

Luften i Umeå

Sammanställning av mätresultat
2005



Samhällsbyggnadskontoret
Miljö – och hälsoskydd



Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av luftföroreningsmätningar i Umeå tätort under 2005.. Rapporten behandlar också kortfattat hur luftövervakningsarbetet inom Umeå Kommun fungerat under 2005 och vilka förändringar som gjorts. I rapporten presenteras också bakgrundsmätningar från Vindeln utförda av ITM (Institutionen för tillämpad miljövetenskap vid Stockholms universitet) samt från Holmön utförda av länsstyrelsen i Västerbotten. Dessa mätningar ger information om hur de långväga transporterna av partiklar och kvävedioxid påverkat halten i regionen kring Umeå.

Lagstiftning

Miljökvalitetsnormer (MKN) är bindande nationella föreskrifter baserade på EU-direktiv, ramdirektivet för luftkvalitet 96/62/EG samt dotterdirektiven 1999/30/EG, 2000/69/EG och 2002/3/EG. Föreskrifterna har utarbetats i anslutning till miljöbalken och gäller utomhusluft. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljökvalitén som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. Miljökvalitetsnormerna finns i den svenska lagstiftningen angivna i förordning (2001:527).

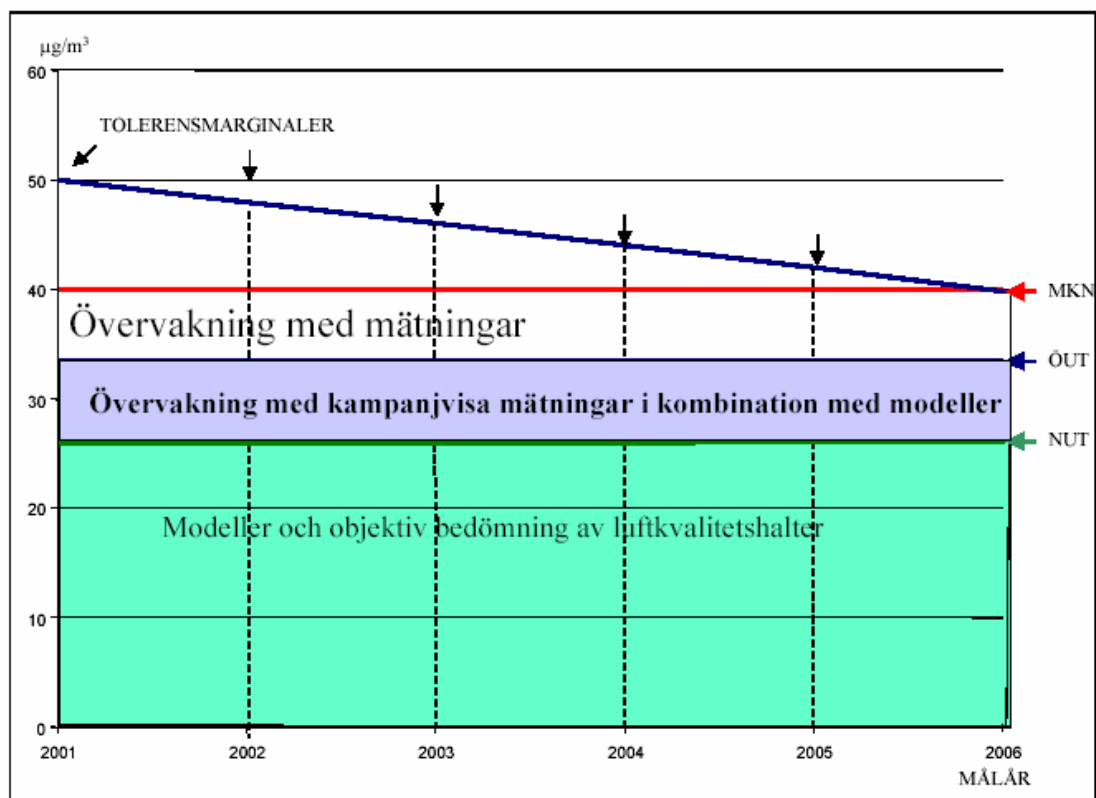
En miljökvalitetsnorm ska uppfyllas snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂), svaveldioxid (SO₂), partiklar (PM10), bly, kolmonoxid och bensen. 2004 tillkom miljökvalitetsnormer för ozon (O₃). Dessa skiljer sig från de övriga normerna i förordningen genom att de anger nivåer som ”skall eftersträvas”. Definitionen har uppkommit på grund av att dotterdirektivet 2002/3/EG innehåller målvärden och inte gränsvärden som övriga dotterdirektiv.

Enligt förordningen 2001:527 är det kommunerna som ska kontrollera att miljökvalitetsnormerna uppfylls. När det gäller ozon är det Naturvårdsverket som ansvarar för att koncentrationerna kontrolleras. Kontrollen kan ske genom mätningar, beräkningar eller objektiv uppskattning. Mätning ska genomföras så snart det kan antas att halten överskrider den övre utvärderingströskeln (ÖUT), se Figur 1. Vid föroreningshalter mellan den övre och nedre utvärderingströskeln (NUT) får kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning. Om halten ligger under den nedre utvärderingströskeln är det tillräckligt med beräkning eller objektiv uppskattning. Toleransmarginaler, som finns för NO₂, CO, bensen och PM10, anger den tillåtna föroreningshalten för varje år fram till det år miljökvalitetsnormen ska vara uppfylld. Detta innebär att föroreningsnivån skall kontrolleras även under tiden före det att miljökvalitetsnormerna skall ha uppfyllts.

Enligt plan och bygglagen och miljöbalken skall kommuner se till att miljökvalitetsnormerna uppfylls vid bl a planering och planläggning. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärden klaras.

I förordningen 2001:527 står att om kontrollen visar att en miljökvalitetsnorm, i förekommande fall med tillägg av toleransmarginal, kan antas komma att överskridas i en kommun, skall kommunen omedelbart underrätta Naturvårdsverket och berörd länsstyrelse. Efter en underrättelse skall Naturvårdsverket undersöka behovet av att ett åtgärdsprogram upprättas. Om Naturvårdsverket finner att ett åtgärdsprogram behövs skall verket i en rapport

till regeringen föreslå att ett åtgärdsprogram upprättas och ange vem som bör upprätta programmet.



Figur:1 Schematisk förklaring av miljö kvalitetsnormer, toleransmarginaler och utvärderingströsklar, exemplet visar årsmedelvärde för NO₂

Miljö kvalitetsnormerna träder i kraft vid olika tidpunkter. För kvävedioxid gäller MKN efter 31 december, 2005, för kolmonoxid efter den 1 januari 2005, för bensen efter 1 januari 2010 och för partiklar (PM10) efter den 31 december 2004.

MKN och toleransmarginalerna finns angivna tillsammans med mätresultaten senare i rapporten.

I april 1999 antog riksdagen 15 nationella miljö kvalitetsmål. Målen beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Ett av målen är "Frisk luft" vilket innebär att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. 2001 antog riksdagen delmål vilka anger tidsperspektiv och inriktning på miljö kvalitetsmålet. För närvarande finns delmål för halterna av svaveldioxid, kvävedioxid och marknära ozon samt för utsläppen av flyktiga organiska ämnen. En samlad förteckning över delmålen finns i bilaga 1. Till skillnad mot miljö kvalitetsnormerna är delmålen enbart vägledande för miljö arbetet.

Luftmätningarna

Kontrollen av luftkvaliteten i Umeå tätort utförs av Samhällsbyggnadskontoret/Miljö- och hälsoskydd på uppdrag av Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Umeå Kommun. Arbetet utförs enligt det miljöövervakningsprogram som Miljö- och hälsoskyddsnämnden beslutat om.

Lokalisering av mätstationer

De emissionskällor i Umeå som i huvudsak påverkar luften i centrum är vägtrafiken. Mätstationerna är därför placerade för att på bästa sätt kontrollera de halter som vägtrafiken ger upphov till. I den mån det är praktiskt möjligt placeras mätstationerna i enlighet med Naturvårdsverkets mätföreskrifter. I Umeå tätort fanns under 2005 tre mätstationer. En fast trendstation för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två mobila mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2005 varit placerad på Västra Esplanaden och den andra på Storgatan fram till slutet på maj då den flyttades till Järnvägsallén bredvid järnvägsstationen.



Figur 2: Kartbild över mätstationerna i Umeå andra halvåret av 2005

På Västra Esplanaden uppgår trafikarbetet till ca 25 000 fordon/vardagsdygn och den tunga trafiken utgör ca 13 % av trafiken under vardagsdygn. Gatan omgärdas av tre- och fyrvåningshus på båda sidor om vägen. På Storgatan uppgår trafikarbetet till ca 7300 fordon/per vardagsdygn varav 4 % är tung trafik. Även på Storgatan är det till största delen dubbelsidig bebyggelse. Trafikarbetet på Storgatan kommer eventuellt att öka i framtiden om Strandgatan stängs för trafik vilket kan bli aktuellt i och med förverkligandet av projektet "Staden mellan broarna". Det är därför intressant att ta reda på vilka halter som idag

förekommer i området kring Storgatan för att kunna bedöma hur stor trafikökning som gatan tål utan att miljökvalitetsnormen överskrids.

Järnvägsallén är en av de mest trafikbelastade gatorna i Umeå 15400 fordon/vardagsdygn varav ca 5 % utgörs av tung trafik med en del bostäder vid Järnvägstorget och därför är det intressant att kontrollera halterna i det området. Gatan består till största delen av ensidig bebyggelse.

Mätutrustningen

Umeå kommun förfogar över två olika mätutrustningar:

I E4-vagnen sitter en partikelmätare, TEOM, som mäter PM10-fraktionen. Där finns också en NO_x-monitor för NO₂-mätning. En NO_x-monitor mäter halten i en punkt vid vägkanten och mätningen sker med en metod som är referensanalysmetod för kvävedioxid. Även på bibliotekstaket och i den mobila mätstationen används en NO_x-monitor för att mäta NO₂. All mätutrustning uppfyller naturvårdsverkets rekommendationer för mätosäkerhet.

Händelser under året

Under 2005 byttes mätmetod för mätning av NO₂ på E4-stationen. Den gamla mätutrustningen, en DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy), byttes ut mot en NO_x-monitor som mäter med kemiluminiscensteknik vilket är referensanalysmetod för kvävedioxid. Bytet var en del av många åtgärder för att kvalitetssäkra luftmätningarna i Umeå tätort samt för att göra dem billigare i drift. Under året har även ett nytt kommunikationssystem för att samla in mätdata installerats. Det nya systemet gör det möjligt att så småningom presentera mätdata på internet. Mätvagnen på E4an har också flyttats in i kvarteret mellan Västra Norrlandsgatan och Nygatan. Den placeringen motsvarar kraven i mätföreskrifterna.

Sammantaget gör alla dessa systembyten att det under året blivit en hel del luckor i mätdata. Under slutet av året började NO_x-monitorn på biblioteket att krångla och skickades i december på reparation.

Mätresultat 2005

- Observera att diagrammen redovisas i olika skalor
- Minst 18 timmedelvärden har använts för att beräkna ett dygnsmedelvärde. För de dygn det funnits färre timmedelvärden har inget dygnsmedelvärde beräknats.
- Årsmedelvärde är i fallet kvävedioxid beräknat utifrån alla godkända timmedelvärden
- Begreppet datafångst definieras som förhållandet mellan den tid då instrumentet givit tillförlitliga data och den totala tid för vilken mätning skett.

Kvävedioxid

Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, 2005 års toleransmarginal inom parentes:

Till skydd för människors hälsa får kvävedioxid efter den 31 december 2005 inte förekomma i utomhusluft med mer än

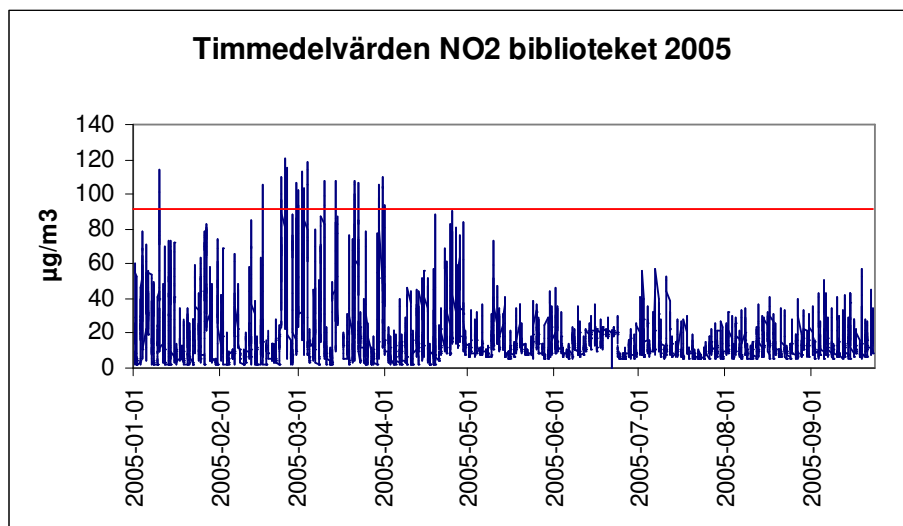
- 1. i genomsnitt 90 (94.5) mikrogram per kubikmeter luft under en timme (timmedelvärde),*
- 2. i genomsnitt 60 (63) mikrogram per kubikmeter luft under ett dygn (dygnsmedelvärde),*
- 3. i genomsnitt 40 (42) mikrogram per kubikmeter luft under ett kalenderår (årsmedelvärde)*

Timmedelvärdet får överskridas 175 gånger per kalenderår (98-percentil) förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 mikrogram per kubikmeter luft under en timme mer än 18 gånger per kalenderår (99,8- percentil).

Dygnsmedelvärdet får överskridas 7 gånger per kalenderår (98-percentil).

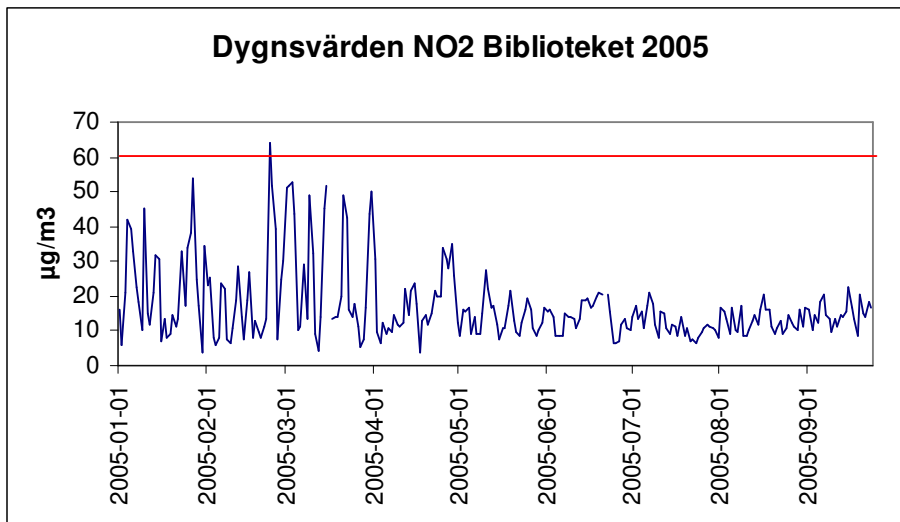
Biblioteket

Miljö kvalitetsnorm: —————



Antal timmar över 90 µg/m³: 51

Antal timmar över 94.5 µg/m³: 38



Antal dygn över 60 µg/m³: 1

Antal dygn över 63 µg/m³: 1

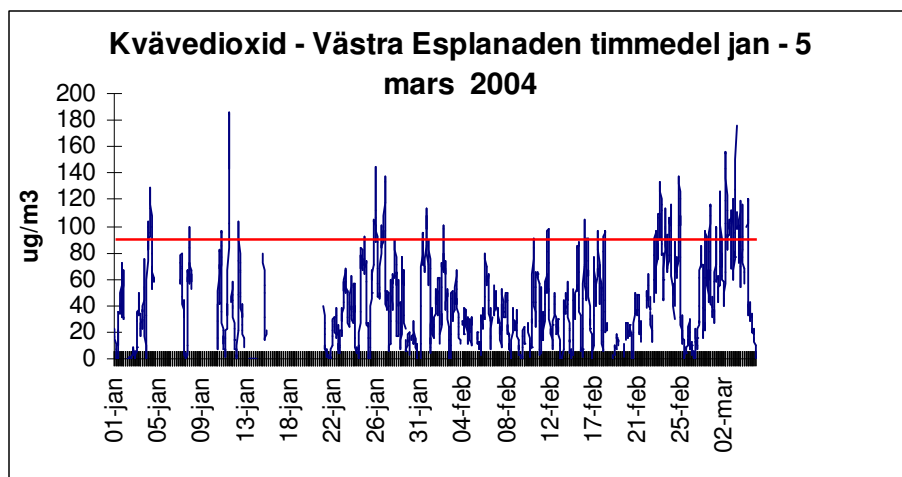
Årsmedelvärde: 17 µg/m³

Datafångst: 80 % Uppfyller inte mätföreskrifternas kvalitetsmål om lägsta godtagbara datafångst som är lika med 90 %.

Kommentar: Årsmedelvärdet är beräknat på de tillgängliga data som finns från jan-sep och är lägre än det förmodligen skulle varit om det beräknats på ett helår. Tidigare års mätningar har dock visat att årsmedelvärdet på biblioteket legat långt under miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde. Mätinstrumentet skickades på reparation då det stod klart att felet inte kunde åtgärdas på plats.

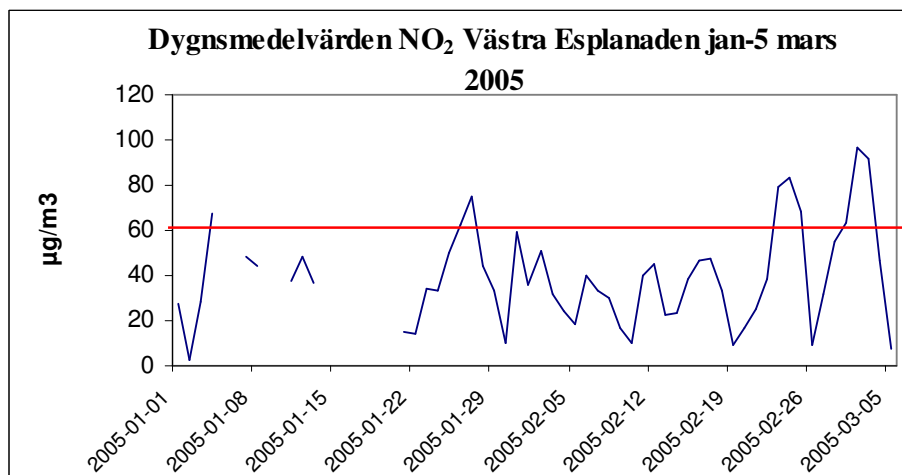
Västra Esplanaden (januari-februari)

Under januari och februari mättes kvävedioxidhalten på E4an med DOAS-utrustningen som sedan avvecklades.



Antal timmar över 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 99

Antal timmar över 94,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 85

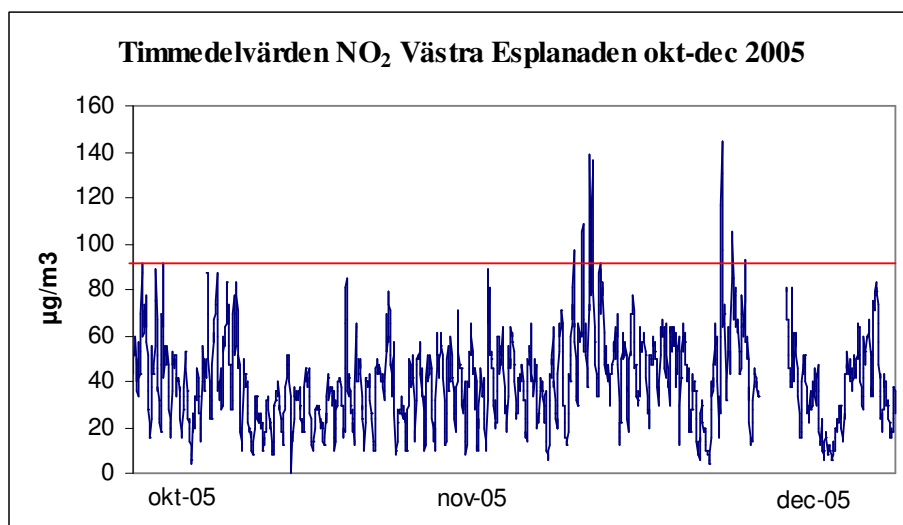


Antal dygn över 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 9

Antal dygn över 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 8

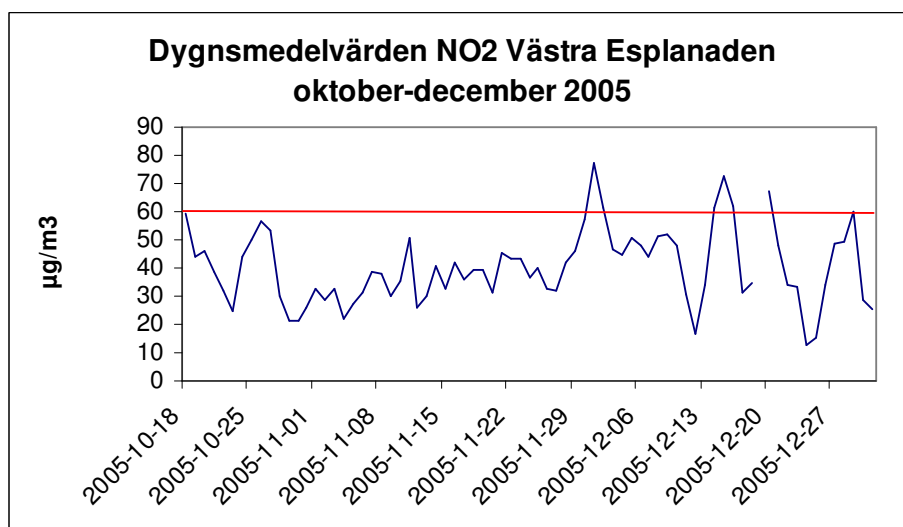
Västra Esplanaden (oktober – december)

I oktober kopplades en ny NO_x-mätare in. Mätplatsen flyttades 30 m längs gatan för att bättre motsvara mätföreskrifterna.



Antal timmar över 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 25

Antal timmar över 94,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 17



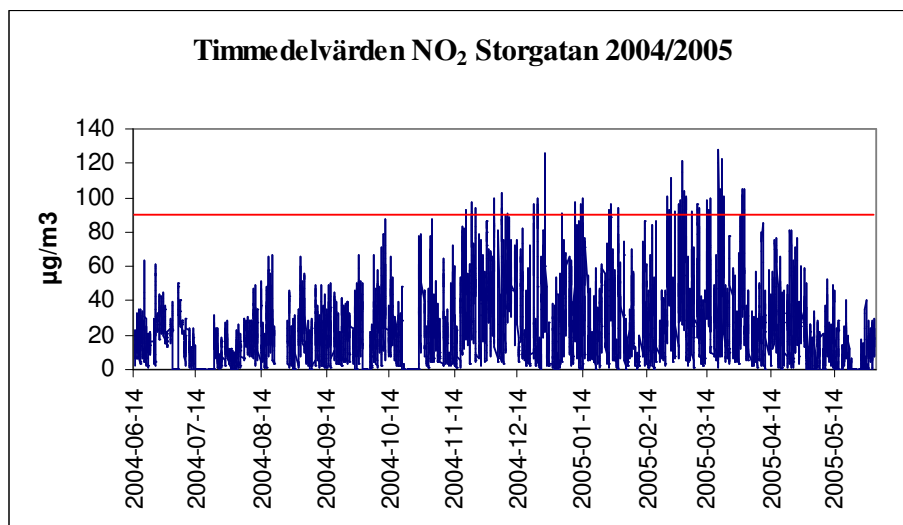
Antal dygn över 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 7

Antal dygn över 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 4

Periodmedelvärde: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

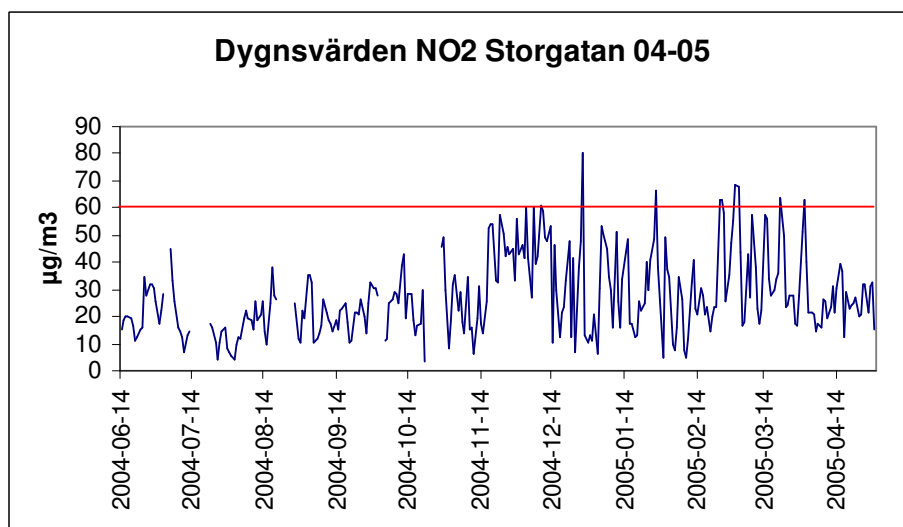
Kommentar: Periodmedelvärdet är uppmätt under en tid på året då halterna vanligtvis är höga och är därför inte representativt som årsmedelvärde. Trots de korta mätperioderna på Västra Esplanaden uppmättes 18 dygn över miljö kvalitetsnormen på 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket alltså är 11 mer än tillåtet.

Storgatan (juni 2004-juni 2005)



Antal timmar över 90 µg/m³: 91

Antal timmar över 94,5 µg/m³: 52



Antal dygn över 60 µg/m³: 10

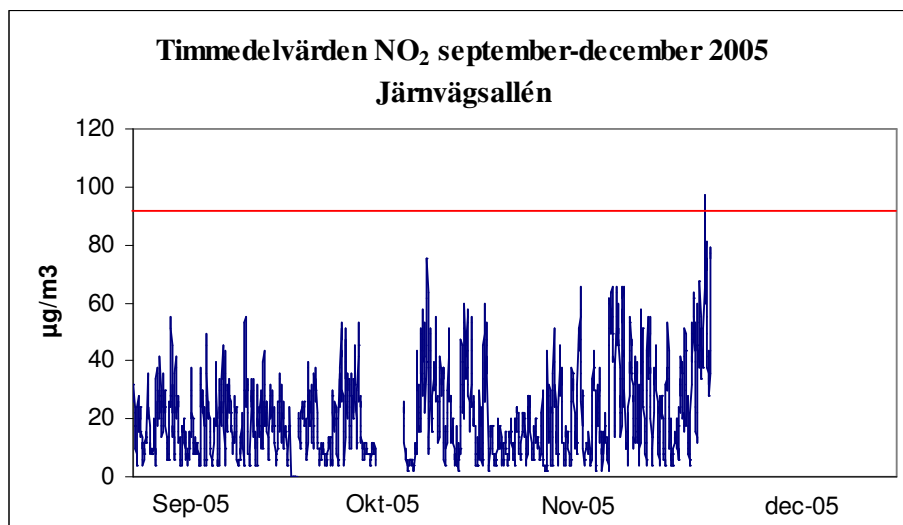
Antal dygn över 63 µg/m³: 6

Årsmedelvärde: 27 µg/m³

Datafångst: 93 %

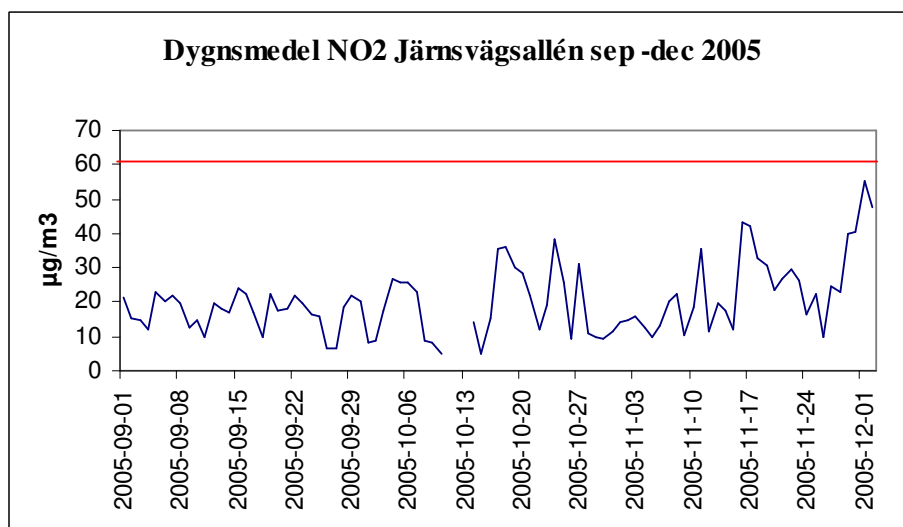
Kommentar: Fler än 7 dygn över 60 µg/m³ uppmättes under det helår som mätningarna pågick på Storgatan. Efter kontakter med Naturvårdsverket gjorde inte Umeå Kommun någon formell anmälan eftersom överskridandet ligger i ett område som kommer att beröras av arbetet med det kommande åtgärdsprogrammet. Tre dygn fler än tillåtet är dessutom så få att det ligger inom ramen för mätosäkerheten.

Järnvägsallén (september-december 2005)



Antal timmar över 90 µg/m³: 1

Antal timmar över 94,5 µg/m³: 0



Antal dygn över 60 µg/m³: 0

Antal dygn över 63 µg/m³: 0

Periodmedelvärde: 20 µg/m³

Datafångst: 75 %

Kommentar: Har varit vissa inkörningsproblem med det nya kommunikationssystemet. Mätarens kalibrering har också krånglat men rättats till.

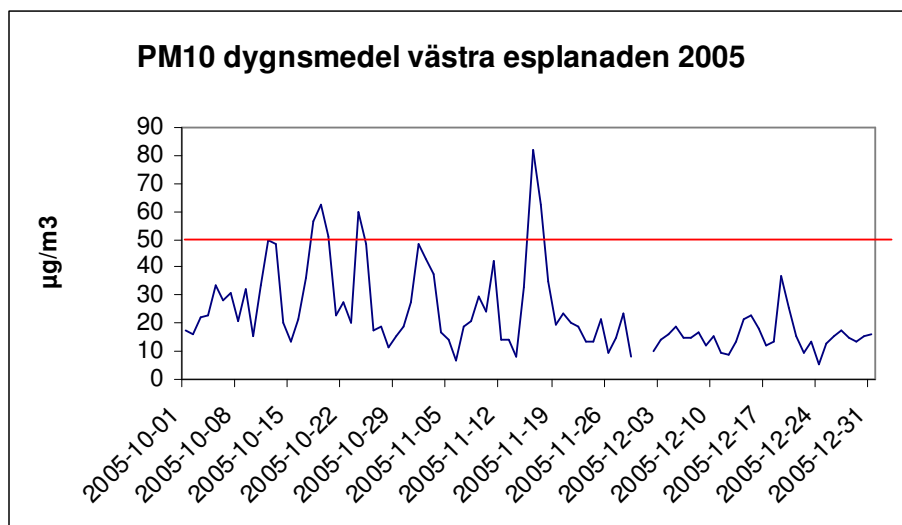
PM10

Miljö kvalitetsnorm PM10

Till skydd för människors hälsa får partiklar efter den 31 december 2004 inte förekomma i utomhusluft med mer än

1. i genomsnitt 50 mikrogram per kubikmeter luft under ett dygn (dygnsmedelvärde),
2. i genomsnitt 40 mikrogram per kubikmeter luft under ett kalenderår (årsmedelvärde). Det värde som anges i första stycket 1 får överskridas 35 gånger per kalenderår (90-percentil).

Västra Esplanaden oktober-dec



Antal dagar över 50 µg/m³: 6

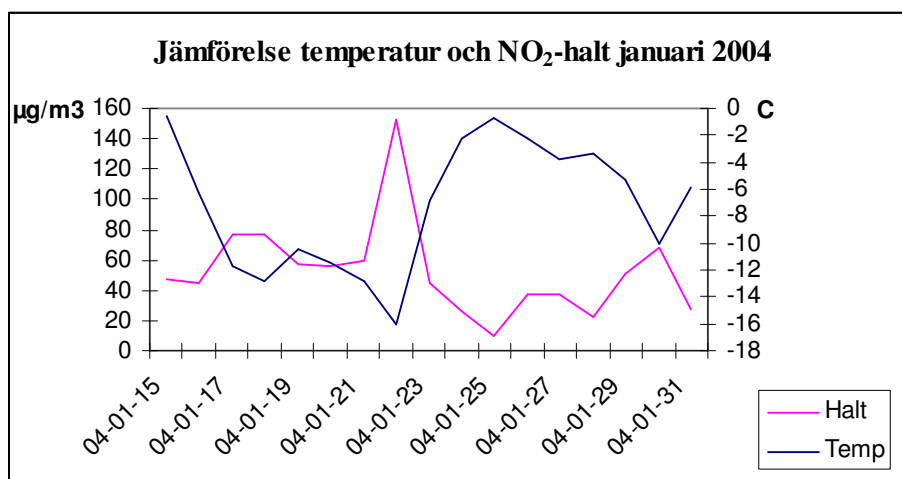
medelvärde: 23 µg/m³

Datafångst: 99 % under mätperioden

Kommentar: Instrumentet har fungerat bra under mätperioden. I samband med att snön kom sjönk partikelhalterna.

Meteorologi

Som tydligt framgått i mätresultaten är koncentrationen av de flesta ämnen högst under vinterhalvåret. Orsaken till det är att utsläppen är som störst då, bl a pga. kallstarter, samtidigt som atmosfärens omblandningsförmåga är dålig. En studie gjord av FOA (nuvarande FOI) visar att det under vintern råder stabil skiktning¹ eller inversion² under drygt 50 % av tiden. Luftens vertikala omblandning är alltså liten eller extremt liten vilket leder till högre koncentrationer av luftföroreningar. Temperaturen kan användas som en indikator på om inversionsförhållanden råder eller inte. Vid låg temperatur är det ofta stabil skiktning eller inversion. Detta faktum avspeglas ganska tydligt om man jämför halten NO₂ med temperaturen.



Figur3: Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt halt NO₂ på Nygatan under 2004.

Åtgärdsprogram

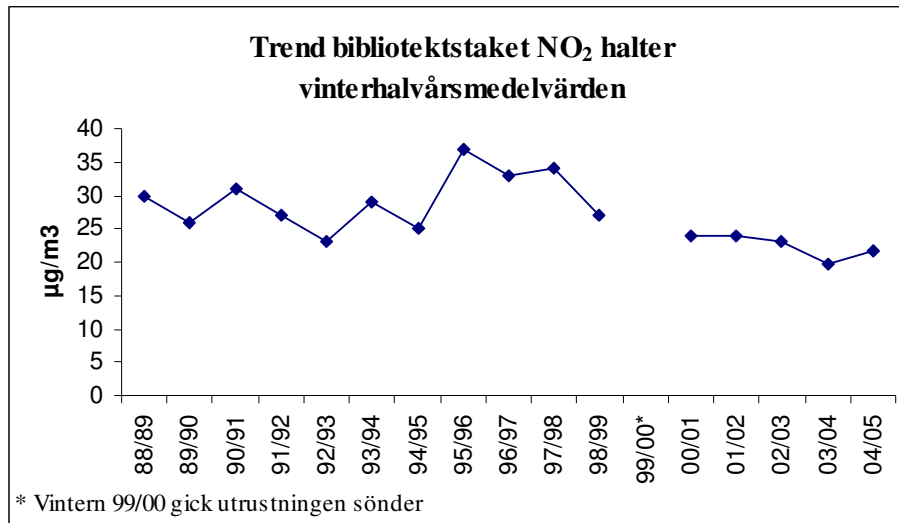
Vid sammanställningen av 2003 års mätdata konstaterades att halterna av kvävedioxid vid Västra Esplanaden och Nygatan, kvarteren närmast Västra Esplanaden överskreds miljö kvalitetsnormen på både tim- och dygnsbasis. Miljö- och hälsoskyddsnämnden beslutade då att anmäla detta till naturvårdsverket och länsstyrelsen. Naturvårdsverket utredde anmälan och förordade i en rapport till regeringen att ett åtgärdsprogram för kvävedioxid bör upprättas för Umeå. Verket förordade också att Umeå Kommun ska leda arbetet med åtgärdsprogram i samarbete med länsstyrelsen, vägverket och andra lokala och regionala aktörer. 2005-06-30 gav regeringen Umeå Kommun i uppdrag att upprätta ett förslag till åtgärdsprogram för att uppfylla miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid. Förslaget ska redovisas till regeringen och länsstyrelsen senast den 1 april 2005. Arbetet med åtgärdsprogrammet leds av Stadsledningskontoret och sker i samarbete med länsstyrelsen och Vägverket region norr.

¹ Stabil skiktning innebär att temperaturen avtar med mindre än 1°C / 100m

² Specialfall av stabil skiktning, temperaturen stiger med höjden

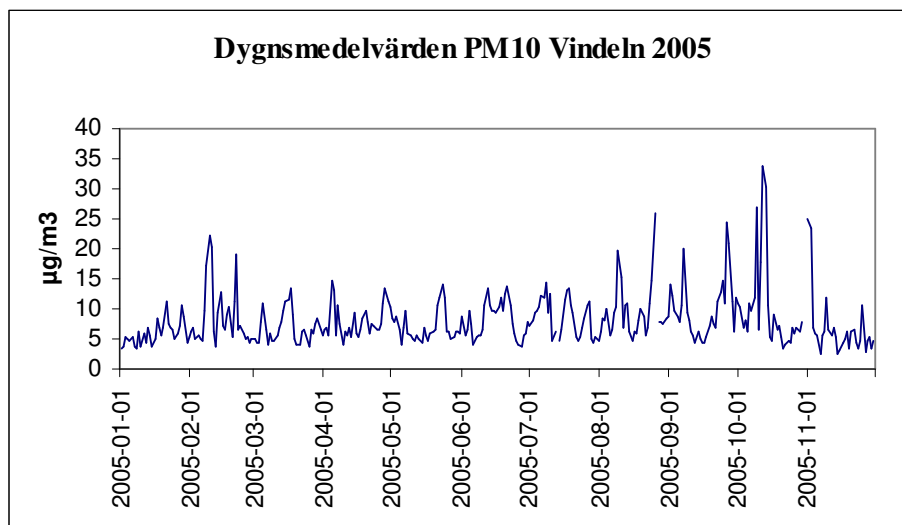
Trender

Umeå kommun har under en längre period mätt NO₂ på bibliotekstaket. Tidigare gällde gränsvärdet bara vinterhalvår (okt-mars) vilket innebär att mätningar bara finns för den perioden. Trenden för NO₂-halten följs därmed som vinterhalvårsmedelvärden även i fortsättningen.

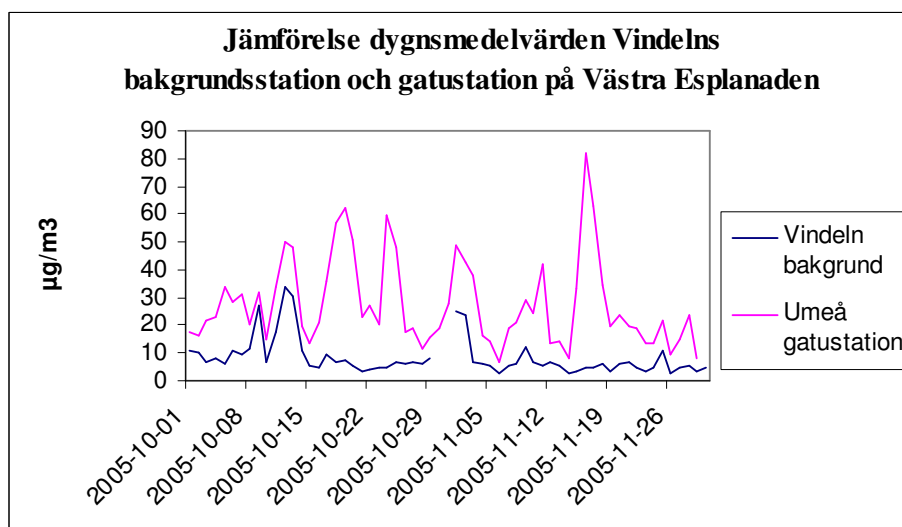


Regional bakgrund - långväga transport

Gasformiga och finpartikulära luftföroreningar kan transporteras långa sträckor. Till Sverige kommer förorenad luft från övriga Europa och vi ”exporterar” själva en del till våra grannar. Påverkan utifrån är för de flesta föroreningar särskilt tydlig i södra Sverige och avtar norrut. Den inblåsta smutsiga luftens sammansättning varierar, men bidragen av partiklar och ozon är väsentliga. Det är därför intressant att mäta i en miljö som är relativt opåverkad av lokala källor. I Vindeln finns en mätstation för PM10 som ingår i det nationella miljöövervakningssystemet. Sammanställningen av PM10 data från den mätstationen visar att vid vissa tillfällen bidrar den regionala bakgrunden till en betydande andel av PM10 halterna.



Källa PM10 data: ITM Stockholms Universitet

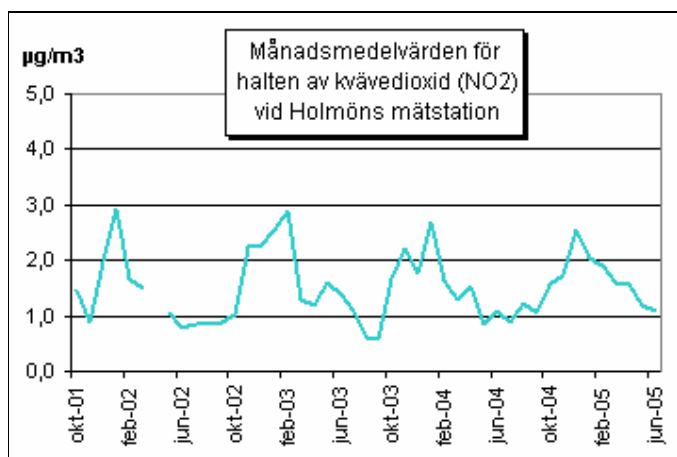


I början av oktober verkar bakgrundshalten haft en stor inverkan på tätortshalterna. Det är okänt vad den höga bakgrundshalten beror på. Från och med mitten av oktober börjar tätortshalten att stiga utan bidrag från bakgrundshalten. Det kan bero på att många satt på dubbdäck medan vägbanorna ännu varit torra vilket ruggat upp en del vägmateriel som virvlat omkring och bidragit till de höga partikelhalterna. Under den här perioden har det sandats och saltats ett par gånger i området men det finns ingen korrelation mellan PM10-topparna och

sandningstillfällena. När snön börjar komma i slutet av november sjunker partikelhalterna drastiskt pga att vägbanorna blir våta.

Regional bakgrund Kvävedioxid

På Holmön har länsstyrelsen en mätstation där man bla. mäter bakgrundshalten av kvävedioxid. Mätningarna utförs med diffusionsprovtagare som ger ett månadsvärde på halten.



Källa: Länsstyrelsen i Västerbotten

Även i den regionala bakgrunden varierar kvävedioxidhalterna med årstiderna där de högsta halterna förekommer under vintermånaderna. Den regionala bakgrunden av kvävedioxid ligger dock mycket lägre än de halter som förekommer i tätorter och därför är påverkan på tätortsluften generellt väldigt liten.

Diskussion

Trenden för den urbana bakgrundshalten på taknivå för kvävedioxid i Umeå bör utläsas över en längre tid eftersom vädret har en stor inverkan på halterna och kan bidra till att enstaka år får ovanligt höga eller låga halter. Från säsongen 95/96 och framåt har halterna minskat generellt men kurvan har de senaste åren varit ganska plan och 04/05 till och med lite uppåtgående. Det beror troligtvis på att den förnyelse som sker i fordonsparken motverkas av Umeås trafikökning som de senaste åren legat runt 3-4 % per år.

Den förorening som utgör största problemet i Umeå är kvävedioxid i gatunivå. Problemet är främst lokaliserat runt Västra Esplanaden med sidogator men det kan inte uteslutas att det finns andra gator i Umeå med överskridanden av miljökvalitetsnormen. Under 2003 och 2004 mättes kvävedioxid under större delen av året och de mätningarna visade på stora överskridanden av miljökvalitetsnormen för timme och dygn på Västra Esplanaden. Under 2005 var mätperioden mycket kort pga omstruktureringar i mätsystemet. Trots det uppmättes överskridanden av miljökvalitetsnormen för dygn.

De andra mätplatserna där kvävedioxid har mätts under 2005 visar på ett möjligt överskridande av miljökvalitetsnormen för dygn på Storgatan bakom Åhlénshuset under mätperioden juni 04 till juni 05. Överskridandet var 3 dygn över det tillåtna antalet och eftersom det var ganska marginellt och dessutom låg inom det området som kommer att beröras av kommande åtgärdsprogram ansåg Naturvårdsverket inte att någon ny formell anmälan behövde göras. Oavsett om ett överskridande har förekommit eller inte på Storgatan står det dock klart att gatan ur miljösynpunkt inte tål någon högre trafikbelastning än vad som är fallet idag.

Partikelmätningar, PM10 fraktionen, har under 2005 bara pågått under hösten. Trots att hösten inte är den period på året då de högsta halterna brukar förekomma har ändå 6 dygn över normen på 50 µg/m³ noterats (tillåtet med 35 dygn/år). Några av dessa överskridanden kommer antagligen från långväga transport (se avsitt om Regional bakgrund) men det syns ändå ett tydligt mönster att när dubbdäcken sätts på stiger partikelhalterna fram till att snön faller.

Trots relativt lite mätningar under 2005 kvarstår bilden av att Umeå har problem att klara sin luftkvalitet.

Referenser

SFS 2001:527 (2001) Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft

Persson K, Sjöberg K. *Luftkvalitet i tätorter 2001/02* IVL-rapport.

Naturvårdsverkets webbplats: www.naturvardsverket.se

Lövenheim, Burman, Jonson, Westerlund, Pettersson och Johansson. *Luftföroreningar i Stockholms- och Uppsalalän – mätdata för år 2002*. SLB-rapport

Johansson P-E. 1992. *Spridning av luftföroreningar i Umeå*. FOA-rapport

Forsberg, Modig, Svanberg och Segerstedt. 2003. *Hälsokonsekvenser av ozon*

Lindberg F, 2002, *Bebyggelseintensitetens inverkan på de intraurbana temperaturskillnaderna*, examensarbete, Department of Physical Geography, Göteborgs Universitet.

Socialstyrelsen *Miljöhälsorapport 2001*

Bilaga 1

Nationellt och regionalt delmål till miljömålet ”Frisk luft”

Halten 5 mikrogram/m³ av svaveldioxid som årsmedelvärde ska vara uppnådd i samtliga kommuner år 2005.

Halterna 20 mikrogram/m³ som årsmedelvärde och 100 mikrogram/m³ som timmedelvärde av kvävedioxid ska i huvudsak vara uppnådda år 2010.

Halten av marknära ozon ska inte överskrida 120 mikrogram/m³ som åtta timmars medelvärde år 2010.

År 2010 ska utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Sverige, exklusive metan, ha minskat till 241 000 ton.

