

Luften i Umeå

Sammanställning av mätningar vid Västra Esplanaden
2010-01-01 – 2010-12-31



Miljö – och hälsoskydd
Rapport 2010-02



Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av genomförda mätningar av kvävedioxid och partiklar vid Västra Esplanaden i Umeå tätort under mätperioden 1/1-2010 – 31/12-2010. 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 års- dygns- och timmedelvärde överskridits under 2010. Normvärdena ska spegla när föroreningsnivåerna börjar utgöra en fara för olägenheter av betydelse för människor eller miljön. Halterna har ökat jämfört med tidigare år och är de högsta uppmätta halterna sedan 2003 . Antalet timmar över norm, dygnsmedelvärde och årsmedelvärde har samtliga ökat under 2010.

Uppmätta halter PM10 (partiklar < 10 µm) 2010 ligger under miljö kvalitetsnormerna och strax under de övre utvärderingströsklarna både vad gäller års- och dygnsmedelvärde. Uppmätta halter PM10 ligger lägre än tidigare år.

Datafångsten har varit hög för både kvävedioxid och partiklar. Under 2010 har nytt datasystem för hämtning av luftdata upphandlats.

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 2010 visade på de hittills högsta halterna. Vilket i stor del kan förklaras av den kalla vintern under 2010 med förmodade långa episoder av inversion. Ev. kan trafiken ha ökat vid V Esplanaden med anledning av de pågående vägbyggnationerna av Umeåprojektet.

Resultatet från NO₂ genomförda på Västra Esplanaden 2010 visar att Umeå fortsatt har dålig luftkvalitet. Kraftfulla åtgärder krävs för att staden ska komma tillrätta med luftkvaliteten 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 bla syftar till att förbättra framkomlighet, luftkvalitet och trafiksäkerhet i staden.

Partikelmätningar, PM10 fraktionen, har under 2010 genomförts med god datafångst. Halterna är lägre än tidigare år vilket är positivt ur ett hälsoperspektiv. 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-maj är månader då det ofta förekommer höga halter.

Arbetet med partikelprojektet som påbörjades 2007 kan ha bidragit till lägre partikelhalter. Åtgärder som man bland annat arbetat med är bättre gatuunderhåll, rengöring av gator, sopning och val av grövre partikelstorlek vid sandning. Under 2009 lades ny asfaltbeläggning på E4:an. Partikelhalterna varierar dock år för år beroende på det lokala klimatet (temperatur och nederbörd). Det bedöms vara viktigt att vidtagna åtgärderna i partikelprojektet fortsätter med syfte att hålla nere partikelhalterna inom centrum även kommande år.

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 2010

- Miljö kvalitetsnormen av NO₂ (kvävedioxid) överskrids för timmedelvärde, dygnsmedelvärde och årsmedelvärde
- Uppmätta halter av NO₂ är högre i år än tidigare år.
- Uppmätta halter av partiklar PM10 (dygns- och årsmedelvärde) är lägre än tidigare år och ligger strax under den övre utvärderingströskeln, Miljö kvalitetsnormen överskrids inte.

Trend - Uppmätta halter de senaste åren på Västra Esplanaden.

Kvävedioxidhalter

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

* Pga. byte av mätutrustning mättes bara under 5 månader

Partiklar PM10.

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

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: 45 µg/m³

Antal timmar över 90 µg/m³(MKN): 609 st

Antal timmar över 200 µg/m³: 15 st

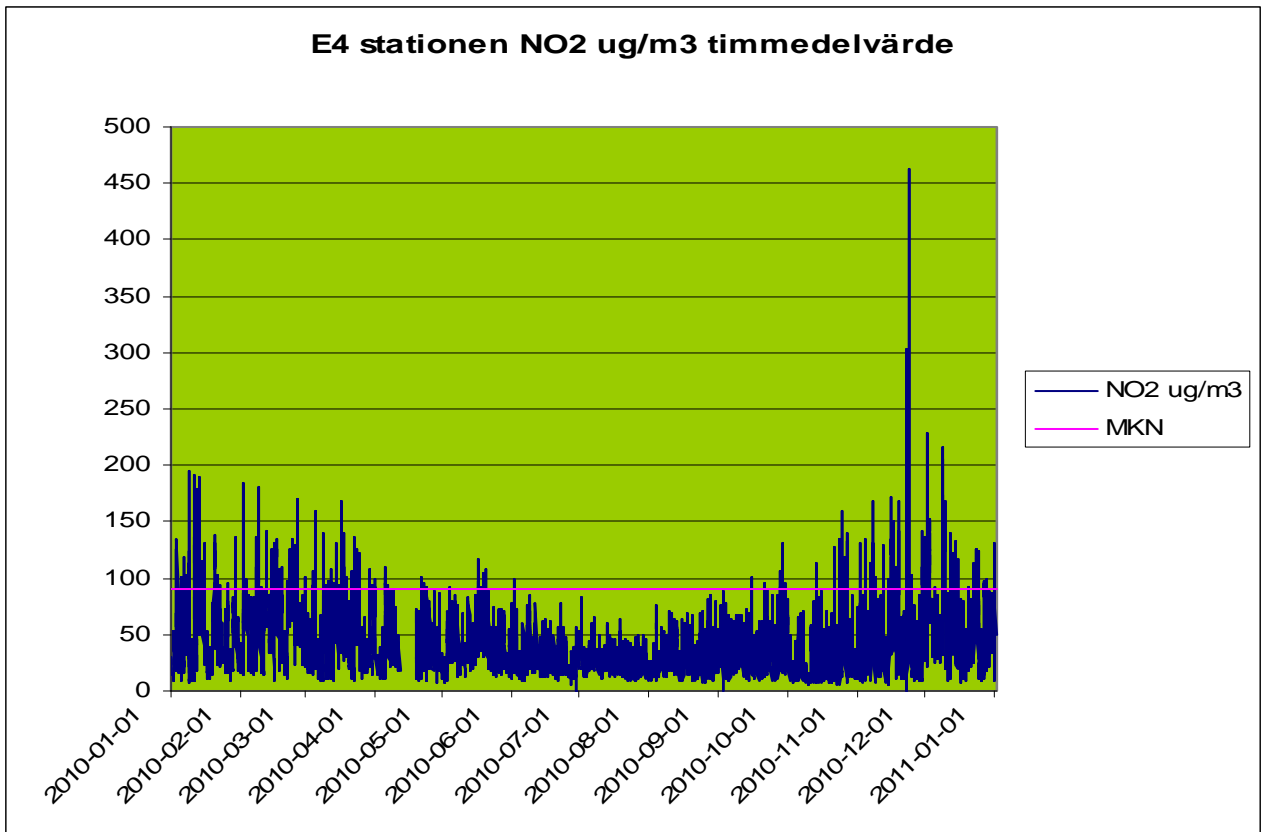
Datafångst: 99%

Antal dygn över 60 µg/m³(MKN): 67 st

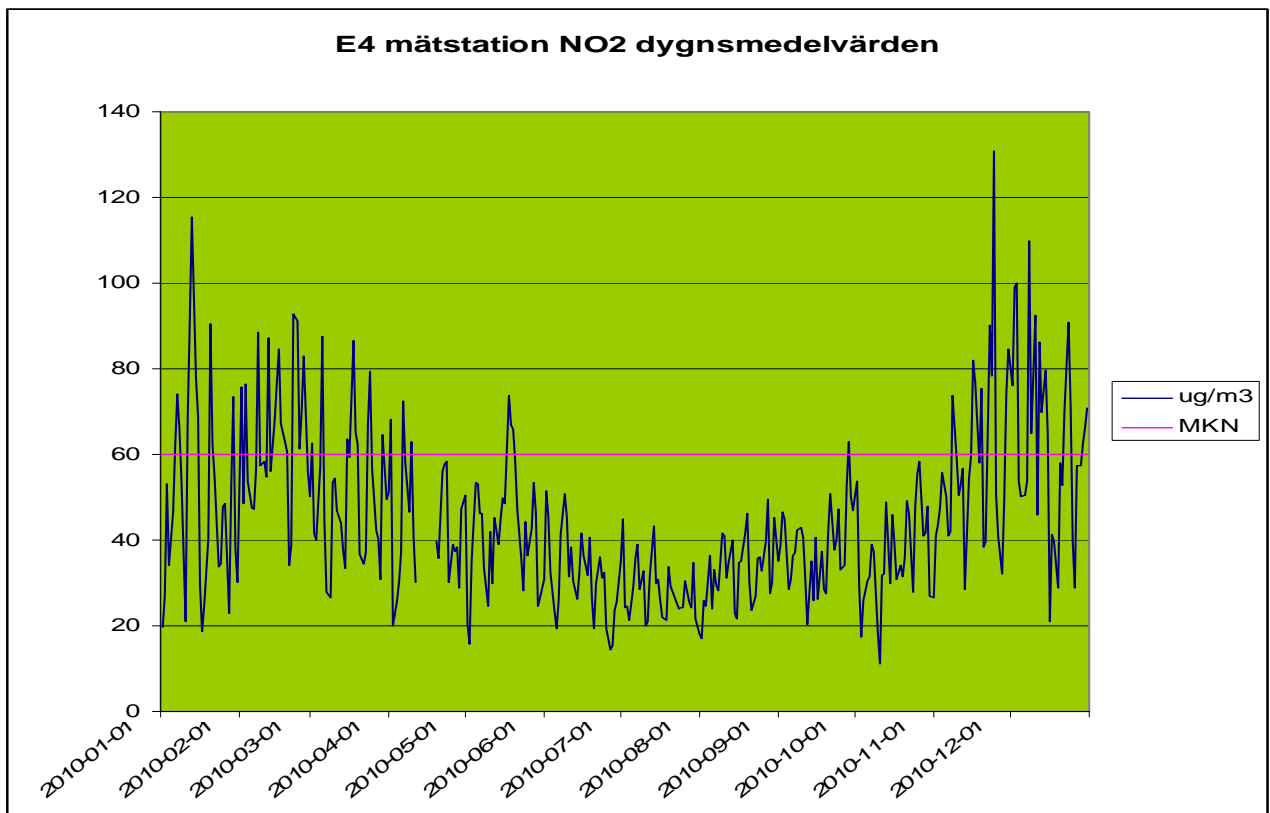
Datafångst dygn: 98%

Sammanfattning av mätdata:

MKN för tim-, dygn- och årsmedelvärden har överskrids under 2010. Timmedelvärdet får enligt normen överskridas 175 ggr/ år. På Västra Esplanaden har värdet överskridits 609 ggr. Dygnmedelvärde får enligt normen överskridas 7 ggr/ år. På Västra Esplanaden har värdet överskridits 67 ggr.



Figur 1: Timmedelvärdernas variation under mätperioden 2010-01-01 – 2010-12-31.



Figur 2: Dygnsmedelvärdernas variation under mätperioden 2010-01-01- 2010-12-31.

Partiklar (PM 10)

Miljö kvalitetsnorm 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: 19,3 ug/m³

Antal dygn över 50 ug/m³: 17 st

Antal dygn över Övre utvärderingströskeln 35 ug/m³: 34 ggr (får överskridas 35 ggr/år)

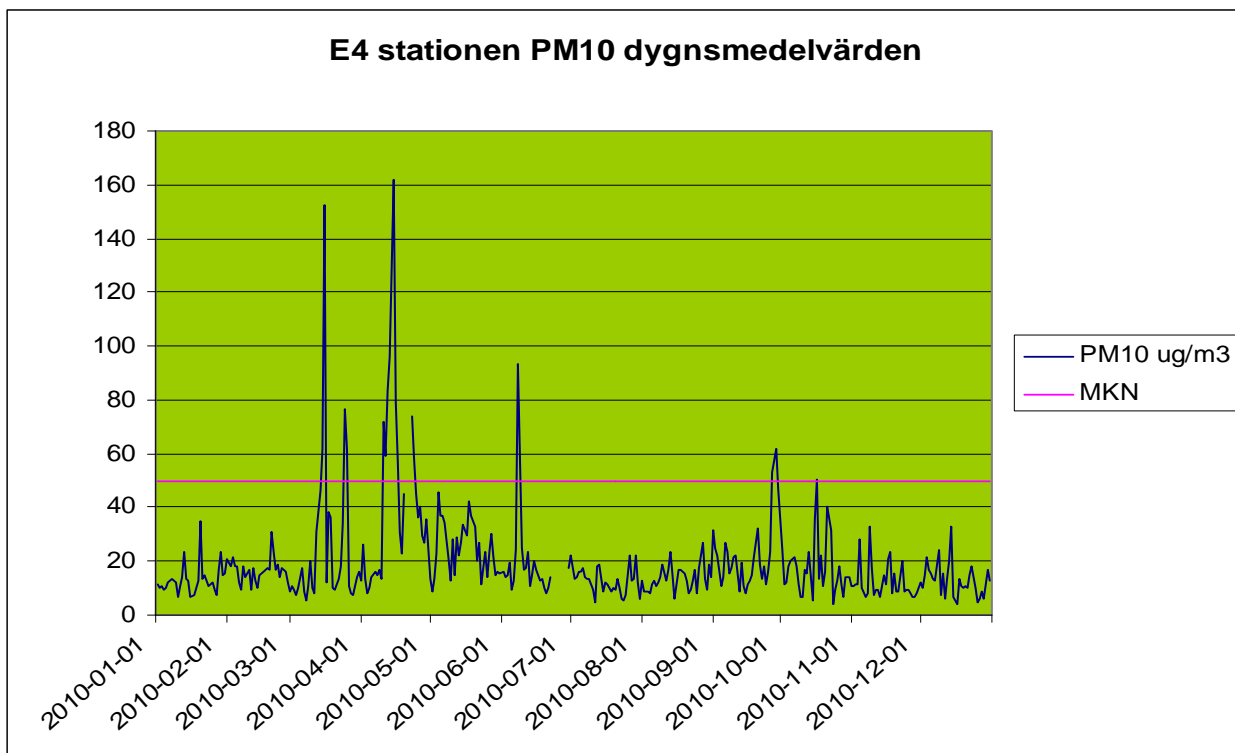
Antal dygn över den undre utvärderingströskeln 25 ug/m³: 60 ggr/år

Datafångst: 97,5 %

Sammanfattning av mätdata:

Uppmätta värden ligger strax under 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 upp från vägbanorna vilket bidrar till periodvis mycket höga partikelhalter. Uppmätta halter är lägre än tidigare år. Halterna varierar från år från år beroende på klimatet (temperatur och nederbörd) och hur blöt vägbanan är. Sedan 2007 har ett projekt bedrivits med förbättrat gatuunderhåll, sopning vilket skulle kunna bidra till de lägre halterna som uppmätts under 2010. Under 2009 byttes även asfalten ut på E4an.



Figur 3: Dygnsmedelvärdenas variation av partiklar PM10 under perioden 2010-01-01 – 2010-12-31

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. 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. FOI gjorde i april 2010 en indikativmätning av partiklar (PAH och metaller) vid V Esplanaden under 4 dagar då gatusopning pågick. Analyserna visar på låga halter av bla kadmium, arsenik, nickel, bly och bens(a)pyren.

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 2010 tre mätstationer. En fast station för urban bakgrundsmätning på bibliotekstaket och två flyttbara mätvagnar i gatunivå. Den ena har under 2010 varit placerad på Västra Esplanaden enligt figur 4. Den andra stationen har varit placerad vid Storgatan. 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 28 500 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_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 kemiluminiscensteknik 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 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. Vid kalibrering av NO₂-gas noterades att värdena för perioden 3 maj – 1 december skulle justeras upp med 5 % för att ligga inom godkänd intervall. Justering av värden har därför skett. Ny utrustning för hämtning och lagring av mätdata har installerats under året.

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 97,5 % vilket också uppfyller Naturvårdsverkets krav om minsta godtagbara datafångst.

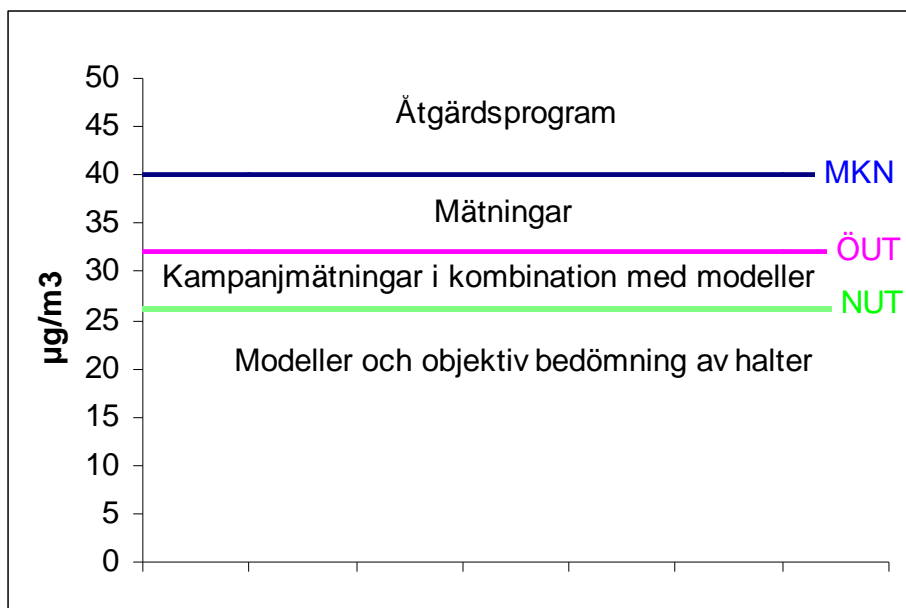
Lagstiftning

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. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärden klaras.

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.

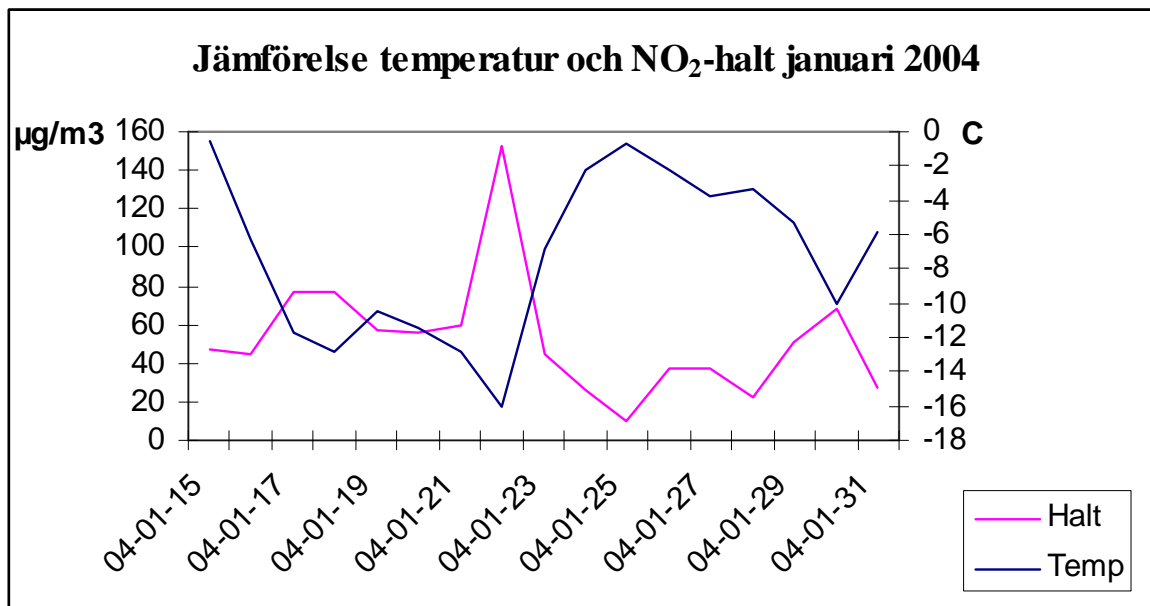
I april 1999 antog riksdagen 15 nationella miljö kvalitetsmål. Målen beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Ett av målen är ”Frisk luft” vilket innebär att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter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

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

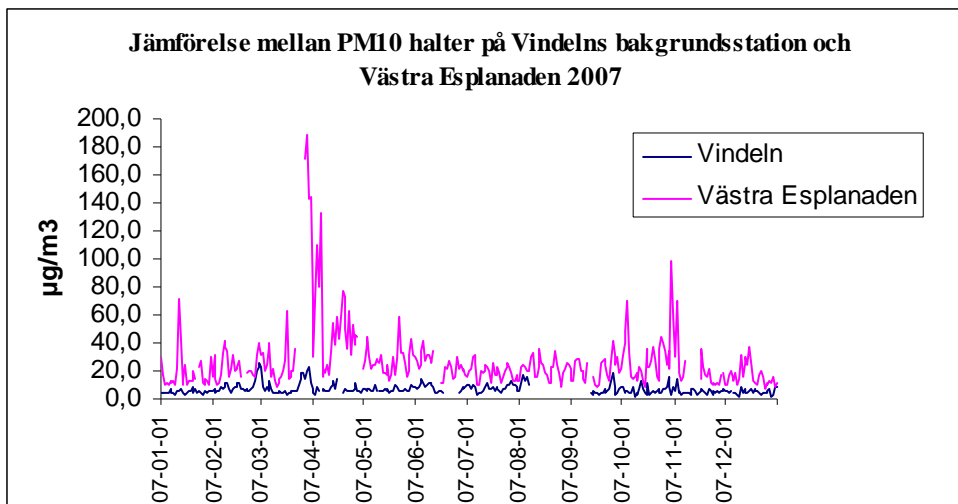


Figur 6: Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt halt NO₂ på Nygatan under 2004.

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 2010-02

Mätansvariga: Fredrik Lönneborg, Joakim Linder, Annika Söderlund.

Rapport skrivare: Annika Söderlund

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