



Grunnlag for fastsettelse av grenseverdi

Grunnlagsdokument for
3-heptanon (C₇H₁₄O)

Tittel: Grunnlag for fastsettelse av grenseverdi.
Grunnlagsdokument for 3-heptanon (C₇H₁₄O).

Utgitt av:
Arbeidstilsynet
Statens hus, 7468 Trondheim
Tlf: 73 19 97 00
Utgivelse: Desember 2014
Nettadresse: www.arbeidstilsynet.no

Dette dokumentet omhandler det toksikologiske grunnlaget og vurderinger, samt tekniske og økonomiske hensyn for fastsettelse av grenseverdi for 3-heptanon (C₇H₁₄O).



Innhold

Innhold	3
Forord	4
Innledning	5
1. Stoffets identitet	5
2. Grenseverdier	5
2.1. Nåværende grenseverdi	5
2.2. Grenseverdi fra EU	6
2.3. Grenseverdier fra andre land og organisasjoner	6
2.4. Stoffets klassifisering	7
2.4.1. Merkeforskriften	7
2.4.2. CLP	7
3. Fysikalske og kjemiske data	8
4. Toksikologiske data og helseeffekter	8
4.1. Anbefaling fra SCOEL	8
4.2. Kommentarer fra TEAN	8
5. Bruk og eksponering	9
5.1. Forekomst og bruk	9
5.2. Opplysning fra Produktregistret	9
5.3. Eksponering og måledokumentasjon	9
5.3.1. EXPO- data	9
5.3.2. Prøvetakings- og analysemetode	10
6. Vurdering	10
7. Konklusjon med forslag til ny grenseverdi	11
8. Ny grenseverdi	11
9. Referanser	12
Vedlegg 1: Anbefalinger fra SCOEL	13



Forord

EU-rådets direktiv 98/24/EC (Vern av helse og sikkerhet til arbeidstakere mot risiko i forbindelse med kjemiske agenser på arbeidsplassen) av 7. april 1998 stiller krav om at EU-kommisjonen skal legge frem forslag til indikative grenseverdier for eksponering av visse kjemikalier som medlemslandene må innføre på nasjonalt nivå. De nasjonale verdiene kan være høyere enn de som står oppført i direktivet, dersom et medlemsland mener at det er nødvendig av tekniske og/eller økonomiske hensyn, men landene bør nærme seg den indikative verdien. Direktivet stiller krav om at indikative grenseverdier vedtas gjennom kommisjonsdirektiv. I Norge ble de indikative grenseverdiene innført som veiledende administrative normer.

Nye Arbeidsmiljøforskrifter trådte i kraft 1.1.2013. Blant disse var forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier). De veiledende administrative normene ble forskriftsfestet og fikk betegnelsen tiltaksverdier.

I 2015 ble begrepet «grenseverdi» for kjemikalier presisert og begrepet «tiltaksverdi» for kjemikalier ble opphevet i forskrift om tiltaks- og grenseverdier. I vedlegg 1 til forskriften ble det innført en tydeliggjøring av anmerkningene.

I hovedsak er grunnlaget for fastsetting av grenseverdi av stoffene i denne revisjonen utarbeidet i forbindelse med implementering av kommisjonsdirektiv 2000/39/EC. Direktivet ble implementert uten at grunnlaget for at Norge hadde en høyere verdi ble begrunnet. For flere av disse har EU også foreslått en korttidsverdi som Norge manglet regelverk for å kunne innføre på det tidspunktet.

Arbeidstilsynet har ansvaret for revisjonsprosessen og utarbeidelse av grunnlagsdokumenter for stoffene som blir vurdert. Det toksikologiske grunnlaget for stoffene i denne revisjonen baserer seg på kriteriedokumenter fra EUs vitenskapskomité for fastsettelse av grenseverdier, Scientific Committee for Occupational Exposure Limits (SCOEL). SCOEL utarbeider de vitenskapelige vurderingene som danner grunnlaget for anbefalinger til helsebaserte grenseverdier, og disse legges fram for kommisjonen.

Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) ved Toksikologisk ekspertgruppe for administrative normer (TEAN) bidrar med faglige vurderinger i dette arbeidet. TEAN vurderer og evaluerer de aktuelle SCOEL dokumentene, presiserer kritiske effekter og vurderer behov for korttidsverdier ut i fra den foreliggende dokumentasjonen. Videre søker og evaluerer TEAN nyere litteratur etter utgivelsen av dokumentet. TEAN bruker kriteriene gitt i SCOEL's metododokument, "Methodology for the derivation of occupational exposure limits: Key documentation (version 6)". Dette er inkludert i TEANs Metododokument del B (Prosedyre for utarbeidelse av toksikologiske vurderinger for stoffer som skal implementeres i den norske administrative norm liste etter direktiv fra EU-kommisjonen) utarbeidet for denne revisjonen.

Informasjon om bruk og eksponering i Norge innhentes fra Produktregisteret, EXPO databasen ved STAMI og eventuelle tilgjengelige måledata fra virksomheter/næringer.

Beslutningsprosessen skjer gjennom drøftingsmøter der Arbeidstilsynet, Næringslivets hovedorganisasjon/Norsk Industri og Landsorganisasjonen deltar, orienteringsmøter og høring. Konklusjonene fra høringen med forskriftsendringer og nye grenseverdier forelegges Arbeids- og sosialdepartementet som tar den endelige beslutningen.



Innledning

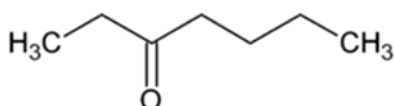
Dette grunnlagsdokumentet omhandler vurderingsgrunnlaget for fastsettelse av grenseverdi for 3-heptanon. Innholdet bygger spesielt på anbefalinger fra Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL) i EU for 3-heptanon (vedlegg 1), samt vurderinger og kommentarer fra Toksikologisk Ekspertgruppe for Administrative Normer (TEAN).

1. Stoffets identitet

3-heptanon, synonymer av stoffets navn, stoffets identifikasjonsnummer i Chemical Abstract Service (CAS-nr.), European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (EINECS-nr. el. EC-nr.) og indekseringsnummer (Indeks-nr.) i EINECS er gitt i tabell 1. Strukturformel av 3-heptanon er vist i figur 1.

Tabell 1. Stoffets navn og identitet

Navn	3-heptanon (C₇H₁₄O)
Synonymer	etylbutylketon, heptan-3-on, butyletylketon
CAS-nr.	106-35-4
EC-nr.	203-388-1
Indeks-nr.	606-003-00-9



Figur 1. Strukturformel av 3-heptanon.

2. Grenseverdier

2.1. Nåværende grenseverdi

Grenseverdi (Forskrift om Tiltaks- og grenseverdi, best. nr. 704) for 3-heptanon er:
25 ppm, 115 mg/m³

2.2. Grenseverdi fra EU

I direktiv 2000/39/EC foreslås:

IOELV (Indicative Occupational Exposure Limit Value): 20 ppm, 95 mg/m³

Den europeiske vitenskapskomiteen, SCOEL foreslår for 3-heptanon i sitt kriteriedokument fra 1991:

8-timers TWA: 20 ppm, 95 mg/m³

2.3. Grenseverdier fra andre land og organisasjoner

Nåværende grenseverdier for 3-heptanon fra andre land og organisasjoner er gitt i tabell 2 nedenfor.

Tabell 2. Grenseverdier for 3-heptanon fra andre land og organisasjoner

Land/organisasjon	Kilde	Grenseverdi	Anmerkning
Sverige	Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden, AFS 2011:18 ¹	Nivågrenseverdi: 25 ppm, 120 mg/m ³ Korttidsverdi: 50 ppm, 250 mg/m ³	
Danmark	At-vejledning, stoffer og materialer - C.0.1, 2007 ²	8-timers verdi: 20 ppm, 95mg/m ³	E (EU-grenseverdi)
Finland	HTP-värden 2012 ³	8-timers verdi: 20 ppm, 95 mg/m ³ Korttidsverdi: 75 ppm, 360 mg/m ³	
Storbritannia	EH40/2005 Workplace exposure limits ⁴	8-timers verdi: 35 ppm, 166 mg/m ³ Korttidsverdi: 100 ppm, 475 mg/m ³	Sk (hudopptak)
Nederland	The Social and Economic Council of the Netherlands (SER), Occupational exposure limits database ⁵	8-timers verdi: 163 mg/m ³	
OSHA, USA	OSHA Permissible Exposure Limits, PELs ⁶	8-timers verdi: 50 ppm, 230 mg/m ³	
ACGIH, USA	ACGIH Guide to occupational Exposure Values, 2013 ⁶	8-timers verdi: 50 ppm, 234 mg/m ³ Korttidsverdi: 75 ppm, 350 mg/m ³	
NIOSH, USA	ACGIH Guide to Occupational Exposure Values, 2013 ⁶	8-timers verdi: 50 ppm, 230 mg/m ³	
Tyskland, MAK	List of MAK and BAT Values 2013 ⁷	8-timers verdi: 10 ppm, 47 mg/m ³	I(2) Overskridelsesfaktor D (ingen tilgjengelige data for vurdering av embryo- eller fosterskade, eller tilgjengelige data ikke tilstrekkelig for



			klassifisering i en av gruppene A-C)
Tyskland, Myndighetene	BauA ⁸	8-timers verdi: 10 ppm, 47 mg/m ³	2(I) Overskridelsesfaktor

¹ http://www.av.se/dokument/afs/afs2011_18.pdf

² <http://www.at.dk/~media/3FA26655715740ED84EA28EC1191FB62.ashx>

³ Social og h lsoverdsministeriet, HTP-v rden, Koncentrationer som befunnits skadlige, Publikationer 2012:06,

Helsingfors, http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=5197397&name=DLFE-19906.pdf

⁴ <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/ch40.pdf>

⁵ http://www.scr.nl/en/oel_database.aspx

⁶ Guide to occupational exposure values compiled by ACGIH, 2013.

⁷ Deutsche Forschungsgemeinschaft, List of MAK and BAT values 2013, Commission for the Investigation of Health

Hazards of Chemical Compounds in the Work Area, report No. 49, 2013, Wiley-VCH, Tyskland.

⁸ http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-900.pdf;jsessionid=EB7292E8B7DED5F0931D016EBF4ACF0B?_blob=publicationFile&v=7

2.4. Stoffets klassifisering

Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier (merkeforskriften) blir erstattet av CLP (*Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures*) som er de nye reglene for klassifisering, merking og emballering av stoffer og stoffblandinger i EU. CLP vil gradvis fase ut merkeforskriften, og CLP og merkeforskriften vil gjelde parallelt fram til 1. juni 2015.

2.4.1. Merkeforskriften

3-heptanon har følgende klassifisering i henhold til merkeforskriften: R10 «Brannfarlig»; Xn: R20 «Farlig ved innånding»; Xi: R36 «Irriterer  ynene».

2.4.2. CLP

3-heptanon er i henhold til CLP Annex VI, tabell 3.1 (Liste over harmonisert klassifisering og merking av farlige kjemikalier) klassifisert og merket i ulike fareklasser, med faresetninger og koder, som gitt i tabell 3 nedenfor.

Tabell 3. Fareklasser, farekategorier, merkekoder og faresetninger for 3-heptanon¹

Fareklasse og farekategori	Merkekode	Faresetning
Brannfarlig væske, farekategori 3	H226	Brannfarlig væske og damp
Akutt giftig, farekategori 4 *	H332	Farlig ved innånding
Alvorlig øyeskade eller øyeirritasjon, farekategori 2	H319	Gir alvorlig øyeirritasjon

¹ <http://esis.jrc.ec.europa.eu/clp/ghs/search.php>

*Koden til farepiktogrammene og H-setningene skal ikke angis ved merking.



3. Fysikalske og kjemiske data

3-heptanon er en stabil fargeløs, brennbar væske ved romtemperatur og trykk med utpreget fruktig lukt. Den har nevrotoksiske egenskaper og virker irriterende på øyne og luftveier.

3-heptanon er noe løselig i blant annet vann og etanol og kan ved lagring danne peroksidene hvis utsatt for luft.

Det vises til tabell 4 for fysikalske og kjemiske data for 3-heptanon.

Tabell 4. Fysikalske og kjemiske data for 3-heptanon

Kjemisk formel	(C ₇ H ₁₄ O)
Molekylvekt	114,185 ²
Fysisk tilstand	Fargeløs væske med fruktig lukt ¹
Smeltepunkt (°C)	- 37,2 ²
Kokepunkt (°C)	146 ²
Tetthet (20 °C)	0,8183 ²
Løselighet i vann (20 °C)	noe løselig ²
Damptrykk ved 25 °C (kPa)	0,2 ¹
Omregningsfaktor (20 °C, 101 kPa)	1 ppm = 4,75 mg/m ³ ¹

¹SCOEL 1991

²W.M. Haynes (sjefseditor), *Handbook of Chemistry and Physics*, 94. ed., 2013-2014.

4. Toksikologiske data og helseeffekter

Vurdering av toksikologiske data og helseeffekter av 3-heptanon er angitt i SCOEL dokumentet på engelsk i vedlegg 1, og kommentarer fra TEAN er gitt i kapittel 4.2.

4.1. Anbefaling fra SCOEL

Anbefaling fra SCOEL er vedlagt (vedlegg 1). Dokumentet påpeker at det er mangelfullt med eksperimentelle data for fastsettelse av grenseverdi.

4.2. Kommentarer fra TEAN

SCOEL dokumentet ble ferdigstilt i 1991. Det vitenskapelige underlaget for vurderingene av grenseverdi er således av eldre dato. SCOEL har basert sin vurdering av 3-heptanon på en risikovurdering av the Dutch Expert Committee for Occupational Standards (DECOS). SCOEL påpekte at det var mangelfullt med eksperimentelle data for fastsettelse av grenseverdi. Analogibetraktninger med andre kjemiske stoffer er derfor også lagt til grunn.



SCOEL foreslår grenseverdi på 20 ppm (95 mg/m³) på grunn av nevrotoksiske effekter.
SCOEL anser det ikke nødvendig med korttidsverdi.
SCOEL mener at målinger kan gjennomføres uten vanskeligheter.

Det er søkt etter nyere dokumenter og vitenskapelig litteratur for stoffet i PubMed (Medline) og andre databaser for perioden etter 1991. Det ble ikke funnet artikler med nyere relevante data for fastsettelse av grenseverdi.

Etter at SCOEL's dokumentet ble ferdigstilt er stoffet blitt vurdert både i USA (ACGIH) og i Tyskland (MAK), i henholdsvis 2001 og 2005. Ved å sammenligne 3-heptanon med egenskapene til lignende stoffer, konkluderer ACGIH (2001) med at 3-heptanon har narkotisk effekt og er irriterende for øyne og luftveier. ACGIH foreslår 8 timers grenseverdi på 50 ppm og korttidsverdi på 75 ppm. I Tyskland er det satt MAK-verdi på 10 ppm på grunn av irritasjonseffekter.

Konklusjon

I både den amerikanske (ACGIH) og den tyske (MAK) utredningen er det understreket at det er mangel på eksperimentelle data. I begge tilfeller er derfor grenseverdiene utledet ved å sammenligne 3-heptanon med egenskapene til andre stoffer med nærlignende kjemisk struktur.

Utredningene fra SCOEL, USA (ACGIH) og Tyskland (MAK), er i overensstemmelse med hverandre om at 3-heptanon har nevrotoksiske egenskaper.

Enkelte dyreforsøk har også vist at 3-heptanon kan være irriterende på øyne og luftveier. Det er videre kjent at andre lignende ketoner også har slike egenskaper. Det finnes imidlertid ikke tilstrekkelig dokumentasjon som viser på hvilke doserivåer slike effekter opptrer.

I henhold til foreliggende dokumentasjon og analogibetraktninger når det gjelder irritasjonseffekter, mener TEAN at det er behov for korttidsverdi.

5. Bruk og eksponering

5.1. Forekomst og bruk

I EU produseres 3-heptanon i moderat omfang (SCOEL, 1991). Den er ofte brukt som parfyme eller duft, som løsemiddel for cellulose, nitrocellulose eller vinylresiner og i syntetisk fremstilling av organiske molekyler.

5.2. Opplysning fra Produktregistret

Det er ikke funnet opplysninger om mengde og bruk av 3-heptanon i deklareringspliktige produkter i Produktregisterets årsoppdatering for 2011.

5.3. Eksponering og måledokumentasjon

5.3.1. EXPO- data

Det foreligger ingen eksponeringsmålinger for 3-heptanon i STAMIs eksponeringsdatabase EXPO.



5.3.2. Prøvetakings- og analysemetode

I tabell 5 er anbefalte metoder for prøvetaking og analyser av 3-heptanon presentert.

Tabell 5. Anbefalte metoder for prøvetaking og analyse av 3-heptanon.

Prøvetakingsmetode	Analysemetode	Referanse
Rør m/karbon molecular sieve adsorbent	Gasskromatografi m/FID ¹	NIOSH metode 2553 ² / OSHA metode 1004 ³

¹Flame Ionization Detector (Flammeionisasjonsdetektor)

²www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154

³<https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/organic/org007/org007.html>

6. Vurdering

Toksikologiske data for 3-heptanon er beskrevet i SCOEL-dokumentet i vedlegg 1, og kommentert av STAMI (TEAN) i kapittel 4. I de tilgjengelige toksikologiske utredningene understrekes det at de eksperimentelle data for 3-heptanon er mangelfulle.

SCOEL foreslår grenseverdi basert på inhalasjonsstudiet til *Katz et al. (1980)* av rotter og betrakter nevrotoksisitet som kritisk effekt. Senere studier publisert av American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) og det tyske Deutsche Forschungsgemeinschaft, Commission for the Investigation of Health (MAK) støtter at 3-heptanon har nevrotoksiske egenskaper.

Dyreforsøk bekrefter at 3-heptanon i likhet med andre lignende ketoner kan ha irriterende effekt på øyne og øvre luftveier.

De eneste tilgjengelige humane data viste ingen irritasjonseffekt på hud. Det er ingen data verken på dyr eller mennesker på kronisk eksponeringseffekter av 3-heptanon og tilsvarende er det manglende data på kreftfremkallende-, mutagene- og reproduksjonstoksiske effekter.

I analogibetraktninger mellom 3-heptanon og 2-heptanon viser 3-heptanon høyere toksisitet ved akutt toksisk inhalasjonsstudier på rotter. Vitenskapelig data gir indikasjoner på at 3-heptanon er mer nevrotoksisk enn 2-heptanon.

SCOEL vurderer det ikke som nødvendig med en korttidsverdi mens ACGIH foreslår en korttidsverdi for eksponering på 75 ppm, og MAK tillater en overskridelsesfaktor av 8-timers verdien på 2 i en 15 minutters periode (I (2)).

I tabell 2 er nåværende grenseverdier for 3-heptanon fra andre land og organisasjoner oppgitt. For flere av EU landene oppført i tabellen foreslås også en korttidsverdi i tillegg til en 8-timers verdi i likhet med ACGIH og MAK.

Vi har ikke eksponeringsdata for 3-heptanon fra eksponeringsdatabasen EXPO, og det er ikke funnet opplysninger om mengde og bruk av 3-heptanon i deklareringspliktige produkter i Produktregisteret årsoppdatering for 2011.



7. Konklusjon med forslag til ny grenseverdi

Kommisjonens forslag til indikativ grenseverdi (IOELV) for 3-heptanon er gitt i direktiv 2000/39/EEC. Verdiene er for 8-timer 20 ppm, 95 mg/m³. Denne var basert på vurderinger fra 1991. Direktivet forpliktet medlemslandene til å fastsette en nasjonal verdi for stoffene gitt i direktivet.

For 3-heptanon har vi verken opplysninger om mengde og bruk eller data om eksponering som kan brukes til vurdering av tekniske og økonomiske forhold. Forslaget til grenseverdi baserer seg derfor på en vurdering av de toksikologiske dataene.

På bakgrunn av den foreliggende dokumentasjon forslås at den gjeldende grenseverdi endres. I tillegg vektlegges stoffets irritasjonseffekt på øyne og luftveiene og en korttidsverdi for å beskytte mot eksponering som forårsaker irritativ effekt forslås.

Forslag til ny grenseverdi, korttidsverdi og anmerkning:

Grenseverdi (8-timer): 20 ppm, 95 mg/m³

Korttidsverdi (15 min): 50 ppm, 250 mg/m³

8. Ny grenseverdi

På grunnlag av drøftinger med partene og høringsuttalelser ble ny grenseverdi for 3-heptanon fastsatt til:

Grenseverdi (8-timer): 20 ppm, 95 mg/m³

Korttidsverdi (15 min): 50 ppm, 250 mg/m³

9. Referanser

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), Documentation of the TLVs and BEIs, 2001. 3-Heptanone

Deutsche Forschungsgemeinschaft, Commission for the Investigation of Health. List of MAK and BAT values, 2005. 3-Heptanone

I tillegg, referanser fra SCOEL (1991) finnes i kriteriedokument vedlagt.

Vedlegg 1: Anbefalinger fra SCOEL

*Recommendation from Scientific Expert Group
on Occupational Exposure Limits
for Heptan-3-one*

8 hour TWA	:	20 ppm (95 mg/m ³)
STEL	:	-
Additional classification	:	-

Substance identification:

Heptan-3-one

Synonyms : 3-heptanone, ethylbutylketone, EBK

CH3CH2CO(CH2)3CH3

EINECS N° : 203-388-1

EEC N° : 606-003-00-9 Classification: R10 Xn; R20 Xi; R36

CAS N° : 106-35-4

MWt : 114.2

Conversion factor (20°C, 101kPa) : 4.75 mg/m³ = 1 ppm

Occurrence/use:

Heptan-3-one is a colourless, flammable liquid with a strong fruity odour. It has a MPt of -39°C, a BPt of 148.5°C, a vapour pressure of 0.2kPa at 25°C and a saturation concentration in air of 0.18% by volume. Heptan-3-one is a medium volume solvent with a production rate less than 1000 tonnes per annum in the European Community. It is used as a solvent for nitrocellulose and polyvinyl resins.



Health Significance:

The SEG discussed and reviewed heptan-3-one on the basis of the health risk assessment carried out by the Dutch Expert Committee for Occupational Standards together with the additional information given by a member of the group.

The SEG considered the experimental data available to be limited, especially with respect to the almost complete lack of human data.

The data on acute toxicity via inhalation are incomplete. However, on the basis of LC10 values for rats, heptan-3-one showed greater toxicity than heptan-2-one (LC10 of 2000 ppm (9500 mg/m³) for 4h compared with LC10 of 4000 ppm (19000 mg/m³) for 4h).

Although the principal non-systemic hazards reported to be associated with exposure to ketone vapours are irritative effects on the eyes and the upper respiratory airways, no data for heptan-3-one are reported.

From the 3 reported subchronic animal studies on the nervous system with different routes of application (drinking water, gavage, inhalation) the inhalation study of Katz *et al* (1980) on rats at 700 ppm (3325 mg/m³), 72 h/week for 24 weeks, is considered to be the key study and neurotoxicity as the critical effect. From these data it may be concluded that the NOAEL in respect of the neurotoxicity of heptan-3-one in rats is about 1258 mg/kg/day; or 700 ppm (3325 mg/m³ based on a test for 24 weeks in inhaled air. This is well in line with the estimated NOAEL's of 1000 mg/kg/day by other routes of application (Homan and Maronpot, 1978; O'Donoghue *et al.*, 1984).

The available data suggests that heptan-3-one is more neurotoxic than heptan-2-one. This may be due to the different neurotoxicity of the metabolites reported (2,5 heptanedione from heptan-3-one and 2,6-heptanedione from heptan-2-one).

No data with respect to chronic exposure, mutagenicity, carcinogenicity and reproductive



toxicity are available.

The only human data available, showed no irritation of heptan-3-one to human skin (25 volunteers) after 48h under an occlusive patch at a concentration of 4% in petrolatum.

Recommendation:

The sub-chronic inhalation study in rats reported by Katz, establishing a NOAEL of 700 ppm was considered to be an adequate basis for setting the limit. Because of the limited data base, the SEG agreed that a safety factor of 20 should be used together with rounding down to comply with the SEG "preferred value approach" to setting limits. The recommended 8-hour TWA is 20 ppm (95 mg/m³). No STEL was considered to be necessary.

At the level recommended no measurement difficulties are foreseen.

Bibliography:

Dutch Expert Committee and Nordic Expert Group: Basis for an Occupational Health Standard 7/8-Carbon chain aliphatic monoketones. A.A.E. Wibowo, Arbete och Halsä 1989: p. 1-45

E.R. Homan and Maronpot R.R. (1978). Neurotoxic evaluation of some aliphatic ketones. Toxicol. Appl. Pharmacol. 45, 312.

G.V. Katz, O'Donoghue, J.L. Divincenzo, G.D. and Terhaar, C.J. (1980). Comparative neurotoxicity and metabolism of ethyl n-butylketone and methyl n-butylketone in rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. 52, 153-158.

J.L. O'Donoghue, Krasavage, W.J., Divincenzo, G.D. and Katz, G.V. (1984). Further studies on ketone neurotoxicity and interactions. Toxicol. Appl. Pharmacol., 72, 201-209.

