

Luften i Umeå

Sammanställning av mätningar vid
Västra Esplanaden 2013



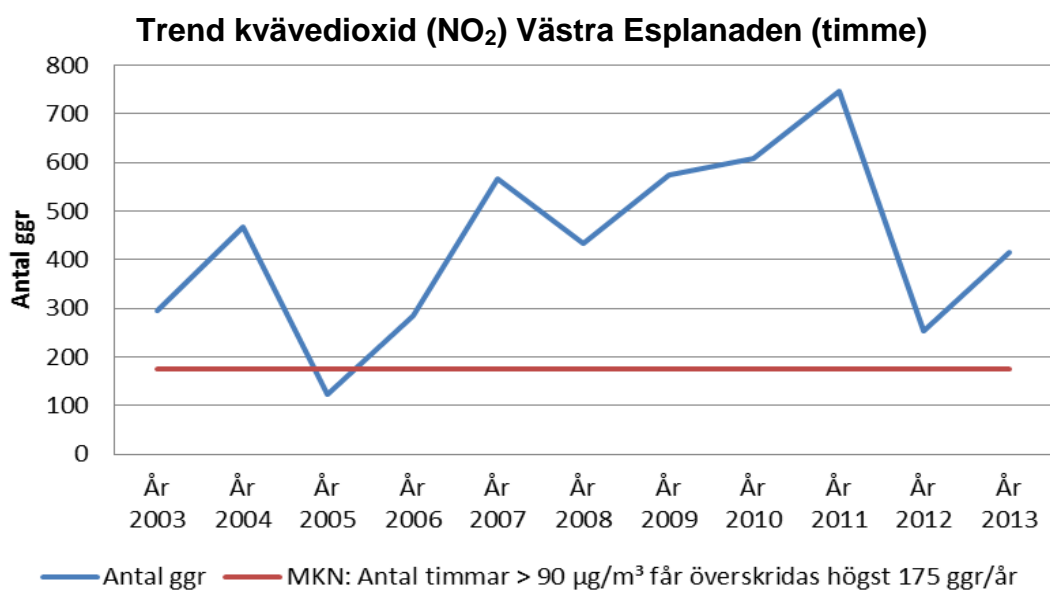
Inledning

I denna rapport presenteras resultaten av genomförda mätningar av kvävedioxid och partiklar vid Västra Esplanaden i Umeå under 2013. I rapporten ges även en kortare information om hur meteorologiska förhållanden och import av luftföroreningar påverkar den lokala luftföroreningssituationen i Umeå. Mätningarnas syfte är att visa hur luftföroreningssituationen ser ut på Västra Esplanaden där miljökvalitetsnormer (MKN) överskridits.

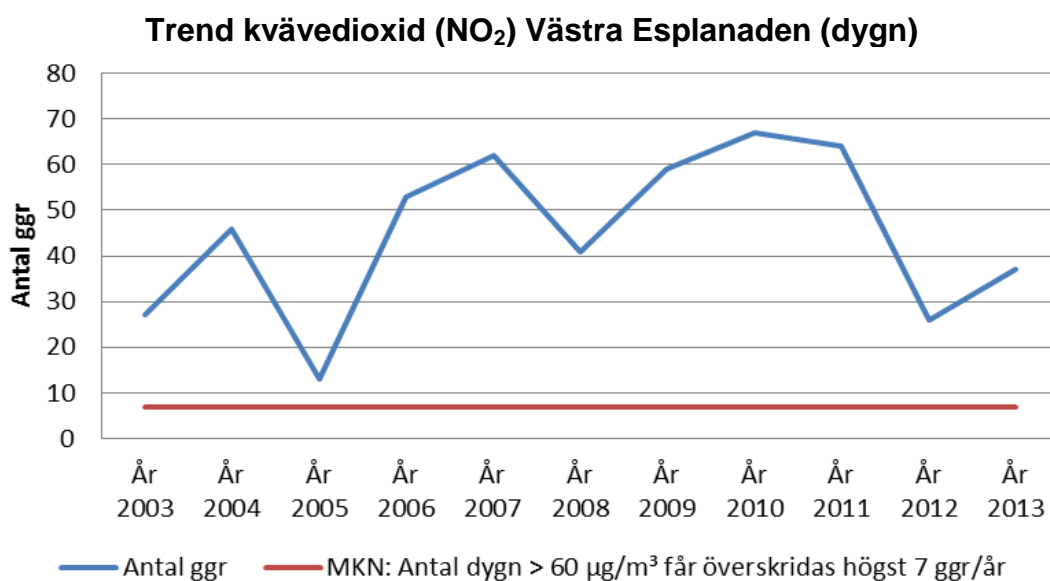
Mer information om luftkvaliten och vidtagna och pågående åtgärder för att förbättra luftkvaliten finns att läsa på Umeå kommuns hemsida www.umea.se/luft. Årlig uppföljning av åtgärdsprogrammet sker och rapporteras till Länsstyrelsen. Rapporten, aktuella halter och luftkarta med beräknade värden i Umeå tätort finns på hemsidan.

Sammanfattning

- Kvävedioxidhalterna är för andra året i rad tydligt lägre än de fem föregående åren för både timmar, dygn och årsmedelvärde.
- Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid underskrids för andra året i rad för årsmedelvärde.
- Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid överskrids fortfarande för timmedelvärde och dygnsmedelvärde.
- EU-gränsvärdena för kvävedioxid underskrids (årsmedelvärde och timmedelvärde).
- Miljökvalitetsnormen för partikelhalter överskrids för dygn för första gången.



Figur 1: Trend för kvävedioxid på Västra Esplananden, antal timmar över norm

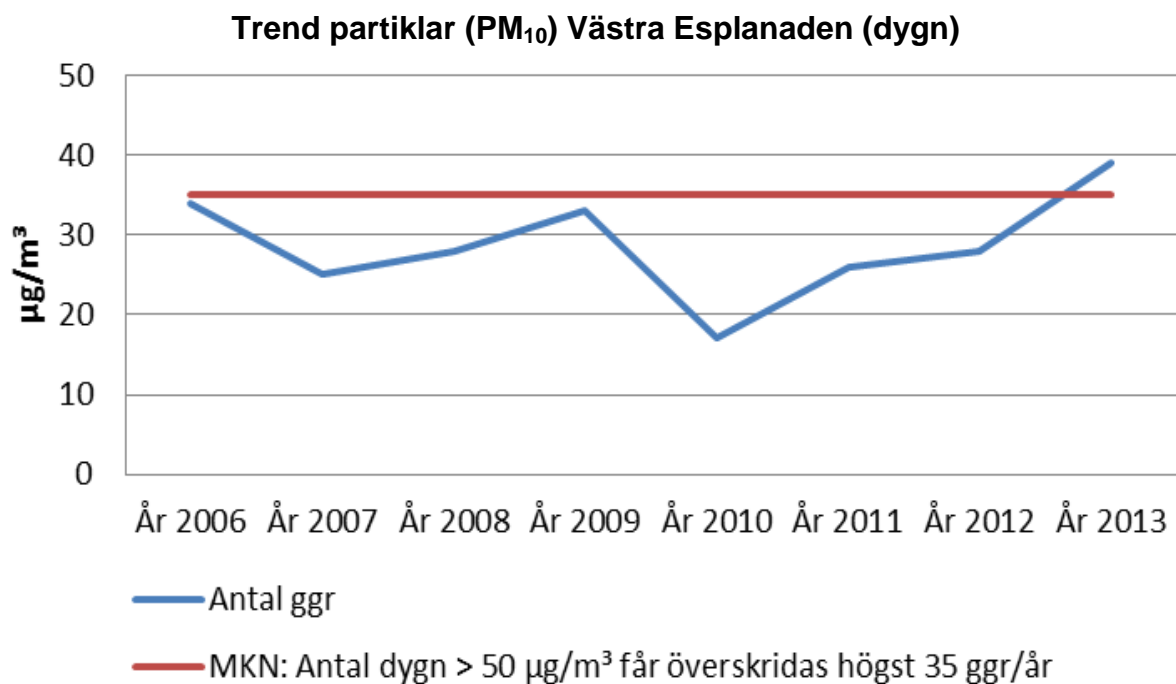


Figur 2: Trend för kvävedioxid på Västra Esplananden, antal dygn över norm

Trend kvävedioxid (NO₂) Västra Esplanaden 2003 – 2013

	MKN	2003	2004	2005**	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Antal timmar över 90 µg/m ³	Högst 175 st	294	468	124	286	567	433	574	609	747	253	415
Antal timmar över 200 µg/m ³	Högst 18 st*					21	9	4	15	80	0	9
Antal dygn över 60 µg/m ³	Högst 7 st	27	46	13	53	62	41	59	67	64	26	37
Årsmedelvärde	Högst 40 µg/m ³	38	37	40	42	44	41,6	42,1	45	40,3	32,4	34,5

*Tabell 1: Trend för kvävedioxid på Västra Esplanaden åren 2003-2013. *Är även EU-gränsvärde.
** P.g.a. byte av mätutrustning mättes bara 5 månader 2005*



Figur 3: Trend för partiklar (PM₁₀) på Västra Esplananden, antal dygn över norm

Diskussion

Den förorening som utgör största problemet i Umeå är kvävedioxid i gatunivå. Från 2003 och framåt har överskridanden av miljökvalitetsnormen av kvävedioxid uppmätts på Västra Esplanaden. Mätningarna under 2013 visar på att halterna för andra året i rad är tydligt lägre än de fem föregående åren. Det kan tolkas som att luften i Umeå har blivit bättre och att det pågående omfattande arbetet med åtgärder i enlighet med åtgärdsprogrammet börjat ge resultat.

Att värdena är något högre än för 2012 bedöms bero på att det året hade en mild och gynnsam vårvinter till skillnad mot den utdragna vinter som inträffade 2013.

Trafikminskning bedöms ha haft en påtagligt gynnsam effekt på halterna 2013. Åtgärder som bidragit till att minska trafiken på Västra Esplanaden är främst öppnandet av Norra länken i oktober 2012 samt införandet av genomfartsförbud för tung trafik den 7 oktober 2013. Trafik kan nu styras ut från centrala Umeå och avlasta Västra Esplanaden. Trafikmätningar visar att antalet fordon minskat med 4 %, men framför allt att den tunga trafiken på Västra Esplanaden minskat med åtminstone 20 % jämfört med tidigare år. Detta trots att genomfartsförbudet bara funnits ett kvartal. Andelen tunga fordon har gått ned med två procentenheter.

Bränslesnålare fordon gör också att emissionerna minskar. Dock motverkas det av den ökade försäljningen av dieslbilar som har högre utsläpp av kvävedioxid än bensinfordon. Resandet med kollektivtrafik har ökat kraftigt i Umeå de senaste åren. Bussresandet med lokaltrafiken har ökat med drygt 55 % från 2005 (8 % sedan 2011), vilket är mycket positivt. Olika förbättringar och prioriteringar har under året vidtagits för kollektivtrafiken, t ex har en särskild bussfil införts på Skolgatan och turtätheten har utökats. Umeå kommun och BeGreen Umeå arbetar aktivt med olika kampanjer för ökat hållbart resande. Åtgärder som försvårar eller fördröjar parkeringar kan också ha medfört att fler väljer andra färd sätt.

Halterna varierar från år till år framför allt beroende på meteorologin (temperatur och vind). Att 2012 var ett år med tillfälligt lägre halter motsägs av att vi även 2013 hade lägre halter än tidigare trots mindre gynnsam vårvinter. Miljökvalitetsnormen överskrids fortfarande, varför ett systematiskt fortsatt arbete med att minska emissionerna och trafiken längs Västra Esplanaden är viktig för att komma tillrätta med luftkvaliteten.

Miljökvalitetsnormen för partiklar (PM₁₀) överskrids för första gången. Det är antalet dygnsöverskridanden som varit för många. Det är dock osäkert om meteorologin under året ska bedömas som normal eller onormal, vilket har betydelse för om överskridandet ska bortses ifrån eller inte. Överskridandet kan bero på att vårvintern var ovanligt sen med längre period av dubbdäcksanvändning som följd. Dessutom gav mars mycket lite nederbörd och vägbanorna var därför torra. Dubbdäcksanvändningen medförde ökat slitage och trafiken gjorde att partiklarna virvlade upp och medförde ökade partikelhalter i luften vi andas. Ytterligare en faktor var att arbetet med gatusopning och spolning fördröjdes och försvårades av den försenade vårens kalla nattemperaturer i mars och april. Sanden blev svår att ta upp. I centrum kan också damning från ett större antal bygg- och anläggningsprojekt än vanligt tillfälligt ha bidragit till högre partikelhalter under våren.

Dammbindning med kalciumklorid i 10 % saltlösning genomfördes för första gången vid fyra tillfällen i november 2013. Åtgärden har haft en positiv effekt trots årets överskridande. 2014 kommer dammbindning att ske vår och höst. Andra åtgärder, som bättre gatuunderhåll och spolning i samband med sopningar, 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.

Mätförutsättningar

- Årsmedelvärde har beräknats utifrån godkända timmedelvärden.
- För godkända värden krävs minst 90 % datafångst.
- Begreppet datafångst definieras som andelen giltiga data som erhållits under den period som mätning planerats.
- Minst 18 timmedelvärden har använts för att beräkna ett dygnsmedelvärde i enlighet med föreskrifterna om kontroll av luftkvalitet. För de dygn det funnits färre timmedelvärden har inget dygnsmedelvärde beräknats.

Mätresultat av kvävedioxid (NO₂) för Västra Esplanaden 2013

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

För att skydda människors hälsa får kvävedioxid inte förekomma utomhusluft med mer än i genomsnitt:

1. 90 µg/m³ luft under en timme (timmedelvärde),
2. 60 µg/m³ luft under ett dygn (dygnsmedelvärde),
3. 40 µg/m³ luft under ett kalenderår (årsmedelvärde)

Timmedelvärdet får överskridas 175 gånger per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överskrider 200 µg/m³ luft under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Dygnsmedelvärdet får överskridas sju gånger per kalenderår

Miljömål – Frisk luft

Kvävedioxid

Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av kvävedioxid inte överstiger 20 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 60 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett timmedelvärde (98-percentil).

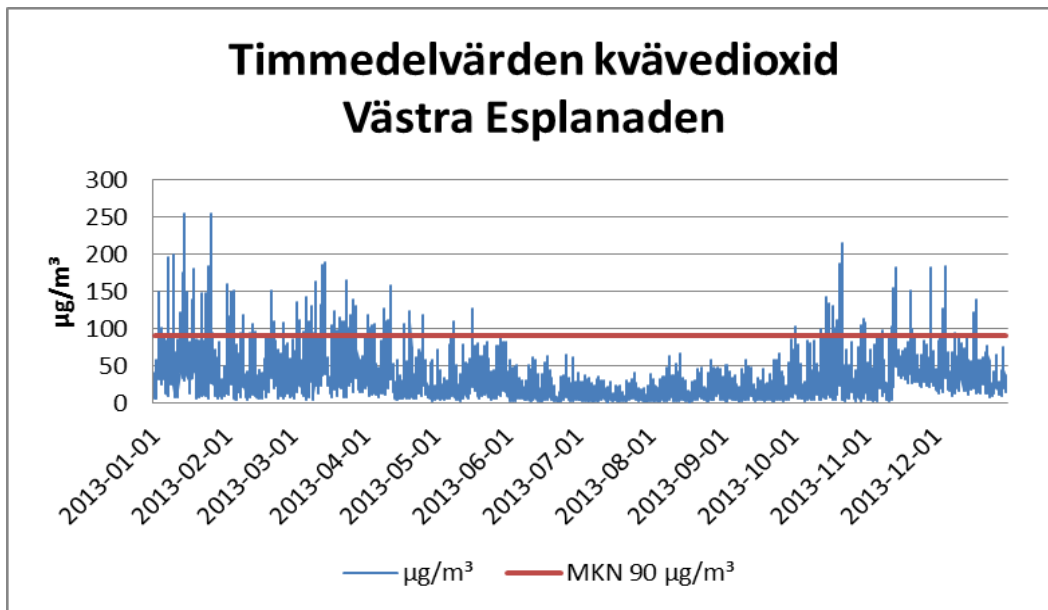
Resultat

Datafångst dygn: 99,9 %

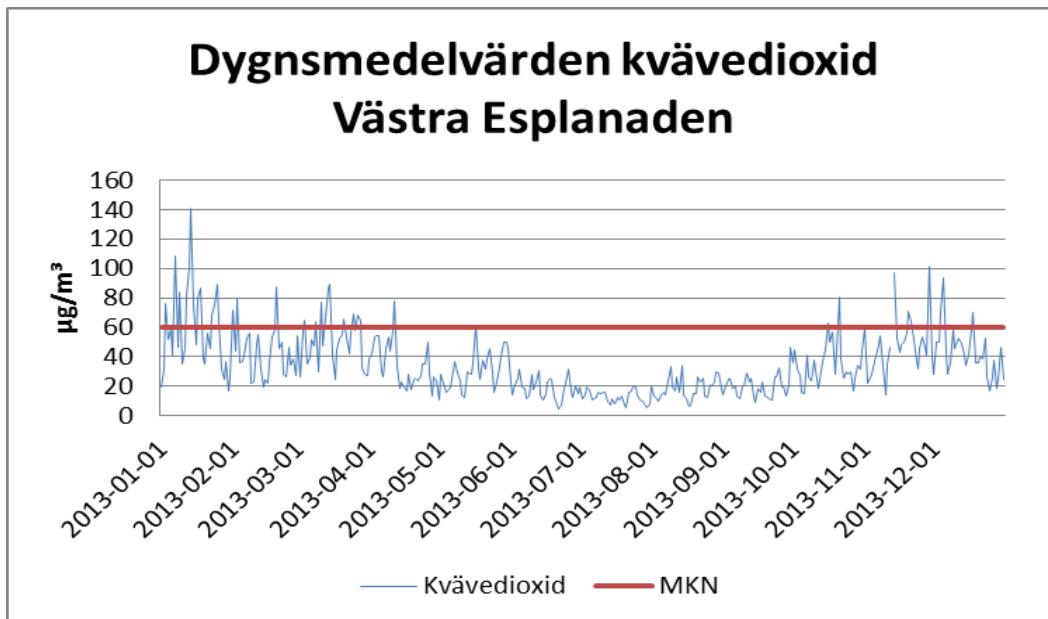
Årsmedelvärde	34,5 µg/m ³
Antal timmar över 90 µg/m ³	415 timmar.
Antal timmar över 200 µg/m ³	9
Antal dygn över 60 µg/m ³	37 dygn

Norm för tim- och dygnsmedelvärden har överskridits under 2013. Timmedelvärdet får enligt normen överskridas 175 gånger per år. På Västra Esplanaden har timmedelvärdet överskridits 415 gånger. Dygnsmedelvärde får enligt normen överskridas sju gånger per år. På Västra Esplanaden har värdet överskridits 37 dygn.

EU-gränsvärdet överskreds inte under 2013 på Västra Esplanaden. Gränsvärdet för årsmedel är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Timmedelvärdet $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ får överskridas max 18 gånger per år.



Figur 4: Timmedelvärdernas variation under 2013.



Figur 5: Dygnsmedelvärdernas variation under 2013.

Mätresultat av partiklar (PM₁₀¹) för Västra Esplanaden 2013

Miljö kvalitetsnorm partiklar (PM₁₀) (2010:477)

För att skydda människors hälsa får partiklar inte förekomma i utomhusluft med mer än i genomsnitt:

1. 50 µg/m³ luft under ett dygn (dygnsmedelvärde) och
2. 40 µg/m³ luft under ett kalenderår (årsmedelvärde).

Det värde som anges i första stycket 1 får överskridas 35 gånger per kalenderår.

Utvärderingströsklar för partiklar

Norm för dygnsmedelvärde:

Övre tröskel: 35 µg/m³ luft överskrids mer än 35 gånger per kalenderår.

Nedre tröskel: 25 µg/m³ luft överskrids mer än 35 gånger per kalenderår.

Norm för årsmedelvärde:

Övre tröskel: 28 µg/m³ luft.

Nedre tröskel: 20 µg/m³ luft.

Miljömål – Frisk luft

Partiklar (PM₁₀)

Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av partiklar (PM₁₀) inte överstiger 15 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 30 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett dygnsmedelvärde.

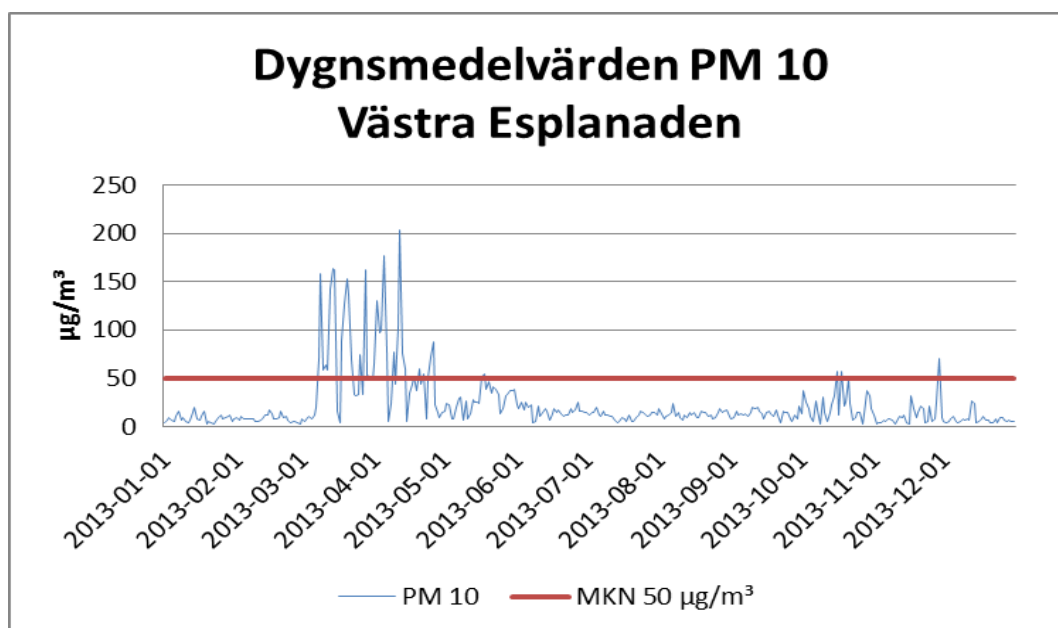
Resultat

Datafångst: 99,7 %

Årsmedelvärde	23,9 µg/m ³
Antal dygn över 50 µg/m ³	39 dygn
Antal dygn över den övre utvärderingströskeln 35 µg/m ³	55 dygn
Antal dygn över den nedre utvärderingströskeln 25 µg/m ³	77 dygn

Uppmätta värden för dygnsmedelvärde överskrider miljökonsekvensnormen. Det återstår dock en bedömning från naturvårdsverket av om 2013 ska räknas som ett normalår eller inte. Om det inte är ett normalår kan det räknas som att normen ändå klaras.

¹ PM₁₀ betecknar partiklar mindre än 10 mikrometer.



Figur 6: Dygnsmedelvärdenas variation av partiklar under 2013.

	MKN	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Årsmedelvärde	Högst 40 µg/m ³	28,7	26,6	25,4	22,2	19,3	21,2	21,2	23,9
Dygn över 50 µg/m ³	Högst 35 st	34	25	28	33	17	26	28	39
Dygn över 35 µg/m ³ (35 st)	(Övre utvärderings-tröskel)	63	55	51	45	34	43	47	55

Tabell 2: Trend för partiklar (PM₁₀) på Västra Esplanaden 2006-2013. Om övre utvärderingströskeln överskrids mer än 35 gånger per år måste kontinuerliga mätningar göras.

Miljö kvalitetsnormer som kontrolleras

I Umeå kontrolleras kvävedioxid- och partikelhalterna kontinuerligt. Det beror på att det är de enda föroreningar som ligger över den nedre (och övre) utvärderingströskeln.

Naturvårdsverket har fr o m 2014 en referensmätare för partiklar (PM₁₀²) på Biblioteket (urban bakgrund) för att utvärdera skillnader i mätförhållanden mellan norra och södra Sverige. Genom att verket sedan finjusterar nuvarande omräkningsfaktor med den nya kunskapen kommer våra mätdata att bli ännu mer tillförlitliga.

Naturvårdsverket har genom IVL dessutom en mätare (PM_{2,5}³) öst på stan (urban bakgrund) för att utvärdera de finare partikelhalterna till 2020 utifrån ett EU-direktiv. Kommunen hjälper till med skötseln av denna mätare. Tidigare har kommunen mätt PM_{2,5} på Västra Esplanaden, men halterna har varit låga.

² partiklar mindre än 10 mikrometer (PM₁₀).

³ partiklar mindre än 2,5 mikrometer (PM_{2,5}).

...och sådana som bedömts inte behöver kontrolleras

Någon kontroll av miljökvalitetsnormerna för bensen, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly sker inte. För bensen har indikativa mätningar tidigare visat att normen klaras. I övriga fall är bedömningen att kontrollbehovet är ganska litet eftersom de har sitt största ursprung från metallproduktion, förbränningsanläggningar eller andra specifika verksamheter som inte förekommer i någon större utsträckning i tätorten. Bens(a)pyrenutsläpp kommer t ex främst från vedeldning vilket förekommer i mycket liten utsträckning i Umeå tätort.

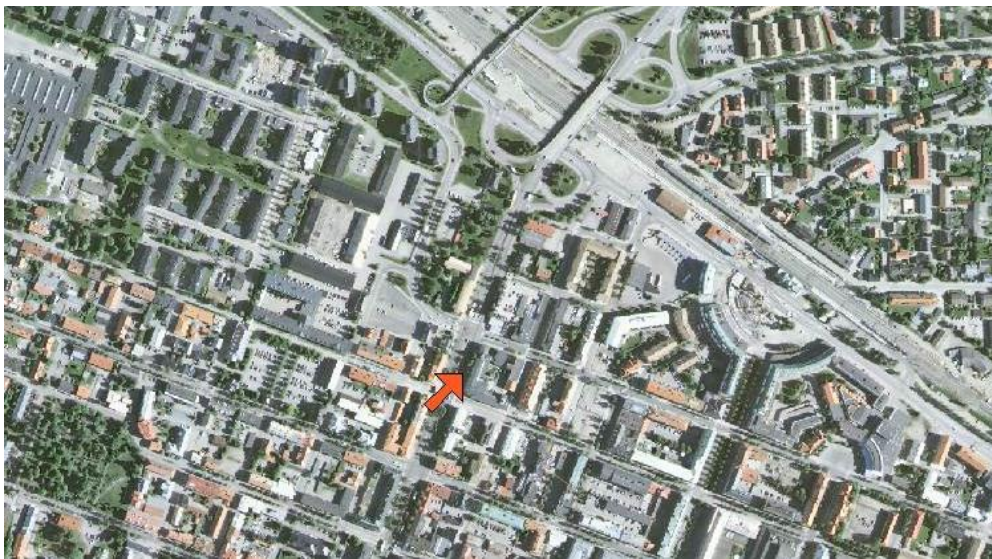
Värdena för bly har för länge sedan (efter införandet av blyfri bensin och vid jämförelse av mätningar i större städer) bedömts vara mycket låga. Även för svaveldioxid (sedan oljeeldningen minskade kraftigt) och kolmonoxid har halterna bedömts vara mycket låga. Det har för länge sedan också bekräftats av mätningar. Därför mäts inte dessa ämnen.

Indikativa mätningar i centrum av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) gjorda 2010, visar på låga halter av bl.a. kadmium, arsenik, nickel, bly och bens(a)pyren.

Normer finns även för PM_{2,5}, kväveoxider (NO_x) och ozon, men det är staten som ansvarar för kontrollen av dessa ämnen.

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. Under 2013 har mätning skett på Västra Esplanaden av och partiklar (PM₁₀). Mätning av kvävedioxid har även skett med ett mobilt mätskåp på Storgatan vid Tvärån, men med godkända värden under en begränsad del av året i slutet av 2013. Därför kommer ingen rapport att sammanställas för den mätningen förrän i slutet av 2014.



Luftmätningar under 2013 på Västra Esplanaden, kvarteret mellan Nygatan och Västra Norrlandsgatan.

På Västra Esplanaden uppgår trafiken 2013 till 21 394 fordon och den tunga trafiken utgör ca 8,7 % av trafiken under ett årsmedeldygn. 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 partikelfraktionerna samt en kvävedioxidmonitor för kvävedioxidmätning. All mätutrustning uppfyller Naturvårdsverkets rekommendationer för mätosäkerhet.

Partiklar mindre än 10 μm (PM_{10}) 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 korrigeras därför med en faktor på föreskrivet sätt. En kvävedioxidmonitor mäter halten i en punkt vid väggkanten och mätningen sker med kemiluminiscensteknik som är referensanalysmetod för kvävedioxid. Uppmätta halter i ppm uppräknas med en faktor $1000 \times 1,91$ för att få halter i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Händelser under året

Datafångsten för kvävedioxidmätningarna har varit över 99,9 % och för partiklar 99,7 %. Datafångsten uppfyller med god marginal de krav på 90 % datafångst som Naturvårdsverket ställer. Den stora datafångsten under den kalla delen av året medför att redovisade uppgifter rörande luftföroreningssituationen bedöms återspegla den faktiska situationen med avseende på luftföroreningar på Västra Esplanaden på ett tillfredställande sätt.

Lagstiftning

Miljö kvalitetsnormer 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 (2010:477).

En miljö kvalitetsnorm ska uppfyllas snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid (NO_2), kväveoxid

NO_x, svaveldioxid (SO₂), partiklar PM₁₀ och PM_{2,5} (ska vara uppfylld 2015), bly, kolmonoxid och bensen.

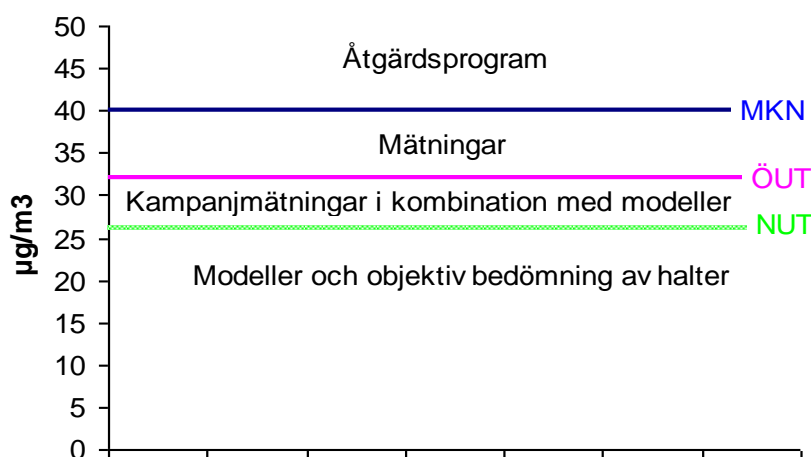
Ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren har miljö kvalitetsnormer av målsättningskaraktär. Dessa anger nivåer som ”skall eftersträvas”. Dessa föroreningar kommer i huvudsak från källor som inte är så betydande i Umeå tätort, därför bedöms inte kontrollbehovet av dessa normer vara särskilt stort.

Enligt förordningen 2010:477 är det kommunerna som ska kontrollera att miljö kvalitetsnormerna uppfylls. När det gäller ozon och PM_{2,5} 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 7. 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.

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. Regeringen har 2012 fastställt tio preciseringar av miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Preciseringarna förtydligar målet för olika ämnen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målet.



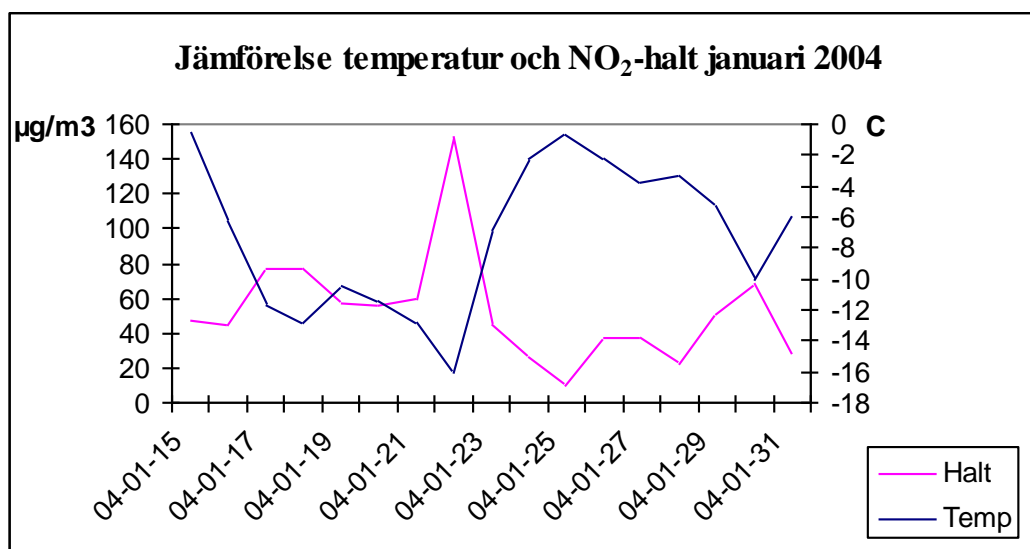
Figur 7: Schematisk förklaring av miljö kvalitetsnorm (MKN), övre utvärderingströskeln (ÖUT) och nedre utvärderingströskeln (NUT). Exemplet visar årsmedelvärde för kvävedioxid där miljö kvalitetsnormen är 40 µg/m³.

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 skiktning³ eller inversion⁴ 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 kvävedioxid med temperaturen.

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 bl.a. 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.



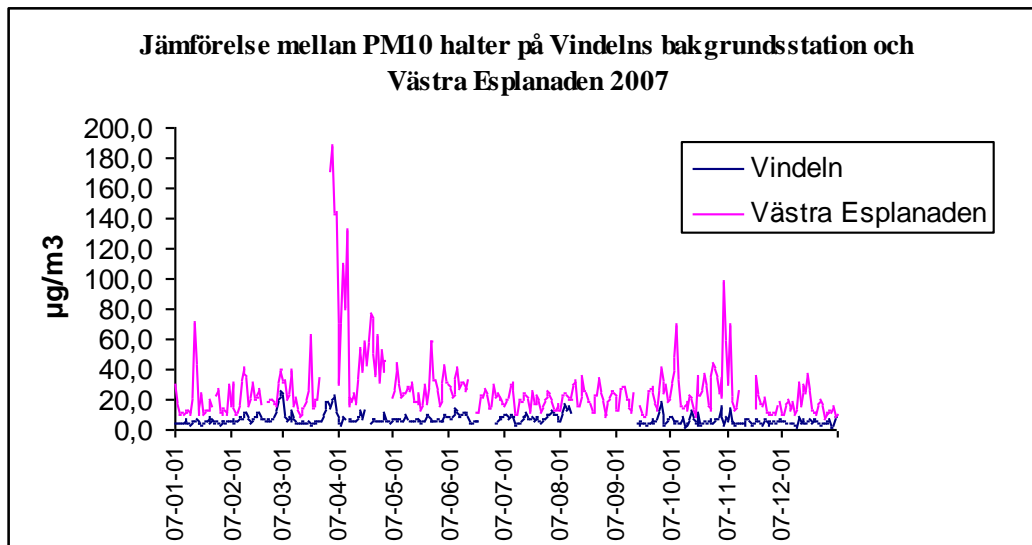
Figur 8: Jämförelse dygnsmedelvärde temperatur från biblioteket och uppmätt kvävedioxidhalt på Nygatan under 2004.

I Vindeln finns en mätstation för partiklar (PM₁₀) som ingår i det nationella miljöövervakningssystemet. Vid jämförelse mellan halter uppmätta på Västra Esplanaden och bakgrunds-

³ Stabil skiktning innebär att temperaturen avtar med mindre än 1°C / 100m

⁴ Specialfall av stabil skiktning, temperaturen stiger med höjden

stationen i Vindeln (figur 9) så ser man att vid enstaka tillfällen kan den regionala bakgrunden bidra till en betydande andel av partikelhalterna.



Figur 9: Partikelhalter på Vindelns bakgrundsstation och Västra Esplanaden 2007.

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. Halterna varierar mellan åren beroende på klimatet (temperatur och nederbörd) och hur blöt vägbanan är.

Referenser

SFS 2010:477 - Luftkvalitetsförordning

NFS 2013:11 - 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

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

Umeå kommun luftkarta.

Uppföljning av Umeås åtgärdsprogram för att uppfylla miljökvalitetsnormen för kvävedioxid år 2013.

Umeå kommun

Miljö- och hälsoskydd

Rapport 2014-02

Mätansvariga: Joakim Linder, Annika Söderlund, Hans Sandberg.

Rapportskrivare: Joakim Linder

Kontakt: tel 090-16 10 00, mhn@umea.se

För mer information www.umea.se/luft