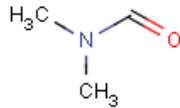


## **N,N-DIMETHYLFORMAMID** **B-værdi: 0,08 mg/m<sup>3</sup> (hovedgruppe 1)**

CAS nr.: 68-12-2  
Bruttoformel: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO  
Strukturformel:



### **Fysisk-kemiske egenskaber**

**Synonymer:** DMF, dimethylformamid, formdimethylamid, N-formyldimethylamin. **Molvægt:** 73,09. **Beskrivelse:** Farveløs til svagt gullig væske med svag amin lugt. **Smeltepunkt:** -60,5°C. **Kogepunkt:** 153,5°C. **Massefylde:** 0,9445 g/ml. **Damptryk:** 2,65 mmHg (353 Pa). **Flammepunkt:** 58°C. **Vandopløselighed:** Blandbar i alle forhold. **Octanol/vandfordeling (logP):** <1. **Omregningsfaktor (i luft):** 1 ppm = 3,04 mg/m<sup>3</sup>. **Lugtgrænse:** 0,12-0,15 mg/m<sup>3</sup> (luft).

### **Forekomst og anvendelse**

DMF forekommer ikke naturligt. DMF anvendes primært som opløsningsmiddel i kemikalie-, polymer- og elektronikindustrien. Der anvendes i Danmark ca. 75 tons årligt fordelt på 19 produkttyper\*. I EU må DMF ikke anvendes i forbrugerprodukter i koncentrationer  $\geq 0,5\%$  grundet klassifikation for reproduktionsskader (Rep2; R61).

### **Miljømæssige forhold**

Industrielle emissioner af DMF sker primært til udeluften, hvor stoffet hovedsageligt befinder sig på dampform. Koncentrationer omkring 0,02 mg/m<sup>3</sup> er blevet målt i boligområder tæt på industrielle virksomheder. DMF reagerer med hydroxylradikaler, og halveringstiden er mindst 8 dage.

### **Optagelse, omdannelse og udskillelse**

DMF optages let efter inhalation, indtagelse og ved hudkontakt. Hos mennesker er optagelsen fra luftvejene næsten fuldstændig (mere end 90% af den indåndede mængde). Efter optagelse fordeles DMF i hele organismen og omdannes hurtigt – hovedsageligt i leveren. DMF udskilles primært med urinen i form af metabolitter.

\* Miljøstyrelsen har i 2008 modtaget oplysninger om et forventet årligt industrielt forbrug af DMF på yderligere op til ca. 90 tons.

### **Sundhedsmæssige effekter**

Arbejdere udsat for høje koncentrationer af DMF en enkelt gang har haft mavesmerter, svimmelhed, kvalme, opkastning, træthed, intolerance overfor alkohol og hudirritation. Klinisk er der påvist forstyrrelse af leverfunktionen, og biopsier har afsløret skader på leveren.

Hos arbejdere udsat gentagne gange for DMF ses samme effekter, som ved høje koncentrationer en enkelt gang. Derudover ses også irritation af øjne og luftveje. Effekterne er set ved koncentrationer på omkring 22 mg/m<sup>3</sup> (tidsvægtet gennemsnit i 3 studier: 8-58 mg/m<sup>3</sup>).

Epidemiologiske studier har ikke påvist en sammenhæng mellem forekomst af tumorer og udsættelse for DMF.

Den akutte toksicitet af DMF hos forsøgsdyr er relativt lav med LC<sub>50</sub>-værdier på over 6000 mg/m<sup>3</sup>, orale LD<sub>50</sub>-værdier på over 2000 mg/kg legemsvægt (lgv.), og dermale LD<sub>50</sub>-værdier på over 500 mg/kg lgv. Ved høje koncentrationer ses hos dyrene generelle tegn på påvirkning af centralnervesystemet og irritation af slimhinder.

DMF har hos forsøgsdyr givet forbigående hudirritation ved relativt høje koncentrationer. En udsættelse for ufortyndet DMF medfører en alvorlig påvirkning af øjne med inflammation og skader på hornhinden. Data vedrørende sensibiliserende egenskaber er modstridende, hvorfor der kan ikke drages en klar konklusion, men data tyder dog overvejende på, at DMF ikke er hudsensibiliserende.

Ved udsættelse (inhalation, oral indgift og hudkontakt) for DMF gennem længere tid ses hos forsøgsdyr primært effekter på leveren og ved højere doser/koncentrationer hæmmet vækst, nedsat blodtryk og effekter på nyrer.

Efter inhalation af DMF er der set effekter på leveren hos rotter og mus udsat for koncentrationer fra 150 mg/m<sup>3</sup> (13 uger) henholdsvis 75 mg/m<sup>3</sup> (18 måneder). Hos aber er der derimod ikke set levereffekter efter udsættelse for op til 1500 mg/m<sup>3</sup> (13 uger), hvilket tyder på, at der er forskelle i følsomheden for udvikling af levereffekter hos gnavere og primater.

Efter oral indgift af DMF (13 uger) er der set effekter på leveren hos rotter og mus ved doser fra omkring 50-70 mg/kg lgv. per dag (13-15 uger) henholdsvis omkring 100 mg/kg lgv. per dag (17 uger).

Ved hudkontakt er der hos rotter set effekter på leveren ved doser på knap 1000 mg/kg lgv. per dag (30 dage).

I et to-generationsforsøg med mus udsat for DMF i drikkevandet (ca. 820 mg/kg lgv. per dag) er der set betydelige påvirkninger af reproduktionsevnen samt af fosterudviklingen, inklusive misdannelser. Påvirkning af fostrene i form af en nedsat vægt sås også ved en lavere dosis (ca. 200 mg/kg lgv. per dag). Ved alle doser sås samtidigt en påvirkning af mødrene i form af levereffekter.

I en række andre studier (inhalation, oral indgift og hudkontakt) er ligeledes set en påvirkning af fosterudviklingen hos rotter, mus og kaniner, hvor kaniner har udvist større følsomhed end rotter og mus. Effekterne er set også ved dosisniveauer, hvor der ikke samtidigt var en påvirkning af moderdyrene. Efter inhalation er der set effekter på afkommet af rotter (fra omkring 500 mg/m<sup>3</sup>) og af kaniner (fra omkring 450 mg/m<sup>3</sup>).

Undersøgelser for skadelige virkninger på generne (mutagenicitet og genotoksicitet) indikerer, at DMF ikke har mutagene eller genotoksiske egenskaber.

DMF er undersøgt for en eventuel kræftfremkaldende effekt efter inhalation hos rotter og mus udsat for op til 1200 mg/m<sup>3</sup> i 24 henholdsvis 18 måneder. DMF udviste ikke kræftfremkaldende effekt i disse studier.

### **Reguleringer / vurderinger**

Klassificering: Xn;R20/21 Xi;R36 Rep2;R61

B-værdi: 0,1 mg/m<sup>3</sup>, hovedgruppe 2 (MST 2002)

Jord: -

Drikkevand: -

Grænseværdi, arbejdsmiljø: 10 ppm (30 mg/m<sup>3</sup>), hud notation.

IARC (WHO): Gruppe 3.

### **Grundlag for B-værdi**

Et sundhedsmæssigt baseret luftkvalitetskriterium beregnes med udgangspunkt i det laveste observerede effekt niveau (LOAEC) på 8 mg/m<sup>3</sup> for irriterende effekter på øjne og luftveje observeret hos arbejdere udsat for DMF gennem længere tid. Der anvendes en UF<sub>I</sub> på 1, da humane data anvendes; en UF<sub>II</sub> på 10 for at beskytte særligt følsomme mennesker; og en UF<sub>III</sub> på 10, idet der tages udgangspunkt i et LOAEC og ikke et NOAEC. Det sundhedsmæssigt baserede luftkvalitetskriterie beregnes til 0,08 mg/m<sup>3</sup>.

For DMF er rapporteret lave lugtgrænser i luft, idet særligt følsomme personer kan lugte DMF i koncentrationer på omkring 0,12-0,15 mg/m<sup>3</sup>

Imidlertid vurderes den sundhedsmæssigt baserede B-værdi på 0,08 mg/m<sup>3</sup> at tage højde for eventuelle lugtgener.

B-værdien fastsættes til 0,08 mg/m<sup>3</sup> - placering i hovedgruppe 1.

### **Reference**

Nielsen E. and Ladefoged O. (2007): Evaluation of health hazards by exposure to *N,N*-dimethylformamid. Afdeling for Toksikologi og Risikovurdering, Fødevareinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet. Baggrundsrapport udarbejdet for Miljøstyrelsen.

MST (2002). B-værdivejledningen. Vejledning Nr. 2 2002, Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.

Januar 2007 ENI/Fødevareinstituttet/DTU  
August 2008 MST