

# **Grunnlag for fastsettelse av administrativ norm for salpetersyre**

## Forord

Grunnlagsdokumenter for fastsettelse av administrative normer utarbeides av Arbeidstilsynet i samarbeid med Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) og arbeidslivets parter (Næringslivets hovedorganisasjon/Norsk Industri og Landsorganisasjonen). 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. Arbeidet har vært utført under kort tidsfrist. Det har derfor ikke vært anledning til å søke systematisk etter ny litteratur for stoffene. 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 .....	6
5. Bruk og eksponering .....	6
5.1 Data fra produktregisteret.....	6
5.2 Måledokumentasjon fra EXPO og berørte bedrifter .....	7
5.3 Prøvetakings- og analyse metoder.....	8
6. Vurdering .....	8
7. Konklusjon med forslag til ny administrativ norm .....	9
8. Ny administrativ norm .....	9
9. Referanser.....	10

## 1. Stoffets identitet

Navn:	Salpetersyre
Synonymer:	
CAS-nr:	7697-37-2
EINECS-nr:	
EEC-nr	231-714-2

## 2. Grenseverdier

### 2.1 Norsk administrativ norm

Nåværende administrativ norm i Norge for salpetersyre: 2,0 ppm, 5,0 mg/m<sup>3</sup>.  
"Tommelfingerregelen" som brukes i Norge aksepterer en overskridelse av normen i en 15-minutters periode på 100 %, dvs. 10 mg/m<sup>3</sup>.

### 2.2 Grenseverdi fra EU

*IOELV (Indicative Occupational Exposure Limit Value):*  
1 ppm, 2,6 mg/m<sup>3</sup> som kortidsverdi.

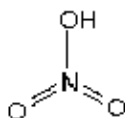
### 2.3 Grenseverdier fra andre land og organisasjoner

Land/ Organisasjon	Kilde	Grenseverdi	Anmerkning/ kommentar
Danmark	At-vejledning C.0.1 (April 2005)	8 timersverdi: 2 ppm, 5 mg/m <sup>3</sup>	
Sverige	AFS 2005:17	8 timersverdi: 2 ppm, 5 mg/m <sup>3</sup> Korttidsverdi: 5 ppm, 13 mg/m	År 1974
Finland	HTP-värden 2005	8 timersverdi: 0,5 ppm, 1,3 mg/m <sup>3</sup> Korttidsverdi: 1 ppm, 2,6 mg/m <sup>3</sup>	
Storbritannia	EH40/2005 Workplace Exposure Limits	8 timersverdi: 2 ppm, 5,2 mg/m <sup>3</sup> Korttidsverdi: 4 ppm, 10 mg/m <sup>3</sup>	
Nederland	MAC-waarden 2007	8 timersverdi: 1,3 mg/m <sup>3</sup> 3	
Tyskland, myndighetene	OEL TRGS 900 (Mars 2007)	8 timersverdi: 2 ppm, 5,2 mg/m <sup>3</sup>	DFG
MAK	MAK (DFG; 2006)	8 timersverdi: 2 ppm,	Peak: I (1)

		5,2 mg/m <sup>3</sup>	
NIOSH	NIOSH Recommended Exposure Limits, RELs NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards	8 timersverdi: 2 ppm, 5,2 mg/m <sup>3</sup> Korttidsverdi: 4 ppm, 10 mg/m <sup>3</sup>	
OSHA	OSHA Permissible Exposure Limits, PELs Title 29, Code of Federal Regulations, TABLE Z-1, Z-2 and Z-3	8 timersverdi: 2 ppm, 5 mg/m <sup>3</sup>	
ACGIH	2007 TLVs® and BEIs® ACGIHs® Threshold Limit Values (TLVs®) for Chemical Substances	8 timersverdi: 2 ppm, 5,2 mg/m <sup>3</sup> Korttidsverdi: 4 ppm, 10 mg/m <sup>3</sup>	skin, BEI. EPAII

### 3. Fysikalske og kjemiske data

Molekylvekt: 63,01  
Kjemisk formel: HNO<sub>3</sub>  
Molekylstruktur:



Fysisk tilstand: klar, fargeløs eller gulaktig væske med en karakteristisk kvelende lukt (v/20 °C, 101,3 kPa).  
Kokepunkt: -83°C (v/101,3 kPa)  
Smeltepunkt: -41,6°C (v/101,3 kPa)  
Tetthet (20 °C):  
Damptrykk: 6,2 kPa (v/20 °C)  
Løselighet i vann:  
Fordelingskoeffisient log K<sub>ow</sub> :  
Lukterskel: området 0,3 – 1 ppm.  
Omregningsfaktor: 2,62 mg/m<sup>3</sup> = 1 ppm (v/20 °C, 101, 3 kPa)

Salpetersyre er et kraftig oksidasjonsmiddel. I fuktig luft dannes en hvit damp, som inneholder 0,1 – 0,4 % NO<sub>2</sub>, og ved oppvarming eller eksponering for lys dekomponerer salpetersyre til rød rykende salpetersyre som inneholder 8 – 17 % NO<sub>2</sub>. Den røde fargen skyldes dannelsen av N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

## 4. Toksikologiske data og helseeffekter

**Effekter:** Salpetersyre er sterkt etsende, og kan føre til etseskader i tannemaljen. Lave konsentrasjoner i luft kan føre til svak irritasjon i øyne og øvre luftveier, med påfølgende tørrhoste og sammensnøring i brystet.

**Mekanisme:** Salpetersyres irriterende og etsende effekter henger sammen med stoffets surhet.

**Kritisk effekt:** Korttidsverdien er foreslått ut fra effekter på lungefunksjonen hos frivillige, og skal beskytte mot irritasjon i de øvre luftveier. Nøkkelstudien for kritisk effekt ved korttidseksponering er en studie av frivillige eksponert for 1,6 ppm (4,2 mg/m<sup>3</sup>) undersøkt for effekter på lungefunksjonen etter 10 minutters eksponering. Ingen effekter ble funnet i studien (Sackner og Ford, 1981). Med SCOELs system for foretrukne verdier runder de av til 2 ppm (5,2 mg/m<sup>3</sup>). Åttetimers-verdien er satt til halvparten av korttidsverdien (1 ppm, 2,6 mg/m<sup>3</sup>).

**Dose-effekt- og dose-reponssammenhenger for øvrig:** Damp fra oppvarmet salpetersyre i konsentrasjoner på 11,5 – 12,2 ppm (30 – 32 mg/m<sup>3</sup>) kunne ikke inhaleres i mer enn en time uten å føre til helseeffekter hos mennesker (Diem, 1907). I henhold til SCOEL-dokumentet finnes det ingen adekvate langtids-dyrestudier. I følge Fairhall (1957) fører langvarig eksponering for salpetersyredamp til kronisk bronkitt, og høy eksponering til kjemisk lungebetennelse (skyldes antakelig nitrøse gasser) (Fairhall, 1957). Eksponering for salpetersyredamp kan føre til tannslitasje. Det finnes ikke informasjon om kreftfremkallende effekter av salpetersyre. Salpetersyre er ikke mutagent i bakterier eksponert *in vitro* (Demeric et al, 1951; Henschler, 1990). Data om salpetersyre og reproduksjonstoksisitet og immuntoksisitet er ikke tilgjengelig, i henhold til SCOEL-dokumentet.

### Vurdering:

SCOEL viser til kriteriedokumentet fra ACGIH (1996) og et sammendrag (abstract) av en artikkel av Sackner og Ford (1981). SCOEL anbefaler en 8 timers grenseverdi på 1 ppm og en korttidsverdi på 2 ppm. Dette skal beskytte mot irritasjon i de øvre luftveier. Sammendraget av Sackner og Ford (1981) brukes som begrunnelse for korttidsverdien. En fullstendig artikkel har ikke vært mulig å innhente, og er antakelig ikke publisert.

### STAMI-kommentar:

Det finnes et nyere ACGIH-dokument (2001), men med de samme anbefalinger om grenseverdier som i dokumentet som SCOEL har benyttet (1996). I 2001-dokumentet anbefaler ACGIH en 8 timers grenseverdi for salpetersyre på 2 ppm, med basis i ulike eldre rapporte om etseskader, forgiftninger og dødsfall. ACGIH understreker at verdien som foreslås ligger i mellomsjiktet for verdiene de anbefaler for saltsyre (5 ppm takverdi) og svovelsyre (1 ppm). Som korttidsverdi for salpetersyre anbefaler de 4 ppm. ACGIHs anbefalinger er gitt for å beskytte mot irritasjon i øyne og øvre luftveier og mot tannslitasje.

## 5. Bruk og eksponering

### 5.1 Data fra produktregisteret

Salpetersyre er en viktig syre i industrisammenheng, og brukes som råstoff for framstilling av andre kjemikalier, kunstgjødsel og sprengstoff og i prosesser som metallbearbeiding.

Data fra Produktregisteret (2005) viser at salpetersyre inngår i 94 deklarasjoner, med til sammen 1 253 174 tonn. På grunn av sikkerhetsbestemmelsene i Produktregisteret kan vi ikke

gi eksakte opplysninger om hvilke bransjer og i hvilke produkter pyretrin inngår ut over det som er gitt i tabellene under.

**Tabell 5.1.1** Oversikt over bransjer hvor salpetersyre benyttes.

Bransjekode	Bransjebetegnelse	Mengde i tonn
Totalt		1 253 174
15	Produksjon av næringsmidler og drikkevarer	180,061
24	Produksjon av eksplosiver	626520,
27	Produksjon av jern og stål	12,436
28	Overflatebehandling av metaller	4,716
34	Produksjon av motorkjøretøyer, tilhengere og deler	0,229

**Tabell 5.1.2** Oversikt over produkttyper som inneholder salpetersyre.

Produkttypekode	Produkttypebetegnelse	Mengde i tonn
Totalt		1 253 174
R10990	Øvrige rengjøringsmidler	176
P5100	pH-regulerende midler generelt	34,5
GS5100	Salt til galvaniske bad	0,113
M15200	Ikke-galvaniske metalloverflatebelegginger (kromateringsmidler)	0,396
M15500	Andre metalloverflatebelegginger	0,562

## 5.2 Måledokumentasjon fra EXPO og berørte bedrifter

Vi har fått tilsendt måledokumentasjon for salpetersyre fra STAMIs database EXPO (2007), men vi har ikke fått tilgang til måledokumentasjon fra berørte bedrifter.

Dette er prøver som enten er gjort under metalloverflatebehandling eller i laboratorier, og ingen av disse prøvene ligger over norm. Den høyeste verdien vi finner for metallbearbeiding er 0,13 mg/m<sup>3</sup>, og de fleste ligger i området 0,08-0,02 mg/m<sup>3</sup>. Tilsvarende finner vi at den høyeste verdien som er målt under laboratoriearbeid er 0,46 mg/m<sup>3</sup>, mens de fleste ligger i området 0,06-0,02 mg/m<sup>3</sup>.

Det er ikke laget noen grafisk framstilling av disse dataene siden arbeidsoperasjoner og prøvetakingstider var så ulike.

### 5.3 Prøvetakings- og analyse metoder

Prøvetakingsmetode	Analysemetode	Referanse
Silicagelrør Alkali-impregnert filter	Ionekromatografi.	NIOSH metode 7903 STAMI metode

Det er ikke utarbeidet noen metode for å måle salpetersyre med direktevisende utstyr.

## 6. Vurdering

Kritisk effekt er irritasjon i de øvre luftveier.

Nøkkelstudien for kritisk effekt ved korttidseksponering er en studie av frivillige eksponert for 1,6 ppm (4,2 mg/m<sup>3</sup>) som ble undersøkt for effekter på lungefunksjonen etter 10 minutters eksponering. Ingen effekter ble funnet i studien (Sackner og Ford, 1981). Med SCOELs system for foretrukne verdier runder de av til 2 ppm (5,2 mg/m<sup>3</sup>), og åttetimers-verdien er satt til halvparten av korttidsverdien (1 ppm, 2,6 mg/m<sup>3</sup>).

I henhold til SCOEL-dokumentet finnes det ingen adekvate langtids-dyrestudier. I følge Fairhall (1957) fører langvarig eksponering for salpetersyredamp til kronisk bronkitt, og høy eksponering til kjemisk lungebetennelse (skyldes antakelig nitrøse gasser) (Fairhall, 1957).

SCOEL viser til kriteriedokumentet fra ACGIH (1996) og et sammendrag (abstract) av en artikkel av Sackner og Ford (1981). Det finnes et nyere ACGIH-dokument (2001), som gir de samme anbefalinger om grenseverdier som i dokumentet som SCOEL har benyttet (1996). I 2001-dokumentet anbefaler ACGIH en 8 timers grenseverdi for salpetersyre på 2 ppm, med basis i ulike eldre rapporte om etseskader, forgiftninger og dødsfall. Som korttidsverdi for salpetersyre anbefaler de 4 ppm. ACGIHs anbefalinger er gitt for å beskytte mot irritasjon i øyne og øvre luftveier og mot tannslitasje.

De administrative normene i Norge inneholder ikke noe system for korttidsverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren. I stedet brukes den såkalte "tommelfingerregelen" for overskridelser i perioder på opptil 15 minutter. Listen over administrative normer har siden den først ble publisert i 1978 inneholdt "tommelfingerregelen" og takverdier. Korttidsverdier har vært diskutert siden 80-tallet og tidlig på 80-tallet var det et ønske fra begge partene at det skulle innføres korttidsverdier. Man kom imidlertid aldri til enighet i saken blant annet fordi definisjonen av korttidsverdier var vanskelig.

Spørsmålet om korttidsverdier har siden dukket opp ved flere anledninger, blant annet ved innføringen av kjemikalieforskriften og kommisjonsdirektiv 2000/39/EF. I EUs kommisjonsdirektiv 2000/39/EF, som var det første grenseverdidirektivet hjemlet i direktivet om kjemisk agens, fremgår det at det skal etableres et system for korttidsverdier for stoffer der helseeffekter kan oppstå fra eksponering over kort tid. I dette direktivet ble det innført korttidsverdier for en rekke stoffer.

Arbeidstilsynet har gjenopptatt spørsmålet om korttidsverdier. I brev av 20.06.2003 ble STAMI anmodet om å igangsette et forprosjekt for en innføring og fastsettelse av korttidsverdier i veiledningen for Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære.



Arbeidstilsynet har mottatt deres vurdering og denne vil bli tatt med i utviklingen av den fremtidige normstrategi.

TEAN sier følgende om korttidsverdier generelt i sitt brev datert 17.01.2005 med kommentarer til høringsuttalelsen:

*"Når kritisk effekt for en norm (8 timer) er irritasjon eller en annen akutt effekt, bør en eventuell korttidsnorm ikke overskride 8-timersnormen. Dersom kritisk effekt ikke er irritasjon eller annen akutt effekt, men det aktuelle stoff likevel har en irritasjonseffekt eller annen akutt effekt, kan en tenke seg en relevant korttidsnorm som er høyere enn 8-timersnormen. Tidsintervallet som en korttidsverdi bør gjelde for, kan være f.eks. 15 minutter."*

Forslaget til administrativ norm baserer seg delvis på vurderingen av de toksikologiske dataene der SCOEL foreslår en korttidsverdi på 1 ppm eller 2,6 mg/m<sup>3</sup>, men også på de måledataene vi har fått fra STAMI. Vi har data fra kun 35 målinger. Disse er utført både i ulike bransjer og ved ulike arbeidsoperasjoner, men måleverdiene er så vidt lave at vi har grunn til å tro at SCOELs forslag skal kunne overholdes i industrien. Irritasjon opptrer etter kort tids eksponering for salpetersyre, og vi vil derfor foreslå kun en korttidsverdi.

## **7. Konklusjon med forslag til ny administrativ norm**

Ut fra den foreliggende dokumentasjon foreslår vi følgende administrative norm for salpetersyre:

**Korttidsverdi: 1 ppm, 2,6 mg/m<sup>3</sup>.**

## **8. Ny administrativ norm**

På grunnlag av høringsuttalelser og drøftinger med partene forble administrativ norm for salpetersyre uendret:

**2 ppm, 5 mg/m<sup>3</sup>.**

## 9. Referanser

(referanse merket “\*” er ikke sitert i SCOEL dokumentet)

ACGIH. 1996. Nitric acid. I: Documentation of the threshold limit values and biological exposures indices. 6th ed. side 1088-1092. Cincinnati, OH, USA

ACGIH. 2001. Nitric acid

Demerec M, Bertani G og Flint J. 1951. A survey of chemicals for mutagenic action on E. coli. The American Naturalist. 85:119-136

Diem L. 1907. Experimentelle Untersuchungen über die Einatmung von Salpetersäuredämpfen, Inaugural-Dissertation, Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Farihall LT. 1957. Industrial Toxicology 2nd ed., side 83-84, Williams & Wilkins, Baltimore MD (sitert i ACGIH, 1996)

Henschler D (ed). 1990. Criteria document of occupational exposure limits: nitric acid (21.06.1990). VCH Weinheim.

Sackner MA og Ford D. 1981. Effects of breathing nitrate aerosols in high concentrations for 10 minutes on pulmonary function of normal and asthmatic adults, and preliminary results in normals exposed to nitric acid fumes. Am Rev Respir Dis 123:51 (abstract)

\*Schlesinger RB, El-Fawal HAN, Zelikoff JT, Gorczynski JE, McGovern T, Nadziejko CE, Chen LC. 1994. Pulmonary effects of repeated episodic exposures to nitric acid vapor alone and in combination with ozone. Inhalation Toxicology 6:21-41