

Miljøringen temamøte  
Multiconsult, Skøyen 17. mars 2014

'Ny erfaring og forskning på opprydding i forurenset grunn og sedimenter'

## Vanndirektivet og klassifisering av miljøtilstand – hvor godt samsvarer miljøgifter og bløtbunnsfauna i industrifjorder?

Eivind Oug  
Norsk institutt for vannforskning

# Vanndirektivet

- **Vannforskriften (2006)**
  - Gjennomfører EUs vanndirektiv i norsk forvaltning
  - Gir føringer til prosess og kriterier for forvaltning av vann
  - Sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av alle vannforekomster i Norge
- **Vanndirektivet**
  - systemer for klassifisering av tilstand
  - Miljømål: minst god kjemisk og økologisk tilstand
    - Ved moderat eller dårligere tilstand skal det iverksettes tiltak
- **Klassifisering**
  - Kjemisk tilstand
    - miljøgifter i vann, organismer og sedimenter
  - Økologisk tilstand
    - Biologiske kvalitetselementer
    - Fysiske, kjemiske og hydromorfologiske støtteparametre

# Vanndirektivet

- To grunnleggende krav som begge skal oppfylles:
  - Alle vannforekomster skal oppnå *god kjemisk tilstand* og *minimum god økologisk tilstand*



# Hva er god kjemisk tilstand?

- Bestemmes i henhold til EU direktiv for 45 prioriterte stoffer (12 nye stoffer fra 2013)
- Fastsatt grenseverdi som ikke skal overskrides = EQS ('environmental quality standard')
  - Vann
  - Organismer (biota)
  - Bunnsedimenter
- Foreløpig gitt EQS-verdier for vann og enkelte stoffer i organismer
  - Ikke EQS-verdier for sedimenter



God kjemisk tilstand

Dårlig kjemisk tilstand

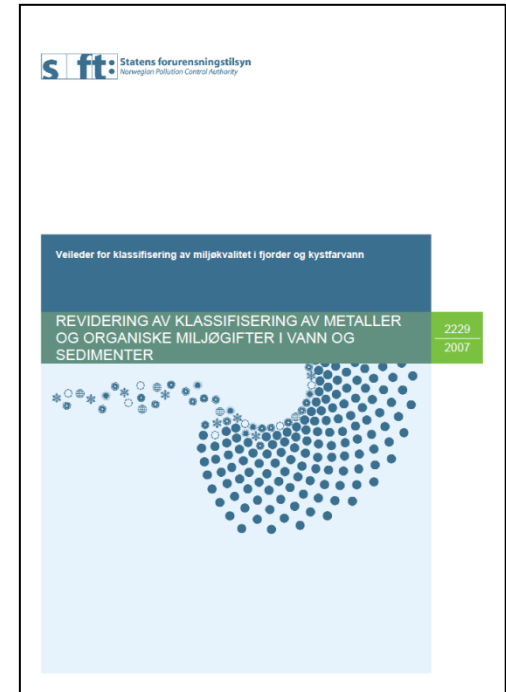
# Klassifisering av miljøgifter

- nasjonale standarder når EQS-verdier ikke foreligger
  - Revidert klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter
- Klassifisering basert på risiko for økologiske effekter

PNEC (predicted no effect concentration)  
= EQS

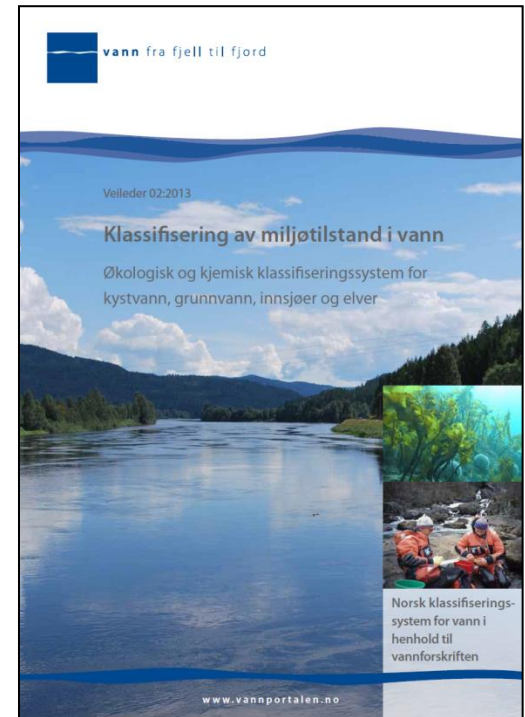
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

(Fra Bakke m.fl. 2007, TA 2229/2007)



# Økologisk tilstand

- Tre 'kvalitetselementer' for kystvann:
  - Planteplankton
  - Bunnvegetasjon (tang og tare, ålegras)
  - Bløtbunnsfauna
  
- Klassifisering basert på endringer i organismesamfunn ved påvirkninger
  
- Fysisk/kjemiske støtteparametre vurderes (inkluderer miljøgifter)
  - Økologisk tilstand nedgraderes når støtteparametre ikke er i god tilstand

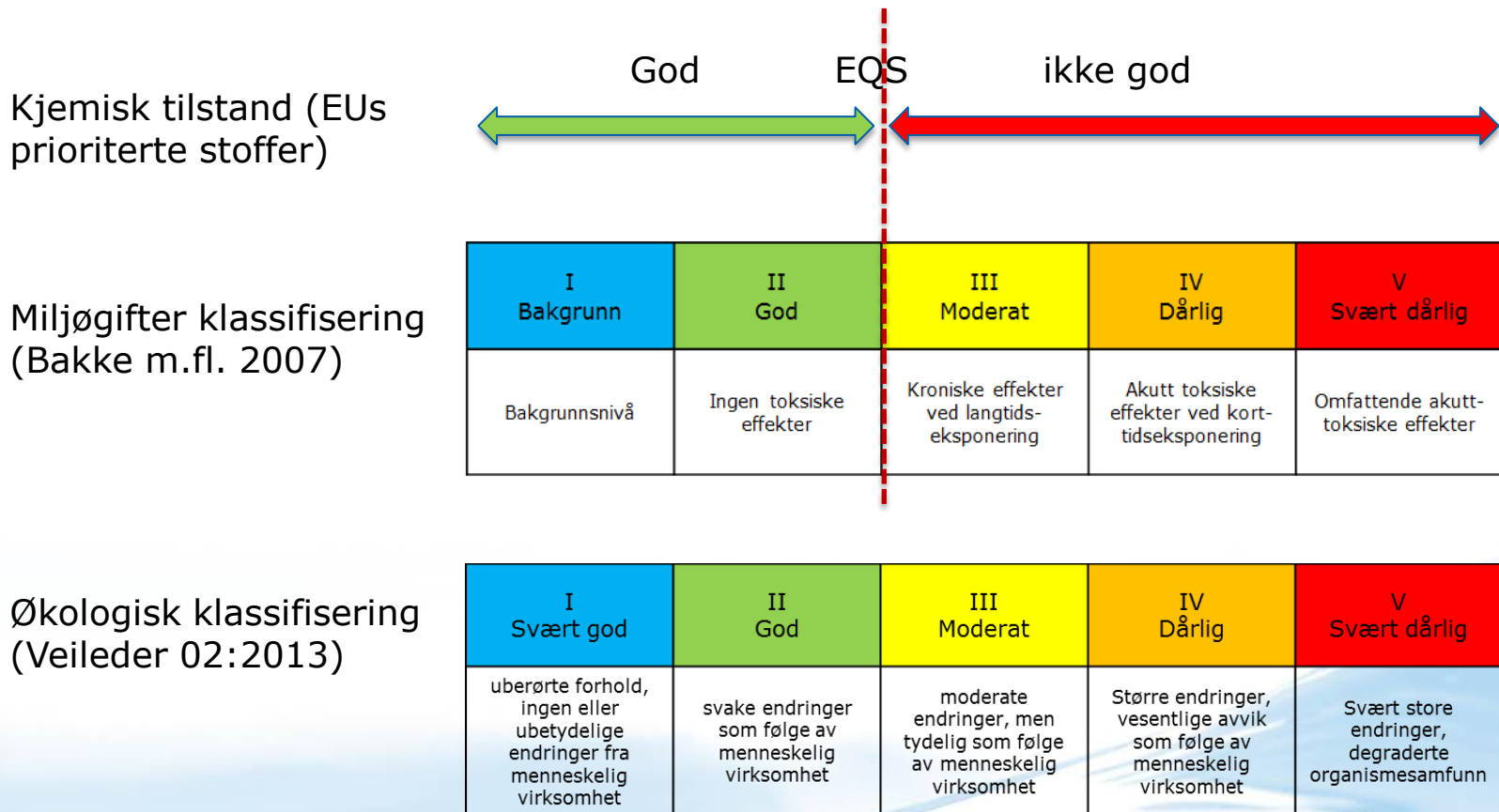


I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
uberørte forhold, ingen eller ubetydelige endringer fra menneskelig virksomhet	svake endringer som følge av menneskelig virksomhet	moderate endringer, men tydelig som følge av menneskelig virksomhet	Større endringer, vesentlige avvik som følge av menneskelig virksomhet	Svært store endringer, degraderte organismesamfunn

(Fra Veileder 01:2009)

# Klassifisering av tilstand

- Alle vannforekomster skal oppnå god kjemisk tilstand og minimum god økologisk tilstand



# Svært like systemer – allikevel en viktig forskjell

## – God tilstand

- kjemisk: ingen effekter på noen organismer i økosystemet
- økologisk: tillater 'svake endringer', dvs at arter allerede er påvirket av miljøgifter

Miljøgifter klassifisering  
(Bakke m.fl. 2007)

EQS

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

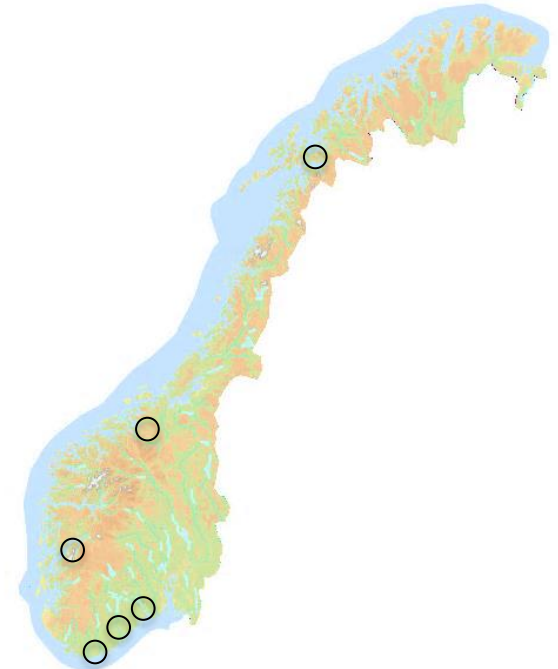
Økologisk klassifisering  
(Veileder 02:2013)

I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
uberørte forhold, ingen eller ubetydelige endringer fra menneskelig virksomhet	svake endringer som følge av menneskelig virksomhet	moderate endringer, men tydelig som følge av menneskelig virksomhet	Større endringer, vesentlige avvik som følge av menneskelig virksomhet	Svært store endringer, degraderte organismsamfunn



# Klassifisering miljøgifter og bløtbunnsfauna - industrifjorder

- Grenlandsfjordene (dioksiner)
- Vikkilen ved Grimstad (TBT)
- Kristiansandsfjorden (dioksiner, metaller, PAH)
- Sørfjorden i Hardanger (metaller)
- Sunndalsfjorden (PAH)
- Ballangsfjorden (metaller)



# Tilstand: PAH og bløtbunnsfauna

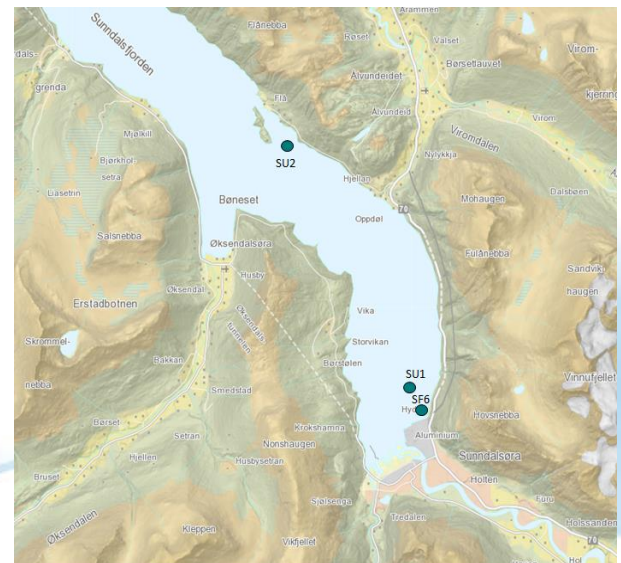
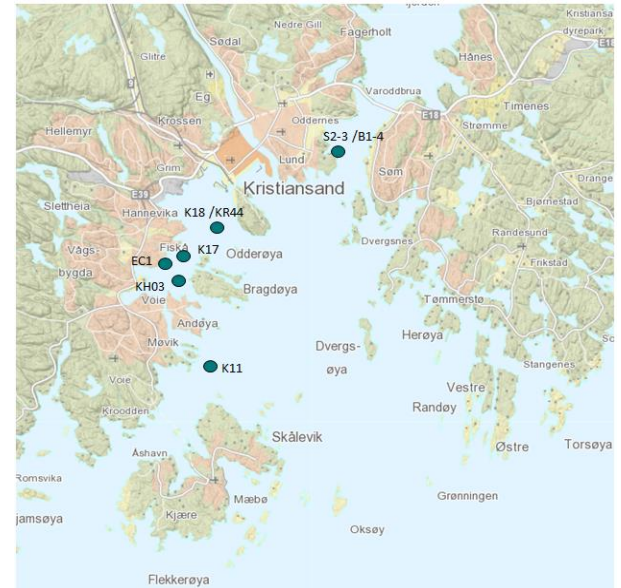
## Kristiansandsfjorden og Sunndalsfjorden

Stasjon	Sedimenter PAH16 µg/kg	Bløtbunns- fauna, NQI 1
<b>Kristiansandsfjorden</b>		
EC1 - 10	174808	0,67
EC1 - 12	104434	0,61
K17 - 12	39904	0,69
K17 - 10	37484	0,75
KR44- 12	15552	0,61
KH03- 10	15007	0,73
KH03- 12	12101	0,70
K11 - 12	2676	0,77
B1-4	2646	0,71
<b>Sunddalsfjorden</b>		
SF 6	65509	0,76
SU 1	15342	0,75
SU 2	3628	0,80

NQI 1 =  
indeks for  
arts mangfold  
og  
ømfintlighet

Tilstandsklasser:

Bakgrunn/ svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
------------------------	-----	---------	--------	-----------------



# Tilstand dioksiner og bløtbunnsfauna

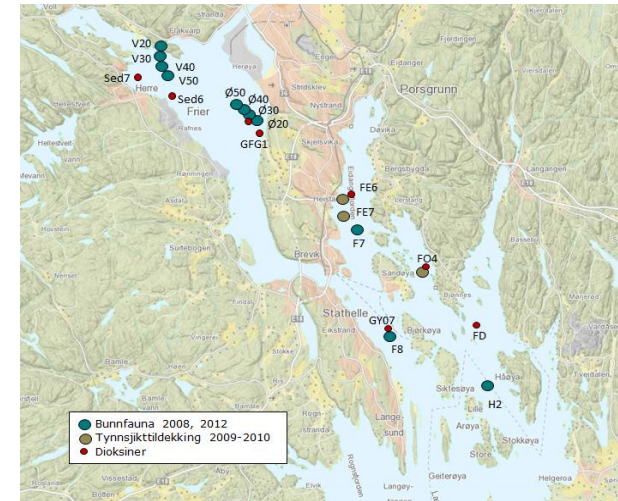
## Grenlandsfjordene og Kristiansandsfjorden

Stasjon	Sedimenter TEQ µg/kg	Bløtbunns- fauna, NQI 1
<b>Grenlandsfjordene</b>		
Ø30 - 08	5,93	0,70
Ø20 - 08	5,41	0,76
V20 - 08	4,04	0,71
V50 - 08	2,58	0,66
FE6 - 09	1,28	0,76
F7 - 08	1,13	0,71
F8 - 08	0,90	0,65
FO4 - 09	0,35	0,71
<b>Kristiansandsfjorden</b>		
K17	0,33	0,69
KR44	0,13	0,61

NQI 1 =  
indeks for  
arts mangfold  
og  
ømfintlighet

Tilstandsklasser:

Bakgrunn/ svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
------------------------	-----	---------	--------	-----------------

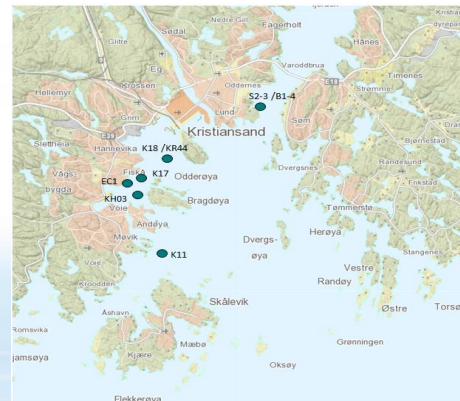
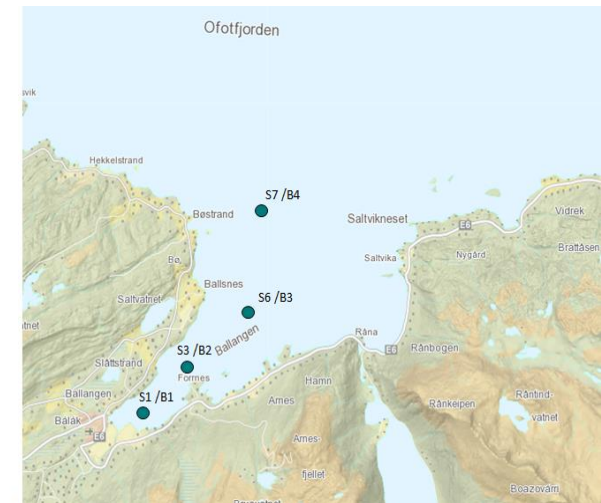
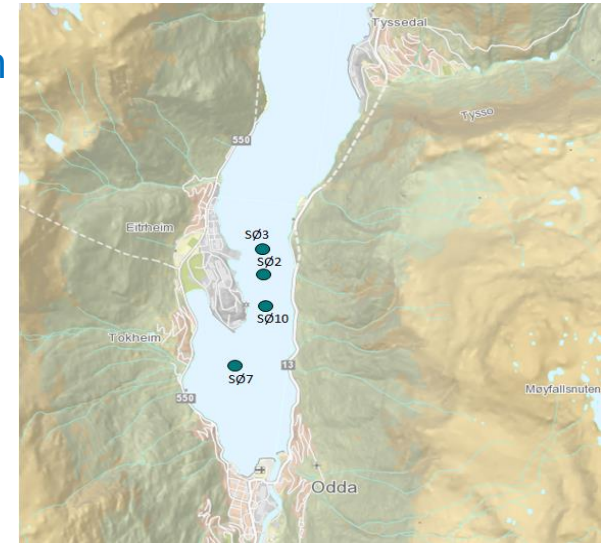


# Tilstand metaller og bløtbunnsfauna

## Sørfjorden, Ballangsfjorden og Kristiansandsfjorden

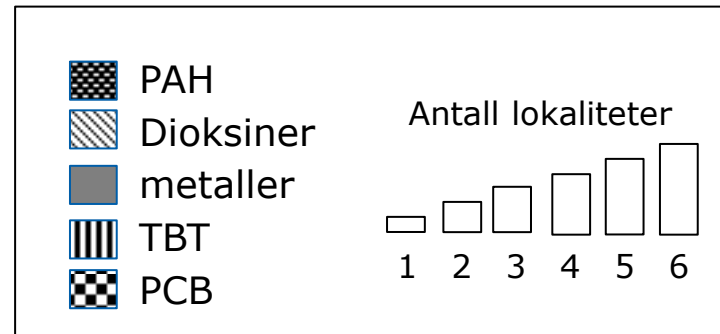
Stasjon	Bly mg/kg	Kvikksølv mg/kg	Nikkel mg/kg	Kobber mg/kg		Bløtbunns- fauna NQI 1
<b>Sørfjorden</b>						
SØ 3	1400	5,95	i.m.	200		0,68
SØ 7	1200	8,76	i.m.	200		0,65
SØ 2	910	4,78	i.m.	150		0,66
SØ 10	300	1,76	i.m.	56		0,67
<b>Ballangen</b>						
S1 /BA1	385	i.m.	113	1160		0,62
S3 /BA2	71	i.m.	553	209		0,75
S6 /BA3	55	i.m.	33	93		0,61
<b>Kristiansandsfjorden</b>						
K18/KR44	89	0,27	406	273		0,61
KH03	64	i.m.	347	242		0,73

i.m. = ikke målt



# Tilstandsklasse miljøgifter mot bløtbunnsfauna

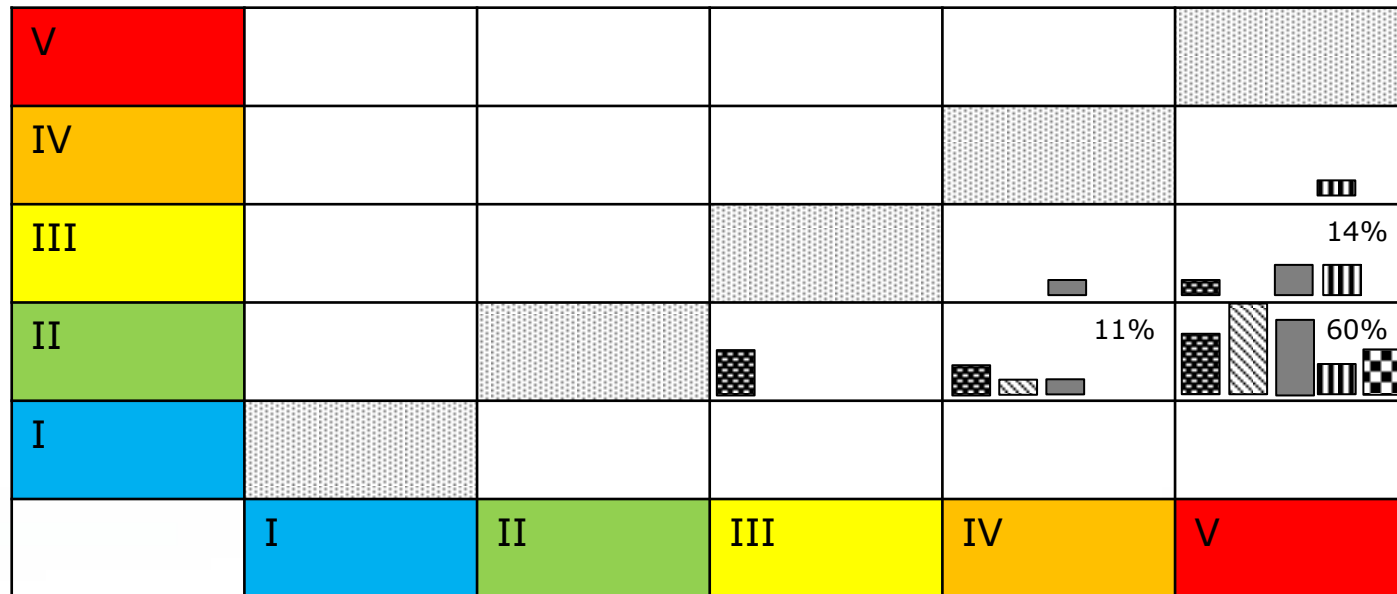
Datagrunnlag: 35 lokaliteter



NQI 1

Økologisk tilstandsklasse

(veileder 02:2013)



Miljøgifter tilstandsklasse (TA2229/2007)

# Generelt forskjell mellom kjemisk og økologisk klassifisering

- Kjemisk klassifisering
  - **God tilstand**: ingen effekter i noen stedlige organismer skal forekomme
  - opererer med sikkerhetsfaktorer ved fastsetting av klassegrenser ('føre var' – prinsipp)
- Økologisk klassifisering:
  - **God tilstand**: tillater at små endringer finner sted, dvs at enkelte arter blir borte
  - Bløtbunnsfauna er en komponent av økosystemet. Effekter kan opptre på høyere trofiske nivåer

# Generelt forskjell mellom kjemisk og økologisk klassifikasjon

- Men, forskjellen blir enda større dersom:
  - kjemisk klassifikasjon har sikkerhetsmarginer som ikke er relevante for stedlig fauna
  - økologisk klassifisering (bløtbunnsfauna) ikke responderer før vesentlige endringer har skjedd

# Klassifisering av miljøgifter

- EQS-verdier i hovedsak basert på labtester
  - Sikkerhetsfaktorer (senkede grenseverdier) benyttes for ekstrapolering til felt.
- Totale sedimentkonsentrasjoner kan overestimere reell toksisk eksponering
  - avhengig av binding til partikler og løselighet i porevann
- Ulikt kunnskapsgrunnlag for ulike miljøgifter

PNEC = EQS

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter



# Klassifisering av bløtbunnsfauna

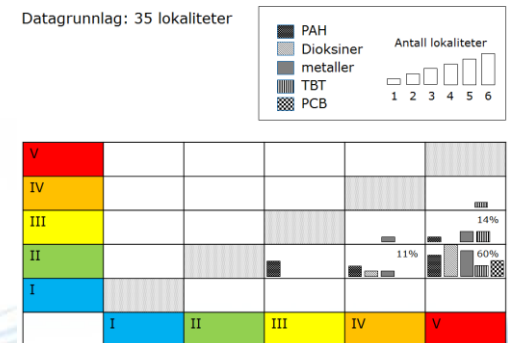
- Indekser ikke spesifikke for påvirkningsfaktorer
  - Trolig mest styrt av organisk belastning og oksygenforhold
- Usikkert om fravær av arter som er sensitive for miljøgifter fanges opp

I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
uberørte forhold, ingen eller ubetydelige endringer fra menneskelig virksomhet	svake endringer som følge av menneskelig virksomhet	moderate endringer, men tydelig som følge av menneskelig virksomhet	Større endringer, vesentlige avvik som følge av menneskelig virksomhet	Svært store endringer, degraderte organismsamfunn

# Hvor godt samsvarer klassifiseringene?

- Dårlig,
  - systemene likner hverandre i struktur og begge er basert på effekter på organismer
- Men, de representerer ikke det samme
  - Kjemisk klassifisering er tilsiktet konservativ
    - beskytte mot effekter i hele økosystemet
  - Økologisk klassifisering gir mål for generell tilstand
    - Bløtbunnsfauna representerer ett element i økosystemet
- Skal forskjellene være så store som i industrifjordene?
  - Neppe
    - Utilstrekkelig kunnskap om effekter
  - Klassifiseringene er i fortsatt utvikling
    - Vil bli oppdatert ved ny kunnskap

Datagrunnlag: 35 lokaliteter



# Takk for meg

