

NILU
OPPDRAGSRAPPORT NR: 53/82
REFERANSE: 24680,24181
DATO: DESEMBER 1982

GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET
AV
JØRGEN SCHJOLDAGER

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, N-2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-354-2

SAMMENDRAG

Rapporten inneholder en drøfting av grenseverdier for luftkvalitet, med vekt på hvilke stoffer som er aktuelle, hvilke geografiske områder som er viktige og hvordan målinger av luftkvalitet bør rapporteres for å lette sammenlikning med grenseverdier.

Betegnelsen grenseverdi blir brukt både om mål og normer for luftkvalitet. Forskjellen på mål og normer er at mål uttrykker ønsker, mens normer uttrykker bestemmelser.

Grenseverdiene som er framlagt av en arbeidsgruppe i SFT, er gjengitt sammen med grenseverdier fra Canada, Japan, Sverige, USA, Vest-Tyskland, Verdens helseorganisasjon og De europeiske fellesskap. Videre er det gitt en oversikt over et større antall grenseverdier fra i alt 24 land.

Måling av luftkvalitet blir drøftet med hensyn til hvilke stoffer som slippes ut fra ulike virksomheter, og hvilke romlige skalaer som er viktige.

Luftkvalitetsdata er ofte lognormalfordelte, dvs. logaritmen til verdiene følger en normalfordeling. Det er gitt eksempler på hvordan lognormalfordelte data bør presenteres, og hvilke beregninger som kan gjøres for slike fordelinger.

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	7
2 OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER	9
2.1 Grenseverdiene fra SFTs arbeidsgruppe	9
2.2 Andre grenseverdier	11
3 BESTEMMELSE AV LUFTKVALITET FOR SAMMENLIKNING MED GRENSEVERDIER	12
3.1 Gjennomføring av måleprogram	14
3.1.1 Aktuelle stoffer	14
3.1.2 Valg av målesteder	17
3.1.3 Innsamling og rapportering av måledata	19
4 REFERANSELISTE	24
VEDLEGG A: Oversikt over grenseverdier for luftkvalitet...	27
VEDLEGG B: Grenseverdier for luftkvalitet fra Canada, Japan, Sverige, USA, Vest-Tyskland, WHO og EF..	43
VEDLEGG C: Beregninger på grunnlag av lognormale fordelinger	55

GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

1 INNLEDNING

Hensikten med denne rapporten er kortfattet å drøfte bruken av grenseverdier for luftkvalitet, hvilke stoffer som er aktuelle, hvilke geografiske områder som er viktige og hvordan målinger av luftkvalitet bør rapporteres for å lette sammenlikningen med grenseverdier.

I mai 1982 la en arbeidsgruppe, nedsatt av Statens forurensnings-tilsyn (SFT), fram grenseverdier for luftkvalitet for følgende seks stoffer (1):

Svoveldioksyd
Svevestøv
Nitrogendioksyd
Karbonmonoksyd
Ozon
Fluorid

Dette framlegget har i noen grad aktualisert bruken av grenseverdier i Norge, selv om slike grenseverdier også har vært i bruk tidligere, både i form av verdier fra andre land og et tidligere norsk forslag (2).

Framlegget fra SFTs arbeidsgruppe går ikke så langt som å gi konkret forslag til bestemmelser om luftkvalitet. I stedet består framlegget av

- 1) luftkvalitetskriterier, dvs. beskrivelse av sammenhengen mellom luftforurensning og helse- og miljøvirkninger, og
- 2) luftkvalitetsmål, dvs. angivelse av hvilken luftkvalitet som kan anses tilstrekkelig til at uønskede virkninger ikke skal forekomme.

På engelsk brukes termene "air quality criteria" og "air quality goals" for henholdsvis luftkvalitetskriterier og luftkvalitetsmål.

Med luftkvalitetsnormer ("air quality standards") menes bestemmelser om luftkvalitet som myndighetene har fastsatt. Slike bestemmelser kan være juridisk bindende eller veiledende.

Noe forenklet kan en si at kriterier betyr sammenhenger, mål betyr ønsker, mens normer betyr bestemmelser.

Normer for luftkvalitet bør være entydige. Da må følgende være bestemt:

Luftkvalitetsverdi
Midlingstid
Prosentil-verdi
Periodelengde
Målemetode (evt. beregningsmetode).

Et eksempel på en entydig formulering er følgende: Grenseverdiene for svoveldioksyd på døgnbasis er $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som en 99 prosentil over en vilkårlig 6 måneders-periode. Konsentrasjoner skal bestemmes ved målemetode X eller beregningsmetode Y.

Framlegget fra SFTs arbeidsgruppe omfatter luftkvalitetsverdier, midlingstider og målemetoder, men ikke prosentilverdier og periodelengder. Videre er luftkvalitetsverdiene ofte gitt som intervaller og ikke som enkeltverdier.

Betegnelsen "grenseverdier for luftkvalitet" kan i praksis brukes både om luftkvalitetsmål og luftkvalitetsnormer. Det bør da framgå av sammenhengen om betegnelsen gjelder normer eller mål for luftkvalitet.

Grenseverdier for luftkvalitet blir satt for å unngå uønskede virkninger av luftforurensning. Følgende seks virkningskategorier synes å være de mest aktuelle:

- Helse
- Trivsel
- Jordsmonn og terrestrisk liv
- Vannkvalitet og akvatisk liv
- Sikt
- Materialer.

Kategoriene utenom helse omtales ofte med samlebegrepet "miljøvirkninger".

Bruk av grenseverdier må nødvendigvis basere seg på at luftkvaliteten kan bestemmes kvantitativt. Denne bestemmelsen kan skje ved målinger eller beregninger. Ved målinger brukes fysisk/kjemiske metoder. Ved beregninger brukes matematiske metoder basert på fysisk/kjemiske eller statistiske prinsipper.

2 OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER

2.1 Grenseverdiene fra SFTs arbeidsgruppe

Framlegget fra SFTs arbeidsgruppe til luftkvalitetsmål er kortfattet gjengitt i tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over grenseverdier (Luftkvalitetsmål) gitt av SFTs arbeidsgruppe (1).

Stoff	Måleenhet	Virkning på	Midlingstid				
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mnd.
Svoveldioksyd (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60
Svoveldioksyd (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogendioksyd (NO ₂)	µg/m ³	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonoksyd (CO)	mg/m ³	Helse	25	10			
Fotokjemiske oksydanter	µg/m ³ ozon	Helse	100-200				
"	" "	Vegetasjon	200				
Fluorider ^{b)}	µg/m ³ F	Helse			25		10
" ^{b)}		Dyr				0,2-0,4 ^{d)}	
" ^{c)}		Vegetasjon			1,0		0,3

a) Virkningen av de to komponenter forsterker hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter forekomst av begge komponenter.

b) Grenseverdi for totalfluorid.

c) Grenseverdi for gassformig fluorid.

d) Utgangspunktet for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid på 0,2-0,4 µg F pr. m³ luft.

2.2 Andre grenseverdier

I en større oversikt av Newill (3), som er gjengitt i vedlegg A, er det samlet grenseverdier for uteluft for 146 stoffer fra i alt følgende 24 land:

<u>Europa</u>	Belgia	Sovjetunionen
	Bulgaria	Spania
	Finland	Sveits
	Frankrike	Sverige
	Italia	Tyrkia
	Jugoslavia	Ungarn
	Nederland	Vest-Tyskland
	Polen	Øst-Tyskland
	Romania	
<u>Amerika</u>	Argentina	
	Canada	
	Columbia	
	USA	
<u>Asia</u>	Israel	
	Japan	

Disse grenseverdiene har varierende status. Noen er gitt av de enkelte lands myndigheter, mens andre er gitt av ulike organisasjoner. I hvilken grad grenseverdiene blir fulgt opp av luftundersøkelser og utslippsreducerende tiltak, vil også kunne variere fra land til land.

I vedlegg B er det kort gjengitt grenseverdier fra Canada, Japan, Sverige, USA og Vest-Tyskland, samt fra Verdens helseorganisasjon (WHO) og De europeiske fellesskap (EF).

Fra disse land og organisasjoner fins det grenseverdier for

Bly	(Pb)	Nitrogendioksyd	(NO ₂)
Hydrogenfluorid	(HF)	Nitrogenmonoksyd	(NO)
Hydrogenklorid	(HCl)	Ozon	(O ₃)
Hydrogensulfid	(H ₂ S)	Støvfall	
Karbonmonoksyd	(CO)	Svevestøv	
Klor	(Cl ₂)	Svoveldioksyd	(SO ₂)

I Sovjetunionen fins grenseverdier for ca 120 stoffer (3,4). Verein Deutscher Ingenieure (VDI) i Vest-Tyskland har lagt fram grenseverdier for 50-60 stoffer (5). I USA har Environmental Protection Agency samlet luftkvalitetsmål ("Multimedia Environmental Goals") for ca 1000 stoffer (6). Disse grenseverdiene har en mer usikker status enn de som er nevnt i vedlegg A, og kan derfor ikke sammenliknes direkte med disse.

Grenseverdier for eksponering på arbeidsplasser er utgitt i en rekke land. I Norge er disse gitt som "Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære" og omfatter ca 650 stoffer (7).

3 BESTEMMELSE AV LUFTKVALITET FOR SAMMENLIKNING MED GRENSEVERDIER

Bestemmelse av luftkvalitet kan skje ved målinger eller beregninger. I grenseverdisammenheng er det ingen prinsipiell forskjell mellom målinger og beregninger. Begge har fordeler og ulemper, slik at den sikreste bestemmelsen av luftkvalitet ofte skjer ved en kombinasjon av dem. I denne rapporten vil en bruke uttrykkene "måling" og "bestemmelse" av luftkvalitet om hverandre, slik at begge betyr måling og/eller beregning av luftkvalitet.

Spørsmålet om hvor luftkvaliteten bør bestemmes, henger blant annet sammen med spørsmålet om hvor grenseverdier skal forutsettes å gjelde. En mulighet er at grenseverdiene skal gjelde alle områder som er tilgjengelige for allmennheten. En annen mulighet er at

grenseverdiene bare skal gjelde områder som blir regnet som viktige med hensyn til ulike virkningskategorier (helse- og miljøvirkninger). Det må da angis nærmere hvilke områder dette gjelder.

En tredje mulighet er å lage to sett av grenseverdier. Det strengeste settet bør da være det vanligste og gjelde områder for boliger, tjenesteyting, landbruk og rekreasjon, samt andre områder beregnet på alminnelig ferdsel. Det andre settet kan gjelde for industriområder og store trafikkanlegg, der den alminnelige ferdsel vil være sterkt begrenset.

Det må understrekes at spørsmålet om hvor grenseverdier skal gjelde, ikke kan besvares på rent teknisk grunnlag. Forurensningspolitiske vurderinger må også trekkes inn.

Spørsmålet om hvor grenseverdiene skal gjelde, må også ses i sammenheng med hva som er hensikten med å bestemme luftkvaliteten. Denne hensikten kan være å

- beregne virkningen på mennesker, vegetasjon eller materialer,
- bestemme de høyeste konsentrasjonene og områdene der disse forekommer,
- vurdere virkningen av bestemte utslipp,
- overvåke luftforurensningene over lengre tid.

Hvilket av disse formålene som er viktigst, vil videre bestemme valg av måleutstyr, målesteder eller beregningsmetoder.

3.1 Gjennomføring av måleprogram

3.1.1 Aktuelle stoffer

Hvilke stoffer som skal måles, vil være sterkt stedsavhengig. Det er nødvendig med kjennskap til utslipp i det aktuelle området både når det gjelder type, lokalisering og mengde, samt kjennskap til hvilke effekter stoffene kan forårsake.

I tabell 2-5 er det gitt en generell oversikt over stoffer fra de fire hovedkategoriene

Energi

Industri

Transport

Tilførsel fra andre land

En skjematisk oversikt over hvilke stoffer som er av betydning for de seks effektkategoriene (jfr. kapittel 1), er gitt i tabell 6.

Tabell 2: Utslipp fra kategorien "Energi".

Energi- bærer	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
Kull	SO ₂	NO _x	HCl	PAH Sot	Hg As Cd Cr m.fl.	Svevestøv Støvfall
Olje	SO ₂	NO _x		PAH Sot	V Ni	Svevestøv
Gass		NO _x		Hydro- karboner		
Biomasse		NO _x		PAH Sot CO Benzen Aldehyder	Zn	Svevestøv Støvfall
Avfall		NO _x	HCl Org.Cl HF	PAH	Cd Pb Hg m.fl.	Svevestøv

Tabell 3: Utslipp fra kategorien "Industri"

Produksjon	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
Utvinning av olje og gass, oljeraffinering, petrokjemisk industri, samt produksjon av kjemiske råvarer	SO ₂	NO _x	Org.Cl	Hydrokarboner Aldehyder Etylen	Hg	
Fiskeforedling	SO ₂	NO _x Org.N		Luktforb.		
Treforedling treindustri, grafisk industri	SO ₂ Org.S H ₂ S	NO _x		Luktforb. Løsn.-midler		Svevestøv
Produksjon av kunstgjødsel	SO ₂	NH ₃ NO _x				Svevestøv
Produksjon og bruk av "kjemisk-tekniske" stoffer maling, lakk, lim, plast, tjære og gummi-prod., løsnings- og vaskemidler	SO ₂	NO _x	Org.Cl	Løsn.-midler Luktforb. Aldehyder	Cr	
Produksjon av mineralske produkter, sement, lett-betong- glass	SO ₂	NO _x	Fluorid		As Pb m.fl.	Svevestøv Støvfall
Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer, silisium- og kalsiumkarbid m.v.	SO ₂			PAH CO	Cr Mn m.fl.	Svevestøv Støvfall
Produksjon av aluminium	SO ₂		Fluorid	PAH CO		Svevestøv
Produksjon av andre ikke-jern metaller, Ni, Zn, Mg, Ti, etc.	SO ₂		Cl ₂ HCl		Ni,As Zn,Cd m.fl.	Svevestøv

Tabell 4: Utslipp fra kategorien "Transport".

	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler
På land		NO _x	Klorid Bromid	Hydro- karboner PAH CO Benzen Sot Alde- hyder	Pb	Svevestøv Støvfall
Til sjøs	SO ₂	NO _x		PAH Benzen CO Sot Alde- hyder	Pb V Ni	Svevestøv
I lufta Håndtering, lagring av drivstoffer		NO _x		Sot Hydro- karboner Benzen		Svevestøv

Tabell 5: Tilførsel fra andre land

	Svovel- forb.	Nitrogen- forb.	Halogen- forb.	Karbon- forb.	Metaller	Partikler	Oksy- danter
Luft	SO ₂ Sulfat	NO _x Nitrat	Org.Cl	PAH Sot	Pb V Ni Hg Cu Cd As Zn Cr	Sveve- støv	O ₃ PAN
Nedbør	Sulfat	Nitrat Ammonium		PAH Sot	Pb V Ni Hg Cu Cd As Zn Cr		

Tabell 6: Sammenheng mellom stoffer og effektkategorier.

Effekt-kategori	Svovel-forb.	Nitrogen-forb.	Halogen-forb.	Karbon-forb.	Metaller	Partikler	Oksydanter
Helse	SO ₂ H ₂ S Sulfat	NO ₂	Fluorid HCl Org.F Org.Cl Vinyl-klorid	CO PAH Benzen Aldehyder Sot	Pb Cd Hg As Cr	Svevestøv	O ₃ PAN
Trivsel	Org.S H ₂ S	Org.N		Lukt-forb. Sot		Støvfall Svevestøv	
Jordsmonn, terrestrisk liv	SO ₂	NO ₂ Ammonium	Fluorid	Etylen	Ni Cu V Zn		O ₃ PAN
Vannkvalitet, akvatisk liv	SO ₂ Sulfat	Nitrat Ammonium	Org.Cl		Pb Hg		
Sikt	Sulfat	NO ₂ Nitrat Ammonium		Sot		Svevestøv	
Materialer	SO ₂ H ₂ S Org.S	NO ₂	HCl				O ₃

3.1.2 Valg av målesteder

Valg av målesteder vil i avgjørende grad være avhengig av hva som er formålet med undersøkelsen. I alle tilfeller er det imidlertid ønskelig med et visst kjennskap til hvilken romlig konsentrasjonsfordeling en kan vente seg, og til dette vil modellberegninger (enkle eller detaljerte) være til stor hjelp.

Hvis formålet er å beregne virkning på mennesker, vegetasjon eller materialer, må målestedene velges der eksponeringen av disse ventes å være viktigst.

For å bestemme maksimale konsentrasjoner vil målestedene være direkte avhengig av utslippstetthet og utslippshøyde, samt fordeling av vind og atmosfærisk stabilitet.

Ved undersøkelse av bestemte utslipp vil det være viktig å velge steder der en kan skille innflytelsen av disse fra øvrige utslipp. Liknende betraktninger vil gjelde ved overvåking av forurensninger over lengre tid, i det målingene da også bør være minst mulig påvirket av utslipp som ikke har betydning for formålet med undersøkelsen.

Målestedenes plassering vil være avhengig av skalaen til det aktuelle forurensningsproblemet. Med skala menes størrelsesorden av problemets horisontale utstrekning:

<u>Skala</u>	<u>Størrelsesorden</u>
Gate-	10 m
Kvartal-	100 "
Bydel-	1000 " (1 km)
By- (Lokal)	10 km
Regional	100 "
Kontinental	1000 "
Global	10000 "

Forurensningsproblemer på global skala blir ikke nærmere drøftet i denne rapporten. En oversikt over hvilke av de øvrige skalaene som er aktuelle for de ulike utslippskategoriene, er gitt i tabell 7.

Tabell 7: Oversikt over skalaer av forurensningsproblem.

		Gate- (10m)	Kvartal- (100 m)	Bydel- (1 km)	Lokal (10km)	Regional (100 km)	Kontinental (1000 km)
Energi og Industri	Lave utslipp		x	x	x		
	Høye utslipp			x	x		
Transport		x	x	x	x		
Tilførsel fra andre land						x	x

De seks stoffene som SFTs arbeidsgruppe har lagt fram grenseverdier for, bør særlig bestemmes på skalaer som gitt i tabell 8.

Tabell 8: Oversikt over de viktigste skalaer for enkelte stoffer.

	Gate- (10 m)	Kyartal- (100 m)	Bydel- (1 km)	Lokal (10 km)	Regional (100 km)	Kontinental (1000 km)
Svoveldioksyd		x	*	*	x	
Svevestøv	*	*	*	x		
Nitrogendioksyd	*	*	*	x		
Karbonmonoksyd	*	*	x			
Ozon				*	*	*
Fluorid		*	*	*		

* viktig; x mindre viktig.

Valget av luftinntakets plassering er svært viktig for å sikre at målingene blir representative. Den konkrete plassering vil variere avhengig av hvilken skala som er aktuell og hvilket stoff som skal måles. I de land der luftkvalitetsnormer har bindende virkning, er det nøye spesifisert hvordan luftinntaket skal være plassert. Dette er blant annet tilfellet i USA (15) og EF (18,19). I praksis vil imidlertid plasseringen være et kompromiss mellom ideelle krav og konkrete muligheter.

3.1.3 Innsamling og rapportering av måledata

Valg av midlingstid, prøvetakingsfrekvens og periodelengde vil være avhengig av hvilke utslipp som skal kartlegges og hvilke grenseverdier som er aktuelle. Hvilket måleutstyr en har til disposisjon, vil også spille inn.

For isolerte punktutslipp vil korte midlingstider være viktigst, mens lengre midlingstider kan brukes for større byområder med oppvarming, trafikk og industri. For byområder vil de høyeste konsentrasjonene generelt forekomme om vinteren, fordi da er ut-

slippene størst og luftas blandingsevne dårligst. For høye punktutslipp i flatt terreng kan de høyeste konsentrasjonene forekomme om sommeren, når luftas blandingsevne er god og forurensningene raskt bringes ned til bakken.

Data må presenteres slik at det blir gitt informasjon om

- luftkvalitetsverdier,
- midlingstid,
- prosentil-verdier,
- periodelengde,
- målemetode.

Videre må det gis informasjon om datatilgjengelighet, dvs. antall målinger i prosent av det maksimale antall målinger innenfor det fastsatte programmet.

Ofte er det hensiktsmessig å presentere den kumulative frekvensfordeling, dvs. verdiene ordnet etter avtakende størrelse og rapportert som andel av datamengden lavere (eller høyere) enn visse grenser.

Det har vært argumentert mye for at luftkvalitetsdata har lognormal fordeling, dvs. at logaritmen til verdiene følger en normalfordeling. Det fins mange eksperimentelle undersøkelser som støtter dette, selv om noe generelt bevis neppe lar seg føre.

Antakelsen om lognormal fordeling kan være nyttig i praksis, blant annet ved vurdering av

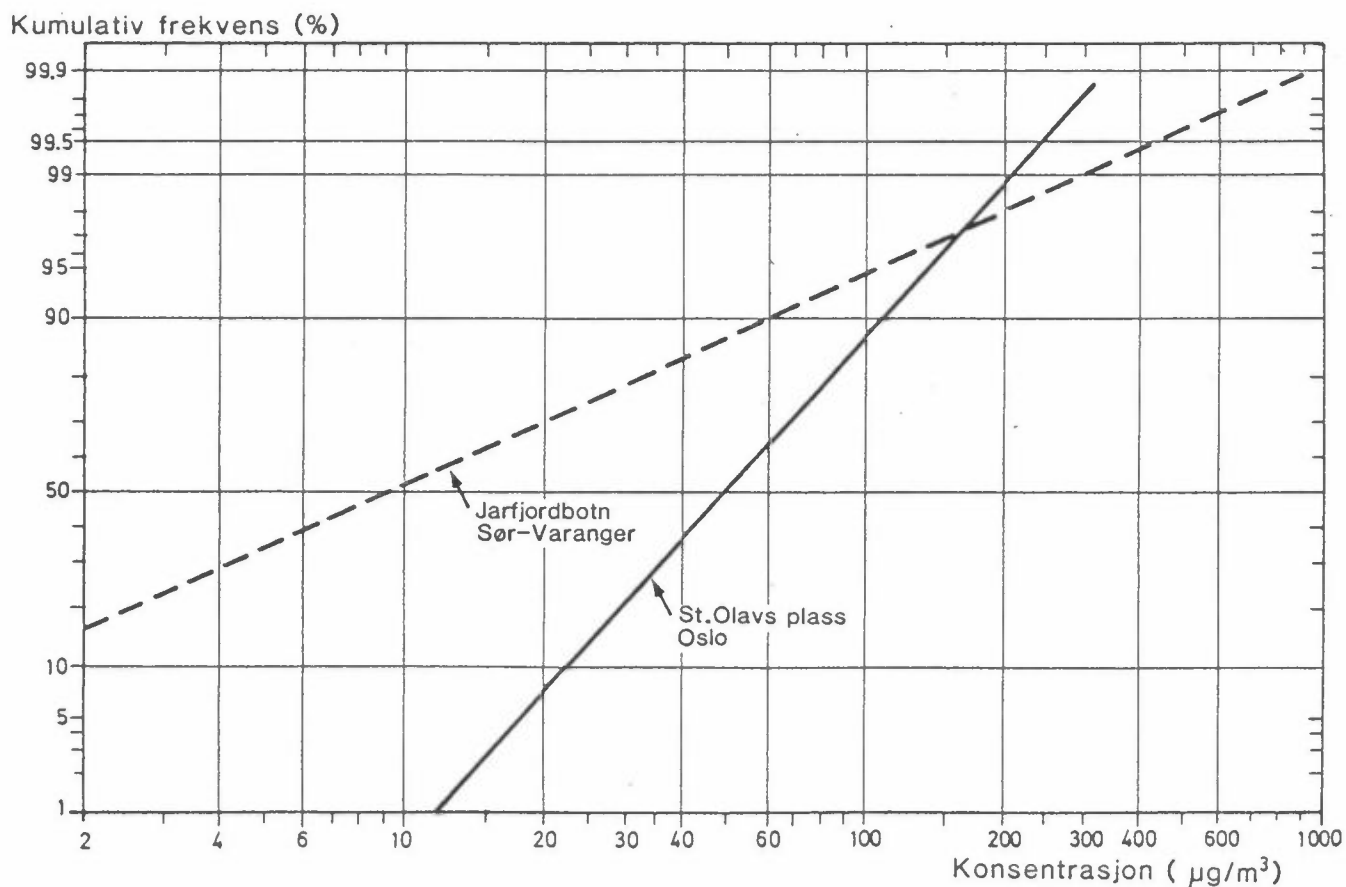
- verdier som synes urimelig høye,
- verdier under målemetodens deteksjonsgrense,
- ikke-komplette tidsrekker,
- midlingstider kortere enn de som er målt.

Forutsetningen om lognormalitet vil ofte passe bedre for stoffer som bare er gjenstand for fysisk spredning og langsomme kjemiske reaksjoner, enn for stoffer som kan reagere raskt kjemisk. Derfor vil konsentrasjoner av svoveldioksyd være nærmere en lognormal fordeling enn konsentrasjoner av ozon.

R.I. Larsen, U.S. Environmental Protection Agency, har utviklet et sett av likninger for å beregne viktige statistiske parametre for lognormale fordelinger (16).

Hvis måledata er lognormalfordelte, vil kumulativ frekvensfordeling bli en rett linje i et "log/sannsynlighets-diagram", der aksene er kumulativ frekvens og logaritmisk konsentrasjon.

To eksempler er gitt i figur 1, som viser lognormal fordeling av døgnverdier av svoveldioksyd (SO_2) for Jarfjordbotn i Sør-Varanger og St.Olavs plass i Oslo for 6 måneders-perioden fra oktober 1981 til mars 1982 (24). De to målestedene hadde svært forskjellig konsentrasjonsfordeling. Middelerdien var høyest for St.Olavs plass, mens maksimalverdien var høyest for Jarfjordbotn. I vedlegg C er det vist eksempler på beregninger på grunnlag av de to konsentrasjonsfordelingene.



Figur 1: Kumulativ frekvensfordeling av døgnverdier av SO_2 , Jarfjordbotn i Sør-Varanger og St.Olavs plass i Oslo, oktober 1981-mars 1982.

Grenserververdier er oftest gitt som aritmetiske middelveidier. Prøvetakere som akkumulerer forurensninger lineært over tid (f.eks. filtre og bobleflasker), gir også direkte aritmetiske middelveidier. En lognormal fordeling er imidlertid karakterisert ved geometrisk middelveidi og geometrisk standardavvik. Likninger som gir sammenhengen mellom aritmetiske og geometriske parametre, er gitt i vedlegg C.

Graden av avvik fra lognormalitet kan bestemmes ved regresjonsanalyse. Punktene i diagrammet må da uttrykkes i et lineært koordinatsystem der abscissen er logaritmisk konsentrasjon og ordinaten er antall geometriske standardavvik, se vedlegg C.

Bestemmelsen av "optimal" lognormal fordeling kan også gjøres skjønnsmessig ved å legge mest vekt på den delen av kurven der målenøyaktigheten antas å være størst. Dette kan ofte være konsentrasjoner mellom 50-prosentil og 90-prosentil.

Måleresultater som synes urimelig høye, bør undersøkes spesielt med hensyn til prøvetaking og analyse. Hvis en ikke kan finne særskilte feilkilder, bør verdiene rapporteres selv om de synes å falle langt utenfor en lognormal fordeling. Det vil imidlertid være et vurderingsspørsmål i hvert enkelt tilfelle om slike verdier bør inngå i beregning av fordelings statistiske parametre.

Verdier lavere enn måle metodens deteksjonsgrense, inngår ofte i langtidsmiddelberegninger med halvparten av deteksjonsgrensen. Dette kan gi tilstrekkelig nøyaktighet i en del tilfeller. Ved å anta lognormalitet unngår en imidlertid dette problemet, fordi fordelings parametre (geometrisk middelveidi og standardavvik) kan beregnes ved hjelp av de høyere konsentrasjonene.

Ikke-komplette tidsrekker kan være resultatet av et planlagt måleprogram eller av tekniske feil. For å redusere kostnadene kan f.eks. programmet gå ut på å måle døgnverdier hvert annet døgn, hvert tredje, eller et annet tall som ikke er delelig med sju. (Målinger bør ikke skje på én og samme ukedag.) Hvis de manglende data er tilfeldig fordelt, kan likevel de statistiske parametre beregnes (16). Beregnet maksimalverdi vil da være høyere enn observert maksimalverdi. Usikkerheten vil imidlertid øke med økende antall huller i fordelingen (17).

Larsens modell gjør det også mulig å beregne statistiske parametre for andre midlingstider (både kortere og lengre) enn de målte. En forutsetter da følgende:

- Konsentrasjonene er lognormalfordelte for alle midlingstider.
- Aritmetisk middelvei for en gitt måleperiode er den samme for alle midlingstider (dvs. bare avhengig av måleperiodens lengde).
- Geometrisk middelvei er proporsjonal med midlingstiden opphøyd i en positiv eksponent.
- Maksimalverdi er proporsjonal med midlingstiden opphøyd i en negativ eksponent, for midlingstider kortere enn 1 mnd.

I vedlegg C er det vist eksempler på beregning av fordeling av timesverdier på grunnlag av døgnverdier for målestedene Jarfjordbotn og St.Olavs plass.

I praksis bør en være varsom med å trekke altfor vidtgående slutninger av beregninger basert på antakelsen om lognormalitet. Beregningene kan imidlertid gi nyttig tilleggsinformasjon som målingene alene ikke kan gi, for eksempel om det er ønskelig å måle over kortere midlingstider, om et enklere måleprogram er tilstrekkelig, og kanskje noe om den generelle kvalitet av målingene.

4 REFERANSELISTE

- (1) Luftforurensning; virkninger på helse og miljø. En utredning om sammenhengen mellom konsentrasjoner og virkninger av noen vanlige forurensningskomponenter. Oslo, Statens forurensningstilsyn, 1982 (SFT-rapport nr. 38).
- (2) Retningslinjer for luftkvalitet. Forslag vedtatt av Røykskaderådet 19.9.77. Oslo, Statens forurensningstilsyn, 1977.
- (3) Newill, V.A. Air quality standards. I: Stern, A.C., Ed. Air Pollution, third edition, volume V: Air Quality Management. New York, Academic Press, 1977.
- (4) Sammenfattning av utländska bestämmelser om luftföroreningar. Solna, Statens naturvårdsverk, 1975. (SNV PM 627).
- (5) Maximale Immissions-Konzentrationen (MIK). Nitrose Gase, Salpetersäure, Chlor, Chlorwasserstoff, Organische Verbindungen. VDI-Richtlinien VDI 2105, VDI 2106, VDI 2306, Düsseldorf, Verein Deutscher Ingenieure, 1960-66.

- (6) McAllister, R.A. Multimedia Environmental Goals and
Baasel, W.D. their use. U.S. Environmental
Kingsbury, G.L. Protection Agency, 1980.
- (7) Administrative normer for foruren-
ning i arbeidsatmosfære. Oslo,
Direktoratet for arbeidstilsynet,
1981.
- (8) The Clean Air Act - Compilation of
Regulations and Guidelines. Ottawa,
Air Pollution Control Directorate,
1978.
- (9) Quality of the environment in Japan
1978. Tokyo, Environment Agency 1978,
s. 364.
- (10) Riktvärden för luftkvalitet.
Svaveldioxid och stoft. Solna,
Statens naturvårdsverk, 1976.
(Publikationer 1976:8).
- (11) Air quality criteria and guides for
urban air pollutants.
Geneva, World Health Organization,
1972. (WHO Techn. Rep. Ser. No. 506.)
- (12) Lindvall, T. Health effects of nitrogen dioxide
and oxidants. A document on health
criteria intended to serve as a
basis for the establishment of
Swedish air quality standards. Solna,
Statens naturvårdsverk, 1982.
- (13) Environmental Protection Agency sets
national air quality standards.
J. Air Poll. Contr. Ass. 21, 352-353
(1971).
- (14) Technische Anleitung zur Reinhaltung
der Luft. Bonn, Bundesministerium
des Innern, 1974.

- (15) Environmental Protection Agency; Ambient air quality monitoring, data reporting, and surveillance provisions. *Federal Register* 44, No. 92, 27558-27604 (1979).
- (16) Larsen, R.I. A mathematical model for relating air quality measurements to air quality standards. Research Triangle Park, Environmental Protection Agency, 1971.
- (17) Nehls, G.J.
Akland, G.G. Procedures for handling aerometric data. *J. Air Poll. Contr. Ass.* 23, 180-184 (1973).
- (18) Sulfur oxides and suspended particulate matter. Geneva, World Health Organisation, 1979. (Environmental health criteria 8.)
- (19) Oxides of nitrogen. Geneva, World Health Organization, 1977. (Environmental health criteria 4.)
- (20) Photochemical oxidants. Geneva, World Health Organization, 1978. (Environmental health criteria 7.)
- (21) EEC Directive on health protection standards for sulphur dioxide and smoke. *Clean Air*, 10, 9-10 (1980).
- (22) Proposal for a Council directive on air quality standards for nitrogen dioxide. Bruxelles 1980. (ENV/195/80 EN.)
- (23) EF's miljøpolitikk. Atmosfæriske kvalitetsnormer for bly. Miljøvern-departementet, Oslo, 22.10.79.
- (24) Hagen, L.O. Rutineovervåking av luftforurensning april 1981 - mars 1982. Lillestrøm 1982. (NILU OR 43/82.)

VEDLEGG A

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR
LUFTKVALITET, (KILDE: NEWILL (3)).

National Ambient Air Quality Standards

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averaging time (hours)	mg/m ³	ppm	Averaging time (minutes)	
Acetaldehyde							
Bulgaria, Yugoslavia	—	—	—	0.01	0.005	30	—
East Germany	0.01	0.005	24	0.03	0.015	30	
USSR	0.01	0.005	24	0.01	0.005	30	—
West Germany (VDI 2306)	4.0	2.0	½	12.0	6.0	30	3, 4
Acetic acid							
Bulgaria	—	—	—	0.2	0.08	30	—
East Germany, USSR	0.06	0.024	24	0.2	0.08	30	1, 2
West Germany (VDI 2306)	5.0	2.0	½	15.0	6.0	30	3, 4
Acetic anhydride							
Bulgaria	—	—	—	0.1	0.025	30	—
East Germany, USSR	0.03	0.0075	24	0.1	0.025	30	1, 2
Acetone							
Bulgaria, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.35	0.15	24	0.35	0.15	30	2, 5
East Germany	0.35	0.15	24	1.0	0.42	30	1
Hungary	12.0	5.0	24	180.0	75.0	30	—
Israel	7.2	3.0	24	24.0	10.0	30	6
Romania	2.0	0.83	24	5.0	2.1	30	—
West Germany (VDI 2306)	120.0	50.0	½	360.0	150.0	30	3, 4
Acetophenone							
Bulgaria	0.35	0.07	24	0.35	0.07	30	—
East Germany	0.003	0.0006	24	0.01	0.002	30	1
USSR, Yugoslavia	0.003	0.0006	24	0.003	0.0006	30	2
Acrolein							
Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary, Romania, Yugoslavia	0.1	0.04	24	0.3	0.12	30	—
East Germany	0.01	0.004	24	0.02	0.008	30	1
Israel	0.1	0.04	24	0.25	0.1	30	6
USSR	0.03	0.012	24	0.03	0.012	30	—
West Germany (VDI 2306)	0.01	0.005	½	0.025	0.01	30	3, 4
Ammonia							
Bulgaria, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.2	0.28	24	0.2	0.28	30	5
Czechoslovakia, East Germany, Romania	0.1	0.14	24	0.3	0.43	30	1
Hungary	0.5	0.71	24	1.5	2.14	30	—
Amyl acetate							
Bulgaria, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.1	0.019	24	0.1	0.019	30	5
East Germany	0.1	0.019	24	0.3	0.057	30	1
Hungary	30.0	5.7	24	90.0	17.1	30	—
Israel	5.25	1.0	24	15.75	3.0	30	6
West Germany (VDI 2306)	30.0	5.0	½	90.0	15.0	30	3, 4
Amyl alcohol							
West Germany (VDI 2306)	20.0	5.0	½	60.0	15.0	30	3, 4
Amylene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	1.5	0.5	24	1.5	0.5	30	2
East Germany	1.0	0.33	24	1.5	0.5	30	1
Aniline							
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, USSR, Yugoslavia	0.03	0.008	24	0.05	0.013	30	1
Romania	0.02	0.005	24	0.05	0.013	30	—
West Germany (VDI 2306)	0.8	0.2	½	2.4	0.6	30	3, 4
Arsenic							
Bulgaria, Czechoslovakia, USSR	0.003	—	24	—	—	—	7
East Germany	0.003	—	24	—	—	—	—
Israel	0.006	—	24	—	—	—	6, 7

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averaging time (hours)	mg/m ³	ppm	Averaging time (minutes)	
Poland	0.003	—	24	0.01	—	20	9
	0.002	—	24	0.005	—	20	10
Romania	0.01	—	24	0.03	—	30	—
Yugoslavia	0.003	—	24	—	—	—	8
Benzene							
Czechoslovakia, Romania	0.8	0.25	24	2.4	0.75	30	—
East Germany, Hungary, Yugoslavia	0.8	0.25	24	1.5	0.46	30	1, 5
Hungary, West Germany (VDI 2306)	3.0	0.94	24	10.0	3.12	30	3, 4
Israel	1.6	0.5	24	4.8	1.5	30	6
Poland	0.3	0.09	24	1.0	0.31	20	9
	0.1	0.03	24	0.2	0.06	20	10
Benzene (high alkyl)							
West Germany (VDI 2306)	5.0	—	½	15.0	—	30	3, 4
Benzine							
East Germany	0.03	0.007	24	0.05	0.012	30	1, 13
Hungary	30.0	20.0	24	240.0	60.0	30	—
Hungary, USSR	1.5	0.38	24	5.0	1.25	30	5, 12
Israel	3.3	0.8	24	10.0	2.4	30	6, 12
Poland	0.75	0.19	24	2.5	0.63	20	10, 12
Romania	2.0	0.48	24	6.0	1.45	30	—
West Germany (VDI 2306)	30.0	20.0	½	240.0	60.0	30	3, 4, 12
Yugoslavia	1.5	0.38	24	5.0	1.25	30	11
Benzine (from shale)							
Bulgaria, USSR	0.05	0.012	24	0.05	0.012	20	11
Benzine (low sulfur)							
Bulgaria	1.5	0.38	24	5.0	1.25	30	11
East Germany, Yugoslavia	1.5	0.38	24	5.0	1.25	30	1
Beryllium							
Israel, Yugoslavia	0.00001	—	24	—	—	—	6
Butane							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	200.0	85.0	30	—
East Germany	50.0	21.0	24	200.0	85.0	30	1
Butanol							
Bulgaria, Yugoslavia	—	—	—	0.3	0.1	30	—
East Germany	0.1	0.03	24	0.3	0.1	30	1
USSR	—	—	—	0.1	0.03	30	—
West Germany (VDI 2306)	15.0	5.0	½	45.0	15.0	30	3, 4
n-Butyl acetate							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.1	0.021	24	0.1	0.021	30	—
East Germany	0.1	0.021	24	0.3	0.063	30	1
Israel	4.7	1.0	24	14.0	3.0	30	6
West Germany (VDI 2306)	25.0	5.0	½	75.0	15.0	30	3, 4
Butylene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	3.0	1.2	24	3.0	1.2	30	2
East Germany	2.0	0.8	24	3.0	1.2	30	1
Butyric acid							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.01	0.003	24	0.015	0.004	30	—
Cadmium							
Yugoslavia	0.003	—	24	0.01	—	30	—
Caproic acid							
USSR, Yugoslavia	0.005	0.001	24	0.01	0.002	30	—
Caprolactam							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.06	0.013	24	0.06	0.013	30	14
East Germany	0.06	0.013	24	0.1	0.022	30	1
Caprylic acid							
Bulgaria, East Germany	0.005	0.001	24	0.01	0.002	30	1

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
Carbon disulfide							
Bulgaria, Czechoslovakia, Romania, Yugoslavia	0.01	0.0033	24	0.03	0.01	30	—
East Germany	0.003	0.001	24	0.03	0.01	30	1
Israel	0.15	0.05	24	0.45	0.15	30	6
Poland	0.015	0.005	24	0.045	0.015	20	9
USSR	0.005	0.0016	24	0.03	0.01	30	2
Carbon monoxide							
Argentina	11.5	10.0	8	57.7	50.0	60	—
Bulgaria, East Germany, Hungary, USSR, Yugoslavia	1.0	0.9	24	3.0	2.7	30	1, 2, 5
Canada—Desirable level	6.0	5.0	8	15.0	13.0	60	15, 16
—Acceptable level	15.0	13.0	8	35.0	30.0	60	15, 17
Czechoslovakia	1.0	0.9	24	6.0	5.4	30	—
Finland	10.0	9.0	8	40.0	35.0	60	71
Hungary, Romania	2.0	1.8	24	6.0	5.4	30	—
Israel	11.5	10.0	8	35.0	30.0	30	—
Italy	23.0	20.0	8	57.7	50.0	30	18
Japan	11.5	10.0	24	—	—	—	19
	23.0	20.0	8	—	—	—	19
Poland	0.5	0.45	24	3.0	2.7	20	9
Spain	15.0	13.0	8	45.0	39.0	30	20
USA, West Germany	10.0	8.6	8	40.0	35.0	60	21
Carbon tetrachloride							
East Germany, USSR	2.0	0.33	24	4.0	0.66	30	1, 2
Romania	1.0	0.16	24	3.0	0.5	30	—
West Germany (VDI 2306)	3.0	0.5	½	10.0	1.5	30	3, 4
Chlorine							
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.03	0.01	24	0.1	0.03	30	1, 5
Hungary	0.3	0.1	24	0.6	0.2	30	—
Israel	0.1	0.03	24	0.3	0.1	30	6
Italy	—	—	—	0.58	0.2	30	18
Poland	0.03	0.01	24	0.1	0.03	20	9
	0.01	0.003	24	0.03	0.01	20	10
Romania	0.1	0.033	24	0.3	0.1	30	—
Spain	0.05	0.016	24	0.3	0.1	30	20
West Germany	0.3	0.1	½	0.6	0.2	30	22
m-Chloroaniline							
East Germany	0.01	0.003	24	0.03	0.01	30	1
USSR	0.01	0.003	24	—	—	—	—
Yugoslavia	—	—	—	0.04	0.013	30	—
p-Chloroaniline							
Bulgaria	—	—	—	0.04	0.008	30	—
East Germany, USSR	0.01	0.002	24	0.04	0.008	30	1
Chlorobenzene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.1	0.02	24	0.1	0.02	30	—
East Germany	0.1	0.02	24	0.3	0.06	30	1
West Germany (VDI 2306)	5.0	1.0	½	15.0	3.0	30	3, 9
Chloroform							
West Germany (VDI 2306)	10.0	2.0	½	30.0	6.0	30	3, 4, 23
m-Chlorophenyl isocyanate							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.005	—	24	0.005	—	30	2
East Germany	0.003	—	24	0.005	—	30	1
p-Chlorophenyl isocyanate							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	0.0015	0.0002	24	0.0015	0.0002	30	1, 2
Chloroprene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.1	0.028	24	0.1	0.028	30	—
East Germany	0.05	0.014	24	0.1	0.028	30	1
Israel	0.14	0.04	24	0.5	0.14	30	6

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
Chlorotetracyclin							
East Germany	0.03	—	24	0.05	—	30	1, 24
USSR	0.05	—	24	0.05	—	30	25
Chromium							
Romania	0.0015	—	24	0.0015	—	30	26
Chromium (hexavalent)							
East Germany	0.001	—	24	0.0015	—	30	1, 27
Israel	0.0015	—	24	—	—	—	6, 27
USSR	0.0015	—	24	0.0015	—	20	27
Yugoslavia	0.0015	—	24	0.0015	—	30	27
Cresol (all isomers)							
West Germany (VDI 2306)	0.2	0.05	½	0.6	0.15	30	3, 4
Cyclohexane							
East Germany	1.0	0.3	24	1.4	0.4	30	1
USSR	1.4	0.4	24	1.4	0.4	30	—
Cyclohexanol							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.06	0.015	24	0.06	0.015	30	—
East Germany	0.06	0.015	24	0.15	0.037	30	1
Cyclohexanone							
Bulgaria, Hungary, Yugoslavia	0.04	0.01	24	0.04	0.01	30	5
East Germany	0.04	0.01	24	0.1	0.02	30	1
Hungary	10.0	2.5	24	30.0	7.5	30	—
USSR	—	—	—	0.04	0.01	30	—
West Germany (VDI 2306)	10.0	2.0	½	30.0	6.0	30	3, 4
Cyclohexanon oxine							
East Germany	0.04	0.01	24	0.1	0.025	30	1
USSR	—	—	—	0.1	0.025	30	—
Dichloroethane							
Bulgaria, East Germany, Romania, USSR, Yugoslavia	1.0	0.25	24	3.0	0.75	30	1
Israel	2.0	0.5	24	6.0	1.5	30	6
West Germany (VDI 2306)	8.0	2.0	½	25.0	6.0	30	3, 4
2-3-Dichloro-1-4-naphthaquinone							
Bulgaria, East Germany	0.02	—	24	0.05	—	30	1
USSR, Yugoslavia	0.05	—	24	0.05	—	30	—
Diethylamine							
Bulgaria, Romania, USSR, Yugoslavia	0.05	0.016	24	0.05	0.016	30	—
East Germany	0.02	0.008	24	0.05	0.016	30	1
West Germany (VDI 2306)	0.03	0.01	½	0.05	0.02	30	3, 4
Diethyl ether							
West Germany (VDI 2306)	65.0	20.0	½	155.0	60.0	30	3, 4
Diketene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	0.007	0.002	30	—
East Germany	0.002	0.001	24	0.007	0.002	30	1
Dimethylamine							
East Germany	0.005	0.003	24	0.015	0.0075	30	1
USSR	0.005	0.003	24	0.005	0.003	30	—
West Germany (VDI 2306)	0.02	0.01	½	0.06	0.03	30	3, 4
Dimethylaniline							
Bulgaria, Yugoslavia	—	—	—	0.0055	0.001	30	—
East Germany	0.005	0.001	24	0.015	0.003	30	1
USSR	0.0055	0.001	24	0.0055	0.001	30	—
Dimethyl Disulfide							
Bulgaria, USSR	—	—	—	0.7	0.18	30	—
East Germany	0.2	0.05	24	0.7	0.18	30	1
Yugoslavia	—	—	—	0.07	0.018	30	—

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
Dimethylformamide							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.03	0.01	24	0.03	0.01	30	—
East Germany	0.01	0.003	24	0.03	0.01	30	1
Israel	0.018	0.006	24	0.06	0.02	30	6
Dimethyl sulfide							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	0.08	0.03	30	—
East Germany	0.03	0.01	24	0.03	0.03	30	1
Dinitrobenzene							
West Germany (VDI 2306)	0.035	0.005	½	0.1	0.015	30	3, 4
Dinyl							
Bulgaria, Romania, USSR, Yugoslavia	0.01	0.0015	24	0.01	0.0015	30	2, 28
East Germany	0.003	0.0045	24	0.01	0.0015	30	1, 28
Dioxane							
West Germany	20.0	5.0	½	60.0	15.0	30	3, 4, 48
Divinyl							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	1.0	0.4	24	3.0	1.2	30	1
Epichlorohydrin							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.2	0.05	24	0.2	0.05	30	—
East Germany	0.06	0.016	24	0.2	0.05	30	1
Ethanol							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	5.0	2.5	24	5.0	2.5	30	2
East Germany	5.0	2.5	24	15.0	7.5	30	1
West Germany (VDI 2306)	100.0	50.0	½	300.0	150.0	30	3, 4
Ethyl acetate							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.1	0.029	24	0.1	0.029	30	—
East Germany	0.1	0.029	24	0.3	0.085	30	1
Israel	14.0	4.0	24	42.0	12.0	30	6
West Germany (VDI 2306)	75.0	20.0	½	225.0	60.0	30	3, 4
Ethylbenzene							
East Germany	0.02	0.005	24	0.06	0.014	30	1
USSR	0.02	0.005	24	0.02	0.005	30	—
Ethylene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	3.0	2.3	24	3.0	2.3	30	2
East Germany	2.0	1.53	24	3.0	2.3	30	1
Israel	0.26	0.2	24	0.65	0.5	30	6
Ethylene oxide							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	0.03	0.015	24	0.3	0.15	30	1
West Germany (VDI 2306)	4.0	2.0	½	12.0	6.0	30	3, 4
Ethylenimine							
East Germany	0.001	0.0005	24	0.003	0.0015	30	1
USSR	0.001	0.0005	24	0.001	0.0005	30	—
Flourides (as F)							
Bulgaria, East Germany, Romania	0.005	0.002	24	0.02	0.01	30	1, 29
Czechoslovakia, Hungary, Israel	0.01	0.005	24	0.03	0.015	30	5, 6, 29
Hungary	0.03	0.015	24	0.1	0.05	30	—
Italy, Spain	0.02	0.01	24	0.06	0.03	30	18, 20
Fluorides							
Bulgaria, Poland	0.01	—	24	0.03	—	20	9, 31, 33, 35
East Germany, Yugoslavia	0.01	—	24	0.03	—	30	1, 31, 33, 35
Hungary	0.02	0.015	24	0.02	0.015	30	32
Netherlands	0.0013	0.001	24	0.005	0.004	30	5, 32
Poland	0.01	0.008	24	—	—	—	—
Spain, USSR	0.003	—	24	0.01	—	20	10, 35
Spain, USSR	0.01	0.008	24	0.03	0.022	30	2, 20, 32, 33

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averaging time (hours)	mg/m ³	ppm	Averaging time (minutes)	
USSR	0.005	0.002	24	0.02	0.01	20	2, 29, 30
West Germany	0.002	0.001	½	0.005	0.004	30	32
Yugoslavia	0.005	0.004	24	0.02	0.015	30	32
Fluorides (insoluble)							
Yugoslavia	0.03	—	24	0.2	—	30	—
Fluorides (sparingly soluble)							
East Germany, USSR	0.03	—	24	0.2	—	30	1, 34
Formaldehyde							
Bulgaria, East Germany, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.012	0.01	24	0.035	0.025	30	1, 5
Czechoslovakia	0.015	0.01	24	0.05	0.033	30	—
Hungary	0.03	0.02	24	0.07	0.05	30	—
Israel, West Germany (VDI 2306)	0.03	0.02	24	0.07	0.06	30	3, 4, 6
Poland	0.02	0.014	24	0.05	0.033	20	9
Romania	0.01	0.007	24	0.02	0.014	20	10
Romania	0.01	0.007	24	0.03	0.02	30	—
Furfural							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.05	0.013	24	0.05	0.013	30	2
East Germany, Romania	0.05	0.013	24	0.15	0.04	30	1
Israel	0.08	0.02	24	0.25	0.06	30	6
West Germany (VDI 2306)	0.08	0.02	½	0.25	0.06	30	3, 4
Hexachlorocyclohexane							
East Germany	0.01	—	24	0.03	—	30	1
USSR	0.03	—	24	0.03	—	30	—
Hexamethylenediamine							
Bulgaria, USSR	0.001	—	24	0.001	—	30	—
East Germany	0.001	—	24	0.003	—	30	1
Yugoslavia	0.01	—	24	0.01	—	30	—
Hydrocarbons (total)							
Israel	2.0	3.0	24	5.0	7.5	30	6
Italy	26.6	40.0	24	53.3	80.0	30	18, 36
United States	0.16	0.24	3	—	—	—	21, 37
Hydrochloric acid							
Bulgaria	0.2	0.14	24	—	—	—	39
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.006	—	24	0.006	—	30	38
Czechoslovakia	—	—	—	0.01	0.007	30	39
—	—	—	—	0.01	—	30	38
East Germany	0.015	0.01	24	0.05	0.035	30	1, 39
Hungary	0.7	0.5	24	1.4	1.0	30	2, 39
Hungary, USSR	0.2	0.14	24	0.2	0.14	30	2, 5, 39
Israel	0.4	0.3	24	1.4	1.0	30	6, 39
Italy	0.04	0.03	24	0.28	0.2	30	18, 39
Poland	0.1	0.07	24	0.2	0.14	20	9, 39
—	0.02	0.014	24	0.05	0.035	20	10, 39
Romania	0.1	0.07	24	0.3	0.21	30	39
West Germany	0.05	0.035	½	0.15	0.1	30	39
Yugoslavia	—	—	—	0.2	0.14	30	39
Hydrogen cyanide							
East Germany	0.005	0.004	24	0.015	0.014	30	1
USSR	0.01	0.009	24	—	—	—	—
Hydrogen sulfide							
Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.008	0.005	24	0.008	0.005	30	2, 5
East Germany	0.008	0.005	24	0.015	0.01	30	1
Finland	0.05	0.03	24	0.15	0.1	30	71
Hungary	0.15	0.1	24	0.3	0.2	30	—
Israel	0.045	0.03	24	0.15	0.1	30	—
Italy	0.04	0.03	24	0.1	0.07	30	18

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
Poland	0.02	0.013	24	0.06	0.04	20	9
	0.008	0.005	24	0.008	0.005	20	10
Romania	0.01	0.006	24	0.03	0.02	30	—
Spain	0.004	0.0025	24	0.01	0.006	30	20
West Germany	0.02	0.013	½	0.05	0.03	30	—
Intrathion (M-81)							
USSR	0.001	—	24	0.001	—	30	—
Isooctanol							
East Germany	0.05	—	24	0.15	—	30	1
USSR	—	—	—	0.15	—	30	—
Isopropanol							
East Germany	0.6	0.24	24	2.0	0.82	30	1
Isopropyl benzene							
Bulgaria, USSR	0.014	—	24	0.014	—	30	2
East Germany	0.014	—	24	0.05	—	30	1
Isopropyl benzene (hydroperoxide)							
Bulgaria, USSR	0.007	—	24	0.007	—	30	2
East Germany	0.007	—	24	0.02	—	30	1
Lead							
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, USSR, Yugoslavia	0.0007	—	24	—	—	—	2, 42
Hungary	0.001	—	24	0.002	—	30	—
	0.0007	—	24	0.0007	—	30	5
Israel	0.005	—	24	—	—	—	—
Italy	0.01	—	8	0.05	—	30	18
Poland	0.001	—	24	—	—	—	9
	0.0005	—	24	—	—	—	10
Romania	0.001	—	24	—	—	—	—
Lead sulfide (as Pb)							
Bulgaria	0.0007	—	24	—	—	—	—
East Germany, USSR, Yugoslavia	0.0017	—	24	—	—	—	—
Israel	0.0035	—	24	—	—	—	6
Malathion							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	0.015	—	30	45
Maleic Anhydride							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	0.05	0.012	24	0.2	0.05	30	1, 2
Manganese							
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, Yugoslavia	0.01	—	24	—	—	—	43
Israel, Romania	0.01	—	24	0.03	—	30	6
USSR	0.01	—	24	—	—	—	—
Mercury							
Bulgaria, East Germany, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.0003	—	24	—	—	—	—
Israel, Romania	0.001	—	24	—	—	—	6
Mesidine							
Bulgaria, Yugoslav	—	—	—	0.003	—	30	44
USSR	0.003	—	24	0.003	—	30	44
Methanol							
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.5	0.38	24	1.0	0.77	30	1, 2, 5
Hungary	15.0	10.0	24	40.0	27.0	30	—
Israel	1.5	1.0	24	4.5	3.0	30	6
Romania	1.0	0.77	24	3.0	2.3	30	—
West Germany (VDI 2306)	15.0	10.0	½	40.0	30.0	30	3, 4
Methyl acetate							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.07	0.023	24	0.07	0.023	30	—
East Germany	0.07	0.023	24	0.2	0.066	30	1
Israel	3.0	1.0	24	9.0	3.0	30	6
West Germany (VDI 2306)	15.0	5.0	½	45.0	15.0	30	3, 4

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averaging time (hours)	mg/m ³	ppm	Averaging time (minutes)	
Methyl acrylate							
Bulgaria, Yugoslavia	—	—	—	0.01	0.003	30	—
East Germany	0.01	0.003	24	0.03	0.009	30	1
USSR	0.01	0.003	24	0.01	0.003	30	—
Methylaniline							
USSR	0.04	0.01	24	0.04	0.01	30	—
Yugoslavia	—	—	—	0.04	0.01	30	—
Methyl ethyl ketone							
West Germany (VDI 2306)	30.0	10.0	½	90.0	30.0	30	3, 4
Methyl isobutyl ketone							
West Germany (VDI 2306)	20.0	5.0	½	65.0	15.0	30	3, 4
Methyl mercaptan							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	9 × 10 ⁻⁶	—	30	—
East Germany	—	—	—	10 ⁻⁵	—	30	1
Methyl methacrylate							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.1	0.025	24	0.1	0.025	30	—
East Germany	0.1	0.025	24	0.3	0.075	30	1
Israel	0.2	0.05	24	0.6	0.15	30	6
Methylparathion							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	0.008	—	30	46
Methylene chloride							
West Germany (VDI 2306)	20.0	5.0	½	55.0	15.0	30	3, 4
α-Methylstyrene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.04	0.01	24	0.04	0.01	30	—
East Germany	0.03	0.0075	24	0.05	0.0125	30	1
Monoethylamine							
East Germany	0.01	0.005	24	0.03	0.015	30	1
West Germany (VDI 2306)	0.02	0.01	½	0.06	0.03	30	3, 4
USSR	0.01	0.005	24	0.01	0.005	30	—
Monomethylaniline							
Bulgaria	—	—	—	0.04	0.009	30	—
East Germany	0.03	0.007	24	0.05	0.01	30	1
Naphthalene							
East Germany	0.001	0.0002	24	0.003	0.0006	30	1
USSR	0.003	0.0006	24	0.003	0.0006	30	—
West Germany (VDI 2306)	2.5	0.5	½	7.5	1.5	30	3, 4
α-Naphthaquinone							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.005	0.001	24	0.005	0.001	30	2
East Germany	0.002	0.0004	24	0.005	0.001	30	1
Nitric acid							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.006	0.0024	24	0.006	0.0024	30	2, 3
Bulgaria, Yugoslavia	—	—	—	0.4	0.16	30	47
Czechoslovakia	—	—	—	0.01	0.004	30	38
East Germany	0.06	0.024	24	0.14	0.056	30	1
Hungary	1.3	0.5	24	2.6	1.0	30	—
Israel	0.4	0.16	24	0.4	0.16	30	5
Israel	0.42	0.17	24	1.3	0.5	30	6
USSR	0.4	0.16	24	0.4	0.16	30	47
West Germany (VDI 2106)	1.3	0.5	½	2.6	1.0	30	3, 40
Nitrobenzene							
Bulgaria	—	—	—	0.04	0.008	30	—
East Germany	0.005	0.001	24	0.01	0.002	30	1
Hungary	0.3	0.06	24	0.85	0.17	30	—
USSR, Yugoslavia	0.008	0.0016	24	0.08	0.016	30	5
USSR, Yugoslavia	0.008	0.0016	24	0.008	0.0016	30	—
West Germany (VDI 2306)	0.3	0.005	½	0.85	0.15	30	3, 4

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
<i>o</i> -Nitrochlorobenzene							
East Germany	0.004	—	24	0.008	—	30	1
<i>p</i> -Nitrochlorobenzene							
East Germany	0.004	—	24	0.008	—	30	1
<i>o</i> - and <i>p</i> -Nitrochlorobenzene							
USSR	0.004	—	24	—	—	—	—
Nitrogen dioxide							
Argentina	—	—	—	0.85	0.45	60	—
Bulgaria, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.085	0.045	24	0.085	0.045	30	2, 5
Canada—Desirable level	0.06	0.03	1 yr	—	—	—	15, 16
Acceptable level	0.1	0.05	1 yr	0.4	0.21	60	15, 17
Acceptable level	0.2	0.11	24	—	—	—	15, 17
Czechoslovakia, Romania, West Germany	0.1	0.05	24	0.3	0.16	30	—
Finland	0.2	0.1	24	0.56	0.3	30	71
Hungary	0.15	0.08	24	0.5	0.27	30	—
Japan	0.04	0.02	24	—	—	—	19
Nitrogen monoxide							
West Germany	0.4	—	½	0.8	—	30	—
Nitrogen oxides							
Argentina	0.9	0.45	1	—	—	—	49
East Germany	0.004	0.002	24	0.1	0.06	30	1, 49
Hungary	0.15	0.075	24	0.5	0.25	30	49
	0.05	0.025	24	0.15	0.075	30	5, 49
Israel	0.6	0.3	24	1.0	0.5	30	49
Italy	0.2	0.1	24	0.6	0.3	30	18, 49
Poland	0.2	0.1	24	0.6	0.3	20	49
	0.05	0.025	24	0.15	0.075	20	10, 49
Spain	0.2	0.1	24	0.4	0.2	30	20, 49
United States	0.1	0.05	1 yr	—	—	—	21, 37, 49
West Germany (VDI 2105)	1.0	0.5	½	2.0	1.0	30	3, 41, 49
Nitrogen pentoxide							
Yugoslavia	0.1	—	24	0.3	—	30	—
Oxidants							
Argentina	—	—	—	0.2	0.1	60	51
Canada—Acceptable level	0.05	0.025	24	0.16	0.08	60	15, 17, 51
Acceptable level	0.03	0.015	1 yr	—	—	—	15, 17, 51
Desirable level	0.03	0.015	24	0.1	0.05	60	15, 16, 51
Israel	0.2	0.1	8	0.4	0.2	30	51
Japan	—	—	—	0.12	0.06	60	50
Romania	0.03	0.015	24	0.1	0.05	30	51
United States	—	—	—	0.16	0.08	60	21, 37, 51
Ozone							
Israel	0.1	0.05	24	0.2	0.1	30	6
Pentane							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	25.0	8.5	24	100.0	33.9	30	1
Perchloroethylene							
West Germany (VDI 2306)	35.0	5.0	½	110.0	15.0	30	3, 4
Phenol							
Bulgaria, Hungary, Yugoslavia	0.01	0.0026	24	0.01	0.0026	30	5
Czechoslovakia	0.1	0.026	24	0.3	0.079	30	—
East Germany	0.01	0.0026	24	0.03	0.0079	30	1
Hungary	0.2	0.052	24	0.6	0.16	30	—
Israel	0.1	0.025	24	0.3	0.075	30	6
Poland	0.01	0.0026	24	0.02	0.0052	20	9
	0.003	0.0008	24	0.01	0.0026	20	10

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
Romania	0.03	0.0079	24	0.1	0.026	30	—
USSR	0.01	0.0026	24	0.01	0.0026	20	2
West Germany (VDI 2306)	0.2	0.05	½	0.6	0.15	30	3, 4
Phosphoric acid							
Romania	0.1	—	24	0.3	—	30	—
Phosphoric anhydride							
East Germany	0.05	0.0085	24	0.15	0.026	30	1
Israel	0.1	0.017	24	0.05	0.0085	30	6
Phosphorus pentoxide							
USSR, Yugoslavia	0.05	0.0085	24	0.15	0.026	30	—
Phthalic anhydride							
Bulgaria	0.1	0.015	24	0.2	0.03	30	—
East Germany	0.03	0.005	24	0.1	0.015	30	1
USSR	0.1	0.015	24	0.1	0.015	30	2, 14
Yugoslavia	0.2	0.03	24	0.4	0.06	30	—
Propane-2-ol							
USSR	0.6	—	24	0.6	—	30	—
Propanol							
Bulgaria	—	—	—	0.3	0.12	30	—
East Germany	0.3	0.12	24	1.0	0.36	30	1
USSR, Yugoslavia	0.3	0.12	24	0.3	0.12	30	—
West Germany (VDI 2306)	50.0	20.0	½	150.0	60.0	30	3, 4
Propyl-isobenzene hydroxide							
Yugoslavia	0.007	—	24	0.007	—	30	—
Propylene							
Bulgaria, USSR	3.0	1.5	24	3.0	1.5	30	2
East Germany	2.0	1.0	24	3.0	1.5	30	1
Pyridine							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	0.08	0.023	24	0.08	0.023	30	—
East Germany	0.03	0.009	24	0.08	0.023	30	1
Romania	0.05	0.014	24	0.15	0.04	30	—
West Germany (VDI 2306)	0.7	0.2	½	2.1	0.6	30	3, 4
Silica							
Italy	0.02	—	24	0.1	—	120	18
Soot							
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, Romania, USSR	0.05	—	24	0.15	—	30	1
Hungary	0.1	—	24	—	—	—	—
	0.05	—	24	—	—	—	5
Israel	0.1	—	24	0.3	—	30	6
Styrene							
Bulgaria, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.003	0.0007	24	0.003	0.0007	30	5
East Germany	0.003	0.0007	24	0.01	0.0023	30	1
Hungary	20.0	4.6	24	50.0	11.7	30	—
West Germany (VDI 2306)	20.0	4.6	½	65.0	15.16	30	3, 4
Sulfur dioxide							
Argentina	0.07	0.03	30 days	—	—	—	—
Belgium, Spain	0.15	0.06	1 yr	—	—	—	20, 76
Bulgaria, USSR	0.05	0.02	24	0.5	0.2	30	2
Canada—Acceptable level	0.06	0.02	1 yr	—	—	—	15, 17
Acceptable level	0.3	0.11	24	0.9	0.34	60	15, 17
Desirable level	0.03	0.01	1 yr	—	—	—	15, 16
Desirable level	0.15	0.06	24	0.45	0.17	60	15, 16
Columbia	0.07	0.03	1 yr	—	—	—	70
Czechoslovakia, East Germany, Hungary, West Germany, Yugoslavia	0.15	0.06	24	0.5	0.2	30	1, 5

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averaging time (hours)	mg/m ³	ppm	Averaging time (minutes)	
Finland	0.25	0.1	24	0.72	0.28	30	71
	0.18	0.07	1 yr	—	—	—	71
France	1.0	0.38	24	—	—	—	—
Hungary	0.5	0.2	24	1.0	0.38	30	—
Israel	0.26	0.1	24	0.75	0.3	30	—
Italy	0.38	0.15	24	0.75	0.3	30	18
Japan	0.1	0.04	24	0.26	0.1	60	19
Netherlands	0.075	0.03	24	—	—	—	52, 53
	0.25	0.1	24	—	—	—	52, 54
	0.35	0.13	24	—	—	—	56, 57
	0.125	0.05	24	—	—	—	56, 58
	0.275	0.1	24	—	—	—	56, 59
Netherland, Turkey	0.15	0.06	24	—	—	—	55, 56, 63, 64
Poland	0.35	0.13	24	0.9	0.35	20	9
	0.075	0.03	24	0.25	0.1	20	10
Romania	0.25	0.1	24	0.75	0.3	20	—
Spain	0.4	0.15	24	0.8	0.3	30	20
	0.256	0.1	30 days	—	—	—	20
Sweden	0.25	0.1	24	0.625	0.25	30	60
	0.125	0.05	30 days	—	—	—	60
Switzerland	0.75	0.3	24	1.25	0.5	30	62
Switzerland, West Germany (VDI 2108)	0.5	0.2	24	0.75	0.3	30	3, 40, 61
Turkey	0.30	0.12	24	—	—	—	63, 65
United States	0.08	0.03	1 yr	—	—	—	66
	0.365	0.14	24	—	—	—	37, 66
	1.3	0.5	3	—	—	—	37, 67
West Germany	0.4	0.15	½	0.75	0.3	30	—
Sulfuric acid							
Bulgaria, Romania, USSR, Yugoslavia	0.1	—	24	0.3	—	30	2, 68
Bulgaria, Yugoslavia	0.006	—	24	0.006	—	30	38
Czechoslovakia	—	—	—	0.01	—	30	38
East Germany	0.02	—	24	0.05	—	30	1
Hungary, Israel	0.1	—	24	0.3	—	30	6
Poland	0.1	—	24	0.3	—	20	9
	0.05	—	24	0.15	—	20	10
USSR	0.002	—	24	0.006	—	30	2, 38
Suspended particulates							
Argentina	0.15	—	30 days	—	—	—	—
Bulgaria, Czechoslovakia, East Germany, Finland, Romania, USSR	0.15	—	24	0.5	—	30	1, 71, 73
Canada—Acceptable level	0.07	—	1 yr	—	—	—	15, 17, 69
Acceptable level	0.12	—	24	—	—	—	15, 17
Canada (Desirable level), United States,	0.06	—	1 yr	—	—	—	15, 16, 67, 69
Colombia	0.1	—	24	—	—	—	70
Hungary	0.2	—	24	—	—	—	15, 17
Hungary, Turkey, United States	0.15	—	24	—	—	—	5, 63, 64, 67
Israel	0.2	—	24	—	—	—	—
Israel, United States	0.075	—	1 yr	—	—	—	66
Italy	0.3	—	24	0.75	—	120	18
Japan	0.1	—	24	0.2	—	60	19
Poland	0.2	—	24	0.6	—	20	9, 72
	0.075	—	24	0.2	—	20	10, 72
Spain	0.13	—	1 yr	—	—	—	20
	0.202	—	30 days	—	—	—	20
	0.3	—	24	0.6	—	30	20

(Continued)

Substance and country	Long-term standard ^a			Short-term standard ^a			Notes ^b
	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (hours)	mg/m ³	ppm	Averag- ing time (minutes)	
Sweden	—	—	—	0.1	—	60	73
United States	0.26	—	24	—	—	—	66
West Germany	—	—	—	0.48	—	30	73
	0.1	—	½	0.3	—	30	—
Tar							
Israel	1.0	—	24	3.0	—	30	6
Tetrachloromethane							
Bulgaria	—	—	—	4.0	—	30	—
Tetrahydrofuran							
East Germany	0.2	0.07	24	0.6	0.21	30	1
USSR	0.2	0.07	24	0.2	0.07	30	—
West Germany (VDI 2306)	30.0	10.0	½	90.0	30.0	30	3, 4
Thiophene							
Bulgaria, USSR, Yugoslavia	—	—	—	0.6	0.17	30	—
East Germany	0.2	0.06	24	0.6	0.17	30	1
Toluene							
Bulgaria, East Germany, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.6	0.16	24	0.6	0.16	30	1, 5
Hungary	20.0	5.3	24	50.0	13.3	30	—
West Germany (VDI 2306)	20.0	5.0	½	60.0	15.0	30	3, 4
Toluene diisocyanate							
Bulgaria, East Germany, Romania, USSR, Yugoslavia	0.02	0.0029	24	0.05	0.0071	30	1
West Germany (VDI 2306)	0.009	0.001	½	0.021	0.003	30	3, 4
Tributyl phosphate							
Bulgaria	—	—	—	0.01	—	30	1 —
USSR	0.01	—	24	0.01	—	30	—
Trichlorfon							
USSR	0.02	—	24	0.04	—	30	74
Trichloroethane							
West Germany (VDI 2306)	30.0	5.0	½	90.0	15.0	30	3, 4
Trichlorethylene							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	1.0	0.18	24	4.0	0.74	30	1
Hungary	30.0	5.6	24	50.0	9.3	30	—
	0.2	0.04	24	0.2	0.04	30	5
West Germany (VDI 2306)	30.0	5.0	½	90.0	15.0	30	3, 4
Triethylamine							
East Germany	0.05	0.012	24	0.14	0.035	30	1
USSR	0.14	0.035	24	0.14	0.035	30	—
West Germany (VDI 2306)	0.04	0.01	½	0.12	0.03	30	3, 4
2,4,6-Trimethylaniline							
East Germany	0.003	—	24	0.01	—	30	1, 75
Turpentine							
West Germany (VDI 2306)	25.0	5.0	½	75.0	15.0	30	3, 4, 41
n-Valeric acid							
Bulgaria, East Germany, USSR, Yugoslavia	0.01	0.003	24	0.03	0.008	30	1
Vanadium pentoxide							
Bulgaria, East Germany, USSR	0.002	—	24	—	—	—	—
Czechoslovakia, Yugoslavia	0.003	—	24	—	—	—	—
Vinyl acetate							
Bulgaria, Czechoslovakia, Yugoslavia	0.2	0.006	24	0.2	0.006	30	—
East Germany	0.15	0.0045	24	0.4	0.012	30	1
Israel	4.0	1.0	24	12.0	3.0	30	6
USSR	0.15	0.0045	24	0.15	0.0045	30	—
West Germany (VDI 2306)	20.0	5.0	½	60.0	15.0	30	3, 4
Xylene							
Bulgaria, Hungary, USSR, Yugoslavia	0.2	0.05	24	0.2	0.05	30	5
East Germany	0.2	0.05	24	0.6	0.14	30	1
Hungary	20.0	4.6	24	50.0	11.5	30	—
West Germany (VDI 2306)	20.0	5.0	½	60.0	15.0	30	3, 4

^a Italicized concentrations represent the standards listed in promulgated regulations; those not italicized are approximate conversions.

^b NOTES:

1. Short-term averaging time 10–30 minutes for East Germany.
2. In USSR:
 - A. If several substances with synergistic toxic properties are present in the air, the maximum permissible concentration (MPC) of the mixture is calculated from the formula $X = (A/M_1) + (B/M_2) + (C/M_3)$, where X is the (relative) MPC; A, B, C are the concentrations of the substances in the mixture, and M_1, M_2, M_3 , are their respective maximum permissible concentrations.
 - B. If this formula is applied to the following two, three, or four component systems, the value X should not exceed 1.0 for (a) acetone and phenol; (b) sulfur dioxide and phenol; (c) sulfur dioxide and nitrogen dioxide; (d) sulfur dioxide and hydrogen fluoride; (e) sulfur dioxide and sulfuric acid aerosol; (f) hydrogen sulfide and "dinyll"; (g) isopropyl benzene and isopropyl benzene hydroperoxide; (h) furfural, methanol, and ethanol; (i) strong mineral acids (sulfuric, hydrochloric and nitric—concentrations expressed as H^+); and (j) ethylene, propylene, butylene and amylene. The value X should not exceed 1.3 for acetic acid and acetic anhydride, and should not exceed 1.5 for (a) acetone and acetophenone, (b) benzene and acetophenone, (c) phenol, and acetophenone.
 - C. If (a) hydrogen sulfide and carbon disulfide; (b) carbon monoxide and sulfur dioxide; (c) phthalic anhydride, maleic anhydride and α -naphthoquinone are present in the mixture, the MPC values of individual substances should not be exceeded.
 - D. If *p*-chlorophenyl isocyanate is present together with *m*-chlorophenyl isocyanate, the MPC is determined by the presence of the more toxic substance, i.e., of *p*-chlorophenyl isocyanate.
3. VDI = Verein Deutscher Ingenieure—Kommission Reinhaltung der Luft, VDI-Verlag GmbH, Duesseldorf, Federal Republic of Germany.
4. Short term = Short-term exposure limit, not to be exceeded more than once in any 4 hours in West Germany.
5. Highly protected and protected areas in Hungary.
6. Tentative standards in Israel.
7. Also the inorganic compounds, except arsine, AsH_3 .
8. As AsH_3 .
9. Protected areas in Poland.
10. Specially protected areas in Poland.
11. As C.
12. Listed in Regulations as <10% aromatics.
13. Also benzene from oil shale.
14. Fumes and aerosols.
15. National Air Quality Objectives in Canada.
16. Desirable level in Canada.
17. Maximum acceptable level in Canada.
18. Once in 8 hours in Italy.
19. Average of hourly means for 24 hour value in Japan.
20. Proposed standard in Spain.
21. Primary and secondary ambient air quality standards in the United States.
22. 0.6 mg/m³ once as a 30 minutes average in a time period of 8 hours in West Germany.
23. Also called trichloromethane.
24. Also called aureomycin.
25. For mixing with animal feed.
26. As Cr_6 .
27. As CrO_3 .
28. Diphenyl plus its oxide.
29. HF, SiF_4 .
30. As F, gaseous compounds.
31. Gaseous plus salt combined.⁵
32. As HF.
33. NaF, Na_2SiF_6 .
34. $AlF_3, NaAlF_4, CaF_2$.
35. Readily soluble inorganic fluoride.
36. As hexane, for hydrocarbons emitted by oil refineries.
37. Not to be exceeded more than once a year.
38. As H^+ .
39. As HCl.
40. Short-term standard not to be exceeded more than once in 2 hours in West Germany.
41. Short-term standard = short-term exposure limit, not to be exceeded more than once in any 8 hours.
42. Lead and its compounds, except tetraethyllead.
43. As MnO_2 .
44. 2-Amino-1,3,5-trimethylbenzene.
45. Also called Carbophos.
46. Also called Metaphos.
47. As HNO_3 .
48. Diethylene dioxide.
49. As NO_2 .
50. By KI.
51. As O_3 .
52. For areas with low smoke level.
53. Percentile of the cumulative frequency distribution of consecutive 24 hour samples: 50%.
54. Percentile of the cumulative frequent distribution of consecutive 24 hour samples: 38%.
55. Soot level <0.03 mg/m³, frequency 50% in Netherlands.
56. Interim limit value in Netherlands for areas designated by commission.
57. Soot level <0.09 mg/m³, frequency 98%.
58. Soot level <0.04 mg/m³, frequency 50%.
59. Soot level <0.125 mg/m³, frequency 98%.
60. Guideline.
61. Summer—March 1–October 31 guideline in Switzerland.
62. Winter—November 1–February 28/29 guideline.
63. Recommended standard in Turkey.
64. Residential areas in Turkey.
65. Industrial areas.
66. Primary standard in United States.
67. Secondary standard in United States.
68. As H_2SO_4 .
69. Annual geometric mean.
70. Reference level.
71. Not national legal norms, communal health councils can enforce them.
72. Particle size <20 μm .
73. Basis for stack height calculation.
74. Also called Chlorophos.
75. Also called Mesidine.
76. Protected area in Belgium.

VEDLEGG B

GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET FRA

CANADA

JAPAN

SVERIGE

USA

VEST-TYSKLAND

VERDENS HELSEORGANISASJON (WHO)

DE EUROPEISKE FELLESKAP (EF)

Canada

De kanadiske grenseverdiene er luftkvalitetsmål ("air quality objectives"). De er gitt i tre forskjellige klasser, "desirable", "acceptable" og "tolerable" (8). Verdiene i klassen "desirable" er lavest og representerer et langtidsmål for forurensningsnivået.

Tabell B1: Grenseverdier for luftkvalitet fra Canada.

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi		
		"Desirable"	"Acceptable"	"Tolerable"
Svoveldioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h	450	900	
	24 h	150	300	800
	1 a	30	60	
Svevestøv ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 h		120	400
	1 a*	60	70	
Nitrogendioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h		400	1000
	24 h		200	300
	1 a	60	100	
Karbonmonoksyd (mg/m^3)	1 h	15	35	
	8 h	6	15	20
Ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h	100	160	300
	24 h	40	60	
	1 a		30	

*Geometrisk middel

Japan

De japanske grenseverdiene har status som normer ("air quality standards") og er gitt i tabell B2. Grenseverdiene synes å være maksimalverdier.

Tabell B2: Grenseverdier for luftkvalitet fra Japan (9).

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi
Svoveldioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h	285
	24 h	115
Svevestøv ¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h	200
	24 h	100
Nitrogendioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 h	80-120 ²⁾
Karbonmonoksyd (mg/m^3)	8 h	24
	24 h	12
Ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h	120

1) Partikler med diameter mindre enn 10 μm , målt ved veiing eller ved lysspredning.

2) I områder med konsentrasjoner over 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ skal verdiene reduseres til under 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ innen 1985. I områder med verdier mellom 80 og 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ skal en søke ikke å øke konsentrasjonene.

Sverige

I Sverige finns det för tiden (desember 1982) grenseverdier for svoveldioksyd og svevestøv, og forslag til grenseverdier for nitrogendioksyd og ozon. Dessuten har Statens naturvårdsverk interne retningslinjer for støvfall.

Verdiene kalles "riktvärden", dvs. retningslinjer. De er entydig definert og synes å ha status som veiledende normer.

Verdiene er gitt som "högsta halt", dvs. det som maksimalt kan godtas i dag, og "planeringsmål", dvs. verdier som er ønskelige i framtida.

Tabell B3: Svenske grenseverdier for svoveldioksyd (10).

Högsta halt ₃ µg/m ³	Planeringsmål µg/m ³	Tidsperiod som medelvärdet avser	Anmärkning
100	60	Vinterhalvår (okt-mars)	
300	200	24 tim	Medelvärdet för 24 tim får överskridas högst 2% av tiden (3 dagar) under vinterhalvåret. Dessa dagar får dock inte infalla i följd
750	-	1 tim	Medelvärdet för 1 tim får överskridas högst 1% av tiden under en 30-dagarsperiod

Tabell B4: Svenske grenseverdier for svevestøv (sot), målt reflektometrisk ved "OECD-metoden" (10-11).

Högsta halt ₃ µg/m ³	Tidsperiod som medelvärdet avser	Anmärkning
40	Vinterhalvår (okt-mars)	
120	24 tim	Medelvärdet för 24 tim får överskridas högst 2% av tiden (3 dagar) under vinterhalvåret. Dessa dagar får dock inte infalla i följd.

I april 1982 ble det lagt fram et forslag til svenske grenseverdier for nitrogendioksyd og ozon (12). Forslaget er gjengitt i tabell B5.

Tabell B5: Forslag til svenske grenseverdier for nitrogendioksyd og ozon.

"Högsta halt"		"Planeringsmål"	
NO ₂	80 µg/m ³	50 µg/m ³	6 mnd-middel
	320 "	190 "	Timesverdi, tillatt overskredet 12 h/a, men ikke mer enn 2 h i sammenheng
O ₃	120 µg/m ³	timesverdi, 90 prosentil i sommerhalvåret	
	200 "	timesverdi, tillatt overskredet 1 h/a.	

Til bedømming av støvfall bruker Statens naturvårdsverk følgende retningslinjer:

Bakgrunnsforurensning	:	1-2 g/m ²	30 d
Tilfredsstillende	:	5 "	"
Ikke tilfredsstillende	:	10 "	"
Ubehagelig	:	15 "	"

USA

Grenseverdiene i USA er gitt som to sett av normer, "primary standards" og "secondary standards" (13). De førstnevnte er satt for å beskytte menneskers helse, mens de sistnevnte er satt av hensyn til menneskers trivsel samt virkninger på naturmiljøet. For midlingstider på et døgn og mindre tillates én overskridelse pr år. Verdiene er gitt i tabell B6.

Fordi grenseverdiene har status som juridisk bindende normer, er det gitt detaljerte regler for stasjonsplassering og analyse (15).

Tabell B6: Grenseverdier fra USA.

Komponent	Midlingstid	Grenseverdier	
		"Primary"	"Secondary"
Svoveldioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3 h		1300
	24 h	365	
	1 a	80	
Svevestøv ¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 h	260 ²⁾	150 ²⁾
	1 a	75	60 ²⁾
Nitrogendioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 a	100	100
Karbonmonoksyd (mg/m^3)	1 h	40	40
	8 h	10	10
Ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1 h	240	240
Bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3 mnd	1.5	1.5

¹⁾ Partikkeldiameter mindre enn ca $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, målt ved veiling.

²⁾ Geometrisk middel av døgnverdier.

Vest-Tyskland

Grenseverdiene i Vest-Tyskland er gitt som to sett av normer. Det er gitt regler for stasjonsplassering, prøvetaking og analyse (14).

Til forskjell fra andre lands grenseverdier gjelder de vest-tyske som gjennomsnitt for flere målesteder.

IW1: Årsmiddelverdi

IW2: 95-prosentil av halvtimesverdier over et år.

Komponent	IW1	IW2
Klor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	300
Hydrogenklorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	200
Hydrogenfluorid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2	4
Karbonmonoksyd (mg/m^3)	10	30
Svoveldioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	140	400
Hydrogensulfid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5	10
Nitrogendioksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	300
Nitrogenmonoksyd ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	600
Svevestøv ¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	200 ²⁾
Støvfall ($\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$)	350	650 ²⁾

1) Partikkelstørrelse mindre enn $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2) 95-prosentil av døgnverdier

Verdens helseorganisasjon, WHO

Grenseverdiene har form av forslag til luftkvalitetsmål, utarbeidet av arbeidsgrupper i WHO.

Svoveldioksyd og svevestøv (18)

	SO ₂	Svevestøv
Døgnmiddel	100-150 µg/m ³	100-150 µg/m ³
Årsmiddel	40- 60 "	40- 60 "

Grenseverdiene er basert på undersøkelser der både svoveldioksyd og svevestøv har vært til stede. Av forsiktighetsgrunner anbefales det likevel at grenseverdiene skal gjelde hver for seg.

Nitrogendioksyd (19)

Maksimal timesverdi: 190-320 µg/m³

Ozon (20)

Maksimal timesverdi: 120 "

De europeiske fellesskap, EF

Svoveldioksyd og svevestøv normer (21)

HEALTH PROTECTION STANDARDS FOR SULPHUR DIOXIDE AND SUSPENDED PARTICULATES IN URBAN ATMOSPHERES

SULPHUR DIOXIDE

Reference period	Maximum concentrations	Associated concentrations of suspended particulates
Year	Median of daily means 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual medial of daily means > 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Year	Median of daily means 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual medial of daily means < 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Winter (October to March)	Median of daily means 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Winter median of daily means > 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Winter (October to March)	Median of daily means 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Winter median of daily means < 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 hours	Arithmetic mean 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmetic mean of concentration over 24 hours > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 hours	Arithmetic mean 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmetic mean of concentration over 24 hours < 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SUSPENDED PARTICULATES

Reference period	Maximum concentrations
Year	Median of daily means 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Winter (October to March)	Median of daily means 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 hours	Arithmetic mean 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

EXCEPTIONAL CONCENTRATIONS FOR SULPHUR DIOXIDE AND SUSPENDED PARTICULATES IN URBAN ATMOSPHERES

SULPHUR DIOXIDE

Reference period	Maximum concentrations	Associated concentrations of suspended particulates
24 hours	Arithmetic mean 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmetic mean of concentration for 24 hours > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 hours	Arithmetic mean 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmetic mean of concentration for 24 hours < 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SUSPENDED PARTICULATES

Reference period	Maximum concentrations
24 hours	Arithmetic mean 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nitrogendioksyd (förslag) (22)

Årsmiddel : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

99-prosentil av timesverdier i ett år: 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Maksimal timesverdi: 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Bly (förslag) (23)

Årsmiddel: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

VEDLEGG C

BEREGNINGER PÅ GRUNNLAG AV
LOGNORMALE FORDELINGER
(KILDE: LARSEN (16))

Beregninger på grunnlag av lognormale fordelinger (16)

Eksempel: Døgnverdier av SO₂ for Jarfjordbotn i Sør-Varanger og St.Olavs plass i Oslo, oktober 1981-mars 1982 (24).

Et kort sammendrag av målingene er gitt i tabell C1.

Tabell C1: Antall døgnverdier, aritmetisk middelværdi og standardavvik, samt høyeste døgnverdi (24).

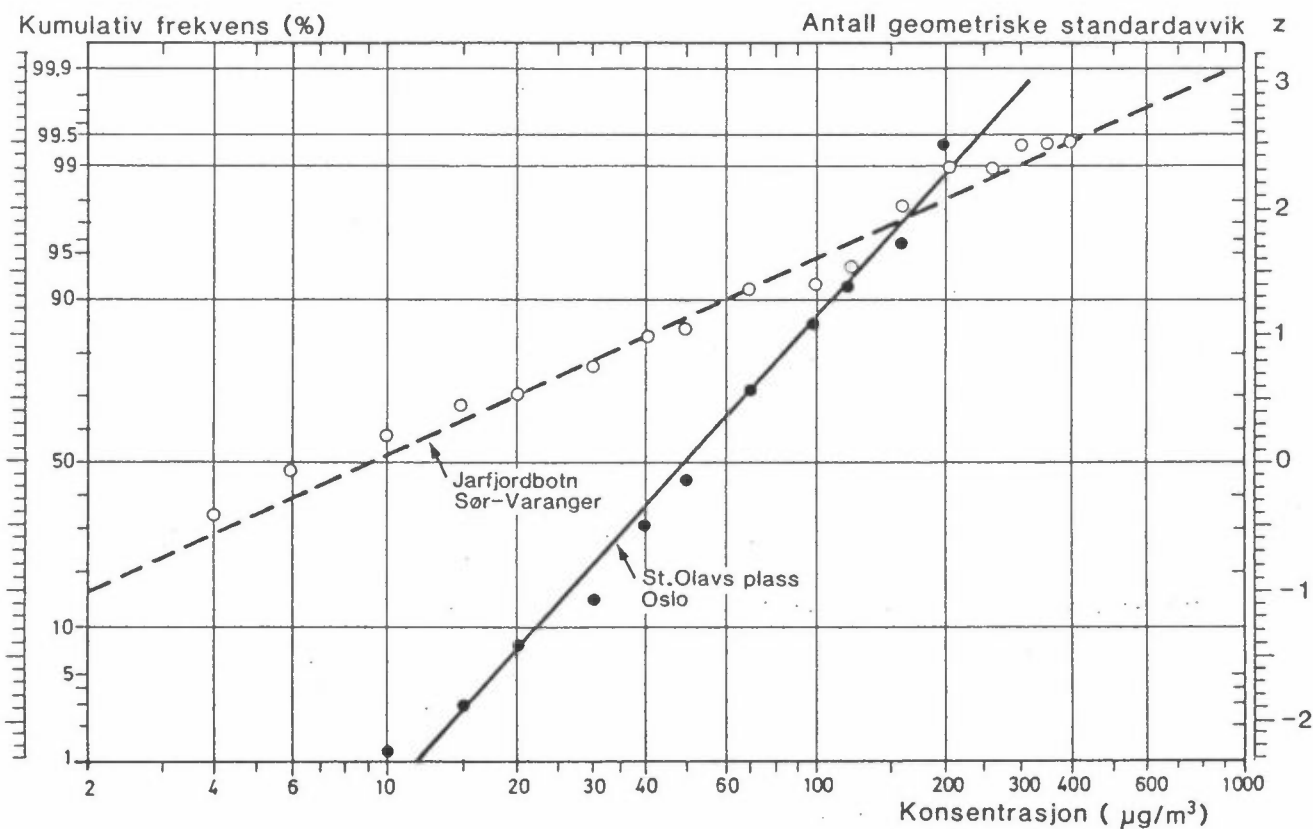
	Jarfjordbotn	St.Olavs plass
Antall døgnverdier	181	167
Aritmetisk middelværdi (µg/m ³)	26.5	62.9
Aritmetisk standardavvik (µg/m ³)	51.3	38.6
Høyeste døgnverdi (µg/m ³)	442	202

Ved å ordne enkeltmålingene i rekkefølge etter økende verdi framkommer kumulativ frekvensfordeling, som vist i tabell C2. Kumulativ frekvens (f) for en gitt konsentrasjon (c) betyr altså andelen av målingene som er mindre enn eller lik den gitte konsentrasjonen.

Tabell C2: Liste over kumulativ frekvens.

Konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kumulativ frekvens (%)	
	Jarfjordbotn	St.Olavs plass
4	34.3	0.0
6	48.1	0.0
10	58.6	1.2
15	67.4	3.0
20	71.3	7.8
30	77.9	14.4
40	84.0	31.1
50	85.6	44.7
70	91.2	70.7
100	91.7	86.2
120	93.9	92.2
160	97.8	95.8
200	98.9	99.4
250	98.9	100.0
300	99.4	
350	99.4	
400	99.4	
450	100.0	

I figur C1 er enkeltverdiene for kumulativ frekvens tegnet opp i et "log/sannsynlighets-diagram". (Figur 1 er en forenkling av figur C1.) Figur C1 har to ordinat-akser. Den ene er kumulativ frekvens (f). Den andre er antall geometriske standardavvik (z) fra medianverdien. I diagrammet er z-aksen lineær. Lognormal-fordelingene (rette linjer) kan nå beregnes ved hjelp av lineær regresjonsanalyse, som vist i figur C1. Korrelasjonskoeffisienten var 0.99 for begge linjene. I regresjonsanalysen ble det bare tatt med konsentrasjoner over $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i det målepresisjonen antas å være dårligst for de laveste konsentrasjonene.



Figur C1: Lognormale fordelinger av døgnverdier for Jarfjordbotn og St.Olavs plass. Abscissen er logaritmisk konsentrasjon, c . Ordinaten er kumulativ frekvens, f , (%) og antall geometriske standardavvik, z .

Ved å anta at de rette linjene representerer de "beste" fordelingene, kan en del statistiske parametre beregnes. Geometrisk middelveidi (m_g), som er lik medianverdien, er konsentrasjonen ved $z=0$. Geometrisk standardavvik (s_g) som er gitt som

$$s_g = \exp \frac{\ln(c_2/c_1)}{z_2 - z_1} \quad (1)$$

fordi konsentrasjonen c er gitt av likningen for de rette linjene

$$c = m_g s_g^z \quad (2)$$

Maksimal døgnverdi er gitt ved kumulativ frekvens (f), bestemt av uttrykket

$$f = 100 - \frac{60}{n} \quad (\%) \quad (3)$$

der n er antall observasjoner. Aritmetisk middelerverdi (m) og standardavvik (s) kan beregnes ved hjelp av uttrykkene

$$m = m_g \exp(0,5 \ln^2 s_g) \quad (4)$$

$$s = m(\exp(\ln^2 s_g) - 1)^{0,5} \quad (5)$$

På grunnlag av disse likningene er det beregnet verdier som vist i tabell C3.

Tabell C3: Beregnede statistiske parametre for døgnverdier.

	Jarfjordbotn	St.Olavs plass
Geometrisk middelerverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9.2	50
Geometrisk standardavvik	4.52	1.87
Aritmetisk middelerverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28.7	60.8
Aritmetisk standardavvik ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	84.8	42.1
99 prosentil	295	210
Maksimal døgnverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	520	260

Aritmetisk middelerverdi stemte bra overens mellom tabell C3 og C1. For St.Olavs plass stemte også aritmetisk standardavvik bra overens. Aritmetisk middelerverdi for Jarfjordbotn stemte dårligere overens. Forklaringen kan være at mange av de høyeste måleverdiene for Jarfjordbotn lå over regresjonslinjen i figur C1.

De beregnede maksimalverdiene var høyere enn de observerte. De observerte maksimalverdiene kan altså ikke sies å være "urimelig" høye.

Fordeling av timesverdier kan beregnes på grunnlag av døgnverdiene. Omregning fra midlingstid t_a til midlingstid t_b skjer ved likningene

$$s_{gb} = s_{ga} \sqrt{v} \quad (6)$$

$$m_{gb} = m \left(\frac{m_{ga}}{m} \right)^v \quad (7)$$

$$v = \frac{\ln(t_{tot}/t_b)}{\ln(t_{tot}/t_a)} \quad (8)$$

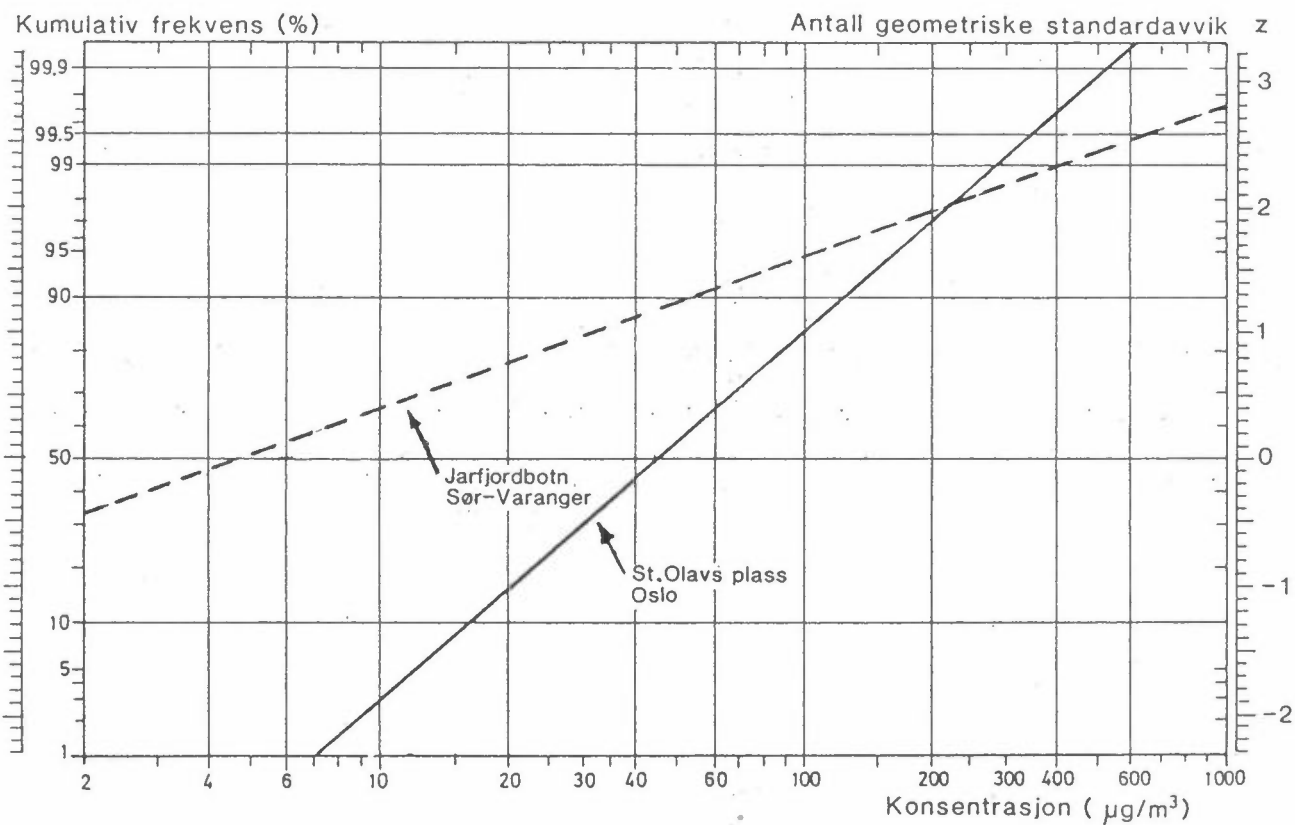
der t_{tot} er lik måleperiodens totale lengde.

I tabell C4 er det gitt en del beregnede statistiske parametre for timesverdiene. Fordelingene er illustrert i figur C2.

Tabell C4: Beregnede statistiske parametre for timesverdier.

	Jarfjordbotn	St.Olavs plass
Geometrisk middelvei ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4.6	44.4
Geometrisk standardavvik	6.79	2.21
Aritmetisk middelvei ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28.7 (som før)	60.8 (som før)
Aritmetisk standardavvik "	177.4	56.9
99 prosentil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	400	280
99.9 prosentil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1740	520
Maksimal timesverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4810	790

De maksimale timesverdiene i tabell C4 må vurderes kritisk og bør neppe brukes til annet enn å få en oppfatning av omtrentlig størrelse. I praksis bør slike beregninger kontrolleres ved hjelp av målinger.



Figur C2: Beregnet lognormalfordeling av timesverdier for Jarfjordbotn og St. Olavs plass. Aksene er som i figur C1.

**NILU**

TLF. (02) 71 41 70

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
ELVEGT. 52.

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORT NR. OR 53/82	ISBN--82-7247- 354-2
DATO DESEMBER 1982	ANSV.SIGN. B.Ottar	ANT. SIDER 62
TITTEL Grenseverdier for luftkvalitet.	PROSJEKTLEDER J.Schjoldager	
	NILU PROSJEKT NR. 24680,24181	
FORFATTER(E) Jørgen Schjoldager	TILGJENGELIGHET** A	
	OPPDRAKSGIVERS REF.	
OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn		
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Grenseverdier	Luftkvalitet	Oversikt
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer) Rapporten inneholder diskusjon av hvordan uttrykket grenseverdi bør forstås, hvilke stoffer som er aktuelle, hvordan måleprogram bør gjennomføres og data rapporteres. Det er vist eksempler på lognormalfordelte data og hvilke beregninger som kan gjøres for slike fordelinger.		
TITLE Air quality goals and standards.		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines. The report contains a discussion of goals and standards for air quality, how the compounds should be selected and measurement programmes performed. The presentation of lognormally distributed air quality data is outlined, and examples of calculations based on lognormality are given.		

**Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C