

NILU : OR 54/93
REFERANSE : O-1693
DATO : NOVEMBER 1993
ISBN : 82-425-0521-7

**Estimering av
årsmiddelverdier av
NO₂, PM_{2,5} og PM₁₀ i
luft**

Leif Otto Hagen

Innhold

| | Side |
|--|-----------|
| Sammendrag | 2 |
| 1. Innledning..... | 3 |
| 2. Tilgjengelige måldata..... | 3 |
| 3. Målestatistikk, NO₂ | 4 |
| 4. Målestatistikk, sot..... | 4 |
| 5. Målestatistikk, PM_{2,5} | 9 |
| 6. Målestatistikk, PM₁₀..... | 9 |
| 7. Oppsummerende kommentar | 12 |

Sammendrag

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) har Norsk institutt for luftforskning (NILU) beregnet årsmiddelverdier av NO_2 , $PM_{2,5}$ og PM_{10} for målestasjoner hvor det finnes tilstrekkelige måledata.

Bare et fåtall målestasjoner har tilstrekkelig data både sommer og vinter. De fleste målinger av luftkvalitet gjøres om vinteren da konsentrasjonene vanligvis er høyest.

På grunnlag av de beregnede årsmiddelverdiene er det beregnet forholdstall mellom maksimale timemiddelverdier og årsmiddelverdier for NO_2 og forholdstall mellom maksimale døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier for $PM_{2,5}$ og PM_{10} .

Undersøkelsen viste at forholdstallet mellom maksimale døgn- eller timemiddelverdier og årsmiddelverdier kan variere til dels betydelig fra sted til sted. De beregnede forholdstallene *må* brukes med forsiktighet. For å vurdere hvilke årsmiddelkonsentrasjoner de anbefalte luftkvalitetskriteriene for time- og døgnmiddelverdier tilsvarer, vil NILU derfor ikke anbefale å bruke faste faktorer for forholdet mellom maksimale time-/døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier.

Estimering av årsmiddelverdier av NO₂, PM_{2,5} og PM₁₀ i luft

1. Innledning

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å estimere følgende:

- Årsmiddelverdier av NO₂, PM_{2,5} og PM₁₀ for målestasjoner hvor det finnes tilstrekkelige måledata.
- Forholdstall mellom maksimale timemiddelverdier og årsmiddelverdier for NO₂.
- Forholdstall mellom maksimale døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier for PM_{2,5} og PM₁₀.

NILU er videre bedt om å trekke inn svenske måledata der disse kan supplere og gi verdifull informasjon i tillegg til norske data.

Bakgrunnen for oppdraget er at SFT/Folkehelsa ønsker å anvende ny kunnskap fra internasjonale undersøkelser der dødelighet, sykkelighet, innleggelser etc. korreleres mot årsmiddelverdier av luftforurensninger (dose-respons-funksjoner). For å nyttiggjøre seg dette i Norge ønsker SFT/Folkehelsa å kjenne sammenhengen mellom årsmiddelverdier og maksimale time- og døgnmiddelverdier, slik forurensning opptrer i byer i Norge. Hensikten er å benytte dette til å anslå hvilke årsmiddelverdier som de nye anbefalte luftkvalitetskriteriene for time- og døgnmiddelverdier tilsvarer.

2. Tilgjengelige måledata

Det norske overvåkingsprogrammet i byer og tettsteder har i en årrekke vært konsentrert om SO₂ og sot, mens NO₂ er målt vinterstid de senere årene. I noen andre måleserier er NO₂ også målt i noen sommermånedene. PM_{2,5} og PM₁₀ har ikke inngått i tettstedsprogrammet. NILU har valgt å bruke sot-data fra en del utvalgte stasjoner, fordi dette kan gi en indikasjon på forholdstallet for PM_{2,5}.

Siden det skal estimeres årsmiddelkonsentrasjoner er antall målesteder og dataserier begrenset, fordi de fleste undersøkelser hovedsakelig gjennomføres i vinterhalvåret da konsentrasjonene vanligvis er høyest.

NILU mener at årsmiddelverdier gir begrenset informasjon i *Norge*. Dette skyldes at kalde vinterdager med helt spesielle meteorologiske forhold; inversjoner og dårlig spredning og fortykning av utslippene kan gi meget høye time- og døgnmiddelverdier, noe som *ikke* reflekteres i årsmiddelverdiene. Typiske forholdstall mellom forskjellige midlingstider for byer i Norge vil ofte være større enn i de fleste byer i land på Kontinentet. NILU vil derfor understreke at den informasjonen som rapporten gir må benyttes med stor forsiktighet.

3. Målestatistikk, NO₂

I tabell 1 er det estimert årsmiddelverdier for en del stasjoner som har hatt målinger minst et par måneder både sommer og vinter. Stasjonene i Oslo og Grenland har timevise data, mens de øvrige stasjonene har bare døgndata. Tabell 2 gir oversikt over måleresultater på svenske stasjoner. Disse har hatt målinger gjennom et helt år. Svenske data er fra det samme året, mens norske data dekker ulike år med ulike midlere temperatur og spredningsklima.

Figur 1 viser maksimale konsentrasjoner av NO₂ for utvalgte stasjoner for ulike midlingstider sammenliknet med anbefalte luftkvalitetskriterier. Måleresultatene gir brattere kurver i diagrammet enn luftkvalitetskriteriene gir. Det er altså større forskjeller i konsentrasjonene ved ulike midlingstider på målestasjonene enn det er mellom tilsvarende luftkvalitetskriterier. For en stasjon som er påvirket av en stor punktkilde, som f.eks. Klyve i Porsgrunn, er det betydelig større forholdstall mellom konsentrasjoner ved ulike midlingstider enn på byrepresentative stasjoner.

4. Målestatistikk, sot

Siden det er begrenset med PM_{2,5}- og PM₁₀-data, er det valgt også å benytte sotdata fra et utvalg av målestasjoner. Tabell 3 gir målestatistikk for sot, og figur 2 viser et grafisk bilde av forholdstallet mellom maksimale døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier som funksjon av årsmiddelverdien. Ved lave årsmiddelverdier, under 20 µg/m³, varierer dette forholdstallet mye. For høyere konsentrasjoner synes forholdstallet å gå ned med økende midlere nivå. Dette understreker nettopp det forholdet som er omtalt i kapittel 2, at sporadiske høye døgnerverdier, som opptrer de fleste steder i Norge, ikke reflekteres i tilsvarende høye årsmiddelverdier. Stasjoner plassert i sterkt trafikkerte gater gir høyest årsmiddelverdi og lavest forholdstall.

Spesielt bør en merke seg de høye forholdstallene i Bergen. Her er spredningsforholdene vanligvis gode det meste av året (mye vind, høy vintertemperatur, ofte nedbør). Dette medfører forholdsvis lave årsmiddelverdier. Men det forekommer likevel noen "episoder" om vinteren med stille kaldt vær som kan gi meget høye konsentrasjoner. Disse episodene bidrar lite til årsmiddelverdien fordi de forekommer så sjelden. På Østlandet kan slike episoder forekomme betydelig oftere og bidrar derfor mer til årsmiddelverdien. De maksimale døgnmiddelverdiene er vanligvis av samme størrelse i Bergen og Oslo, men middelverdien for året er omtrent dobbelt så høy i Oslo som i Bergen.

Ut fra målestatistikken er det ikke mulig å gi et fast tall for forholdet mellom maksimal døgnmiddelverdi og årsmiddelverdien gjeldende for landet som helhet.

Tabell 1: Målestatistikk for NO₂ (µg/m³).

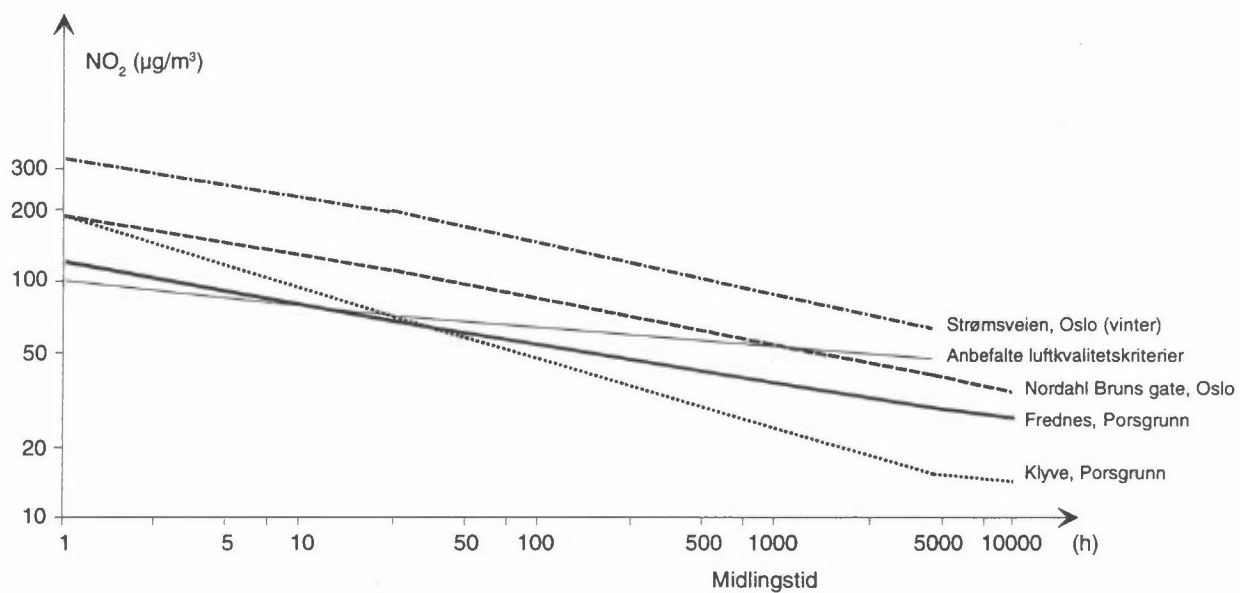
| Sted | Målestasjon | Måleperiode | Målt* estimert årsmiddelverdi | Maksimal døgnmiddel- verdi | Maksimal timemiddel- verdi | Forholdstall | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | | Time/døgn | Time/år | Døgn/år | |
| Oslo | Hovin | Okt. 91-feb. 92, mai-jun. 92 | 38,5 | 189 | 283 | 1,5 | 7,4 | 4,9 | |
| Oslo | Skøyen | Nov.-des. 91, mai 92 | 29 | 78 | 136 | 1,7 | 4,7 | 2,7 | |
| Oslo | Nordahl Bruns gt. | Okt. 91-feb. 92, mai-jun. 92 | 36 | 112 | 194 | 1,7 | 5,4 | 3,1 | |
| Grenland | Ås | Jan.-jun. 88 | 16,3 | 54 | 192 | 3,6 | 11,8 | 3,3 | |
| Grenland | Frednes | Jan.-jun. 88 | 29,2 | 70 | 119 | 1,7 | 4,1 | 2,4 | |
| Grenland | Klyve | Jan.-jun. 88 | 15,3 | 75 | 191 | 2,5 | 12,5 | 4,9 | |
| Grenland | Nenset | Jan.-jun. 88 | 23,7 | 36 | 100 | 2,8 | 4,2 | 1,5 | |
| Grenland | G. Stangs gt. | Jan.-jun. 88 | 20,5 | 47 | 102 | 2,2 | 5,0 | 2,3 | |
| Grenland | Skien br.stasjon | Jan.-jun. 88 | 31,3 | 55 | 121 | 2,2 | 3,9 | 1,8 | |
| Bergen | Den nasjonale scene (DNS) | Jan.-feb. 83, mai-jun. 83, nov. 83-feb. 84 | 49,6 | 184 | | | | 3,7 | |
| Glomfjord | Glomfjord | Mar. 81-feb. 82 | 19,5 | 110 | | | | 5,6 | |
| Mo i Rana | Fødehemmet | Des. 83-aug. 84 | 36 | 82 | | | | 2,3 | |
| Hamar | Strandtorget | Des. 89-feb. 90, jun.-jul. 90 | 53,9 | 101 | | | | 1,9 | |
| Hamar | Brannstasjonen | Des. 89-feb. 90, jun.-jul. 90 | 37,4 | 76 | | | | 2,0 | |
| Hamar | Rollsløkken skole | Des. 89-feb. 90, jun.-jul. 90 | 32,8 | 69 | | | | 2,1 | |
| Hamar | HOBBL | Des. 89-feb. 90, jun.-jul. 90 | 25,3 | 69 | | | | 2,7 | |
| Hamar | Ringgata | Des. 89-feb. 90, jun.-jul. 90 | 25,9 | 60 | | | | 2,3 | |
| Lillestrøm | NILU-bygget | Des. 82-nov. 83 | 21,1* | 90 | | | | 4,3 | |
| Lillestrøm | NILU-bygget | Des. 83-nov. 84 | 19,4* | 103 | | | | 5,3 | |
| Lillestrøm | NILU-bygget | Des. 84-nov. 85 | 28,6* | 105 | | | | 3,7 | |
| Lillestrøm | NILU-bygget | Des. 85-nov. 86 | 31,7* | 193 | | | | 6,1 | |
| Lillestrøm | NILU-bygget | Des. 86-nov. 87 | 30,9* | 180 | | | | 5,8 | |
| Lillestrøm | NILU-bygget | Des. 87-nov. 88 | 27,9* | 99 | | | | 3,5 | |
| Medianen av forholdstallene | | | | | | | 2,2 | 5,0 | 3,1 |
| Aritmetisk middel av forholdstallene | | | | | | | 2,2 ± 0,6 | 6,6 ± 3,2 | 3,4 ± 1,4 |

Tabell 2: Målestatistik för NO₂ i Sverige (µg/m³).

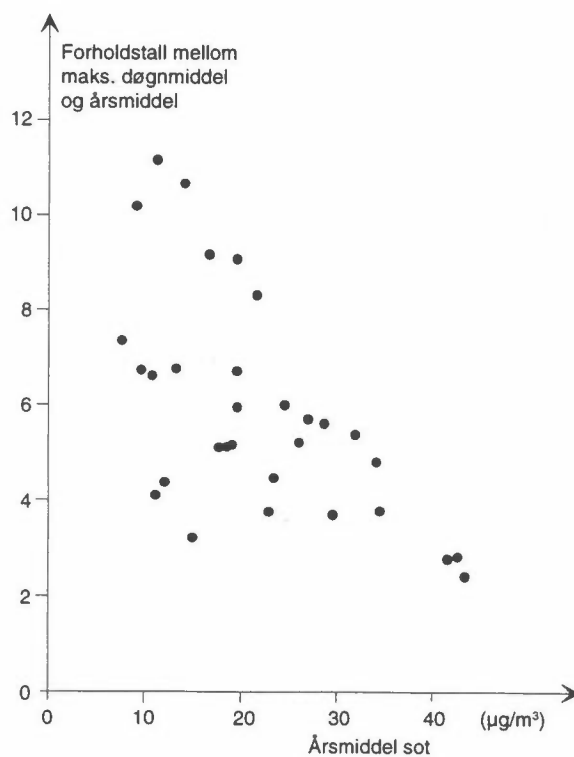
| Sted | Målestasjon | Måleperiode | Målt*/estimert årsmedelverdi | Maksimal døgnmedel- verdi | Maksimal timemedel- verdi | Forholdstall | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | | | | Time/døgn | Timer/år | Døgn/år |
| Stockholm | T. Knutssonsgt. | April 91-mars 92 | 27,5* | 73 | 96 | 1,3 | 3,5 | 2,7 |
| Stockholm | Gubbängsskolan | April 91-mars 92 | 17,5* | 66 | 94 | 1,4 | 5,4 | 3,8 |
| Jönköping | Hamngatan | April 91-mars 92 | 22* | 68 | 122 | 1,8 | 5,5 | 3,1 |
| Landskrona | Storgatan | April 91-mars 92 | 22* | 74 | 120 | 1,6 | 5,5 | 3,4 |
| Helsingborg | Högastensgatan | April 91-mars 92 | 24* | 72 | 104 | 1,4 | 4,3 | 3,0 |
| Helsingborg | Malmöleden | April 91-mars 92 | 23* | 59 | 112 | 1,9 | 4,9 | 2,6 |
| Göteborg | Postgatan | April 91-mars 92 | 28* | 104 | 213 | 2,0 | 7,6 | 3,7 |
| Göteborg | Mölnidal, Järnvägsg. | April 91-mars 92 | 36,5* | 86 | 174 | 2,0 | 4,8 | 2,4 |
| Göteborg | Järntorget | April 91-mars 92 | 33* | 121 | 176 | 1,5 | 5,3 | 3,7 |
| Lidingö | Stadshuset | April 91-mars 92 | 17,5* | 53 | 83 | 1,6 | 4,7 | 3,0 |
| Norrköping | Trädgårdsgatan | April 91-mars 92 | 13* | 48 | 90 | 1,9 | 6,9 | 3,7 |
| Malmö | Kalendergatan | April 91-mars 92 | 16,5* | 63 | 131 | 2,1 | 7,9 | 3,8 |
| Borlänge | Hagavägen | April 91-mars 92 | 28,5* | 59 | 91 | 1,5 | 3,2 | 2,1 |
| Medianen av forholdstallene | | | | | | 1,6 | 5,3 | 3,1 |
| Aritmetisk middel av forholdstallene | | | | | | 1,7 ± 0,3 | 5,3 ± 1,4 | 3,2 ± 0,6 |

Tabell 3: Målestatistikk for sot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Sted | Målestasjon | Måleperiode | Målt*festimert årsmiddelverdi | Maksimal døgnmiddelverdi | Forholdstall døg n/år |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Oslo | Bryn skole | Apr. 90-mar. 91 | 21,8* | 181 | 8,3 |
| | | Apr. 91-mar. 92 | 19,8* | 180 | 9,1 |
| | | Apr. 92-mar. 93 | 16,9* | 155 | 9,2 |
| Oslo | St. Olavs plass | Apr. 90-mar. 91 | 27,3* | 155 | 5,7 |
| | | Apr. 91-mar. 92 | 19,9* | 117 | 5,9 |
| | | Apr. 92-mar. 93 | 19,9* | 134 | 6,7 |
| Drammen | Engene | Apr. 90-mar. 91 | 35,0* | 133 | 3,8 |
| | | Apr. 91-mar. 92 | 32,2* | 174 | 5,4 |
| | | Apr. 92-mar. 93 | 29,7* | 109 | 3,7 |
| Bergen | CMI | Apr. 90-mar. 91 | 14,4* | 152 | 10,6 |
| | | Apr. 91-mar. 92 | 9,8* | 66 | 6,7 |
| | | Apr. 92-mar. 93 | 11,4* | 126 | 11,1 |
| Bergen | Kronstad | Apr. 90-mar. 91 | 10,9* | 72 | 6,6 |
| | | Apr. 91-mar. 92 | 7,8* | 57 | 7,3 |
| | | Apr. 92-mar. 93 | 9,2* | 94 | 10,2 |
| Fredrikstad | Brochs gt. | Mal 90, aug. 90, nov. 90, feb. 91 | 34,5 | 165 | 4,8 |
| | | Mal 91, aug. 91, nov. 91, feb. 92 | 26,0 | 136 | 5,2 |
| | | Mal 92, aug. 92, nov. 92, feb. 93 | 23,5 | 103 | 4,4 |
| Skien | Kongens gt. | Mal 90, aug. 90, nov. 90, feb. 91 | 43,8 | 107 | 2,4 |
| | | Mal 91, aug. 91, nov. 91, feb. 92 | 42,0 | 114 | 2,7 |
| | | Mal 92, aug. 92, nov. 92, feb. 93 | 42,8 | 118 | 2,8 |
| Kristiansand | Festningsgt. | Mal 90, aug. 90, nov. 90, feb. 91 | 13,3 | 89 | 6,7 |
| | | Mal 91, aug. 91, nov. 91, feb. 92 | 12,0 | 53 | 4,4 |
| | | Mal 92, aug. 92, nov. 92, feb. 93 | 11,0 | 45 | 4,1 |
| Stavanger | Handelens hus | Mal 90, aug. 90, nov. 90, feb. 91 | 28,8 | 161 | 5,6 |
| | | Mal 91, aug. 91, nov. 91, feb. 92 | 18,3 | 93 | 5,1 |
| | | Mal 92, aug. 92, nov. 92, feb. 93 | 15,0 | 48 | 3,2 |
| Trondheim | Torget | Mal 90, aug. 90, nov. 90, feb. 91 | 25,0 | 150 | 6,0 |
| | | Mal 91, aug. 91, nov. 91, feb. 92 | 23,0 | 85 | 3,7 |
| | | Mal 92, aug. 92, nov. 92, feb. 93 | 18,8 | 95 | 5,1 |
| Medianen av forholdstallene | | | | | 5,5 |
| Aritmetisk middel av forholdstallene | | | | | 5,9 ± 2,3 |



Figur 1: Maksimale konsentrasjoner av NO₂ for utvalgte stasjoner for ulike midlingstider sammenliknet med anbefalte luftkvalitetskriterier (µg/m³).



Figur 2: Forholdstallet mellom maksimale døgnmiddelverdier av sot og årsmiddelverdier som funksjon av årsmiddelverdiene.

5. Målestatistikk, $PM_{2,5}$

Det er få måleserier av $PM_{2,5}$ og PM_{10} i de større byene som dekker perioder både om vinteren og sommeren. Det som finnes av data tyder på at luftkvalitetskriteriet for $PM_{2,5}$ på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som halvårsmiddelverdi overholdes i de største byene, kanskje bortsett fra i de mest trafikkerte gatene.

Forholdstallet mellom maksimal døgnmiddelverdi og årsmiddelverdien ser ut til å variere mindre fra sted til sted enn for sot, samtidig som forholdstallet også kan være noe lavere, se tabell 4. Denne konklusjonen er imidlertid noe usikker siden det er få store byer med data. Forholdstallene i Drammen og Bergen er høyere enn i de andre mindre byene.

6. Målestatistikk, PM_{10}

Luftkvalitetskriteriet for PM_{10} på $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddelverdi overskrides vanligvis flere ganger om vinteren og våren i de større byene. Også halvårsmiddelverdien på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overskrides i større byer og særlig nær sterkt trafikkerte gater.

Statistikken i tabell 5 over forholdstallet mellom maksimal døgnmiddelverdi og årsmiddelverdien viser omtrent det samme som for $PM_{2,5}$. Forholdstallene varierer forholdsvis lite fra sted til sted, men ligger over gjennomsnittet i Drammen og Bergen. På alle stedene er imidlertid forholdstallet høyere enn forholdstallet mellom luftkvalitetskriteriene for maksimal døgnmiddelverdi og halvårsmiddelverdi, som er lik 1,75.

Tabell 4: Målestatisikk for $PM_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Sted | Målestasjon | Måleperiode | Målt*estimer årsmiddelverdi | Maksimal døgngjenn- snittverdi | Forholdstall døgn/år |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Narvik | Framnes | Sep. 90-sep. 91 | 7,8* | 22,3 | 2,9 |
| | Helserådet | Sep. 90-sep. 91 | 7,3* | 20,2 | 2,8 |
| | Tøttaveien | Sep. 90-sep. 91 | 8,9* | 29,2 | 3,3 |
| | Nordstjernen | Sep. 90-sep. 91 | 8,9* | 21,9 | 2,5 |
| Glomfjord | Glomfjord | Okt. 80-sep. 81 | 15,1* | 63 | 4,2 |
| | Drammen | Strømsø | Des. 84-feb. 85, mai-jul. 85 | 22,5 | 106 |
| Fylkeshuset | | Des. 84-feb. 85, mai-jul. 85 | 23,5 | 117 | 5,0 |
| Bergen | Den nasjonale scene (DNS) | Mai-jun. 83, nov. 83-feb. 84 | 18,5 | 102 | 5,5 |
| | Hop | Mai-jun. 83, nov. 83-feb. 84 | 14 | 44 | 3,1 |
| Mo i Rana | Fødehemmet | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 16,3 | 83 | 5,1 |
| | Sentrum | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 17,9 | 68 | 3,8 |
| | E6 | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 28,7 | 76 | 2,6 |
| | Selfors | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 11,8 | 40 | 3,4 |
| | Gruben | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 14,1 | 39 | 2,8 |
| | Grenland | Ås | Jan.-jun. 88 | 12,2 | 43 |
| Klyve | | Jan.-jun. 88 | 11,0 | 45,5 | 4,1 |
| Georg Stangs gate | | Jan.-jun. 88 | 14,1 | 43 | 3,0 |
| Nenset | | Jan.-jun. 88 | 12,4 | 48,5 | 3,9 |
| Frednes | | Jan.-jun. 88 | 14,0 | 49,5 | 3,5 |
| Medianen av forholdstallene | | | | | 3,5 |
| Aritmetisk middel av forholdstallene | | | | | 3,7 ± 0,9 |

Tabell 5: Målestatistikk for PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

| Sted | Målestasjon | Måleperiode | Målt*/estimert årsmiddelverdi | Maksimal døgnmiddel- verdi | Forholdstall døgn/år |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Narvik | Framnes | Sep. 90-sep. 91 | 19,3* | 83,0 | 4,3 |
| | Helserådet | Sep. 90-sep. 91 | 21,5* | 65,5 | 3,0 |
| | Tøttaveien | Sep. 90-sep. 91 | 28,0* | 116,3 | 4,2 |
| | Nordstjernen | Sep. 90-sep. 91 | 33,7* | 129,5 | 3,8 |
| Glomfjord | Glomfjord | Okt. 80-sep. 81 | 21,4 | 168 | 7,9 |
| Drammen | Strømsø | Des. 84-feb. 85, mai-jul. 85 | 33 | 151 | 4,6 |
| | Fylkeshuset | Des. 84-feb. 85, mai-jul. 85 | 38 | 163 | 4,3 |
| Bergen | Den nasjonale scene (DNS) | Mai-jun. 83, nov. 83-feb. 84 | 32,5 | 228 | 7,0 |
| | Hop | Mai-jun. 83, nov. 83-feb. 84 | 20 | 65 | 3,3 |
| Mo i Rana | Fødehjemmet | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 28,9 | 147 | 5,1 |
| | Sentrum | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 30,7 | 106 | 3,5 |
| | E6 | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 58,2 | 217 | 3,7 |
| | Selfors | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 18,4 | 71 | 3,9 |
| | Gruben | Des. 83-feb. 84, jun.-aug. 84 | 22,1 | 69 | 3,1 |
| Grenland | Ås | Jan.-jun. 88 | 17,8 | 51 | 2,9 |
| | Klyve | Jan.-jun. 88 | 16,3 | 60,5 | 3,7 |
| | Georg Stangs gate | Jan.-jun. 88 | 21,6 | 68,5 | 4,2 |
| | Nenset | Jan.-jun. 88 | 22,6 | 69,5 | 3,1 |
| | Frednes | Jan.-jun. 88 | 23,3 | 72 | 3,1 |
| Göteborg | Postgatan | Apr. 90-mar. 91 | 21* | 59 | 2,8 |
| | | Apr. 91-mar. 92 | 14,5* | 53 | 3,7 |
| Medianen av forholdstallene | | | | | 3,7 |
| Aritmetisk middel av forholdstallene | | | | | 4,1 ± 1,3 |

7. Oppsummerende kommentar

Tilgjengelig målestatisikk for NO₂, sot, PM_{2,5} og PM₁₀ viser at forholdstallet mellom maksimale døgn- eller timemiddelverdier og årsmiddelverdier kan variere til dels betydelig fra sted til sted. Dette skyldes hovedsakelig at selv på steder med lavt gjennomsnittlig forurensningsnivå forekommer det som regel "episoder" med meget høye konsentrasjoner i løpet av et år.

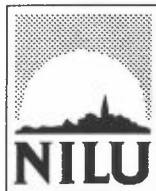
Tabellen under gir en oppsummering av forholdstallene mellom henholdsvis maksimale time- og døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier. Forholdstallene er gitt både som medianverdi og som aritmetisk middelværdi med standardavvik.

| Stoff | Forholdstall | | | |
|---------------------------|--------------|----------------------|---------|----------------------|
| | Time/år | | Døgn/år | |
| | Median | Aritmetisk middel | Median | Aritmetisk middel |
| NO ₂ , Norge | 5,0 | 6,6 ± 3,2 | 3,1 | 3,4 ± 1,4 |
| NO ₂ , Sverige | 5,3 | 5,3 ± 1,4 | 3,1 | 3,2 ± 0,6 |
| Sot | | | 5,5 | 5,9 ± 2,3 |
| PM _{2,5} | | | 3,5 | 3,7 ± 0,9 |
| PM ₁₀ | | | 3,7 | 4,1 ± 1,3 |

Forholdstallene *må* brukes med forsiktighet. Bl.a. er stasjonsutvalget ikke nødvendigvis representativt. Eksempelvis viser PM_{2,5} og PM₁₀ lavere forholdstall enn sot, men dette kan skyldes forskjellig utvalg av målestasjoner.

For NO₂ viser svenske data mindre variasjon i forholdstallene enn norske data. Dette kan skyldes at alle svenske data er fra det samme året og at spredningsforholdene varierer mindre fra sted til sted enn i Norge.

Ut fra denne undersøkelsen vil NILU ikke gi noen omregningsprosedyre for å finne hvilke årsmiddelverdier som de anbefalte luftkvalitetskriteriene for time- og døgnmiddelværdi tilsvarer. De beregnede forholdstallene kan benyttes som et grunnlag for en grov vurdering av årsmiddeleksponeringen på gitte steder i Norge. NILU vil gjerne være med på en videre diskusjon om bruken av disse dataene.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norwegian Institute for Air Research
Postboks 64, N-2001 Lillestrøm

| | | | |
|---|--------------------------------|----------------------------------|------------------|
| RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT | RAPPORT NR. OR 54/93 | ISBN-82-425-0521-7 | |
| DATO 25.11.1993 | ANSV. SIGN. <i>Storhaug</i> | ANT. SIDER 12 | PRIS NOK 30,- |
| TITTEL Estimering av årsmiddelverdier av NO ₂ , PM _{2,5} og PM ₁₀ i luft | | PROSJEKTLEDER Leif Otto Hagen | |
| | | NILU PROSJEKT NR. O-1693 | |
| FORFATTER(E) Leif Otto Hagen | | TILGJENGELIGHET * A | |
| | | OPPDRAKSGIVERS REF. E. Selvig | |
| OPPDRAKSGIVER Statens forurensningstilsyn Postboks 8100 Dep 0032 OSLO | | | |
| STIKKORD Luftkvalitet | Midlingstider | Forholdstall | |
| REFERAT Det er beregnet årsmiddelverdier av NO ₂ , PM _{2,5} og PM ₁₀ for målestasjoner hvor det finnes tilstrekkelige måledata. På grunnlag av dette er det beregnet forholdstall mellom maksimale time- eller døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier. Forholdstallene varierer mye fra sted til sted og må brukes med forsiktighet. | | | |
| TITLE Estimation of yearly mean concentrations of NO ₂ , PM _{2,5} and PM ₁₀ in air | | | |
| ABSTRACT Yearly mean values of NO ₂ , PM _{2,5} and PM ₁₀ are estimated for stations with sufficient data. Based upon this quotients between hourly or daily mean values and yearly mean values are calculated. These quotients vary much from one measurement station to another and must be used very carefully. | | | |

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