

13. april 2005

**Dichlorethylene**  
(1,2-dichlorethylen CAS No. 540-59-0)  
1,2-dichlorethen

$$\mathbf{VKK_{ferskvand} = 6,8 \mu\text{g/l}}$$

$$\mathbf{VKK_{saltvand} = 0,68 \mu\text{g/l}}$$

$$\mathbf{KVKK = 68 \mu\text{g/l}}$$

### **Summary**

A water quality standard for dichloroethylenes (mainly based on 1,2-dichloroethylene) was derived as described in the EU Water Framework Directive (EU, 2000A). The available data include E/LC<sub>50</sub> values from short-term studies with species from two trophic levels among which 6.8 mg/l for crustaceans was the lowest value. Assessment factors of 1000 and 10000 were used resulting in a PNEC values for freshwater and saltwater respectively of 6.8 μg/l and 0.68 μg/l. There is no information on potential endocrine disrupting properties. The substance is not readily biodegradable in the aquatic environment but it is volatile and not considered bioaccumulative. Therefore, no other considerations than the toxicity are relevant for deriving the water quality standard and it is set equal to the PNEC values.

The maximum acceptable concentration is derived by applying a factor of 100 to the lowest EC<sub>50</sub>, i.e. 6.8 mg/l:100 = 0.068 mg/l = 68 μg/l

The water quality standards thus are:

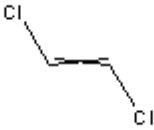
$$\mathbf{WQS_{freshwater} = 0.0068 \text{ mg/l} = 6.8 \mu\text{g/l}}$$

$$\mathbf{WQS_{saltwater} = 0.00068 \text{ mg/l} = 0.68 \mu\text{g/l}}$$

$$\mathbf{MAC = 68 \mu\text{g/l}}$$

# 1 STRUKTUR, EGENSKABER OG FOREKOMST

Tabel 1.1 Fysisk-kemiske etc. egenskaber for 1,2-dichlorethylen  
*Physico-chemical etc. properties of 1,2-dichloroethylene*

|   |   |
|---|---|
| CAS-nr. / CAS No.                                       | 540-59-0  |
| Struktur / Structure                                    |  |
| Synonymer / Synonyms                                    | Acetylen dichlorid; dioform m.m.  |
| Klassificering / Classification                         | F;R11 Xn;R20 R52/53 <sup>1,4</sup>  |
| Molekylær formel / Empirical formula                    | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> <sup>2</sup>                          |
| Molvægt / Molar weight                                  | 96.94 g/mol <sup>2</sup>  |
| Vandopløselighed / Water solubility (25°C)              | 3500 mg/l <sup>3</sup>  |
| Damptryk / Vapour pressure (25°C)                       | 26793 Pa <sup>3</sup>   |
| Octanol-vand fordelingskoefficient/ Log P <sub>ow</sub> | 2,00 <sup>3</sup>   |

- 1 Miljøministeriet (2002)
- 2 Chemfinder (2002)
- 3 Syracuse (2002)
- 4 N-Class (2002)

1,2-dichlorethylen findes i en cis- og en transform, for hvilke der foreligger enkelte oplysninger, der specifikt gælder den pågældende isomer. Endvidere er oplysninger om 1,1-dichlorethylen inddraget i vurderingen.

Der er ikke fundet oplysninger om naturlig forekomst, anvendelse eller målte koncentrationer i vandmiljø af 1,2-dichlorethylen.

Stoffet kan dannes og ophobes under anaerobe forhold ved nedbrydning af tetrachlorethen (PCE) og trichlorethen (TCE) (Kjeldsen & Christensen 1996).

## 2 GIFTIGHED

### 2.1 Giftighed over for mennesker

1,2-Dichlorethylen er ikke klassificeret med R-sætninger, der dækker carcinogene, mutagene eller reproduktionsskadelige egenskaber (Miljøministeriet, 2002), og der er ikke søgt data for disse egenskaber i andre kilder. Der foreligger ikke oplysninger om, hvorvidt stoffet har hormonforstyrrende egenskaber. 1,2-Dichlorethylen er ikke opført på EUs liste over stoffer med registrerede hormonforstyrrende egenskaber (EU, 2000B), og der er ikke fundet eksperimentelle data vedrørende sådanne egenskaber for stoffet.

### 2.2 Giftighed over for vandorganismer

Der foreligger kun enkelte data for 1,2-dichlorethylen for fisk og krebsdyr, hvoraf kun et enkelt er fra et standardiseret studie.

Som følge af det sparsomme datagrundlag, er toksicitetsdata for trans-1,2-dichlorethylen (156-60-5) og cis-1,2-dichlorethylen (156-59-2) inddraget i vurderingen. Desuden er egenskaberne for 1,2-dichlorethylen sammenholdt med egenskaberne for 1,1-dichlorethylen (75-35-4). 1,2-dichlorethylen (Log P<sub>ow</sub>: 2,0) og 1,1-dichlorethylen (Log P<sub>ow</sub>: 2,12) er kemisk set forskellige stoffer, men da begge stoffer har narkotisk virkning (Rivm, 1999) og deres Log P<sub>ow</sub> værdier er næsten ens, vurderes det, at data vedrørende stoffernes toksicitet kan sammenholdes og supplere hinanden.

QSAR estimerne for de to stoffer ligger (som følge af Log P<sub>ow</sub> værdierne) på samme niveau (Syracuse, 2003). Det må bemærkes, at QSAR estimerne (tabel 2.1) er væsentligt lavere end resultaterne fra toksicitetsstudierne. De højere effektkoncentrationer i toksicitetsstudierne vurderes primært at skyldes stoffernes flygtighed og deraf følgende vanskelige håndtering i vandig opløsning. QSAR estimerne tillægges derfor stor betydning for dichlorethylene.

Det foreslås på den baggrund at pulje data for de to isomere af 1,2-dichloethylen og for 1,1-dichlorethylen (som summeret i tabel 2.1) til et foreløbigt datagrundlag indtil der foreligger et tilstrækkeligt datagrundlag for 1,2-dichlorethylen.

Alle studier med dichlorethylene er publiceret i internationale tidsskrifter. Der foreligger toksicitetsdata fra studier på alle tre trofiske niveauer. Der er ikke fundet yderligere data ved en udvidet datasøgning (omfattende bl.a. arbejdspapirer fra EUs klassificeringsgruppe).

**Tabel 2.1 Økotoksikologiske data for cis/trans 1,2-dichlorethylen (540-59-0) suppleret med data for 1,1-dichlorethylen**  
**Ecotoxicity data for cis/trans 1,2-dichloroethylene (540-59-0) complemented by data from 1,1-dichloroethylene**

| Stof / Subst. | Systematisk gruppe / Taxonomic group/                 | Parameter, effektmål / End point | Eksponeringstid / Exposure time | Resultat / Result [mg/l] | Antal studier / Number of studies |
|---------------|---|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1,2           | Alger / Algae   | EC <sub>50</sub>                 | -                               | 50-79 <sup>1</sup>       | Beregnet                          |
| 1,2           | Alger / Algae   | EC <sub>50</sub>                 | (96 h)                          | 20 <sup>9</sup>          | Beregnet                          |
| 1,1           | Alger / Algae   | EC <sub>50</sub>                 | (96 h)                          | 16 <sup>9</sup>          | Beregnet                          |
| 1,1           | Alger / Algae<br>( <i>Scenedesmus abundans</i> )      | EC <sub>50</sub>                 | 96 h                            | 410 <sup>4</sup>         | 1 (Nominel)                       |
| 1,1           | Alger / Algae<br>( <i>Selenastrum capricornutum</i> ) | NOEC                             | 96 h                            | <56 <sup>5</sup>         | 1 (Nominel)                       |
| 1,2           | Krebsdyr / Crustacea                                  | LC <sub>50</sub>                 | (48 h)                          | 80 <sup>9</sup>          | Beregnet                          |
| 1,1           | Krebsdyr / Crustacea                                  | LC <sub>50</sub>                 | (48 h)                          | 54 <sup>9</sup>          | Beregnet                          |
| 1,2           | Krebsdyr / Crustacea<br>( <i>Artemia salina</i> )     | LC <sub>50</sub>                 | 24 h                            | 6,8-21,3 <sup>2</sup>    | 1 (3 test results)<br>(Nominel)   |
| Trans 1,2     | Krebsdyr / Crustacea<br>( <i>Daphnia magna</i> )      | LC <sub>50</sub>                 | 48 h                            | 220 <sup>8</sup>         | 1 (Nominel)                       |
| 1,1           | Krebsdyr / Crustacea<br>( <i>Daphnia magna</i> )      | LC <sub>50</sub>                 | 48 h                            | 11,6 <sup>6</sup>        | 1 (Nominel)                       |
| 1,1           | Krebsdyr / Crustacea<br>( <i>Daphnia magna</i> )      | LC <sub>50</sub>                 | 48 h                            | 79 <sup>8</sup>          | 1 (Nominel)                       |
| 1,1           | Krebsdyr / Crustacea<br>( <i>Americamysis bahia</i> ) | LC <sub>50</sub>                 | 96 h                            | 224 <sup>5</sup>         | 1 (Nominel)                       |
| 1,2           | Fisk/ Fish  | LC <sub>50</sub>                 | (96 h)                          | 2 <sup>9</sup>           | Beregnet                          |
| 1,1           | Fisk/ Fish  | LC <sub>50</sub>                 | (96 h)                          | 1,7 <sup>9</sup>         | Beregnet                          |
| 1,2           | Fisk/ Fish<br>( <i>Lepomis macrochirus</i> )          | LC <sub>50</sub>                 | 24-96 h                         | 120-165 <sup>3</sup>     | 1 (2 test results,<br>Nominel)    |
| 1,1           | Fisk/ Fish<br>( <i>Pimephales promelas</i> )          | LC <sub>50</sub>                 | 96 h                            | 108 <sup>6</sup>         | 1 (Målt)                          |
| 1,1           | Fisk/ Fish<br>( <i>Pimephales promelas</i> )          | LC <sub>50</sub>                 | 8 - 11 d                        | 29 <sup>6</sup>          | 4 (Målt)                          |
| 1,1           | Fisk/ Fish<br>( <i>Cyprinodon variegatus</i> )        | NOEC                             | 96 h                            | 80 <sup>7</sup>          | 1 (Nominel)                       |

h: Hours (timer).

(1,2): 1,2-dichlorethylen.

(Trans): Trans-1,2-dichlorethylen.

(1,1): 1,1-dichlorethylen.

1 NSDB (2001)

2 Sanchez-Fortun et al (1997) citeret i US EPA (2002).

3 Buccafusco et al. (1981) citeret i US EPA (2002).

4 Geyer et al (1985) citeret i US EPA (2002).

5 US EPA (1978) citeret i US EPA (2002).

6 Dill et al. (1980) citeret i US EPA (2002).

7 Heitmuller et al. (1981) citeret i US EPA (2002).

- 8 LeBlanc (1980) citeret i US EPA (2002).  
9 QSAR via Syracuse (2003)

Der er store forskelle mellem resultater af test med organismer fra samme gruppe. Krebsdyr, ser ud til at være den mest følsomme organismegruppe (laveste  $LC_{50}$  på 6,8 mg/l), men der foreligger også målte værdier for fisk med  $LC_{50}$  omkring 30 mg/l. QSAR estimaterne er i samme størrelsesorden som de laveste  $LC_{50}$  værdier, idet de er lige over 1 mg/l.

Der foreligger kun en NOEC værdi (96 timer for alger på 80 mg/l). En alge-NOEC alene kan ikke bruges som grundlag for vandkvalitetskriteriet (da den er baseret på et korttidsforsøg). Envidere er værdien ikke præcist bestemt (den er "mindre end") og alger er ikke den mest følsomme organismegruppe.

Den laveste  $L/EC_{50}$  -værdi er som nævnt 6,8 mg/l for krebsdyr. Datakvaliteten skal ses i relation til 1,2-dichlorethylens flygtighed og det faktum, at der er tale om nominelle koncentrationer. Krebsdyrstudiet (24 timer  $LC_{50}$ -værdien på 6,8 mg/l) er af nyere dato (Sanchez-Fortun et al. 1997). Der er ikke tale om en målt koncentration eller om udskiftning af testopløsningerne, og det er sandsynligt, at den faktiske koncentration i testmediet har været væsentligt lavere end den nominelle. Til gengæld taler den korte eksponeringstid (p.g.a. fordampningen) for, at resultatet afspejler den faktiske koncentration. Resultatet er iøvrigt på niveau med QSAR estimaterne, og  $LC_{50}$ -værdien på 6,8 mg/l vil blive anvendt som grundlag for et foreløbigt vandkvalitetskriterie.

### **3 BIOAKKUMULERING**

Der er ikke fundet eksperimentelle data for bioakkumulering af 1,2-dichlorethylen, men stoffet står i N-Class opført med en BCF-værdi på 2. 1,2-dichlorethylen har en  $\log P_{ow}$  på 2. På den baggrund vurderes 1,2-dichlorethylen ikke at være bioakkumulerbart.

### **4 NEDBRYDELIGHED**

Der er ikke fundet data for nedbrydelighed af 1,2-dichlorethylen. Der er fundet et enkelt studie med trans-1,2-dichlorethylen (Tabak et al., 1981). Studiet vurderes, som følge af mangelfuld testbeskrivelse og mulig fordampning af teststof, ikke at opfylde kriterierne for let nedbrydelighedstest og resultatet anvendes derfor ikke. 1,2-dichlorethylen er klassificeret med R52-53, og på den baggrund formodes det, at stoffet ikke er let nedbrydeligt i vandmiljø. På grund af dets flygtighed må det forventes at fordampe fra vand inden for få dage.

### **5 LUGT OG SMAG**

Der er ikke fundet oplysninger om stoffets afgivelse af lugt og/eller smag til levende organismer i vandmiljøet.

## 6 FORSLAG TIL VANDKVALITETSKRITERIE

Som grundlag for vandkvalitetskriteriet beregnes først en PNEC-værdi som beskrevet i Vandrammedirektivet (EU, 2000A). Datagrundlaget herfor er E/LC<sub>50</sub>-værdierne fra korttidstest med værdier fra tre organismegrupper, hvor 6,8 mg/l for krebsdyr er laveste værdi. Med anvendelse af en faktor 1000 og 10000 bliver PNEC-værdien for ferskvand og saltvand henholdsvis 0,0068 mg/l og 0,00068 mg/l. På grund af mangel på data for 1,2-dichlorethylen samt uvished om datakvaliteten, foreslås et foreløbigt vandkvalitetskriterie baseret på datagrundlaget for alle de nævnte dichlorethylener (tabel 2.1).

1,2-dichlorethylen er ikke klassificeret med carcinogene, mutagene eller reproduktionsskadelige egenskaber, og der foreligger ikke oplysninger om stoffets hormonforstyrrende egenskaber. 1,2-dichlorethylen anses ikke for at være let nedbrydeligt, men det er flygtigt og anses ikke for at være bioakkumulerbart i vandmiljø.

Der er dermed ikke andre forhold, der kommer i betragtning ved fastsættelsen af vandkvalitetskriteriet, der sættes lig den beregnede PNEC-værdi.

Korttidsvandkvalitetskriteriet bliver laveste EC50: 100.

Vandkvalitetskriterierne bliver således:

$$\text{VKKferskvand} = 6,8 \text{ mg/l} : 1000 = 0,0068 \text{ mg/l} = 6,8 \text{ }\mu\text{g/l}$$

$$\text{VKKsaltvand} = 6,8 \text{ mg/l} : 10000 = 0,68 \text{ }\mu\text{g/l}$$

$$\text{KVKK} = 6,8 \text{ mg/l} : 100 = 0,068 \text{ mg/l} = 68 \text{ }\mu\text{g/l}$$

Det skal dog bemærkes, at dichlorethylenerne kan trænge gennem jordsøjlen og udgøre en risiko for forurening af grundvandet. ATSDR (2003) citerer en nedbrydningstid på mellem 13 og 48 uger for 1,2-dichlorethylen i grundvand, og det nævnes, at der er en lille risiko for, at stoffet kan nedbrydes til vinylchlorid.

## 7 REFERENCER

ATSDR (2003). 1,2-dichloroethene CAS 540-59-0, 156-59-2, and 156-60-5.

<http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts87.pdf>

Buccafusco, R.J., S.J. Ells, and G.A. LeBlanc (1981): Acute Toxicity of Priority Pollutants to Bluegill (*Lepomis macrochirus*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 26(4):446-452 (OECDG Data File).

Chemfinder (2002) On-line database (okt./nov. 2002):

<http://www.chemfinder.com/cgi-win/cfserver.exe/>

Dill, D.C., W.M. McCarty, H.C. Alexander, and E.A. Bartlett (1980). Toxicity of 1,1-Dichloroethylene (Vinylidene Chloride) to Aquatic Organisms. EPA-600/3-80-057, U.S.EPA, Duluth, MN :17.

EU (2000A): The European Parliament and the Council. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

[www.europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2000/l\\_327/l\\_32720001222en00010072.pdf](http://www.europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2000/l_327/l_32720001222en00010072.pdf)

EU (2000B): European Commission DG ENV. June 2000. Towards establishment of priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption – preparation of a candidate list of substances as a basis for priority setting.

Geyer, H., I. Scheunert, and F. Korte (1985). The Effects of Organic Environmental Chemicals on the Growth of the Alga *Scenedesmus subspicatus*: A Contribution to Environmental Biology. *Chemosphere* 14(9):1355-1369

Heitmuller, P.T., T.A. Hollister, and P.R. Parrish (1981). Acute Toxicity of 54 Industrial Chemicals to Sheepshead Minnows (*Cyprinodon variegatus*). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 27(5):596-604 (OECDG Data File).

Kjeldsen, P. and Christensen, T.H. (1996): Kemiske stoffers opførsel i jord og grundvand. Projekt om jord og grundvand fra Miljøstyrelsen. Nr. 20. Miljøstyrelsen, København, 508 s.

<http://www.mst.dk/udgiv/publikationer/1996/87-7810-521-8/pdf/87-7810-521-8.pdf>

LeBlanc, G.A. (1980). Acute Toxicity of Priority Pollutants to Water Flea (*Daphnia magna*). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 24(5):684-691 (OECDG Data File).

Miljø- og Energiministeriet (1996): Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 921 om kvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af visse farlige stoffer til vandløb, søer eller havet.

Miljøministeriet (2002): Bekendtgørelse nr. 439 af 3. juni 2002. Listen over farlige stoffer 2002. Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen.

N-Class (2002): Den Nordiske klassificeringsdatabase. On-line på: [www.kemi.se](http://www.kemi.se) (okt./nov. 2002).

NSDB (2001): Nordic Substance DataBase, CD-rom available through the OSPAR Commission, <http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html>

Rivm (1999): Environmental risk limits in the Netherlands. National Institute of Public Health and the environment. Report No. 601640 001.

Sanchez-Fortun, S., F. Sanz, A. Santa-Maria, J.M. Ros, M.L. De Vicente, M.T. Encinas, and E. Vinagre (1997): Acute Sensitivity of Three Age Classes of *Artemia salina* Larvae to Seven Chlorinated Solvents. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 59:445-451.

Syracuse (2003): Online database (okt./nov. 2003): <http://esc.syrres.com/>

Tabak H. et al. (1981). Biodegradability studies with organic priority pollutant compounds, Journal WPCF, 53, 10, 1503-17 citeret i Robust summaries for Trans-1,2-Dichlorethylene CAS Number 156-60-5.  
<http://www.epa.gov/chemrtk/trnsdicl/c14348rr.pdf>.

US EPA (2002): Online database (okt./nov. 2002): <http://www.epa.gov/ecotox/>:

US EPA (1978): U.S.Environmental Protection Agency (1978). In-Depth Studies on Health and Environmental Impact of Selected Water Pollutants. Contract No.68-01-4646, U.S.EPA :9 p.