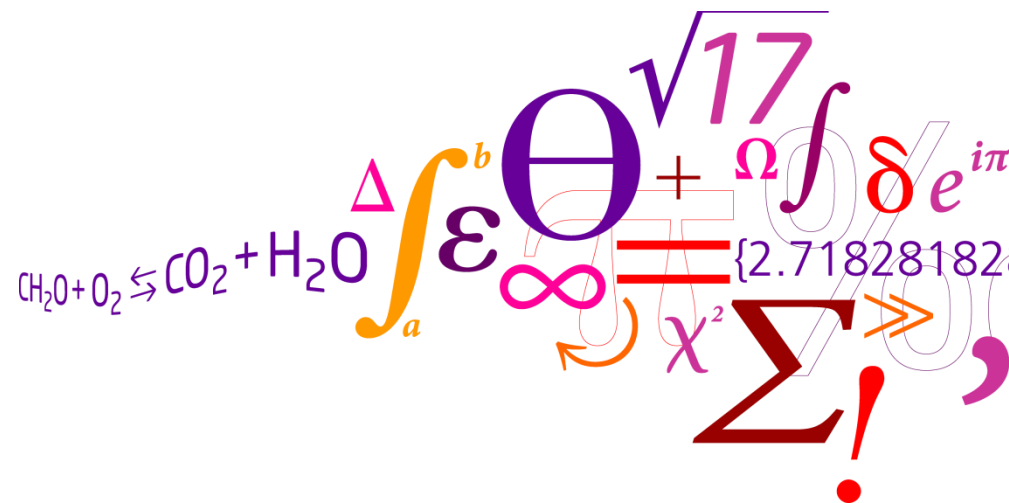


Grænseværdier og miljøbeskyttelse

Anders Baun

Professor i risikovurdering af kemikalier



Hvor kommer "grænseværdierne" fra?



Vand og jord...

Bekendtgørelse af lov om forurennet jord¹⁾

§ 6. Som et led i kortlægningen efter § 4 og § 5 fastlægger regionsrådet med henblik på en videre offentlig indsats de arealer, hvor der er forurening eller forureningskilder, der kan

- 1) have skadelig virkning på **grundvand**,
- 2) have skadelig virkning på **overfladevand**,
- 3) have skadelig virkning på internationale naturbeskyttelsesområder eller
- 4) have skadelig virkning på mennesker på et areal med bolig, børneinstitution eller offentlig legeplads.

Hvor kommer "grænseværdierne" fra?

Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand¹⁾

Del B. Miljøkvalitetskrav for forurenende stoffer fastsat for overfladevand, sediment og biota

1. Nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for vand

Tabel 3. Miljøkvalitetskrav for vand, som er anført for

(1)
CAS nummer ¹⁾
75-05-8
83-32-9
208-96-8
107-02-8
393085-45-5
41668-11-5
26787-78-0
118-92-3
7440-36-0
7440-38-2

2. Nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for sediment og biota

Tabel 4. Miljøkvalitetskrav for sediment og biota. Miljøkvalitetskravene refererer til generelle miljøkvalitetskrav, medmindre andet er anført for det enkelte stof.

Cas-nr.

Tabel 3. EU-fastsatte grundvandskvalitetskrav.

Parameter	Kvalitetskrav
Nitrat	50 mg/l
Aktive stoffer i pesticider, herunder deres relevante omdannelses-, nedbrydnings- og reaktionsprodukter ¹⁾	0,1 µg/l 0,5 µg/l (i alt) ²⁾

120-12-7

7439-92-1

7440-41-7

7440-41-7

57-63-6

7)

$17,3 \times 10^{-6}$
 $3,428 \times 10^{-4} \times f_{oc}^{8)}$

90-12-0

91-57-6

28804-88-8

28652-77-9

methylnaftalener (PAH), herunder:

1-methylnaftalen

2-methylnaftalen

dimethylnaftalener (bl. af isomerer)

trimethylnaftalen

$\Sigma =$
 $0,478 \times f_{oc}^{8)}$

$\Sigma =$
 $0,478 \times f_{oc}^{8)}$

$\Sigma = 2400$

$\Sigma = 2400$

1634-04-4

methyl-tert-butylether (MTBE)

0,081

0,081

24

24

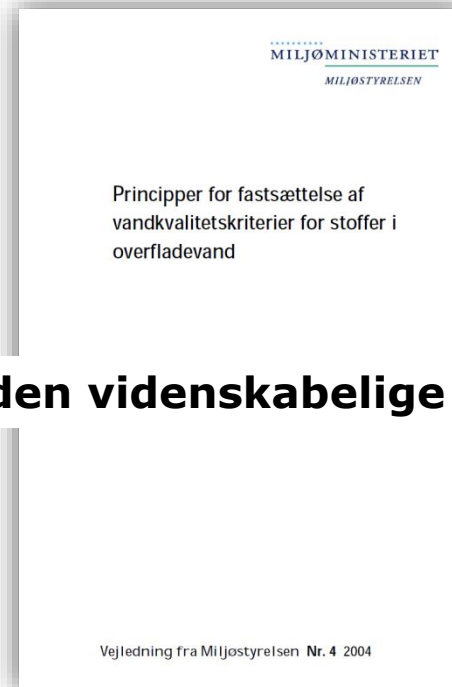
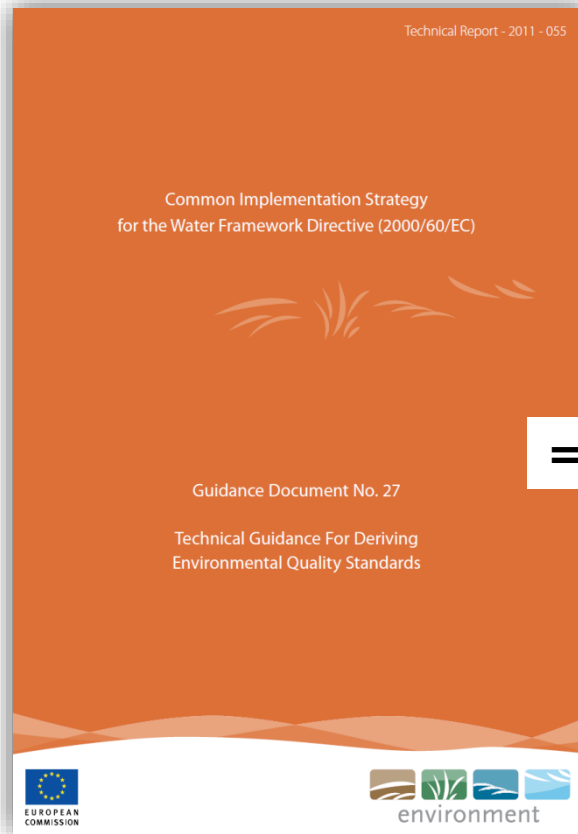
1)

2)

¹⁾ Pesticider: plantebeskyttelsesmidler og biocidmidler som defineret i bilag 1, pkt. 1 og 2, i bekendtgørelse om bekæmpelsesmidler.

²⁾ I alt: summen af alle individuelle pesticider, som påvises og kvantificeres under overvågningsproceduren, herunder relevante omdannelses-, nedbrydnings- og reaktionsprodukter.

Hvor kommer "grænseværdierne" fra?



= den videnskabelige metode

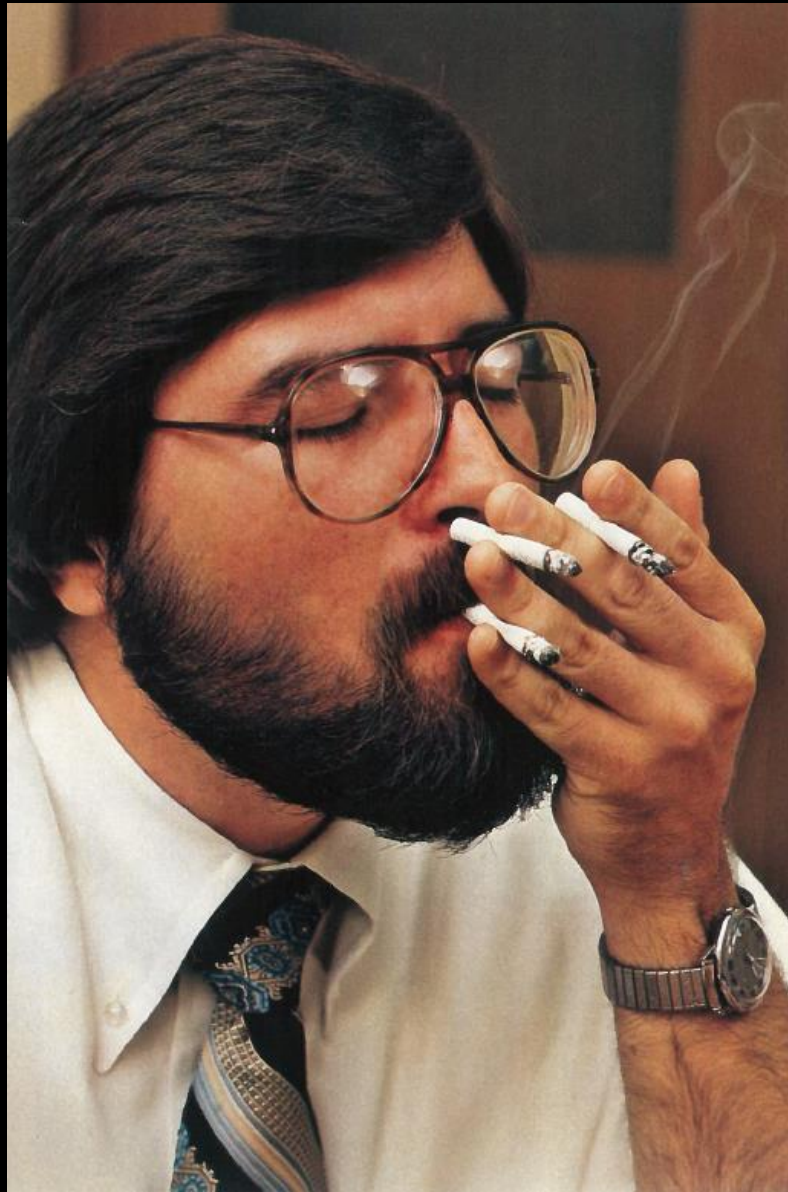
EC (2011). Guidance document no. 27: Technical guidance for deriving environmental quality standards. Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC). Technical report – 2011 – 055. ISBN 978-92-79-16228-2.

Farligt og/eller risikabelt?

HUSK, at:

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





Er der en risiko?

- risikovurdering af kemiske stoffer (REACH)



Hvad gør et stof miljøfarligt? (farlighedsidentifikation)

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

PBT**m****CMR****EDC**

Er der en risiko?

- risikovurdering af kemiske stoffer (REACH)



Fastsættelse af PNEC

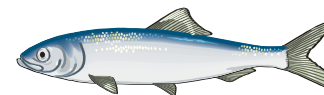
(Predicted No-Effect Concentration)

- Laveste tox-værdi (EC_{50} , LC_{50} , $NOEC$) divideres med en sikkerhedsfaktor (=usikkerhedsfaktor = applikationsfaktor)
- Applikationsfaktoren falder jo flere data, der er tilgængelige

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

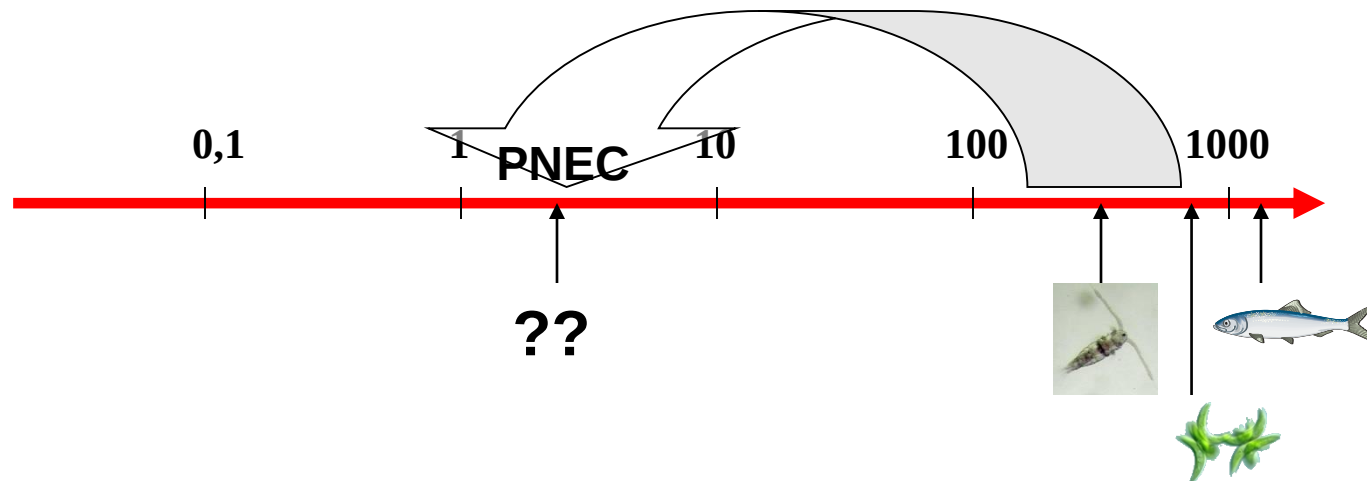


10 μm



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
- Applikationsfaktorer: 1-1000 (10.000) gange



Applikationsfaktorer

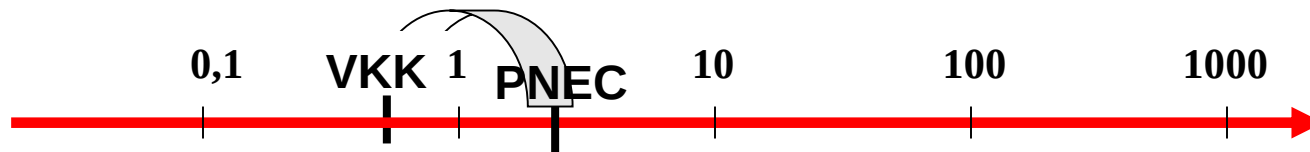
(sikkerhedsfaktorer, usikkerhedsfaktorer, ekstrapolationsfaktorer)

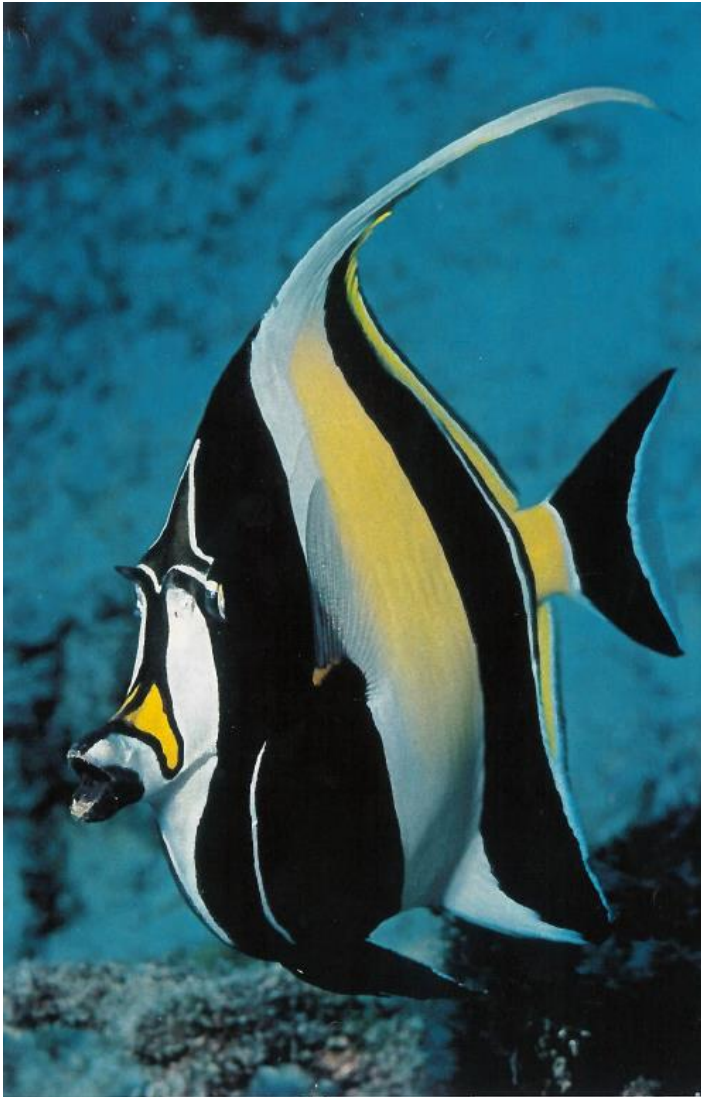
TILGÆNGELIG INFORMATION	APPLIKATIONS-FAKTOR
Mindst én LC_{50} eller EC_{50} fra hver af kort-tidstoksicitetstestene i basissættet (fisk, dafnier, alger)	1000
Yderligere toksicitetstests i tillæg til basissættet:	
En NOEC fra lang-tidstoksicitetstest (fisk eller dafnier, men ikke alger)	100
To NOEC fra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

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

Vandkvalitetskriterie

- Fastsettes ud fra PNEC værdier
- Og er ofte det samme som PNEC for vand
 - Men der skal tages hensyn til om stoffet er bioakkumulerende og/eller udgør en fare for mennesker
- Den mindste af de tre værdier vælges (som oftest) som VKK







PARADOKS eller MILJØBESKYTTELSE?



Der er forskel på kvalitetskrav for drikkevand og overfladevand

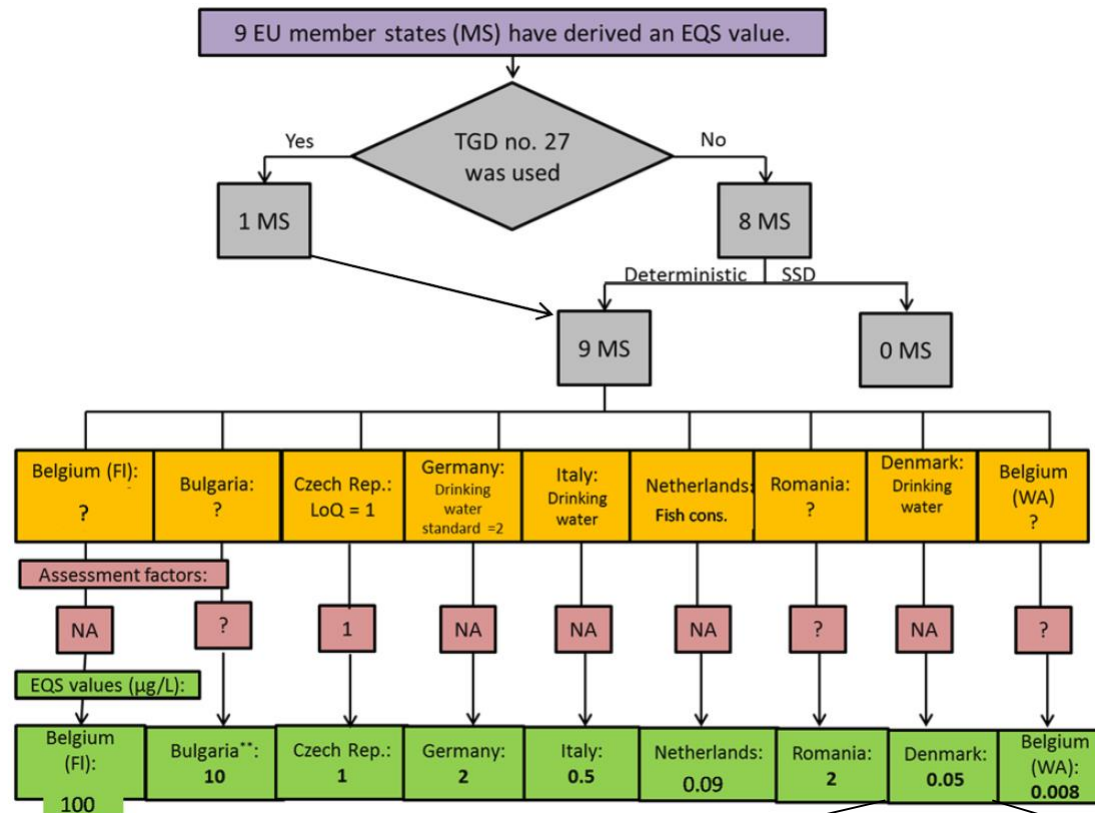
Stofnavn	Kvalitetskrav (µg/l)	
	Drikkevand	Overfladevand
Aldrin, Dieldrin	0,03	0,01
Atrazin	0,1	0,6
BAM	0,1	78
Heptachlor, heptachlorepoxyd	0,03	$2 \cdot 10^{-7}$
Chlorpyrifos	0,1	0,03
Benzo(a)pyren	0,01	$1,7 \cdot 10^{-4}$
Pentachlorphenol	0,01	0,4
Phenol	0,5	7,7
Vinylchlorid	0,3	0,05

Men også stor variation i vandkvalitetskrav (EQS) i forskellige EU lande

Table 1. Selected compounds for assessment, based on data availability as of March 2015 and the selection criteria described in the text.

CAS no.	Compound name	Maximum EQS value (µg/L)	Minimum EQS value (µg/L)	Ratio Max/Min	Number of values	logK _{ow}
64743-03-9	Phenols (petroleum)	300	8	38	3	3.2
1066-51-9	(Aminomethyl)-phosphonic acid (AMPA)	452	79.7	6	3	-2.5
106-93-4	1,2-Dibromo-ethane	2	0.002	1000	5	2.1
25057-89-0	Bentazone	500	0.1	5000	14	2.3
37680-73-2	PCB-101	0.0005	0.0001	5	4	7
75-01-4	Vinylchloride	100	0.008	12500	9	1.7
7440-61-1	Uranium	24	0.015	1600	6	-
108-90-7	Chlorobenzene	32	1	32	10	2.88
4770-48-4	Cobalt	50	0.2	250	8	-
7782-49-2	Selenium	20	0.052	385	12	-
298-00-0	Methyl-parathion	0.1	0.0002	500	9	2.75
121-75-5	Malathion	0.1	0.0002	500	11	2.4
86-50-0	Azinphos-methyl	0.1	0.001	100	7	2.5
7440-66-6	Zinc	1300	3.1	419	25	-
10-46-7	1,4-Dichloro-benzene	20	0.25	80	12	3.44
95-50-1	1,2-Dichloro-benzene	20	0.25	80	10	3.43
90-13-1	1-Chloro-naphthalene	2.7	0.01	270	6	3.8
7440-22-4	Silver	5	0.01	500	7	-
100-41-4	Ethylbenzene	65	1	65	14	3.1

6. Vinylchloride (CAS-nr. 75-01-4)



Denmark 0.05

The value is from 2009 and confirmed in 2013. The Danish guidance document from 2004 was used. This document refers to the TGD on risk assessment for existing and new substances. For the EQS_{freshwater, eco}: 1000. But the overall EQS is 0.05 µg/l based on PNEC_{water, human health} with a TDI = 0.008 µg/kg bw/day. IUCLID and USEPA databases was used to derive the values. Miljøstyrelsen (1995). Toksikologiske kvalitetskriterier for jord og drikkevand. Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen, nr. 12 is the main outcome reference.

Tre principper for grænseværdier:

- Forsigtig
- Gennemskuelig
- Troværdig



Quadratisch, Praktisch, Gut

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?