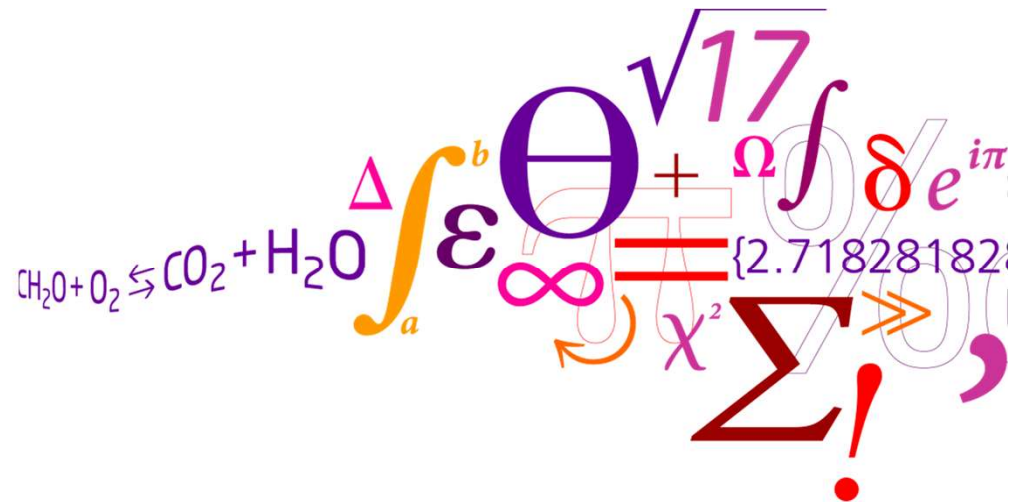


Hvor kommer kravene fra – nuancering af grænseværdier

Anders Baun

Professor i risikovurdering af kemikalier



Hvor kommer værdierne fra? - et hurtigt svar:

Vandrammedirektivet

og **BEK 1625 (2017)** – Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (Bilag 2)

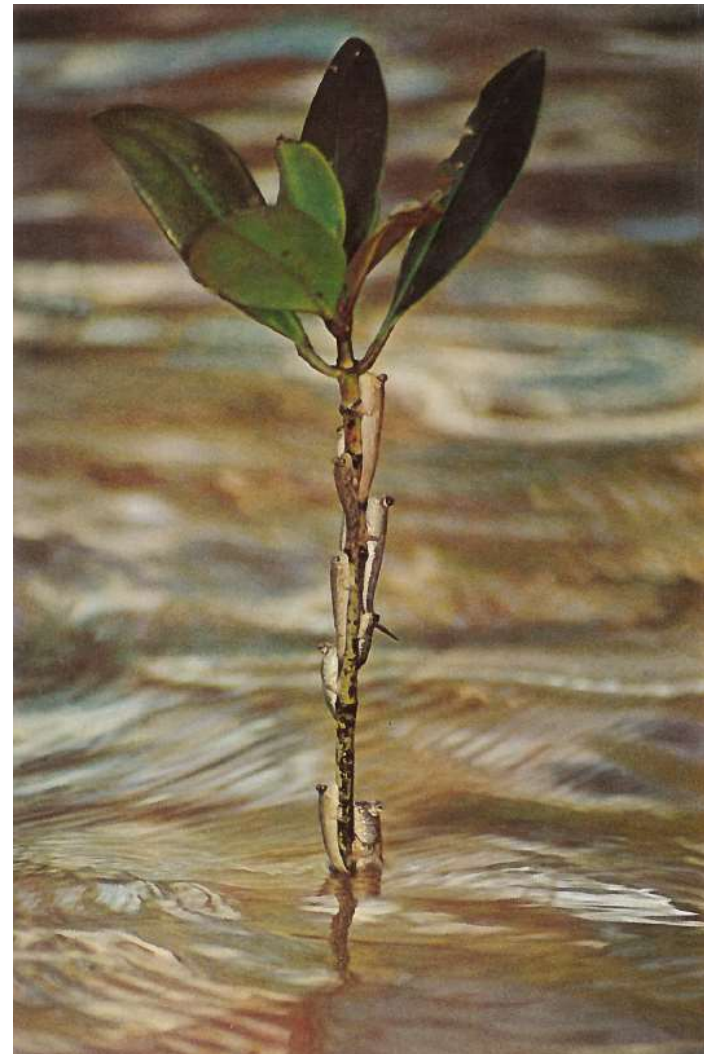
Vandrammedirektivet

- Overfaldevand
 - Fokus på god kemisk status
 - ...og god økologisk status

Glem ikke grundvandet...

- Grundvand
 - Fokus på god kemisk status
- Der er sammenhæng mellem grundvand og overfladevand!! (fysisk og forvaltningsmæssigt)
- Def.: Grundvand er alt vand i mættede zoner under jordoverfladen
- = vandføring i danske vandløb skyldes grundvand

Ref: Directive 2000/60/EC



Hvad gør et stof miljøfarligt? (farlighedsidentifikation)

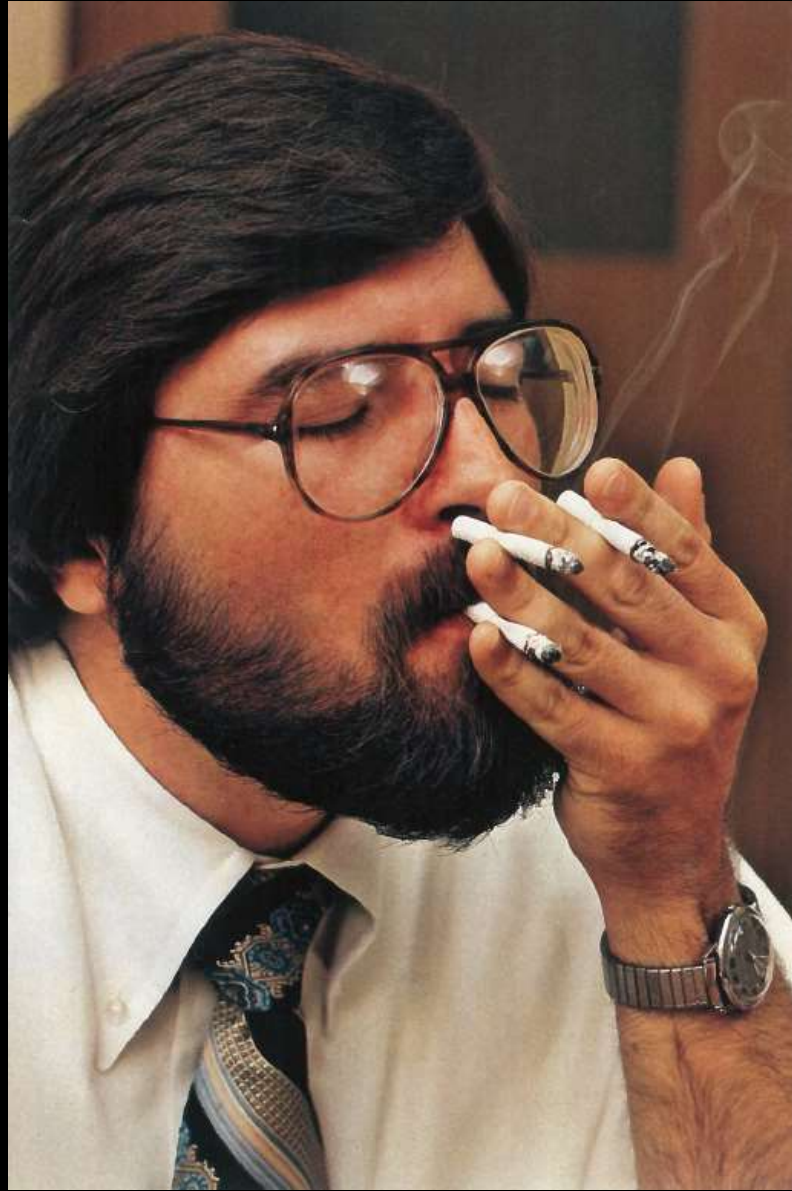
- Fokus på tre "iboende egenskaber":
 - Persistens (ikke-nedbrydeligt)
 - Bioakkumulation (ophobning i organismer)
 - Toksicitet (giftighed)
- Andre egenskaber (hvis de kendes):
 - Kræftfremkaldende
 - Mutagne effekter
 - Reproduktionsskadende
 - Hormonforstyrrende

EDC

CMR

PBT



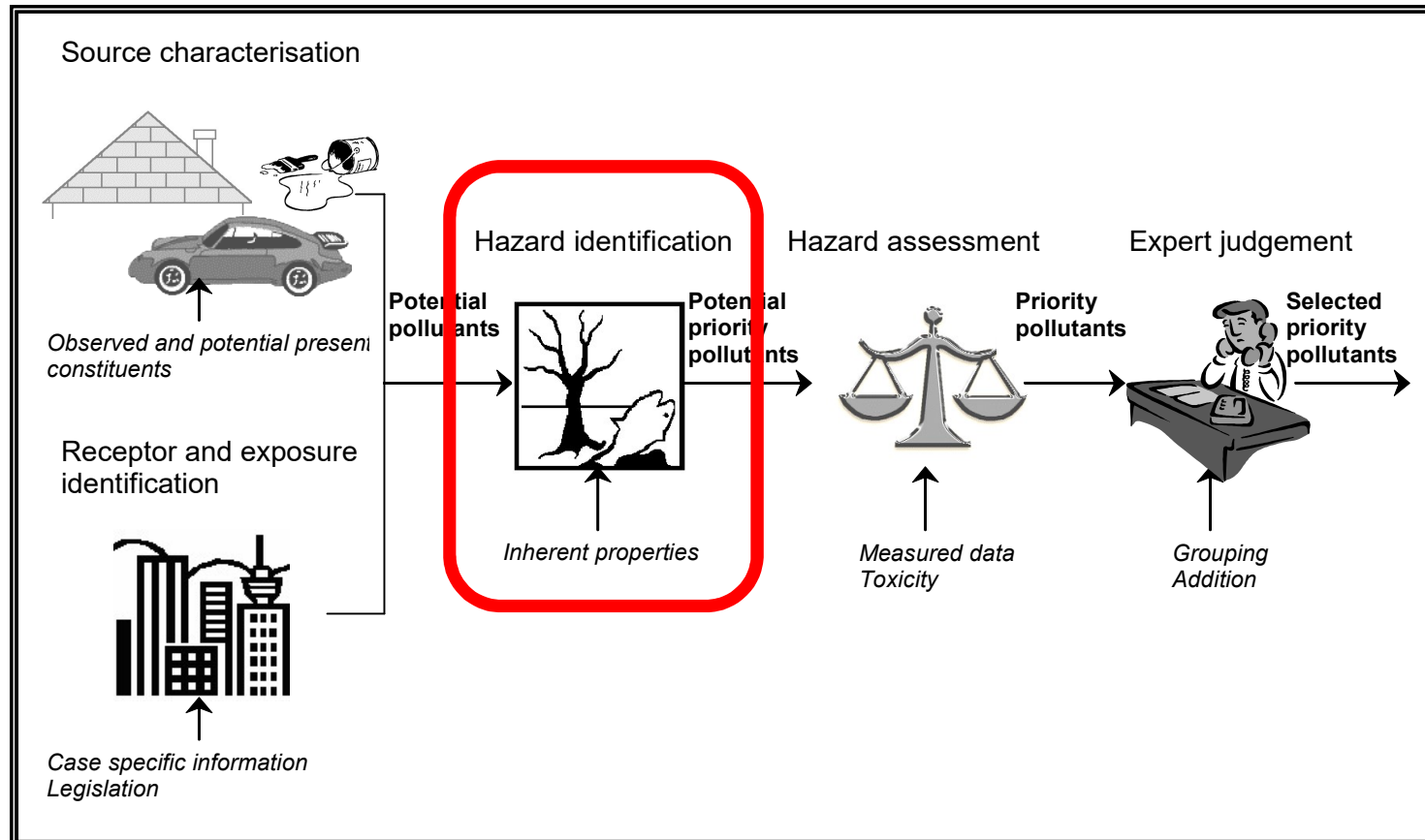


Et par sandheder...

- Ufarlighed kan ikke bevises!
- Farlighed kan sandsynliggøres, men ikke altid eftervises i praksis

CHIAT

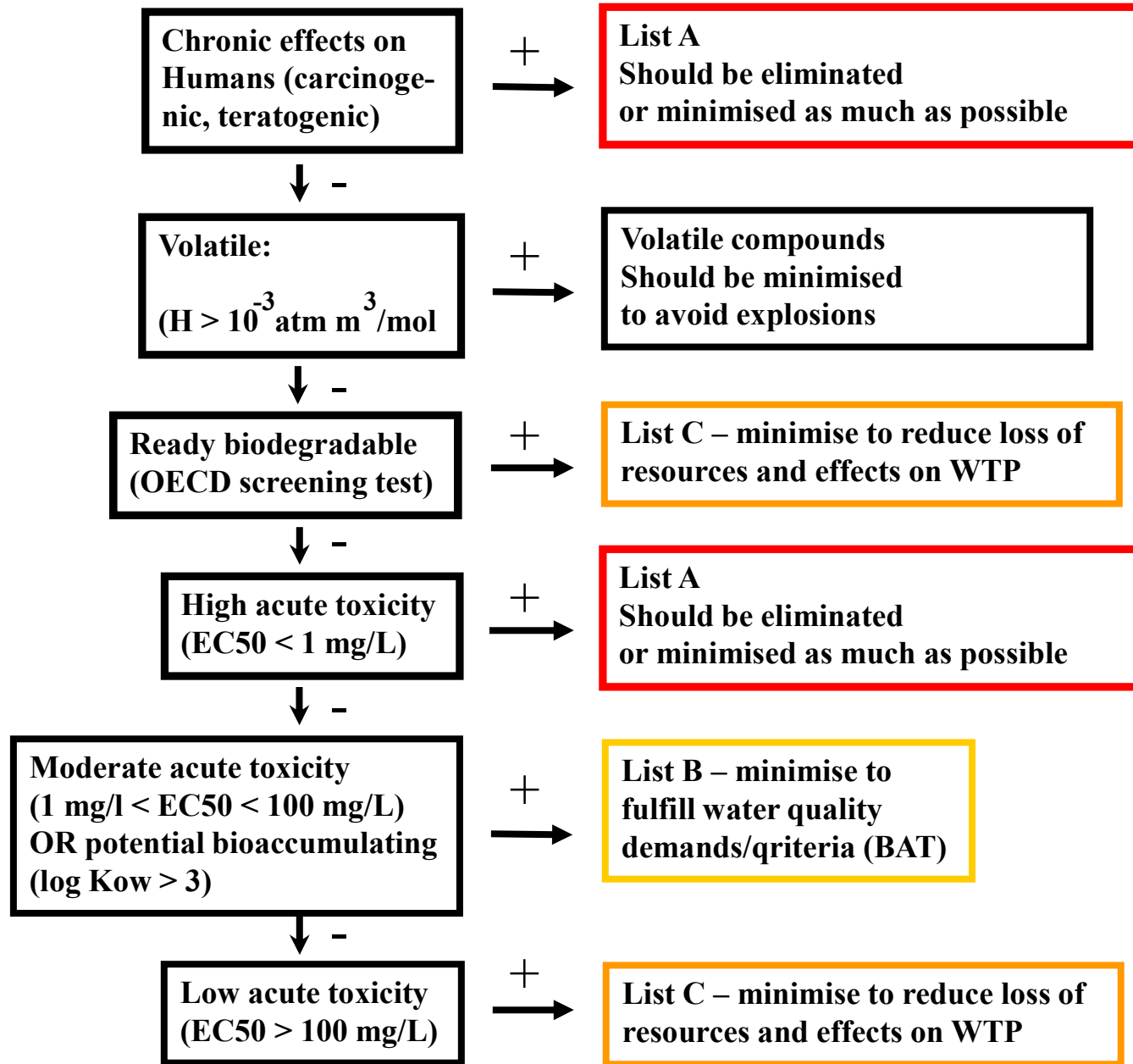
Chemical Hazard Identification and Assessment Tool



ABC-vurderinger for spildevand

- Problem-orienteret farlighedsidentifikation!
 - Ét PBT-valg rettet mod spildevand
 - Indholder også tekniske og human tox. hensyn
- Input data: Iboende egenskaber





Hvor farligt er det? (farlighedsvurdering)

- Farlighedsvurderingen opdeles i:
 - Eksponeringsvurdering
(beregnete/målte koncentrationer)
 - Effektvurdering
(bestemmelse af "beskyttelseskoncentration")

PEC

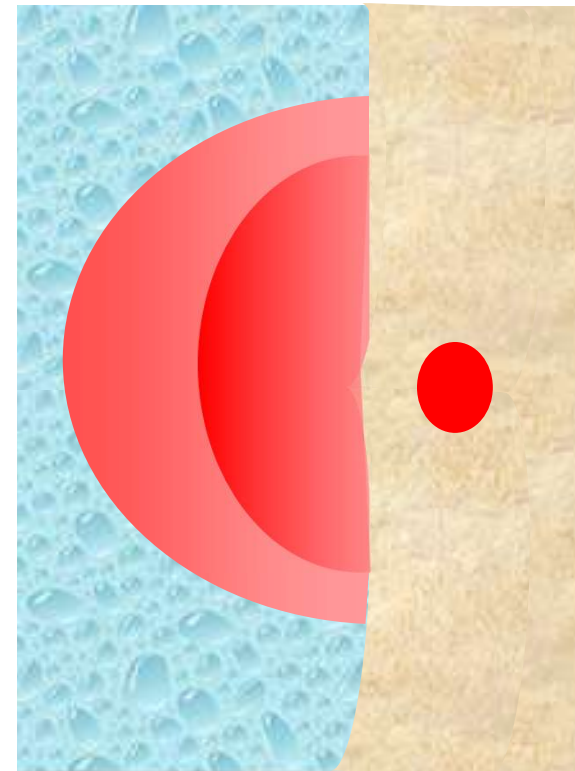
PNEC

$$\text{PEC} > \text{PNEC} = \text{fare}$$

Koncentrationen i miljøet (PEC)

- Målte værdier i recipienten
 - Detektionsgrænser
 - Tidsvariation
- Modelberegninger
- "Købmandsregning"

Koncentration kontra mængde
("PB"-stoffer)

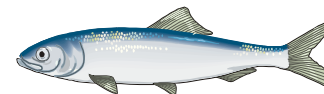


Fastsættelse af PNEC

- princip

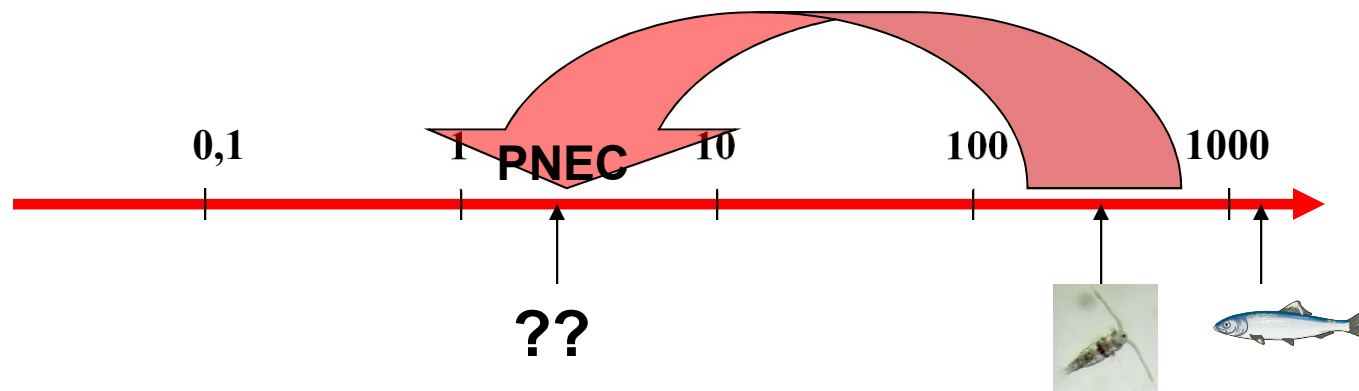
- Laveste tox-værdi (EC₅₀, LC₅₀, NOEC) divideres med en sikkerhedsfaktor (=usikkerhedsfaktor = applikationsfaktor)
- Applikationsfaktoren falder jo flere data, der er tilgængelige

$$PNEC = \frac{\text{Laveste } LC_{50} \text{ (} EC_{50}, NOEC, LOEC \text{)}}{\text{Applikationsfaktor}}$$



Beskyttelse mod giftighed (PNEC)

- Basis: Toksicitetstests udført i laboratoriet eller i felten
- Ekstrapolation: Beskyttelse af alle arter i økosystemet mod både akutte (død) og kroniske (fx. reproduktion) skader
- Ekstrapolationsfaktorer: 1-1000 (10.000) gange



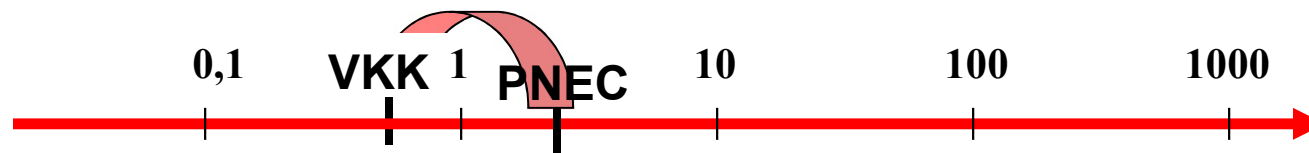
Sikkerhedsfaktorer - usikkerhedsfaktorer

TILGÆNGELIG INFORMATION	APPLIKATIONS-FAKTOR
Mindst én LC ₅₀ eller EC ₅₀ fra hver af kort-tidstoksicitetstestene i basissættet (fisk, dafner, alger)	1000
Yderligere toksicitetstests i tillæg til basissættet:	
En NOEC fra lang-tidstoksicitetstest (fisk eller dafner, men ikke alger)	100
To NOEC fra lang-tidstoksicitetstests med organismer fra to forskellige trofiske niveauer (fisk, dafner eller alger)	50
NOEC fra tre lang-tidstoksicitetstests med organismer fra tre forskellige trofiske niveauer (normalt fisk, dafner og alger)	10
Feltdata eller data fra modeløkosystemer	vurderes fra tilfælde til tilfælde

$$PNEC = \frac{\text{Laveste } LC_{50} (EC_{50}, NOEC, LOEC)}{\text{Applikationsfaktor}}$$

Vandkvalitetskrav - VKK

- Fastsettes ud fra PNEC værdier
- Og er ofte det samme som PNEC
- Men der skal tages hensyn til om stoffet er bioakkumulerende → $VKK < PNEC$



AA-EQS = Annual average Environmental Quality Standard = VKK
MAC-EQS = Maximum Acceptable Concentration = kortids-VKK (KVKK)
 $VKK \leq KVKK$





PARADOKS eller MILJØBESKYTTELSE?



Sammenligning af kvalitetskrav i drikkevand og overfladevand

Stofnavn	Kvalitetskrav ($\mu\text{g/l}$)	
	Drikkevand	Overfladevand
Aldrin, Dieldrin	0,03	0,01
Atrazin	0,1	0,6
BAM	0,1	78
Heptachlor, heptachlorepoxyd	0,03	$2 \cdot 10^{-7}$
Chlorpyrifos	0,1	0,03
Benzo(a)pyren	0,01	$1,7 \cdot 10^{-4}$
Pentachlorphenol	0,01	0,4
Phenol	0,5	7,7
1,2,4 trichlorbenzen	1	0,4

Grænseværdi for pesticider i drikkevand

- Ikke fastsat ud fra sundhedshensyn, men ud fra ønsket: "Ingen pesticider i vores drikkevand"
- Hvor meget er så "ingen" (= 0?)
- Detektionsgrænsen i slutningen af 1970'erne blev til grænseværdien:
 - 0,1 µg/l
 - og max. 0,5 µg/l for summen
- Gælder for pesticider og deres nedbrydningsprodukter
- Grænseværdi for pentachlorphenol... biocid eller pesticid?

Tre principper for grænseværdier:

- Forsigtighed
- Gennemskuelighed
- Troværdighed

Grænseværdier *kan* være fastsat på et videnskabeligt grundlag, men ofte indgår andre hensyn fx:

Hvad er politisk ønskeligt?

Hvad er praktisk gennemførligt?

Hvad betragter man som æstetisk? (lugt, farve, smag)



Spørgsmål?