

# Luften i Umeå

Sammanställning av mätningar vid Västra  
Esplanaden 2007-01-01 – 2007-12-31



Samhällsbyggnadskontoret  
Miljö – och hälsoskydd  
Rapport 2007-01



## Sammanfattning

Mätningar av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) har visat att norm som års- dygn- och timmedelvärde överskridits under 2007. Även normen för extremvärden över 200 µg/m<sup>3</sup> per timme har överskridits. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag.

Uppmätta halter PM10 (partiklar < 10 µm) ligger under miljö kvalitetsnormerna men över de övre utvärderingströsklarna både vad gäller helårsmedelvärde samt dygnsmedelvärde. Normen sett som dygnsmedelvärde har inte överskridits under 2007.

Datafångsten har varit godtagbar för både kvävedioxid och partiklar. För partiklar har några dagar under våren med förmodat höga halter missats pga instrumentkrångel men det bortfallet var för litet för att kunna ha haft en avgörande påverkan på miljö kvalitetsnormen.

Under 2007 reviderades förordningen 2001:527. Förordningen innehåller därmed också miljö kvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Dessa miljö kvalitetsnormer är i detta fall av målsättningskaraktär och bör vara uppfyllda 2013. Dessa föroreningar kommer i huvudsak från källor som inte är så betydande i Umeå tätort och därför bedöms inte kontrollbehovet av dessa normer vara särskilt stort..

## Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av genomförda mätningar av kvävedioxid och partiklar vid Västra Esplanaden i Umeå tätort under mätperioden 1/1-2007 – 31/12-2007. I rapporten ges en kortare information om hur meteorologiska förhållanden och hur import av luftföroreningar påverkar den lokala luftförorenings-situationen i Umeå. Mätningarnas syfte är att visa hur luftförorenings-situationen ser ut på Västra Esplanaden där miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid överskridits.

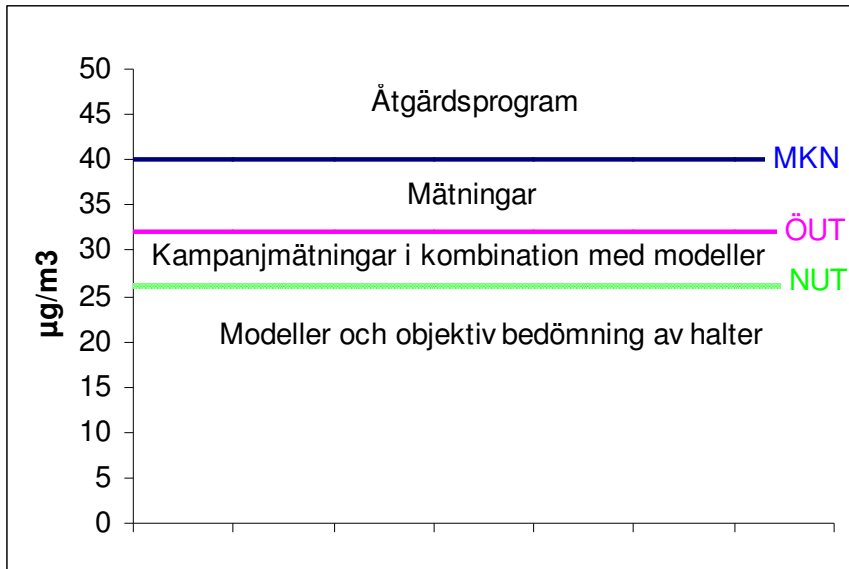
## Lagstiftning

Miljö kvalitetsnormer (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. Miljö kvalitetsnormerna finns i den svenska lagstiftningen angivna i förordning (2001:527).

En miljö kvalitetsnorm ska uppfyllas snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), partiklar (PM10), bly, kolmonoxid och bensen. 2004 tillkom miljö kvalitetsnormer för ozon (O<sub>3</sub>). 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.

I december 2007 reviderades förordningen 2001:527 med anledning av det fjärde dotterdirektivet 04/107/EG. Förordningen innehåller därmed också miljö kvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Dessa miljö kvalitetsnormer är i detta fall av målsättningskaraktär och bör vara uppfyllda 2013.

Enligt förordningen 2001:527 är det kommunerna som ska kontrollera att miljö kvalitetsnormerna 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.



Figur 2: Schematisk förklaring av miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar, exemplet visar årsmedelvärde för NO<sub>2</sub> där miljö kvalitetsnormen (MKN) är 40 µg/m<sup>3</sup>

Enligt plan och bygglagen och miljöbalken skall kommuner se till att miljö kvalitetsnormerna 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 miljö kvalitetsnorm, 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.

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 utsläpp av flyktiga organiska ämnen. Till skillnad mot miljö kvalitetsnormerna är delmålen enbart vägledande för miljöarbetet.

## Luftmätningar

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.

### Miljö kvalitetsnormer som kontrolleras

I Umeå kontrolleras endast kvävedioxid och PM10-halterna kontinuerligt. Det beror på att det är de enda föroreningar som ligger över den övre utvärderingströskeln. Bensen mättes i centrumfyrkanten under vinterhalvåret 2004 men halterna var så låga att det inte bedömdes som nödvändigt att kontrollera halterna via mätningar.

Någon kontroll av de ”nya” miljö kvalitetsnormerna arsenik, kadmium och nickel har ännu inte gjorts. Bedömningen är dock att kontrollbehovet för dessa ämnen är ganska litet eftersom dessa föroreningar har sitt största ursprung från metallproduktion och i viss mån från förbränningsanläggningar. När det gäller bens(a)pyren så kommer utsläppen främst från vedeldning vilket förekommer i mycket liten utsträckning i Umeå tätort. De flesta har enbart ved som kompletterande värmekälla. Kontroll av arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren kommer i ett första skede att göras med hjälp av en spridningsberäkning, VEDAIR, som tillhandahålls av SMHI.

### Lokalisering av mätstationer

Det som i huvudsak påverkar luften i centrala 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 2007 tre mätstationer. En fast station för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två flyttbara mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2007 varit placerad på Västra Esplanaden enligt figur 1. Den andra stationen har varit placerad på Björnvägen under våren och på Östra Kyrkogatan under hösten. För mer detaljer och mätresultat från den stationen samt biblioteksstationen se respektive årsrapport.



Figur 1: Luftmätningar under 2007 på Västra Esplanaden i kvarteret mellan Nygatan och Västra Norrlandsgatan.

På Västra Esplanaden uppgår trafiken till ca 27 000 – 30 000 fordon/vardagsdygn och den tunga trafiken utgör ca 11 % av trafiken under ett vardagsdygn. Gatan omgärdas av tre- och fyrvåningshus på båda sidor om vägen vilket gör att bortventilering av luftföroreningar försvåras samt bidrar till att ackumulering kan förekomma.

### **Mätutrustningen**

I mätvagnen på Västra Esplananden finns en partikelmätare, TEOM, som mäter PM10-fraktionen samt en NO<sub>x</sub>-monitor för NO<sub>2</sub>-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/m<sup>3</sup>.

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<sub>x</sub>-monitor mäter halten i en punkt vid vägkanten och mätningen sker med kemiluminiscensteknik som är referensanalysmetod för kvävedioxid.

All mätutrustning uppfyller Naturvårdsverkets rekommendationer för mätosäkerhet.

### **Händelser under året**

Bytet till NO<sub>x</sub> monitor har varit mycket lyckad. Datafångsten har varit 97 % vilket är mycket bra och uppfyller de krav på 90 % datafångst som Naturvårdsverket ställer. 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 relativt bra under året med några databortfall som dock inte påverkat mätresultatet på något väsentligt sätt. Datafångsten har varit 93 % vilket också uppfyller Naturvårdsverkets krav. Mätningar av PM 2,5 har förekommit i IVL:s regi på Västra Esplanaden data från dessa mätningar presenteras inte i denna rapport.

## **Mätresultat Västra Esplanaden 2007**

### **Förutsättningar:**

- Minst 21 timmedelvärden har använts för att beräkna ett dygnsmedelvärde i enlighet med referenslaboratoriets rekommendationer. 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. Årsmedel för PM10 har beräknats utifrån godkända dygnsmedelvärden.

- Begreppet datafångst definieras som förhållandet mellan den tid då instrumentet givit tillförlitliga data och den totala tid för vilken mätning skett. Bortfall pga av årlig service på mätinstrumenten har inte räknats med i beräkning av datafångst.
- PM10 halterna har korrigerats med en faktor 1,3 för att mätningarna ska bli jämförbara med referensmetod.

## Kvävedioxid

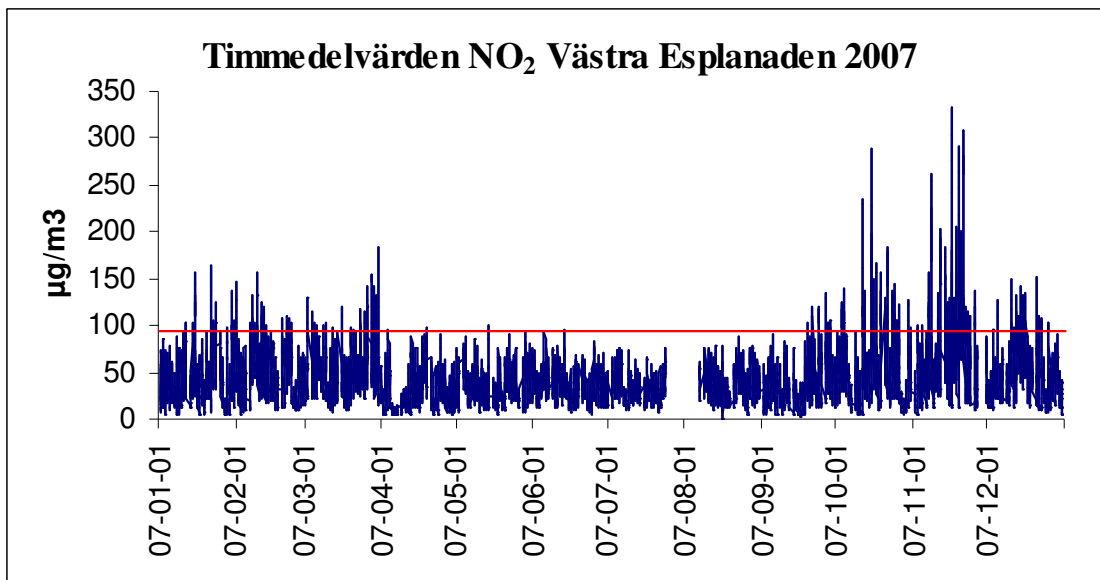
### \*Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid

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:** Timmedelvärdenas variation under mätperioden 2007-01-01 – 2007-12-31.

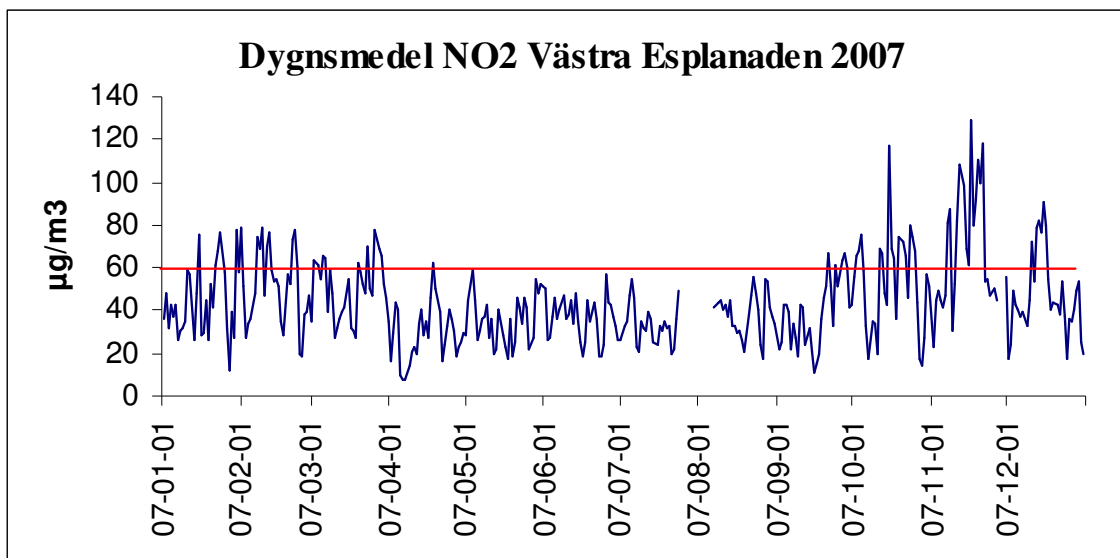
Årsmedelvärde: 44 µg/m<sup>3</sup>

Antal timmar över 90 µg/m<sup>3</sup>: 567

Antal timmar över 200 µg/m<sup>3</sup>: 21

98-percentil: 119 µg/m<sup>3</sup>

Datafångst: 97 %



**Diagram 2:** Dygsmedelvärdenas variation under mätperioden 2007-01-01- 2007-12-31.

Antal dygn över 60 µg/m<sup>3</sup>: 62

98-percentil: 92 µg/m<sup>3</sup>

#### **Kvävedioxidhalter på Västra Esplanaden 2003 – 2007**

	2003	2004	2005*	2006	2007
Antal timmar över 90 µg/m <sup>3</sup>	294	468	124	286	567
Antal dygn över 60 µg/m <sup>3</sup>	27	46	13	53	62
Årsmedelvärde	38	37	40	42	44

\* Pga byte av mätutrustning mättes bara under 5 månader



## Partiklar (PM 10)

### \*Miljökvalitetsnorm 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).

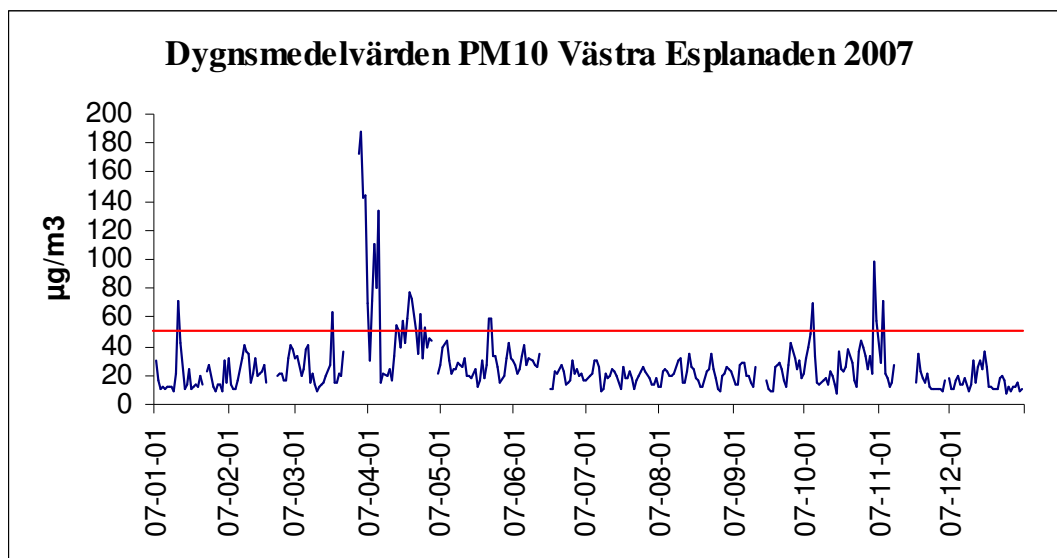


Diagram 3: Dygnsmedelvärdenas variation under perioden 2007-01-01 – 2007-12-31

Årsmedelvärde: 26 µg/m<sup>3</sup>

Antal dygn över 50 µg/m<sup>3</sup>: 25

90-percentil: 42 µg/m<sup>3</sup>

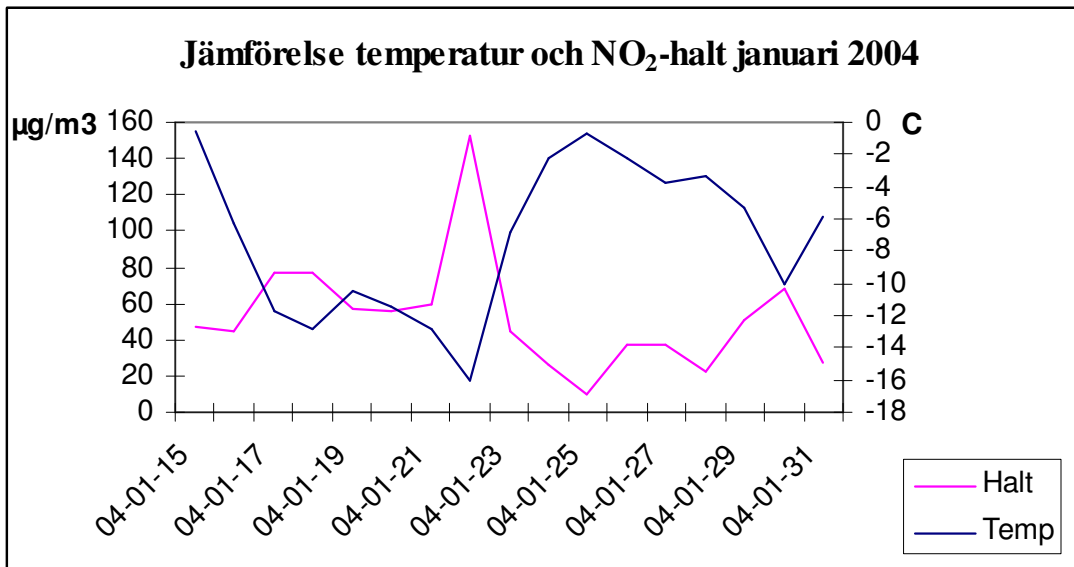
Datafångst: 93 %

## 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 skiktning<sup>1</sup> eller inversion<sup>2</sup> 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 NO<sub>2</sub> med temperaturen.

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

<sup>2</sup> Specialfall av stabil skiktning, temperaturen stiger med höjden

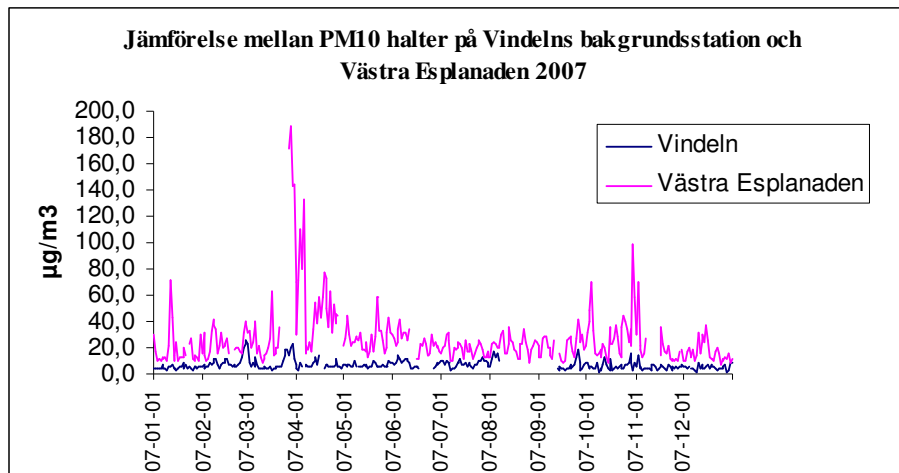


**Diagram 4:** Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt halt NO<sub>2</sub> på Nygatan under 2004.

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.

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

I Vindeln finns en mätstation för PM10 som ingår i det nationella miljöövervakningssystemet. Vid jämförelse mellan halter uppmätta på Västra Esplanaden och bakgrundsstationen i Vindeln (diagram 5) så ser man att vid enstaka tillfällen kan den regionala bakgrunden bidra till en betydande andel av PM10 halterna.



*Diagram 5: Partikelhalter på Vindelns bakgrundsstation och Västra Esplanaden*

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. Från 2003 och framåt har överskridanden av miljökvalitetsnormen av kvävedioxid uppmätts på Västra Esplanaden och mätningarna under 2007 visade på liknande resultat som tidigare år.

Resultatet från kvävedioxidmätningar genomförda på Västra Esplanaden 2007 visar att Umeå fortsatt har dålig luftkvalitet. Kraftfulla åtgärder krävs för att staden ska komma tillrätta med luftkvaliteten inom den så kallade centrumfyrkanten. Det är därför viktigt att arbetet med att genomföra det åtgärdsprogram som tagits fram kommer igång.

Partikelmätningar, PM10 fraktionen, har under 2007 genomförts med god datafångst. 25 dygn över normen på 50 µg/m<sup>3</sup> 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 mars, vilket är en månad då det ofta förekommer höga halter, var det några dagars mätbortfall. Utan det bortfallet skulle eventuellt fler dagar över 50 µg/m<sup>3</sup> registrerats. Bortfallet var dock inte så stort att det bör ha haft någon avgörande inverkan på om miljökvalitetsnormen överskreds eller inte. Partikelhalterna är hur som helst relativt höga och det är därför motiverat med åtgärder. Förslag på åtgärder har under året diskuterats med Vägverket och Gator och Parker som är väghållare i området. Under 2008 kommer ett försök med förbättrad gaturengöring att genomföras. Försöket kommer att utvärderas med hjälp av den partikelmätare som finns på Västra Esplanaden.

## Referenser

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

NFS 2007:7 - Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft

Naturvårdsverkets webbplats: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

Länsstyrelsen i Västerbotten – mätdata från Holmöns bakgrundsstation

Areskoug, ITM, reflag – Mätdata från Vindelns bakgrundsstation

Nykvist, ITM, reflag – muntliga rekommendationer avseende datautvärdering

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

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