

LISTE OVER YRKESHYGIENISKE GRENSEVERDIER

1966

Arbeidsforskningsinstituttene
Yrkeshygienisk Institutt
Gydas vei 8, Oslo 3 NORGE

613.652

L i s t e
over
YRKESHYGIENISKE GRENSEVERDIER 1966.
Grenseverdier (T. L. V.) vedtatt 1966 på det
28. årlige møte av "American Conference of
Governmental Industrial Hygienists",
Pittsburgh, 16. - 17. mai 1966.

R e d.
K. W ü l f e r t

Grenseverdier (T. L. V.) vedtatt 1966 på det
28. årlige møte av "American Conference of
Governmental Industrial Hygienists".

Pittsburgh, 16.-17. mai 1966.

Grenseverdiene" angir konsentrasjonen for en rekke substanser som vil kunne finnes i luften som gasser, damper og/eller støv ("air borne concentrations of substances"). Det antas at nesten alle arbeidstakere vil kunne bli eksponert til disse konsentrasjoner uten at det vil utvikle seg skadevirkninger (adverse effect). På grunn av den individuelle mottakelighets store variasjonsbredde vil en eksposisjon til grenseverdikonsentrasjoner eller endog til lavere verdier ikke kunne hindre at det leilighetsvis kan komme til ubehag, til en økning av allerede bestående ubehag (m.m.) eller til yrkesmessig betinget illebefinnende. Grenseverdiene skal nyttes som "veivisere" ("guides") for kontrollen av helse- risikomomenter - de må ikke oppfattes som skillelinjer ("fine lines") mellom sikre og farlige arbeidsforhold. Et unntak herfra danner stoffene i Appendix A samt visse stoffer som er merket med "C". Verdiene uten "C" refererer til gjennomsnittskonsentrasjon/tid (time - weighed average concentration) under en normal arbeidsdag.

I hvilken utstrekning disse grensekonsentrasjoner kan bli overskredet i kortere perioder uten at det kommer til helseskader, avhenger av et flertall av faktorer f. eks. arten av angjeldende luftforurensninger, - eller om meget store konsentrasjoner vil kunne føre til akutte forgiftninger etter bare kortvarige eksposisjoner, slike store konsentrasjoners hyppighet og varighet. Alle momenter må vurderes for å kunne avgjøre om det foreligger en "farlig" (hazardous) situasjon. Moderne yrkeshygienisk praksis går mere i retning av å holde eksposisjonen under grenseverdien enn å holde den like ved. x)

Grenseverdiene bygger på de beste tilgjengelige opplysninger fra det industrielle erfaringsområde, fra eksperimentalundersøkelser hos mennesker og dyr, og om mulig nyttes en kombinasjon av materialet fra nevnte 3 sektorer.

Grunnlaget for disse verdier vil kunne variere fra substans til substans.

I noen tilfelle vil beskyttelse mot helseskader ha vært ledesnoren, mens en rimelig beskyttelse mot irritasjon, narkose, ubehag (nuisance) eller andre belastningsformer (forms of stress) vil beherske vurderingen i andre tilfeller. Komitéen er av den oppfatning at grenseverdier på grunn av fysisk irritasjon ikke bør ansees for mindre forpliktende enn grenseverdier som er

Oversetterens anmerkning: Den amerikanske tekst er så klar og enstydig at den bør gjengis her: "Enlightened industrial hygiene practice inclines towards controlling exposition below the limit rather than maintenance at the limit".

begrunnet i helseskadelige påvirkninger (physical impairment). Man får stadig bevis for at fysisk irritasjon fremmer og påskynder fysisk "påvirkning" (growing bodies of evidence indicate that physical irritation may promote and accelerate impairment).

Tak-verdier (ceiling) og gjennomsnittskonsentrasjoner/tid (time-Weighted Average Limits).

Selv om gjennomsnittskonsentrasjonen/tid representerer den mest tilfredsstillende praktiske måte å angi grenseverdiene for luftforurensninger (damper og støv), finnes det et flertall stoffer hvor dette prinsipp ikke kan anvendes.

Til denne gruppe hører stoffer som først og fremst er hurtigvirkende og hvor man fortrinnsvis må ta hensyn til dette forhold ved fastsettelsen av grenseverdien. Stoffer av denne art blir best holdt under kontroll ved en "takgrenseverdi" som ikke må overskrides. Som følge av disse definisjoner vil prøvningen nødvendigvis måtte være forskjellig for disse to grupper av "grenseverdier": En enkel, kortvarig prøvetagning som passer for en "C-verdi" kan ikke nyttes for "gjennomsnittskonsentrasjon/tidverdier". I siste tilfelle kreves et flertall av prøvetagninger for å kunne bestemme gjennomsnittskonsentrasjonen under arbeidsprosessen eller endog under hele arbeidsdagen.

Mens overskridelser av "C"-grenseverdien ikke bør tillates, må man finne en grense for de overskridelser som man kan tillate hos de i tabellene angitte "grenseverdier" (uten "C"). Størrelsen av slike overskridelser kan settes i relasjon til vedkommende grenseverdiers størrelse ved hjelp av en passende faktor (se: Appendix C). Legg merke til at samme faktorer nyttes av komitéen når det gjelder å merke en substans med "C" - eller ikke.

Hud (Skin Notation).

For substanser merket "Skin" siktes til eksposisjonsmuligheter av og gjennom huden (cutaneous route), inklusive slimhinnene (mucous membranes) og øye ved kontakt med luftbårne substanser eller mere spesielt ved direkte substanskontakt. Løsemidler (vehicles) kan forandre hudabsorpsjonen. Med "Hud" ønsker man å henlede oppmerksomheten på nødvendigheten av passende og forebyggende beskyttelsestiltak mot hudabsorpsjon for derved å hindre at grenseverdien blir illusorisk.

Blanding.

Det må tas spesielt hensyn til anvendelse av "grenseverdier" når man skal vurdere den eventuelle helsefare som blandinger av to eller flere substanser vil kunne representere. I "Appendix B" finnes en kort oversikt vedrørende de overveielser som spiller en rolle ved utarbeidelsen av grenseverdier for blandinger og de fremgangsmåter som skal brukes. Ennvidere er det gitt spesielle eksempler herpå. (Yrkeshygienisk Institutt må be om at slike vurderinger og beregninger inntil videre bare foretas i nært samarbeid med instituttets fagfolk).

"Inerte" eller forstyrrende (nuisance) partikler.

Det finnes en rekke støvarter som vil kunne forekomme i arbeidsluften uten at de ved mere langvarig innånding fremkaller en spesiell effekt. Flere uløselige substanser er ført opp som "inert" dvs. uten påviselige (fysiologiske) virkninger, for eksempel jern- og stålstøv, sement, bentonitt, siliciumkarbid, titandioksyd, cellulose. Andre er løselige (stivelse, løselige oljer, kalsiumkarbonat), men har så liten virkning at de ved sedvanlige konsentrasjoner ikke har noen fysiologisk virkning av betydning. Og andre igjen vil meget hurtig bli utskilt igjen eller de blir tilintetgjort i kroppen (planteoljer, glyserin, sukker). Hos de uløselige substanser kan det komme til en viss oppsamling (accumulation) i luftveiene. Hos de løselige stoffer vil en slik oppsamling i alminnelighet være forbigående, men den kan i en viss utstrekning påvirke respirasjonen, (respiratory processes). Det er derfor overensstemmende med god yrkeshygienisk praksis å kontrollere luften på alle arbeidsplasser med hensyn til slike partikler. Såfremt det ikke er angitt spesielle grenseverdier for substanser av denne klasse, anbefales en verdi av 15 mg/m^3 eller 50 mppcf. (dvs. at angjeldende atmosfære må tilfredsstille begge de oppgitte grenseverdier). Denne grenseverdi for normal arbeidsdag kan ikke anvendes for kortvarig eksposisjon for større konsentrasjoner. Heller ikke kan verdien brukes for slike stoffer som ved lavere konsentrasjon fremkaller skadevirkninger (physiological impairment), men hvor det hittil ikke er oppgitt en grenseverdi. En oversikt over enkelte "inerte" stoffer finnes i Appendix D.

Kvelende stoffer (Asphyxiants) - "Inerte" gasser og damper.

En rekke gasser og damper vil, når de finnes i store konsentrasjoner i luften, virke først og fremst kvelende uten andre fysiologiske virkninger. Man kan ikke angi en grenseverdi for hver av disse utelukkende kvelende stoffer, fordi det avgjørende her blir luftens disponible surstoff (oxygen).

Den laveste surstoffkonsentrasjon bør være 18 vol % ved normalt trykk (svarende til et partialtrykk $p_{O_2} = 135 \text{ mm Hg}$). Surstoffmangel resp. en surstoff-fattig atmosfære adskiller seg ikke fra alminnelig god luft ved spesielle kjennetegn som ville kunne nyttes som faresignal - og de fleste utelukkende kvelende gasser er luktløse. Flere slike gasser er å finne i Appendix E. Enkelte av disse gasser kan medføre en eksplosjonsrisiko. Det bør tas hensyn til dette forhold ved "begrensning" av konsentrasjonen til disse gasser.

"Grenseverdiene" er tenkt brukt i yrkeshygiene (industri, håndverk m.m.). De skal bare benyttes av personer med praktisk erfaring ("training") på

dette området. "Grenseverdiene" er ikke ment - heller ikke i modifisert form -

- 1) som innbyrdes indeks for 2 (eller flere) stoffers "giftighet" f. eks. ved å lage en korrelasjonsfaktor av 2 grenseverdier. ^{x)}
- 2) til vurdering eller kontroll av luftforurensninger i byer o.l. (community air pollution) eller av ubehag i tilknytning til "air pollution nuisance",
- 3) til vurdering av risikomomentet (toxic potential) ved vedvarende eksposisjon,
- 4) som bevis eller motbevis for en foreliggende sykelig tilstand, eller
- 5) til anvendelse i land hvis arbeidsbetingelser adskiller seg fra forholdene i U.S.A.

Fysikalske faktorer.

Det er en kjennsgjerning at slike faktorer som varme (heat), ultraviolet og ioniserende stråling, abnorme trykkforhold o.l. kan medføre øket belastning, "stress", for organismen, og at en eksposisjon til grenseverdien vil kunne medføre andre virkninger enn ellers. De fleste av disse belastende faktorer fører til en økning av substansens "toksiske" effekt. Selv om de fleste grenseverdier har en "innebygget" sikkerhetsfaktor for å beskytte arbeidstagerne mot de negative virkninger av moderate avvikelser fra normalforholdene, er dog de fleste substansers sikkerhetsfaktorer ikke tilstrekkelig store til å kompensere store avvikelser (gross deviations). Vedvarende arbeide ved 90° F (dvs. + 32, 2° C) eller overtid på mer enn 50% av ukens arbeidstid må anses som store avvikelser. I slike tilfeller må det tas de nødvendige hensyn ved en tilsvarende tilpasning av grenseverdien (. . . . judgment must be exercised in the proper adjustments of the threshold limit values).

Grenseverdiene revideres hvert år ved "Committee on Threshold Limits". Forandringer og tilføyelser blir foretatt i takt med de informasjonen som i løpet blir tilgjengelig for komitéen.

Komitéen er ikke av den oppfatning at "grenseverdien" bør bli gjenstand for "adoption in legislative codes and regulations". Hvis dette gjøres likevel, skal man nytte den til enhver tid gjeldende (siste) liste over grenseverdier med tilhørende dokumentasjonsmateriale.-

- - - - -

Den tidligere betegnelse "Maximum allowable Concentration" (MAC) er blitt skiftet ut mot "Threshold Limit Value". Man unngår derved de vanskeligheter som man spesielt ut fra legislative betraktninger møter når begrepene "Allowable" resp. "acceptable" skal defineres. "Grenseverdiene" er anbefalinger ("recommendations") - de er ikke direkte integrert i lovgivningen, hverken i USA eller Europa. De danner sammen med andre

^{x)} Det er dessverre grunn til å påpeke at slike, helt utillatelige "faktorer" nyttes direkte og indirekte av enkelte selgere og agenter for diverse kjemikalier under deres salgsvirksomhet i Norge.

tekniske og medisinske undersøkelser av arbeidsplasser grunnlaget for vurderingen av de der rådende forhold og for de eventuelt nødvendige sikringsmessige tiltak. "Grenseverdiene" er resultat av tildels meget dyrekjøpte praktiske erfaringer.

Verdiene uttrykkes i ppm, dvs. parts per million - cm^3 gass av vedkommende substans/ m^3 luft ved 760 mm barometertrykk og + 25° C.

I tabellene over de "yrkeshygieniske grenseverdier" for 1965, finnes en del stoffer som er merket med "C". "C" står for "Ceiling" (tak) og betyr at den angitte verdi i det hele tatt ikke må overskrides under arbeidet. Tilføyelse "Hud" (Skin) betyr at angjeldende stoff i fast eller flytende tilstand opptas tvers gjennom uskadd hud og derved kan komme inn i organismen.

Tabellen 1, for 1966 omfatter både gasser, "Dampør" (fumes), skadelige støvsorter samt røk og tåke (309 substanser).

Tabell 2 omfatter de såkalte "Forsøksverdier" (78 substanser).

Alfabetisk liste over anbefalte "Yrkeshygieniske grenseverdier".

Navn	ppm	mg/m ³
Acetaldehyd	200	360
Acetonitril	40	70
Aceton	1000	2400
Acetylentetrabromid	1	14
Akrolein	0,1	0,25
Akrylnitril - "Hud"	20	45
Aldrin - "Hud"	-	0,25
Allylalkohol - "Hud"	2	5
"C" Allylglycidyleter (AGE)	10	45
Allylchlorid	1	3
Allylpropyldisulfid	2	12
Ammoniakk	50	35
Ammoniumsulfamat (Ammat)	-	15
Amylacetat (n)	100	525
Amylalkohol (iso)	100	360
Anilin - "Hud"	5	19
Anisidin 2)	-	0,5
Antimon og dets forbindelser (som Sb)	-	0,5
Antu (α - naftylthiourea)	-	0,3
Arsen og dets forbindelser (som As)	-	0,5
Arsin (As H ₃)	0,05	0,2
Barium (løsl. forb.)	-	0,5
"C" Bensen (bensol) - "Hud"	25	80
Bensidin	se: A - 1	-
Bensin ("Gasoline")	se: A - 6	-
Bensoylperoksyd 2)	-	5
Bensylchlorid	1	5
Bly	-	0,2
Bly-arsenat	-	0,15
Blåsyre (se Hydrogencyanid)		
Beryllium	-	0,002
Bomull (støv, råvare) 2)	-	1
Boroksyd	-	15
"C" Bortrifluorid	1	3
Brom	0,1	0,7
Butadien (1,3 - Butadien)	1000	2200
Butanon - 2 (Metyl-Etyl-Keton)	200	590
Butylacetat (n) 1)	x	x

1) Se Forsøksverdier 1966. 2) Ny 1966.

Navn	ppm	mg/m ³
Butylalkohol (Butanol - n)	100	300
Butylalkohol, tertiær	100	300
" Butylamin - "Hud"	5	15
Butylcellosolve (2-Butoxyethanol)-"Hud"	50	240
n-Butyl-glycidyleter (BGE)	50	270
" Butylkromat, tertiær (som CrO ₃)-"Hud"	-	0,1
Butylmerkaptan	10	35
p-Butyltoluen, tertiær	10	60
Carbaryl (R) (Sevin) ²⁾	-	5
Cellosolve (2-Etoksyetanol)-"Hud"	200	740
Cellosolveacetat (2-Etoksyetylacetat)-"Hud"	100	540
Crag (R) Herbicide	-	15
(C) Cyanider (som CN) (blåsyre salter)-"Hud"	-	5
(C) Cykloheksan ¹⁾	x	x
Cykloheksanol	50	200
Cykloheksanon	50	200
Cykloheksen ¹⁾	x	x
Cyklopentadien ²⁾	75	200
2,4 - D	-	10
DDT - "Hud"	-	1
DDVP-"Hud"	-	1
Dekaboran	0,05	0,3
Demeton (Systox) (R)-"Hud"	-	0,1
Diacetonalkohol	50	240
Diboran	0,1	0,1
(C) Dibrom (R), Dimetyl -1,2 - Dibrom -2,2 diklor - etylfosfat ²⁾	-	3
(C) 1,2 - Dibrommetan (Etylidendibromid) ¹⁾ -"Hud"	x	x
Dieldrin-"Hud"	-	0,25
Dietylamin	25	75
Difluordibrommetan	100	860
"C" Diglycidyleter (DGE)	0,5	2,8
Diisobutylketon	50	290
o-Diklorbensen	50	300
p-Diklorbensen	75	450
Diklordifluormetan	1000	4950
1,3-Diklor -5,5 -dimetylhydantoin ²⁾	-	0,2

1) Se Forsøksverdier 1966.

2) Ny substans 1966.

Navn	ppm	8. mg/m ³
1,1 - Diklorethan	100	400
1,2 - Diklorethan (Etylendiklorid)	50	200
1,2 - Dikloretylen	200	790
"C" Dikloretyleter-"Hud"	15	90
Diklormonofluormetan	1000	4200
"C" 1,1 - Diklor -1-nitroetan	10	60
Diklortetrafluoretan	1000	7000
Dimetylacetamid-"Hud"	10	35
Dimetylamin ²⁾	10	18
Dimetylanilin (N-dimetylanilin)-"Hud"	5	25
Dimetylformamid ²⁾ -"Hud"	10	30
1,1-Dimetylhydrasin-"Hud"	0,5	1
Dimetylsulfat-"Hud"	1	5
○ Dinitrobensen (samtlige isomere)	-	1
○ Dinitro-o-kresol-"Hud"	-	0,2
○ Dinitrotoluen-"Hud"	-	1,5
Dioxan (Dietylendioksyd) "Hud"	100	360
Dipropylenglykollmetyleter-"Hud"	100	600
Di-sek.oktylfosfat ²⁾	-	5
Eddikksyre	10	25
Eddikksyre-anhydrid	5	20
Endrin-"Hud"	-	0,1
Epiklorhydrin-"Hud"	5	19
EPN -"Hud"	-	0,5
Etanolamin	3	6
2-Etoksy-etanol	(se: Cellosolve)	
○ Etyl-acetat	400	1400
○ Etyl-akrylat-"Hud"	25	100
Etyl-alkohol (Etanol)	1000	1900
Etyl-amin ¹⁾	x	x
"C" Etyl-bensen ¹⁾	x	x
Etyl-bromid	200	890
Etyl-eter	400	1200
Etyl-formiat	100	300
Etyl-klorid	1000	2600
"C" Etyl-merkaptan ¹⁾	x	x
Etyl-silikat	100	850
Etylendiamin	10	25

1) Se: Forsøksverdier for 1966.

2) Ny substans, 1966

Navn	ppm	9. mg/m ³
Etylendibromid	se 1,2-Dibrommetan	
Etylendiklorid	se 1,2-Dikloretan	
" Etylenglykollidnitrat - "Hud"	0,2	1,2
Etylenklorhydrin - "Hud"	5	16
Etylenimin ¹⁾ - "Hud"	x	x
Etylenoksyd	50	90
Fenol	5	19
p-Fenylendiamin ²⁾	-	0,1
Fenylglycidyleter (PGE)	50	310
Fenylhydrasin - "Hud"	5	22
Ferbam	-	15
Ferrovandium, støv	-	1
Fluor (gass)	0,1	0,2
Fluorider (som fluor)	-	2,5
Fluortriklormetan	1000	5600
Fluss-syre, se Hydrogenfluorid		
" Formaldehyd	5	6
Fosdrin (Mevinphos) - "Hud"	-	0,1
Fosfin	0,3	0,4
Fosfor (gul)	-	0,1
Fosforpentaklorid	-	1
Fosforpentasulfid	-	1
Fosforsyre	-	1
Fosfortriklorid	0,5	3
Fosgen (COCl ₂) ¹⁾	β,1	0,4
Freon 11, se Fluortriklormetan		
Freon 12, se Diklordifluormetan		
Freon 13, B, se Trifluormonobrommetan		
Freon 21, se Diklormonofluormetan		
Freon 112, se 1,1,2,2-Tetraklordifluoretan		
Freon 113, se 1,1,2 - Triklor - 1,2,2, trifluoretan		
Freon 114, se Diklortetrafluoretan		
Furfural - "Hud"	5	20
Furfurylalkohol	50	200
Ftalsyreanhydrid ²⁾	2	12
Gasolin, se Bensin under A 6		
Glycidol	50	150
Guthion -(Azir phos-methyl)		
Hafnium	-	0,5
Heksakloretan - "Hud" ²⁾	1	10

1) Se: Forsøksverdier for 1966.

2) Ny substans 1966.

Navn	ppm	mg/m ³
Heksan (n)	500	1800
Heksanon - 2, (Metylbutylketon)	100	410
Hekson (Metyl-Isobutyl-Keton/MIK)	100	410
Heksylacetat (sek.)	50	295
Heptaklor	-	0,5
Heptan (n)	500	2000
Hydrasin - "Hud"	1	1,3
Hydrogenbromid (HBr)	3	10
Hydrogencyanid (HCN) = Blåsyre - "Hud"	10	11
Hydrogenfluorid, fluss-syre (HF)	3	2
"C" Hydrogenklorid (HCl), Saltsyre-gass	5	7
Hydrogenperoksyd, 90 %	1	1,4
Hydrogenselenid (H ₂ Se)	0,05	0,2
Hydrogensulfid (H ₂ S) ²⁾	10	15
Hydrokinon	-	2
Isoforon	25	140
Isopropylamin	5	12
Isopropylglycidyleter (IGE)	50	240
Jernoksyd ("røik") ¹⁾	x	x
"C" Jod	0,1	1
Kadmiumoksyd ("røik")	-	0,1
Kalsiumarsenat	-	1
Kamfer	-	2
Kalsiumoksyd (brent kalk)	-	5
Karbondioksyd (kullsyre, kulldioksyd)	5000	9000
Karbondisulfid (Svovelkullstoff) - "Hud"	20	60
Karbonmonoksyd ¹⁾ (kullmonoksyd, CO)	x	x
Karbondtetraklorid (Tetraklorkullstoff) - "Hud"	10	65
Keten	0,5	0,9
Kinon	0,1	0,4
Klor ¹⁾	x	x
"C" Kloracetaldehyd	1	3
Klorbensen (mono)	75	350
Klorbrommetan	200	1050
2-Klor -1,3-Butadien - se Kloropren		
Klordan	-	0,5
Klordifenyl (42 % klor) - "Hud"	-	1
Klordifenyl (54 % klor) - "Hud"	-	0,5
Klordioksyd	0,1	0,3

1) Se forsøksverdiene 1966

2) Ny substans, 1966.

Navn	ppm	ll. mg/m ³
1 - Klor - 2,3 - Epoksypropan , se Epiklorhydrin		
Klorert difenyloksyd	-	0,5
Klorert kamfer ("Toxaphen")-"Hud"	-	0,5
1-Klor-1-nitropropan	20	100
C" Kloroform (Triklormetan)	50 x)	240
Kloropren -"Hud"	25	90
Klorpikrin	0,1	0,7
Klortrifluorid	0,1	0,4
Kresol (samtlige isomere)-"Hud"	5	22
Kromsyre og kromater (som CrO ₃)	-	0,1
Kobolt ¹⁾	x	x
Kobber (røk)	-	0,1
Kobber (støv og tåke)	-	1
Kullmonoksyd ¹⁾ , se Karbonmonoksyd ¹⁾		
Kullsyre, kulldioksyd, se karbondioksyd		
Kvikksølv, anorg. forbind. (bereg. som kvikksølv)-"Hud"		0,1
Kvikksølv, org. forb. (bereg. som Hg)-"Hud"		0,01
Lindan (Heksaklorcykloheksan, γ-isomer)-"Hud"		0,5
L.P.G. (Liquid Petroleum Gas - Low Pressure Gas, Propan-Butan) 2)	1000	1800
Lithiumhydrid	-	0,025
Magnesium-oksyd (røik)	-	15
Malathion -"Hud "	-	15
C" Mangan	-	5
Mesityloksyd	25	100
Metoksyklor	-	15
Metylacetat	200	610
Metylacetylen (Propin, Propyne)	1000	1650
Metylacetylpropandien-blanding (MAPP) 2)	1000	1800
Metylakrylat -"Hud"	10	35
Metylal	1000	3100
C" Metylalkohol (metanol)	200	260
Metylbromid -"Hud"	20	80
Metylcellosolve -"Hud"	25	80
Metylcellosolveacetat -"Hud"	25	120
C" Metylklorid	100	210

1) Se forsøksverdiene 1966.

2) Ny substans 1966

x) 25 ppm som "C" og 10 ppm som time-weighted average (Hygienic Guide Series, Industrial Hygiene, vol. 26, no. 6, p.637/1965.)

Navn	ppm	12. mg/m ³
Metylchloroform (1.1.1 - trikløretan) ^{x)}	350	1900
Metylcykloheksan	500	2000
Metylcykloheksanol	100	470
o-Metylcykloheksanon - "Hud"	100	460
Metyl-etyl-keton (MEK)	se: Butanon - 2	
Metylformiat	100	250
Metyl-isobutylkarbinol (metylamylalkohol)Hud	25	100
Metyl-merkaptan ²⁾	10	20
Metyl-metakrylat ²⁾	100	410
α-Metyl-styren	100	480
Metylen-bis-fenylisocyanat (MDI)	0.02	0.2
Metylen-diklorid (Diklormetan)	500	1750
Molybden (løselige forb.)	-	5
Molybden (uløselige forb.)	-	15
Monometyl-anilin - "Hud"	2	9
Morfolin - "Hud"	20	70
Myresyre	5	9
"Nafta" (fra steinkulltjære)	200	800
"Nafta" (fra petroleum) = <u>Whitespirit</u>	500	2000
Naftalin	10	50
β-Naftylamin	se: A - 2	
Natriumfluoracetat (1080) - "Hud"	-	0.05
Natriumhydroksyd	-	2
Nikkel, metall og løsl. forb. ²⁾	-	1
Nikkelkarbonyl	0.001	0.007
Nikotin - "Hud"	-	0.5
p-Nitranilin - "Hud"	1	6
Nitrobensen (nitrobensol) - "Hud"	1	5
Nitro-etan	100	310
'C" Nitrogendioksyd (NO ₂)	5	9
Nitrogentrifluorid ²⁾	10	29
'C" Nitroglyserin + EGDN - "Hud"	0.2	2
p-Nitroklorbensen ²⁾	-	1
Nitrometan	100	250
1-Nitropropan	25	90

x) Handelsnavn: Clorothen NU, Genklene -. Vest-tyske verdier: 200 ppm - 1085 mg/m³

2) Ny substans, 1966.

Navn	13.	
	ppm	mg/m ³
2-Nitropropan	25	90
N-Nitrosodimetylammin - "Hud"	se: A - 3	
Nitrotoluen (nitrotoluol) - "Hud"	5	30
Oksygendifluorid ²⁾	0.05	0.1
Oktan	500	2350
Oljetåke (mineralolje)	-	5
Osmiumtetroksyd	-	0.002
Oson	0.1	0.2
Parathion - "Hud"	-	0.1
Pentaboran	0.005	0.01
Pentaklorfenol - "Hud"	-	0.5
Pentaklor-naftalin - "Hud"	-	0.5
Pentan	1000	2950
Pentanon (Metyl-propyl-keton)	200	700
Perkløretylen (Tetrakløretylen)	100	670
Perklørmetylmerkaptan	0.1	0.8
Perklørylfluorid	3	13.5
Pikrinsyre - "Hud"	-	0.1
Platina (løselige salter, som Platina)	-	0.002
Propyltetrafluor-etylen, spaltningsprodukter	se: A - 4	
Propan ²⁾	1000	1800
Propin (Propyne)	se: Metylacetylen	
β-Propiollakton	se: A - 5	
Propyl-acetat (n)	200	840
Propyl-alkohol (iso)	400	980
Propyl-eter (iso)	500	2100
Propyl-nitrat (n)	25	110
Propylendiklorid (1,2 - diklorpropan)	75	350
Propylenimin ¹⁾ - "Hud"	x	x
Propylen-oksyd	100	240
Pyrethrum		5
Pyridin	5	15
Rotenon (Handelsvare)		5
Salpetersyre ²⁾	2	5
Saltsyre	se: Hydrogenklorid	

) Se forsøksverdier for 1966

) Ny substans, 1966

Navn	ppm	mg/m ³
Selenforbindelser (som Selen) ²⁾	-	0.2
Sinkoksyd "røyk"	-	5
Stibin (SbH ₃)	0.1	0.5
Stoddard Solvent	500	2900
Stryknin	-	0.15
Styren (Styrol, monomer)	100	420
Sulfurylfluorid	5	21
Svoveldioksyd	5	13
Svovelheksafluorid	1000	6000
Svovelkullstoff	se: Karbondisulfid	
Svovelmonoklorid	1	6
Svovelpentafluorid	0.025	0.25
Svovelsyre	-	1
Svovelvannstoff	se: Hydrogensulfid	
Sølv (metall og løsel. forbindelser) ²⁾	-	0.01
2,4,5-T (2,4,5-triklorfenoksy-eddiksyre)	-	10
Tantal	-	5
TEDP - "Hud"	-	0.2
Teflon (R) - spaltningsprodukter	se: 4 - A	
TEPP - "Hud"	-	0.05
Terpentin	100	560
Tellurium	-	0.1
Tetraetylbly (som Pb) - "Hud"	-	0.075
Tetrahydrofuran	200	590
1,1,1,2-Tetraklor-2,2 - difluoretan ²⁾	500	4170
1,1,1,2-Tetraklor-1,2 - difluoretan	500	4170
1,1,2,2-Tetrakloreten - "Hud"	5	35
Tetraklorkullstoff	se: Karbontetraklorid	
Tetranitrometan	1	8
Tetryl - "Hud"	-	1.5
Thallium (løsel.forb.beregnet som thallium)	-	0.1
Thiram (TMTD)	-	5
Tinn (anorg.forb./unntatt SnO ₂ /som tinn)	-	2
Tinn (org. forbind. som tinn)	-	0.1
Titandioksyd	-	15

Navn	15.	
	ppm	mg/m ³
Toluen (toluol)	200	750
o-Toluidin - "Hud"	5	22
Tolylen-2,4-diisocyanat (Komponent i D.D. lakker o.l.)	0.02	0.14
Toxaphen	se: klorert kamfer	
Trietylamin	25	100
Trifenylfosfat	-	3
Trifluorbrommetan	1000	6100
Trikloretylen ³⁾	100	520
Triklornaftalin - "Hud"	-	5
1,2,3-Triklorpropan	50	300
1,1,2-Triklor-1,2,2-Trifluoretan	1000	7600
Trinitrotoluen (TNT) - "Hud"	-	1.5
Tri-ortokresylfosfat	-	0,1
Uranium (løsl.forb. beregnet som uran)	-	0,05
Uranium (uløsl. " " " ")	-	0.25
" Vanadin (V ₂ O ₅ -støv)	-	0.5
Vanadin (V ₂ O ₅ -røyk)	-	0.1
" Vinylklorid (Kloretylen)	500	1300
Vinyltoluen	100	480
"Warfarin"	-	0,1
"Whitespirit"	se: "Nafta" fra petrol.	
Xylen (Xylol) ¹⁾	x	x
Xylidin - "Hud"	5	25
Strontium ²⁾	-	1
Zirkonium forb. (som Zr)	-	5

Se forsøksverdier for 1966

Ny substans i listen, 1966

Verdiene er ikke godkjent i Norge. Det nyttes 10-15 ppm
svarende til 52 mg/m³ - 78 mg/m³.

T a b e l l 2Forsøksverdier. (78)

(Tentative values.)

Listen over de yrkeshygieniske "forsøksgrenseverdier" omfatter både stoffer som for første gang er tatt med i en slik liste, samt stoffer hvor det er blitt foretatt en forandring i deres allerede eksisterende "grenseverdier" ("Recommended Values"). I begge tilfelle skal de angitte grenseverdier betraktes som "forsøksverdier" som for minst to år fremover vil forbli i forsøksverdi-listen. I denne periode skal man forsøke å finne frem til definitive verdier samt samle nødvendig erfaringsmateriale. Såfremt de foreslåtte verdier om to år viser seg å kunne bli godtatt, vil de bli overført til listen over "yrkeshygieniske grenseverdier" (Tabell 1 = Recommended Values). For hver "forsøksverdi" foreligger den nødvendige dokumentasjon.

Navn	ppm	mg/m ³
Akrylamid - "Hud" ¹⁾	-	0.3
2-Aminopyridin	0.5	2
Amylacetat, sek.	125	650
Azinphos-metyl - "Hud"	-	0.2
Bromoform - "Hud"	0.5	5
Butyl-acetat-n	150	710
Butyl-acetat, sek.	200	950
Butyl-acetat, tert.	200	950
Butyl-alkohol, sek. ²⁾	200	950
Carbon Black	-	3.5
Cykloheksan	300	1050
Cykloheksen	300	1015
Diazometan	0.2	0.4
C" 1.2-Dibrom-etan - "Hud"	25	190
Dibutylfosfat ²⁾	1	5
Dibutylftalat ²⁾	-	5

) Ny i 1966

) Revidert i 1966

Navn	ppm	mg/m ³
Dietylamin- <i>etanol</i> - "Hud"	10	50
Diisopropylamin - "Hud" ¹⁾	5	20
Difenyl ¹⁾	0.2	1
Dimetylftalat ¹⁾	-	5
Etyl-amin	10	18
Etyl- <i>sek.-amylketon</i> (5-metyl-3-heptanon)	25	130
Etyl-bensen	100	435
Etyl-butyl-keton (3-Heptanon)	50	230
'C" Etylenglykolldinitrat &/eller nitroglyserin ^{x)}	0.02	0.1
Etylenimin - "Hud"	0.5	1
'C" Etylmerkaptan	10	25
N-Etylmorfolin - "Hud"	20	94
Fenyleter (damper)	1	7
Fenyleter-Bifenyl-blanding	1	7
Fenylglycidyleter (PGE) ²⁾	10	62
Fiberglass (støv)	-	5
Gasolin = Bensin ¹⁾	se: A - 6	
sek. Heksylacetat	50	300
Heksaklornaftalin - "Hud" ¹⁾	-	0.2
Iso-amylacetat	100	525
Iso-butylacetat	150	700
Iso-butylalkohol ¹⁾	100	300
Iso-propylacetat	250	950
Jernoksyd "røyk"	-	10
Kadmium (metallstøv og løsl. salter)	-	0.2
'C" Klor	1	3
α-Kloracetofenon (Fenylacylklorid) ¹⁾	0.05	0.3
o-Klorbenzyliden-malonnitril (OCBM)	0.05	0.4
Kobolt, metallstøv og "røyk" ¹⁾	-	0.1
Krom, Kromi-salter, kromo-salter, beregnet som krom ¹⁾	-	0.5
Krom, metall og uløselige salter	-	1.0
Krotonaldehyd	2	6
Kulloksyd (Karbonmonoksyd)	50	55

1) Ny i 1966

2) Revidert i 1966

x) Bare for kortvarige eksposisjoner

Navn	ppm	mg/m ³
Kulltjære, flyktige bestanddeler (bensen-løselig fraksjon), (antrasen, Brenz-Pyren, fenantren, akridin, krysen, pyren)	-	0.2
Kumen - "Hud"	50	245
Malefinsyreanhydrid ²⁾	0.25	1
Metylamin	10	12
Metyl-(n-amyl)-keton (2-Heptanon)	100	465
Metyljodid - "Hud"	5	28
Metylisocyanat - "Hud"	0.02	0.05
Monometylhydrasin - "Hud"	0.2	0.35
"fta" (fra steinkulltjære) ²⁾	100	400
Nitrogenoksyd (NO) ¹⁾	25	30
Oktaklornaftalin - "Hud" ¹⁾	-	0.1
Oksalsyre	-	1
Parquat - "Hud" 1) 3)	-	0.5
Pival (2-Pivalyl-1,3-indandion)	-	0.1
Propylalkohol ¹⁾	200	450
Propylenimin - "Hud"	2	5
Rhodium, metallrøyk og støv	-	0.1
" løselige salter	-	0.001
Ronnel ¹⁾ 4) = ikke registrert i Norge/ Systemisk insekticide	-	15
Seleniumheksafluorid	0.05	0.4
Sinkklorid ¹⁾	-	1
Telluriumheksafluorid	0.02	0.2
Terfenyler ¹⁾	1	9.4
Tetraklornaftalin - "Hud"	-	2
Tetrametyl-bly (TML) (som bly) - "Hud"	-	0.075
Tetrametyl-succinonitril - "Hud"	0.5	3
Tremolitt (støv)	5 mppcf	
Tributylfosfat ¹⁾ - "Hud"	-	5
1,1,2-Trikloretan - "Hud"	10	45
Xylen (Xylol)-samtlige isomere	100	435

Ny i 1966

2) Revisjon 1966

Registrert i Norge som
"Gramoxon", ugressmiddel
(1,1-Dimetyl-4,4 dipyridilium-
dimotylsulfat)

4) o,o-dimetyl-o-2,4,5-triklor-
fenylfosfotioat.

Mineralsk støv.

Støv som kan innåndes^{x)}, målt ved telling av
antall støvpartikler.

<u>bestans</u>	m.p.p.cft. ¹⁾
<u>SiO₂ fri kiselsyre</u>	
Kristallint	
Kvarts Grenseverdi beregnes etter formelen	<u>250²⁾</u>
Kristobalitt	% SiO ₂ +5
Amorf kiselsyre, inklusive	
Naturlig kiselguhr	20
<u>Silikater</u> (med mindre enn 1% kristallint SiO ₂)	
Asbest	5
Glimmer	20
Kleberstein	20
Talkum	20
Portland sement	50
Grafitt	15
"Inert" eller "forstyrrende" partikler	50 (eller 15 mg/m ³)

D.v.s. at konsentrasjonen hverken må
overskride 50 mppcft eller 15 mg/m³.

regningsfaktor: mppcft x 35.5 = millioner partikler/m³.
= antall " /cm³.

-) Originaltekst: "Respirable Dust" (hvilket svarer til det tyske "lungengängiger Staub" - altså støvpartikler hvis diameter er 5 my eller mindre (1000 my = 1 mm).
-) Millioner partikler pr. kubikkfot luft, fremkommet ved telling av partiklene i såkalt "Impinger-rør" med lysfeltteknikk i mikroskop.
-) Prosentatsen av kristallint SiO₂ svarer i denne formel til det beløp som er bestemt for prøver av sveve-støv (luftbåret støv - airborne dust), bortsett fra de tilfeller hvor andre bestemmelsesmetoder har vist seg anvendelige.

Noen "inerte" eller "forstyrrende" støvtyper.

(Appendix D i den amerikanske listen)

Alundum (Al_2O_3)

Bentonitt

Cellulose

Gips (CaSO_4)

Gips-mørtel (stukk)

Glyserin-tåke¹⁾ (ved forstøvning)Kalksten (CaCO_3)Kalsiumkarbonat (CaCO_3)Korund (Al_2O_3)

Magnesitt

Marmor

Portland sement

"Rouge" (Jernoksyd), "Poler-Rødt"

Silicium-karbid

Smergel

Stivelse

Sukker

Vegetabiliske oljer (forstøvet)¹⁾. Unntatt er: Ricinus olje,
Cashew-nøttolje e.l. irriterende oljer.

Tinnoksyd

Titanoksyd

"forstyrrende", i originaltekst: "nuisance", d.v.s. fysiologisk
uvirksomme, men ved sin tilstedeværelse irriterende støvpartikler.

-
- 1) Hele oversikten viser tydelig at det her bare kan være tale
om "tåke" fremkommet ved (mekanisk) forstøvning. Den ved
oppvarming av glyserin eller vegetabiliske oljer utviklede
"tåke" (os) er sterkt irriterende.

Noen enkle kvelende - "inerte" - gasser og damper.

(Appendix E i den amerikanske listen)

Acetylen	Hydrogen (vannstoff)
Argon	Metan
Etan	Neon
Etylen	Nitrogen
Helium	Nitrogen (1)oksyd=Dinitrogenoksyd (N_2O)

Øversetterens anmerknings:

"Øert" - uvirksom (angriper ikke organene). Kvelningen skyldes i tilfelle luftens sterke fortytning med nevnte stoffer. Luftens blir derved fattig på det livsviktige oksygen (surstoff).

Flere av de her angitte stoffer danner eksplosive blandinger med luft. Det er derfor bydende nødvendig å holde deres konsentrasjoner betydelig under den nedre eksplosjonsgrense ved hjelp av effektivt gnist- og eksplosjonssikkert utstyr.

A p p e n d i x A

- A-1) Bensidin: På grunn av den store hyppighet av blærekreft hos menn må enhver eksposisjon til bensidin / inklusive hudkontakt/ anses for å være uhyre farlig (extremely hazardous).
- A-2) β -Naftylamin: På grunn av den usedvanlig store hyppighet (extremely high incidence) av blærekreft hos arbeidere som håndterer denne substans, og fordi det er umulig å holde eksposisjonen under kontroll, har Staten Pennsylvania (USA) forbudt produksjon, bruk samt annen anvendelse av β -naftylamin som kan medføre kontakt med mennesker.
- A-3) N-Nitrosodimetylamin: På grunn av usedvanlig stor giftighet (extremely high toxicity), og fordi substansen må antas å være kreftfremkallende, må enhver form for kontakt unngås (kan ingen form for kontakt tillates).
- A-4) Polytetrafluoretylen^{x)}, spaltningsprodukter (varmespaltning).
Minst en identifisert bestanddel blant spaltningsproduktene er meget (extremely) giftig. Så lenge mere fullstendige toksikologiske informasjoner og brukbare analytiske metoder mangler, kan man i øyeblikket ikke angi en bestemt yrkeshygienisk grenseverdi: Forurensingen av luften med disse stoffer må holdes så lav som mulig (should be minimal).
- x) Handelsnavn: Algoflon, Fluon, Halon, Teflon, Tetran.
- A-5) β -Propiollakton: Stor akutt giftighet. Substansen fremkaller hudkreft hos dyr. Enhver form for kontakt må unngås.
- A-6) "Gasoline" = Bensin. På grunn av de store variasjoner i sammensetningen av de forskjellige bensintyper er det ikke mulig å angi en yrkeshygienisk grenseverdi. I alminnelighet vil mengden av de s.k. "aromatiske kullvannstoffer" avgjøre hvilken verdi man bør nytte i den aktuelle situasjon. Man må derfor bestemme konsentrasjonen av bensen (bensol) og andre aromatiske kullvannstoffer, samt eventuelle tilsetninger (additives) for å finne frem til den "passende" yrkeshygieniske grenseverdi. (Se: Elkins et al. i Americ. Ind. Hyg. Assoc. Journ. 24, p. 99 - 1963).

A p p e n d i x BYrkeshygieniske grenseverdier for blandinger

Ved tilstedeværelse av 2 eller flere skadelige (hazardous) stoffer skal man legge større vekt på deres kombinasjons-effekter enn på de virkninger som de kan fremkalle hver for seg. Virkningene av de forskjellige skadelige stoffer skal oppfattes som additive med mindre det foreligger opplysninger om det motsatte.

Altså hvis summen av de følgende brøker

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n}$$

blir større enn 1 (>1), må den yrkeshygieniske grenseverdi hos angjeldende blanding ansees for å være overskredet. I formelen betyr C_1 , C_2 , o.s.v. de atmosfæriske konsentrasjoner, og T_1 , T_2 , o.s.v. de tilhørende yrkeshygieniske grenseverdier. (Se eksempel 1 A, a). Denne regel fravikes når det finnes skjellig grunn til å anta at hovedeffektene hos de forskjellige skadelige stoffer de facto ikke er additive, men uavhengig av hverandre, f.eks. når de enkelte bestanddeler i blandingen fremkaller rent lokal virkning hos forskjellige organer. I slike tilfeller vil grenseverdien bare bli overskredet når minst én av tallverdiene i serien $\frac{C_1}{T_1}$,

eller $\frac{C_2}{T_2}$ o.s.v. selv er større enn 1 (Se eksempel 1 A, b).

Ved enkelte kombinasjoner av luftforurensende stoffer vil det kunne forekomme enten antagonistiske virkninger eller en potensering. Slike situasjoner må for tiden vurderes individuelt. Potenserende eller antagonistisk virkende stoffer behøver ikke nødvendigvis være skadelige i seg selv. Potenserende virkninger som følge av eksposisjon til slike stoffer er også mulig på andre veier enn ved innånding, f.eks. ved å drikke alkohol og innånde trikloretylen. Potensering er utpreget ved store konsentrasjoner, mindre ved lavere.

Hvis en arbeidsprosess er kjennetegnet ved utvikling av flere

farlige typer støv, røk, damper og gasser, vil det ofte bare være mulig å vurdere risikomomentet tilnærmedesvis ved bestemmelsen av en eneste substans. I slike tilfeller bør den for angjeldende substanser nyttede grenseverdi reduseres ved hjelp av en passende faktor. Dens størrelse vil da bero på antallet av andre forurensninger som regulært er tilstede, samt på deres giftighet og deres relative mengde.

Eksempler for arbeidsprosesser, typisk karakterisert ved tilstedeværelse av to eller flere skadelige atmosfæriske forurensninger, er sveising, bil-reparasjoner, sprengning, maling, lakking, visse støperi-prosesser, diesel-exhaust o.s.v. (Eksempel 2.)

Grenseverdier for blandinger.

Eksempler.

I A. Alment tilfelle, hvor luften blir analysert på alle komponenter.

a) Additiv virkning.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \frac{C_n}{T_n} = 1$$

Luften inneholder 5 ppm karbontetraklorid (M.a.c. 10 ppm), 20 ppm etylendiklorid (M.a.c.) og 10 ppm etylendibromid (M.a.c. 25 ppm).

$$\frac{5}{10} + \frac{20}{50} + \frac{10}{25} = \frac{65}{50} = 1,3 \quad \text{Grenseverdien er overskredet.}$$

b) Uavhengig virkning.

Luft inneholder 0,15 mg bly / m³ (M.a.c. 0,2 mg/m³) og 0,7 mg svovelsyre / m³ (M.a.c. 1).

$$\frac{0,15}{0,20} = 0,75 \quad 0,7 = 0,7 \quad \text{Grenseverdien er ikke overskredet.}$$

I B. Spesielt tilfelle hvor forurensningen skyldes en blanding av flere stoffer og hvor sammensetningen av luftens forurensning antas å være lik sammensetningen av det opprinnelige materiale, d.v.s. samtlige komponenter har samme damptrykk ved angjeldende temperatur.

a) Additiv virkning, tilnærmet beregningsmåte.

1) Blanding av like deler (1) trikløretylen (grenseverdi: 100 ppm), og (2) metylkloroform (grenseverdi: 350 ppm).

$$\frac{C_1}{100} + \frac{C_2}{350} = \frac{C_m}{T_m} \quad \text{Beregningsmåte, brukbar for flekkuttakningsblandinger, hvor løsemidlet fordamper helt eller nesten helt.}$$

$$C_1 = C_2 = + \frac{1}{2} C_m$$

$$\frac{C_1}{100} + \frac{C_1}{350} = \frac{2C_1}{T_m}$$

$$\frac{7C_1}{700} + \frac{2C_1}{700} = \frac{2C_1}{T_m} \quad - \quad - \quad \frac{9}{700} = \frac{2}{T_m}$$

$$T_m = 700 \times \frac{2}{9} = 155 \text{ ppm}$$

b) Generell eksakt beregning for blandinger av N bestanddeler med additiv virkning og forskjellig damptrykk.

$$(1) \quad \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \text{-----} + \frac{C_n}{T_n} = 1$$

(2) $C_1 + C_2 + \text{-----} + C_n = T$ $T =$ grenseverdi (Threshold) som skal beregnes i ppm.

$$(2.1) \quad \frac{C_1}{T} + \frac{C_2}{T} + \text{-----} + \frac{C_n}{T} = 1$$

Etter partialtrykkloven,

$$(3) \quad C_1 = ap$$

og etter Rault's lov

$$(4) \quad p_1 = F_1 p_1^\circ$$

Ved å kombinere (3) og (4) fås

$$(5) \quad C_1 = a F_1 p_1^\circ.$$

Kombiner (1), (2.1) og (5), man får

(6)

$$\frac{F_1 p_1^\circ}{T} + \frac{F_2 p_2^\circ}{T} + \dots + \frac{F_n p_n^\circ}{T} = \frac{F_1 p_1^\circ}{T_1} + \frac{F_2 p_2^\circ}{T_2} + \dots + \frac{F_n p_n^\circ}{T_n},$$

oppløst etter T.

$$(6.1) \quad T = \frac{F_1 p_1^\circ + F_2 p_2^\circ + \dots + F_n p_n^\circ}{\frac{F_1 p_1^\circ}{T_1} + \frac{F_2 p_2^\circ}{T_2} + \dots + \frac{F_n p_n^\circ}{T_n}}$$

eller $\sum_{i=1}^n F_i p_i^\circ$

$$(6.2) \quad T = \frac{\sum_{i=1}^n F_i p_i^\circ}{T_1}$$

Tegnforklaring: T = Grenseverdi i ppm

C = Damptrykk i ppm

p° = Damptrykk av komponent i blandingen

F = Molbrøk av komponent i løsning

a = En proportionalitetskonstant

Indeksene 1, 2 ... n refererer til de respektive forannevnte mengder av komponentene 1, 2 n.

Indeks "i" referer til en vilkårlig komponent fra 1 til n.

Fremgangsmåte når det foreligger en beholder med løsemiddelblanding hvis sammensetning ikke forandrer seg vesentlig ved fordampning.

Eksakt aritmetisk løsning for spesifikk blanding.

	Mol.vekt	Sp. vekt	T	$P_{25^{\circ}\text{C}}^{\circ}$ ved	Mol-brøk i en 50:50 blanding (vol)
Trikløretylen (1)	131,4	1.46 g/ml	100	73 mmHg	0.527
Metylkloroform (2)	133,42	1.33 g/ml	350	125 mmHg	0.473

$$F_1 P_1^{\circ} = (0.527) (73) = 38.2$$

$$F_2 P_2^{\circ} = (0.473)(125) = 59.2$$

$$T = \frac{38.2 + 59.2}{\frac{38.2}{100} + \frac{59.2}{350}} = \frac{(97.4) (350)}{133.8 + 59.2} = \frac{(97.4) (350)}{193.0} = 177$$

$T = 177$ ppm. Legg merke til forskjellen i grenseverdien (T.L.V.) når det er tatt hensyn til damptrykk og mol.brøk sammenlignet med verdien i eksempel foran (1 B, a) hvor man ikke tar hensyn til disse faktorer.

- 2) En blanding av en del (1) paration (grenseverdi: 0.1) og 2 deler (2) EPN (grenseverdi: 0.5).

$$\frac{C_1}{0.1} + \frac{C_2}{0.5} = \frac{C_m}{T_m} \quad C_2 = 2 C_1$$

$$C_m = 3C_1$$

$$\frac{C_1}{0.1} + \frac{2C_1}{0.5} = \frac{3C_1}{T_m}$$

$$\frac{7C_1}{0.5} = \frac{3C_1}{T_m}$$

$$T_m = \frac{1.5}{7} = 0.21 \text{ mg/m}^3$$

I C. Grenseverdi for mineralske støvblandinger.

For blandinger av biologisk aktive mineralske støvarter kan den generelle formel for blandinger brukes. Med unntak av asbest har de rene mineraler "grenseverdier" på 2.5, 20 eller 50 mppcft.

For en blanding av 80% talkum og 20% kvarts beregnes grenseverdien (TLV) (for den 100% blandingen "C") til:

$$\left(\frac{0.8}{20} + \frac{0.2}{2.5} = \frac{1}{T_m} \right)$$

$$T_m = \frac{1}{\frac{0.8}{20} + \frac{0.2}{2.5}} = \frac{1 \times 20 \times 2.5}{2.0 + 4} = \frac{50}{6} = \underline{8.4 \text{ mppcft}}$$

Forutsatt at virkningen er additiv, vil man i det vesentlige få samme grenseverdier når man anvender grenseverdien til den farligste av de to komponenter. I foranstående eksempel er grenseverdien for 20% kvarts 10 mppcft.

For en annen blanding av 25% kvarts, 25% amorf Silika og 50% talkum finnes:

$$T_m = \frac{1}{\frac{0.25}{20} + \frac{0.25}{20} + \frac{0.5}{20}} = \underline{7.3 \text{ mppcft.}}$$

Grenseverdien for 25% kvarts er tilnærmet 8 mppcft.

A p p e n d i x C

I henhold til forord refererer seg en i listen opptatt og med "C" merket verdi til den såkalte "ceiling value" (tak-verdi) som ikke skal overskrides. Samtlige verdier (som forekommer under arbeidstiden) skal ligge under denne verdi. Hvorvidt en verdi vil bli merket med "C" eller ikke, vil i alminnelighet være avhengig av om en overskridelse av en foreslått verdi for en periode av inntil 15 minutter vil føre til symptomer fra en av følgende 4 kategorier:

- a) en uutholdelig irritasjon, eller til
- b) en kronisk eller irreversibel vevsforandring, eller til
- c) en narkosetilstand som er utpreget nok til (1) å øke ulykkestilbøyelighet, eller (2) til å nedsette evnen til å ta vare på seg selv, eller (3) til å redusere arbeids-effektiviteten i vesentlig grad.

For å kunne avgjøre om en substans skulle merkes med "C", måtte Komitéen formulere noen retningslinjer vedrørende de tillatelige overskridelser av grenseverdiene, sett i relasjon til reaksjoner som blir iaktatt i henhold til forannevnte kategorier a, b og c.

Til dette formål har Komitéen nyttet de faktorer som er angitt i tabellen nedenunder. Både av tekniske og praktiske grunner er faktorene blitt nyttet "omvendt proporsjonalt" med angjeldende konsentrasjoner. Man vil bemerke at man ved en økning av "grenseverdien" får en tilsvarende innsnevring av det tillatelige overskridelses-område. Ved ikke å nedsette faktorene ved økende grenseverdier, ville man tillate eksposisjoner til store absolutte mengder - en uønsket situasjon som kan forhindres ved lave grenseverdier. Ennvidere vil større faktorer ved lavere grenseverdier være ensbetydende med de vanskeligheter som melder seg ved analysering og kontroll av substanser i minimale mengder (spor av substans).

Grenseverdi- område ppm eller mg/m ³	Test grenseverdi- faktorer	Eksempler
0 - 1	3	Toluen diisocyanat / Grenseverdi 0.02 mg/m ³ . Når verdien overskrider 0.06 mg/m ³ kan det komme til sensibilisering ved senere eksposisjon. "C"-merking anbefales p.g.a. kategori b).

Forts.

Forts.:

Grenseverdi- område ppm eller mg/m ³	Test grenseverdi- faktorer	Eksempler
1 - 10	2	Mangan - grenseverdi 5 mg/m ³ - har liten eller ingen sikkerhets- faktor. Alle verdier skal ligge under 5 mg/m ³ . "C"-merking etter kategori b).
10 - 100	1.5	Metylstyren - grenseverdi:100 ppm vil ved 150 ppm fremkalle intens irritasjon. "C"-merking etter kategori a).
100 - 1000	1.25	Metylkloroform ^{x)} - grenseverdi 350 ppm. Ved 438 ppm i perioder av maksimalt 15 minutter vil man ikke kunne vente resultater etter kategori c). "C"-merking ikke foreslått.

Som nevnt i forordet kan de samme faktorer nyttes som "veiledere" ved "rimelige" (reasonable)^{xx)} overskridelser av grenseverdiene hos substanser hvor man bruker den såkalte "time - weight average", altså vurdering av konsentrasjonen i relasjon til tiden. Denne vurdering av konsentrasjon/tid forutsetter at hver overskridelse kompenseres ved en tilsvarende "underskridelse" av grenseverdien.

x) Handelsnavn: Chlorothene NU (1,1,1 - Trikloretan), Genklene.

xx) "Reasonable" (rimelig) er et meget tøyelig og i foreliggende forbindelse lite passende ord. Det samme ville være tilfelle med ordet "forsvarlig". Det hele smaker av "forlegenhets-løsning" som dessverre kan oppfordre til ganske stor uansvarlighet i "Reasonability's" ofte misbrukte navn.
(Oversetterens anmerkning.)