

11.5.2006

1 (4)

Liuotinbenssiinit

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

Liuotinbenssiineillä tarkoitetaan hiilivetyseoksia, joissa on kevyitä hiilivetyjä C₁₄-hiilivetyihin (kiehumapiste noin 250 °C) asti. Näitä C₁-C₁₄-hiilivetyjä on HTP-luettelossa seuraavasti:

●	Bentseeni	71-43-2
*	Bifenyyl	92-52-4
*	Butaani	
	n-Butaani	106-97-8
	2-Metyylipropaani	75-28-5
*	1,3-Butadieeni	106-99-0
*	<i>p-tert</i> -Butyylitolueeni	98-51-1
*	Disyklopentadieeni	77-73-6
*	Divinyylibentseeni	1321-74-0
*	Etylideeninorborneeni	16219-75-3
●	Etyylibentseeni	100-41-4
●	<i>n</i> -Heksaani	110-54-3
●	Heksaani, paitsi <i>n</i> -heksaani	
	2,2-Dimetyylibutaani	75-83-2
	2,3-Dimetyylibutaani	79-29-8
	Heksaani, isomeerien seos (joka sisältää vähemmän kuin 5% <i>n</i> -heksaania)	-
	2-Metyylipentaani	107-83-5
	3-Metyylipentaani	96-14-0
●	Heptaani	
	<i>n</i> -Heptaani	142-82-5
	Dimetyylipentaani	38815-29-1
	2,2-Dimetyylipentaani	590-35-2
	2,3-Dimetyylipentaani	565-59-3
	2,4-Dimetyylipentaani	108-08-7
	3,3-Dimetyylipentaani	562-49-2
	3-Etyylipentaani	617-78-7
	Isoheptaani (isomeerien seos)	31394-54-4
	2-Metyyliheksaani	591-76-4
	3-Metyyliheksaani	589-34-4

	2,2,3-Trimetyylibutaani	464-06-2
•	Ksyleeni	1330-20-7
	<i>o</i> -Ksyleeni	95-47-6
	<i>m</i> -Ksyleeni	108-38-3
	<i>p</i> -Ksyleeni	106-42-3
*	Kumeeni	98-82-8
Ψ	<i>d</i> -Limoneeni	5989-27-5
•	Metyylisykloheksaani	108-87-2
	Naftaleeni	91-20-3
•	Nonaani	111-84-2
•	Oktaani	111-65-9
	2,2-Dimetyyliheksaani	590-73-8
	2,3-Dimetyyliheksaani	584-94-1
	2,4-Dimetyyliheksaani	589-43-5
	3,3-Dimetyyliheksaani	563-16-6
	3,4-Dimetyyliheksaani	583-48-2
	3-Etyyliheksaani	619-99-8
	3-Etyyli-3-metyylipentaani	1067-08-9
	2-Metyyli-3-etyylipentaani	609-26-7
	2-Metyyliheptaani	592-27-8
	2-Metyyliheptaani	26635-64-3
	3-Metyyliheptaani	589-81-1
	4-Metyyliheptaani	589-53-7
	<i>n</i> -Oktaani	111-65-9
	2,2,3,3-Tetrametyylibutaani	594-82-1
	2,2,3-Trimetyylipentaani	564-02-3
	2,2,4-Trimetyylipentaani	540-84-1
	2,3,3-Trimetyylipentaani	560-21-4
	2,3,4-Trimetyylipentaani	565-75-3
•	Pentaani	
	2,2-Dimetyylipropani	463-82-1
	2-Metyylibutaani	78-78-4
	<i>n</i> -Pentaani	109-66-0
*	Propaani	74-98-6
*	Styreeni	100-42-5
•	Sykloheksaani	110-82-7
•	Syklohekseeni	110-83-8
*	Syklopentadieeni	542-92-7
*	Tetrahydrofuraani	109-99-9
•	Tolueeni	108-88-3
•	Trimetyylibentseeni	25551-13-7
	Mesityleeni	108-67-8
	1,2,3-Trimetyylibentseeni	526-73-8
	1,2,4-Trimetyylibentseeni	95-63-6
Ψ	Tärpähti	8006-64-2
•	Vinyylitolueeni	25013-15-4
	2-Vinyylitolueeni	611-15-4
	3-Vinyylitolueeni	100-80-1
	4-Vinyylitolueeni	622-97-9

Näistä aineista tärpätti ja *d*-limoneeni ovat herkistäviä aineita, eikä niitä sen vuoksi lueta tässä tarkoitettujen hiilivetyjen joukkoon. Ne on aina mitattava erikseen niiden aiheuttamaa terveysvaaraa arvioitaessa. Yllä olevassa luettelossa tähdellä merkityjä aineita on tietävästi merkityksettömässä määrin hiilivetyseoksissa, joita käytetään liuotinbensiineinä.

Liuotinbensiinin pitoisuus voidaan mitata ilmaisinputkilla ja suoraan osoittavilla mittalaitteilla. Referenssimenetelmänä käytetään standardissa SFS 3861 'Työpaikan liuotinhöyrypitoisuuden määrittäminen hiiliputkimenetelmällä' kuvattua menetelmää.

Esiintyminen ja käyttö

Liuotinbensiinejä käytetään liuotin- ja ohennusaineina lakoissa, maaleissa, liimoissa, puhdistusaineissa jne. Liuotinbensiinin käyttö on laajaa.

HTP-arvon perusteet

Saksan vaarallisten aineiden toimikunta on antanut uudet työpaikan ilman raja-arvonsa lisääineettomille hiilivetyseoksille. Ne on Saksan talous- ja työministeriön (BMWA = Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit) 5.2.2003 vahvistamia ja ne on julkaistu Bundesarbeitsblatt'in numerossa 3/2003.

Hiilivetyseokset on jaettu 5 ryhmään koostumuksensa mukaan. Tässä näistä hiilivetyseosten ryhmistä käytetään nimitystä 'liuotinbenssiiniryhmä'. Jako liuotinbenssiiniryhmiin perustuu ryhmän hiilivetyryhmien aromaattit, *n*-heksaani, syklo- ja isoheksaanit sekä muut hiilivedyt massaosuuksiin seuraavasti:

	Ryhmä 1	Ryhmä 2	Ryhmä 3	Ryhmä 4	Ryhmä 5
Aromaatteja	< 1 %	1 – 25 %	> 25 %		< 1 %
<i>n</i> -Heksaania	< 5 %	< 1 %		≥ 5	< 5 %
Syklo/isoheksaania	< 25 %				≥ 25 %
Muuta	Loput	Loput	Loput	Loput	Loput

Jokaisesta hiilivetyryhmästä on sitten etsitty aine, jolla on pienin saksalainen raja-arvo. Oheisessa taulukossa on nämä aineet ja niiden saksalaiset raja-arvot luetteloitu. Taulukkoon on myös etsitty näiden hiilivetyryhmien aineet, joilla on pienin HTP-arvo eli suomalainen raja-arvo. Pienimmän saksalaisen tai suomalaisen raja-arvon aineista käytetään nimitystä 'kriittinen aine'.

Hiilivetyryhmä	Kriittinen aine	Saksa		Suomi	
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Aromaattit	Trimetyylibentseeni	20	100	20	100
<i>n</i> -Heksaani	<i>n</i> -Heksaani	50	180	50	180
Syklo/isoheksaanit	Dimetyylibutaani	200	720		
	Sykloheksaani			100	350
Sonstige	Heptaani	500	2100		
Muut	Nonaani			200	1100

Saksalaiset laskevat sitten seoksien yhteenlaskusääntöä hiilivetyryhmiin käyttäen kullekin liuotinbenssiiniryhmälle raja-arvon näistä pienimmistä arvoista ja pienimmän liuotinbenssiinin raja-arvon aiheuttavista seossuhteista.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta ehdottaa, että liuotinbenssiinit jaettaisiin Suomessa saksalaisen mallin mukaan.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta ehdottaa myös, että Suomessa otettaisiin liuotinbensineille käyttöön saksalaisten menetelmä ja sovellettaisiin sitä suomalaisiin kriittisiin aineisiin ja niiden raja-arvoihin. Neuvottelukunnan käsityksen mukaan näin saadut HTP-arvot kuvaavat liuotinbensiinien haitallisuutta riittävän hyvin.

Ehdotuksena olevassa HTP2007-luettelossa on aromaattien kriittinen aine ja sen raja-arvo sama Saksassa ja Suomessa. *n*-Heksaanin raja-arvo on sama Saksassa ja Suomessa. Syklo- ja isoheksaanien ryhmässä saksalaisilla on kriittisenä aineena dimetyylibutaani ja Suomessa sykloheksaani. Muiden hiilivetyryhmän eli käytännössä alifaattisten hiilivetyjen ryhmässä saksalaisilla on kriittisenä aineena heptaani ja Suomessa nonaani. Nonaanilla ei Saksassa ole raja-arvoa

Edellä esitetyn mukaan saadaan liuotinbensiiniryhmien HTP-arvoiksi seuraavaa.

$$R1 = \frac{1}{\frac{0,01}{100} + \frac{0,05}{180} + \frac{0,25}{350} + \frac{0,69}{1100}} = 580 \text{ mg} / \text{m}^3 \approx 500 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$R2 = \frac{1}{\frac{0,25}{100} + \frac{0,01}{180} + \frac{0,74}{1100}} = 310 \text{ mg} / \text{m}^3 \approx 200 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$R3 = 100 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$R4 = 180 \text{ mg} / \text{m}^3 \approx 100 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$R5 = \frac{1}{\frac{0,01}{100} + \frac{0,05}{180} + \frac{0,94}{350}} = 320 \text{ mg} / \text{m}^3 \approx 200 \text{ mg} / \text{m}^3$$

Mallissa käytettyjen parametrien valikoinnin ja parametrien arvojen arviointiepävarmuus on otettu laskelmissa HTP-arvoja laskettaessa huomioon pyöristämällä lähinnä olevaan alempaan 1, 2 tai 5:n satakertaan. Sen vuoksi mittatulokset on ilmoitettava verrattaessa mittatuloksia näihin HTP-arvoihin samalla tavalla. Mittatuloksen ollessa näin ilmoitettuna yhtä suuri kuin HTP-arvo tarvitaan lisää mittauksia tai muuta lisätietoa sen ratkaisemiseksi, onko kyseessä HTP-arvon ylitys vai alitus.

Saksalaisten raja-arvojen ja suomalaisten raja-arvojen vertailu

Seuraavassa saksalaisten ja ehdotettavien suomalaisten raja-arvojen vertailua.

	Suomi, 8h, ehdotus	Saksa, 8 h	Saksa, 15 min
	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Ryhmä 1	500	1000	4000
Ryhmä 2	200	350	1400
Ryhmä 3	100	100	400
Ryhmä 4	100	200	800
Ryhmä 5	500	600	2400

Viitteet

1. TRGS 901 Begründungen und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz
2. Bundesarbeitsblatt 3/2003.