



Göteborgs Stad
Miljö

Luftkvalitetsmätningar i Varberg 2009 och 2010

Uppdragsrapport 2010:16



Förord

I denna rapport presenteras resultaten av de två mätningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) som gjorts på Västra Vallgatan i Varberg under perioderna 17 januari till 3 maj 2009 och 1 april till 21 juni 2010. Rapporten innehåller också en uppskattning av hur halterna på platsen förhåller sig till miljökvalitetsnormerna.

Mätningarna har utförts av Miljöförvaltningen i Göteborg på uppdrag av Miljö- och hälsoskyddskontoret i Varbergs kommun. Rapporten är sammanställd av Erik Bäck på plan- och trafikavdelningen på Miljöförvaltningen i Göteborg.

Innehållsförteckning

	Sida
Sammanfattning	3
Bakgrund	5
Mätplats	5
Mätperiod	7
Mätutrustning	8
Resultat och diskussion	9
Vädersituation	9
Partiklar (PM ₁₀)	10
Analys av partiklarnas trafikberoende	16
Kvävedioxid	20
Slutsatser	26

Bilaga 1: Miljökvalitetsnormer och miljömål

Bilaga 2: Omräkning av uppmätta partikelhalter

Sammanfattning

Miljöförvaltningen i Göteborg har vid två tillfällen mätt partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) på Västra Vallgatan i Varberg. Detta skedde dels under tre och en halv månad vårvintern 2009 och dels under nästan tre månader försommaren 2010.

Sedan 2005 respektive 2006 finns det miljökvalitetsnormer (MKN) för PM₁₀ och NO₂. För partiklar (PM₁₀) finns det två normer (dygn och år) och för kvävedioxid finns det tre normer (timme, dygn och år). Miljökvalitetsnormen för en luftförorening överskrids så fort en av normerna överskrids och utvärderingsperioden är ett kalenderår. De två mätningarna har utförts under januari till maj respektive april till juni under två olika år. Det ger en bild av luftföroreningssituationen under ett års första halva, men det går inte att dra några definitiva slutsatser om huruvida MKN har överskridits vid mätplatsen eller inte.

Miljöförvaltningen har dock gjort en bedömning av sannolikheten att MKN kommer att överskridas i Varberg genom att jämföra de två mätserierna med data från permanenta mätstationer i Göteborg. I Tabell 1 finns en sammanställning av hur halterna förhåller sig till normerna och delmålen i miljömålet Frisk luft.

Tabell 1. Bedömning av hur halterna i Varberg förhåller sig till MKN och miljömålen.

	Partiklar (PM ₁₀)		Kvävedioxid		
	År	Dygn	År	Dygn	Timme
MKN överskrids	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
ÖUT överskrids*	Ja/nej	Ja/nej	Nej	Nej	Nej
NUT överskrids*	Ja/ja	Ja/ja	Nej	Nej	Nej
Delmålen i Frisk luft överskrids	Ja	Nej	Osäkert	–	Nej

För PM₁₀ överskrids inte miljökvalitetsnormen. Den övre utvärderingströskel (ÖUT) som gällde för PM₁₀ fram till 30 juni 2010 överskrids, men den nya, som gäller från 1 juli 2010, klaras sannolikt. Den nedre utvärderingströskeln (NUT) för PM₁₀ överskrids.

Om den övre utvärderingströskeln skulle överskridas ska kommunen utföra kontinuerliga mätningar. Vid halter mellan de båda utvärderingströsklarna ställs det krav på att indikativa mätningar görs. Samverkar man med andra kommuner, till exempel inom ett luftvårdsförbund, kan de kontinuerliga mätningarna delas upp inom samverkansområdet. Det finns dock krav på att beräkningar som är validerade mot mätningar ska genomföras inom hela området.

För kvävedioxid överskrids sannolikt inte den nedre utvärderingströskeln.

* Nivåerna för utvärderingströsklarna för PM₁₀ ändrades 1 juli 2010. Här redovisas bedömningen i förhållande till den gamla/den nya nivån.

Delmålen i miljömålet Frisk luft för årsmedelvärdet ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kan överskridas för såväl PM_{10} som kvävedioxid, men däremot kan målen för dygnsmedelvärde ($35 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$) respektive timmedelvärde ($60 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$) klaras.

De studier som gjorts har inte kunnat påvisa hur halterna av PM_{10} på Västra Vallgatan beror av trafikflödet.

Bakgrund

I denna rapport sammanställs mätdata och erfarenheter från två mätningar i centrala Varberg, utförda vårvintern 2009 och försommaren 2010.

MÄTPLATS

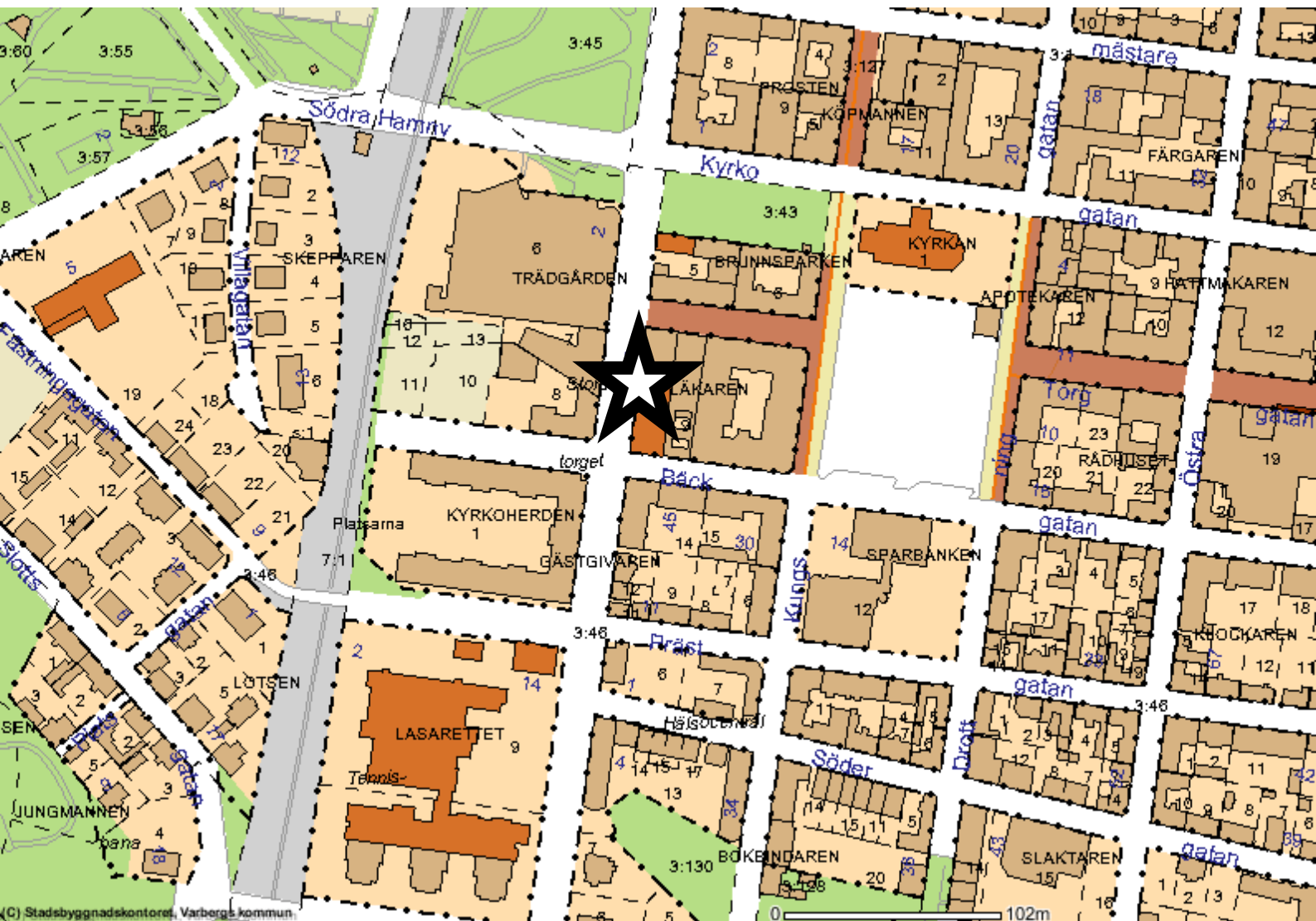
De båda mätningarna har utförts på Västra Vallgatan 41 i centrala Varberg. En mobil mätstation (mobil 2 2009 och mobil 1 2010) stod på en parkeringsplats utmed fasaden på gatans östra sida, mellan Torggatan och Bäckgatan, se Figur 1 och Figur 2.



Figur 1. Mätstationens placering på Västra Vallgatan 2009. Mätvagnen kallas mobil 2.



Figur 2. Mätstationens placering på Västra Vallgatan 2010. Mätvagnen kallas mobil 1.



Figur 3. Mätplatsen på Västra Vallgatan i Varberg är markerad med en stjärna.
© Karta: Stadsbyggnadskontoret, Varbergs kommun.

Västra Vallgatan är en gata som går genom centrala Varberg, från norr till söder (se Figur 3). 2005 var den genomsnittliga årliga trafiken cirka 9 500 fordon/dygn, varav 6 procent är tung trafik. Under 2009 och 2010 har nya trafikmätningar gjorts, som visar att trafikflödet sjunkit till 5 600 fordon/dygn, dock med en ökad andel tung trafik. Västra Vallgatan är belagd med gatsten.

Vid mätningarnas början 2009 fanns en gångpassage i höjd med Torggatan strax norr om mätstationen, där många gående korsade Västra Vallgatan. Den skyltade hastigheten var då 50 km/h, men trafiken var tidvis tät och långsam. Under våren smalnades gatan av och skyltades som gångfartsområde vilket föreskriver en lägre hastighet. Samma reglering av trafiken skedde under hela mätningen 2010. Sommartid är antalet besökande och antalet bilister i centrala Varberg stort, vilket också innebär ökade trafikproblem och en påverkan på luftkvaliteten, som är svår att dra slutsatser om baserat på dessa mätningar.

När mätningarna gjordes 2010 pågick flera större beläggnings- och byggnadsarbeten i närheten: I Engelska parken strax norr om mätplatsen påbörjades stensättning 31 mars. På Västra Vallgatan 39, på Handelsbankens gård, byggdes ett hus, med start 8 april. Längs med Västra Vallgatan förbi mätplatsen gjordes också arbeten på fjärrvärmenätet, med grävning och efterföljande asfaltering och stensättning. Dessa arbeten påbörjades 24 maj.

Grävning, husbygge och stensättning är aktiviteter som alla bidrar till förhöjda halter av partiklar, främst från damning. Dessutom ger diverse arbetsmaskiner, såsom grävmaskiner, ett tillskott av avgaser, det vill säga bland annat kväveoxider och partiklar. Hur stor påverkan de olika byggena haft är svårt att säga, men sannolikt kan ett antal av de högsta PM₁₀-topparna tillskrivas damning från byggena.

Mätresultaten från de mobila mätstationerna på Västra Vallgatan har jämförts med data från miljöförvaltningens huvudmätstation på Femmanhuset i centrala Göteborg. Femman är en takstation som ligger på cirka 30 meters höjd och ger därför en god bild av bakgrundshalten av luftföroreningar i Göteborg. Skillnaden på luftföroreningshalter i gatunivå, där huvuddelen av utsläppen sker, och i taknivå, där luften blandats om och föroreningarna späts ut, är stor. Det är därför Femman använts för jämförelsen. Att jämföra luftföroreningshalterna från Västra Vallgatan med någon av de gaturumsstationer som finns i Göteborg skulle vara missvisande då trafikflödena och luftföroreningshalterna vid de senare är väsentligt mycket större.

MÄTPERIOD

Luftkvalitetsmätningarna som gjordes 2009 pågick under cirka tre och en halv månad; de påbörjades 16 januari och avslutades 4 maj 2009. Data för hela dygn finns för perioderna 17 januari-3 maj för kvävedioxid och 20 januari-3 maj för PM₁₀. 2010 gjordes mätningar under nästan tre månader; de påbörjades 1 april och avslutades 21 juni 2010.

Enligt Naturvårdsverkets krav för indikativa mätningar (se vidare i Bilaga 1) ska mätningar utföras under minst åtta veckor som fördelats jämnt över året. Eftersom mätningarna i Varberg under 15 veckor i en följd 2009 och drygt 11 veckor i en följd 2010 gjorts under den tid på året då föroreningshalterna antas vara högst, ges en god möjlighet att bedöma de maximala halterna på mätplatsen.

Partikelhalterna är i regel högst under månaderna januari-april bland annat eftersom användningen av vinterdäck – framförallt de dubbade – ökar slitaget på vägbeläggningen. Om marken är snötäckt ackumuleras dessutom partiklar i snön, för att frigöras vid snösmältning och upptorkning, vilket kan ge mycket höga partikelhalter. Vanligtvis är även kvävedioxidhalterna högre under vinterhalvåret än under sommaren på grund av meteorologiska förhållanden.

MÄTUTRUSTNING

Vid mätstationerna mäts partiklar (PM₁₀) och kväveoxider (NO och NO₂) samt vindriktning och vindhastighet. Mobil 2, som användes 2009, är dessutom utrustad med termometer. All mätdata loggas som kvartsmedelvärden och hämtas över mobiltelefonnätet kontinuerligt av Miljöförvaltningen i Göteborg.

Partiklar (PM₁₀)

Partikelmätningen gjordes med en TEOM 1400A (Tapered Element Oscillating Microbalance). Metoden bygger på principen med en oscillerande kristall. Den luft som skall provtas sugas in genom ett så kallat PM₁₀-huvud för att sortera bort de partiklar som har en diameter större än 10 µm. Därefter värms luften upp till 50 °C för att fukten som finns i den skall avdunsta och passerar sedan ett filter som sitter i ena änden av ett upphängt glaströr som svänger med sin egenfrekvens. Egenfrekvensen är proportionell mot glaströrets och filtrets sammanlagda massa och påverkas då depositionen av partiklar på filtret ökar. Ändringen av rörets egenfrekvens mäts med en elektrisk krets och då luftflödet genom systemet är känt kan partikelhalten i utomhusluften beräknas. Filtret byts i regel en gång var tredje till fjärde vecka, då det nått maximal belastning.

Data från TEOM-instrumentet justeras före publicering, enligt anvisningar från Referenslaboratoriet. Mer information om omräkningen finns i Bilaga 2.

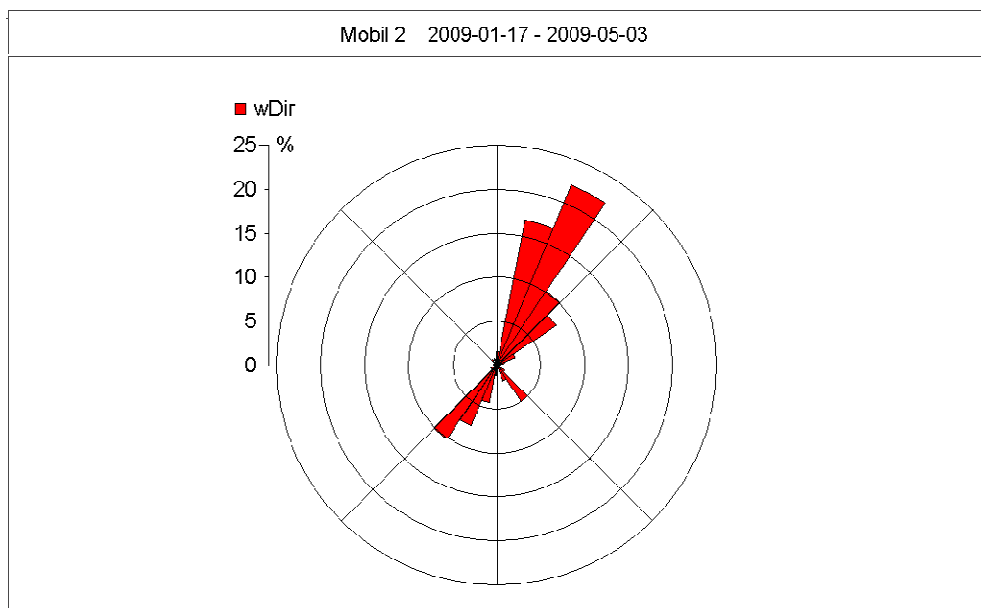
Kväveoxider

Kväveoxidanalysatorn är en Ecophysics CLD 700 AL som bygger på kemiluminiscens, vilket är referensmetod för kväveoxidmätningar. Kemiluminiscensmetoden används för att mäta kväveoxider, NO_x, det vill säga NO₂ och NO, i realtid genom att utnyttja reaktionen mellan NO och ozon (O₃) till NO₂. Metoden bygger på att olika molekyler sänder ut ljus när exciterade molekyler återgår till normalläge. En fotomultiplikator översätter intensiteten på det utsända kemiluminiscenta ljuset till en elektrisk signal. Ljushänsikten är proportionell mot NO-halten och kan mätas med stor noggrannhet.

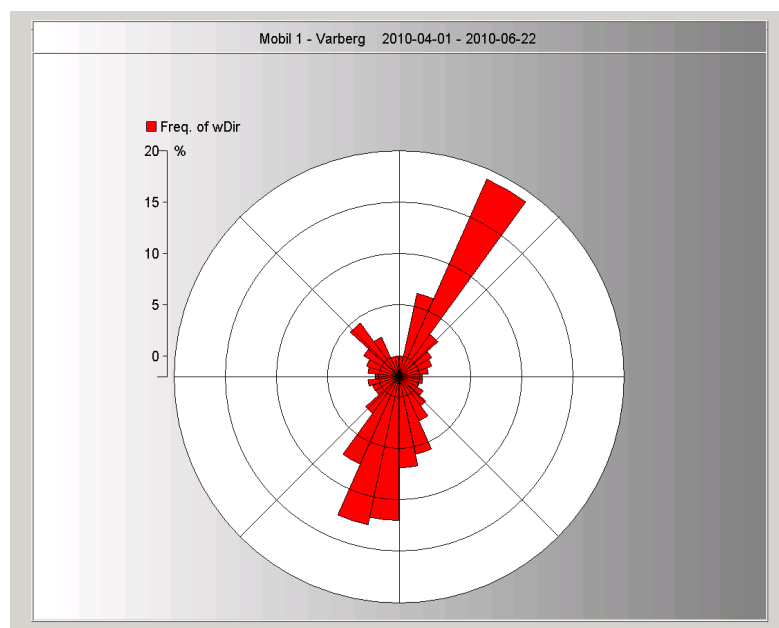
Resultat och diskussion

VÄDERSITUATION

Fördelningen av vindriktningar 2009 visas i Figur 4 och 2010 års vindriktningar visas i Figur 5. Värt att notera är att den sammanfaller mycket väl med Västra Vallgatans nord-sydliga sträckning, då de allra flesta vindarna kommer från nord till nordost eller från syd till sydväst.



Figur 4. Frekvensen av vindriktningar på Västra Vallgatan. Diagrammet är baserat på femtonminutersmedelvärden från 2009-01-17 till 2009-05-03. Värden då vindhastigheten var lägre än 1 m/s har uteslutits.



Figur 5. Frekvensen av vindriktningar på Västra Vallgatan. Diagrammet är baserat på data från 2010-04-01 till 2010-06-21.

Under mätperioden 2009 varierade dygnsmedeltemperaturen mellan -5,9 grader den 18 februari och 16,3 grader den 29 april. Det högsta timmedelvärdet, 22,0 grader, registrerades klockan 12 på Valborgsmässoafton.

PARTIKLAR (PM₁₀)

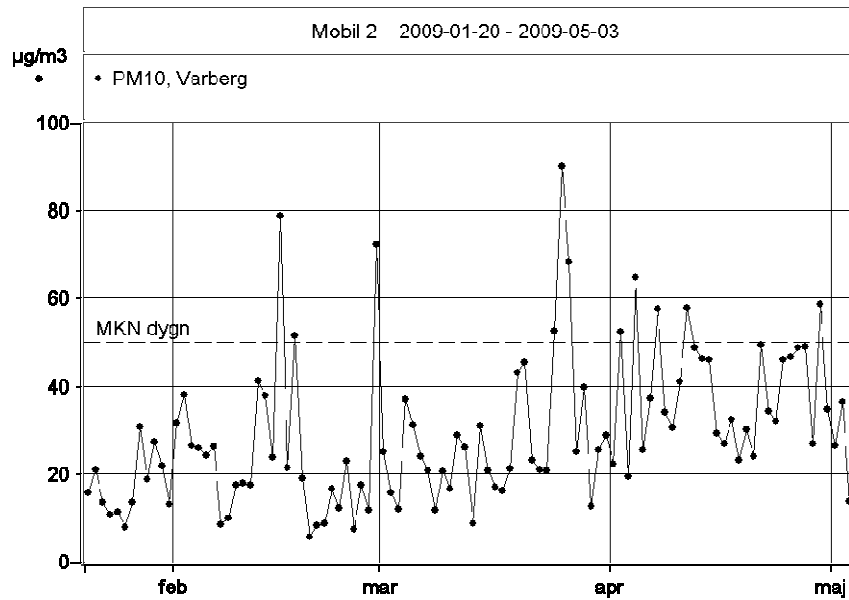
En sammanställning av partikelmätningarna i Varberg som gjordes 20 januari till 3 maj 2009 visas i Tabell 2 och Figur 6. Data från 1 april till 21 juni 2010 visas i Tabell 3 och Figur 7. Som en jämförelse finns även halter och annan data som representerar bakgrundshalten av PM₁₀ i taknivå i Göteborg, hämtat från miljöförvaltningens mätstation Femman.

Tabell 2. Uppmätta PM₁₀-halter från Västra Vallgatan i Varberg och Femmanhuset i Göteborg. Data från 2009-01-20 till 2009-05-03.

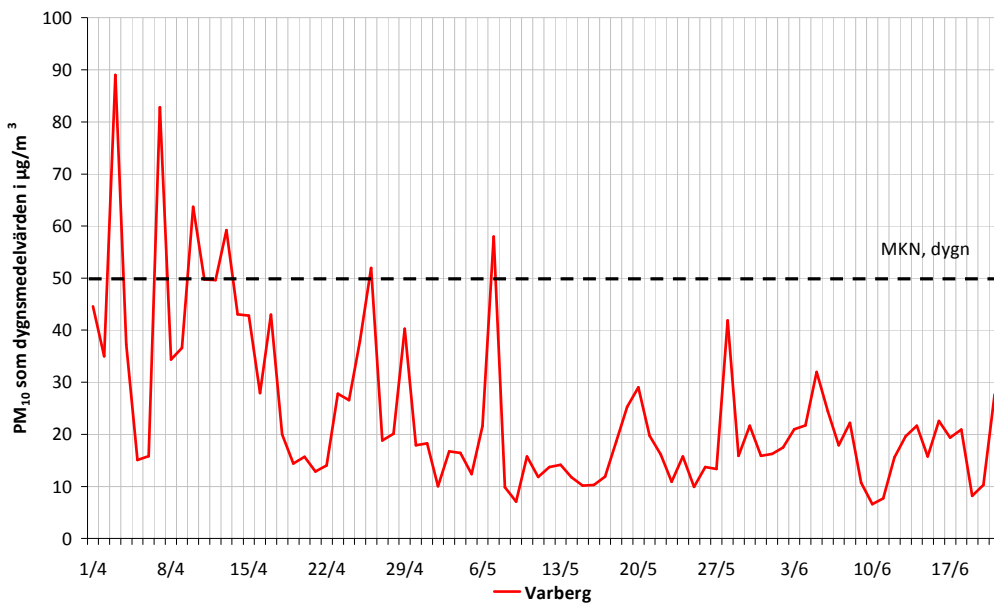
	Västra Vallgatan, Varberg	Femman, Göteborg
	Dygnsmedelvärden (µg/m ³)	
Periodmedelvärde	29,2	19,5
Max	90,2	47,5
Min	5,7	3,6
90-percentil	51,6	33,8
	Antal överskridanden	
Antal dygn över miljökvalitetsnormen, 50 µg/m ³ (av maximalt 35 per år)	11	0
Antal dygn över den övre utvärderingströskeln, 30 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	40	16
Antal dygn över delmålet i Frisk luft, 35 µg/m ³ (av maximalt 37 per år)	29	7

Tabell 3. Uppmätta PM₁₀-halter från Västra Vallgatan i Varberg och Femmanhuset i Göteborg. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21.

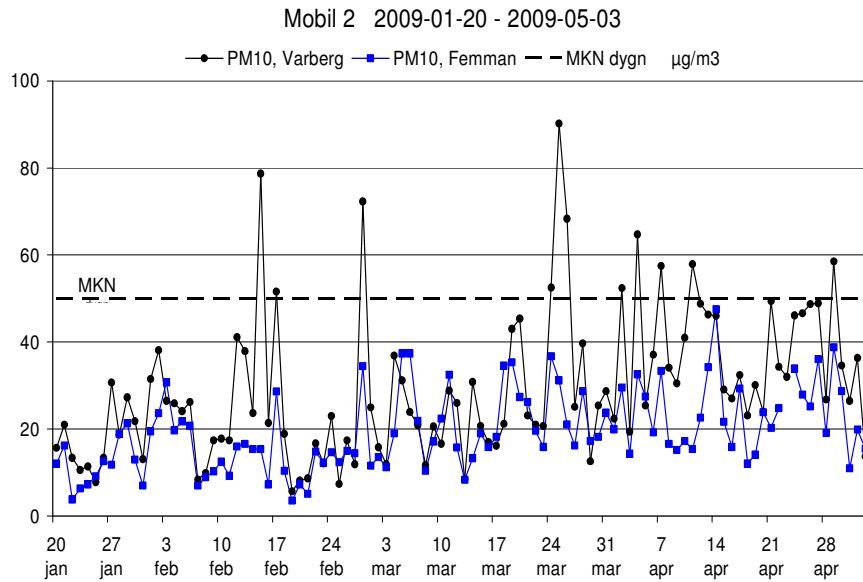
	Västra Vallgatan, Varberg	Femman, Göteborg
	Dygnsmedelvärden (µg/m ³)	
Periodmedelvärde	24,5	17,9
Max	89,0	48,9
Min	6,6	4,0
90-percentil	44,4	29,0
	Antal överskridanden	
Antal dygn över miljökvalitetsnormen, 50 µg/m ³ (av maximalt 35 per år)	6	0
Antal dygn över den övre utvärderingströskeln, 30 µg/m ³ (av maximalt 7 per år) (gällde till 30 juni 2010)	20	7
Antal dygn över den övre utvärderingströskeln, 35 µg/m ³ (av maximalt 35 per år) (gäller från 1 juli 2010)	17	4
Antal dygn över den nedre utvärderingströskeln, 20 µg/m ³ (av maximalt 7 per år) (gällde till 30 juni 2010)	36	29
Antal dygn över den nedre utvärderingströskeln, 25 µg/m ³ (av maximalt 35 per år) (gäller från 1 juli 2010)	26	10
Antal dygn över delmålet i Frisk luft, 35 µg/m ³ (av maximalt 37 per år)	17	4



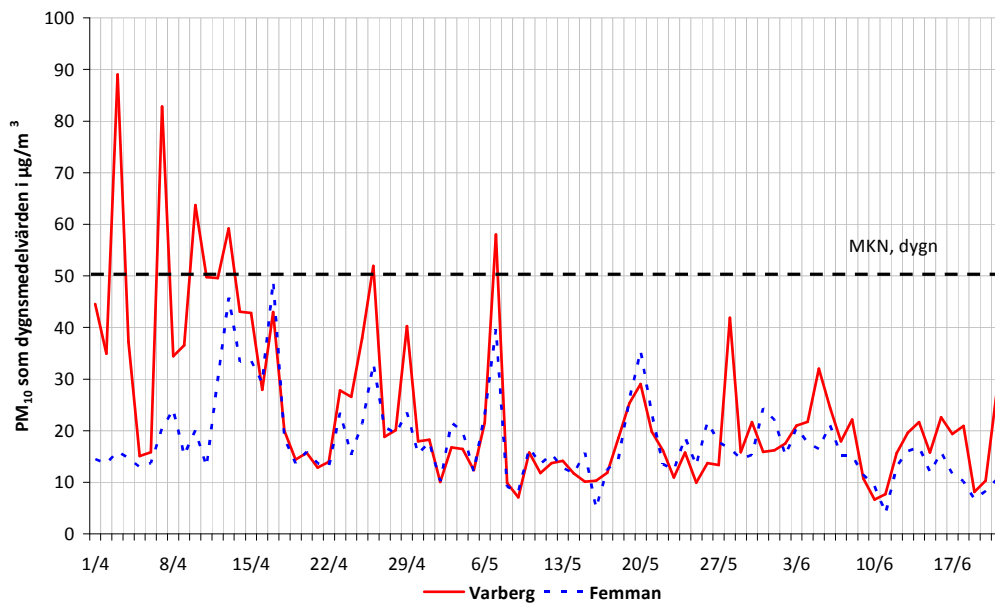
Figur 6. Uppmätta dygnsmedelvärden av PM_{10} från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2009-01-20 till 2009-05-03. Streckad linje visar MKN för dygnsmedelvärden (får överskridas maximalt 35 dygn per år).



Figur 7. Uppmätta dygnsmedelvärden av PM_{10} från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21. Streckad linje visar MKN för dygnsmedelvärden (får överskridas maximalt 35 dygn per år).



Figur 8. Uppmätta dygnsmedelvärden av PM₁₀ från Västra Vallgatan i Varberg, jämfört med data från Femman. Data från 2009-01-20 till 2009-05-03. Streckad linje visar MKN för dygnsmedelvärden (får överskridas maximalt 35 dygn per år).



Figur 9. Uppmätta dygnsmedelvärden av PM₁₀ från Västra Vallgatan i Varberg, jämfört med data från Femman. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21. Streckad linje visar MKN för dygnsmedelvärden (får överskridas maximalt 35 dygn per år).

Miljökvalitetsnormer (MKN) för PM₁₀ gäller sedan 2005. Till miljökvalitetsnormerna finns utvärderingströsklar kopplade. I den nya Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) som trädde i kraft 1 juli 2010 har nivåerna för utvärderingströsklarna ändrats, därav dubbleringarna i Tabell 3. Det ställs olika krav på kontroller av halterna beroende på hur höga de är i förhållande till utvärderingströsklarna. Läs mer om MKN och utvärderingströsklar i Bilaga 1.

Medelvärdet för den tre och en halv månader långa mätperioden 2009 var 29,2 µg/m³ och under de nästan tre månaderna mätningar gjordes 2010 var periodmedelvärdet 24,5 µg/m³. Partikelhalterna är generellt sett högst under vårvintern och i Varberg har de varit högst i april månad både under mätningen 2009 och 2010.

Normen för dygnsmedelvärde är 50 µg/m³ och får överskridas maximalt 35 gånger per kalenderår. Dygnsmedelhalterna från Varberg 2009 och 2010 redovisas i Figur 6 och Figur 7 och jämförs med halterna från Femman i Figur 8 respektive Figur 9. Under de mätningar som gjorts överskreds normen för dygnsmedelvärdet 11 gånger i Varberg 2009 och 6 gånger 2010, men inte alls på Femmanhusets tak. Generellt är det så att de flesta överskridandena av dygnsvärdet registreras under månaderna januari-april. I 2009 års mätning fördelade sig överskridandena i februari, mars och april – och i 2010 års data fanns ett överskridande i maj, medan de övriga skedde i april. Sett till erfarenheterna från mätningarna i Varberg 2009 och 2010 och från andra stationer bedöms att miljökvalitetsnormen för dygn sannolikt klaras på Västra Vallgatan.

De uppmätta partikelhalterna har överskridit den under tiden mätningarna utfördes gällande övre utvärderingströskeln för dygn, 30 µg/m³, 40 (2009) respektive 20 (2010) gånger vilket är betydligt mer än de 7 dygn per år som tilläts. Den nu gällande övre utvärderingströskeln för dygn, 35 µg/m³ (som inte får överskridas mer än 35 gånger per år), har överskridits 29 respektive 17 gånger.

Data från flera olika typer mätstationer i Göteborg talar för att huvuddelen av alla överskridanden av 35 µg/m³-nivån sker under vårvintern. April månad innefattas av båda mätningarna och antalet överskridanden under denna månad är lika; 15 stycken 2009 och 2010. Eftersom blott två överskridanden skett i maj 2010 och inget i juni 2010 görs bedömningen att de nu gällande övre utvärderingströskeln sannolikt klaras i Varberg.

Den gamla nedre utvärderingströskeln på 20 µg/m³ klaras inte på Västra Vallgatan och det är inte heller sannolikt att den nya på 25 µg/m³ klaras.

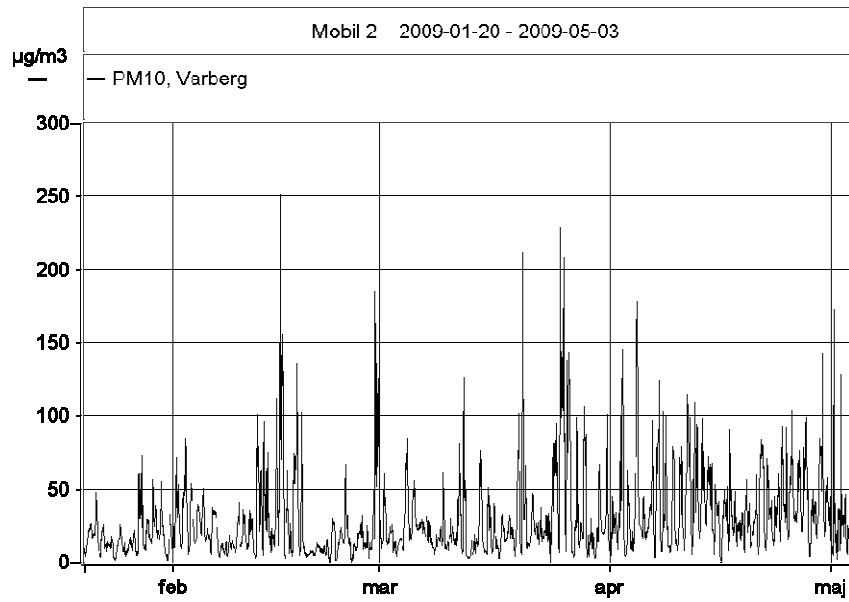
Om den övre utvärderingströskeln skulle överskridas ska kommunen utföra kontinuerliga mätningar. Vid halter mellan de båda utvärderingströsklarna ställs det krav på att indikativa mätningar görs. Samverkar man med andra kommuner,

till exempel inom ett luftvårdsförbund, kan de kontinuerliga mätningarna delas upp inom samverkansområdet. Det finns dock krav på att beräkningar som är validerade mot mätningar ska genomföras inom hela området. (Se Bilaga 1.)

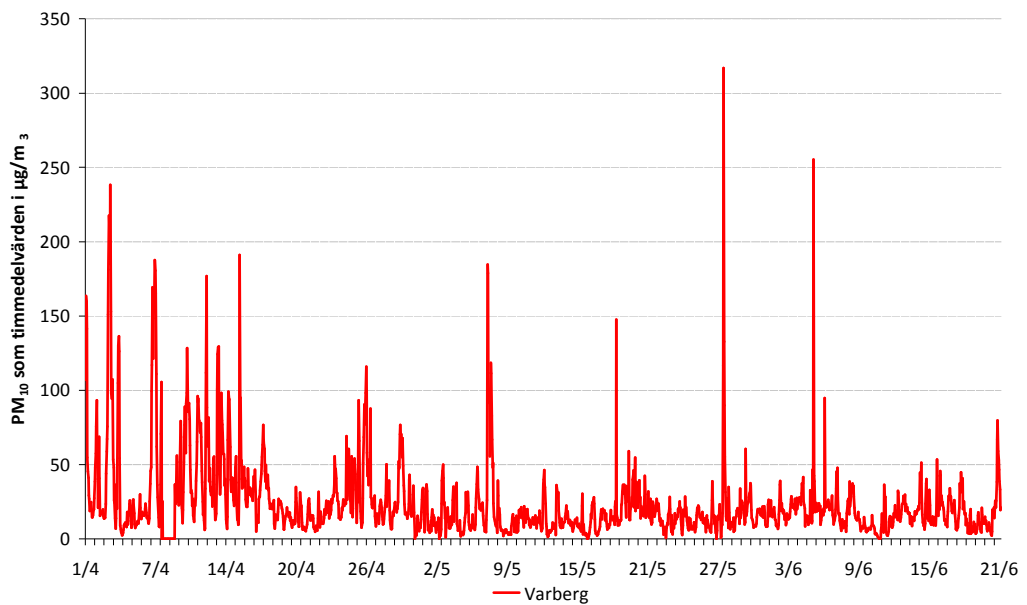
Partikelhalterna under mätperioden överskred delmålet för Frisk luft på $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde sammanlagt 29 respektive 17 gånger. Maximalt tillåtna överskridanden är 37 gånger per år. Detta delmål klaras sannolikt på Västra Vallgatan, enligt resonemanget ovan. Delmålet för årsmedelvärdet är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det klarades sannolikt inte under 2009 eller 2010, eftersom det då skulle krävas att partikelhalterna för hela andra halvåret ligger på nivåer som är lägre än eller motsvarar dem som mäts upp på bakgrundstationer i landsbygd.

Timmedelvärden av PM_{10} -halten regleras inte av MKN. De kan däremot ge en fördjupad förståelse för vad som bidrar till de högsta halterna. I Figur 10 visas timmedelvärden från mätningen 2009. Dessa varierar mellan nästan 0 och cirka $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I nästa figur, Figur 11, visas 2010 års timmedelvärden, vilka varierar mellan nästan 0 och drygt $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De byggnads- och anläggningsarbeteten som pågått på och omkring Västra Vallgatan under mätperioden 2010 har bidragit till förhöjda halter av partiklar. Högst sannolikt kan flera av de högsta uppmätta partikelhalterna härledas till damning från stensättning eller grävning. Dessa arbeten är antagligen också orsaken till att de högsta timvärdena under 2010 är högre än de högsta värden som mätts upp under 2009, då mätningarna gjordes tidigare på året, när halterna generellt är högre.



Figur 10. Uppmätta timmedelvärden av PM₁₀ från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2009-01-20 till 2009-05-03.

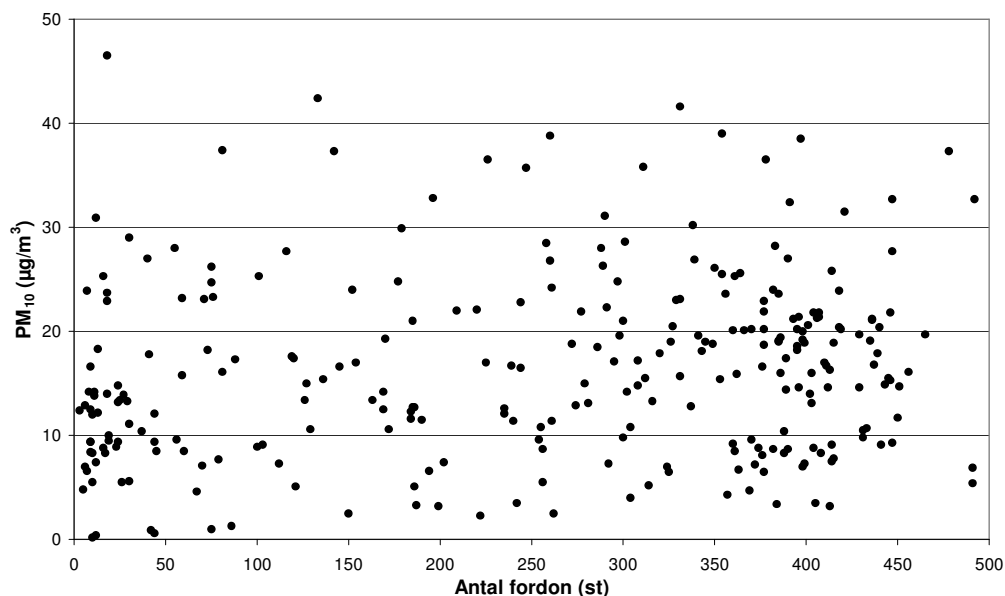


Figur 11. Uppmätta timmedelvärden av PM₁₀ från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21.

Analys av partiklarnas trafikberoende

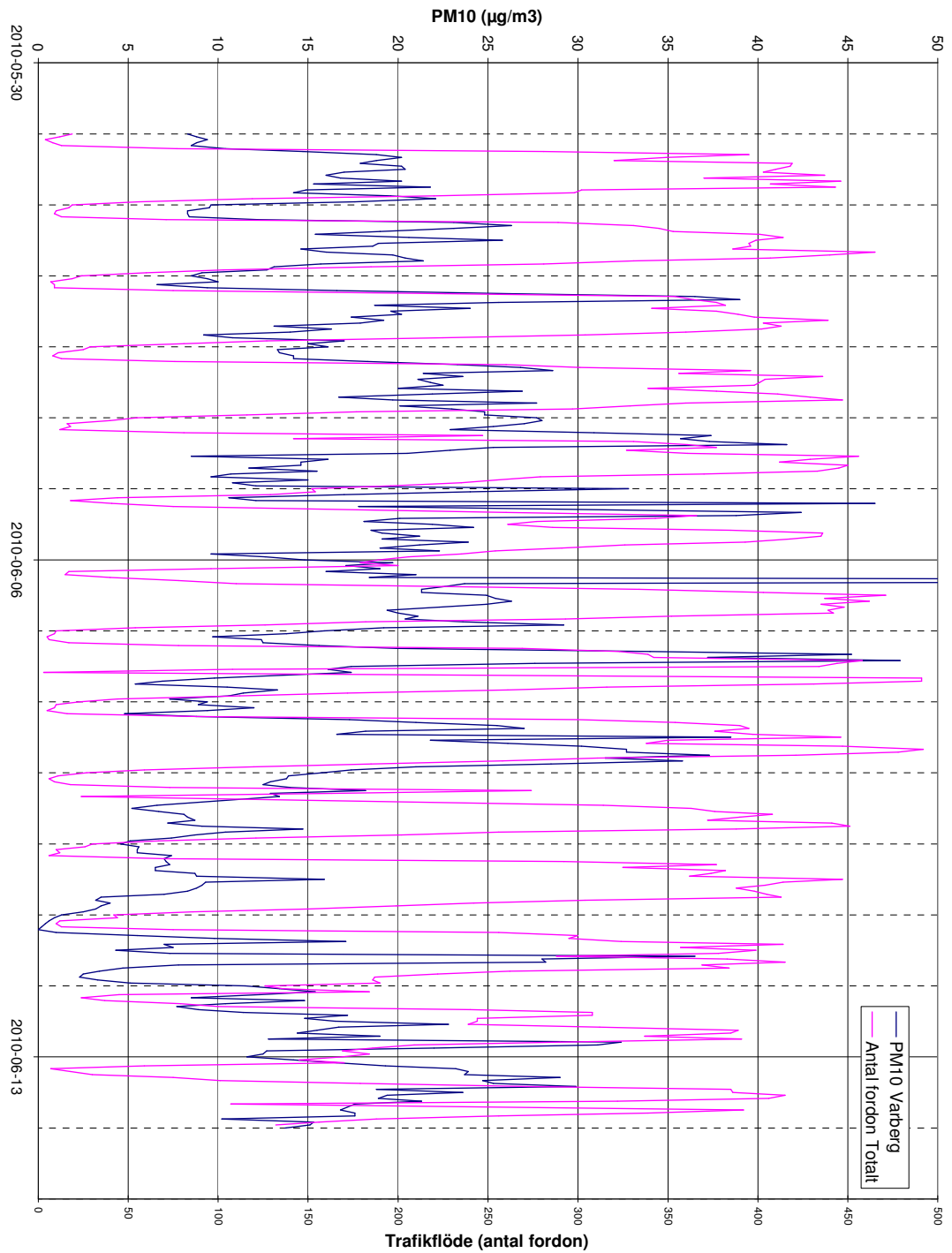
Under perioden 31 maj till 13 juni 2010 gjordes trafikmätningar vid mätstationen på Västra Vallgatan av Gatuförvaltningen i Varbergs kommun. Detaljerad data om antalet fordon i olika fordonskategorier och hastighet har fått med femton minuters upplösning. Detta har möjliggjort en fördjupad analys av luftföroreningarna, med fokus på partikelhalterna.

Vid de relativt låga halter som mättes upp i Varberg samtidigt som trafikräkningen gjordes kunde inget samband hittas mellan trafikmängd och PM₁₀ (se Figur 12) eller mellan hastighet och PM₁₀. Inte heller har något samband mellan andra uppmätta luftföroreningar, det vill säga kvävedioxid, NO₂, och kolmonoxid, CO, som ofta fungerar som indikator för biltrafik, och trafikmängd hittats.



Figur 12. Halterna av PM10 uppritat mot trafikflödet på Västra Vallgatan. Värdena är timmedelvärden från perioden 31 maj till 13 juni 2010.

Då data sorterats till en dygnsprofil kan man få information om hur halterna varierar över dygnet. Ofta sammanfaller haltvariationen med biltrafikens variation över dygnet. Den analys av PM₁₀-data och trafikdata som gjorts (se Figur 13) visar dock inte heller på någon sådan samvariation.



Figur 13. PM_{10} -halterna och trafikflödet på Västra Vallgatan. Värdena är timmedelvärden från perioden 31 maj till 13 juni 2010.

Mätningar gjorda i Stockholm (Christer Johansson, SLB Analys, 2010-04-28) har visat att emissionerna av partiklar kan vara oerhört mycket högre från gator med kullersten än från gator med annan beläggning, såsom asfalt. Det beror på att vägdamm, det vill säga partiklar, inklusive PM_{10} , ansamlas mellan stenarna och sedan kan virvla upp vid fordonspassager. En annan anledning till högre emissioner från stenlagda gator är att granit, som är vanligt förekommande i gatsten, är mjukare än de bergarter som används i asfalt, vanligen kvartsit eller profyr.

För att försöka klargöra beläggnings betydelse för halterna gjorde Miljöförvaltningen i Göteborg ytterligare en studie. Tre stycken så kallade passiva provtagare för partiklar placerades ut på Västra Vallgatan. En provtagare sattes vid luftintaget till mätvagnens partikelinstrument, en sattes tvärs över gatan från mätstationen sett och den tredje sattes en bit söderut där körbanan är asfalterad istället för stensatt. Mätplatserna finns markerade i Figur 14.

Mätperioden var 2010-05-03 till 2010-06-22 och resultatet redovisas i Tabell 4. Partikelmassan säger inte så mycket om den totala halten över mätperioden, utan berättar om eventuella skillnader mätplatserna emellan.

Enligt IVL Svenska Miljöinstitutet, som analyserat provtagarna, var depositionen på de tre filtren förvånansvärt lika (Martin Ferm, IVL Svenska Miljöinstitutet, 2010-10-06). Det är därför svårt att dra någon slutsats från denna mätning.

Sammanfattningvis kan det sägas att partikelhalterna på Västra Vallgatan vid ett antal tillfällen, begränsade i tiden, har varit höga. Biltrafik är en betydande källa till partikelhalter, men det har trots utökade analyser av mätdata och ytterligare mätningar inte kunnat påvisas hur partikelhalterna beror av trafikflödet.



Figur 14. De platser där de passiva partikelprovtagnarna har placerats är markerade med cirklar. Mätvagnen är markerad med en stjärna. © Karta: Stadsbyggnadskontoret, Varbergs kommun.

Tabell 4. Placering av och resultat från de passiva partikelprovtagnare som satts upp längs med Västra Vallgatan

Mätplats	Partikelmassa $\mu\text{g}/(\text{cm}^2 \times \text{månad})$
Vid Galleria Trädgården	80
Västra Vallgatan söder om Prästgatan	81
Vid mätvagn	84

KVÄVEDIOXID

Partikelhalterna som mätts upp i Varberg 20 januari till 3 maj 2009 redovisas i Tabell 6. Data från 1 april till 21 juni 2010 finns Tabell 6. Som en jämförelse finns även halter och annan data som representerar bakgrundshalten av NO₂ i Göteborg, hämtat från miljöförvaltningens mätstation Femman.

Tabell 5. Uppmätta NO₂-halter från Västra Vallgatan i Varberg och Femmanhuset i Göteborg. Data från 2009-01-17 till 2009-05-03.

	Västra Vallgatan, Varberg	Femman, Göteborg	Västra Vallgatan, Varberg	Femman, Göteborg
	Dygsmedelvärden (µg/m ³)		Timmedelvärden (µg/m ³)	
Periodmedelvärde	21,2	25,5	21,2	25,5
Max	44,7	49,3	82,6	112,1
Min	8,7	5,9	3,0	0,1
98-percentil	35,6	48,2	51,9	74,6
	Antal överskridanden			
Antal dygn över miljökvalitetsnormen, 60 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	0	0	\	
Antal dygn över den övre utvärderingströskeln, 48 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	0	3		
Antal dygn över den nedre utvärderingströskeln, 36 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	2	20		
Antal timmar över miljökvalitetsnormen, 90 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)	\		0	15
Antal timmar över den övre utvärderingströskeln, 72 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)			3	67
Antal timmar över den nedre utvärderingströskeln, 54 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)			43	232
Antal timmar över delmålet i Frisk luft, 60 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)			22	146

Tabell 6. Uppmätta NO₂-halter från Västra Vallgatan i Varberg och Femmanhuset i Göteborg.
Data från 2010-04-01 till 2010-06-21.

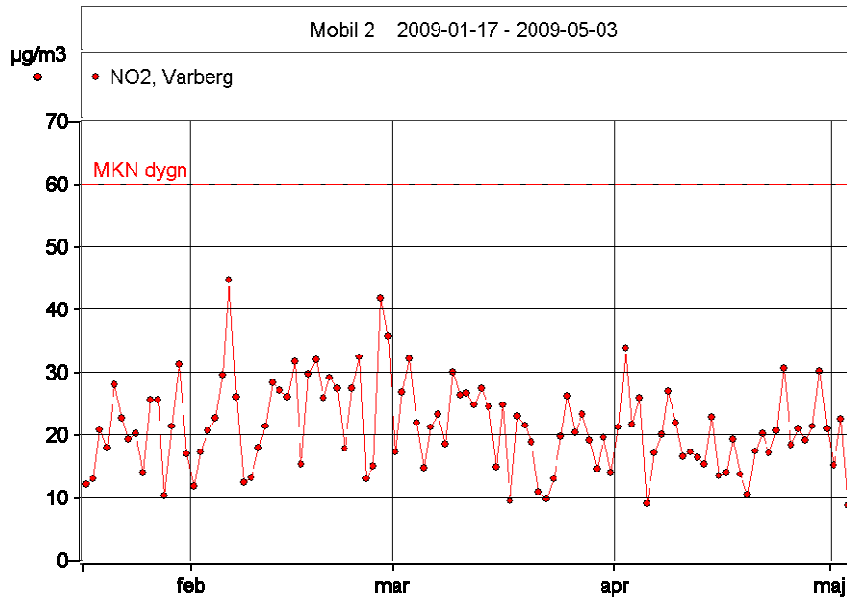
	Västra Vallgatan, Varberg	Femman, Göteborg	Västra Vallgatan, Varberg	Femman, Göteborg
	Dygnsmedelvärden (µg/m ³)		Timmedelvärden (µg/m ³)	
Periodmedelvärde	11,7	24,0	11,7	24,0
Max	31,5	48,6	67,4	96,0
Min	2,9	8,1	0	1,1
98-percentil	26,2	45,2	38,7	67,5
	Antal överskridanden			
Antal dygn över miljökvalitetsnormen, 60 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	0	0	/	
Antal dygn över den övre utvärderingströskeln, 48 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	0	1		
Antal dygn över den nedre utvärderingströskeln, 36 µg/m ³ (av maximalt 7 per år)	0	9		
Antal timmar över miljökvalitetsnormen, 90 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)	/		0	3
Antal timmar över den övre utvärderingströskeln, 72 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)			0	19
Antal timmar över den nedre utvärderingströskeln, 54 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)			3	123
Antal timmar över delmålet i Frisk luft, 60 µg/m ³ (av maximalt 175 per år)			1	70

Miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid började gälla år 2006. Till miljökvalitetsnormerna finns utvärderingströsklar kopplade. Det ställs olika krav på kontroller av halterna beroende på hur höga de är i förhållande till utvärderingströsklarna. Läs mer om MKN och utvärderingströsklar i Bilaga 1.

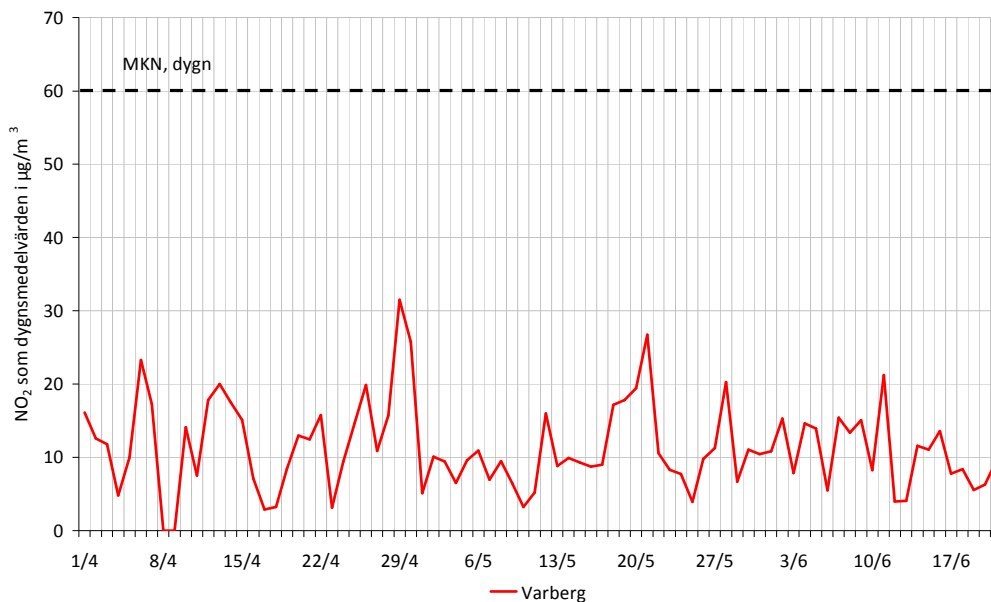
Medelvärdet för den tre och en halv månader långa mätperioden 2009 var 21,2 µg/m³ och under de nästan tre månaderna mätningar gjordes 2010 var periodmedelvärdet 11,7 µg/m³. Dessa uppgifter talar för att miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet på 40 µg/m³ klaras.

Normen för dygnsmedelvärden är 60 µg/m³ och får överskridas maximalt 7 gånger per år. Under mätperioderna har normen för dygnsmedelvärden inte överskridits i Varberg eller på Femman (se Figur 15 till Figur 18). De i Varberg uppmätta dygnsmedelhalterna av NO₂ har inte heller överskridit den övre eller den nedre utvärderingströskeln, annat än då NUT överskreds vid två tillfällen 2009. Sammantaget talar det för att dygnsmedelhalterna av NO₂ i Varberg sannolikt ligger under den nedre utvärderingströskeln, sett över hela året.

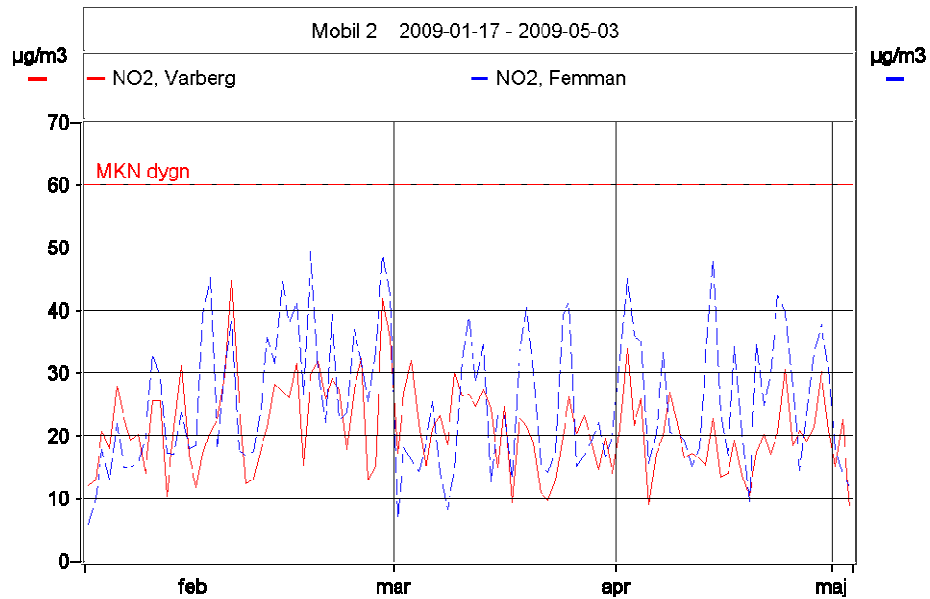
I Figur 17 och Figur 18 syns det tydligt att halterna av kvävedioxid i gatunivå centrala Varberg med få undantag ligger lägre än halterna i taknivå i centrala Göteborg.



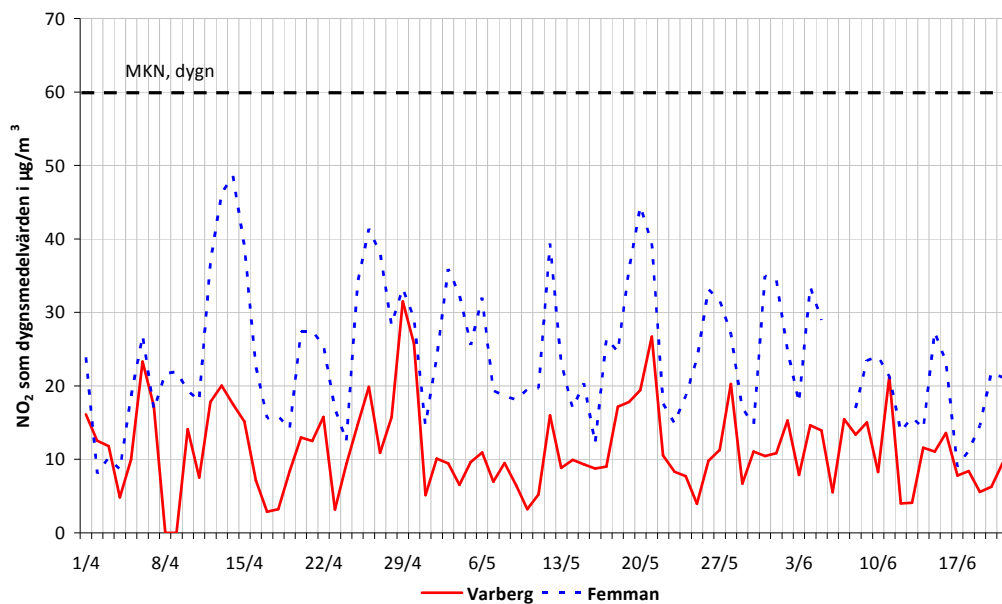
Figur 15. Uppmätta dygnsmedelvärden av NO₂ från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2009-01-17 till 2009-05-03.



Figur 16. Uppmätta dygnsmedelvärden av NO₂ från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21.



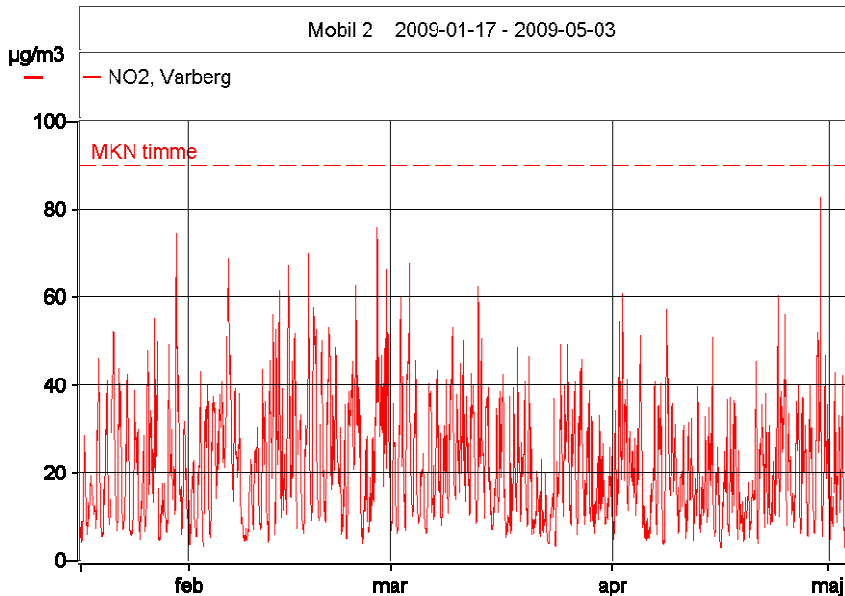
Figur 17. Uppmätta dygnsmedelvärden av NO₂ från Västra Vallgatan i Varberg, jämfört med data från Femman. Data från 2009-01-17 till 2009-05-03.



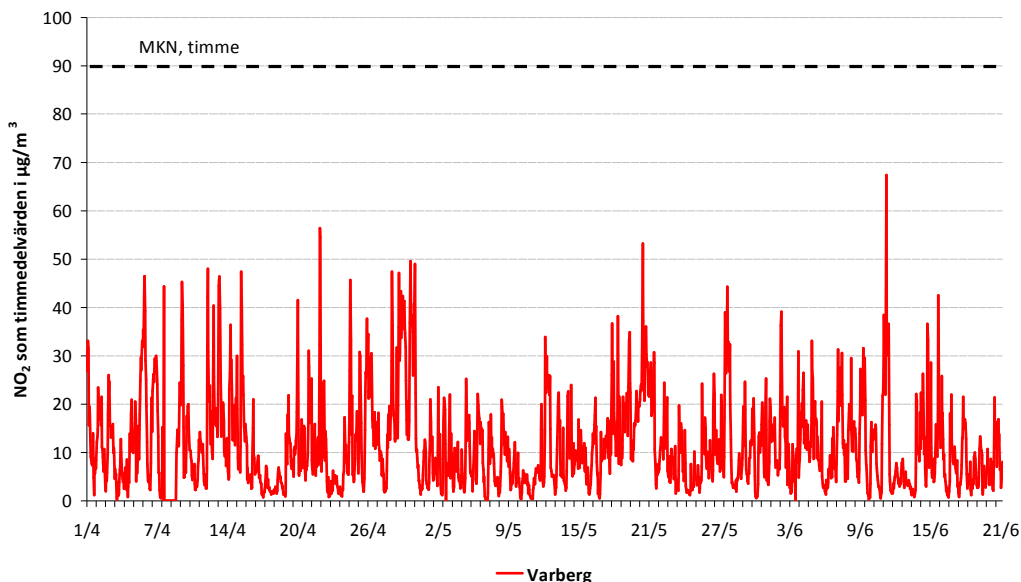
Figur 18. Uppmätta dygnsmedelvärden av NO₂ från Västra Vallgatan i Varberg, jämfört med data från Femman. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21.

MKN för NO₂ som timmedelvärde är satt till 90 µg/m³. Värdet får överskridas maximalt 175 gånger per år. Under mätperioderna överskreds normen för timmedelvärde inte någon gång i Varberg (Figur 19 och Figur 20), men 3 (2009) respektive 15 gånger (2010) på Femman. Inte heller den övre utvärderingströskeln för timme på 72 µg/m³ överskreds i Varberg, men däremot 67 respektive 19 gånger på Femman. Däremot överskreds den nedre

utvärderingströskeln 43 respektive 3 gånger under mätningarna. Erfarenheter från mätningar i Göteborg talar för att höga halter av NO₂ vanligen förekommer under vinterhalvåret och då främst under våren. Kvävedioxidhalterna på Västra Vallgatan förmodas därför ligga under den nedre utvärderingströskeln.



Figur 19. Uppmätta timmedelvärden av NO₂ från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2009-01-17 till 2009-05-03.



Figur 20. Uppmätta timmedelvärden av NO₂ från Västra Vallgatan i Varberg. Data från 2010-04-01 till 2010-06-21.

Som en del i det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft finns ett delmål på 60 µg/m³ för kvävedioxid som timmedelvärde. Delmålet ska uppnås år 2010 och får

överskridas högst 175 gånger per år. Under mätperioderna överskreds detta delmål 22 respektive 1 timma. Inom Frisk luft finns det också ett delmål på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde som inte får överskridas efter år 2010. Det är osäkert om årsmedelvärdet för kvävedioxid i Varberg klarar delmålet.

Slutsatser

Mätningarna av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid i Varberg har visat på relativt höga partikelhalter och låga kvävedioxidhalter. Värt att notera är att uppfyllelsen av miljökvalitetsnormer och miljömål ska utvärderas med mätningar gjorda under hela kalenderår. Med hjälp av data från de två mätningarna på Västra Vallgatan 2009 och 2010 samt mätplatser i Göteborg har dock nedanstående slutsatser kunnat dras.

För PM₁₀ klaras miljökvalitetsnormen både för år och för dygn. Den övre utvärderingströskel (ÖUT) som gällde för PM₁₀ fram till 30 juni 2010 överskrids, men den nya, som gäller från 1 juli 2010, klaras sannolikt. Den nedre utvärderingströskeln (NUT) för PM₁₀ överskrids.

Om den övre utvärderingströskeln skulle överskridas ska kommunen utföra kontinuerliga mätningar. Vid halter mellan de båda utvärderingströsklarna ställs det krav på att indikativa mätningar görs. Samverkar man med andra kommuner, till exempel inom ett luftvårdsförbund, kan de kontinuerliga mätningarna delas upp inom samverkansområdet. Det finns dock krav på att beräkningar som är validerade mot mätningar ska genomföras inom hela området.

I miljömålet Frisk luft finns delmål för PM₁₀. Delmålet för årsmedelvärde klaras inte i Varberg, men sannolikt klaras delmålet för dygn.

De studier som gjorts har inte kunnat påvisa hur halterna av PM₁₀ på Västra Vallgatan beror av trafikflödet.

Kvävedioxidhalterna på Västra Vallgatan ligger väl under miljökvalitetsnormen. Bedömningen är att den undre utvärderingströskelns nivåer klaras för såväl år, dygn som timme.

Delmålet i Frisk luft för timmedelvärdet av kvävedioxid klaras, men det är osäkert om delmålet för år klaras.

Bilaga 1: Miljökvalitetsnormer och miljömål

MILJÖKVALITETSNORMER

I och med införandet av Miljöbalken 1999 infördes även miljökvalitetsnormer (MKN) i Sverige för svaveldioxid (SO₂), kvävedioxid (NO₂) och bly. MKN för SO₂ och bly började gälla år 2001 och MKN för NO₂ började gälla 2006. Under 2001 infördes MKN för PM₁₀ som började gälla 2005. 2003 infördes även MKN för kolmonoxid (CO) och bensen i utomhusluft och började gälla den 1 juni 2003. Samtliga normer gäller i gatunivå och de nivåer som fastställts i en MKN är juridiskt bindande.

Till miljökvalitetsnormerna finns även utvärderingströsklar kopplade och olika krav ställs på kontroller av halterna beroende på hur höga de är i förhållande till utvärderingströsklarna. Fram till 30 juni 2010 gällde Förordningen om miljökvalitetsnormer i utomhusluft (SFS 2001:527). Denna ersattes 1 juli 2010 av Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

I nedanstående stycken redovisas miljökvalitetsnormerna för NO₂ och PM₁₀ (i Tabell 7 och Tabell 9) liksom utvärderingströsklarna för NO₂ och PM₁₀ (i Tabell 8 och Tabell 10). Slutligen finns de olika kravnivåerna listade i Tabell 11.

Kvävedioxid

MKN för NO₂ är 40 µg/m³ som årsmedelvärde, vilket inte får överskridas. Normen för dygnsmedelvärden är 60 µg/m³ och får överskridas maximalt 7 gånger per år. På motsvarande sätt är normen för timmedelvärden 90 µg/m³. Timmedelvärdena får överskridas maximalt 175 gånger per år.

Tabell 7. Miljökvalitetsnormer för NO₂

Gränsvärde (µg/m ³)	Tid för medelvärde	Får överskridas högst
90	1 timma	175 timmar/år
60	1 dygn	7 dygn/år
40	År	Får ej överskridas

Tabell 8. Utvärderingströsklar för NO₂

Ämne	Utvärderings-tröskel	Gränsvärde (µg/m ³)	Tid för medelvärde	Får överskridas högst
Kvävedioxid	Övre	72	1 timme	175 timmar/år
	Nedre	54	1 timme	175 timmar/år
	Övre	48	1 dygn	7 dygn/år
	Nedre	36	1 dygn	7 dygn/år
	Övre	32	1 år	Får inte överskridas
	Nedre	26	1 år	Får inte överskridas

Partiklar, PM₁₀

För PM₁₀ är MKN 40 µg/m³ som årsmedelvärde och får inte överskridas. Normen för dygnsmedelvärden är 50 µg/m³ och får överskridas maximalt 35 gånger per år.

I den nya Luftkvalitetsförordningen har utvärderingströsklarna för PM₁₀ ändrats enligt de två sista kolumnerna i Tabell 10.

Tabell 9. Miljö kvalitetsnormer för partiklar (PM₁₀)

Gränsvärde (µg/m ³)	Tid för medelvärde	Får överskridas högst
50	Dygn	35 dygn/år
40	År	Får ej överskridas

Tabell 10. Utvärderingströsklar för partiklar (PM₁₀)

Ämne	Utvärderings- tröskel	Tid för medelvärde	Gränsvärde (µg/m ³)	Får överskridas högst	Gränsvärde (µg/m ³)	Får överskridas högst
			Gällde till 2010-06-30		Gäller från 2010-07-01	
Partiklar (PM ₁₀)	Övre	1 dygn	30	7 dygn/år	35	35 dygn/år
	Nedre	1 dygn	20	7 dygn/år	25	35 dygn/år
	Övre	1 år	14	Får inte överskridas	28	Får inte överskridas
	Nedre	1 år	10	Får inte överskridas	20	Får inte överskridas

Tabell 11. Utvärderingskrav för överskridande av tröskelvärden och miljö kvalitetsnormer

Intervall	Utvärderingskrav	Lämplig metod för utvärdering
Under nedre utvärderingströskeln	Enkel beräkning eller objektiv skattning av totalhalter	Inledande bedömning av luftkvalitet i ett område. Jämförelse med andra närliggande orter, nomogram, enklare beräkningar eller enkla mätningar.
Över nedre utvärderingströskeln men under övre utvärderingströskeln	Indikativa mätningar, för samverkansområden i kombination med beräkningar.	Mätningar och beräkningar huvudsakligen där halterna är höga och där människor vistas. Mätningar skall utföras med rekommenderade metoder och skall täcka minst 14 % av ett kalenderår.
Över övre utvärderingströskeln	Kontinuerliga mätningar är obligatoriska. Samverkansområden: mätningar kompletteras med beräkningar.	Mätningar och beräkningar huvudsakligen där halterna är höga och där människor vistas. Mätningar skall utföras med rekommenderade metoder under ett helt kalenderår
Över miljö kvalitetsnormen	Kontinuerliga mätningar.	Kontinuerliga mätningar oavsett medverkan i samverkansområde.

MILJÖMÅL

I det nationella miljömålet Frisk luft som syftar till att ”luften skall vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas”. I målet finns delmål för såväl kvävedioxid som partiklar (PM₁₀).

Kvävedioxid

Ett av delmålen till Frisk luft innebär att en kvävedioxidhalt på 20 µg/m³ som årsmedelvärde i huvudsak skall underskridas år 2010. Delmålet innebär också att 60 µg/m³ som timmedelvärde maximalt får överskridas 175 timmar per år.

Partiklar, PM₁₀

Ett av delmålen till Frisk luft innebär att en PM₁₀-halt på 20 µg/m³ som årsmedelvärde i huvudsak skall underskridas år 2010. Delmålet innebär också att 35 µg/m³ som dygnsmedelvärdet maximalt får överskridas 37 dygn per år.

Bilaga 2: Omräkning av uppmätta partikelhalter

Data från TEOM-instrumentet justeras före publicering, enligt anvisningar från Referenslaboratoriet för tätortsluft.

Den formel som används är följande:

$$PM_{10(REF)} = 1,19 \times PM_{10(TEOM)} + 1,15$$

där $PM_{10(REF)}$ är halten enligt referensmetoden och

$PM_{10(TEOM)}$ är den halt som uppmätts med TEOM.