

Kemikaalien EU-riskinarviointi ja -vähennys

Päivitetty 15.11.2005

1,3- Butadieeni CAS Nro 106-99-0 Synonyymejä Alpha, gamma-butadiene Biethylene Bietileno Bivinile Bivinyli Bivinylerythrene Butadien Butadiene Butadiene-1,3 Buta-1,3-diene Diethylene Divinilo Divinyli Eritrene Erythrene Pyrrolylene Trans-butadiene Viniletilene Viniletileno Vinylethyleen Vinylethylene	CH₂=CH-CH=CH₂
---	--

Tuoterekisteritiedot Suomessa (2004)

Valmisteiden lukumäärä	9 tuotetta
Maahantuonti/tonnia	9 952
Valmistus/tonnia	0
Yhteensä/tonnia (josta ≥ 95 %:n aineen osuus)	9 952 (9 952)
Pääasiallisimmat käyttötarkoitukset Suomessa	Kemianteollisuuden raaka-aine (Liima- ja sideaineet) Laboratoriokaasu Kumiraaka-aine Öljynkestävien kumituotteiden valmistus

Aineen luokitus- ja merkintätiedot (STM asetus 509/2005; maininta, jos vain ehdotus) ja HTP-arvot (STM-asetus 109/2005)

Luokitus	Merkintä	
F+; R12; Carc.Cat. 1; R45; Muta.Cat. 2; R46	Erittäin helposti syttyvää F+ Myrkyllinen T	R12 Erittäin helposti syttyvää. R45 Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa. R46 Saattaa aiheuttaa periytyviä perimävaurioita.
HTP-arvot	8 h	1 ppm, 2,2 mg/m ³

I Yhteenveto Euroopan komission riskinarvion johtopäätöksistä aineelle altistumisesta ja vaaroista, European Union Risk Assessment Report, United Kingdom 2002

1 Altistuminen

Työntekijät	Altistumista voi tapahtua: <ul style="list-style-type: none"> - butadieenin tuotantoprosessissa - butadieenipolymeerien tuotannossa, esimerkiksi synteettisen kumin valmistuksessa - butadieenipolymeerien käytössä, esimerkiksi autonrenkaiden valmistuksessa - moottoripolttoaineiden tuotannossa ja käsittelyssä
Kuluttajat (ml. epäsuora altistuminen ympäristöstä)	Todennäköisin altistumistie on tupakanpoltto, sekä aktiivinen että passiivinen. Lisäksi kuluttajat voivat altistua rasvaa sisältäviin elintarvikkeisiin niiden pakkauksista vuotaneelle aineelle ja moottoriajoneuvojen tankkauksessa haihtuvan polttoainehöyryn sisältämälle aineelle.
Ympäristö	Ilma ja jätevesi: 1,3-butadieenin valmistus; 1,3-butadieenin käyttö kumi-, muovi- ja hartsituotteiden valmistuksessa Ilma: ajoneuvojen pakoputkipäästöt

2 Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

Molekyylipaino (g/mol)	54,092
Liukoisuus veteen, 20 °C (mg/l)	735
Höyrynpaine, 20 °C (Pa)	240000
Sulamispiste (°C)	-108,9
Kiehumispiste (°C)	-4,4
logK _{ow}	1,99

3 Vaikutukset

3.1 Terveysvaikutukset

Yhteenveto vaikutuksista	Aine on todettu syöpävaaralliseksi ja myös mahdollisesti perimävaaralliseksi ihmiselle. Se imeytyy hyvin hengitettynä.
Toksikokinetiikka	Aine imeytyy parhaiten hengityksen kautta. Aine metaboloituu osittain epoksibuteeniksi maksassa, keuhkoissa ja luuytimessä. Yksilöiden välillä on huomattavaa vaihtelua kyvyssä metaboloida ainetta. Aine erittyy virtsaan ja hengitysilmaan. Se ei kerry elimistöön.
Välitön myrkyllisyys	Aineen välittömästä myrkyllisyydestä on vain vähän tutkimustietoa. Voidaan kuitenkin päätellä, että aineen myrkyllisyys on vähäinen suun kautta tai hengitettynä. Ihminen kykenee sietämään 8000 ppm:n pitoisuutta useita tunteja ilman oireita. Useiden tuhansien ppm:ien pitoisuuksilla havaitaan silmä- suu- ja nenä-ärsytystä.
Ärsyttävyyssyövyttävyyss	Aineen iho- tai silmä-ärsyttävyyttä ei voida mitata eläinkokein aineen kaasumaisen olomuodon takia. Raportoiduissa ihmisaltistuksissa ei ole havaittu ihoärsytystä, silmä-ärsytystä on havaittu hyvin korkeilla pitoisuuksilla. Aine ei ole syövyttävä iholle eikä silmille.
Herkistävyys	Eläinkokeita aineen herkistävytydestä ihon kautta ei voida tehdä aineen kaasumaisen olomuodon takia. Hengitystieherkistävytydestä ei ole tietoa. Aineen herkistävytydestä ihmiselle ei ole raportoitu.

Toistuvat ja pitkäaikaiset vaikutukset	Aine on rotalle vain vähän myrkyllinen, mutta hiirelle hyvin myrkyllinen. 2 vuoden hiirikokeessa pitoisuudet 20 ppm:stä lähtien aiheuttivat kasvaimia useissa elimissä ja kuoleman. Lyhyemmällä ajalla kohdekudoksena on luuydin. Altistuspitoisuudella 1250 ppm aine aiheutti anemiaa ja veren valkosolujen katoa sekä veren kantasolujen kehityshäiriötä. Myös pernassa ja kateenkorvassa havaittiin muutoksia. Ihmisillä ei havaittu muutoksia kuolleisuudessa eikä verenkuvassa eräessä työpaikkatutkimuksessa, jossa keskimääräinen 8 tunnin TWA oli 3,5 ppm.
Syöpävaarallisuus	Aine aiheuttaa syöpää hiirelle jo alhaisina pitoisuuksina. Aineen epoksidimetaboliitit ovat syöpää aiheuttavia. Laajassa epidemiologisessa tutkimuksessa on havaittu selvä leukemiatapausten lisäys styreeni-butadieeni-kumityöntekijöillä. Aine on todennäköisesti genotoksinen karsinogeeni. Syöpävaaran annos-vastesuhteesta ei ole olemassa tarkkoja arvioita. Aine luokitellaan syöpävaaralliseksi.
Perimävaarallisuus	Aineen on havaittu olevan perimävaarallinen bakteerisolulle <i>in vitro</i> sekä hiirelle <i>in vivo</i> . Hiirellä aine aiheuttaa perimävaurioita myös sukusoluissa. Aine ei näytä olevan perimävaarallinen rotalle. Aineen epoksidimetaboliitit ovat perimävaarallisia sekä <i>in vitro</i> - että <i>in vivo</i> -eläinkokeissa. Aineen perimävaarallisuutta on tutkittu myös ihmisillä. Eräessä työntekijätutkimuksessa havaittiin että altistuminen 0,3-1 ppm:n TWA-pitoisuuksille saattaa aiheuttaa mutaatioiden lisääntymistä sekä kromosomiaberraatioiden vähäistä lisääntymistä ja DNA-korjaustehokkuuden heikkenemistä. Aine luokitellaan mahdollisesti perimävaaralliseksi.
Vaarallisuus lisääntymiselle	Aine ei aiheuta hedelmällisyyden muutoksia uroshiirellä eikä aiheuta kehityshäiriötä kuin vasta emolle toksisilla annoksilla. Aine ei todennäköisesti ole lisääntymisvaarallinen ihmiselle.

3.2 Ympäristövaikutukset

3.2.1 Haitattomat pitoisuudet (PNEC eli Predicted No-Effect Concentration)

	PNEC	Käytetty turvakerron
Haitaton pitoisuus vedessä (mg/l)	0,0326	100
Haitaton pitoisuus jäteveden puhdistamolla (mg/l)		
Haitaton pitoisuus sedimentissä (mg/kg)	0,0621 (laskettu veden PNEC:stä)	
Haitaton pitoisuus maaperässä (mg/kg)	0,0456 (laskettu veden PNEC:stä)	
Haitaton pitoisuus ilmassa (mg/m ³)	2,2 (kasvit) 1,38 (nisäkkäät)	10 10
Haitaton pitoisuus merivedessä (mg/l)		

Haitattomat pitoisuudet on arvioitu seuraavia tietoja käyttäen:

3.2.2 Vaikutukset eliöstöön (alhaisin tulos/laji)

	Tulos	Menetelmä ja laji
Viherlevä, myrkyllisyys EC50 (mg/l, 72 tuntia)	32,6	QSAR-laskentamalli
Vesikirppu, akuutti myrkyllisyys EC50 (mg/l, 48 tuntia)	33,3	QSAR-laskentamalli, <i>Daphnia magna</i>
Kala, akuutti myrkyllisyys LC50 (mg/l, 96 tuntia)	44,8	QSAR-laskentamalli, <i>Pimephales promelas</i>

Vesikirppu, krooninen vaikutukseton pitoisuus NOEC (mg/l)	6,2	QSAR-laskentamalli, 16 vrk, <i>Daphnia magna</i>
Kala, krooninen vaikutukseton pitoisuus NOEC (mg/l)	4,4	QSAR-laskentamalli, 28 vrk, <i>Brachydanio rerio</i> ja <i>Pimephales promelas</i>
Mikrobitoksisuus (mg/l)		
Vaikutukset muihin eliöihin	22,1 mg/m ³	21 vrk, ei vaikutuksia, puuvilla, tomaatti, mustasilmäpapu
	13,8	2 vuotta, munasarjojen surkastuminen, hiiri

3.2.3 Aineen biologinen kertyminen

Bcf (l/kg)	9,8 (arvioitu laskennallisesti)
------------	---------------------------------

3.2.4 Aineen hajoaminen ympäristössä

	Tulos	Menetelmä
Helposti hajoava ("Ready Biodegradability")	mahdollisesti	Ei testituloksia, mutta ominaisuudet viittaavat biohajoavuuteen. Haihtuminen ilmaan tärkein poistumismekanismi vedestä ja maaperästä.
Luontaisesti hajoava ("Inherent Biodegradability")	-	
Tunnetut hajoamistuotteet		Akroleiini, reaktiossa NO ₃ -radikaalien kanssa syntyy typpidioksidia.
Hydrolyysi	ei	Ei hydrolysoituvia funktionaalisia ryhmiä.
Muuta tietoa hajoamisesta	t _{1/2} (ilma) 5,8 h	Reagoi ilmassa OH-radikaalien kanssa Reagoi myös otsonin ja NO ₃ -radikaalien kanssa.

II Komission suositus 2004/394/EY vaarojen arvioinnin tuloksista ja toimintaperiaatteista vaarojen vähentämiseksi

Kohderyhmä	Todetut riskit	Suosittelut riskinvähennystoimenpiteet
Työntekijät	Aineen tuotannosta ja käytöstä polymeeriteollisuuden välituotteena aiheutuu altistusta, joka voi aiheuttaa perimän muutoksia ja syöpäsairauden vaaraa.	Voimassa olevan työntekijöiden suojelua koskevan yhteisön lainsäädännön katsotaan yleisesti ottaen antavan riittävät edellytykset aineen aiheuttamien riskien rajoittamiseksi tarvittavalla tavalla. Tätä lainsäädäntöä on sovellettava. Tähän liittyen suositellaan: - Butadieenille olisi vahvistettava työperäisen altistumisen raja-arvot yhteisön tasolla.
Kuluttajat	Riskejä ei voida sulkea pois kaikissa altistusskenaarioissa, sillä aineen on todettu aiheuttavan syöpää ilman kynnyсарvoa. Nykyisten toimien riittävyttä ja erityisten lisätoimien toteutettavuutta ja käytännöllisyyttä olisi harkittava. Riskinarviointi osoittaa kuitenkin, että riski on jo alhainen. Tämä olisi otettava huomioon harkittaessa nykyisten toimien riittävyttä ja erityisten lisätoimien toteutettavuutta ja käytännöllisyyttä.	Kuluttajien ja ympäristön kautta altistuvien ihmisten suojelemiseksi annettujen voimassa olevien säädösten, erityisesti neuvoston direktiivissä 76/769/ETY (markkinoille saattamista ja käyttöä koskeva direktiivi) CMR-aineista annettujen säännösten, neuvoston direktiivin 2001/95/EY (yleinen tuoteturvallisuus) tuotteita koskevien säännösten sekä ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi annetun neuvoston direktiivin 96/61/EY säännösten katsotaan käsittelevän yksilöityjä riskejä riittävästi.
Ympäristön kautta altistuvat ihmiset	Sama kuin yllä.	Sama kuin yllä.
Ympäristö	Riskinarvion mukaan ei riskiä ympäristölle	

III Riskinvähennysstrategian (Risk Reduction Strategy, 2002) havainnot, jatkotoimenpiteet ja kansalliset ehdotukset

Riskinvähennysstrategia	-
Kiellot ja rajoitukset	-
Kansalliset ehdotukset	-