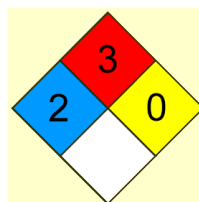


# OVA-ohje: 1-BUTANOLI

## Sisällysluettelo

### Synonyymit

1. Aineen ominaisuudet, luokitus ja käyttö
2. Terveysvaara
3. Vaikutukset ympäristöön
4. Toiminta onnettomuustilanteissa
5. Käsittely ja varastointi
6. Kuljetusmääräyksiä
7. Kirjallisuus



30
1120

## ► Tiivistelmä

### Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. CLP-asetuksen) mukaiset varoitusmerkit



### Direktiivin 67/548/ETY mukaiset varoitusmerkit



CAS-numero	71-36-3
Indeksinumero	603-004-00-6
EY-numero (EINECS-numero)	200-751-6
YK-numero	1120 (BUTANOLIT)
Rakennekaava	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH
Molekyylikaava	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O

## Synonyymit

suomi:	butanoli, butan-1-oli, <i>n</i> -butanoli, butyylialkoholi, <i>n</i> -butyylialkoholi, propyylikarbinoli, propyylietanoli, butyylihydroksidi, 1-hydroksibutaani, metyloolipropaani
ruotsi:	1-butanol, butanol, <i>n</i> -butylalkohol, propylkarbinol
englanti:	1-butanol, <i>n</i> -butanol, butanol, butan-1-ol, butyl alcohol, <i>n</i> -butyl alcohol, butyl hydroxide, butyric alcohol (normal), 1-hydroxybutane, methylolpropane, propyl carbinol, propyl methanol
saksa:	1-Butanol, Butanol, Butylalkohol, <i>n</i> -Butylalkohol, Butylhydroxid, Butyloxihydrat, Propylcarbinol

# 1 Aineen ominaisuudet, luokitus ja käyttö

## 1.1 Aineen kuvaus

1-Butanoli on väritön neste, jolla on alkoholeille tyypillinen haju.

## 1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyyli massa	74,1 g/mol
Tiheys 20 °C:ssa (vesi = 1)	0,81
Sulamispiste	-89 °C
Kiehumispiste	118 °C
Höyrynpaine	0,7 kPa (20 °C:ssa)
Höyryn tiheys	2,6 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	0,7 % (6900 ppm) 20 °C:ssa; haihtuva
Liukoisuus	Liukenee veteen (77 g/l, 20 °C:ssa), liukenee erittäin hyvin etanoliin ja etyylietteriin, liukenee hyvin asetoniin
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log Pow = 0,88 ei rasvakuinen
Henryn lain vakio	$6,6 \cdot 10^{-6}$ atm $\times$ m <sup>3</sup> /mol; haihtuu heikosti vedestä
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 3,08 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0,33 ppm
Hajukynnys	0,12-15 ppm (0,37-46 mg/m <sup>3</sup> ); haju varoittaa terveysvaarasta

## 1.3 Reaktiivisuus

1-Butanoli reagoi kiivaasti voimakkaiden hapettimien, kuten peroksidien ja halogeenien, kanssa sekä

voimakkaiden pelkistimien, vahvojen happojen, alkalimetallien ja alumiinin kanssa. Reaktioissa vapautuu lämpöä. Reaktioissa voimakkaiden hapettimien, alkalimetallien ja alumiinin kanssa voi muodostua syttyvää vetykaasua. 1-Butanoli syövyttää joitakin kumeja ja muoveja.

## 1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	35 °C
Syttymisrajat:	1,4-16,4 %
Itsesyttymislämpötila:	325 °C

1-Butanoli on syttyvä neste, jonka höyry voi muodostaa syttyvän seoksen ilman kanssa. 1-Butanolin reaktio voimakkaiden hapettimien kanssa aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Suljettu 1-butanolisäiliö voi repeytyä tulipalon kuumentamana.

## 1.5 Luokitus ja merkinnät

Varoitusmerkit sekä vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet on esitetty sekä uuden Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. [CLP-asetuksen](#)) että kumoutuvan direktiivin 67/548/ETY kriteerien mukaisesti.

### Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 mukainen luokitus ja merkinnät

#### Varoitusmerkit

Huomiosana: VAARA



#### Vaaralausekkeet

H226:	Syttyvä neste ja höyry.
* H302:	Haitallista nieltynä.
H335:	Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.
H315:	Ärsyttää ihoa.
H318:	Vaurioittaa vakavasti silmiä.
H336:	Saattaa aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.

\* Eräiden vaaraluokkien osalta direktiivin 67/548/ETY kriteerien mukainen luokitus ei suoraan vastaa luokitusta CLP-asetuksen mukaisiin vaaraluokkiin ja -kategorioihin. Tällöin aineluettelun mukaista luokitusta pidetään vähimmäisluokituksena.

#### Turvausekkeet

Tässä esitetyistä turvausekkeista valitaan käytön mukaan sopivimmat. Varoitusetiketissä saa olla enintään kuusi turvausekettä, paitsi milloin vaaran luonteen ja vakavuuden osoittamiseksi on käytettävä useampia lausekkeita.

P210:	Suojaa lämmöltä/kipinöiltä/ avotulelta/ kuumilta pinnoilta. — Tupakointi kielletty.
P233:	Säilytä tiiviisti suljettuna.
P240:	Säiliö ja vastaanottavat laitteet on maadoitettava/yhdistettävä.
P241:	Käytä räjähdysturvallisia sähkö/ilmanvaihto/valaisin/.../laitteita.
P242:	Käytä ainoastaan kipinöimättömiä työkaluja.
P243:	Estä staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti.
P261:	Vältä pölyn/savun/kaasun/sumun/höyryn/suihkeen hengittämistä.
P264:	Pese ... huolellisesti käsittelyn jälkeen.
P270:	Syöminen, juominen ja tupakointi kielletty kemikaalia käytettäessä.
P271:	Käytä ainoastaan ulkona tai tiloissa, joissa on hyvä ilmanvaihto.
P280:	Käytä suojakäsineitä/suojavaatetusta/silmiensuojainta/kasvonsuojainta.
P301+P312:	JOS KEMIKAALIA ON NIELTY: Ota yhteys MYRKYTYSTIETOKESKUKSEEN tai lääkäriin, jos ilmenee pahoinvointia.
P302+P352:	JOS KEMIKAALIA JOUTUU IHOLLE: Pese runsaalla vedellä ja saippualla.
P303+P361+P353:	JOS KEMIKAALIA JOUTUU IHOLLE (tai hiuksiin): Riisu saastunut vaatetus välittömästi. Huuhto/suihkuta iho vedellä.
P304+P340:	JOS KEMIKAALIA ON HENGITETTY: Siirrä henkilö raittiiseen ilmaan ja pidä lepoasennossa, jossa on helppo hengittää.
P305+P351+P338:	JOS KEMIKAALIA JOUTUU SILMIIN: Huuhto huolellisesti vedellä usean minuutin ajan. Poista piilolinssit, jos sen voi tehdä helposti. Jatkahuuhtomista.
P310:	Ota välittömästi yhteys MYRKYTYSTIETOKESKUKSEEN tai lääkäriin.
P312:	Ota yhteys MYRKYTYSTIETOKESKUKSEEN tai lääkäriin, jos ilmenee pahoinvointia.
P321:	Erytishoitoa tarvitaan (katso ... pakkauksen merkinnöissä).
P330:	Huuhto suu.
P332+P313:	Jos ilmenee ihoärsytystä: Hakeudu lääkäriin.
P362:	Riisu ja pese saastunut vaatetus ennen uudelleenkäyttöä.
P370+P378:	Tulipalon sattuessa: Käytä palon sammuttamiseen ...
P403+P233:	Varastoi paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto. Säilytä tiiviisti suljettuna.
P403+P235:	Varastoi paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto. Säilytä viileässä.
P405:	Varastoi lukitussa tilassa.
P501:	Hävitä sisältö/pakkaus paikallisten/alueellisten/ kansallisten/kansainvälisten määräysten mukaisesti (täsmennettävä).

## Direktiivin 67/548/ETY mukainen luokitus ja merkinnät

### Varoitusmerkit



Haitallinen (Xn)

### Vaaraa osoittavat standardilausekkeet (R-lausekkeet)

R10:	Syttyvää.
R22:	Terveydelle haitallista nieltynä.
R37/38:	Ärsyttää hengityselimiä ja ihoa.
R41:	Vakavan silmävaurion vaara.
R67:	Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.

### Turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet (S-lausekkeet)

(S2:	Säilytettävä lasten ulottumattomissa.)
S7/9:	Säilytettävä tiiviisti suljettuna paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.
S13:	Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.
S26:	Roiskeet silmistä huuhdeltava välittömästi runsaalla vedellä ja mentävä lääkäriin.
S37/39:	Käytettävä sopivia suojakäsineitä ja silmien- tai kasvonsuojainta.
S46:	Jos ainetta on nielty, hakeuduttava heti lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.

Lauseke S2 esitetään aineluettelossa suluissa ja se voidaan jättää etiketistä pois silloin, kun ainetta tai valmistetta myydään yksinomaan teolliseen käyttöön.

### Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	1120 (BUTANOLIT)
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 3 merikuljetus 3
Pakkausryhmä:	III
Varoituslipuke:	3 (palava neste)
Vaaran tunnusnumero:	30 (palava neste (leimahduspiste 23 - 61 °C))

## 1.6 Raja-arvoja

HTP (2009) (työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)	50 ppm (150 mg/m <sup>3</sup> ) /8 h (iho) 75 ppm (230 mg/m <sup>3</sup> ) /15 min (iho) Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta
--	---

IDLH-arvo (Immediately dangerous to life and health, USA)	1400 ppm (4300 mg/m <sup>3</sup> ) /30 min
--	--

IDLH-arvo on suurin pitoisuus, jolle terve työntekijä voi altistua 30 minuutiksi saamatta palautumattomia terveydellisiä vaurioita tai poistumista vaikeuttavia vammoja.

TEEL-arvot (Temporary Emergency Exposure Limit, USA)	TEEL-0	20 ppm /15 min
	TEEL-1	20 ppm /15 min

TEEL-2	50 ppm /15 min
TEEL-3	1400 ppm /15 min (pitoisuus on $\geq 10$ - <50 % alimmasta syttymisrajasta)

TEEL-arvojen määritelmät on esitetty [käyttäjän oppaassa](#) (kappale 1.6).

## 1.7 Käyttö

1-Butanolia käytetään yleisesti liuottimena, välituotteena kemianteollisuudessa, mm. lääkkeiden, torjunta-aineiden, hydraulinesteiden, pesuaineiden, pehmentimien, maalien, lakkojen ja vahojen sekä kankaiden ja tekstiilien valmistuksessa. Sitä käytetään myös esimerkiksi jäätymisenestoaineena polttoaineissa, aromiaineena elintarvikkeissa sekä uuttoliuottimena kasvinsuojain tuotannossa.

Lisäksi 1-butanoli on kauttakulkukemikaali Suomessa.

## 2 Terveysvaara

### 2.1 Välittömät vaikutukset

1-Butanolihöyry aiheuttaa silmien ja hengitysteiden ärsytystä sekä keskushermosto-oireita, kuten päänsärkyä, huimausta ja uneliaisuutta. Ärsytysoireet ilmenevät yli 200 ppm pitoisuuksissa. Oireina voi esiintyä kurkkukipua, yskää, silmien polttavaa kipua, kyynelvuotoa, näön sumenemista ja valonarkuutta. Altistuminen selvästi HTP-arvot ylittävälle pitoisuuksille saattaa aiheuttaa tajunnantason laskua.

Nestemäisen 1-butanolin roiske aiheuttaa silmissä voimakkaita ärsytysoireita. 1-Butanoli aiheuttaa myös ihon ärsytysoireita sekä imeytyy ihon kautta elimistöön.

Nieltynä 1-butanoli aiheuttaa keskushermosto-oireita ja ruoansulatuskanavan ärsytystä. Vaikutukset ilmenevät esimerkiksi uneliaisuutena, huimauksena, pahoinvointina, ripulina, oksenteluna ja polttavana vatsakipuna. Keskushermosto-oireet ovat hyvin samankaltaisia kuin etanolilla, mutta 1-butanolilla vaikutukset ovat pidempikestoisia ja ilmenevät jo pienemmissä pitoisuuksissa. Samanaikainen altistuminen etanolille lisää 1-butanolin haittavaikutuksia. Nieleminen ja oksentamisen yhteydessä vaarana on, että nestemäistä 1-butanolia vedetään keuhkoihin (aspiraatio), mikä voi aiheuttaa vakavan kemiallisen keuhkotulehduksen.

### 2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Nestemäinen 1-butanoli kuivattaa ihoa. Tutkimuksissa on saatu viitteitä myös 1-butanolihöyryn osallisuudesta työperäiseen kuulon heikkenemiseen sekä kuulo- ja tasapainohermon vaurioihin.

## 3 Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut 1-butanoli hajoaa hydroksyyliiradikaalien vaikutuksesta. Aineen puoliintumisaika ilmassa on noin yhdestä kolmeen vuorokautta. Hyvin vesiliukoisena 1-butanoli voi tulla sateen mukana maahan.

Maahan joutunut 1-butanoli voi haihtua kuivasta ja kosteasta pintamaasta. Se ei sitoudu maan ainekseen, joten se on maaperässä helposti kulkeutuvaa ja sen joutuminen pohjaveteen on mahdollista. 1-Butanoli on maaperässä biologisesti nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa. Sen puoliintumisajaksi on saatu vuorokaudesta viikkoon.

1-Butanoli on hyvin vesiliukoista. Veteen joutuessaan se kuitenkin haihtuu melko nopeasti pintavedestä. Laskentamallien avulla on arvioitu, että 1-butanolin määrä puoliintuu matalassa joessa (syvyys yksi metri) kahdessa vuorokaudessa. 1-Butanolin on useiden tutkimustulosten perusteella todettu olevan nopeasti biologisesti hajoavaa (DOC 98 % / 19 vrk). Se on vain hyvin lievästi myrkyllistä

vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 1380-2300 mg/l (96 h). Akuutit EC50-arvot vesikirpulle ovat 1330-1980 mg/l (48 h) ja levälle 225 mg/l (96 h).

1-Butanolin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Voimassa olevien kriteerien perusteella 1-butanolia ei luokitella ympäristölle vaaralliseksi.

## 4 Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T3a

Varmista oma turvallisuutesi ennen kuin ryhdyt pelastustoimiin: käytä henkilönsuojaimia äläkä pelasta yksin.

### 4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue ihmisistä ja estä alueelle pääsy. Pysyttele tuulen yläpuolella. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäädytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö voi revetä.

Sammutukseen voidaan käyttää jauhetta, hiilidioksidia, alkoholia kestäväää vaahtoa tai sumusuihkua. Vesi voi olla tehotonta.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

### 4.2 Vuoto ja valuma

#### Vaara-alueen arviointi

pieni vuoto (noin 100 l): Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin.

suuri vuoto (noin 10 m<sup>3</sup>): Välitön eristys 25-50 metriä kaikkiin suuntiin.

#### Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Poista mahdolliset syttymislähteet. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Pidä lammikon koko pienenä patoamalla ja estä nesteen valuminen vesistöihin ja viemäriin.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja tarvittaessa paineilmahengityslaitetta.

#### Alueen puhdistaminen

Tuuleta sisätilat. Huuhtelee tarvittaessa myös viemärit. Kokoa vuotanut 1-butanoli suljettaviin astioihin ja imeytä jäljelle jäävä neste hiekkaan, turpeeseen tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen. Pese valuma-alue vedellä. Poista tarvittaessa saastunut maa-aines.

### 4.3 Ensiapu

#### Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä 1-butanolille altistunut raittiiseen ilmaan. Jos hengitys on pysähtynyt, anna potilaalle tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Anna lisähappea tarvittaessa. Pidä altistunut levossa ja lämpimänä. Ota tarvittaessa yhteys lääkäriin.

#### Roiskeet silmään

Huuhtelee silmää haalealla juoksevalla vedellä 15 minuuttia silmäluomia auki pitäen (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Ota yhteys lääkäriin, jos ärsytysoireita esiintyy.

## Ihokosketus

Riisu 1-butanolin liikaama vaatetus. Pese iho vedellä ja saippualla. Ota yhteys lääkäriin, jos altistumisalue on laaja tai ärsytysoireita esiintyy.

## Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos potilas on tajuton tai hänellä on kouristuksia, älä anna mitään suun kautta. Jos altistunut henkilö on tajuissaan, huuhto hänen suunsa vedellä ja juota hänelle lasillinen vettä 1-butanolin laimentamiseksi. Älä oksennuta. Veteen lietetystä lääkehiilellä voidaan vähentää 1-butanolin imeytymistä ruoansulatuskanavasta (annostelu 25-100 g). Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Lisäohjeita saa tarvittaessa yleisestä hätänumerosta puh. 112 ja Myrkytystietokeskuksesta puh. (09) 471 977.

## 4.4 Lääkärin antama hoito

Hoito on oireenmukaista.

## 4.5 Jätteiden käsittely

1-Butanolia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko ongelmajätteeksi tai jätteeksi.

## 5 Käsittely ja varastointi

Käytä mieluiten suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Estä höyryn pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja, suojavaatetusta ja tarvittaessa hengityksensuojainta (suodatin A). Erittäin hyviä materiaaleja henkilönsuojaimiin ovat mm. butyylikumi, fluorikumi (Viton<sup>®</sup>) sekä erilaiset monikerrosmateriaalit: fluorikumi/butyylikumi, polyeteeni/polyamidi/polyeteeni (Barrier<sup>®</sup>), polyeteeni/eteenivinyylialkoholi/polyeteeni (Silver Shield/4H<sup>®</sup>), Tychem<sup>®</sup> SL (Saranex<sup>®</sup>), Tychem<sup>®</sup> CPF 3, Tychem<sup>®</sup> F, Tychem<sup>®</sup> BR/LV, Tychem<sup>®</sup> Responder<sup>®</sup> ja Tychem<sup>®</sup> TK. Hyvä materiaali on neopreeni. Työskentelytilan läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

1-Butanolia käsitellään ja varastoidaan erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä voimakkaista hapettimista ja muista 1-butanolin kanssa yhteensopimattomista aineista. Tupakointi on kielletty. Tulitöihin tarvitaan työ lupa. Sähkölaitteiden ja valaistuksen tulee olla räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksytyjä. Estä staattisen sähkön muodostuminen maadoituksin. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Varastoi 1-butanoli viileässä, kuivassa ja paloturvallisessa tilassa, tiiviisti suljetuissa säiliöissä.

1-Butanolin käsittelyä ja varastointia koskee asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999 muutoksineen) sekä valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003) (ATEX-säädökset). Tilaluokituksista on annettu ohjeita standardissa SFS-EN 60 079-10 sekä käsikirjassa SFS 59.

## 6 Kuljetusmääräyksiä

Aineen pakkaus sekä kollien ja säiliöiden merkinnät on tehtävä kuljetusmääräyksissä annettujen yksityiskohtaisten ohjeiden mukaisesti.

Jokaiseen kolliin on merkittävä aineen YK-numero ja sen eteen kirjaimet "UN" (1-butanoli: UN 1120). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (1-butanoli: varoituslipuke 3).

## 7 Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (\*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

[AQUIRE \(Aquatic Information Retrieval\)](#). U.S. Environmental Protection Agency (EPA); 2008.

Brandes E, Möller W. Safety Characteristic Data, Volume 1: Flammable Liquids and Gases. 2nd ed. Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig; 2008.

[CAMEO Chemicals](#). National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA); 2007.

CRC Handbook of Chemistry and Physics, Internet Version 2007, (87th Edition), David R. Lide, ed., Taylor and Francis, Boca Raton, FL.

Documentation of Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices, 7th ed., American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Cincinnati, Ohio; 2002.

[EFDB \(Environmental Fate Data Base\)](#). Syracuse Research Corporation (SRC), Syracuse (NY), 2008.

Environmental Health Criteria 65: Butanols - Four Isomers: 1-Butanol, 2-Butanol, *tert*-Butanol, Isobutanol. International Programme of Chemical Safety (IPCS), WHO, Geneva; 1987.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 ([CLP-asetus](#)).

European chemical Substances Information System ([ESIS](#)). European Commission, European Chemicals Bureau.

Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 13. painos, NFPA International; 2002.

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey; 2007.

[GESTIS \(Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften\)](#). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2007.

Hazardous Substances Data Bank ([HSDB](#)). National Library of Medicine.

Health and Safety Guide No. 3: [1-Butanol](#). International Programme of Chemical Safety (IPCS), 1987.

International chemical safety cards (ICSC). [ICSC: 0111. 1-Butanol](#). IPCS/European Commission; 2005.

[International Maritime Organization \(IMO\)](#). International maritime dangerous goods code, Amdt. 33-06, London: IMO, 2006.

[Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals](#). Suomen ympäristökeskus, Helsinki; 2008.

\* [MEDITEXT® Medical Management](#). TOMES® System. MICROMEDEX. Greenwood Village (CO); 2008.

[OECD SIDS \(Screening Information Data Set\)](#). UNEP Chemicals; 2005.

[Protective Action Criteria \(PAC\) with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 26 for Chemicals of Concern \(09/2010\)](#). Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (SCAPA), 2010.

Sosiaali- ja terveysministeriö. Kemian työsuojeluneuvottelukunta. [HTP-arvot 2009](#). Sosiaali- ja terveysministeriö, Tampere, 2009.

The Merck Index, 13. painos, Merck & Co., Inc.; 2001.

U.S. Environmental Protection Agency. [Chemical Summary for 1-Butanol](#). EPA; 1994.

U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). [NIOSH chemical listing and documentation of revised IDLH values](#). NIOSH;1995.

Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Lakikokoelma. Edita Publishing Oy, Helsinki, 2009.

**TÄRKEÄ HUOMAUTUS:**

OVA-turvallisuusohjeet on laadittu asiantuntijaryhmässä, johon on kuulunut asiantuntijalaitosten, kemianteollisuuden sekä viranomaisten edustajia. Turvallisuusohjeiden ja käyttäjän oppaan sisältämät tiedot perustuvat laatimis- tai päivittämishetkellä käytettävissä olleeseen tietoon sekä tällöin voimassa olleisiin määräyksiin. OVA-ohjeita saa kopioida VAIN omaan käyttöön. OVA-ohjeita ei saa sellaisenaan käyttää tuoteselosteena tai käyttöturvallisuustiedotteena, niiden asemasta tai niiden liitteenä tai muuna vastaavana asiakirjana. Ohjeet laatinut asiantuntijaryhmä ja Työterveyslaitos eivät ole vastuussa tietojen perusteella tehdyistä toimenpiteistä.

---

[◀ OVA-etusivulle](#)

Pdivitetty 13.01.2011.

Näitä ohjeita kehitetään jatkuvasti ja kaikki palaute on tervetullutta. Lähetä [palautetta](#).

© [Työterveyslaitos](#)