

15.12.2020

## 2-Nitropropaani

### SITOVA RAJA-ARVO

#### Yksilöinti ja ominaisuudet

<i>CAS No:</i>	79-46-9
<i>EY No:</i>	201-209-1
<i>Kaava:</i>	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>
<i>Synonyymit:</i>	isonitropropaani, nitroisopropaani, dimetyylinitrometaani, 2-NP
<i>Molekyylipaino:</i>	89,09 g/mol
<i>Sulamispiste:</i>	- 91 °C
<i>Kiehumispiste:</i>	120 °C
<i>Höyrynpaine:</i>	1,7 kPa (20 °C)
<i>Muuntokerroin:</i>	1 ppm = 3,64 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0,275 ppm

2-Nitropropaani on väritön neste, jolla on miesto hedelmäinen haju. Aine liukenee veden (17 g/l) ja useimpiin orgaanisiin liuottimiin. (ACGIH 2001; SCOEL 2017)

#### Luokitus ja merkinnät:

CLP-asetuksen (EY No 1272/2008) mukaiset vaaraluokka- ja kategoriakoodit: Flam. Liq. 3, Acute Tox. 4, Carc. 1B

CLP:n mukaiset vaaralausekekoodit: H226, H302, H332, H350

Valmistajien ja maahantuojien ehdottamat luokitukset löytyvät osoitteesta <http://echa.europa.eu/fi/information-on-chemicals/cl-inventory-database>.

## Esiintyminen, käyttö ja rajoitukset

2-Nitropropania käytetään välituotteena kemiallisissa synteeseissä sekä liuottimena. Aineen käyttö Suomessa on hyvin vähäistä.

## Terveysvaikutukset

2-Nitropropanihöyry imeytyy hengitysteiden kautta. Aine saattaa imeytyä myös ihon kautta. Kehoon imeytyneen 2-nitropropanin aineenvaihdunnassa muodostuu DNA-reaktiivisia välituotteita. (SCOEL 2017)

Hyvin voimakkaan kerta-altistumisen 2-nitropropanihöyrylle on raportoitu aiheuttaneen vakavia, jopa kuolemaan johtaneita myrkytyksiä (SCOEL 2017). Aineen LC50-arvo jysijöille hengitysteitse on noin 1480–2670 mg/m<sup>3</sup> (400–720 ppm) (4 h) ja LD50-arvo suun kautta noin 200–900 mg/kg painokiloa kohti.

Toistuva altistuminen korkeille 2-nitropropanipitoisuuksille on aiheuttanut koe-eläimissä maksatoksisuutta ja karsinogeenisia muutoksia maksassa (Lewis ym. 1979; Griffin ym. 1980; 1981). Kokeessa, jossa koirasrottia altistettiin 6 kuukauden ajan hengitysteitse 2-nitropropanille pitoisuudessa 98 ja 745 mg/m<sup>3</sup> (27 ja 207 ppm) (7 h/pvä, 5 pvä/vko), havaittiin korkeammalla annostasolla (745 mg/m<sup>3</sup>; 207 ppm) kohonnut maksan ja keuhkojen paino, maksatoksisuutta (mm. nekroottiset vauriot) sekä lisääntynyt esiintyvyys maksan kasvaimissa (hepatosellulaarinen karsinooma) (Lewis ym. 1979). Alhaisemmalla annostasolla (98 mg/m<sup>3</sup>; 27 ppm) tai vastaavassa kokeessa kaneilla ei todettu altistumiseen liittyviä maksavaikutuksia. Toisessa kokeessa, jossa rotia altistettiin 22 kuukauden ajan 2-nitropropanille pitoisuudessa 78 mg/m<sup>3</sup> (25 ppm) (7 h/pvä, 5 pvä/vko) havaittiin altistuneilla eläimillä lievästi kohonnut maksan paino, lieviä morfologisia muutoksia sekä karsinogeenisuuteen viittaavia solumuutoksia maksassa (Griffin ym. 1980; 1981). Myös kokeissa, joissa eläimiä on altistettu 2-nitropropanille suun kautta tai vatsalaukun sisäisesti, on todettu karsinogeenisia muutoksia maksassa (SCOEL 2017).

2-Nitropropani on mutageenista bakteerikokeissa (SCOEL 2017). Aine on aiheuttanut genotoksisia muutoksia jysijöiden maksasoluissa *in vivo* ja *in vitro*.

## 2-Nitropropaanin riskinarvioiteja

EU:n tieteellinen työhygieenisiä raja-arvoehdotuksia valmisteleva komitea (SCOEL) totesi vuonna 2017 tekemässään arvioissa, että 2-nitropropaani on genotoksinen karsinogeeni, joka on aiheuttanut eläinkokeissa maksatoksisuutta ja maksasyöpää (SCOEL 2017). Aineen karsinogeenisuuteen liittyviä mekanismeja ei kuitenkaan tunneta tarkasti. SCOEL arvioi 2-nitropropaanilla tehtyjen eläinkokeiden (Griffin ym. 1981) perusteella maksasyövän riskin 40 vuoden altistumisessa olevan  $1 \times 10^{-3}$  tasolla  $0,64 \text{ mg/m}^3$  (0,18 ppm) ja  $1 \times 10^{-4}$  tasolla  $0,064 \text{ mg/m}^3$  (0,018 ppm) (SCOEL 2017). Arvioissa oletettiin annos-vastesuhteen olevan lineaarinen kaikilla annostasoilla.

Saksalainen raja-arvokomitea (AGS) päätyi saman eläinkokeen perusteella riskitasoihin  $4 \times 10^{-3}$  altistumistasolla  $1,8 \text{ mg/m}^3$  (0,48 ppm) ja  $4 \times 10^{-4}$  altistumistasolla  $0,18 \text{ mg/m}^3$  (0,048 ppm) (AGS 2015) ja hollantilainen työhygieenisiä raja-arvoja käsittelevä asiantuntijakomitea (DECOS) riskitasoihin  $4 \times 10^{-3}$  altistumistasolla  $3,6 \text{ mg/m}^3$  (1 ppm) ja  $4 \times 10^{-5}$  altistumistasolla  $0,036 \text{ mg/m}^3$  (0,01 ppm) 40 vuoden työperäisessä altistumisessa (DECOS 1999).

## Sitova raja-arvo

2-Nitropropaanin raja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat aineella toistuvan altistumisen eläinkokeissa havaitut maksavaikutukset ja lisääntynyt syöpäkasvainten esiintyvyys maksassa sekä voimakkaaseen kerta-altistumisen liittyvä välitön myrkyllisyys.

Työturvallisuussäännöksiä valmisteleva neuvottelukunta esittää, että työperäiseen 2-nitropropaanialtistumiseen liittyvää syöpäriskiä voidaan vähentää ja aineen muita terveysvaikutuksia estää asettamalla aineelle sitova raja-arvo 0,5 ppm ( $1,8 \text{ mg/m}^3$ ) (8 tunnin vertailuaika). Lyhytaikaiselle altistumiselle esitetään sitovaa raja-arvoa 4 ppm ( $14 \text{ mg/m}^3$ ) (15 min vertailuaika). Koko työuran (40 vuotta) kestävä työperäinen altistuminen 2-nitropropaanille sitovan raja-arvon tasolla vastaa laskennallista lisäsyöpäriskiä  $2\text{--}4 \times 10^{-3}$  (2–4 syöpätapausta/1000 työntekijää) (SCOEL 2017; AGS 2015; DECOS 1999).

## Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman pitoisuuden raja-arvoja 2-nitropropanille.

Asettaja	Vuosi*	Vertailuaika				Huomautus
		8 h		15 min		
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	
Suomi (HTP-arvo)	1987	5	18	40	150	-
Suomi (sitova raja-arvo)	2020	5	18	-	-	-
Ruotsi	2018	2	7	6	20	-
Norja	2020	5	18	-	-	-
Tanska	-	5	18	10	36	-
Hollanti	2007	0,01	0,036	-	-	riskitaso $4 \times 10^{-5}$
Belgia	-	5	18	-	-	-
Saksa (AGS)	2015	0,5 0,05	1,8 0,18	4	14	riskitaso $4 \times 10^{-3}$ ; riskitaso $4 \times 10^{-4}$
Itävalta	-	5	18	20	72	-
Sveitsi	-	5	18	-	-	-
EU (BOELV)	2020	5	18	-	-	-
USA (ACGIH)	2001	10	36	-	-	-
<b>Suomi (sitova raja-arvo)</b>	<b>2024</b>	<b>0,5</b>	<b>1,8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	-

(IFA 2020, ACGIH 2018)

\* Raja-arvon asettamisvuosi (jos tiedossa).

**Viitteet**

- ACGIH (2001). 2-Nitropropane. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati (OH).
- ACGIH (2018). 2018 TLVs and BEIs. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati (OH).
- AGS (2015). Begründung zu 2-Nitropropan in TRGS 910. Ausschuss für Gefahrstoffe, Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Berlin.
- DECOS (1999). 2-Nitropropane. Health based calculated occupational cancer risk values. Dutch Expert Committee on Occupational Standards / Health Council of the Netherlands, The Hague.
- Griffin TB, Coulston F, Stein AA (1980). Chronic inhalation exposure of rats to vapors of 2-nitropropane at 25 ppm. *Ecotoxicol Environ Saf* 4: 267-281.
- Griffin TB, Stein AA, Coulston F (1981). Histologic study of tissues and organs from rats exposed to vapors of 2-nitropropane at 25 ppm. *Ecotoxicol Environ Saf* 5: 194-201.
- IFA (2020). GESTIS International Limit Values. Institut für Arbeits-schutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin. Saatavissa: <https://limitvalue.ifa.dguv.de/> (viitattu 18.9.2020)
- Lewis TR, Ulrich CE, Busey WM (1979). Subchronic inhalation toxicity of nitromethane and 2-nitropropane. *J Environ Pathol Toxicol* 2: 233-249.
- SCOEL (2017). 2-Nitropropane. Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits. SCOEL/REC/300. Scientific Committee on Occupational Exposure Limits, Brussels.