

Luften i Umeå

Sammanställning av mätresultat från Västra Esplanaden 2011



Dokumenttyp Rapport	Dokumentnamn Luften i Umeå – sammanställning av mätresultat från Västra Esplanaden 2011	Fastställd/Upprättad februari 2012	Version 1.0
Dokumentägare Miljö- och hälsoskydd	Dokumentansvarig Fredrik Lönneborg, Joakim Linder, Annika Söderlund	Reviderad	Giltighetstid
Dokumentinformation Årlig mätning av luftkvalitet i Umeå			

Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av genomförda mätningar av kvävedioxid och partiklar vid Västra Esplanaden i Umeå under mätperioden 1/1-2011 – 31/12-2011. 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 (NO₂) har visat att miljö kvalitetsnormen för år, dygn- och timmedelvärde överskridits under 2011. Normvärdena ska spegla när föroreningsnivåerna börjar utgöra en fara för olägenheter av betydelse för människor eller miljön. Halterna för timmedelvärden har ökat sedan föregående mätår och är de högsta som uppmätts. Dygn och årsmedelvärdena har sjunkit sedan föregående mätår.

Uppmätta halter PM10 (partiklar < 10 µm) 2011 ligger under miljö kvalitetsnormerna men över den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde. Uppmätta halter PM10 har ökat sedan föregående år.

Datafångsten har varit mycket hög för både kvävedioxid och partiklar.

Diskussion

Den förorening som utgör största problemet i Umeå är NO₂ i gatunivå. Mätningar har bekräftat att det finns ett flertal andra gator i centrala Umeå förutom V Esplanaden där normen för NO₂ överskrids. Från 2003 och framåt har överskridanden av miljö kvalitetsnormen av NO₂ uppmätts på Västra Esplanaden och mätningarna under 2011 visade att dygns- och årsmedelhalterna har sjunkit men att timmedelvärdena ökat och är de högsta som uppmätts i Umeå. Halterna är tillsammans fortfarande mycket höga. De höga halterna kan förklaras av den kalla vintern, våren 2011 med förmodade långa episoder av inversion. Mycket tung trafik har gått genom Umeå på grund av alla vägprojekt vilket också påverkat negativt.

Resultatet från mätningarna av NO₂ på Västra Esplanaden 2011 visar att Umeå fortsatt har dålig luftkvalitet. Kraftfulla åtgärder krävs för att staden ska komma tillrätta med luftkvalitén inom den så kallade centrumfyrcanten. Det är därför viktigt att arbetet med att systematiskt och fortlöpande se över att åtgärder i enlighet med åtgärdsprogrammet vidtas samt att man fortlöpande reviderar programmet. Arbetet med Umeåprojektet har påbörjats vilket bl.a. syftar till att förbättra framkomlighet, luftkvalitet och trafiksäkerhet i staden.

Partikelmätningar av PM10 fraktionen, har under 2011 genomförts med god datafångst. Halterna är högre än föregående år. Vid granskning noteras att fler överskridanden skett på hösten vilket kan förklaras med att snön kommit senare 2011 än 2010. Det syns ett tydligt mönster att när dubbdäcken sätts på stiger partikelhalterna fram tills dess att snön lägger sig. På våren då vägarna torkas upp stiger partikelhalterna igen. Mars-maj är månader då halterna är som högst och då det ofta förekommer episoder med höga halter.

Åtgärder som bättre gatuunderhåll, rengöring av gator, sopning och val av grövre partikelstorlek vid sandning är viktiga för att hålla nere partikelhalterna i centrum.

Luftmätningar

Kontrollen av luftkvaliteten i Umeå tätort utförs av Miljö- och hälsoskydd på uppdrag av Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Umeå kommun.

Mätresultat för Västra Esplanaden 2011

- Miljökvalitetsnormen av NO₂ (kvävedioxid) överskrids för års, timmedelvärde och dygnsmedelvärde.
- Uppmätta halter av NO₂ för timmedelvärde är högre i år än föregående år.
- Uppmätta halter av NO₂ för års- och dygnsmedelvärde har sjunkit sedan föregående år.
- Uppmätta halter av partiklar PM10 (dygns-och årsmedelvärde) är högre än föregående år och överskrider 2011 den övre utvärderingströskeln, Miljökvalitetsnormen överskrids inte.

Trend - Uppmätta halter de senaste åren på Västra Esplanaden.

Kvävedioxidhalter

	2003	2004	2005*	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Antal timmar över 90 µg/m ³ MKN	294	468	124	286	567	433	574	609	747
Antal dygn över 60 µg/m ³ MKN	27	46	13	53	62	41	59	67	64
Årsmedelvärde	38	37	40	42	44	41,6	42,1	45	40,3

* Pga. byte av mätutrustning mättes bara under 5 månader

Partiklar PM10.

	2007	2008	2009	2010	2011
Årsmedelvärde	26,6	25,4	22,2	19,3	21,2
Dygn över 50 µg/m ³	25	28	33	17	26
Dygn över 35 µg/m ³	55	51	45	34	43

Mätförutsättningar

- Årsmedelvärde har beräknats utifrån godkända timmedelvärden.
- För godkända värden krävs minst 90 % datafångst.
- Begreppet datafångst definieras som förhållandet mellan den tid då instrumentet givit tillförlitliga data och den totala tid för vilken mätning skett.
- Minst 18 timmedelvärden har använts för att beräkna ett dygnsmedelvärde i enlighet med referenslaboratoriets rekommendationer. För de dygn det funnits färre timmedelvärden har inget dygnsmedelvärde beräknats.

Kvävedioxid

Miljö kvalitetsnorm (MKN) för kvävedioxid. (SFS 2010:477)

För att skydda människors hälsa får kvävedioxid inte förekomma 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 förutsatt att föroreningsnivån aldrig överskrider 200 mikrogram per kubikmeter luft under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Dygnsmedelvärdet får överskridas 7 gånger per kalenderår.

Resultat:

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

Antal timmar över 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (MKN): 747 st

Antal timmar över 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 81 st

Datafångst: 99%

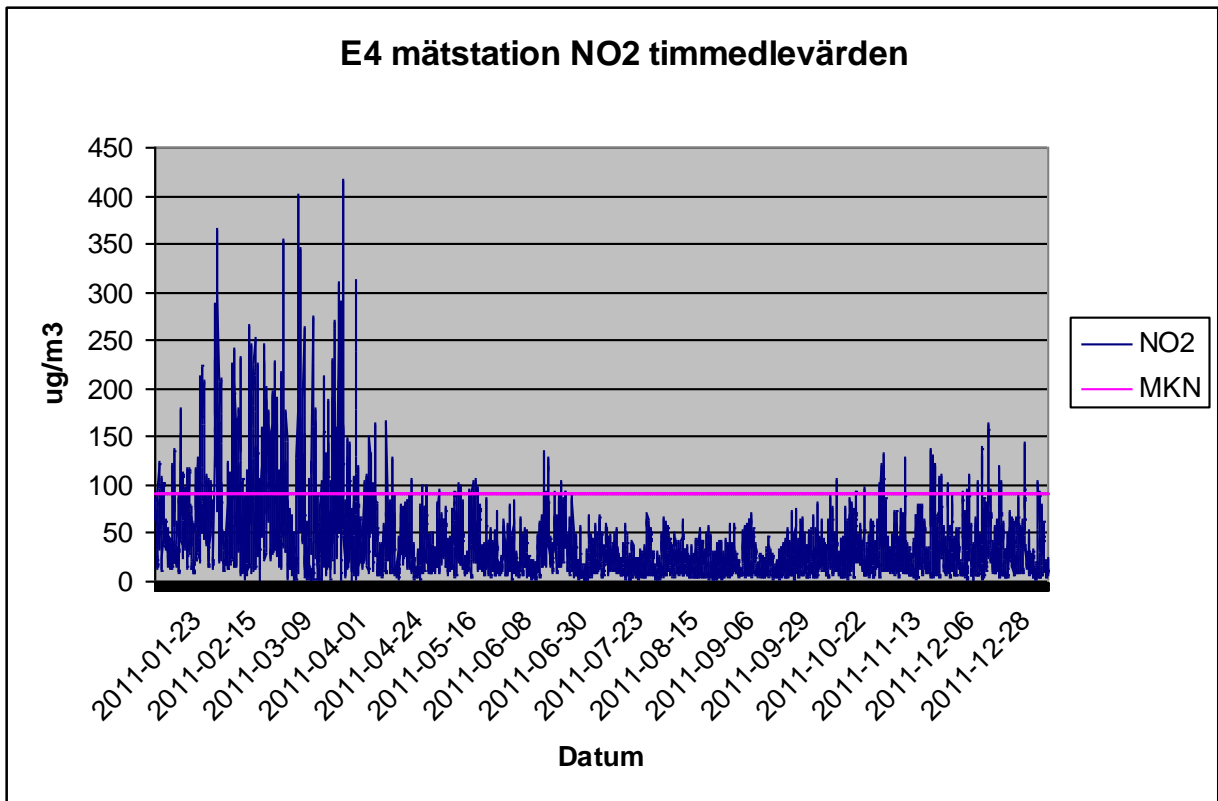
Antal dygn över 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (MKN): 64 st

Datafångst dygn: 99%

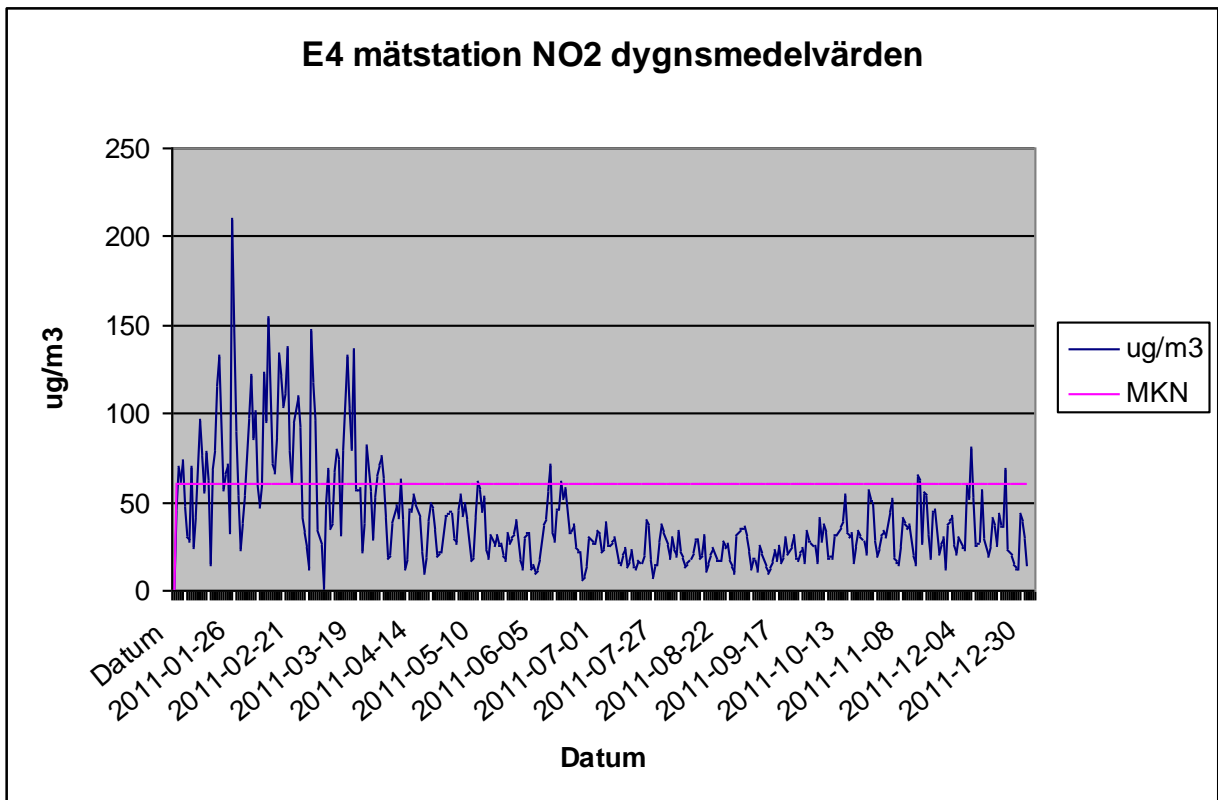
Sammanfattning av mätdata:

MKN för tim och dygnsmedelvärden har överskrids under 2011. Timmedelvärdet får enligt normen överskridas 175 ggr/ år. På Västra Esplanaden har värdet överskridits 747 ggr.

Dygnsmedelvärde får enligt normen överskridas 7 ggr/ år. På Västra Esplanaden har värdet överskridits 64 ggr.



Figur 1: Timmedlevärdenas variation under mätperioden 2011-01-01 – 2011-12-31.



Figur 2: Dygnsmedelvärdenas variation under mätperioden 2011-01-01- 2011-12-31.

Partiklar (PM 10)

Miljökvalitetsnorm PM10 (2010:477)

För att skydda människors hälsa får partiklar (PM10) inte förekomma i utomhusluft med mer än

1. i genomsnitt 50 mikrogram per kubikmeter luft under ett dygn (dygnsmedelvärde), och
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.

Utvärderingströsklar för PM10

Norm för dygnsmedelvärde:

Övre tröskel: 35 mikrogram per kubikmeter luft överskrids mer än 35 gånger per kalenderår.

Nedre tröskel: 25 mikrogram per kubikmeter luft överskrids mer än 35 gånger per kalenderår.

Norm för årsmedelvärde:

Övre tröskel: 28 mikrogram per kubikmeter luft.

Nedre tröskel: 20 mikrogram per kubikmeter luft.

Resultat

Årsmedelvärde: 21,2 ug/m³

Antal dygn över 50 ug/m³: 26 st

Antal dygn över Övre utvärderingströskeln 35 ug/m³: 43 ggr (får överskridas 35 ggr/år)

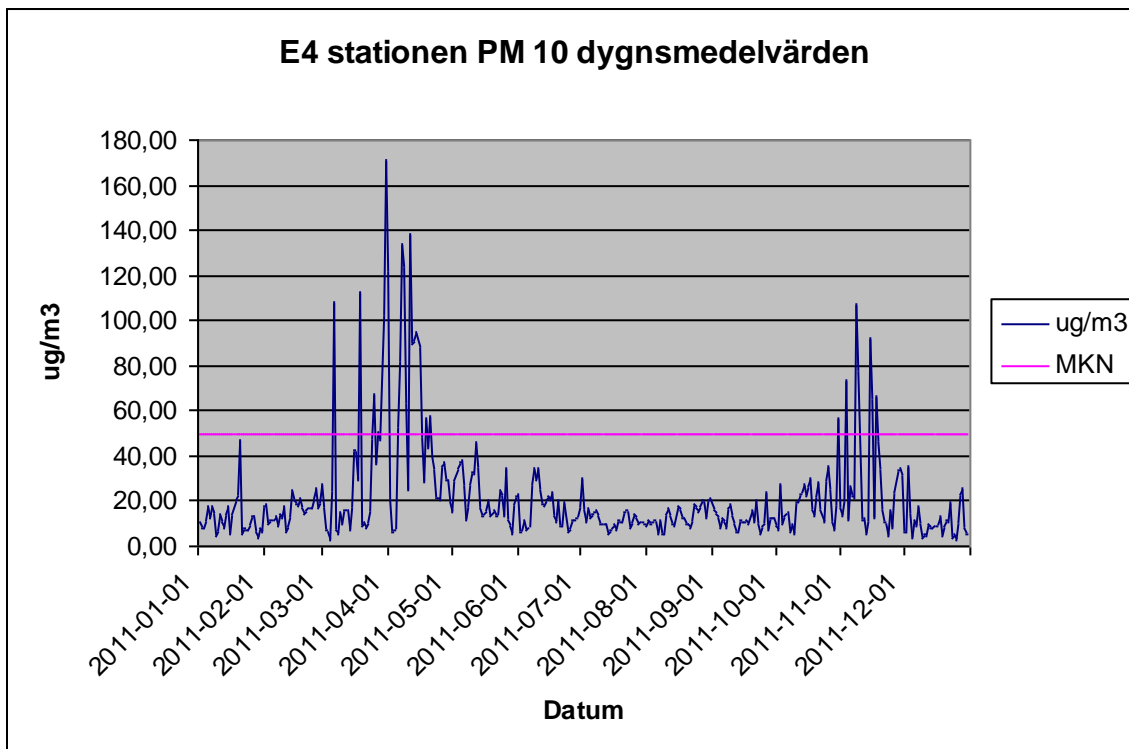
Antal dygn över den undre utvärderingströskeln 25 ug/m³: 77 ggr/år

Datafångst: 99,5 %

Sammanfattning av mätdata:

Uppmätta värden för dygnsmedelvärde ligger över den övre utvärderingströskeln. MKN överskrids inte.

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 som lagrats under vintern upp från vägbanorna vilket bidrar till periodvis mycket höga partikelhalter. Uppmätta halter är högre än föregående år. Halterna varierar från år från år beroende på klimatet (temperatur och nederbörd) och hur blöt vägbanan är. Hösten 2011 var mild med sent snötäcke vilket kan vara en av förklaringarna till dygnen med halter över 50 ug/m³ i november.



Figur 3: Dygnsmedelvärdenas variation av partiklar PM10 under perioden 2011-01-01 – 2011-12-31

Miljökvalitetsnormer som kontrolleras

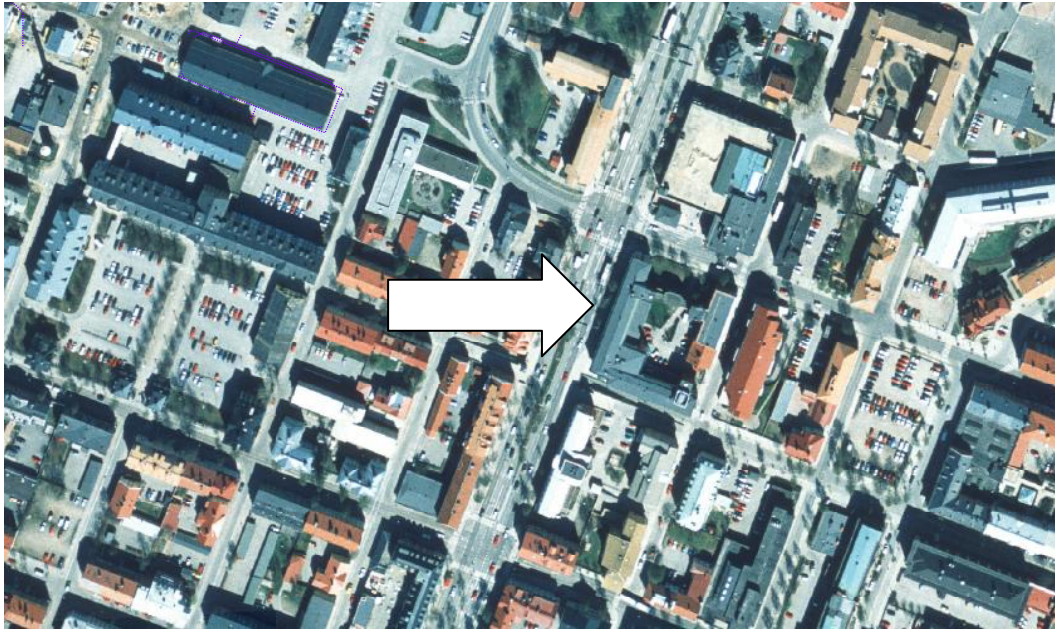
I Umeå kontrolleras kvävedioxid och PM10-halterna kontinuerligt. Det beror på att det är de enda föroreningar som ligger över den övre utvärderingströskeln. Trafikverket mäter partiklar PM2,5 på Västra Esplanaden.

Någon kontroll av övriga miljökvalitetsnormer 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.

Bens(a)pyrenutsläpp kommer främst från vedeldning vilket förekommer i mycket liten utsträckning i Umeå tätort. Indikativa mätningar av FOI 2010 i centrum visar på låga halter av bl.a. kadmium, arsenik, nickel, bly och bens(a)pyren.

Lokalisering av mätstationer

Det som i huvudsak påverkar luftkvaliteten 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 2011 tre mätstationer. En fast station för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två flyttbara mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2011 varit placerad på Västra Esplanaden enligt figur 4. Den andra stationen har varit placerad vid Norra Obbolavägen. För mer detaljer och mätresultat från dessa stationer se respektive årsrapport.



Figur 4: Luftmätningar under 2010 på Västra Esplanaden i kvarteret mellan Nygatan och Västra Norrlandsgatan.

På Västra Esplanaden uppgår trafiken till ca 28 000 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 av föroreningar kan förekomma.

Mätutrustningen

I mätvagnen på Västra Esplanaden finns en partikelmätare, TEOM, som mäter PM10-fraktionen samt en NO_x-monitor för NO₂-mätning. Trafikverket mäter PM 2,5 i vagnen. All mätutrustning uppfyller Naturvårdsverkets rekommendationer för mätosäkerhet.

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 en faktor (1,92). En NO_x-monitor mäter halten i en punkt vid väggkanten och mätningen sker med kemiluminescensteknik som är referensanalysmetod för kvävedioxid.

Händelser under året

Visst databortfall finns under korta perioder vid exempelvis service och underhåll av utrustningen. Datafångsten för NO₂ mätningarna har varit över 99 % 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. Ett antal mindre mättekniska incidenter har under året inträffat. Incidenterna bedöms inte ha påverkat mätresultatet nämnvärt.

Ny utrustning för automatkontroll av hur korrekt instrumentets NO-mätning är har installerats under 2011. Under 2011 har ett ersättningsinstrument använts under kortare period då ordinarie mätutrustning var på service.

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 över 99 % vilket också uppfyller Naturvårdsverkets krav om minsta godtagbara datafångst.

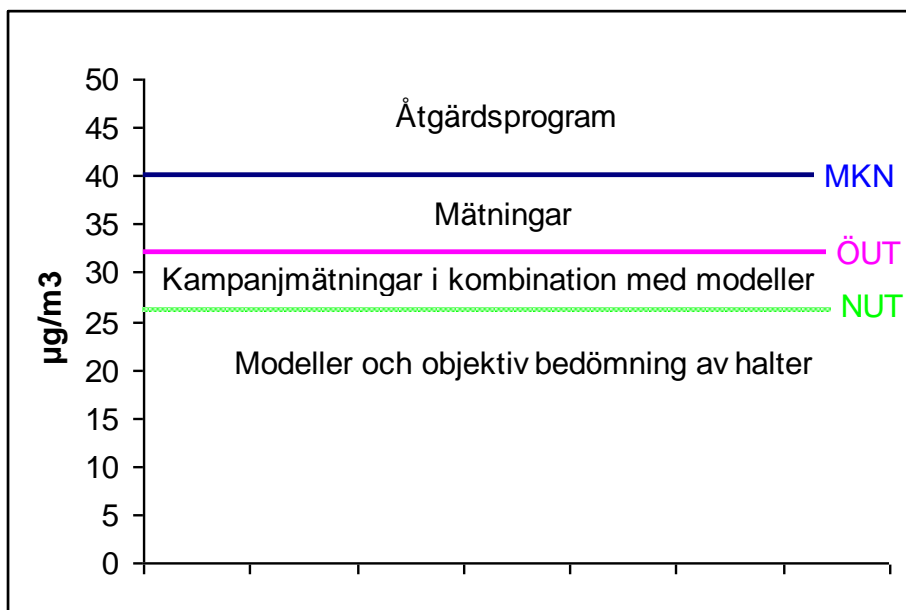
Lagstiftning

Miljökvalitetsnormer 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. Miljökvalitetsnormerna finns i den svenska lagstiftningen angivna i förordning (2010:477).

En miljökvalitetsnorm ska uppfyllas snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂), kväveoxid NO_x, svaveldioxid (SO₂), partiklar PM₁₀, PM_{2,5} (ska vara uppfylld 2015), bly, kolmonoxid och bensen.

Ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren har miljökvalitetsnormer av målsättningskaraktär och bör vara uppfyllda 2013 (ozon 2010). 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.

Enligt förordningen 2010:477 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 5. 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 5: Schematisk förklaring av miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar, exemplet visar årsmedelvärde för NO₂ där miljö kvalitetsnormen (MKN) är 40 µg/m³

Enligt plan och bygglagen och miljöbalken skall kommuner se till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls vid bl a planering och planläggning.

I förordningen 2010:477 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.

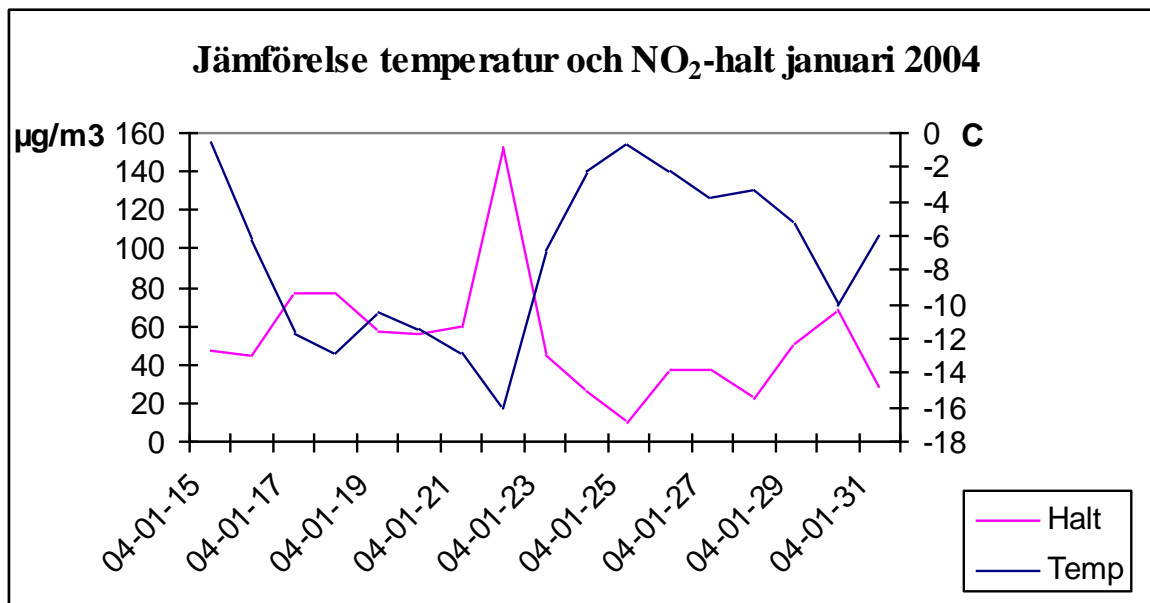
I april 1999 antog riksdagen 15 nationella miljö kvalitetsmål. Målen beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Ett av målen är ”Frisk luft” vilket innebär att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter 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 miljö arbetet.

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.

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

² Specialfall av stabil skiktning, temperaturen stiger med höjden

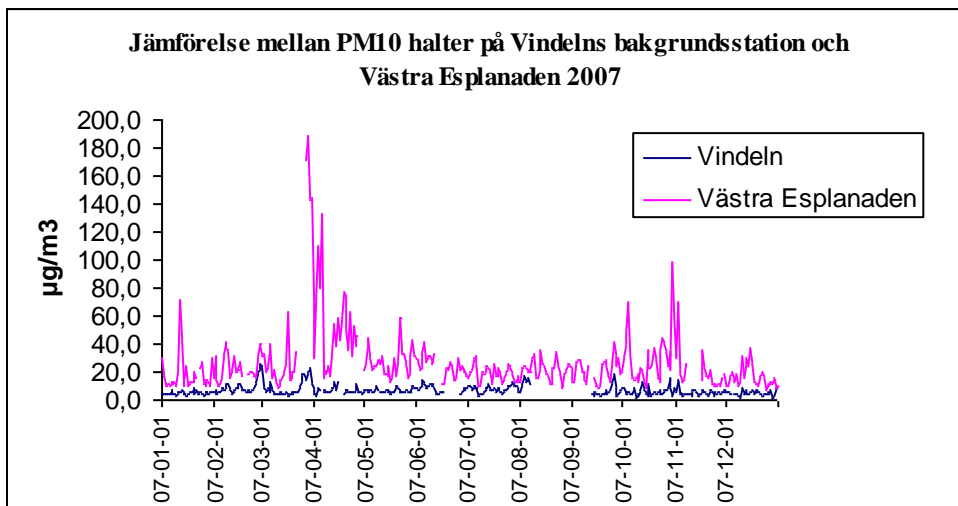


Figur 6: Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt halt NO₂ på Nygatan under 2004.

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.

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 (figur 7) så ser man att vid enstaka tillfällen kan den regionala bakgrunden bidra till en betydande andel av PM10 halterna.



Figur 7: 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.

Referenser

SFS 2010:477 - Luftkvalitetsförordning

NFS 2010:8 - Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll luftkvalitet

Naturvårdsverkets webbplats: www.naturvardsverket.se

Nykvist, ITM, reflab – muntliga rekommendationer avseende datautvärdering

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

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*

Håkan Wingfors, 2011. FOI – Analysrapport av luftkaraktärisering av partiklar och vissa gaser vid E4-Västra Esplanaden 14-18 april 2009. FOI rapport

Miljö- och hälsoskydd

Rapport 2011-01

Mätansvariga: Fredrik Lönneborg, Joakim Linder, Annika Söderlund.

Rapport skrivare: Fredrik Lönneborg

Kontakt Miljö- och hälsoskydd: tel 090-161697, mhn@umea.se