norge har bløtere vann enn mange land i EU,  
I Norge er det valgt to verdier en for bløtt og en for  
hardt vann.

# Betydning av vannkvalitet for giftighet av metaller

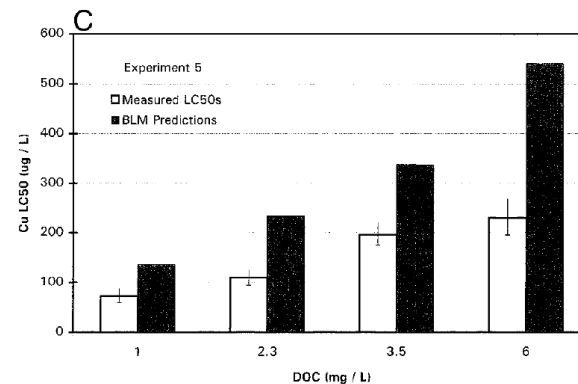
Er tungmetaller like giftig i bløtt surt vann som i kalkrikt vann?



- LC-50 øker med økende pH og Ca-innhold

Er tungmetaller like giftig i humusvann som i klart vann?

Santore et al, 2001:



- LC-50 øker med økende TOC-innhold

Bruke BLM (Biotic Ligand Model) ved utarbeidelse av EQS?

# Usikre EQS-verdier som følge av manglende/for springende data

---

Hvordan utarbeide EQS der data mangler, men man vet at stoffene er miljøskadelige f.eks for ett nivå i næringskjeden?

- Få økotoksresultater, høye sikkerhetsfaktorer= usikre resultater. Meget lave EQS-verdier.

Stor spredning i målte og beregnede Kd-verdier gir usikre EQS-sediment:

- Beskytte miljøet: Bruke laveste Kd for å bestemme EQS-sediment fra EQS-vann?
- Kd for overflateaktive stoffer ekstra usikre.

Stor spredning i målte og beregnede BCF-verdier gir usikre QS-biota

- Benytte høyeste BCF og BMF for å beskytte pattedyr og mennesker
- Usikkerhet mht hvor BCF er målt (hel fisk, filet, lever, generell innmat, etc).

# Stoffer med lav vannløselighet

## EQS kan avhenge av om det benyttet nominelle eller reelle konsentrasjoner i økotoksforsøk!

- Stoffer med svært lav løselighet – vanlig å bruke nominelle konsentrasjoner direkte fra toksforsøk.
  - Teststandarder sjøvann tillater bruk av nominelle konsentrasjoner
  - Teststandarder for ferskvann tillater bruk av løsningsmiddel i testene

EQS kan bli for høy

- Bruke løseligheten som grenseverdi selv om effekter ikke er funnet?

EQS kan bli for lav

# Metodikken TGD 27 er ikke tilpasset alle typer stoffer – eksempel PFOS

Parameter	AA-EQS	MAC-EQS
Sjøvann	0,17 ng/l (basert på inntak av fisk)	36 µg/l (PNEC-akutt)
Ferskvann	0,65 ng/l (basert på inntak av fisk )	36 µg/l (PNEC-akutt) ↓

Parameter	AA-EQS	MAC-EQS
Sjøvann	0,17 ng/l (basert på inntak av fisk)	23 ng/l (PNEC-kronisk)
Ferskvann	0,65 ng/l (basert på inntak av fisk )	230 ng/l (PNEC-kronisk)

Metodikken i EU TGD 27 gir stor forskjell på AA-EQS og MAC-EQS.

Finnes denne typen vann?

Benytte PNEC-kronisk som MAC-EQS?



# Håndteringsutfordringer for myndighetene

- Deteksjonsgrensen for kjemisk analyse i vann er for noen stoffer for høy til å angi EQS.
- Hvordan håndtere EQS-verdier som ikke kan måles med vanlig metodikk?
  - Passive prøvetakere?
  - Måling i biota
  - Måling i sediment

Eksempler:

Stoff	LOD µg/l	AA-EQS µg/l
TBT	1-5	0,002
PFOS	0,002	0,00017
HBCDD	10	0,0016

# Håndteringsutfordringer for myndighetene

- Naturtilstanden er ulik i ulike regioner.
- Mangel på analysedata fra upåvirkede områder. Mye analysedata fra mistenkt forurensede områder, men lite referansedata.
- Naturlig innhold av tungmetaller varierer fra område til område.
- Dette betyr at EQS kan ha blitt satt for høyt eller lavt. I avrenning fra gruveområder vil naturlig innhold av tungmetaller sannsynligvis være satt for lavt og EQS-verdiene vil være lavere enn hva som er "riktig".

Eksempler:

Stoff	Naturtilstand mg/kg TS		AA-EQS mg/kgTS
	EQS	Maks. Flomsed (NGU)	3001/2012
Bly	25	116	150
Arsen	15	12	47
Kobber	20	<b>139</b>	84
Kadmium	0,2	<b>1,9</b>	1,5
Sink	90	200	340

# Hovedutfordringer

---

1. Avvik fra EUs EQS-verdier/avvik fra Vannforskriften
  - Ulike bakgrunnsdata EU og Norge
2. Usikre EQS-verdier som følge av manglende/for springende bakgrunnsdata
  - "Lek med tall!"
3. Metodikken EUs veileder (TGD 27) er ikke tilpasset alle typer stoffer
4. Håndteringsutfordringer for myndighetene
  - Lav EQS - høy LOD
  - Naturtilstanden > AA-EQS

Takk for oppmerksomheten!

