

NILU: OR 61/97

NILU : OR 61/97
REFERANSE : O-96123
DATO : NOVEMBER 1997
ISBN : 82-425-0927-1

Bedømmingsmal for lokal luftforurensning i Norge

Leif Otto Hagen

Innhold

Side

Sammendrag	3
1. Innledning	7
2. Luftkvalitetskriterier og grenseverdier for NO₂ og PM₁₀	7
2.1 Anbefalte norske luftkvalitetskriterier for NO ₂	8
2.2 Verdens helseorganisasjons retningslinjer for NO ₂	8
2.3 EUs grenseverdier og veiledende grenseverdier for NO ₂	9
2.4 Anbefalte norske luftkvalitetskriterier for PM ₁₀	9
2.5 Tiltaks- og kartleggingsgrenser i forurensningsloven.....	10
2.6 Verdens helseorganisasjons retningslinjer for PM ₁₀	10
2.7 EUs grenseverdier for svevestøv.....	12
3. Melding/informasjon/varsling av luftkvalitet i andre land/byer	13
3.1 USA.....	13
3.2 Frankrike (Paris).....	16
3.3 Storbritannia.....	17
3.4 Tyskland.....	18
3.4.1 Varslingssystem for “smog”	18
3.4.2 Nordrhein-Westfalen	19
3.4.3 Hamburg	19
3.4.4 Berlin	20
3.5 Østerrike.....	20
3.6 Nederland	24
3.6.1 Smogvarsling	24
3.6.2 Informasjon om luftkvalitet i travle “standardgater”	24
3.7 Sverige	25
3.7.1 Gøteborg	25
3.7.2 Stockholm.....	34
3.8 Finland (Helsinki)	35
3.9 EU-direktiv for ozonvarsling	36
4. Varsling av luftforurensning i norske byer vinteren 1996/97	37
4.1 Oslo og Drammen	37
4.2 Bergen	39
5. Forslag til bedømmingsmal for varsling av luftforurensning i norske byer	40
6. Referanser	42

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) fikk høsten 1996 i oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) å utarbeide et forslag til bedømmingsmal for luftforurensninger (NO₂ og PM₁₀) i de større byene. Behovet for en bedømmingsmal er knyttet til varslingsystemer for luftkvalitet som er etablert eller er under etablering i flere byer. Hensikten er å ha en anbefalt mal for beskrivelse av luftforurensningssituasjonen slik at informasjonen i de enkelte byene blir entydig.

Etter drøftelser av NILUs første forslag til bedømmingsmal og med grunnlag i arbeid ved Statens institutt for folkehelse (Folkehelsa) og Ullevål sykehus med revidering av anbefalte luftkvalitetskriterier for svevestøv, utarbeidet Folkehelsa og Ullevål sykehus høsten 1997 et forslag til bedømmingsmal for lokal luftforurensning i Norge, som nå er tatt i bruk ved varsling av luftforurensning i Oslo og Drammen. Det er denne bedømmingsmalen som er presentert i denne rapporten.

Som en del av prosjektet har NILU gitt en oppsummering av luftkvalitetskriterier og grenseverdier i Norge, samt av Verdens helseorganisasjons (WHOs) nye anbefalte retningslinjer og EUs direktiver. Det er også gjort en gjennomgang av eksisterende varslingsystemer i andre land/byer, USA, Frankrike (Paris), Storbritannia, Tyskland (smogvarsling, Nordrhein-Westfalen, Hamburg, Berlin), Østerrike, Nederland, Sverige (Gøteborg, Stockholm) og Finland (Helsinki). I tillegg er de tidligere varslingsystemene i Oslo/Drammen og Bergen tatt med.

Mange land har et såkalt indekssystem, der det målte eller beregnete forureningsnivået gis en indeksverdi (poeng- eller prosentverdi) i forhold til f.eks. gitte grenseverdier. Det gis derved en indeks for hvert stoff på hver stasjon. Disse indeksene kan så midles for hver stasjon eller for alle stasjoner samlet. Noen steder varsles det ut fra høyeste indeks, andre steder ut fra en midlere indeks.

I Storbritannia brukes det et system som i prinsippet er likt det nåværende systemet i Oslo og Drammen. Det britiske systemet revurderes nå. Endringene innebærer flere komponenter og andre kriteriegrenser for noen av stoffene, men prinsippet i systemet blir det samme.

Forslaget til bedømmingsmal for varsling av luftforurensning i norske byer, som ble utarbeidet av Folkehelsa og Ullevål sykehus høsten 1997, er gjengitt i tabellen på neste side.

Bedømmingsmal for luftforurensning i byer og tettsteder. Bedømmingsmalen er utarbeidet for nitrogendioksid (NO_2) og svevestøv (PM_{10}). Det er det stoffet som oppnår høyest konsentrasjon som bestemmer om bedømmingen skal være “ren luft”, “lite forurenset”, “moderat forurenset” eller “mye forurenset”.

Bedømming	NO_2 Timemiddel $\mu g/m^3$	PM_{10} Døgnmiddel $\mu g/m^3$	Informasjonstekst
Ren luft	< 40	< 10	Ingen helserisiko
Lite forurenset	40 - 100	10 - 35	Liten eller ingen helserisiko
Moderat forurenset	100 - 200	35 - 100	SFTs og Folkehelsas anbefalte grenseverdier er lett/moderat/betydelig ²⁾ overskredet. Helseeffekter kan forekomme hos astmatikere ³⁾ ved opphold ved sterkt trafikkerte gater, spesielt i forbindelse med økt fysisk aktivitet.
Mye forurenset	> 200	> 100	Luftkvaliteten er dårlig. Astmatikere, personer med alvorlige hjerte- eller luftveislidelser og små barn bør unngå lengre opphold utendørs i forurensete områder ⁴⁾ . Forbigående slimhinneirritasjon og ubehag kan også forekomme hos friske personer.

1) Beregnes hver time for siste 24 timer.

2) Oppdelingen lett/moderat/betydelig benyttes for å si hvor stor grad SFTs og Folkehelsas luftkvalitetskriterier er overskredet, der lett er betegnelsen for første tredjedel av intervallet opp til mye forurenset (for NO_2 vil det m.a.o. si 100 - 133 $\mu g/m^3$, moderat andre tredjedel av intervallet osv.)

3) Også personer med alvorlig lunge-/luftveissykdom kan bli påvirket. Man må imidlertid anta at disse ikke vil bedrive økt fysisk aktivitet ved gater, og utelates derfor fra varslingssteksten.

4) Ved daglig varslings skal “forurensete områder” beskrives/lokaliseres så langt som mulig.

Grensen mellom “lite forurenset” og “moderat forurenset” er satt til SFTs og Folkehelsas anbefalte luftkvalitetskriterier. For døgnmiddelverdi av PM_{10} er det anbefalte luftkvalitetskriteriet fra 1992 på 70 $\mu g/m^3$ nå endret til 35 $\mu g/m^3$. For NO_2 sammenfaller grensen mellom “moderat forurenset” og “mye forurenset” med WHO's nye anbefalte retningslinje. For PM_{10} har ikke WHO fastsatt noen retningslinje, da datagrunnlaget anses for spinkelt, samt at nyere studier antyder at $PM_{2,5}$ (finfraksjonen) er en bedre indikator for helseeffekter enn PM_{10} .

Ozon er forurensningsmessig først og fremst et regionalt problem i Norge sommerstid. I byene er konsentrasjonene vanligvis lavere enn regionalt på grunn

av kjemiske reaksjoner mellom O_3 og NO som gir NO_2 . Ozonvarsling bør derfor i hovedsak begrenses til det som gjøres i forhold til EUs ozondirektiv for melding/informasjon/varsling til befolkningen ved høye konsentrasjoner. Denne varslingen foretas ved NILU i sommerhalvåret.

Bedømmingsmal for lokal luftforurensning i Norge

1. Innledning

Statens forurensningstilsyn (SFT) ga høsten 1996 Norsk institutt for luftforskning i oppdrag å utarbeide et forslag til bedømmingsmal for luftforurensninger (NO₂ og PM₁₀) i de større byene. Behovet for en slik mal er knyttet til varslingssystemer for luftkvalitet som er etablert eller er under etablering i flere byer. Hensikten er å ha en anbefalt mal for beskrivelse av luftforurensningssituasjonen slik at informasjonen i de enkelte byene blir entydig. Det vil være viktig å ha en enkel og entydig bruk av f.eks. karakteristikkene “lav”, “moderat” og “høy” luftforurensning eller “god”, “tilfredsstillende” og “dårlig” luftkvalitet.

SFT presiserte NILUs oppdrag på følgende måte:

- Gi en kortfattet presentasjon av tilsvarende bedømmingsmaler som er i bruk i utvalgte byer som det er relevant å sammenligne de norske byene med (for eksempel byer i Norden). Samtidig bør det informeres om EU eller USA sentralt har laget slike bedømmingsmaler eller arbeider med slike.
- Utarbeide et forslag til norsk bedømmingsmal som kan dele luftkvaliteten inn i 3 til 4 grupper fra lav til høy eller svært høy. Malen må ha ett av skillene i samsvar med SFTs luftkvalitetskriterier. Den må også kunne forholde seg til total-situasjonen for de to komponentene NO₂ og svevestøv. Det vil si hvordan karakteriseres luftkvaliteten hvis det f.eks. er høyt nivå av svevestøv, men moderat nivå av NO₂?

I februar 1997 presenterte NILU et første forslag til bedømmingsmal for SFT. Dette ble senere drøftet mellom SFT, Statens institutt for folkehelse (Folkehelsa) og NILU. Samtidig arbeidet Folkehelsa og Ullevål sykehus med en revidering av de anbefalte luftkvalitetskriteriene for svevestøv. Det var derfor hensiktsmessig å avvende resultatet av dette arbeidet før det endelige forslaget til bedømmingsmal ble utarbeidet. Høsten 1997 utarbeidet så Folkehelsa og Ullevål sykehus det endelige forslaget til bedømmingsmal for lokal luftforurensning i Norge, som nå er i bruk ved varsling av luftforurensning i Oslo og Drammen. Det er denne bedømmingsmalen som er presentert i denne rapporten.

2. Luftkvalitetskriterier og grenseverdier for NO₂ og PM₁₀

Ved utarbeidelse av en bedømmingsmal for melding/varsling av luftforurensning i norske byer er det naturlig å ta utgangspunkt i de anbefalte norske luftkvalitetskriteriene. Disse ble foreslått av en arbeidsgruppe nedsatt av SFT (SFT, 1992). Høsten 1997 foreslo Folkehelsa og Ullevål sykehus et nytt anbefalt luftkvalitetskriterium for døgnmiddelverdi av PM₁₀. Det er imidlertid også naturlig å ta i betraktning internasjonalt anerkjente grenseverdier, som EUs

grenseverdier og veiledende grenseverdier og Verdens helseorganisasjons (WHO) retningslinjer.

WHO har nylig revidert sine retningslinjer fra 1987 (WHO, 1987 og 1996). Også EUs grenseverdier er i ferd med å bli revidert. Nye grenseverdier er foreslått, men ennå ikke vedtatt som direktiver.

2.1 Anbefalte norske luftkvalitetskriterier for NO₂

De anbefalte norske luftkvalitetskriteriene for NO₂ for virkning på helse er gitt i Tabell 1. Den gitte verdien for midlingstid 15 minutter gjelder ved opphold f.eks. i veitunneler.

Tabell 1: Anbefalte norske luftkvalitetskriterier for NO₂ (µg/m³).

Midlingstid	NO ₂
15 minutter	500
1 time	100
24 timer	75
6 måneder	50

Ved fastsettelsen av verdiene for korte midlingstider (inntil 1 time) ble det i 1992 brukt en usikkerhetsfaktor på 5. Dette betyr at en måtte opp i 5 ganger høyere verdier enn de angitte før det med sikkerhet kunne konstateres helseeffekter. Nyere data viser klare helseeffekter ved 200 µg/m³ pr. time, dvs. at usikkerhetsfaktoren nå er redusert til 2. For langtidseffekter har en nå data som viser at det er en sammenheng mellom sykелighet og døgnmiddelverdier på 40 - 50 µg/m³, dvs. at det ikke er noen usikkerhetsfaktor lenger.

2.2 Verdens helseorganisasjons retningslinjer for NO₂

Verdens helseorganisasjons retningslinjer for NO₂ er gitt i Tabell 2. Hovedgrunnen til at retningslinjen for midlingstid 1 time er redusert, er at det er lagt inn en større usikkerhetsfaktor (ca. 2) enn tidligere. Grunnlaget for å fastsette retningslinjer for lengre midlingstider er mer spinkelt. Det er imidlertid i revisjonen foreslått en årsmiddelverdi på 40 µg/m³, mest fordi epidemiologiske studier tyder på at NO₂ er en god indikator på langvarig eksponering av en blanding av flere luftforurensende stoffer.

Tabell 2: Verdens helseorganisasjons retningslinjer for NO₂ (µg/m³).

Midlingstid	Verdier fra 1987	Reviderte verdier fra 1996
1 time	400	200
24 timer	150	
1 år		40

Den største forskjellen mellom norske anbefalte luftkvalitetskriterier og WHO's retningslinjer, er at det i Norge er benyttet en større usikkerhetsfaktor for midlingstid 1 time. Halvårsmiddelverdien i Norge og årsmiddelverdien til WHO må anses å være omtrent likeverdige.

2.3 EUs grenseverdier og veiledende grenseverdier for NO₂

EUs grenseverdier og veiledende grenseverdier for NO₂ er gitt i Tabell 3. EUs verdier er gitt som prosentilverdier, mens WHO's og norske verdier er maksimalverdier. EUs grenseverdi på 200 µg/m³ som timemiddelverdi og 98-prosentilverdi er noe mindre streng enn WHO's reviderte verdi. EUs grenseverdier er imidlertid under revisjon. Det nye forslaget til grenseverdi er fortsatt 200 µg/m³ som timemiddelverdi, men nå som 99,9-prosentilverdi. Det betyr at 200 µg/m³ nå bare kan overskrides i 0,1 prosent av tiden (8 ganger i året) mot 2% av tiden (175 ganger i året) tidligere. Det nye forslaget fra EU tilsvarer en maksimal timemiddelverdi på ca. 260 µg/m³, dvs litt høyere enn WHO's nye retningslinje på 200 µg/m³.

Tabell 3: EUs grenseverdier og veiledende grenseverdier for NO₂.

Referanseperioden ¹	Grenseverdi	Veiledende grenseverdi
1 år	200 ²	135 ²
1 år		50 ³

- 1 Den årlige referanseperioden er kalenderåret.
- 2 98-prosentilverdi. Dette betyr at 98 prosent av timemiddelverdiene skal være lavere enn grenseverdien. Grenseverdien kan altså overskrides i 2% av tiden (timene).
- 3 50-prosentilverdi (medianverdi). Dette betyr at 50% av timemiddelverdiene skal være lavere enn grenseverdien. (Vanligvis vil medianen være lavere enn den aritmetriske middelverdien).

2.4 Anbefalte norske luftkvalitetskriterier for PM₁₀

PM₁₀ er partikler med diameter mindre enn 10 µm. Finfraksjonen (PM_{2,5}) inneholder partikler med diameter mindre enn 2,5 µm. Det er disse fraksjonene som kan følge luftstrømmen ned i lungene, men PM_{2,5} dominerer i antall partikler nede i alveolene. Hovedkilden til PM_{2,5} i byområder er forbrenning i bilmotorer og utslipp fra boligoppvarming. Finfraksjonen inneholder hovedmengden av den mutagene aktiviteten. I byområdene antas slitasje av veidekket, særlig på grunn av piggedekk om vinteren, å være hovedkilden til partikler mellom 2,5 µm og 10 µm (grovfraksjonen i PM₁₀).

De anbefalte norske luftkvalitetskriteriene fra 1992 for PM_{2,5} og PM₁₀ for virkning på helse er gitt i Tabell 4. Ved fastsettelsen av verdiene er det benyttet usikkerhetsfaktorer på 2-3 både for midlingstid 24 timer og 6 måneder. Datagrunnlaget for å foreslå kriterieverdier for midlingstid 1 time og 24 timer for PM_{2,5} og for midlingstid 1 time for PM₁₀ er for spinkelt. I SFT-gruppens vurdering går det fram at finfraksjonen (PM_{2,5}) sannsynligvis vil ha størst

betydning for folks helse, men større partikler (i PM_{10} -fraksjonen) vil også kunne spille en rolle ved økende grad av pusting gjennom munnen under belastning.

Tabell 4: *Anbefalte norske luftkvalitetskriterier for $PM_{2,5}$ og PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).*

Midlingstid	$PM_{2,5}$	PM_{10}
24 timer		70
6 måneder	30	40

Folkehelsa og Ullevål sykehus har høsten 1997 foreslått å endre døgnmiddelkriteriet for PM_{10} fra $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ til $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det er denne nye verdien som er brukt i det nye forslaget til bedømmingsmal som er presentert i denne rapporten. For $PM_{2,5}$ er det nå foreslått et anbefalt luftkvalitetskriterium på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddelverdi.

2.5 Tiltaks- og kartleggingsgrenser i forurensningsloven

Fra 1.7.1997 gjelder "Forskrift til forurensningsloven om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy". Forskriften vil utløse kartlegging av tiltak for opprydding i eksisterende miljøproblemer. Lokale miljøproblemer skal først og fremst håndteres av lokale myndigheter. For å sikre et minimumsnivå av luftkvalitet er det gjennom denne forskriften fastsatt "nasjonale grenseverdier". Tiltaksgrenseverdiene skal være innfridd for alle landets innbyggere innen utgangen av år 2004. Tiltaks- og kartleggingsgrenseverdiene er gitt i Tabell 5.

Tabell 5: *Tiltaks- og kartleggingsgrenseverdier for luftkvalitet i forurensningsloven.*

Komponent	NO_2	PM_{10}	SO_2
Midlingstid	1 time	24 timer	24 timer
Tiltaksgrense	300	300	200
Kartleggingsgrense	200	150	90

Tiltaksgrenseverdiene er vesentlig høyere enn SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier, 3 ganger så høy for NO_2 , over 8 ganger så høy for PM_{10} (ny verdi) og vel dobbelt så høy for SO_2 . Kartleggingsgrensen for SO_2 tilsvarer SFTs anbefalte luftkvalitetskriterium, mens kartleggingsgrenseverdien for NO_2 er dobbelt så høy og for PM_{10} vel 4 ganger så høy som de tilsvarende anbefalte luftkvalitetskriteriene.

2.6 Verdens helseorganisasjons retningslinjer for PM_{10}

I WHO's retningslinjer fra 1987 er det ingen egen verdi for PM_{10} . Derimot er det gitt retningslinjer for kombinert eksponering for SO_2 og partikler. Retningslinjene for midlingstid 24 timer er $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for SO_2 og enten $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for "totalt

svevestøv” eller $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for “thoracic particles” (partikler som kan gå ned i brystkassa). Totalt svevestøv omfatter partikler også større en $10 \mu\text{m}$, kanskje opp mot $50\text{-}100 \mu\text{m}$. “Thoracic particles” tilsvarer omtrent PM_{10} . Det er således samsvar mellom 24-timers kriteriet fra 1992 for PM_{10} i Norge og hos WHO (1987).

I WHO's arbeid med reviderte retningslinjer for svevestøv (Particulate Matter, PM) antydes det at datagrunnlaget for å fastsette spesifikke retningslinjer for PM_{10} er spinkelt. Epidemiologiske studier antyder at $\text{PM}_{2,5}$ (finfraksjonen) er en bedre indikator for helseeffekter enn PM_{10} . Det synes også klart at enkelte bestanddeler av $\text{PM}_{2,5}$, som sulfatpartikler og andre sure partikler, er enda bedre helseindikatorer enn $\text{PM}_{2,5}$ som sådan. Da partiklene kan være helt forskjellige bør de etter hvert skilles i helserisikovurderingen.

Når det gjelder korttidseksponering for PM sier WHO (1996) at tilgjengelig informasjon ikke gir grunnlag for å bedømme ved hvilke konsentrasjoner det ikke kan forventes helseeffekter. Det er derfor ikke anbefalt noen retningslinje for korttidseksponering for PM. I stedet henvises det til risikovurderinger som vist i Tabell 6 og Tabell 7. Disse tabellene er tatt direkte fra WHO-dokumentet.

Tabell 6: Summary of Relative Risk estimates for bronchodilator use, cough and LRS reporting. PEF changes and respiratory hospital admissions and daily mortality, associated with a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ increase in the concentration of PM_{10} and $\text{PM}_{2,5}$.

Endpoint	Relative Risk for $\text{PM}_{2,5}$ (95% C.I.)	Relative Risk for PM_{10} (95% C.I.)
Bronchodilator use	...	1,0337 (1,0205-1,0470)
Cough	...	1,0455 (1,0227-1,0687)
LRS	...	1,0345 (1,0184-1,0508)
Respiratory hospital admissions	...	1,0084 (1,0050-1,0117)
Mortality	1,0151 (1,0112-1,0190)	1,0070 (1,0059-1,0082)
	Effects of $\text{PM}_{2,5}$ on PEF	Effects of PM_{10} on PEF
PEF change (relative to mean)	...	-,13% (-,17%-,09%)

Tabell 7: Estimated number of subjects experiencing health effects over a period of 3 days characterized by a mean PM_{10} concentration of 50 or $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in a population of 1 million.

Health effect indicator	Estimated number of subjects affected by a three-day episode of PM_{10} at:	
	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Mortality	3,5	7
Respiratory hospital admissions	3	6
Person-days of bronchodilator use	5 100	10 200
Person-days of symptom exacerbations	6 000	12 000

For langtidsvirkninger av PM på helse er datagrunnlaget ennå mer begrenset enn for korttidsvirkninger. Enkeltstudier antyder forventet redusert levealder på 1-2 år ved langtidseksponering. Årsmiddelverdier på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for $\text{PM}_{2,5}$ eller 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM_{10} antyder overhyppighet av bronkitt hos barn og redusert lungefunksjon hos både barn og voksne. På grunn av effekter ved så lave konsentrasjoner, har ikke WHO ønsket å anbefale noen retningslinjer for langtidseksponering av PM. I stedet henvises det til risikovurderinger som vist i Tabell 8 og Tabell 9. Disse tabellene er tatt direkte fra WHO-dokumentet.

Tabell 8: Summary of Relative Risk estimates for effects of long-term exposure to PM on morbidity and mortality, associated with a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ increase in the concentration of PM_{10} or $\text{PM}_{2,5}$ ($\text{PM}_{2,1}$).

Endpoint	Relative Risk for $\text{PM}_{2,5}$ ($\text{PM}_{2,1}$) (95% C.I.)	Relative Risk for PM_{10} (95% C.I.)
Mortality	1,14 (1,04, 1,24)	1,10 (1,03, 1,18)
Mortality	1,07 (1,04, 1,11)	n.a.
Bronchitis symptoms	1,34 (0,94, 1,99)	1,29 (0,96, 1,83)
	Effects of $\text{PM}_{2,5}$ ($\text{PM}_{2,1}$) on lung funksjon	Effects of PM_{10} lung funksjon
% change in FEV_1 , children	-1,9% (-3,1%, -0,6%)	-1,2% (-2,7%, -0,1%)
% change in FEV_1 , adults		-1,0 % (n.a.)

Tabell 9: Estimated number of subjects experiencing health effects due to long-term exposure to a $\text{PM}_{2,5}$ concentration of 10 or 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ over a background of 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in a population of 1 million.

Health effect indicator	Estimated number of subjects affected per year at $\text{PM}_{2,5}$ concentrations (over a background of 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.)	
	10	20
Mortality	1 200	2 400
Number of additional children with bronchitis symptoms	3 350	6 700
Number of additional children with lung funksjon (FVC or FEV_1 below 85% of predicted)	4 000	8 000

*) A population of 1,000,000, with a yearly number of deaths of 12,000, a baseline prevalence of 5% for bronchitis symptoms among children, assumed to make up 20% (=200,000 subjects, 10,000 of whom are assumed to have bronchitis symptoms) of the population, and a baseline prevalence of 3% of children having a lung funksjon (FVC og FEV_1) lower than 85% of predicted (=6,000 children).

2.7 EUs grenseverdier for svevestøv

EU har pr. dato grenseverdier for totalt svevestøv (TSP), men ikke for PM_{10} . Det er imidlertid i 1997 foreslått et nytt direktiv for PM_{10} . Grenseverdiene for TSP er gitt i Tabell 10.

Tabell 10: EUs grenseverdier for TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Måleperiode	TSP
1 år	150 ¹
1 år	300 ²

1. Aritmetrisk gjennomsnitt av døgnmiddelverdiene målt i løpet av et år.
2. 95% av alle døgnmiddelverdiene målt i løpet av et år skal være lavere enn denne verdien.

EUs grenseverdier for TSP er vesentlig høyere enn norske anbefalte luftkvalitetskriterier for PM_{10} og WHO's verdi for "thoracic particles" fra 1987.

EU-kommisjonens forslag til grenseverdi for PM_{10} er $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddelverdi som 98- og 93-prosentilverdi. Disse verdiene innebærer en betydelig skjerping i forhold til dagens TSP-verdier. EUs nye prosentilverdier tilsvarer maksimale døgnmiddelkonsentrasjoner på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i løpet av et år, dvs. ned mot det norske anbefalte luftkvalitetskriteriet på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fra 1992 og betydelig lavere enn kartleggingsgrensen på $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. Melding/informasjon/varsling av luftkvalitet i andre land/byer

3.1 USA

I USA brukes Pollutant Standards Index (PSI) ved daglig informasjon til publikum om luftkvalitet for de forurensningskomponenter som har korttidsgrenseverdier (≤ 24 timer) for helseeffekter.

PSI omfatter de fem stoffene CO , SO_2 , NO_2 , O_3 og PM_{10} , med grenseverdier (National Ambient Air Quality Standards - NAAQS) for midlingstider 1 time, 8 timer eller 24 timer. I tillegg eksisterer det "Federal Episode Criteria" og "Significant Harm Levels" for alle fem komponentene. Disse er også benyttet ved konstruksjonen av PSI.

Beskrivelse av PSI-systemet er vist i Tabell 11. Indeksen er normalisert slik at

- PSI = 100 tilsvarer NAAQS
- PSI = 100-200 tilsvarer "unhealthful"
- PSI = 200-300 tilsvarer "very unhealthful"
- PSI = 300-500 tilsvarer "hazardous".

Figur 1 viser hvordan PSI er bygd opp for 8-timers ikke-overlappende middelverdier av CO .

Tabell 11: Comparison of PSI values with pollutant concentrations, descriptor words, generalized health effects and cautionary statements.

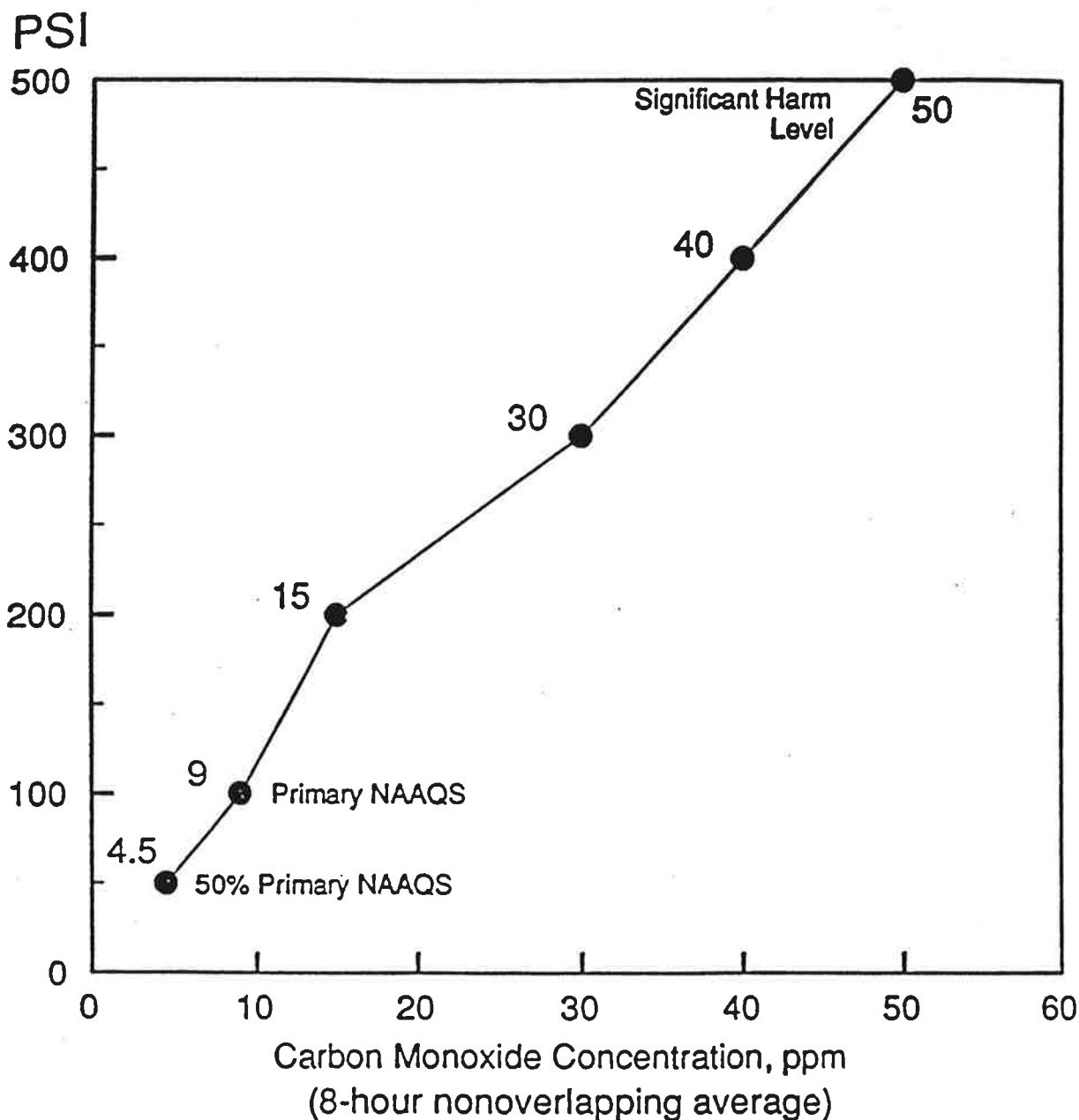
INDEX VALUE	AIR QUALITY LEVEL	POLLUTANT LEVELS					HEALTH EFFECT DESCRIPTOR	GENERAL HEALTH EFFECTS	CAUTIONARY STATEMENTS
		PM (24-hour) ug/m ³	SO ₂ (24-hour) ug/m ³	CO (8-hour) ppm	O ₃ (1-hour) ppm	NO ₂ (1-hour) ppm			
500	SIGNIFICANT HARM	600	2620	50	0.6	2.0	HAZARDOUS	Premature death of ill and elderly. Healthy people will experience adverse symptoms that affect their normal activity.	All persons should remain indoors, keeping windows and doors closed. All persons should minimize physical exertion.
400	EMERGENCY	500	2100	40	0.5	1.6		Premature onset of certain diseases in addition to significant aggravation of symptoms and decreased exercise tolerance in healthy persons.	Elderly and persons with existing diseases should stay indoors and avoid physical exertion. General population should avoid outdoor activity.
300	WARNING	420	1600	30	0.4	1.2		VERY UNHEALTHFUL	Significant aggravation of symptoms and decreased exercise tolerance in persons with heart or lung disease, with widespread symptoms in the healthy population.
200	ALERT	350	800	15	0.2	0.6	UNHEALTHFUL	Mild aggravation of symptoms in susceptible persons, with irritation symptoms in the healthy population.	Persons with existing heart or respiratory ailments should reduce physical exertion and outdoor activity. With regard to ozone, general population should avoid vigorous outdoor activity.
100	NAAQS	150	365	9	0.12	a	MODERATE		
50	50% OF NAAQS	50	80 ^b	4.5	0.06	a	GOOD		
0		0	0	0	0	a			

^a No index values reported at concentration levels below those specified by "Alert Level" criteria.

^b Annual primary NAAQS.

Ut fra dette systemet beregnes det en indeksverdi for hvert stoff. Det stoffet som gir den **høyeste** indeksverdien, blir bestemmende for PSI, som altså er den **høyeste** av enkeltindeksene.

De viktigste fordelene ved å bruke en indeks som PSI er at den forenkler informasjonen om de viktigste forurensningskomponentene og at den er lett forståelig for et større publikum. Som ulemper kan det anføres at det kan være vanskelig å gi trender for individuelle komponenter. Indeksen antar også at overskridelser av grenseverdier for hvert stoff har samme helseeffekt.



Figur 1: Carbon Monoxide Concentration, ppm (8-hour nonoverlapping average).

3.2 Frankrike (Paris)

De større byene i Frankrike har sitt eget målenett for luftkvalitet og er selv ansvarlige for informasjonen til publikum.

I Paris er daglig informasjon om luftkvalitet tilgjengelig på MINITEL, som kan nås av alle via telefon til en datamaskin. For hvert målested gis det her maksimale timemiddelkonsentrasjoner og døgnmiddelkonsentrasjoner.

Det gis også en luftkvalitetsindeks som går på skala fra 1 (særdeles god luftkvalitet) til 10 (ikke akseptabel luftkvalitet). Denne er svært lik den amerikanske PSI (Pollution Standards Index). Indeksen bygger på konsentrasjonene av SO₂, PM₁₀, NO₂ og O₃.

Luftkvalitetsindeksen brukes også på nasjonal basis og publiseres i media (aviser, TV, ...).

Varsling i Paris begrenses til informasjon om trenden neste dag i indeksen (opp, stabil eller ned). Sommeren 1996 ble det testet en varslingsmodell for O₃, som man håper kan bli operativ sommeren 1997. I Paris er det ønske om å utvikle en prognosemodell også for NO₂ og SO₂.

Det franske indekssystemet for luftkvalitet er vist i Tabell 12 (oversatt fra fransk).

Tabell 12: Klassifiseringssystem for luftkvalitet i Frankrike.

Indeks-verdi	Klasse	Klassifisering/beskrivelse av luftkvalitet	Konsentrasjon (µg/m ³)			
			SO ₂	Svevestøv (TSP eller PM ₁₀ ?)	NO ₂	O ₃
0- 25	1	Særdeles god (excellant)	0- 15	0- 15	0- 30	0- 30
26- 50	2	Meget god (très bon)	16- 30	16- 30	31- 60	31- 50
51- 75	3	God (bon)	31- 60	31- 60	61- 80	51- 70
76-100	4	Nokså god (assez bon)	61- 85	61- 85	81-105	71- 90
101-125	5	Middels (moyen)	86-110	86-110	106-135	91-110
126-150	6	Mindre tilfredsstillende (médiocre)	111-150	111-150	136-155	111-145
151-200	7	Nokså dårlig (très médiocre)	151-210	151-210	156-180	146-180
201-250	8	Dårlig (mauvais)	211-270	211-270	181-270	181-250
251-300	9	Meget dårlig (très mauvais)	271-350	271-350	271-400	251-360
>300	10	Ikke akseptabel (exécutable)	>350	>350	>400	>360

EUs grenseverdier for O₃ finner vi igjen i klasse 5 (110 µg/m³, health protection threshold, 8 timer), klasse 7 (180 µg/m³, population information threshold, 1 time), og klasse 10 (360 µg/m³, population warning threshold, 1 time). For NO₂ er den veiledende EU-grenseverdien på 135 µg/m³ som 98-prosentil av timemiddelverdier i klasse 5, mens grenseverdien på 200 µg/m³ (98-prosentil) er i klasse 8. For SO₂ og svevestøv er grenseverdien for 24 timer på 350 µg/m³ (98-prosentil) i klasse 10. De veiledende grenseverdiene på 100-150 µg/m³ (maksimalverdi) er i klasse 5-6.

I Paris er det siden januar 1992 gitt ut en daglig indeks (klasse) for luftkvalitet. Indeksen er tilgjengelig på MINITEL og i avisen "Le Parisien". Det gis også en tendens (opp, stabil, ned) basert på værutsikter fra Meteo-France. Siden mars 1993 har meldingene også gått ut på det regionale fransk TV3. Fransk TV5 gir ukentlig en melding om luftkvalitet i ca. 6 større byområder, inklusive Paris.

Klasse 1 og 10 er aldri meldt i Paris i årene 1992-1994. Klasse 7-9 er meldt ca. 14 dager hvert år (klasse 8 20 dager, klasse 9 2 dager). Rundt 2/3 av meldingene er i klasse 2 og 3.

3.3 Storbritannia

I Storbritannia har daglige oversikter over luftkvaliteten vært tilgjengelig siden 1990. Denne tjenesten har utviklet seg hurtig de senere årene i takt med økende antall målestasjoner og stadig flere stoffer som måles.

To ganger daglig gis det varsel om luftkvalitet på CEEFAX og på TELETEXT i tillegg til timevis oppdatering på måledata regionalt. Publikum kan også ringe gratis et bestemt nummer for å få informasjon om luftkvalitet (Air Quality Information Service). I dette systemet oppdateres også dataene hver time. En rekke aviser, samt TV og radio publiserer også meldinger om luftkvalitet regelmessig.

Kriterier (klassifiseringsverdier) er fastsatt av Miljøverndepartementet (DoE). Kriteriene for NO₂, SO₂ og O₃ er basert på høyeste timemiddelverdi i løpet av 24 timer, mens kriteriene for benzen og 1,3-butadien er basert på løpende 24-timers-middelverdier, se Tabell 13 og Tabell 14.

Tabell 13: Klassifiseringskriterier for NO₂, SO₂ og O₃ i Storbritannia basert på maksimale timemiddelverdier over en periode på 24 timer.

Beskrivelse	NO ₂	SO ₂	O ₃
Svært god luftkvalitet (very good air quality)	<50 ppb (<96 µg/m ³)	<60 ppb (<160 µg/m ³)	<50 ppb (100 µg/m ³)
God luftkvalitet (good air quality)	50-99 ppb (96-190 µg/m ³)	60-124 ppb (160-332 µg/m ³)	50-89 ppb (100-179 µg/m ³)
Dårlig luftkvalitet (poor air quality)	100-299 ppb (191-572 µg/m ³)	125-399 ppb (333-1063 µg/m ³)	90-179 ppb (180-359 µg/m ³)
Svært dårlig luftkvalitet (very poor air quality)	≥300 ppb (≥573 µg/m ³)	≥400 ppb (≥1064 µg/m ³)	≥180 ppb (≥360 µg/m ³)

Tabell 14: Klassifiseringsverdier for benzen og 1,3-butadien i Storbritannia basert på løpende 24-timers-middelverdier.

Beskrivelse	Benzen	1,3-butadien
Lavt (low)	<4,5 ppm ¹	<0,9 ppb ²
Moderat (medium)	4,5-9,99 ppb	0,9-1,99 ppb
Høyt (high)	10-29,99 ppb	2-5,99 ppb
Svært høyt (very high)	≥30 ppb	≥6 ppb

1 1 ppb benzen tilsvarende 3,2 µg/m³.

2 1 ppb 1,3-butadien tilsvarende 2,2 µg/m³.

For alle stoffer unntatt O₃ er forholdet mellom de tre kriteriegrensene omtrent som 1:2:3 (O₃ omtrent som 1:2:2). For NO₂ og O₃ går skillet mellom "god" og "dårlig" luftkvalitet omtrent ved EUs grenseverdier (egentlig 98-prosentil for NO₂ og maksimalverdi for O₃). Den norske anbefalte luftkvalitetskriteriene følger omtrent skillet mellom "svært god" og "god" luftkvalitet sett i forhold til de britiske klassifiseringskriteriene.

Storbritannia vil sannsynligvis revidere sitt meldings/varslingssystem i løpet av 1997. Et utkast til nytt system er nå på høring. I tillegg til NO₂, SO₂ og O₃ vil også CO og PM₁₀ inngå. Betegnelsen "god luftkvalitet" vil bli erstattet med "generelt tilfredsstillende" (generally satisfactory) eller "moderat" (moderate). For O₃ er klassegrensene foreslått uforandret, mens grensene for NO₂ er foreslått satt vesentlig høyere. Også for SO₂ er grensene foreslått satt en del høyere, men samtidig er midlingstiden satt ned til 15 minutter. For PM₁₀ er det foreslått grenser som ligger ganske lavt.

På samme måte som for EUs O₃-direktiv skal det nå gis informasjon og/eller varsling til befolkningen ved høye konsentrasjoner for hvert enkelt stoff. Det innføres tre terskelnivåer, "Standard Threshold", "Information Threshold" og "Alert Threshold" som settes lik grensene mellom klassene i klassifiseringskriteriene.

3.4 Tyskland

3.4.1 Varslingssystem for "smog"

I Tyskland er det et varslingssystem for episoder med meget høy luftforurensning (smog). Når terskelverdiene for smogvarslingen overskrides på minst halvparten av målestasjonene i et område (Smog-Gebiet), og den tyske værtjenesten konstaterer en inversjonssituasjon (som forventes å vedvare) går det ut varsling i henhold til tabell 15. Se for øvrig kommentarer til avsnitt 3.4.4 om Berlin, der mottatt informasjon tyder på at det fra høsten 1995 ikke lenger er noen forordning om smogvarsling i Tyskland. Dette har sammenheng med klart reduserte konsentrasjoner de senere årene.

Tabell 15: Terskelverdier for utløsning av smogvarsling i Tyskland.

Varslingsnivå	Middelverdi siste 3 timer			Middelverdi siste døgn
	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	SO ₂ + 2 x svevestøv (µg/m ³)
Forvarsling	600	600	30	1 100
Alarmnivå 1	1 200	1 000	45	1 400
Alarmnivå 2	1 800	1 400	60	1 700

Varsling utløses når terskelverdiene for en eller flere av komponentene overskrides. Komponenten "SO₂ + 2 x svevestøv" er den såkalte smogindeksen som beregnes for de siste 24 timene. For SO₂, NO₂ og CO alene beregnes konsentrasjonene for de 3 siste timene.

Ved utløsning av alarmnivåene 1 og 2 blir det også satt i verk tiltak for å redusere utslippene fra trafikk, industri og fyringsanlegg.

3.4.2 Nordhrein-Westfalen

Landesumweltamt Nordhrein-Westfalen legger aktuelle (siste 2 timers) data for O₃-stasjoner på internett. Her ligger det også data fra værstasjoner. I tillegg er det gitt en beskrivelse av helseeffekter av O₃, spesielt med hensyn på EUs meldings/ advarsel-grenseverdier.

Det henvises også til Text-TV på WDR3 og til en O₃-telefonsvarer.

Landesumweltamt NRW gir også ut daglig informasjon på fax om foregående døgns måleverdier på alle målestasjoner i delstaten. Her gis døgnmiddelverdier, maksimal ½-timeverdi og tidspunkt for maksimalverdien for SO₂, svevestøv, NO, NO₂, O₃ og CO. Målenettet i delstaten omfatter mer enn 80 stasjoner. O₃ måles på rundt halvparten av stasjonene, mens de øvrige komponentene måles på de fleste stasjonene.

3.4.3 Hamburg

I Hamburg gis det daglig (mandag-fredag) informasjon i aviser og radio om luftkvalitet. For svevestøv, SO₂, NO₂, NO og CO gis det middelkonsentrasjoner over de siste 24 timene (fra kl 12 til kl 12), samt den høyeste halvtimeverdien i perioden. For O₃ gis det tilsvarende 24 timers- og timekonsentrasjoner.

I tillegg gis det et varsel for neste dag eller for helgen basert på de siste måleresultatene og værutsiktene. Varselet baseres på den erfaring de personene som driver målesystemet har.

Informasjonen til aviser/radio består av en tekstdel og en måledatadel. Avisene trykker normalt bare tekstdelen.

Bedømmingsmalen er delt i fire klasser der høy konsentrasjon (hoch) er basert på orienterende grenseverdier (24 timer) utgitt av Verein Deutscher Ingenieure (VDI). For O₃ brukes EUs direktiv for informasjon til publikum som grense for høy forurensning. De fire klassene ved bedømmingen er "lavt" (niedrig), "gjennomsnittlig" (durchschnitt), "forhøyet" (erhöht) og "høyt" (hoch) luftforurensningsnivå. "Gjennomsnittlig" nivå er basert på årlige målte middelkonsentrasjoner i 1989, som er det året informasjonstjenesten overfor publikum startet.

I de tilfellene O₃-konsentrasjonen går over 180 µg/m³ gis det ekstra informasjon til publikum ifølge EUs O₃-direktiv.

3.4.4 Berlin

Oppdaterte timevise måledata er tilgjengelig både på internett og på telefon. På internett ligger det data for de sju siste dagene.

Daglig oversendes et fullt datasett til avisene på fax.

I den tilsendte informasjonen fra Berlin sies det at siden september 1995 er det ikke lenger noen forordning for varsling av vintersmog (i Tyskland) fordi konsentrasjonene har gått mye ned de siste årene. Den tidligere smogindeksen brukes nå i Berlin som luftkvalitetsindeks. Indeksen er definert i forhold til nivåene gitt i Tabell 15 i avsnitt 3.4.1 slik at indeks = 100 tilsvarer "forvarsling", indeks = 200 tilsvarer "alarmnivå 1" og indeks = 300 tilsvarer "alarmnivå 2".

I Tyskland er det nå en forordning som gjelder smog sommerstid. Dersom time-middelkonsentrasjoner av O₃ overskrider 240 µg/m³ på tre stasjoner som ligger mellom 50 km og 250 km fra hverandre, skal det settes inn tiltak.

I Berlin gis det ikke varsling om luftkvalitet for neste dag, unntatt hvis det måles O₃-konsentrasjoner over 180 µg/m³ (EU-direktiv). Da blir det gitt informasjon om så høye verdier vil forekomme neste dag eller ikke. Dette varslet bygger på forventet værutvikling.

3.5 Østerrike

Umweltbundesamt i Østerrike gir daglig utførlig informasjon om luftkvaliteten til publikum. On line måledata gjøres kontinuerlig tilgjengelig på internett. Dette gjelder SO₂, NO₂ og O₃ fra alle tilgjengelige målestasjoner i landet. I sommerhalvåret er det spesiell informasjon om O₃. Det gis også langtidstrender for SO₂ og NO₂, samt informasjon om luftkvaliteten i naboland.

Daglig gis det også en vurdering av den aktuelle luftforurensningssituasjonen (siste døgn) i Wien og provinshovedstedene Eisenstadt, Graz, Innsbruck, Klagenfurt, Linz, Salzburg og St. Pölten, samt "Rheintal" (Vorarlberg). Denne informasjonen sendes på fax til aviser og interesserte personer, presenteres på Text-TV (ORF) og er også tilgjengelig på internett. Denne informasjonen gir høyeste tre-timers middelverdi av SO₂, SO₂ + svevestøv (bare hvis svevestøv ≥ 200 µg/m³), NO₂, CO og O₃. Middelverdier over tre timer er foreskrevet i "Smog Alarm Act" og "Ozone Act".

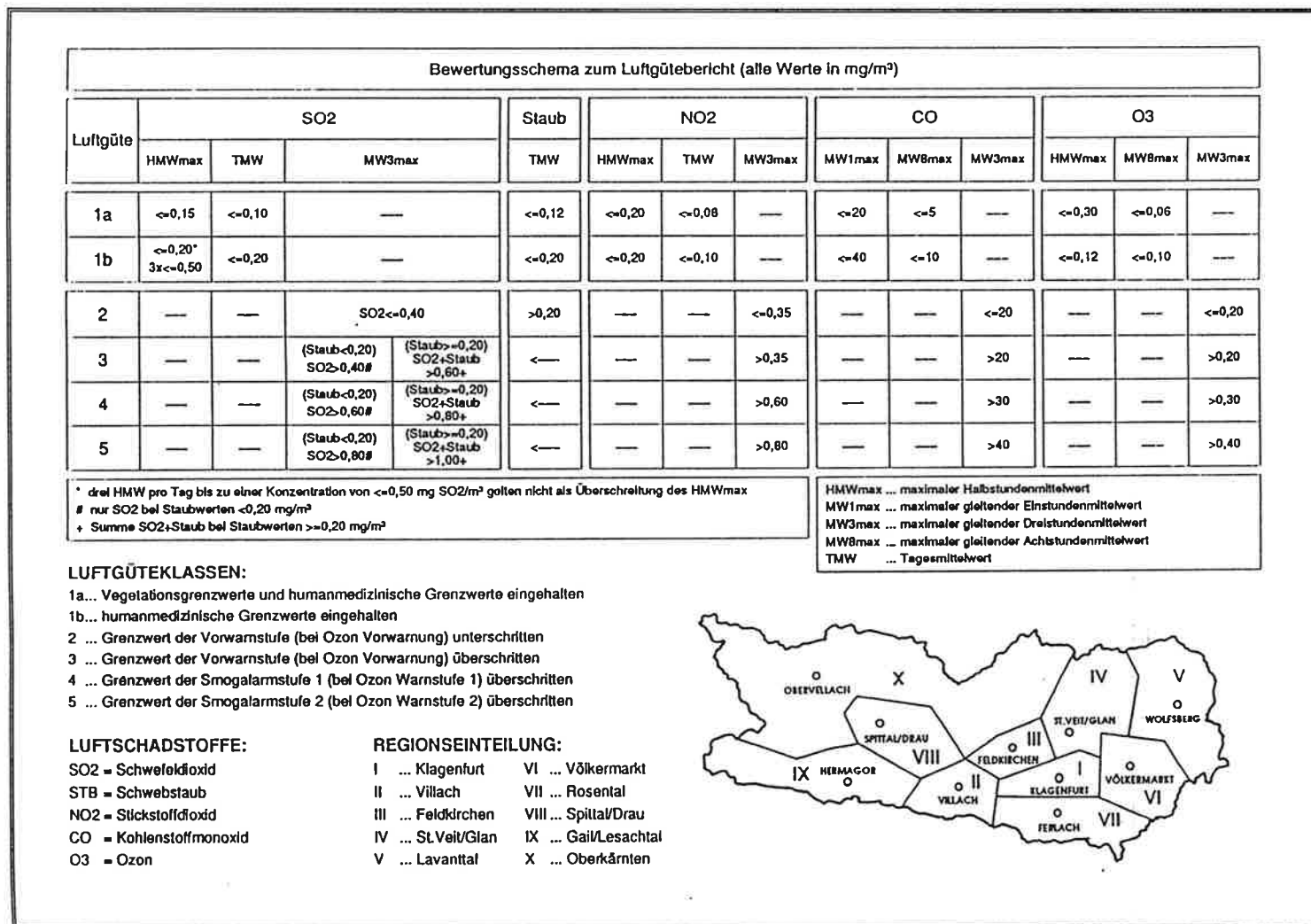
Sammen med måledataene gis det også en klassifisering av luftforurensnings-situasjonen (Belastungswerk der Luft, "Luftgütewerte"). Klassifiseringen er som følger:

- 1 : Lite forurenset (gering belastet), ingen grenseverdier for beskyttelse av menneskers helse er overskredet.
- 2 : Forurenset (belastet), foruresningen er lavere enn for nivået for forvarsel (Vorwarnstufe).
- 3 : Mye forurenset (stark belastet), nivå for forvarsel overskredet på ett målested.
- 3w : Utløsning av forvarsel.
- 4. : Svært mye forurenset (sehr stark belastet), nivå for smogalarm 1 (ozon: advarsel 1) overskredet på ett målested.
- 4w : Utløsning av smogalarm 1/advarsel 1.
- 5 : Ekstremt forurenset (extrem belastet), nivå for smogalarm 1/advarsel 2 overskredet på ett målested.
- 5w : Utløsning av smogalarm 2/advarsel 2.

Grenseverdier for smogalarm 1/advarsel 1 som gjennomsnitt over tre timer er:

SO ₂	: 600 µg/m ³
SO ₂ + svevestøv	: 800 µg/m ³
NO ₂	: 600 µg/m ³
CO	: 30 mg/m ³
O ₃	: 300 µg/m ³

Et fullstendig klassifiseringsskjema og et eksempel på "Luftgütebericht" for delstaten Kärnten er vist på de to neste sidene.



Figur 2: Luftgütebericht, erstellt am 7.1.1994 um 10.00 Uhr über den Zeitraum der letzten 24 Stunden.

LUFTGÜTEBERICHT

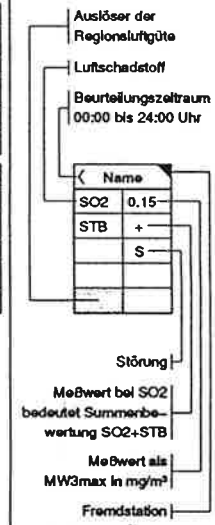
Amt der Kärntner Landesregierung – Abteilung 15 Umweltschutz – Luftreinhaltung
 erstellt am 7-JAN-1994 um 10:00 Uhr über den Zeitraum der letzten 24 Stunden



Luftreinhaltung
Land Kärnten

△ Luftgüte
= Luftgütetendenz
▽ zum Vortag

Region	KLAGENFURT	VILLACH	FELDKIRCHEN	ST. VEIT/GLAN	LAVANTTAL	VÖLKERMARKT	ROSENTAL	SPITTAL/DRAU	GAIL/LES.TAL	OBERKÄRNTEN
Station	Koschatstr.	Villach	Feldkirchen	St.Veit/Glan	Wolfsberg	Völkermarkt	Ferlach	Spittal/Drau	Hermagor	Obervellach
	SO2 0,03	SO2 0,04	SO2 0,02	SO2 0,02	SO2 0,02	SO2 <0,01	SO2 0,02	SO2 0,03	SO2 <0,01	SO2 <0,01
	STB 0,08	STB 0,13	STB 0,06	STB 0,10	STB 0,13	STB 0,07	STB 0,07	STB 0,07	STB 0,02	STB 0,04
	NO2 0,06	NO2 0,05	NO2 0,04	NO2 0,04	NO2 0,05	NO2 0,05	NO2 0,04	NO2 0,04	NO2 0,04	NO2 0,02
	CO 2,92	CO 5,99	CO 2,35	CO 4,56	CO 2,88	CO 2,14	CO 1,94	CO 2,41	CO 1,40	CO 0,97
	O3 0,02	O3 0,01	O3 0,02	O3 0,02	O3 <0,01	O3 0,03	O3 0,07	O3 0,03	O3 0,06	O3 0,03
	Völkerm. Str	Fürnitz		St.Andrá	Bleiburg	Feistr./Ros.	Radenth. Ort			Oberdrauburg
	SO2 0,03	SO2 0,01		SO2 0,01	SO2 0,03	SO2 0,02	SO2 0,01			SO2 <0,01
	STB 0,06	STB 0,04		STB 0,06	STB 0,10		STB 0,05			STB 0,05
	NO2 0,05	NO2 0,05		NO2 0,04	NO2 0,06					NO2 0,04
	CO 3,24	CO 1,70		CO 1,93	CO 2,17					CO 1,08
		O3 0,03		O3 0,03	O3 0,04					O3 0,05
	(Bahnhofstr.	Arnoldst.Ort		Herzogberg			Radenth. West			
	SO2 0,04	SO2 0,05		SO2 0,03			SO2 <0,01			
	NO2 0,06			STB 0,01			STB 0,04			
	Kreuzbergl	Hohenthum		NO2 0,01						
	O3 0,05	SO2 0,01		O3 0,07						
	Europapark	Gerlitzn		Frantschach						
	SO2 0,03	O3 0,08		SO2 0,02						
	STB 0,07									
	NO2 0,08									
	O3 0,02									



AUFGRUND DER AKTUELLEN WETTERVORHERSAGE IST MIT KEINER WESENTLICHEN ÄNDERUNG DER SCHADSTOFFKONZENTRATIONEN ZU RECHNEN

FORSCHUNGSZENTRUM SEIBERSDORF 1991 V3

Figur 2: forts.

3.6 Nederland

3.6.1 Smogvarsling

I Nederland har et smogvarslingssystem vært i drift i flere år. Systemet er en kombinasjon av målinger og modeller. Varslingen gjelder O₃ om sommeren og summen av SO₂ og PM₁₀ om vinteren. Som det framgår av Tabell 16 brukes det både atmosfæriske transportmodeller og statistiske modeller/prosedyrer. Når det gjelder O₃ synes de statistiske modellene å være overlegne i forhold til den atmosfæriske transportmodellen. Når det gjelder vintersmog, har det bare vært noen få episoder de siste årene. Påliteligheten for SO₂-modellene er derfor mindre kjent enn for O₃. Informasjonen om smogsituasjonen i nabolandene er essensiell for varsling av vintersmog.

Tabell 16: Smogmodeller som anvendes i Nederland.

Model	Compund	Forecast period	Regional differentiation	Type of model
mpa	O ₃	1-3 days	5 Dutch regions	Transport
prozon		1-5 days	All Dutch monitoring sites	Statistical
ozonpro		1-12 hours		
euros	SO ₂	1-3 days	Europe (grids)	Transport
zwapro		1 day	All Dutch monitoring sites	Statistical
zwapruba				

3.6.2 Informasjon om luftkvalitet i travle "standardgater"

I travle bygater er det å forvente at retningslinjer for luftkvalitet for trafikkrelaterte komponenter overskrides. Kontinuerlige målinger i alle slike gater ville bli meget omfattende og kostbart. Siden gateutforming, meteorologiske forhold og utslipp varierer fra gate til gate og også innen hver gate, kan kontinuerlige målinger ikke gi helt representative data for luftkvalitet i byene.

På denne bakgrunn er det i Nederland utviklet et beregningssystem kalt CARSmog som et alternativ til omfattende målinger. Systemet ekstrapolerer resultater av timevise målinger av CO, NO_x og NO₂ fra 13 gatestasjoner i det nasjonale nederlandske overvåkingsprogrammet til luftkvalitetsnivåer i travle standardiserte gater (standardgater) i alle de største byene. Hovedantagelsene er at (i et så lite land som Nederland) er timevise endringer i utslippene, spredningsforholdene og den atmosfæriske dannelsen av NO₂ omtrent den samme i alle gatene. Målte og modellerte konsentrasjoner viser god overensstemmelse, selv i smogepisoder.

Dette systemet har vært i bruk siden 1993 i Nederland. Resultatene presenteres gjennom VIDITEL automatisk på timebasis. Systemet gir altså en løpende status for luftkvaliteten i større nederlandske byer, men ingen prognose for de nærmeste timene eller neste dag.

Standardgater i byer med mer enn 100 000 innbyggere er utarbeidet på grunnlag av aktuelle data fra fem hovedgater i hver by. Disse dataene omfatter trafikkmengde, andel tungtrafikk, kjøremønster, gate- og fortausbredde, bygningsstruktur, bygningshøyde og gatelengde. Standardgaten i hver by er et gjennomsnitt av de fem gatene.

CARSmog er i prinsippet en statistisk modell hvor alle parameterverdiene er optimalisert ved å bruke måledata fra et helt år. Nye måledata legges inn årlig. På denne måten tas det hensyn til langsiktige endringer i utslippene.

3.7 Sverige

3.7.1 Göteborg

Miljö- och hälsoskyddsföreningen har et handlingsprogram for å følge opp og informere om den daglige luftforurensningssituasjonen i Göteborg.

Det er alltid en person i beredskap som avleser måleinstrumenter og rapporterer luftkvaliteten til allmenheten. Det utarbeides også prognoser på grunnlag av Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Instituts (SMHIs) værprognoser kl 04 og kl 11. Det utarbeides tre prognoser, en for morgen- og formiddagstimene, en for ettermiddagen og en for kvelden og neste morgen.

Bedømmingsmal for luftforurensninger i Göteborg er vist i Tabell 17. For hvert stoff beregnes det poeng ifølge tabellen. Poengene går fra 0,1 til 5,0 og faller i fem klasser:

- “Mycket högt” : 4,0-5,0
- “Högt” : 3,0-3,9
- “Måttligt” : 2,0-2,9
- “Lågt” : 1,0-1,9
- “Mycket lågt” : 0,0-0,9

Uansett klasse gis det ekstern informasjon til:

- telefonsvarer
- trafikk- og serviceradioen (lokalradio) og City 103
- lokal TV
- TT, Västnytt, lokale aviser (ikke ved lavt og meget lavt nivå).

I tillegg er dataene tilgjengelige på internett.

Ved meget høye (NO_2 240-400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) og ekstremt høye konsentrasjoner (NO_2 >400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) går det også ut informasjon til Shell og BP, brannvesenet, politiet, Göteborg havn, Stena Line, sporveien, Göteborgsregionens Lokaltrafikk, Göteborg Energi, Göteborgs Sjukvård og bydelsforvaltningene. Hver av disse setter da inn avtalte tiltak eller opprettholder beredskap.

Tabell 17: Bedømningsmal for luftforurensninger i Gøteborg.

	Poäng	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x µg/m ³	O ₃ µg/m ³	Sot µg/m ³	Stoff µg/m ³	CO µg/m ³
M Y C K H Ö T T	5,0	785	625	2 515	265	310	785	39,0
	4,9	715	575	2 300	250	285	715	35,5
	4,8	655	525	2 105	235	260	655	32,5
	4,7	600	480	1 925	225	240	600	30,0
	4,6	550	440	1 760	210	220	550	27,5
	4,5	500	400	1 610	200	200	500	25,0
	4,4	460	365	1 470	190	180	460	23,0
	4,3	420	335	1 345	175	165	420	21,0
	4,2	385	305	1 230	165	150	385	19,0
	4,1	350	280	1 125	155	140	350	17,5
4,0	320	255	1 025	150	125	320	16,0	
H Ö G T	3,9	290	235	940	140	115	290	14,5
	3,8	265	210	855	130	105	265	13,0
	3,7	245	195	780	125	95	245	12,0
	3,6	220	175	715	115	85	220	11,0
	3,5	200	160	650	110	80	200	10,0
	3,4	185	145	595	100	70	185	9,0
	3,3	165	135	540	95	65	165	8,4
	3,2	150	120	495	90	60	150	7,6
	3,1	140	110	450	85	55	140	7,0
	3,0	125	100	410	80	50	125	6,4
M Å T T L I G T	2,9	115	90	370	75	45	115	5,8
	2,8	105	80	335	70	40	105	5,2
	2,7	95	75	305	65	35	95	4,8
	2,6	85	65	275	60	30	85	4,2
	2,5	75	60	250	55	30	75	3,8
	2,4	70	55	225	50	25	70	3,4
	2,3	64	50	206	48	24	64	3,2
	2,2	58	46	186	44	22	58	2,8
	2,1	52	42	168	42	20	52	2,6
	2,0	46	38	152	38	18	46	2,2
L Å G T	1,9	42	34	136	34	16	42	2,0
	1,8	38	30	122	32	14	38	1,8
	1,7	34	26	108	30	12	34	1,6
	1,6	30	24	96	26	12	30	1,5
	1,5	26	20	86	24	10	26	1,3
	1,4	24	18	76	22	8	24	1,2
	1,3	20	16	66	20	8	20	1,0
	1,2	18	14	58	18	6	18	0,9
	1,1	16	12	50	16	6	16	0,8
	1,0	14	10	44	14	4	14	0,7
M Y C L K Å K E G T	0,9	11	9	38	12	4	11	0,5
	0,8	10	8	32	10	4	10	0,5
	0,7	8	6	27	9	3	8	0,4
	0,6	6	5	22	7	2	6	0,3
	0,5	5	4	17	6	2	5	0,2
	0,4	4	3	13	4	1	4	0,2
	0,3	3	2	9	3	1	3	0,1
	0,2	1	1	6	2	0	1	0,0
	0,1	0	0	2	1	0	0	0,0
	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0

På de neste sidene er det vist mer i detalj hvilken informasjon som sendes ut i Gøteborg for

- telefonsvareren
- trafikk- og serviceradioen
- lokal TV
- pressemelding ved høye og ekstremt høye konsentrasjoner
- meldinger til andre eksterne kontakter ved høye og ekstremt høye konsentrasjoner.

Textförslag till telefonsvararen "Herr Luft"

Information vid låga till måttliga luftföroreningshalter:

Godmorgon.

Miljö och hälsoskyddsförvaltningens luftrapport måndag morgon klockan 7.

Temperaturen nu på morgonen är -5° C i centrala Göteborg.

Luftfuktigheten ligger på 70 %.

Vinden är svagt nordostlig med knappt 1 m/s.

Luftföroreningshalterna är överlag låga, förutom för kvävedioxid där måttlig halt har uppmäts.

Prognosen för förmiddagen visar på ökande halter.

Halterna kan tillfälligt bli höga.

Nästa rapport kommer klockan 8.

Information vid höga till mycket höga luftföroreningshalter:

God morgon.

Miljö- och hälsoskyddsförvaltningens luftrapport måndag morgon klockan 8.

Temperaturen är nu på morgonen -5° C i Centrala Göteborg.

Luftfuktigheten ligger på 70 %.

Vinden är svagt nordostlig med knappt 1 m/s.

Luftföroreningshalterna är höga. Kvävedioxidhalten är t o m. mycket hög.

Prognosen för förmiddagen visar på att de höga till mycket höga luftföroreningshalterna ligger kvar.

Nästa rapport kommer klockan 10.

Information vid extremt höga luftföroreningshalter:

God middag.

Miljö- och hälsoskyddsförvaltningens luftrapport måndag klockan 12.

Temperaturen nu på förmiddagen är -4° C i centrala Göteborg.

Luftfuktigheten ligger på 70 %.

Det är nästan vindstilla och luftföroreningshalterna är extremt höga.

Prognosen visar på sjunkande halter. Halterna förväntas bli måttliga under eftermiddagen.

Nästa rapport kommer klockan 14.

Mall för telefaxmeddelanden till Trafik- och serviceradion

GÖTEBORGS STAD		TELEFAX
MILJÖ-OCH HÄLSOSKYDD		
Utfärdare	Datum	
Till företag Trafik-och serviceradion	Attention	
 Luftföroreningar i centrala Göteborg 		
Mätningar den:	1990	Klockan:
Temperatur:	°C	Luftfuktighet: %
Vindriktning:		Vindhastighet: m/sek
Luftföroreningshalt:	Värde (skala 0-5):	
Prognos:		
Kommentar:		
MILJÖ-OCH HÄLSOSKYDDSFÖRVALTNINGEN		
Postadress	Telefon	Telefax
Box 11907	031-612610	031-612767
404 39 Göteborg	031-612670 (TELSVARARE "HERR LUFT")	

I ett pressmeddelande vid höga till extremt höga luftföroreningshalter bör det finnas uppgifter om:

- Halternas storlek
- Hur långa halterna varit höga (med påminnelse om att vi tidigare gått ut och förvarnat om höga halter)
- Prognos för hur länge halterna förväntas ligga kvar
- Föroreningarnas ursprung, dvs lokal källa eller utifrån
- Vad var och en kan göra för att underlätta situationen: Uppmaning till alla att ta sitt ansvar och låta bilen stå och åka kollektivt, samåka, om möjligt resa under lågtrafik, respektera tomgångskörningsförbudet osv
- Vilka eventuella övriga åtgärder Miljö- och hälsoskydd har gjort eller planerar göra för att minska utsläppen (för att öka motivationen)
- När ett ev nytt pressmeddelande om luftföroreningsläget kommer eller när ny information kommer via Herr Luft och trafik- och serviceradion
- Vem man kan kontakta för mer information (miljötekniska enhetens jour, informationssekreteraren, stadsläkaren m fl)

I pressmeddelanden vid mycket höga och extremt höga luftföroreningshalter bör finnas

- rekommendationer till riskgrupper:
Personer med astmasjukdom, känsliga luftvägar eller hjärtsjukdom bör företrädesvis hålla sig inomhus och så långt det är möjligt undvika fysisk ansträngning (motion etc). Förändra medicinering efter överenskommelse med läkare.
- råd till alla göteborgare för att minska utsläpp (utöver att låta bilen stå):
 - använd villapannans elpatron för uppvärmning
 - elda inte i öppen spis eller braskamin, ingen öppen eld utomhus
 - undvik sysselsättning genom vilken skadliga ämnen kommer i inandningsluften (t ex lösningsmedel, sprayer, klister, rengöringsmedel)

och för att minska den egna exponeringen:

- rök inte, framförallt inte inomhus, och undvik rökiga lokaler
- cykla inte, jogga inte - fysisk ansträngning ökar inandningen och därmed också kontakten med partiklar och gaser i luften

Vi ger ingen generell rekommendation att hålla barn på daghem eller i skolor inomhus. Men vi lämnar följande vägledande information:

I de flesta fall gäller att *bostadslägenhetens* inomhusluft är bättre än utomhusluftens. Kyla och fukt förstärker ofta de retande ännenas skadliga inverkan.

Luften i *samlingslokaler, skol- och daghemslokaler* kan normalt vara dålig beroende på otillräcklig ventilation, vilket motiverar att lokalen utryms regelbundet och vädras - även under situationer när luftföroreningshalterna utomhus är höga. Att t ex skolelever uppehåller sig i korridor eller motsvarande under rast torde ur smittsamhetssynpunkt innebära större hälsorisk (infektionsrisk) jämfört med att lugnt uppehålla sig på skolgården.

Beslut i dessa frågor ligger hos rektor och daghemsföreståndare beroende på de lokalklimatologiska förhållandena, närhet till trafikstråk och de alternativa uppehållsutrymmenas ventilationskapacitet.

Kort beskrivning av miljötekniska enhetens arbete och förklaring av begreppet inversion:

Miljötekniska enheten har ständigt en person i beredskap som avläser mätinstrument och rapporterar luftkvaliteten till allmänheten (via telefonsvararen Herr Luft 61 26 70, Trafik- och serviceradion och massmedia). I arbetsuppgiften ligger också att förutsäga luftföroreningshalten i centrala Göteborg. Prognosarbetet sker utifrån SMHIs väderprognoser. Normalt görs tre prognoser - en för morgon- och förmiddagstimmarna, en för eftermiddagen och en för kvällen och morgonen därpå.

Avgörande för luftföroreningarnas spridning och koncentration är vindförhållandena. Svag vind ger sämre spridning och högre koncentration. Men även temperaturvariationen i höjdd led har stor betydelse för föroreningarnas möjlighet att blandas i luften. Dåliga blandningsförhållanden uppstår i samband med svag vind, kallt och klart väder - då kan en inversion bildas. Inversion kännetecknas av att en relativt varmare luftmassa ligger som ett "lock" över en kallare luftmassa närmast marken.

Telefaxmeddelanden till övriga externa kontakter vid mycket höga och extremt höga luftföroreningshalter

Alla adressater får samma papper med särskild markering för var och en

Idag råder en kraftig inversion med nästan ingen vind alls, vilket medför höga luftföroreningshalter.

Miljö- och hälsoskyddsförvaltningens prognos för det närmaste dygnet visar att väderleksläget består med risk att de höga luftföroreningshalterna ligger kvar.

Massmedia har informerats om luftföroreningsläget och allmänheten har uppmanats att samåka, åka kollektivt, resa under lågtrafik samt respektera tomgångskörningsförbudet.

Det är viktigt att utsläppen av föroreningar till luft minskar så mycket som är möjligt. Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen uppmanar därför:

Shell och BP

att utnyttja gaseldning i sina raffinaderiprocesser och att uppskjuta underhållsarbeten som kan innebära tillfälliga förhöjda utsläpp av luftföroreningar..

Brandkåren

att inte ge tillstånd till öppen förbränning.

Polisen

att skärpa tillsynen över tomgångskörningsförbudet.

Göteborgs Hamn AB

att övervaka tomgångskörningsförbudet inom hamnområdet.

Stena Line

att om möjligt uppskjuta eller förlägga störande hamnverksamhet till kajer som inte ligger i anslutning till bostäder.

Spårvägen och Göteborgs lokaltrafik AB

att höja beredskapen för ökat antal resenärer.

Informationen skickas för kännedom till Göteborgs Sjukvård för vidarebefordran till Sjukvårdsupplysningen.

När luftföroreningshalterna återgått tillbaka till låga eller måttliga nivåer återkommer vi med information via telefax eller per telefon.

Ytterligare information lämnas på telefonsvarare 612670 eller av jourhavande på miljötekniska enheten tel. 612610 vxl.

3.7.2 Stockholm

Luftinformasjon og luftforurensningsprognose for neste dags morgen gis for hverdager i aviser, radio og TV.

De komponentene som inngår i varslingen er NO₂ og CO. Hver måleverdi (time-middelverdi) sammenliknes med en grenseverdi og gis en delindeksverdi. Dersom timemiddelverdien er lik grenseverdien, blir delindeksen lik 100. Totalindeks beregnes som middelverdien av inntil 13 delindekser. De 13 delindeksene beregnes for hvert målested og komponent. Både gatestasjoner og stasjoner "ovan tak" inngår i systemet. For å ta hensyn til vanligvis lavere konsentrasjoner over tak enn i gater brukes det lavere "grenseverdier" over tak enn for gatestasjoner.

De svenske grenseverdiene er:

- NO₂ : 110 µg/m³ (timemiddelverdi, 99-prosentil på årsbasis).
CO : 6 mg/m³ (8 timers løpende middelverdi, 99-prosentil på årsbasis).

Disse grenseverdiene gir delindeks lik 100 på gatestasjoner. For takstasjoner benyttes det lavere grenseverdier (60 µg/m³ for NO₂ og 3 mg/m³ for CO). Den svenske grenseverdien for NO₂ for døgnmiddelverdi (75 µg/m³, 99-prosentil på årsbasis) benyttes ikke ved melding/varsling.

Det er fem forurensningsklasser som vist i tabell 18.

Tabell 18: Forurensningsklasser ved melding og varsling av luftkvalitet i Stockholm.

Klasse	NO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)
Mycket höga halter	>190	>10
Höga halter	110-190	6-10
Ganska höga halter	75-110	4- 6
Måttliga halter	50- 75	3- 4
Låga halter	0- 50	0- 3

Dersom totalindeksen (som er en middelverdi av inntil 13 delindekser) havner (minst) i klassen "höga halter" gis det advarsel ("varning") til befolkningen. Dette inntreffer vanligvis 5-10 dager vinterstid i Stockholm. I slike tilfeller oppfordres publikum til å la bilen stå og benytte kollektive transportmidler. Det settes imidlertid ikke inn noen spesielle tiltak mot biltrafikken.

Miljöförvaltningen i Stockholm synes deres system fungerer bra. Treffsikkerheten i prognosene er bra så lenge værprognosene stemmer.

3.8 Finland (Helsinki)

For å informere publikum om den aktuelle luftforurensningssituasjonen i Helsinki ble det i 1993 utarbeidet et system med en luftkvalitetsindeks som beregnes hver time. Luftkvalitetsindeksen er definert som den høyeste av delindeksene, som beregnes for ulike stoffer og midlingstider. En indeksverdi på 100 tilsvarer de finske retningslinjene for luftkvalitet. Indeksverdiene for de forskjellige stoffene for ulike midlingstider er vist i tabell 19. Ved beregning av indekser for midlingstider 8 timer og 24 timer brukes det glidende gjennomsnittskonsentrasjoner (dvs. middelverdier for henholdsvis siste 8 timer og siste 24 timer).

Tabell 19: Breakpoints of the air quality index in the Helsinki Metropolitan Area ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: mg/m^3)

Indeks	CO 1 h	CO 8 h	NO ₂ 1 h	NO ₂ 24 h	SO ₂ 1 h	SO ₂ 24 h	O ₃ 1 h	PM ₁₀ 24 h
50	4	4	35	35	40	40	75	35
100	20	8	150	70	250	80	150	70
200	40	16	300	140	500	160	300	140

Luftkvalitetsindeksen relateres så til 4 klasser som vist i tabell 20 med en lettfattelig beskrivelse av luftkvalitet, helseeffekter og andre effekter (på vegetasjon og materialer).

Tabell 20: Definition of index

Index	Colour	Air quality	Health effects	Other effects (long term)
0 - 50	green	good	no effects	slight effects on ecosystems
51 - 100	yellow	fair	adverse effects improbable	marked effects on vegetation, effects on materials
101 - 150	orange	passable	adverse effects on sensitive individuals	marked effects on vegetation, effects on materials
151 -	red	poor	adverse effects possible on sensitive subpopulation	marked effects on vegetation, effects on materials

Luftkvalitetsindeksen beregnes på grunnlag av målinger ved en trafikkeksponert stasjon i Helsinki sentrum og på grunnlag av to stasjoner utenfor sentrumsområdet (suburban). Indeksene publiseres i aviser, i lokalradioen og på en fargeskjerm i sentrum. De høyeste indeksene forekommer vanligvis i sentrum. I 1995 var den høyeste indeksen 374 i sentrum og 292 utenfor sentrum.

3.9 EU-direktiv for ozonvarsling

EU har i rådets direktiv 92/72/EEC av 21. september 1992 fastsatt terskelverdier for ozonkonsentrasjon i luft. Ved overskridelser av terskelverdiene skal befolkningen gis melding/informasjon eller advarsel om høye O₃-konsentrasjoner.

Terskelverdiene er:

- Melding/informasjon : Timemiddelverdi over 180 µg/m³
- Advarsel : Timemiddelverdi over 360 µg/m³.

I følge EUs ozondirektiv skal eventuelle overskridelser av grenseverdier for melding eller advarsel til befolkningen meddeles så raskt som mulig, f.eks. gjennom radio, fjernsyn eller aviser. Det skal informeres om følgende:

1. Dato, klokkeslett og sted for overskridelser.
2. Type av overskridelser: melding (180 µg/m³) eller advarsel (360 µg/m³).
3. Forventet utvikling av konsentrasjoner, berørt geografisk område, og varighet.
4. Berørte befolkningsgrupper.
5. Forholdsregler for berørte befolkningsgrupper.

I Norge har NILU i samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT) utarbeidet et opplegg for melding av eventuelle overskridelser. Fra sommeren 1997 gis det varsel i Norge når timemiddelkonsentrasjonen av O₃ går over 160 µg/m³ ved en eller flere målestasjoner. Dette forekom én gang i 1997 (162 µg/m³).

Alle NILUs målestasjoner er tilknyttet NILU med oppringt samband. Disse målestedene er pr. august 1997:

Prestebakke, Østfold	Birkenes, Aust Agder	Tustervatn, Nordland
Jeløya, Østfold	Sandve, Rogaland	Karasjok, Finnmark
Hurdal, Akershus	Voss, Hordaland	Zeppelinfjellet, Svalbard
Osen, Hedmark	Kårvatn, Møre og Romsdal	

Målestasjoner i nedre Telemark har vært drevet av SFTs kontrollseksjon. Disse var i 1997: Langesund, Klyve og Haukenes. Data fra målestasjonene i nedre Telemark blir rutinemessig sendt til NILU etter hvert årsskifte. Målestasjonene i nedre Telemark har imidlertid ikke vært inkludert i NILUs oppringte samband, og de kunne derfor ikke inngå i opplegget for melding av eventuelle overskridelser.

I 1997 er ozondata fra NILUs målestasjoner overført til NILU hvert døgn. I tillegg ble ozondata fra målestedene i Sør-Norge overført til NILU hver 2. time om dagen i sommerhalvåret, dvs. når de høyeste konsentrasjonene oftest forekommer. Dessuten ble vær-situasjonen og værprognoser fulgt opp fra dag til dag ved hjelp av tilsendte værkart og værkartprognoser fra Det norske meteorologiske institutt (DNMI). Disse var:

- Prognoser for trykk på bakkenivå 24 timer framover.
- Prognoser for høyde av 850 mb-trykkflate 12, 24, 36 og 48 timer framover.

Høyeste ozonkonsentrasjon på NILUs målesteder var i 1996 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, målt på Osen 24. juli 1996 kl 12. Sommeren 1996 ble det derfor ikke registrert O_3 -konsentrasjoner over meldingsgrenseverdien på 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved noen av målestasjonene i Norge. Sommeren 1997 var høyeste O_3 -konsentrasjon 162 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Norske måleresulater for O_3 blir sendt årlig til EFTA Surveillance Authority (ESA), som er EFTAs overvåkingsorgan for EØS-avtalen.

4. Varsling av luftforurensning i norske byer vinteren 1996/97

Både i Oslo, Drammen og Bergen ble luftkvaliteten varslet vinteren 1996/97. Varslene ble offentliggjort i avisene. Varslene for Oslo og Drammen ble også lagt ut på Text-TV. I tillegg var data fra Oslo og Bergen tilgjengelig på internett.

4.1 Oslo og Drammen

Miljøetaten i Oslo kommune, Helseavdelingen i Drammen kommune og Ullevål sykehus ble enige om definisjoner, avgrensninger og inndelinger i varslingsklasser for vinteren 1996/97. Varslene gjaldt i gaterom i Oslo og Drammen sentrum og langs sterkt trafikkerte veier. Konsentrasjoner målt i takhøyde ble omregnet (hvordan er ikke angitt) til gateromsverdier.

Klasseinndelingen for varslingen er gitt i Tabell 21. Grensene mellom klassene ble anbefalt av Statens institutt for folkehelse (Folkehelsa). Folkehelsa tok hensyn til foreløpige rapporter om sammenhenger mellom eksponering for luftforurensning og helse. Grensen mellom "lite forurenset" og "forurenset" ble satt lik SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier fra 1992 (SFT, 1992).

Tabell 21: Klasseinndeling for varsling i Oslo og Drammen vinteren 1996/97. Alle verdier er gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Betegnelse	NO_2 (timemiddel)	NO_2 (24 h)	PM_{10} (24 h)	Ozon (timemiddel)	Ozon (8 h)
God luft	<50	<38	<20	<50	<40
Lite forurenset	50-100	38- 75	20- 70	50-100	40- 80
Forurenset	100-300	75-200	70-150	100-180	80-120
Svært forurenset	>300	>200	>150	>180	>120

Sammen med varslene ble det sendt det ut helserelevante tekster og tiltakstekster som referert i Tabell 22. Tiltakstekster knyttet til "forurenset" kan settes i en annen rekkefølge eller enkelte tekster kan utelates avhengig av hvilke kilder som antas å bidra den aktuelle dagen.

Tabell 22: Helserelevante tekster og tiltakstekster knyttet til varslingen i Oslo og Drammen vinteren 1996/97.

Betegnelse	Helserelevante tekst	Tiltakstekst
God luft	Ingen helsesisiko.	
Lite forurenset	Minimal helsesisiko	
Forurenset	<p>Normene for akseptabel luftkvalitet anbefalt av SFT og Folkehelse er lett/moderat/betydelig overskredet.</p> <p>Små barn og personer med alvorlige luftveisplager bør redusere oppholdstiden i Oslo/Drammen sentrum og ved sterkt trafikkerte gater, spesielt i forbindelse med økt fysisk aktivitet.</p>	<p>Dette kan du gjøre for å redusere forurensningen i dag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruk piggfrie dekk. • Bergrens vedforbruket. • Bruk kollektive transportmidler • Bruk motorvarmer. • Begrens bruken av biler uten katalysator.
Svært forurenset	<p>Luftkvaliteten er uakseptabel.</p> <p>Små barn, allergikere, gamle og personer med hjerte- eller luftveissykdom bør unngå lengre opphold utendørs i forurensete områder.</p> <p>Forbigående slimhinneirritasjon og ubehag kan også forekomme hos hjerte- og lungefriske.</p>	<p>Dette bør du gjøre for å redusere forurensningen i dag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduser all bilbruk. • Benytt elektrisitet i stedet for olje og ved.

Det framgår ikke av det tilsendte materialet fra Oslo og Drammen for 1996/97 om flere av varslingskriteriene ble vurdert samlet eller ikke. Sannsynligvis var det nok at kriteriet for én av komponentene overskred en klassegrense for at denne klassen ble varslet. "God luft" for f.eks. NO₂ og O₃, men "forurenset" for PM₁₀ medførte sannsynligvis et varsel om "forurenset" luft.

Både for NO₂ og O₃ er det gitt klassifiseringskriterier for to ulike midlingstider. I alle fall for NO₂ kan dette virke unødvendig, fordi timemiddelkriteriene er strengere enn døgnmiddelkriteriene. Hvis en døgnmiddelverdi av NO₂ overskrider 75 µg/m³, vil nesten alltid den maksimale timemiddelverdien være godt over 100 µg/m³. Også for O₃ vil det være nok med timemiddelkriteriene for varsling vinterstid. Om sommeren kan derimot en middelverdi over åtte timer på over 120 µg/m³ forekomme anslagsvis rundt 10 dager på de mest belastede regionale stasjonene, mens den maksimale timemiddelverdien vil være lavere enn 180 µg/m³. En så høy timemiddelverdi er ikke målt i Norge på flere år.

Med et varslingsystem som bare skal være i operativ drift i vinterhalvåret vil det for NO₂ og O₃ være tilstrekkelig å varsle ut fra forventede maksimale timemiddelkonsentrasjoner.

Ved varsling om sommeren vil det svært mange dager gå ut varsel om "forurenset luft" på grunn av O₃, mens NO₂- og PM₁₀-konsentrasjonene vil klassifiseres som "god luft". Det er de langtransporterte forurensningene i kombinasjon med fotokjemisk aktivitet som gir høye konsentrasjoner på dagtid om sommeren og

bare i liten grad de lokale utslippene. Dessuten vil O₃-verdiene utenfor byområdene som oftest være enda høyere enn i byene.

På denne bakgrunn mener NILU at varslingen for byområdene bør begrenses til de lokale produserte forurensningene, dvs. i praksis NO₂ og PM₁₀ (og kanskje benzen i framtiden), mens O₃-varslingene bør utføres i henhold til EUs direktiv eller eventuelt med en litt lavere grenseverdi, slik det ble gjort sommeren 1997.

4.2 Bergen

Kriterier for varsling av luftkvalitet i Bergen er gitt i Tabell 23. I Bergen brukes det altså tre klasser. Konsentrasjoner under SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier vurderes som "tilfredsstillende". Ved varslingen brukes vurderingen for den komponenten som gir det "verste nivået". I meldingen til media, som er gjengitt nedenfor brukes det andre betegnelser enn i Tabell 23: lav forurensning, middels forurensning og høy forurensning.

Tabell 23: Kriterier for varsling av luftkvalitet i Bergen vinteren 1996/97.

Vurdering	NO ₂ (1 time)	PM ₁₀ (24 timer)
Tilfredsstillende	<100 µg/m ³	<70 µg/m ³
Mindre tilfredsstillende	100-175 µg/m ³	70-120 µg/m ³
Ikke tilfredsstillende	>175 µg/m ³	>120 µg/m ³

Lav luftforurensning

Luftkvaliteten i Bergen er i dag god.

- Det forventes ingen endring i løpet av dagen/neste døgn.
- Det forventes noe dårligere luftkvalitet i løpet av dagen/neste døgn.

Middels luftforurensning

Bergen har i dag en moderat luftforurensning.

- Det forventes ingen endring i løpet av dagen/neste døgn.
- Den vil bedre seg i løpet av dagen/neste døgn.
- Den vil foreverre seg ytterligere i løpet av dagen/neste døgn.

- Personer med kroniske luftveislidelser bør ta forholdsregler.

Høy luftforurensning

Bergen har i dag en høy luftforurensning.

- Det forventes ingen endring i løpet av dagen/neste døgn.
- Den vil bedre seg i løpet av dagen/neste døgn.
- Den vil forverre seg ytterligere i løpet av dagen/neste døgn.

- Det er ingen helserisiko, men personer med kroniske luftveislidelser bør holde seg innendørs inntil luften (kvaliteten) blir bedre.

Det henstilles om å redusere bilbruken - bruk kollektiv transportmiddel.

I motsetning til Oslo og Drammen vurderes NO₂-nivået i Bergen bare ut fra maksimale timemiddelverdier. Dette vil i de aller fleste tilfeller være mer enn tilstrekkelig.

Det kan kanskje virke forvirrende for publikum når det ved høy luftforurensning (ikke tilfredsstillende) sies at "det er ingen helserisiko", men samtidig at "personer med kroniske luftveislidelser bør holde seg innendørs inntil luften (kvaliteten) blir bedre". I Oslo og Drammen ble det 1996/97 brukt uttrykket "ingen helserisiko" ved "god luft", dvs. nivåer under halvparten av SFTs anbefalte luftkvalitetskriterier (for PM₁₀ enda lavere).

5. Forslag til bedømmingsmal for varsling av luftforurensning i norske byer

De fleste land det er naturlig å sammenlikne seg med har et meldings-/og/eller et varslingsystem for luftforurensning. Flere land har et indekssystem hvor konsentrasjonen gis en poengverdi (indeksverdi), der f.eks. grenseverdien settes lik 100 poeng (eller prosent). Måles det flere komponenter på flere stasjoner kan det varsles enten ut fra en maksimal indeks eller ut fra en midlere indeks.

Andre land, som f.eks. Storbritannia bruker ikke indeks, men et klassifiserings-system som i prinsippet er svært likt det som ble brukt i Oslo og Drammen vinteren 1996/97. I Storbritannia er systemet under revisjon. Flere komponenter vil komme med (CO, PM₁₀), og grenseverdiene mellom klassene kan endres noe, men i hovedsak blir systemet det samme.

Forslaget til bedømmingsmal som er gjengitt nedenfor er utarbeidet høsten 1997 av Folkehelsa og Ullevål sykehus.

Tabell 24 Bedømmingsmal for luftforurensning i byer og tettsteder. Bedømmingsmalen er utarbeidet for nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀). Det er det stoffet som oppnår høyest konsentrasjon som bestemmer om bedømmingen skal være "ren luft", "lite forurenset", "moderat forurenset" eller "mye forurenset".

Bedømming	NO ₂ Timemiddel µg/m ³	PM ₁₀ Døgnmiddel ¹⁾ µg/m ³	Informasjonstekst
Ren luft	< 40	< 10	Ingen helseisiko
Lite forurenset	40 - 100	10 - 35	Liten eller ingen helseisiko
Moderat forurenset	100 - 200	35 - 100	SFTs og Folkehelsas anbefalte grenseverdier er lett/moderat/betydelig ²⁾ overskredet. Helseeffekter kan forekomme hos astmatikere ³⁾ ved opphold ved sterkt trafikkerte gater, spesielt i forbindelse med økt fysisk aktivitet.
Mye forurenset	> 200	> 100	Luftkvaliteten er dårlig. Astmatikere, personer med alvorlige hjerte- eller luftveislidelser og små barn bør unngå lengre opphold utendørs i forurensete områder ⁴⁾ . Forbigående slimhinneirritasjon og ubehag kan også forekomme hos friske personer.

¹⁾ Beregnes hver time for siste 24 timer.

²⁾ Oppdelingen lett/moderat/betydelig benyttes for å si hvor stor grad SFTs og Folkehelsas luftkvalitetskriterier er overskredet, der lett er betegnelsen for første tredjedel av intervallet opp til mye forurenset (for NO₂ vil det m.a.o. si 100 - 133 µg/m³, moderat andre tredjedel av intervallet osv.)

³⁾ Også personer med alvorlig lunge-/luftveissykdom kan bli påvirket. Man må imidlertid anta at disse ikke vil bedrive økt fysisk aktivitet ved gater, og utelates derfor fra varslingsteksten.

⁴⁾ Ved daglig varsling skal "forurensete områder" beskrives/lokaliseres så langt som mulig.

Grensen mellom "lite forurenset" og "moderat forurenset" er satt til SFTs og Folkehelsas anbefalte luftkvalitetskriterier. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av PM₁₀ er foreslått endret fra tidligere 70 µg/m³ til 35 µg/m³. Grensen mellom "moderat forurenset" og "mye forurenset" før NO₂ samsvarer med Verdens helseorganisasjons (WHO) nye anbefalte retningslinje for timemiddelverdi på 200 µg/m³. For PM₁₀ har som nevnt i kapittel 2.6 WHO ikke fastsatt noen retningslinje, da datagrunnlaget anses for spinkelt, samt at nyere

studier antyder at $PM_{2,5}$ (finfraksjonen) er en bedre indikator for helseeffekter enn PM_{10} .

Som det framgår av Tabell 5 i kapittel 2.5 tilsvarer også grensen mellom “moderat forurenset” og “moderat forurenset” Regjeringens vedtatte kartleggingsgrense for NO_2 . Kartleggingsgrensen for PM_{10} er 50% høyere enn grensen mellom “moderat forurenset” og “mye forurenset” i bedømmingsmalen.

Regjeringens vedtatte “tiltaksgrenser” på $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som henholdsvis timemiddelvei for NO_2 og døgnmiddelvei for PM_{10} er satt så høyt at de sjelden eller aldri vil bli overskredet i sentrumsområdene. Overskridelser av disse verdiene kan tenkes bare i svært få tilfeller helt inntil de aller mest trafikkerte hovedveiene inn mot de største byene.

NILU foreslår at O_3 ikke inngår i varslingen av luftforurensninger i byområder. O_3 er i Norge først og fremst et regionalt langtransportproblem om sommeren. Inne i byene er også O_3 -konsentrasjonen som oftest lavere enn ved de regionale målestasjonene.

Norge forholder seg til EUs ozondirektiv (92/72/EEC av 21.9.1996) som pålegger medlemslandene (og EØS-landene) å gi melding/informasjon og advarsel til befolkningen dersom O_3 -konsentrasjonene overskrider henholdsvis $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på timebasis (se kapittel 3.9). Denne varslingstjenesten utføres av NILU og er operativ i månedene april-september. Relevant O_3 -varsling er derved tatt vare på ved denne tjenesten. Utenom disse månedene er det ikke sannsynlig at O_3 -konsentrasjonene kommer opp mot $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Norge. Fra sommeren 1997 gis det varsel i Norge ved timekonsentrasjoner over $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette forkom én gang i 1997 ($162 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Utgangspunktet for enhver varsling av luftforurensing bør ideelt være målinger i veldefinerte områder der stasjonene er vist å være representative for bygater, bysentrum, boligområder og innfartsveier. I tillegg må meteorologiske data med en prognose være tilgjengelig. Etter hvert som AirQUIS-systemet blir tilgjengelig i byene, bør beregningene bli en viktig del av varslingsverktøyet. Særlig vil det være viktig å ha gode beregninger for gater.

6. Referanser

AEA Technology. National Environmental Technology Centre (1995) Air pollution in the UK: 1994. Abingdon (AEA/RAMP/200015001/1).

European Communities (1980) Council Directive 80/779/EEC of 15 July 1980 on air quality limit values and guide values for sulphur dioxide and suspended particulates. *Official Journal of the European Communities*, No L 229 (30.8.1980).

European Communities (1985) Council Directive 85/203/EEC of 7 March 1985 on air quality standards for nitrogen dioxide. *Official Journal of the European Communities*, No L 087 (27.3.1985).

European Communities (1992) Council Directive 92/72/EEC of 21 September 1992 on air pollution by ozone. *Official Journal of the European Communities*, No L 297/1 (13.10.1992).

Hämekoski, K. and Koskentalo, T. (1996) Air quality and monitoring strategy in the Helsinki metropolitan area, Finland. Helsinki Metropolitan Area Council, YTV; Environmental Office.

Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen Göteborgs stad (1991) Lägesrapport angående Handlingsprogram för information om luftföroreningar. Göteborg.

Niedersächsisches Umweltministerium (1994) Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen. Jahresbericht 1993. Hannover.

Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT-rapport 92:16).

Umweltschutz Land Kärnten (1995) Kärntner Umweltbericht 1994.

World Health Organization (1987) Air quality guidelines for Europe. Copenhagen (WHO regional publications. European series; 23).

World Health Organization (1996) Revised WHO Air quality guidelines. Bilthoven (Unedited version, 5 November 1996).



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAFFORT	RAPPORT NR. OR 61/97	ISBN 82-425-0927-1 ISSN 0807-7207	
DATO 27/11-97	ANSV. SIGN. <i>P. Hagen</i>	ANT. SIDER 43	PRIS NOK 75,-
TITTEL Bedømmingsmal for lokal luftforurensning i Norge		PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen	
		NILU PROSJEKT NR. O-96123	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. O. Glesne	
OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO			
STIKKORD Luftkvalitet	Varsling	Bedømmingsmal	
REFERAT Det er utarbeidet et forslag til bedømmingsmal for NO ₂ og PM ₁₀ til bruk ved varsling av luftforurensninger i større norske byer. På grunnlag av sitt arbeid med revisjon av det anbefalte luftkvalitetskriteriet for døgnmiddelverdi av PM ₁₀ , fastsatte Folkehelse og Ullevål sykehus klassifiseringsgrensene og teksten til den bedømmingsmalen som er foreslått her. Rapporten gir også en oversikt over retningslinjer og grenseverdier for luftkvalitet, samt en oversikt over bedømmingsmalen i en del andre land.			
TITLE Evaluation scheme for forecasting of local air pollution in major Norwegian cities			
ABSTRACT			

* Kategorier:
A Åpen - kan bestilles fra NILU
B Begrenset distribusjon
C Kan ikke utleveres