

# Luften i Umeå

Sammanställning av mätningar vid Västra  
Esplanaden 2008-01-01 – 2008-12-31



Samhällsbyggnadskontoret  
Miljö – och hälsoskydd  
Rapport 2008-02



## Sammanfattning

I denna rapport redovisas mätresultat från kvävedioxid, PM 10 samt PM2.5

Mätningar av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) har visat att norm som års- dygn- och timmedelvärde överskridits under 2008. Normvärdena ska spegla när föroreningsnivåerna börjar utgöra en fara för olägenheter av betydelse människa eller miljön. Halterna har dock minskat något sedan 2007.

Uppmätta halter PM10 (partiklar < 10 µm) ligger under miljö kvalitetsnormerna men över de övre utvärderingströsklarna både vad gäller helårsmedelvärde samt dygnsmedelvärde.

Mätresultat från mindre partiklar så kallade PM 2.5 påvisar att halterna ligger väl under föreslagna miljö kvalitetsnorm för PM 2.5.

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.

## Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av genomförda mätningar av kvävedioxid och partiklar vid Västra Esplanaden i Umeå tätort under mätperioden 1/1-2008 – 31/12-2008. 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.

## Lagstiftning

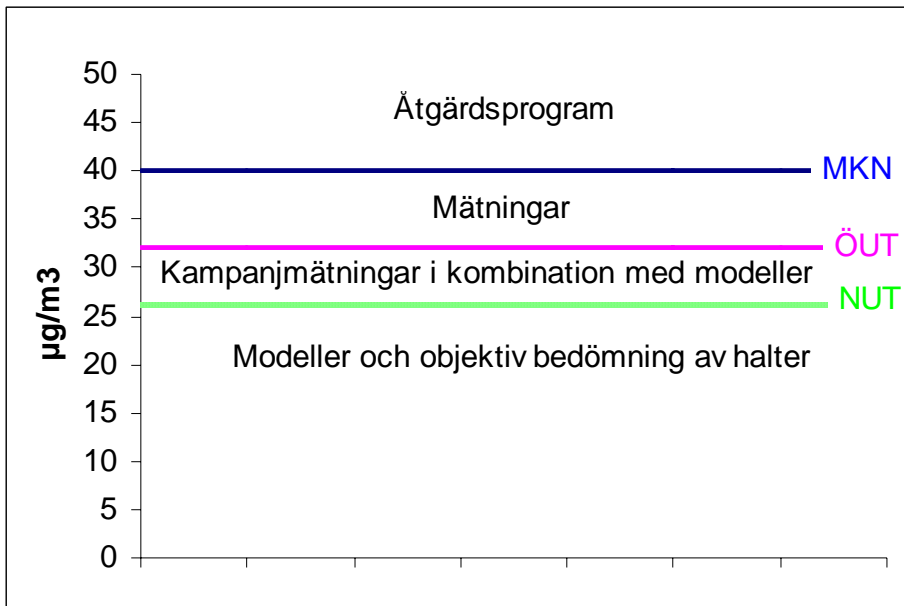
Miljö kvalitetsnormer (MKN) är bindande nationella föreskrifter baserade på EU-direktiv 2008/50EG. Föreskrifterna har utarbetats i anslutning till miljöbalken och gäller utomhusluft. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvalitén som människa och miljö kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse. 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 (PM<sub>10</sub>), bly, kolmonoxid och bensen.

Ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren har miljö kvalitetsnormer av målsättningskaraktär och bör vara uppfyllda 2013 (2010 för ozon). Dessa anger nivåer som ”skall eftersträvas”. Dessa föroreningar kommer i huvudsak från källor som inte är så betydande i Umeå tätort, därför bedöms inte kontrollbehovet av dessa normer vara särskilt stort.

Normer för partiklar som är mindre än PM 2.5 kommer att utformas inom kort.

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 MKN är 40 µg/m<sup>3</sup>

Enligt plan och bygglagen och miljöbalken ska kommuner se till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls vid bland annat 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, ska kommunen omedelbart underrätta Naturvårdsverket och berörd länsstyrelse. Efter en underrättelse ska Naturvårdsverket undersöka behovet av att ett åtgärdsprogram upprättas. Om Naturvårdsverket finner att ett åtgärdsprogram behövs ska verket i en rapport till regeringen föreslå att ett åtgärdsprogram upprättas och ange vem som bör upprätta programmet.

Umeå Kommun har 2005 anmält överskridande av miljö kvalitetsnorm för NO<sub>2</sub> till Naturvårdsverket. Kommunen har tagit fram ett förslag till åtgärdsprogram men programmet har inte fastställts ännu.

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 hälsoskyddsnamnden i Umeå Kommun.

### Miljö kvalitetsnormer som kontrolleras

I Umeå kontrolleras kvävedioxid och PM10-halterna kontinuerligt. Det beror på att det är de enda föroreningar som ligger över den övre utvärderingströskeln. I denna rapport har även mätdata för PM 2.5 bearbetats och jämförts med kommande miljö kvalitetsnormer för just PM 2.5. Bensen mättes i centrumfyrcanten under vinterhalvåret 2004 men halterna var så låga att det inte bedömdes som nödvändigt att kontrollera halterna via förnyade 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 2008 tre mätstationer. En fast station för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två flyttbara mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2008 varit placerad på Västra Esplanaden enligt figur 1. Den andra stationen har varit placerad vid Östra Kyrkogatan. För mer detaljer och mätresultat från dessa stationer se respektive årsrapport.



Figur 1: Luftmätningar under 2008 på Västra Esplanaden i kvarteret mellan Nygatan och Västra Norrlandsgatan.

På Västra Esplanaden uppgår trafiken till ca 28 500 fordon/vardagsdygn och den tunga trafiken utgör ca 13 % 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 av föroreningar kan förekomma.

### **Mätutrustningen**

I mätvagnen på Västra Esplanaden 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 1,2 (gäller endast PM10).

En NO<sub>x</sub>-monitor mäter halten i en punkt vid väggkanten och mätningen sker med kemiluminescenssteknik som är referensanalysmetod för kvävedioxid.

All mätutrustning uppfyller Naturvårdsverkets rekommendationer för mätosäkerhet.

### **Händelser under året**

Visst databortfall finns under korta perioder vid exempelvis service och underhåll av utrustningen. Datafångsten för NO<sub>2</sub> mätningarna har varit 96 - 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 92 - 93 % vilket också uppfyller Naturvårdsverkets krav om minsta godtagbara datafångst. Mätningar av PM 2,5 på Västra Esplanaden har genomförts av Oleico AB på uppdrag av IVL.

## **Resultat och mätförutsättningar för Västra Esplanaden 2008**

- Mätningarna har påvisat att NO<sub>2</sub> halterna sett som:
  - Timmedelvärde överskrider miljö kvalitetsnorm
  - Dygnsmedelvärde överskrider miljö kvalitetsnorm
  - Årsmedelvärde överskrider miljö kvalitetsnorm
- Mätningarna har påvisat att PM 10 halterna överskrider de övre utvärderingströsklarna sett som:
  - Dygns- och årsmedelvärde.
- Mätningar av PM 2.5 har påvisat låga halter. Halterna ligger under den föreslagna nedre utvärderingströskeln.



- 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.
- Begreppet datafångst definieras som förhållandet mellan den tid då instrumentet givit tillförlitliga data och den totala tid för vilken mätning skett.
- Årsmedelvärde har för kvävedioxid beräknat utifrån godkända timmedelvärden.
- Årsmedel för PM10 och PM 2.5 har beräknats utifrån godkända dygnsmedelvärden.
- PM10 halterna har korrigerats med en faktor 1,2 för att mätningarna ska bli jämförbara med referensmetod.

## Kvävedioxid

### \*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).

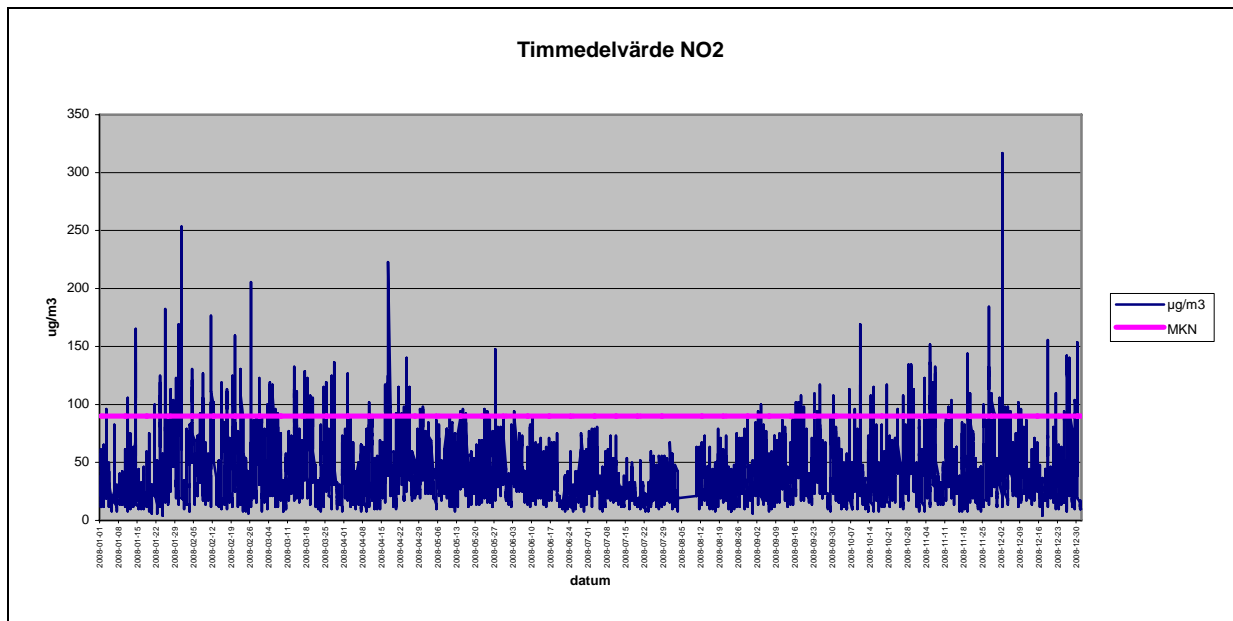
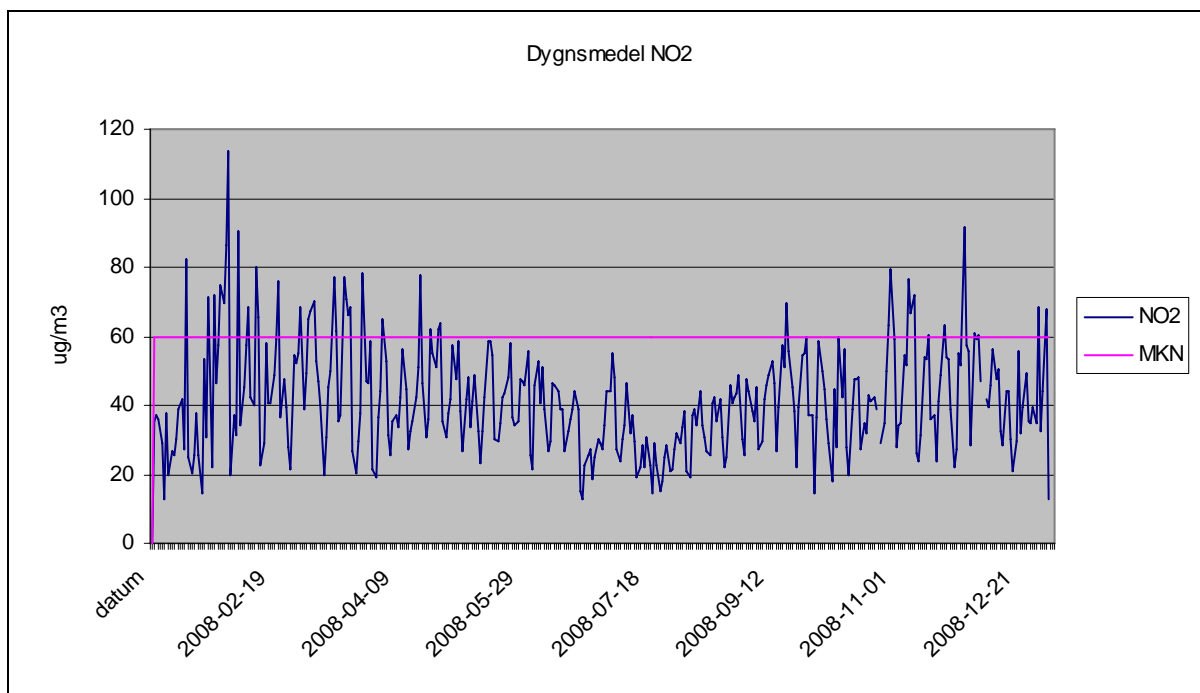


Diagram 1: Timmedelvärdens variation under mätperioden 2008-01-01 – 2008-12-31.

Årsmedelvärde: 41,6 µg/m<sup>3</sup>  
Antal timmar över 90 µg/m<sup>3</sup>: 433  
Antal timmar över 200 µg/m<sup>3</sup>: 4  
98-percentil: 109 µg/m<sup>3</sup>  
Datafångst: 97 %





**Diagram 2:** Dygnsmedelvärdenas variation under mätperioden 2008-01-01- 2008-12-31.

Antal dygn över 60 µg/m<sup>3</sup>: 41  
 98-percentil: 78 µg/m<sup>3</sup>  
 Datafångst 96 %

### Kvävedioxidhalter på Västra Esplanaden 2003 – 2008

	2003	2004	2005*	2006	2007	2008
Antal timmar över 90 µg/m <sup>3</sup>	294	468	124	286	567	433
Antal dygn över 60 µg/m <sup>3</sup>	27	46	13	53	62	41
Årsmedelvärde	38	37	40	42	44	41,6

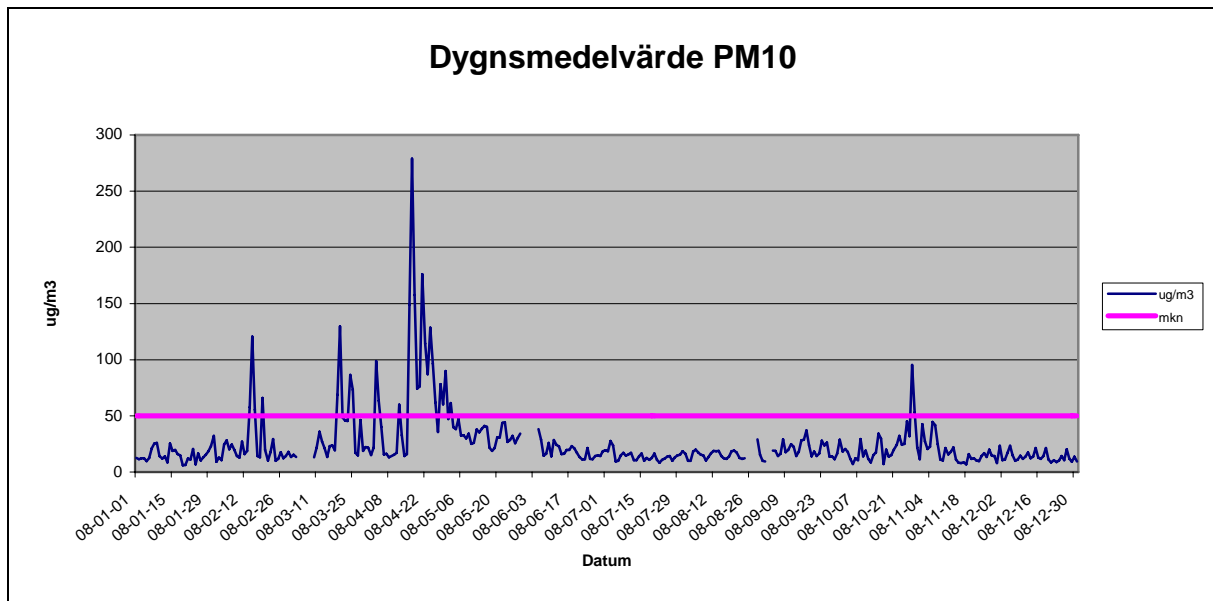
\* Pga byte av mätutrustning mättes bara under 5 månader

## 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).

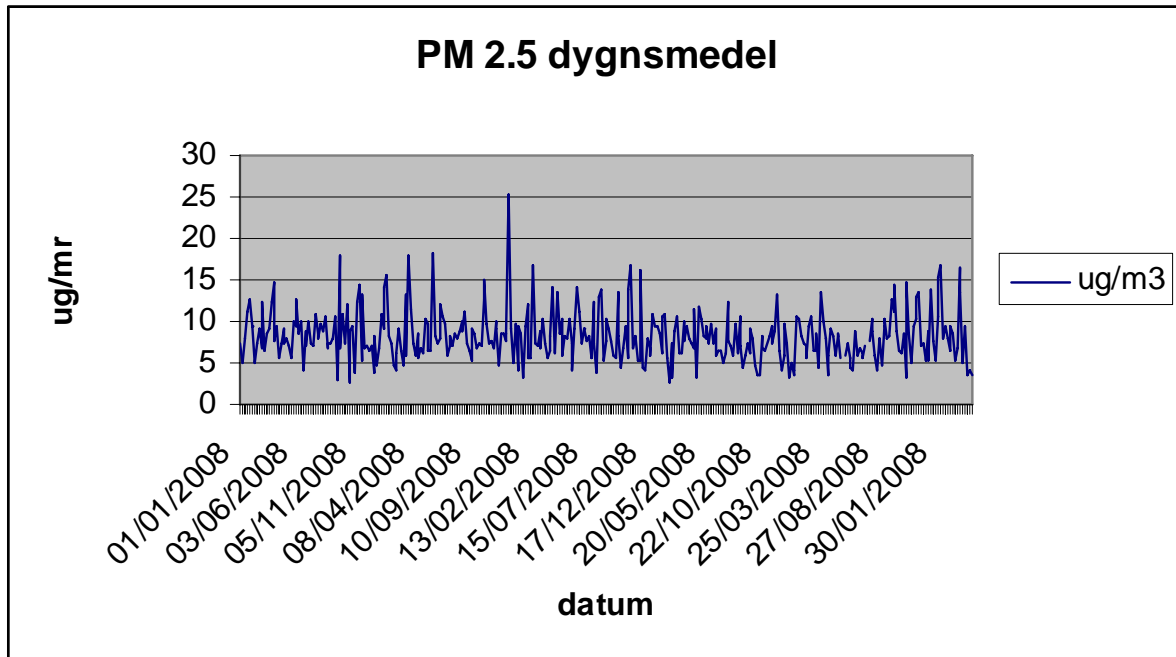


**Diagram 3:** Dygnsmedelvärdenas variation under perioden 2008-01-01 – 2008-12-31

Årsmedelvärde: 25,4 ug/m<sup>3</sup>  
Antal dygn över 50 ug/m<sup>3</sup>: 28  
90-percentil: 45 ug/m<sup>3</sup>  
98-percentil: 116 ug/m<sup>3</sup>  
Datafångst: 92 %

## Partiklar (PM 2.5)

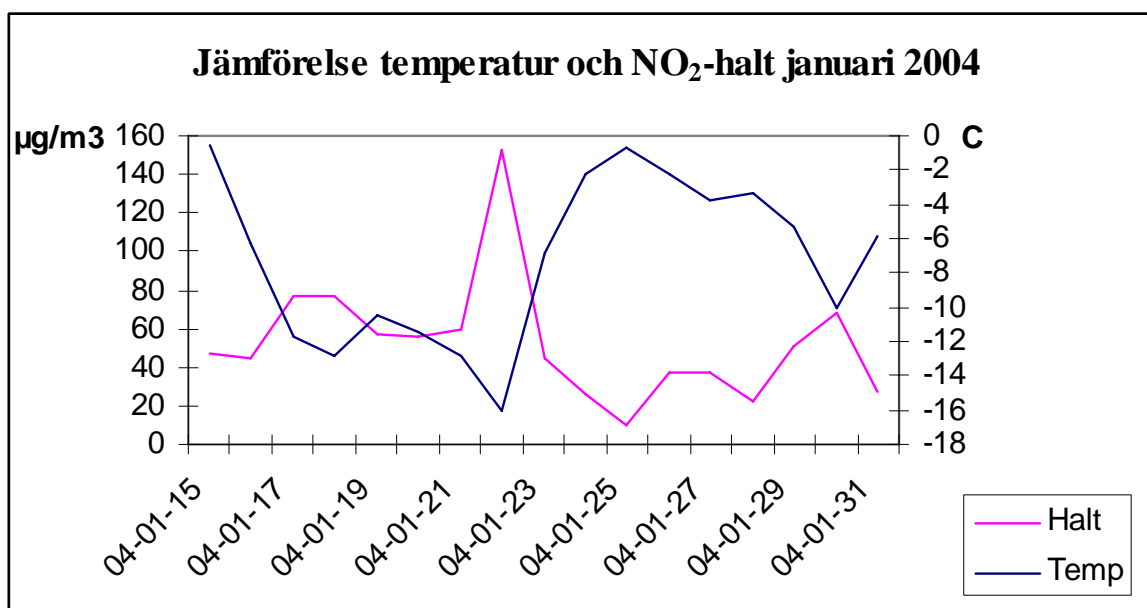
Förslag finns för kommande miljö kvalitetsnormer för PM 2.5 Som årsmedelvärde har 25 ug/m<sup>3</sup> föreslagits.



**Diagram 4** Dygnsmedelvärde för PM 2.5 under perioden 2008-01-01 – 2008-12-31  
Årsmedelvärde: 8,3 ug/m<sup>3</sup>

## 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.



**Diagram 5:** Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt halt NO<sub>2</sub> på Nygatan under 2004.

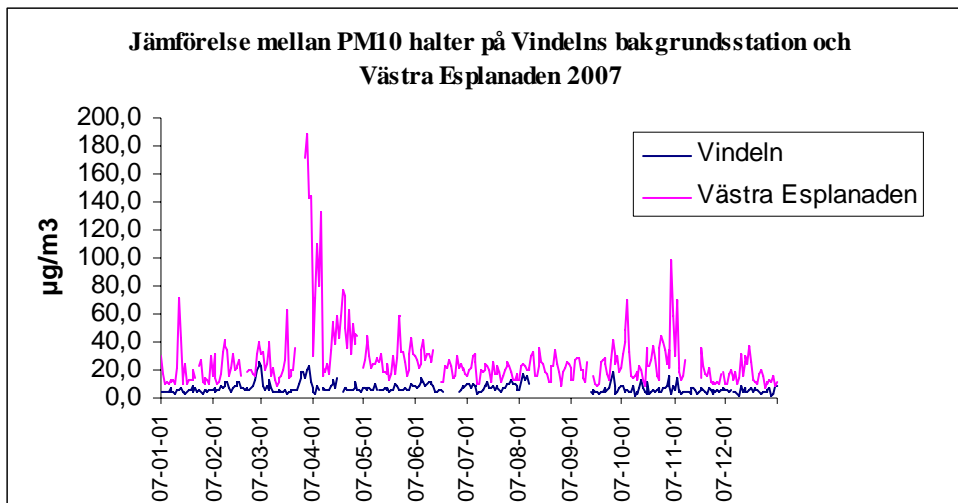
Andra faktorer som påverkar luftföroreningshalterna är så kallade bakgrundshalter det vill säga föroreningar som påverkar den lokala situationen. Gasformiga och finpartikulära luftföroreningar kan transporteras långa sträckor. Till Sverige kommer förorenad luft från övriga Europa och vi ”exporterar” 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 bakgrundhalten 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.

<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

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 Vindels 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 2008 visade på liknande resultat som tidigare år.

Resultatet från kvävedioxidmätningar genomförda på Västra Esplanaden 2008 visar att Umeå fortsatt har dålig luftkvalitet. Kraftfulla åtgärder krävs för att staden ska komma tillrätta med luftkvalitén 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 2008 genomförts med god datafångst. 28 dygn över normen på 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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. Arbeta pågår med väghållare inom centrumfyrkanten för att försöka minska de höga partikelhalterna inom den så kallade centrumfyrkanten.

Halterna PM 2.5 ligger under kommande miljökvalitetsnorm och även under den föreslagna nedre utvärderingströskeln för PM 2.5.

## 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, reflab – Mätdata från Vindelns bakgrundsstation

Nykvist, ITM, reflab – muntliga rekommendationer avseende datautvärdering

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

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