

# Luften i Umeå

Sammanställning av mätningar vid Västra  
Esplanaden 2009-01-01 – 2009-12-31



# Samhällsbyggnadskontoret

## Miljö – och hälsoskydd

Rapport 2009-02



### Sammanfattning

I denna rapport redovisas mätresultat från kvävedioxid och PM 10

Mätningar av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) har visat att norm som års- dygns- och timmedelvärde överskridits under 2009. Normvärdena ska spegla när föroreningsnivåerna börjar utgöra en fara för olägenheter av betydelse för människor eller miljön. Halterna har ökat sedan mätåret 2008 och ligger på en hög nivå.

Uppmätta halter PM10 (partiklar < 10 µm) ligger under miljö kvalitetsnormerna men över de övre utvärderingströsklarna både vad gäller års- och dygnsmedelvärde. Under mätåret 2009 har normen överskridits vid 33 dygn. Antal dygn som normen överskridits har ökat från föregående år medan halterna överlag dock minskat något. Under året har vissa överskridanden förekommit under perioder som normalt inte har några överskridanden, detta kan förklaras med att vägbeläggningen frästes om. Under den perioden har 4 dygn med normöverskridanden noterats.

Datafångsten har varit hög för både kvävedioxid och partiklar. För partiklar har några dagar under hösten tappats bort men det bortfallet var för litet för att kunnat ha 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 1/1-2009 – 31/12-2009. 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

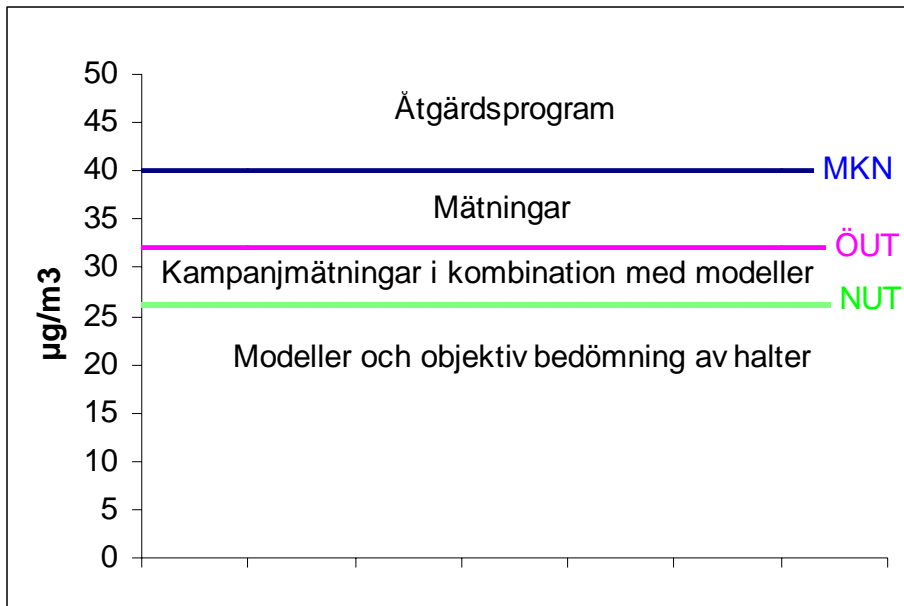
Miljö kvalitetsnormer (MKN) är bindande nationella föreskrifter baserade på EU-direktiv 2008/50EG. Föreskrifterna har utarbetats i anslutning till miljöbalken och gäller utomhusluft. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvalitén som människor och miljö kan utsättas för utan fara för olägenheter 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 (PM10), 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 som fastställts av Länsstyrelsen i juni 2009.

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.

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.

### 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 2009 tre mätstationer. En fast station för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två flyttbara mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2009 varit placerad på Västra Esplanaden enligt figur 1. Den andra stationen har varit placerad vid Storgatan. För mer detaljer och mätresultat från dessa stationer se respektive årsrapport.



*Figur 1: Luftmätningar under 2009 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 fyravåningshus 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 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 en faktor.

En NO<sub>x</sub>-monitor mäter halten i en punkt vid väggkanten och mätningen sker med kemiluminescensteknik 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 93 - 98 % 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.

Under en kortare period har mätningen av NO<sub>2</sub> skett i själva mätvagnen och inte ovan tak. Dessa mätvärden har granskats extra noga och bedöms vara likvärdiga med de andra mätningarna och har därför inte plockats bort.

Mätinstrument för partiklar har fungerat mycket bra under året med endast några korta tillfälliga databortfall som dock inte påverkat mätresultatet på något väsentligt sätt. Datafångsten har varit ca 98 % vilket också uppfyller Naturvårdsverkets krav om minsta godtagbara datafångst.

Under sommarhalvåret har omfattande reoveringar av väggkroppen genomförts. Gammal asfalt har frästs bort och ersatts med ny asfalt. Under denna period har fyra dygn med halter över miljö kvalitetsnormen uppmätts. Det är troligt att arbetet påverkat halterna och att överskridanden inte skulle uppstå om inte reoveringen genomförts.

Den nya beläggningen som lagts är hårdare och tätare än tidigare beläggning och kan medföra att halterna av partiklar kan komma att minska.

Antal dygn över normen är fler mot för föregående år men de totala halterna är lägre vilket kan bero på de åtgärder som vidtagits i syfte att minska halterna partiklar i centrum fyrkanten. Det är dock för tidigt att dra några slutsatser om det beror på genomförda åtgärder.

## Resultat och mätförutsättningar för Västra Esplanaden 2009

- 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.
- Minst 21 timmedelvärderna har använts för att beräkna ett dygnsmedelvärde i enlighet med referenslaboratoriets rekommendationer. För de dygn det funnits färre timmedelvärderna 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 beräknats utifrån godkända timmedelvärderna.
- Årsmedelvärde för PM10 har beräknats utifrån godkända dygnsmedelvärderna.
- PM10 halterna har korrigerats med en faktor för att mätningarna ska bli jämförbara med referensmetod.

## Kvävedioxid

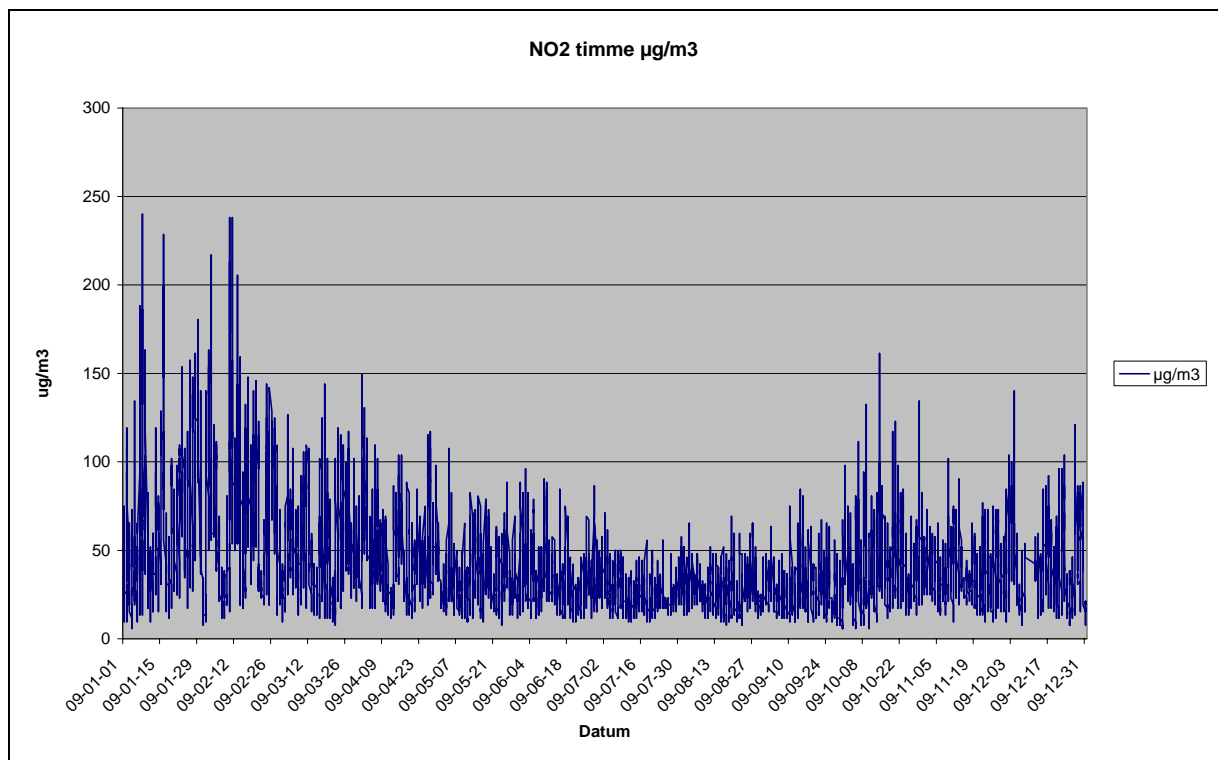
### \*Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid

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 2009-01-01 – 2009-12-31.

Årsmedelvärde: 42,1 µg/m<sup>3</sup>

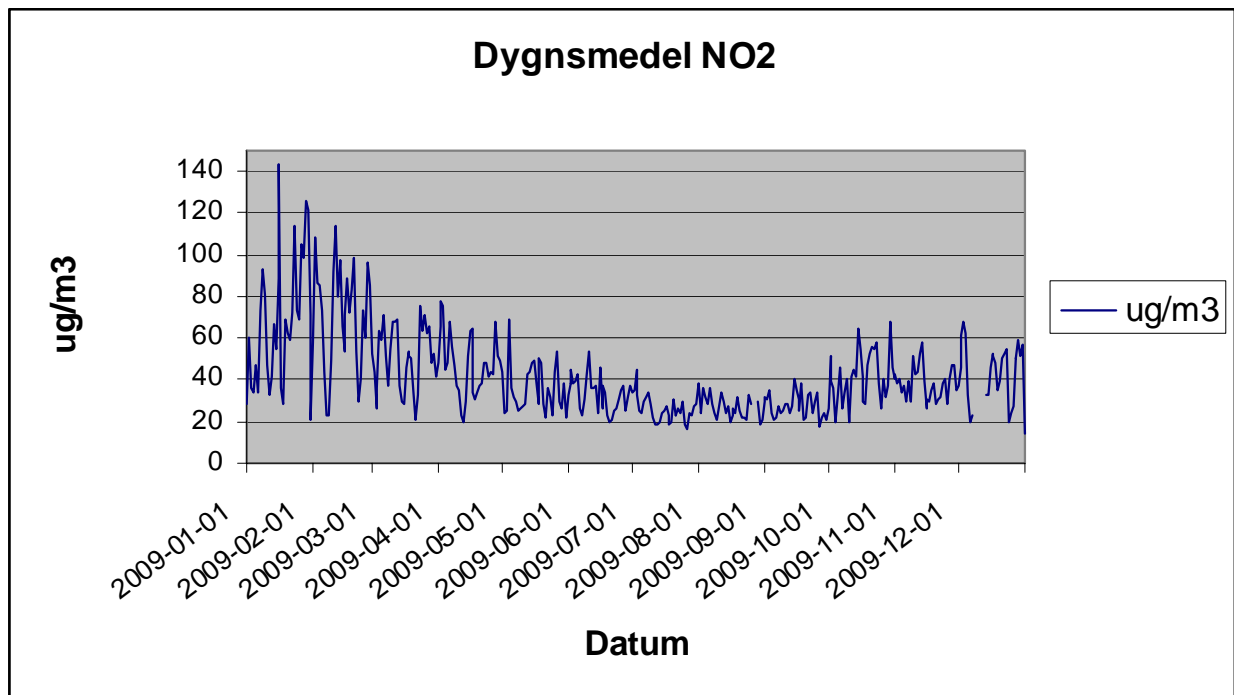
Antal timmar över 90 µg/m<sup>3</sup>: 574

Antal timmar över 200 µg/m<sup>3</sup>: 9

98-percentil: 119 µg/m<sup>3</sup>

Datafångst: 93 %





**Diagram 2:** Dygnsmedelvärdenas variation under mätperioden 2009-01-01- 2009-12-31.

Antal dygn över 60 µg/m<sup>3</sup>: 59

98-percentil: 98,9 µg/m<sup>3</sup>

Datafångst 98 %

### Kvävedioxidhalter på Västra Esplanaden 2003 – 2008

	2003	2004	2005*	2006	2007	2008	2009
Antal timmar över 90 µg/m <sup>3</sup>	294	468	124	286	567	433	574
Antal dygn över 60 µg/m <sup>3</sup>	27	46	13	53	62	41	59
Årsmedelvärde	38	37	40	42	44	41,6	42,1

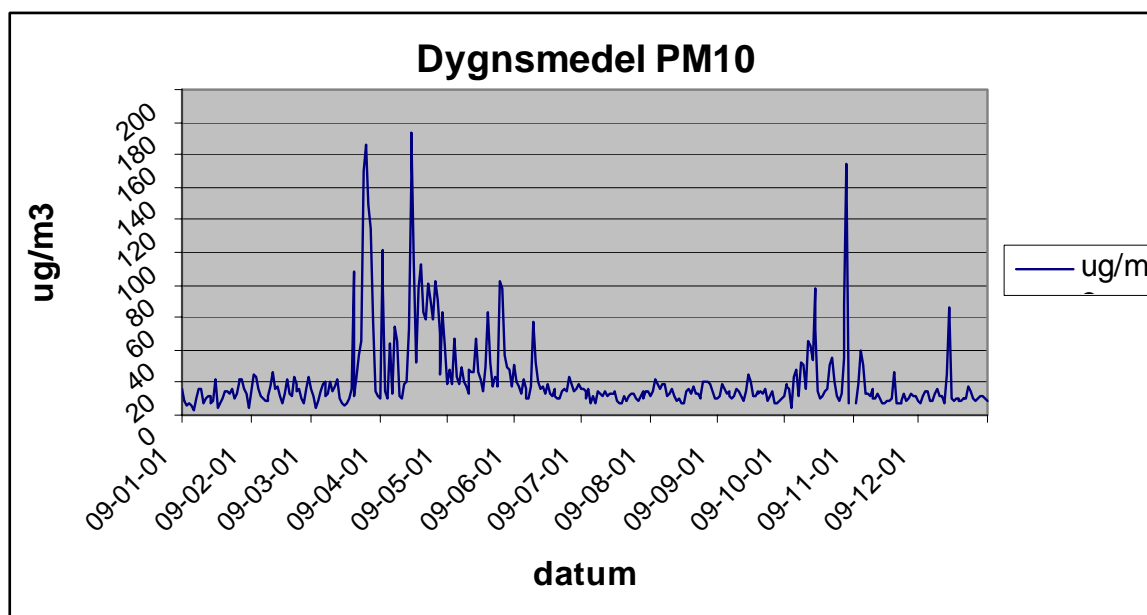
\* Pga byte av mätutrustning mättes bara under 5 månader

## 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).

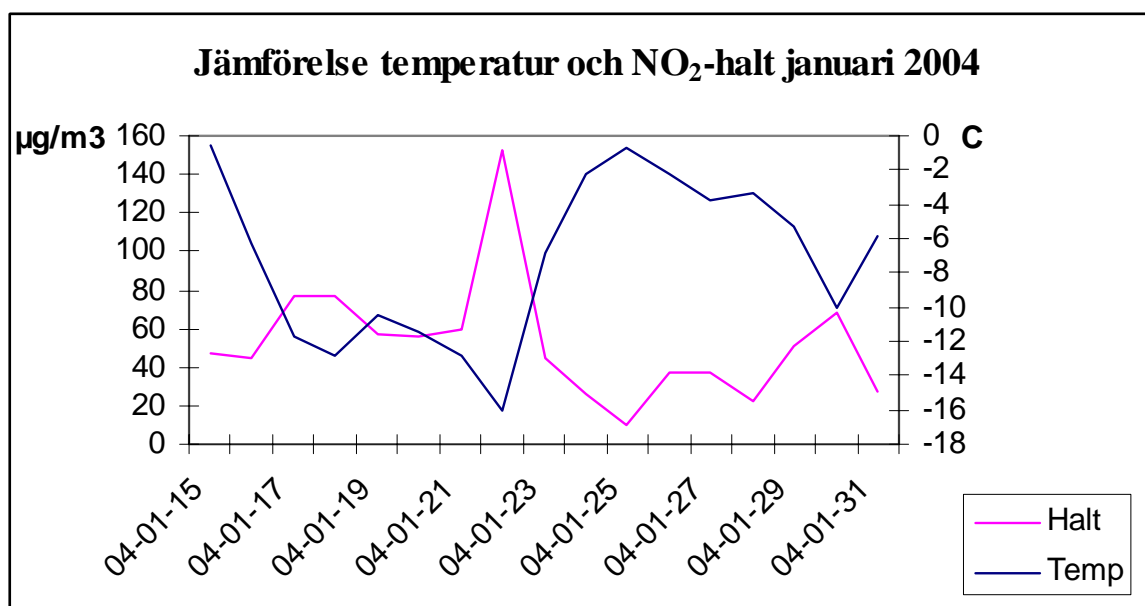


**Diagram 3:** Dygnsmedelvärdenas variation under perioden 2009-01-01 – 2009-12-31

Årsmedelvärde: 22,2 ug/m<sup>3</sup>  
Antal dygn över 50 ug/m<sup>3</sup>: 33  
90-percentil: 45,7 ug/m<sup>3</sup>  
98-percentil: 100 ug/m<sup>3</sup>  
Datafångst: 98 %

## 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.*

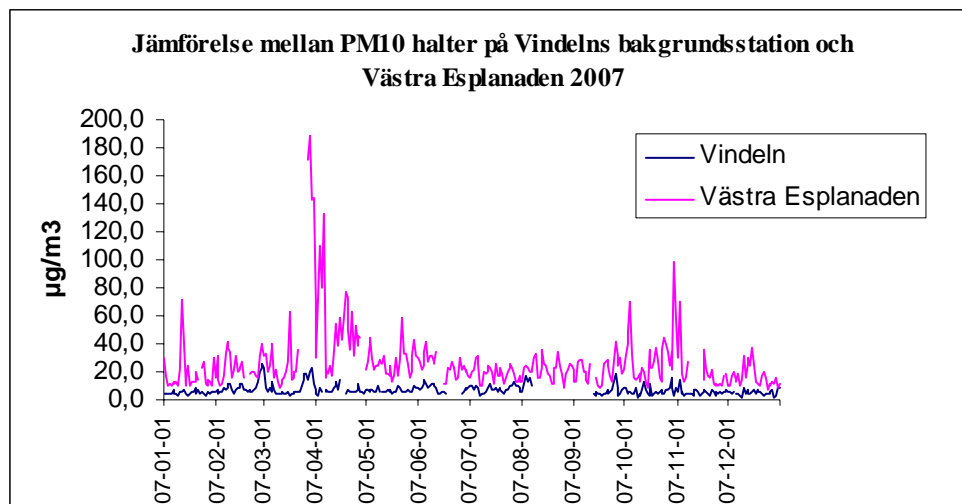
Andra faktorer som påverkar luftföroreningshalterna är så kallade bakgrundshalter det vill säga föroreningar som påverkar den lokala situationen. Gasformiga och finpartikulära luftföroreningar kan transporteras långa sträckor. Till Sverige kommer förorenad luft från övriga Europa och vi ”exporterar”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

<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. Mätningar har bekräftat att det finns ett flertal andra gator i Umeå där normen för kvävedioxid överskrids. Från 2003 och framåt har överskridanden av miljökvalitetsnormen av kvävedioxid uppmätts på Västra Esplanaden och mätningarna under 2009 visade på högre halter än föregående år.

Resultatet från kvävedioxidmätningar genomförda på Västra Esplanaden 2009 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 systematiskt och fortlöpande se över att åtgärder i enlighet med åtgärdsprogrammet vidtas samt att man eventuellt reviderar programmet.

Partikelmätningar, PM10 fraktionen, har under 2009 genomförts med god datafångst. 33 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. Mars/april är månader då det ofta förekommer höga halter.

Under 2009 har fler toppar det vill säga dygn över normen uppmätts men totalhalterna har dock minskat. Detta kan eventuellt bero på att åtgärder vidtagits utmed V Esplanaden i syfte att minska partikelhalterna. Mätningarna har även registrerat ett antal dygn med överskridanden under perioder då överskridanden normalt inte förekommer. Under den perioden genomfördes ett belägningsbyte av vägbanan vilket kan förklara överskridandena.

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.

## 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*