

Luften i Umeå

Sammanställning av mätningar vid Västra
Esplanaden 2006-01-01 – 2006-12-31



Samhällsbyggnadskontoret
Miljö – och hälsoskydd
Rapport 2006-01



Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av genomförda mätningar vid Västra Esplanaden i Umeå tätort under mätperioden 1/1-2006 – 1/1-2007. I rapporten ges en kortare information om hur meteorologiska förhållanden och hur import av luftföroreningar påverkar den lokala luftföroreningssituationen i Umeå. Mätningarnas syfte är att visa hur luftföroreningssituationen ser ut på Västra Esplanaden där miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid överskridits.

Sammanfattning

Mätningar av kvävedioxid (NO_2) har visat att norm som års- dygn- och timmedelvärde överskridits under 2006. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvalitén som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag.

Uppmätta halter PM_{10} (partiklar $< 10 \mu\text{m}$) ligger under miljö kvalitetsnormerna men över de övre utvärderingströsklarna både vad gäller helårsmedelvärde samt dygnsmedelvärde. Normen sett som dygnsmedelvärde är mycket nära att överskridas.

Överskridande av miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid kommer att anmälas till länsstyrelsen och Naturvårdsverket. Umeå kommun har 2004 underrättat Naturvårdsverket om överskridande av miljö kvalitetsnorm på Västra Esplanaden. Umeå kommun håller på med att ta fram ett förslag till åtgärdsprogram, arbetet är i slutskedet.

Mätplats



Figur 1: Pilen visar var luftmätningar skett under 2006.

Lagstiftning

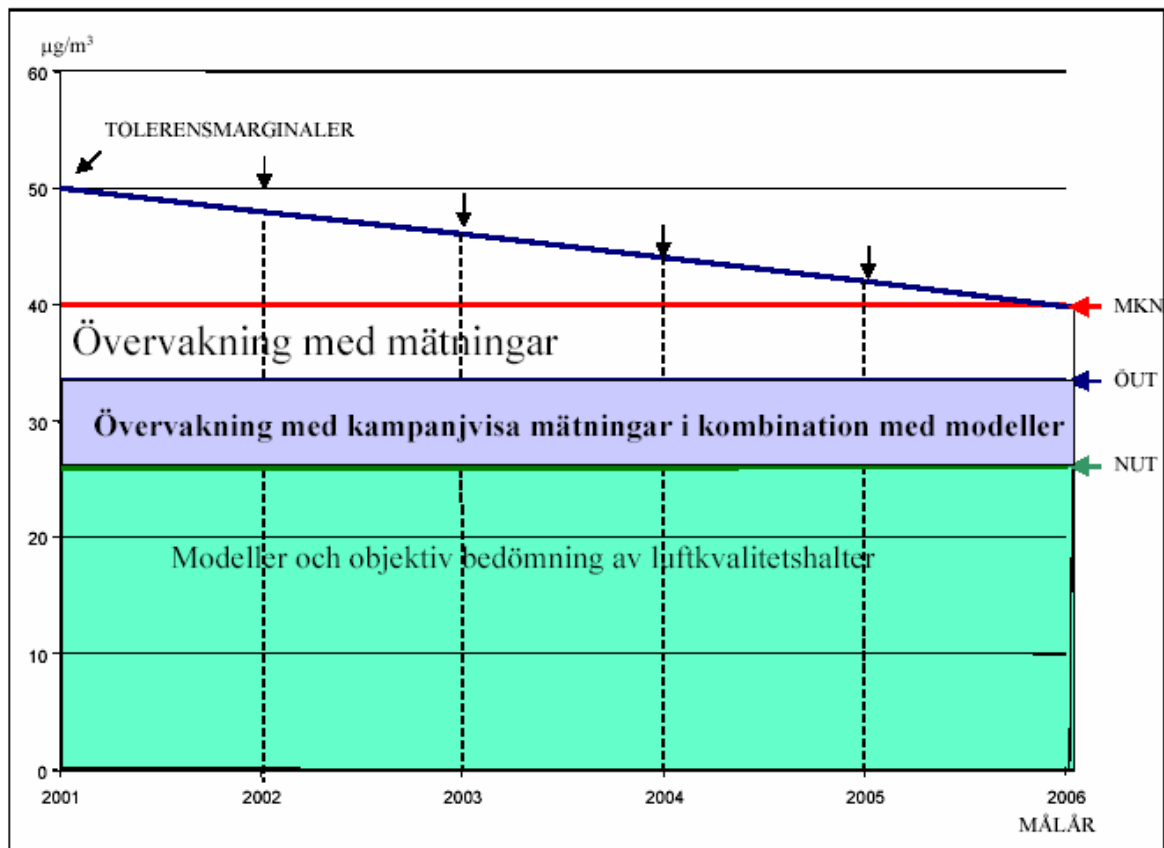
Miljökvalitetsnormer (MKN) är bindande nationella föreskrifter baserade på EU-direktiv, ramdirektivet för luftkvalitet 96/62/EG samt dotterdirektiven 1999/30/EG, 2000/69/EG och 2002/3/EG. Föreskrifterna har utarbetats i anslutning till miljöbalken och gäller utomhusluft. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvalitén 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 2: Schematisk förklaring av miljö kvalitetsnormer, toleransmarginaler och utvärderingströsklar, exemplet visar årsmedelvärde för NO_2

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

Det som i huvudsak påverkar luften i centrum i Umeå är vägtrafiken. Mätstationer i gaturum 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 2006 tre mätstationer. En fast station för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två flyttbara mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2006 varit placerad på Västra Esplanaden och den andra på Järnvägsallén bredvid järnvägsstationen. Resultaten från andra mätningar kommer inte att presenteras i denna rapport utan redovisas i separata rapporter.



Figur 3: Kartbild över mätstationerna i Umeå under 2006.

På Västra Esplanaden uppgår trafiken till ca 27 000 fordon/vardagsdygn och den tunga trafiken utgör ca 11 % av trafiken under ett vardagsdygn. Gatan omgärdas av tre- och fyra våningshus på båda sidor om vägen vilket gör att bortventilering av luftföroreningar försvåras samt bidrar till att ackumulering kan förekomma.

Mätutrustning

I mätvagnen på Västra Esplananden finns en partikelmätare, TEOM, som mäter PM10-fraktionen samt en NO_x-monitor för NO₂-mätning.

Partiklar mindre än 10 µm mäts med en TEOM 1400 filterbaserad gravimetrisk mätmetod. Kort kan metoden beskrivas som att luft sugas in genom en avskiljare där partiklar mindre än 10 µm skiljs ut och sedan fastnar på ett filter. Filtret "vägs" kontinuerligt och resultatet blir halten partiklar i µg/m³.

Den utrustning som används i Umeå är en av de mest använda på marknaden. Jämfört med EU:s referensmetod innebär den dock en viss underskattning av partikelhalten. Uppmätta halter ska därför uppräknas med faktor 1,3.

En NO_x-monitor mäter halten i en punkt vid vägkanten och mätningen sker med en metod som är referensanalysmetod för kvävedioxid.

All mätutrustning uppfyller Naturvårdsverkets rekommendationer för mätosäkerhet. Kemiluminescens teknik är referensanalysmetod för kvävedioxid.

Händelser under året

Bytet till NO_x monitor har varit mycket lyckad. Datafångsten har varit 99,5 % vilket måste anses som mycket bra. Den stora datafångsten medför att redovisade uppgifter rörande luftföroreningssituationen bedöms återspegla den faktiska situationen med avseende på luftföroreningar på Västra Esplanaden på ett tillfredställande sätt.

Mätinstrument för partiklar har fungerat mycket bra under mätperioden med få databortfall. Mätningar av PM 2,5 har förekommit i IVL:s regi på Västra Esplanaden data från dessa mätningar presenteras inte i denna rapport.

Vid mätningar av partiklar är det under månaderna januari-juni som man generellt mäter de högsta halterna för partiklar. En av orsakerna är att biltrafiken står för en stor del av partikeltillskottet där faktorer som påverkar är att vägar sandas, bilar är utrustad med dubbdäck samt att vägar torkas upp på våren.

Mätresultat Västra Esplanaden 2006

- Norm för kvävedioxid överskrids som års, dygn och timmedelvärde.
- Det övre tröskelvärde för partiklar överskreds som års- och dygnsmedelvärde. Norm för PM 10 är nära att överskridas. Under år 2006 har 34 dygn uppmätts med halter över 50 µg/m³. Tre dygn med halter över miljökvalitetsnorm för partiklar har plockats bort då de inte uppfyllt kriteriet om minst 18 timmars datafångst per dygn.
- Minst 18 timmedelvärden har använts för att beräkna ett dygnsmedelvärde. För de dygn det funnits färre timmedelvärden har inget dygnsmedelvärde beräknats.
- Diagrammen redovisas i olika skalor.
- 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

	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 98-Percentil	Timmedel 98-Percentil
Kvävedioxid (NO ₂)	42 µg/m ³	82,1 µg/m ³	101,2 µg/m ³
Miljökvalitetsnorm *	40 µg/m ³	60 µg/m ³	90 µg/m ³
Antal värden över MKN		53	286
Datafångst	> 99,5 %	> 99,5 %	> 99,5%

Tabell 1 illustrerar uppmätta halter av NO₂.

***Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid**

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

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

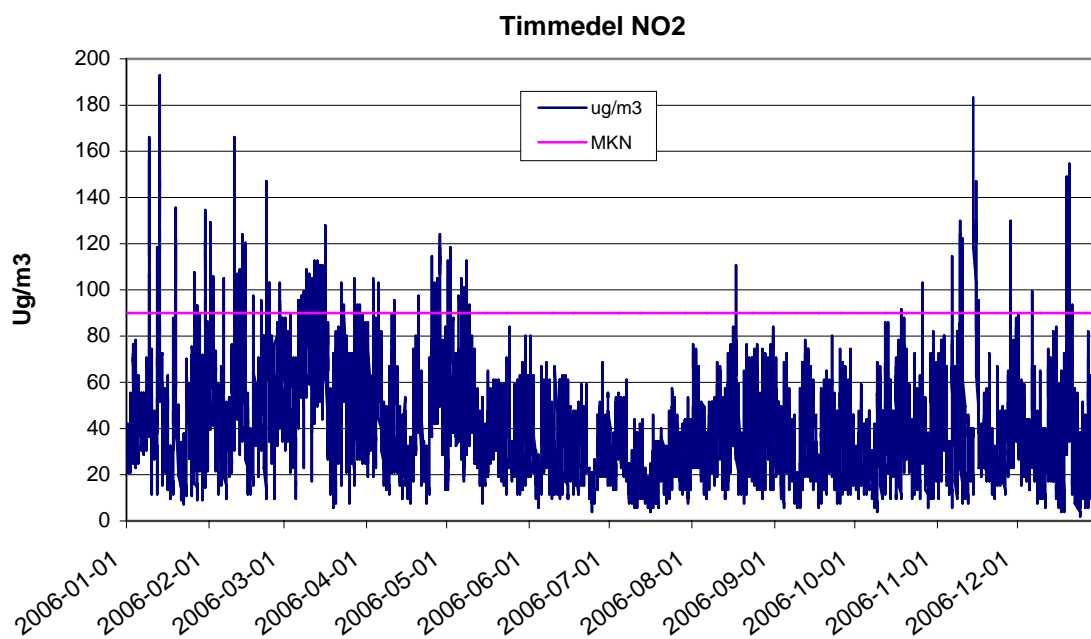


Diagram 1: Illustrerar hur timmedelvärdena varierat under mätperioden 2006-01-01 – 2006-12-31.

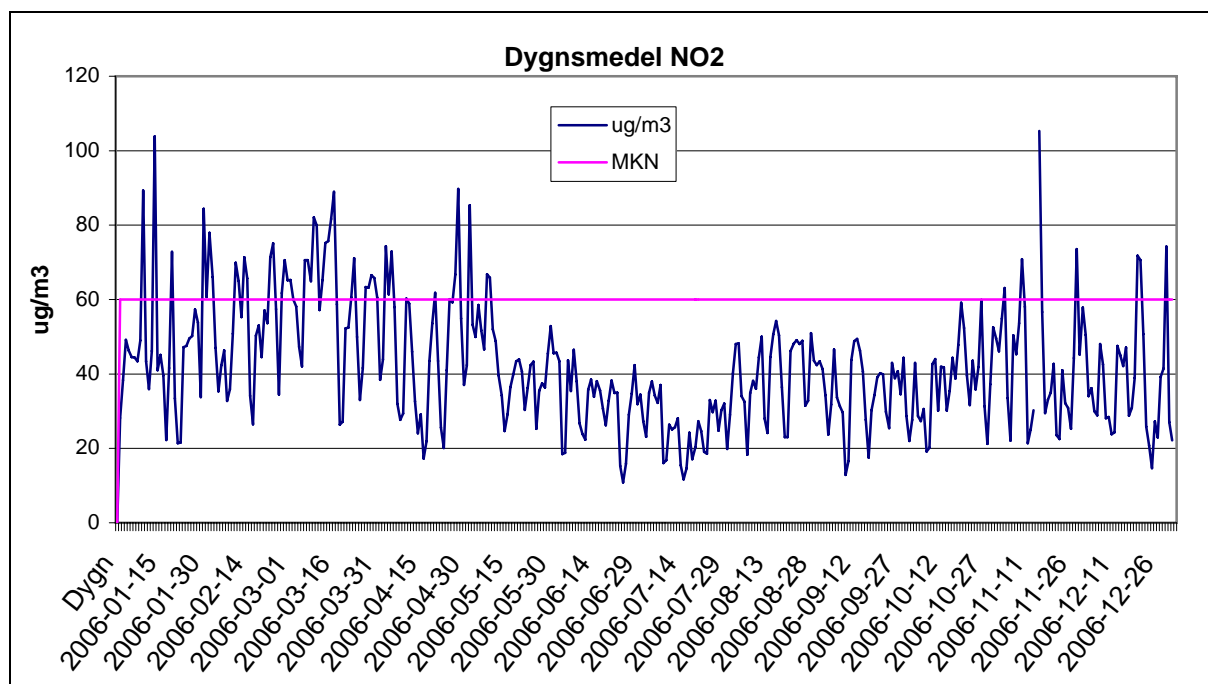


Diagram 2: Illustrerar hur dygnsmedelvärdena varierat under mätperioden 2006-01-01- 2006-12-31.

Partiklar (PM 10)

	Årsmedelvärde	Dygnmedelvärde 90-Percentil
PM10	28,7 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	48,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Miljö kvalitetsnorm *	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Antal dygn över norm		34
Datafångst	97 %	98 %

Tabell 2 illustrerar en sammanställning av PM10 situationen i förhållande till MKN

*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 (dygnmedelvärde),
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).

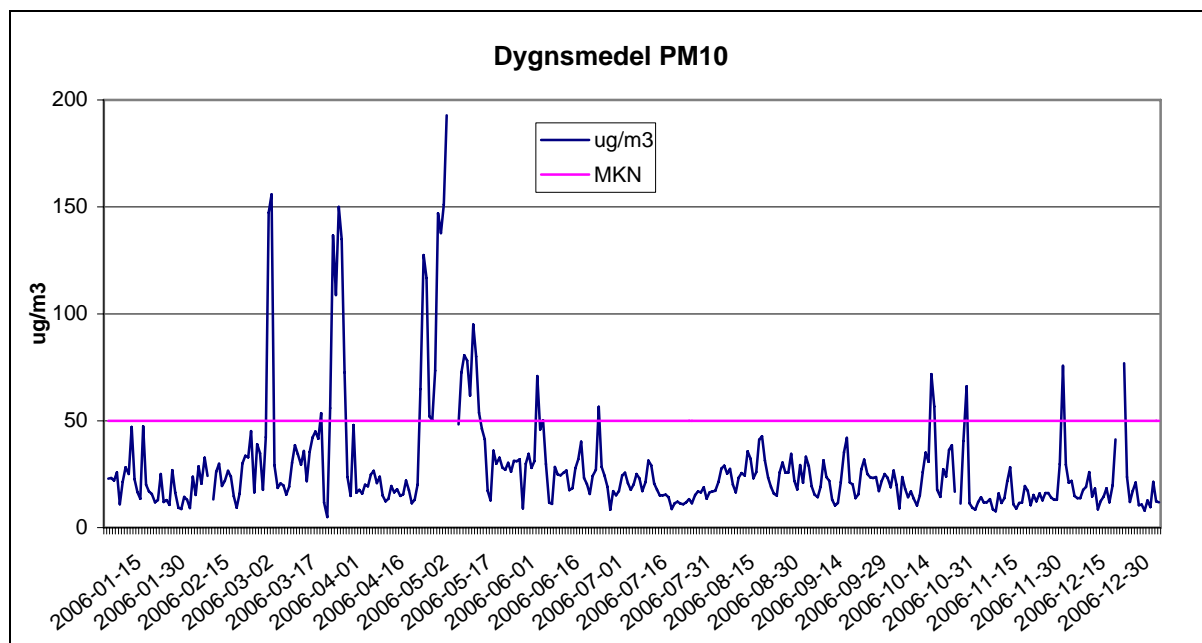


Diagram:3 Illustrerar hur dygnsmedelhalterna varierat under perioden 2006-01-01 – 2006-12-31

Meteorologi och andra påverkande faktorer

Som framgått i mätresultaten är koncentrationen av kvävedioxid högst under vinterhalvåret. Orsaken till det är att utsläppen är som störst då, bland annat på grund av 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.

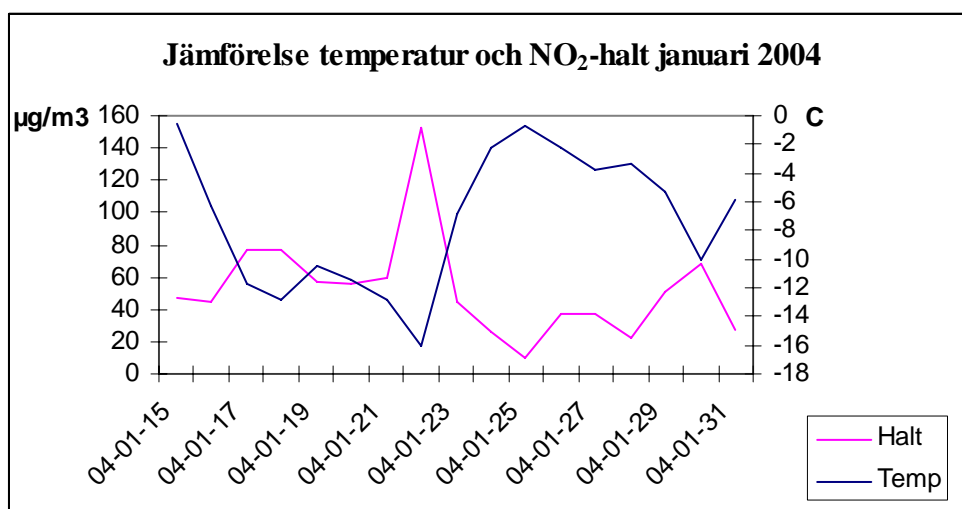


Diagram:4 Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt halt NO₂ på Nygatan under 2004.

Andra faktorer som påverkar luftföroreningshalterna är så kallade bakgrundshalter det vill säga föroreningar som påverkar den lokala situationen. 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 via import 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.

Föroreningar som mäts i lokala gaturum härstammar i huvudsak från lokala källor. Sammanställningen av PM10 data från den mätstationen visar att vid vissa tillfällen bidrar den regionala bakgrunden till en betydande andel av PM10 halterna.

På Holmön har länsstyrelsen en mätstation där man bla. mäter bakgrundshalten av kvävedioxid. Mätningarna utförs med diffusionsprovtagare som ger ett månadsmedelvärde. Även i den regionala bakgrunden varierar kvävedioxidhalterna med årstiderna där de högsta halterna förekommer under vintermånaderna. Den regionala bakgrunden av kvävedioxid

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

² Specialfall av stabil skiktning, temperaturen stiger med höjden

ligger dock mycket lägre än de halter som förekommer i tätorter och därför är påverkan på tätortsluften generellt väldigt liten.

För partiklar uppmäts de högsta halterna på våren och på hösten. Orsaken till detta är främst att dubbdäck användas under denna period. På våren torkar vägarna upp. Under denna period virvlas mycket damm upp från vägbanorna vilket bidrar till periodvis mycket höga partikelhalter.

Diskussion

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. Mätningar under år 2006 påvisade även det överskridande av miljökvalitetsnorm för kvävedioxid

Partikelmätningar, PM10 fraktionen, har under 2006 genomförts med god datafångst. 34 dygn över normen på 50 µg/m³ har uppmätts (tillåtet med 35 dygn/år). Det syns ett tydligt mönster att när dubbdäcken sätts på stiger partikelhalterna fram till att snön faller. På våren då vägarna torkas upp stiger partikelhalterna igen.

I jämförelse med miljökvalitetsnormerna ligger PM 10 (partiklar < 10 µm) över samtliga övre utvärderingströsklar dvs. kräver vidare insatser genom mätningar som kan kompletteras med beräkningar.

Partikelhalterna är höga. Förslag på åtgärder bör diskuteras och genomföras. Efter åtgärder bör ytterligare mätningar genomföras för att se om dessa haft önskad effekt. Den regniga hösten har med all säkerhet bidragit till att miljökvalitetsnormen för partiklar inte överskridits.

Resultatet från mätningar genomförda på Västra Esplanaden 2006 visar att Umeå fortsatt har dålig luftkvalitet. Kraftfulla åtgärder krävs för att staden ska komma tillrätta med luftkvalitén inom den så kallade centrumfyrkanten.

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 Uppsälälän – 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