

Grunnlag for fastsettelse av administrativ norm for isopentan og neopentan

Forord

Grunnlagsdokumenter for fastsettelse av administrative normer utarbeides av Arbeidstilsynet i samarbeid med Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) og arbeidslivets parter (NHO/NI og LO). Denne revisjonen for fastsettelse av administrative normer har som mål å utarbeide normer for eller revidere normer for stoff ved implementering av kommisjonsdirektiv 2006/15/EC.

Arbeidstilsynet har ansvaret for å drive prosessen og utarbeide grunnlagsdokumenter for stoffene som blir vurdert. STAMI har ansvaret for å vurdere de toksikologiske data og helseeffekter, kvalitetssikring av materialet og foreslå kritisk effekt og eventuell anmerkning for stoffet.

Beslutningsprosessen skjer gjennom en høring, orienteringsmøter og drøftingsmøter der DAT, NHO/NI og LO deltar. Konklusjonene fra drøftingsmøtene forelegges Direktøren i Arbeidstilsynet som tar den endelige beslutningen.

Dette dokumentet er utarbeidet etter rutinen for fastsettelse av administrative med hovedsakelig grunnlag i 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

Toksikologisk ekspertgruppe for administrative normer (TEAN) i denne revisjonen utarbeidet sammendrag på norsk av SCOELs kriteriedokumenter (SCOEL er EU-kommisjonens vitenskapelige komité for yrkeshygieniske grenseverdier), og ikke laget en egen toksikologisk vurdering. Sammendragene utgjør kapittel 3 og 4 i grunnlagsdokumentet. I avsnittet i kapittel 4 med betegnelsen ”STAMIs kommentarer” gir TEAN sine egne korte kommentarer og begrensninger i vurderingen. Kun unntaksvis har TEAN vurdert vitenskapelige studier av nyere dato enn SCOEL-dokumentene. Studiene som SCOEL har lagt til grunn for kritisk effekt har blitt innhentet og vurdert i den grad de har vært publisert og tilgjengelige. Dette er presisert i det enkelte grunnlagsdokument.

STAMI skal levere måledokumentasjon fra eksponeringsdatabasen EXPO, samt bistå med opplysninger om prøvetakings- og analysemetoder for stoffene (inngår i kapittel 5 i grunnlagsdokumentene). Arbeidstilsynet har ansvaret for vurderinger og konklusjoner i dette kapitlet.

Kapitlene 1 og 2 samt den endelige vurderingen med konklusjoner og forslag til administrativ norm i kapitlene 6 og 7 er utelukkende ansvaret til Arbeidstilsynet.

Innholdsfortegnelse

1. Stoffets identitet:	4
2. Grenseverdier	4
2.1 Norsk administrativ norm.....	4
2.2 Grenseverdi fra EU.....	4
2.3 Grenseverdier fra andre land og organisasjoner.....	4
3. Fysikalske og kjemiske data.....	5
4. Toksikologiske data og helseeffekter	5
5. Bruk og eksponering	6
5.1 Data fra produktregisteret.....	6
5.2 Måledokumentasjon fra EXPO og berørte bedrifter	7
5.3 Prøvetakings- og analysemetoder.....	7
6. Vurdering	7
7. Konklusjon med forslag til ny administrativ norm	8
8. Ny administrativ norm	8
9. Referanser.....	9

1. Stoffets identitet:

Navn og synonymer: Isopentan(2-metylbutan) og neopentan(2,2-dimetylpropan)
Kjemiske formler: $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3$ $\text{C}(\text{CH}_3)_4$

2. Grenseverdier

Ingen land eller organisasjoner har ulike verdier for isopentan og neopentan.

2.1 Norsk administrativ norm

Det finnes ikke norske normer for isopentan og neopentan.
Nåværende administrative norm i Norge for n-pentan er 250 ppm, 750 mg/m³.

2.2 Grenseverdi fra EU

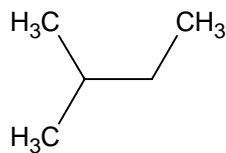
IOELV (Indicative Occupational Exposure Limit Value):
1000 ppm, 3000 mg/m for isopentan og neopentan.

2.3 Grenseverdier fra andre land og organisasjoner

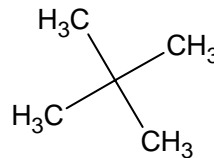
Land/ Organisasjon	Kilde	Grenseverdi	Anmerkning/ kommentar
Danmark	At-vejledning C.0.1 (April 2005)	8 timersverdi: 500 ppm, 1500 mg/m ³	
Sverige	AFS 2005:17	8 timersverdi: 600 ppm, 1800 mg/m ³ Kortidsverdi: 750 ppm, 2000 mg/m ³	År 1978
Finland	Htp-värden 2005	8 timersverdi: 500 ppm, 1500 mg/m ³ Kortidsverdi: 630 ppm, 1900 mg/m ³	
Storbritannia	EH40/2005 Workplace Exposure Limits		Ikke angitt
Nederland	MAC-waarden 2007	8 timersverdi: 600 ppm, 1800 mg/m ³	
Tyskland, myndighetene	OEL TRGS 900 (Mars 2007)	8 timersverdi: 1000 ppm, 3000 mg/m ³	Gjelder pentan.
MAK	MAK (DFG; 2006)	8 timersverdi: 1000 ppm, 3000 mg/m ³	
EU	Direktiv 2006/15/EC	8 timersverdi: 600 ppm, 1800 mg/m ³	
ACGIH		8 timersverdi: 600 ppm, 1770 mg/m ³	

3. Fysikalske og kjemiske data

Molekylstruktur:



Isopentan



Neopentan

	Isopentan	Neopentan
Synonymer	2-metylbutan	2,2-dimetylpropan
Molekylformel	C ₅ H ₁₂	C ₅ H ₁₂
CAS nr.	78-78-4	463-82-1
Molekylvekt	72,15	72,15
Fysisk tilstand	fargeløs væske	gass
Kokepunkt (101,3 kPa)	27,9 °C	9,5 °C
Smeltepunkt	-160 °C	-16,6 °C
Flammepunkt (°C)	- 51 (-59,8 °C)	- 6,67 (20 °C)
Tetthet ved 20 °C	0,6201	0,6135
Damptetthet	2,49	2,49
Damptrykk ved 25 °C	91,7 kPa	171 kPa
Fordelingskoeffisient n-butanol/vann (log K _{ow})	2,72	3,11
Løselighet i vann (mg/l)	48	33,2
Ekspløsjongrenser i luft	1,3 – 8,3 %	1,4 – 8,3 %
Omregningsfaktor v/20 °C	1 ppm = 3,00 mg/m ³	1 ppm = 3,00 mg/m ³

4. Toksikologiske data og helseeffekter

Det er lite tilgjengelig informasjon om toksikokinetikk og toksikodynamikk for n-pentan, og det er ingen spesifikke data for isomerene. Pentan i dampform absorberes i lungene. Pentan metaboliseres ved hydroksylering til pentanol og konjugeres med glukuronsyre in vitro.

Pentan synes å ha lav akutt toksisitet. Eksponering av mus i 5 min. for n-pentan damp viste ingen effekter ved 16000 ppm (48000 mg/m³), lett narkose og lungeirritasjon ved 32000 og 64000 ppm (96000 og 192000 mg/m³) og dyp narkose og lungeirritasjon ved 128000 ppm (384000 mg/m³) (Swann et al. 1974).

En komparativ studie av nevrotoksisitet av pentan og andre hydrokarboner viste ingen tegn på nevrotoksisitet etter eksponering av rotter for 3080 ppm (9240 mg/m³) pentan i 16 uker (Takeuchi et al. 1981). Eksponering av rotter for 3000 ppm (9000 mg/m³) pentan i opptil 30 uker (Frontali et al. 1981) viste heller ingen tegn på nevrotoksisitet.

Eksponering av rotter for en blanding av butan, pentan, isobutan og isopentan (25 % av hver) i 3 uker (konsentrasjonsnivåer 44, 432 og 4437 ppm sum hydrokarboner) viste ingen eksponeringsrelaterte patologiske forandringer og ingen forandringer i kroppsvekt, organvekt

eller uspesifiserte klinisk-kjemiske parametre (Halder et al. 1986). Eksponering av rotter for blandinger av butan og pentan (50 % av hver) og isobutan og isopentan (50 % av hver) viste heller ingen nevrotoksisitet etter 90 dagers eksponering for 1000 og 4500 ppm (Aranyi et al. 1986).

Human eksponering for 5000 ppm (15000 mg/m³) pentan i 10 min. viste ingen symptomer (Patty & Yant 1929).

Det finnes ingen tilgjengelig informasjon om mutagenisitet, karsinogenisitet og reproduksjonstoksikologi.

Kritisk effekt

Den kritiske effekt for pentan synes å være irritasjon av øvre luftveier.

Vurdering

Datagrunnlaget for pentan og dens isomere er svært begrenset, men indikerer at disse stoffene har lav akutt toksisitet. Det finnes ikke humane studier som gir grunnlag for å sette en eksponeringsgrense. Stoffene viser ikke tegn på nevrotoksisitet i dyreforsøk. Dyreforsøk (Takeuchi et al. 1981, Frontali et al. 1981) viste ingen effekter hos rotter ved eksponering for ca. 3000 ppm (9000 mg/m³) ren n-pentan. Eksponering av rotter for blandinger av hydrokarboner (25 % hver av butan, isobutan, pentan, isopentan eller 50% hver av isobutan og isopentan) viste heller ingen effekter (Halder et al. 1986, Aranyi et al. 1986). Basert på disse dyreforsøkene har SCOEL foreslått en 8-timers grenseverdi på 1000 ppm. Ingen korttidsverdi (STEL) eller hudenmerkning er ansett som nødvendig.

De artiklene som ligger til grunn for SCOEL's vurdering har vært tilgjengelig, men det har ikke blitt gjennomført ytterligere litteratursøk. Datagrunnlaget er derfor meget beskjedent. Det finnes noe data på n-pentan, svært lite data for isopentan og ingen data for neopentan. Dette har sammenheng med at isopentan og neopentan svært sjelden brukes som rene stoffer, de inngår kun i destillater som bl.a. bensin.

I SCOEL-dokumentet angis irritasjon av øvre luftveier som kritisk effekt, men i vurderingen er dette ikke diskutert. Litteraturreferanse for kritisk effekt er ikke angitt, og vi har heller ikke klart å finne referansen til den foreslåtte kritiske effekten. I vurderingen i SCOEL-dokumentet er det derimot fokusert på at stoffene ikke viser nevrotoksisitet i dyreforsøk ved 1000-4500 ppm. n-Pentan viste narkotisk effekt ved konsentrasjoner \geq 32000 ppm (Swann et al. 1974).

5. Bruk og eksponering

Pentan og dens isomere forekommer i hovedsak som industrielle produkter ved petroleumdestillasjon. Pentaner brukes i mange synteseprosesser, bl.a. ved polymerisasjonsreaksjoner og som ekstraksjonsmiddel. Det viktigste bruksområdet er bensin. Yrkesmessig eksponering kan skje gjennom innånding.

5.1 Data fra produktregisteret

Data fra Produktregisteret (2005) viser at isopentan inngår i totalt 25 deklarasjoner med til sammen 52757 tonn. På grunn av sikkerhetsbestemmelsene i Produktregisteret, kan vi ikke gi eksakte opplysninger om hvilke bransjer og i hvilke produkter isopentan inngår ut over det som er angitt nedenfor.

Tabell 5.1.1 Oversikt over bransjer hvor isopentan benyttes

Bransjekode	Bransjebetegnelse	Mengde i tonn
Totalt		52757
11	Utvinning av råolje og naturgass	49498
25	Produksjon av plastprodukter	956

Tabell 5.1.2 Oversikt over produkttyper som inneholder isopentan

Produkttypekode	Produkttypebetegnelse	Mengde i tonn
Totalt		52757
L10201	Lim (klister) organisk løsemiddel industrielt bruk	0,33

Produktregisteret har ikke registrert tilsvarende deklarasjoner hvor neopentan inngår.

5.2 Måledokumentasjon fra EXPO og berørte bedrifter

Det er ikke fremlagt eksponeringsdokumentasjon fra EXPO eller berørte bedrifter hvor isopentan eller neopentan er påvist.

5.3 Prøvetakings- og analysemetoder

Prøvetakingsmetode	Analysemetode	Referanse
Kullrør	Gasskromatografi	NIOSH metode 1500
Kullrør	Gasskromatografi	NIOSH metode 1500

6. Vurdering

Kritisk effekt ved inhalasjon av pentaner er irritasjon i øvre luftveier. Ved svært høye konsentrasjoner opptrer narkotisk effekt.

Det toksikologiske datagrunnlaget for pentan og dets isomere er svært begrenset. De fleste studiene er gjort på n-pentan og det finnes noen få studier på isopentan men ingen på neopentan. Det er grunn til å tro at SCOEL kun har tatt med de to isomerene fordi n-pentan inngår i de eksisterende stoffene som prioriteres for risikovurdering gjennom EUs program for eksisterende stoffer. Slike vurderinger kan konkludere med forslag om å innføre risikobegrensningstiltak som for eksempel innføring av grenseverdi for medlemslandene i EU. Norge har hatt ansvaret for å foreta denne vurderingen.

Den gjeldende administrative norm for n-pentan er 250 ppm, 750 mg/m³. I betraktning av det svært begrensede datamaterialet, ser vi ingen argumenter for at de tre isomere av pentan skal ha forskjellig norm og konkluderer med at dagens norm for n-pentan også bør gjelde for isopentan og neopentan.

7. Konklusjon med forslag til ny administrativ norm

Basert på den foreliggende dokumentasjon foreslår vi følgende administrative normer for isopentan og neopentan:

8 timers verdi: 250 ppm, 750 mg/m³

8. Ny administrativ norm

På grunnlag av høringsuttalelser og drøftinger med partene ble ny administrativ norm for isopentan og neopentan fastsatt til:

250 ppm, 750 mg/m³.

9. Referanser

Aranyi C, O'Shea WJ, Halder CA, Holdsworth CE, Cockrell BY. Absence of hydrocarbon induced nephropathy in rats exposed subchronically to volatile hydrocarbon mixtures pertinent to gasoline. *Toxicol Ind Health* 1986; 2: 85-94

Frontali N, Amantini MC, Spagnolo A, Guarcini AM, Saltari MC, Brugnone F. Experimental neurotoxicity and urinary metabolites of the C5-C7 aliphatic hydrocarbons used as glue solvents in shoe manufacture. *Clin Toxicol* 1981; 18: 1357-1367

Halder CA, van Gorp GS, Hatoum NS, Warne TM. Gasoline vapour pressures. Part II. Evaluation of the nephrotoxicity of the major C4-C5 hydrocarbon components. *Am Ind Hyg Assoc J* 1986; 47: 173-175

Patty FA, Yant WP. Report on investigations odor intensity and symptoms produced by commercial propane, butane, pentane, hexane and heptane vapour. No. 2979, U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Mines 1929

Swann HE, Kwon BK, Hogan GK, Snellings WM. Acute inhalation toxicology of volatile hydrocarbons. *Am Ind Hyg Assoc J* 1974; 35: 511-518

Takeuchi Y, Ono Y, Hisanaga N, Kitoh J, Sugiura Y. A comparative study on the neurotoxicity of n-pentane, n-hexane and n-heptane in the rat. *Br J Ind Med* 1980; 37: 241-247