



SAFE og Norsk Flygerforbunds konferanse

Åpent lende

Sandnes 6.-7. og 8. mai 2008

Kjemisk eksponering – hva er mye og hva er lite?

Halvor Erikstein

sertifisert yrkeshygieniker / organisasjonssekretær

92810398 halvor@safe.no

SAFE Sammenslutningen av fagorganiserte i energisektoren

www.safe.no



Har du hele bildet?







Hva kommer
først?
Helseskadene,
eller forskningen
som kan
dokumenter
skadene?



Det er langt fra
mistanke til
sikker kunnskap.
Forskningen og
”bevisene” er
alltid det som
kommer sist.

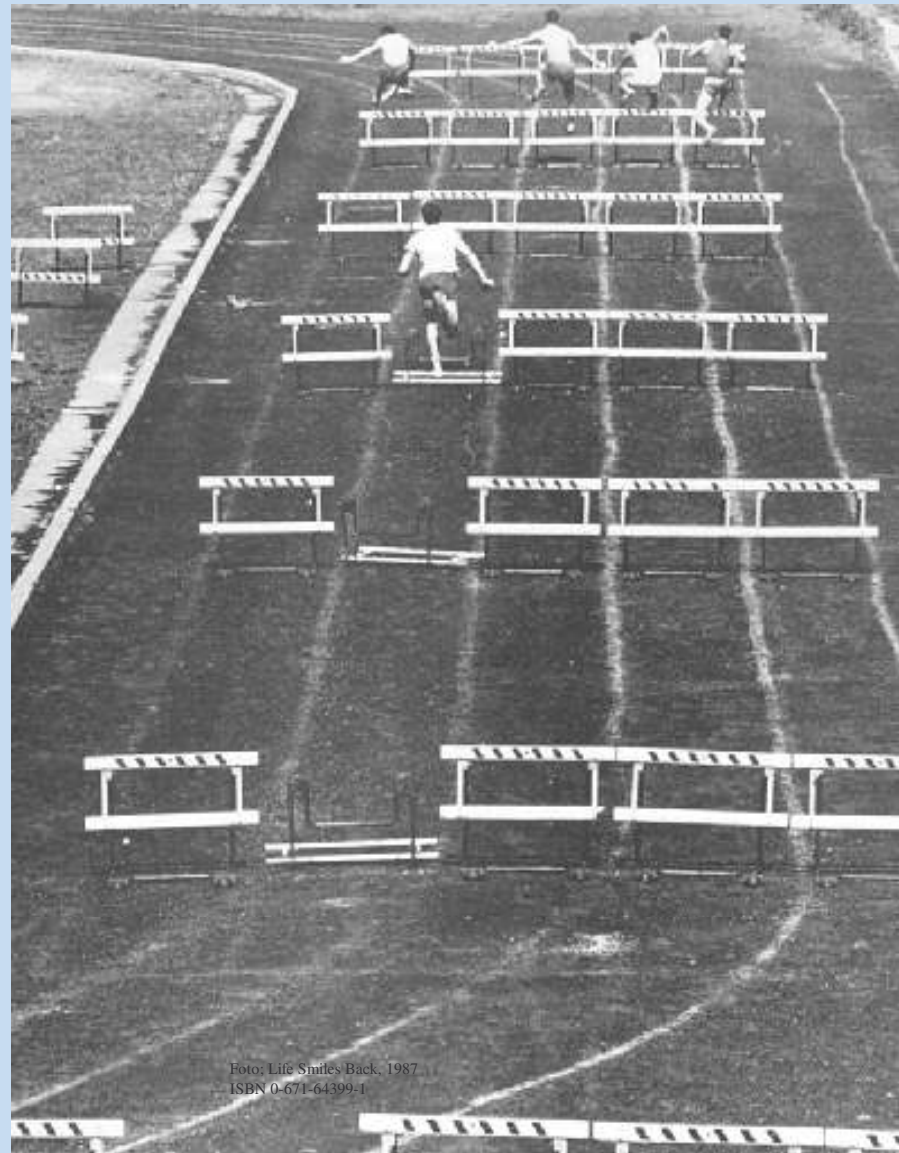


Foto: Life Smiles Back, 1987
ISBN 0-671-64399-1

Det fort gjort og bli ufrivillig prøvekanin



Alices forferdelig verden. En rad hvite kaniner gjennomgår pyrogen testen på et kjemisk forskningssenter, 1956. Målet var å undersøke om medisinen var egnet for mennesker. Om den var egnet for kaniner, var det få som tenkte på.

Kjemikalieforskriften §6 a-e

Arbeidsgiver skal kartlegge og dokumentere forekomsten av kjemikalier og vurdere enhver risiko for arbeidstakernes helse og sikkerhet forbundet med disse. Risikovurderingen skal særlig ta hensyn til:

- a) kjemikalienes farlige egenskaper
- b) leverandørens informasjon om risiko for helse, miljø og sikkerhet
- c) forholdene på arbeidsplassen der kjemikaliene forekommer
- d) mengden og bruksmåten av kjemikalier
- e) om arbeidsprosessene og arbeidsutstyret er hensiktsmessig

Kjemikalieforskriften §6 f-k

- f) antall arbeidstakere som antas å bli eksponert
- g) eksponeringens type, nivå, varighet, hyppighet og eksponeringsveier
- h) grenseverdier og administrative normer
- i) effekten av iverksatte og planlagte forebyggende tiltak
- j) konklusjoner fra gjennomførte helseundersøkelser
- k) skader, sykdommer, arbeidsulykker og tilløp til slike ulykker.

Ytterligere opplysninger som er nødvendig må innhentes. Nye arbeidsaktiviteter som omfatter farlige kjemikalier, skal ikke settes i gang før risiko er vurdert og nødvendige forebyggende tiltak er iverksatt. For midlertidige arbeidsplasser gjelder kravet om risikovurdering for alle nye arbeidssteder.

Du har krav på
*god informasjon og
en ren og ryddig stasjon*

Dette er Jernbaneverkets ansvar:

1 Du skal finne oppdatert ruteoversikt for tog som trafikkerer strekningen.

I tillegg skal du få informasjon over høyttaler, elektronisk tavle eller skjerm når:

- 2 det er endring i bruk av plattform og/eller spor
- 3 det kommer et passerende tog i stedet for ditt tog
- 4 toget er forsinket

Stasjonen skal:

- 5 være ren og ryddig
- 6 ha tilstrekkelig belysning

Reg. Jernbaneverket, Postadresse: Postboks 100, 0403 Oslo



Hvis du mener at Jernbaneverket ikke har ivaretatt disse punktene, ber vi om din tilbakemelding. Kontakt oss på:

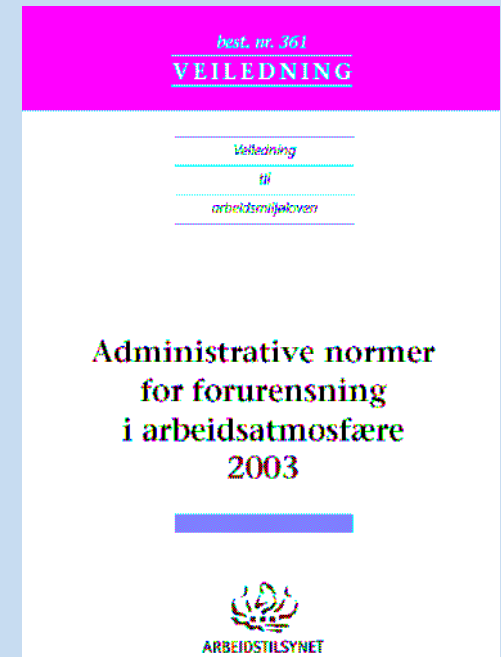
- automatisk telefonsvarer – 800 84 500
- e-post – service@jbv.no
- SMS – send: jbv <dato> <fra stasjon> <avgangstid> <til stasjon> <punktnummer og/eller fritekst> til sammen maks. 160 tegn til 1963.
Eksempel på melding: jbv 6.juni bryn kl 0946 lillestrøm 4 ingen høyttalerinformasjon.
Du mottar en kvittering når meldingen er registrert. Tjenestene er gratis.

Takk for hjelpen!

Administrative normer

- Normene for forurensning i arbeidsatmosfæren er administrative normer som er satt for bruk ved vurdering av arbeidsmiljøstandarden på arbeidsplassen der luften er forurenset av kjemiske stoffer.
- Normene er satt ut fra tekniske, økonomiske og medisinske vurderinger.
- Selv om normene overholdes, er man ikke sikret at helsemessige skader og ulemper ikke kan oppstå.
- Normene er fastsatt utfra 40 timers arbeidsuke med 8 timers arbeidsdag 5 dager i uken.
 - Normen angis i parts pr. million (ppm) og/eller milligram/kubikkmeter (mg/m^3) avhengig av om forbindelsene er i gassform eller som aerosol.

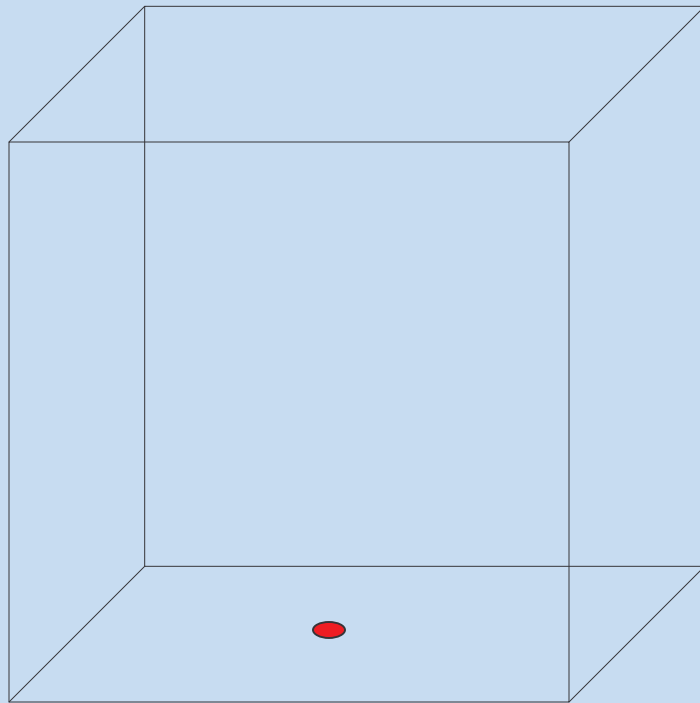
Kilde; Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære



Hva er mye og hva er lite?

Volumprosent - parts pr. million (ppm)

$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$



$1 \text{ Volum}\% = 10000 \text{ ppm}$

- 1 ppm er en gassboble på 1 cm^3 (1 milliliter) tynnet ut i 1 m^3 . Vekten angis i milligram pr. kubikkmeter (mg/m^3)

Risikotrappen

Konsentrasjon		Forbindelse
parts pr. million (ppm)	Volum%	
1.000.000	100	UEL, LEL. Upper/Lower Expl. Level
		Karbonmonoksid (74 UEL)
		Metanol (36 UEL)
100.000	10	Metan (15,0 UEL)
		Karbonmonoksid (12,5 LEL)
10.000	1	Propan (9,5 UEL)
		Benzen (7,9 UEL)
1.000	0,1	Xylen (7,0 UEL)
		Metanol (6,0 LEL)
100	0,01	Metan (5,0 LEL)
		Propan (2,1 LEL)
10	0,001	Benzen (1,3 LEL)
1	0,0001	Xylen (1,0 LEL)
0,1	0,00001	Administrativ norm
		Metanol (100 ppm) H
		Xylen, Toluen (25 ppm) H
		Karbonmonoksid (25 ppm)
		Ammoniakk (25 ppm)
		Diklormetan (15 ppm) K
		H ₂ S (10 ppm) T
0,01	0,000001	Saltsyre (5 ppm) T
		Blåsyre (5 ppm) HT
		Benzen (1,0 ppm) K
		Hydrogenfluorid (0,8 ppm)
		Nitrogendioksid (0,6 ppm)
0,001	0,0000001	Ozon (0,1 ppm)
		Fosgen (0,05 ppm) T
		Diisocyanater (0,005 ppm) A

Gassmåling – nok oksygen, men hva med forurensningen?



Måler du 20,0% O₂ har du 0,9% (9000 ppm) av noe annet.

Kan vi være sikre på at dette annet ikke er helsefarlig?

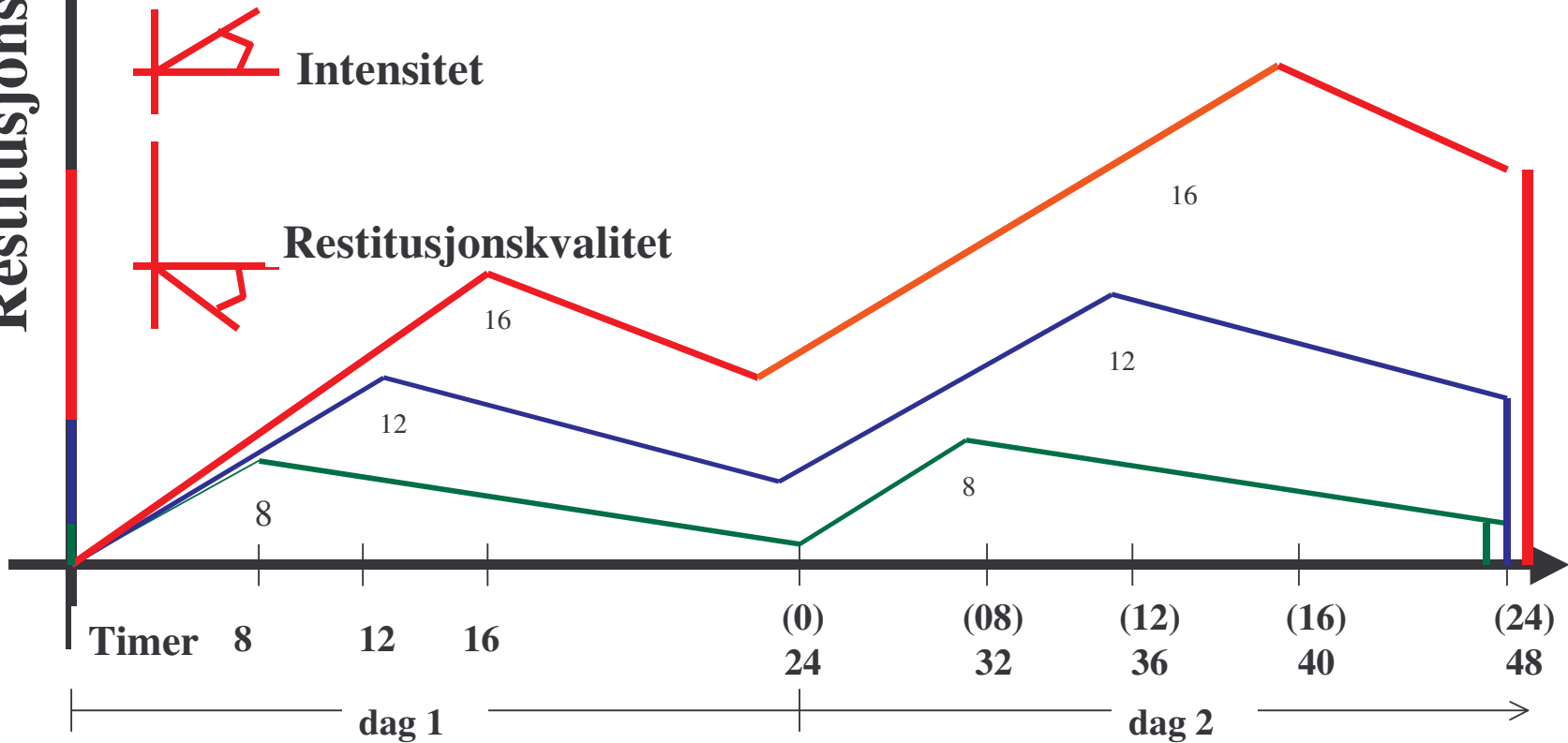


Naturlov; Naturen er slett ikke så enkel som vi kunne ønske

VURDERING AV BELASTNING: YTEGRENSE OG TÅLEGRENSE

Restitusjonsunderskudd: Funksjon av (arbeidstid, arbeidsbelastning, arbeidsintensitet, kjemisk eksponering, støy eksponering, restitusjonskvalitet.....) → Gir ulike helseeffekter og påvirker HMS

Restitusjonsunderskudd

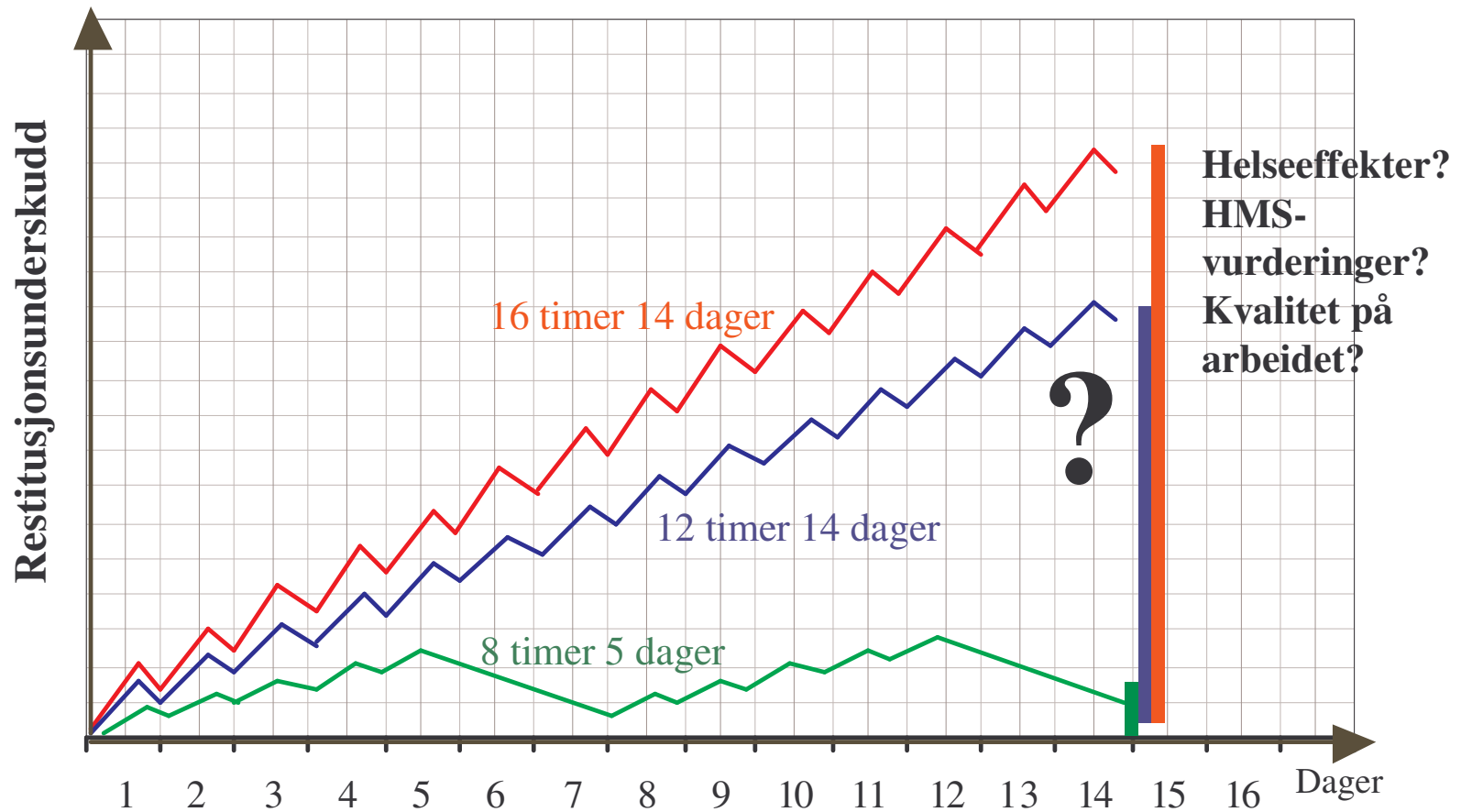


**Administrative normer for forurensning i
arbeidsatmosfæren;
Anvendt på offshore arbeidstid**

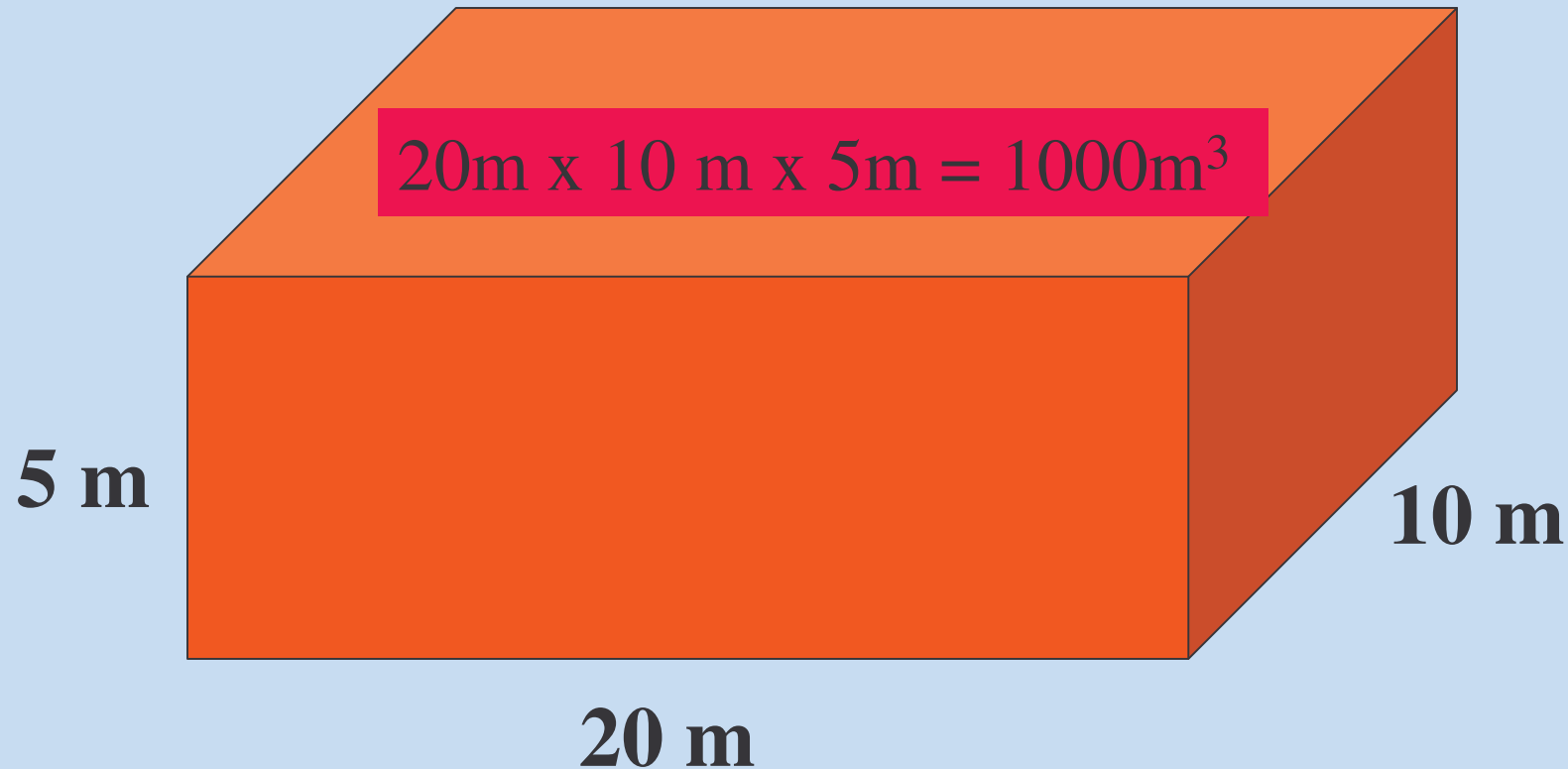
- **Offshorenormen for 12 timers arbeidsdag er justert slik at normene offshore er 0,6 av 8 timers normen.**
- **Det er ikke tatt hensyn til offshorerotasjon med 14 dagers sammenhengende arbeid (eksponering).**



Vurdering av belastning; Hvilken effekt har mange dagers belastning på helse og sikkerhet?



Hva er mye og hva er lite av kjemisk eksponering? Et regneeksempel



Romvolum 1000 m³

Hvilke konsentrasjoner får vi når 1 kg av løsningsmiddelet **toluen** blir fordampet?

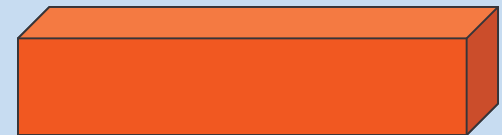
1 kg = 1000 gram = 1000000 milligram

1 ppm = 3,83 mg/m³

Dersom dette rommet var uten ventilasjon ville det være fordelt 1 gram toluen pr. kubikkmeter (1000 mg/m³).

Dette gir en konsentrasjon på

$1000 \text{ mg/m}^3 / 3,83 \text{ mg/m}^3 = 261 \text{ ppm}$



Hvor store fortynningsvolum?

- Hvor stort volum for å fortynne **toluen** til administrativ norm (25 ppm, 94 mg/m³)?
- **10000000 mg / 94 mg/m³ = 10640 m³**

Vurdering av helserisiko ved kortvarig høy eksponering

- National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) har utviklet en parameter (IDLH) til bruk ved risikovurdering av akutt kjemisk eksponering.
- **Immediately Dangerous to Life or Health (IDLH): Acute respiratory exposure that poses an immediate threat of loss of life, immediate or delayed irreversible adverse effects on health, or acute eye exposure that would prevent escape from a hazardous atmosphere. *NIOSH Definition***
- **Immediately Dangerous to Life or Health (IDLH): An atmosphere that poses an immediate threat to life, would cause irreversible adverse health effects, or would impair an individual's ability to escape from a dangerous atmosphere. *OSHA Definition***

Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH)

I opphold i soner hvor det kan oppstå IDLH nivåer er kun maksimal beskyttelse tilstrekkelig (friskluftsutstyr med overtrykk).

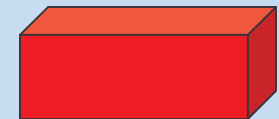
▪ <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>

Sammenlikning mellom IDLH, Adm.norm, UEL og LEL

Immediately Dangerous to Life And Health (IDLH) ppm	Administrativ norm ppm	Ekspljosjonsgrenser UEL/LEL Vol%
6.000	Metanol	100
900	Xylen	74
500	Benzen TOLUEN	36
100	Hydrogensulfid (100)	30
50	Hydrogencyanid (50)	15
50	Hydrogenklorid (50)	12,5
30	Nitrogendioksid (20)	9,5
20	Formaldehyd (20)	7,9
10	Ozon (5)	7,0
3	Metylisocyanat (3)	6,0
2	Toluendiisocyanat (2,5)	5,0
	Fosgen (2)	2,1
		1,3
		1,0
100	Metanol (100 ppm) H	100
50	Xylen (25 ppm) H	50
25	Karbonmonoksid (25 ppm)	30
25	Ammoniakk (25 ppm)	30
10	H ₂ S (10 ppm) T	15
5	Saltsyre (5 ppm) T	15
5	Blåsyre (5 ppm) HT	12,5
2	Benzen (1 ppm) K2	9,5
1	Hydrogenfluorid (0,8 ppm)	7,9
0,5	Nitrogendioksid (0,6 ppm)	7,0
0,5	Ozon (0,1 ppm)	6,0
0,05	Fosgen (0,05 ppm) T	5,0
0,05	Isocyanater (0,005 ppm) A	2,1
0,005		1,3
0,005		1,0

Hvor store fortynningsvolum til IDLH i Residence Hall?

- IDLH for toluen er nivå på 500 ppm
- $500 \text{ ppm} \times 3,83 = 1915 \text{ mg}$
- $1000000 \text{ mg} / 1915 \text{ mg/m}^3 = 522 \text{ m}^3$
- Omkring halve volumet av salen



Luktesansen



Det lukter et kjemikalie - hva kan vi finne ut om luktgrensen?

- Det er svært viktig å kjenne til at en oppgitt luktgrense ikke er en absolutt verdi, men er en gjennomsnittsverdi etter uttesting på en gruppe mennesker.
- Det er publisert mange studier for å finne luktgrensen til kjemikalier.
- Kilde: Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards. American Industrial Hygiene Association, 1995. ISBN 0-932627-34-X

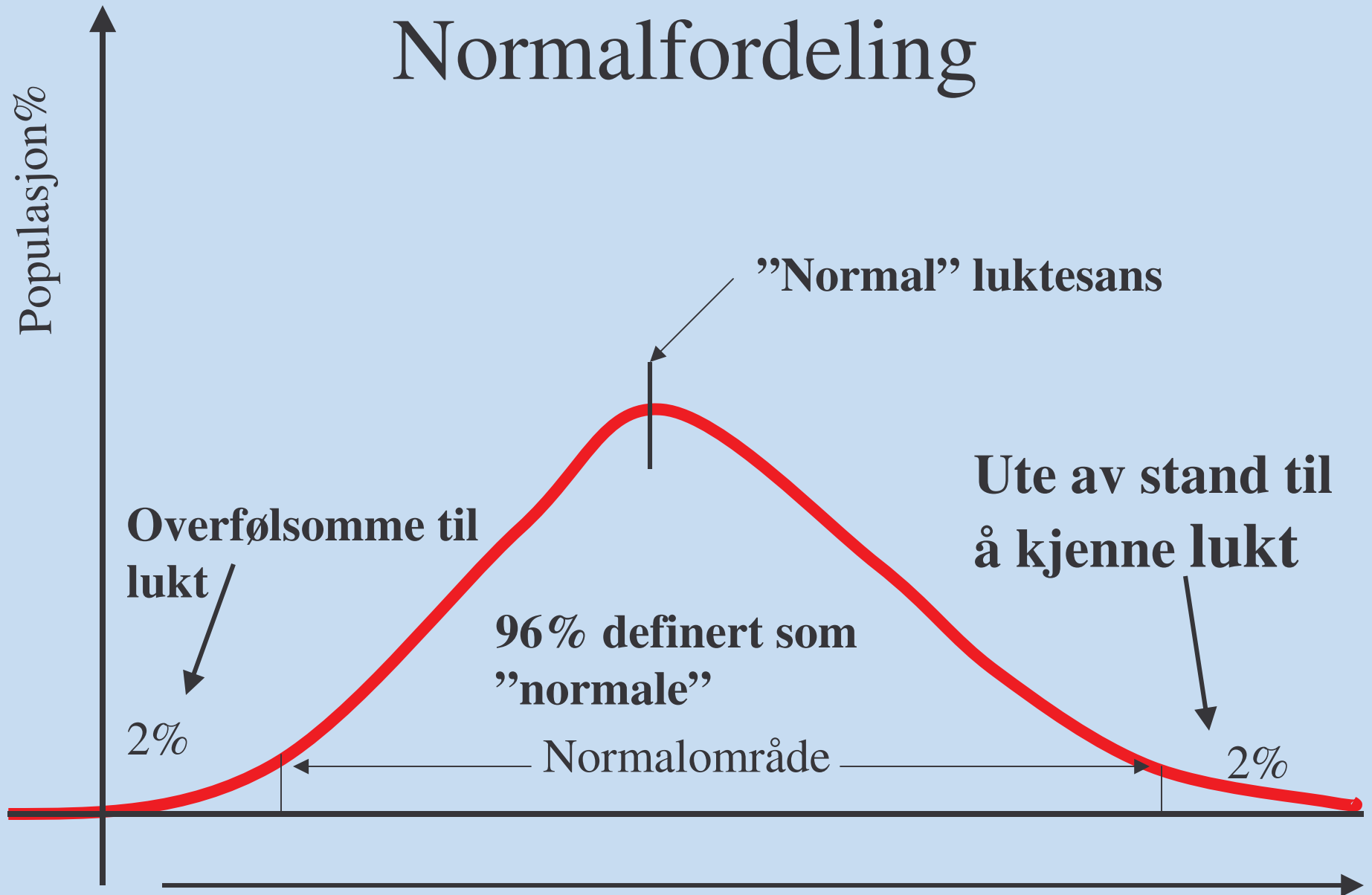


ODD JOBS

PORTRAITS OF
UNUSUAL
OCCUPATIONS

NANCY RICA SCHIFF

Normalfordeling



Eksempler på luktdata

Kjemikalie (Adm.norm ppm)	Nedre grense	Øvre grense	Geometrisk middelverdi
Diklormetan (15)	1,2	440	160 d
Styren (25)	0,017	1,9	0,14 d
Hydrogensulfid (H ₂ S) 10	0,001	0,13	0,0094 d
Xylen (25)	0,06	40	20d
Saltsyre (5)	0,256	10,1	Ikke godkjent
Formaldehyd (0,5)	0,027	9770	Ikke godkjent
Toluen (25)	0,16	37	1,6
Ammoniakk (25)	0,04	53	17 d
Aceton (125)	3,6	653	62 d
Toluendiisocyanat TDI (0,005ppm)			0,2-0,4*
Benzen (1)	34	119	61 d

Forskjell mellom folk, ”ufølsom for lukt”

- **I gruppen av ufølsomme for lukt inkluderes mennesker som er ANOSMISKE (ute av stand til å kjenne lukt) og HYPOSMISK (delvis ute av stand til å kjenne lukt).**

Sensitive for lukt

- **I den sensitive gruppen hører folk som er HYPEROSMISKE (veldig følsomme) og folk som er blitt sensibilisert til spesielle lukter gjennom gjentatte eksponeringer.**

Odor fatigue

3 minutter i lukten fører til at en persons oppfatning av lukt redusere med omkring 75%



Fravær av bevis,
er ikke bevis på fravær

