

Luftföroreningsmätningar på Vallgatan i Kungsbacka vårvintern 2005



Foto framsida: Foto av mobila mätkontainer 3 placerad vid Vallgatan Kungsbacka
Rapport sammanställd av: Harald Bouma

Förord

Miljöförvaltningen i Göteborg har fått i uppdrag att mäta, beräkna och analysera luftkvalitets-situationen i centrala Kungälv. Under perioden 2005-02-12 till och med 2005-06-14 Mättes luftförorenings halter på Vallgatan i Kungälv. Utifrån mätningar och beräkningar framgår om och i så fall var miljökvalitetsnormen (MKN) för kvävedioxid (NO₂) riskerar att överskrida. I rapporten finns också en analys om den uppmätta situationen för partiklar (PM₁₀) med anknytning till MKN. Det har även gjorts enklare beräkningar för partikelsituationen vid mätplatsen samt vid motorvägen (E6) och på tre lokalgator. På dessa tre lokalgator genomfördes dessutom passiva mätningar av NO₂ och bensen under en vecka i februari 2005.

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	7
1 INLEDNING	9
1.1 Uppdraget	9
1.2 Mätplats och mätinstrument	9
2 MILJÖKVALITETSNORMER	11
2.1 Kvävedioxid NO ₂	11
2.2 Partiklar PM ₁₀	12
2.3 Utvärderingskrav	13
2.4 Miljömål Frisk Luft	13
3 HÄLSO- OCH MILJÖEFFEKTER	15
3.1 Kväveoxider, NO _x	15
3.2 Partiklar, PM ₁₀	15
4 METODER	17
4.1 Beräknade halter av kvävedioxid, NO ₂	17
4.2 Uppdatering av emissionsdatabasen	17
4.3 Beräkning NO _x till NO ₂	17
4.4 Mätning och beräkning	18
5 RESULTAT	19
5.1 Uppmätta NO ₂ -halter	19
5.2 Beräknade NO ₂ -halter	21
5.3 Uppmätta PM ₁₀ -halter	25
5.4 Beräknade PM ₁₀ -halter	26
5.5 Beräknade PM ₁₀ -halter på Vallgatan under ett normalt år	26
5.6 Uppmätta Bensen-halter	28
6 SLUTSATSER	29

Sammanfattning

Miljöförvaltningen i Göteborg har fått i uppdrag att mäta, beräkna och analysera luftkvalitets-situationen i centrala Kungälv med avseende på kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀. Under mätperioden, 2005-02-12 till och med 2005-06-14, användes mätcontainern mobil 3. Utsläppen från trafik- och punktkällor för Kungälv har uppdaterats i emissionsdatabasen för att gälla år 2004. Utifrån mätningar och spridningsberäkningar framgår om och i så fall var miljö kvalitetsnormerna (MKN) för kvävedioxid (NO₂) riskeras att överskrida. I rapporten finns också en bedömning om situationen för partiklar (PM₁₀) med anknytning till MKN utifrån mätningar. En enklare haltberäkning av PM₁₀ har utförts på fyra gator i centrala Kungälv.

Mätningar och beräkningar av NO₂ visar att MKN för år kommer att klaras i stora delar av kommunen. Halterna på de hårt trafikerade vägarna i centrala Kungälv ligger mellan den övre och nedre utvärderingströskeln. Risker att MKN för årsmedelvärden för NO₂ överskrids i centrala Kungälv bedöms vara låg. Risker att MKN för dygnsmedelvärde för NO₂ överskrids i centrala Kungälv bedöms vara måttlig. Risker, i nuläget, för att överskrida MKN för timmedelvärden bedöms vara mycket låg.

Mätningar och beräkningar av PM₁₀ visar att MKN för år klaras i centrala Kungälv, i nuläget. Även i framtiden är risken att MKN för år kommer att överskridas låg. Däremot bedöms risken för överskridande av MKN på dygnsmedelvärde vara måttlig till hög. I bedömningen är även den kraftig ökande trafikbelastning i centrala Kungälv medtagen.

Mätningar av bensen visar att halterna i centrala Kungälv ligger på samma nivå som halter uppmätt på stadsgator i Göteborg. Risker för att bensen överskrids MKN på årsmedelvärden bedöms vara mycket låg.

1 Inledning

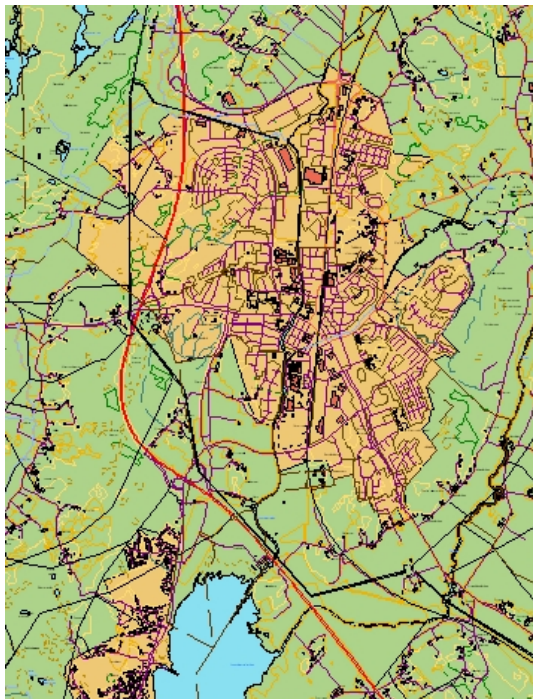
1.1 Uppdraget

Under perioden 2005-02-12 till och med 2005-06-14 mätte Göteborgs Miljöförvaltning luftföroreningshalter i Kungsbacka kommun, på uppdrag av Göteborgsregionens Luftvårdsprogram. Mätningarna i Kungsbacka ingår i ett större regionalt projekt inom luftvårdsprogrammet. I denna rapport redovisas var problem med höga luftföroreningshalter kan uppstå och hur nuläget i Kungsbacka ser ut.

1.2 Mätplats och mätinstrument

Kungsbacka tätort har ca 17500 invånare. Stadens centrum är karakteriserat av låg bebyggelse. Biltrafiken i centrum har ökat rejält den senaste tiden. På huvudvägarna i centrum rör det sig mellan 12000 och 18000 fordon per dygn. Den mest trafikerade gatan i centrum är Vallgatan-Storgatan med ett dygnsmedelvärde på ca 18000 fordon. Större leder, som E6/E20, ligger väster om Kungsbacka stad. Här passerar ca 30000 fordon per dygn. Motorvägen är den största enskilda bakgrundskällan i Kungsbacka centrum (se figur 1).

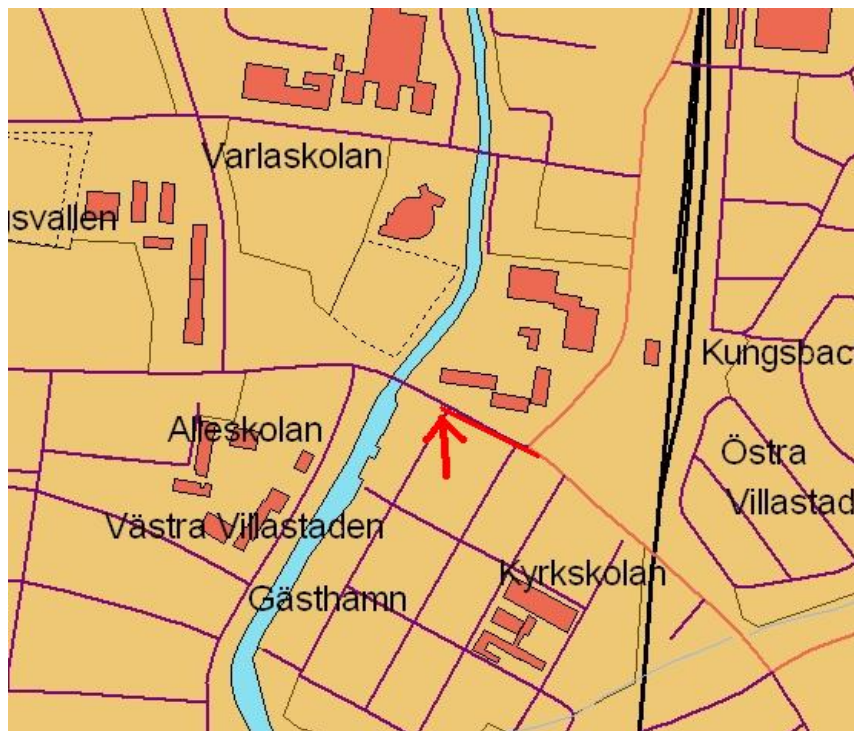
Kungsbacka är inte belastad av någon större tyngre industri. Elanders Tryckeri AB, Beiersdorf AB, med kemteknisk produktion, och Fortum, som sysslar med eldistribution, är tre av de större arbetsgivarna i Kungsbacka. Arbetspendlingen från Kungsbacka är betydligt större än till Kungsbacka.



Figur 1 Karta över Kungsbacka med omgivande vägar.

Mätutrustning var uppställd på Vallgatans södra sida i korsning med Västergatan på en parkeringsficka (se figur 2 och 3). Utrustningen består av DOAS, som mäter NO_2 , och TEOM, som mäter PM_{10} . DOAS är ett mätsystem som mäter mängden NO_2 över en sträcka av ca 300 meter. En stark lampa riktar mot en reflektor som sitter ca 150 meter bort och

reflekterar ljuset tillbaka till mottagaren. Mottagaren analyserar ljuset och ger en koncentration för NO_2 . TEOM tar in luften i instrumentet och mäter massan av PM_{10} .



Figur 2 Karta över Kungälv centrum, mätplats utmärkt med en röd pil och mät sträcka är angiven med en röd heldragen linje.



Figur 3 Mätcontainer var placerad på parkeringsplatsen på Vallgatan vid korsningen med Västergatan.

2 Miljökvalitetsnormer

2.1 Kvävedioxid NO₂

1999 infördes en miljökvalitetsnorm (MKN) för utomhusluft i Sverige. Normen gäller i gatunivå och ska klaras från 2006. MKN för NO₂ (se tabell 1) är 40 µg/m³ som årsmedelvärde, vilket inte får överskridas. Normen för dygnsmedelvärde är 60 µg/m³ och får inte överskridas mer än 7 gånger per år (98 percentil). På motsvarande sätt är normen för timmedelvärde 90 µg/m³. Ett timmedelvärde får inte överskridas mer än 175 gånger per år (98-percentil).

Tabell 1 MKN för NO₂

<i>MKN för NO₂</i>		
Halt (µg/m ³)	Tid för medelvärde	Får överskridas högst
90	1 timme	175 timmar/år
60	1 dygn	7 dygn/år
40	År	Får ej överskridas

Det finns även övre och nedre utvärderingströsklar för NO₂ både då det gäller tim-, dygn- och årsmedelvärde, tabell 2. Beroende på om de uppmätta värdena ligger över eller under tröskelvärdena finns föreskrifter om hur, med mätningar och/eller beräkningar, NO₂-halterna i luften ska kontrolleras, se avsnitt 2.3 Utvärderingskrav.

Tabell 2 Tröskelvärden för NO₂

<i>Kvävedioxider, NO₂</i>		
Norm för timmedelvärde	Övre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 72 µg/m ³ luft mer än 175 gånger per kalenderår (98-percentil)
	Nedre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 54 µg/m ³ luft mer än 175 gånger per kalenderår (98-percentil)
Norm för dygnsmedelvärde	Övre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 48 µg/m ³ luft mer än 7 gånger per kalenderår (98-percentil)
	Nedre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 36 µg/m ³ luft mer än 7 gånger per kalenderår (98-percentil)
Norm för årsmedelvärde	Övre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 32 µg/m ³
	Nedre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 26 µg/m ³

2.2 Partiklar PM₁₀

2001 infördes en miljö kvalitetsnorm, MKN i Sverige för partiklar, PM₁₀ (se tabell 3). Normerna gäller i gatunivå och ska klaras från 2005. MKN för PM₁₀ är 40 µg/m³ som årsmedelvärde, vilket inte får överskridas. Normen för dygnsmedelvärde är 50 µg/m³ och får inte överskridas mer än 35 gånger per år (90-percentil), tabell 3. Det finns ingen MKN för timma gällande partiklar.

Tabell 3 MKN för NO₂

MKN för PM ₁₀		
Halt (µg/m ³)	Tid för medelvärde	Får överskridas högst
50	1 dygn	35 dygn/år
40	År	Får ej överskridas

Det finns även övre och nedre utvärderingströsklar för PM₁₀ både då det gäller dygn- och årsmedelvärde, tabell 4. Beroende på om de uppmätta värdena ligger över eller under tröskelvärdena finns föreskrifter om hur, med mätningar och/eller beräkningar, PM₁₀-halterna i luften ska kontrolleras, se avsnitt 2.3 Utvärderingskrav.

Tabell 4 Tröskelvärden för PM₁₀

Partiklar, PM ₁₀		
Norm för dygnsmedelvärde	Övre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 30 µg/m ³ luft mer än 7 gånger per kalenderår (98-percentil)
	Nedre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 20 µg/m ³ luft mer än 7 gånger per kalenderår (98-percentil)
Norm för årsmedelvärde	Övre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 14 µg/m ³
	Nedre tröskel	Föroreningsnivån överskrider 10 µg/m ³

2.3 Utvärderingskrav

Utvärderingskrav och lämplig utvärderingsmetod för de olika intervallen sammanfattas i figur 4 nedan.

Intervall	Utvärderingskrav	Lämplig metod för utvärdering
< nedre utv. tröskeln	Enkel beräkning eller objektiv skattning av totalhalter (bakgrundshalt + lokalt haltbidrag)	Skattning av bakgrundshalt, beräkning av lokalt haltbidrag, nomogram, enkel modellering, indikativ mätning
> nedre utv. tröskeln < övre utv. tröskeln	Kombination av enklare mätning och beräkning kan genomföras. Omfattningen beror på tätortens storlek	Mätning av bakgrundshalt och mätning/beräkning av lokala haltbidrag. Kartläggningen genomförs lämpligen i samverkan med närliggande kommuner, t.ex. i luftvårdsförbund.
> övre utv. tröskeln	Mätning är obligatorisk. Mätningarna kan kompletteras med modellberäkningar.	Mätningar och beräkningar koncentreras på de mest belastade områdena med prioritet för områden där många människor exponeras. Inriktning på hög kvalitet och god upplösning
> MKN	Mätningar inriktade på uppföljning av åtgärder	Mätning och modellberäkning av totalhalter, känslighetsanalyser, åtgärdsanalyser

Figur 4 Utvärderingskrav och lämpliga utvärderingar av utvärderingströsklarna. Figur från Referenslaboratoriet för tätortsluft, www.itm.su.se/reflab/

2.4 Miljömål Frisk Luft

Det nationella miljömålet för Frisk Luft innehåller bland annat ett delmål för kvävedioxid. Delmålet är att halterna av kvävedioxid är 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde år 2010. Delmålet för PM_{10} 2010 ligger för dygnsmedelvärde 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och för årsmedelvärde på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3 Hälsa- och miljöeffekter

3.1 Kväveoxider, NO_x

Hälsoriskerna med kväveoxider är främst ett tätortsproblem, och den största källan är trafiken. NO_x utgörs av NO och NO_2 . NO är en färglös, luktfri gas. NO_2 är gulbrun och har en irriterande lukt. Största delen av NO_2 härstammar från trafiken. Andra viktiga källor är oljeeldning och olika industriprocesser. NO_x bildas vid all förbränning genom att luftens syre och kväve vid hög temperatur reagerar med varandra. Vid nybildning av NO_x består den största delen av NO men även en viss del NO_2 . All NO kommer att förr eller senare oxideras till NO_2 . Detta sker framför allt genom reaktion med ozon. Vid bildande av fotokemisk smog är utgångsprodukten NO_x . Det är framför allt NO_2 som är hälsofarlig. Gasen kan leda till vävnadsskador i lungorna eller bidra till att lungornas förmåga att försvara sig mot luftföroreningar minskar. NO_2 kan alltså bidra till ökad frekvens av luftvägsinfektioner och till uppkomst av lungcancer. Hur känslig man är mot NO_2 varierar mycket från person till person, astmatiker är särskilt känsliga. NO_2 kan öka astmareaktionen hos folk som är allergiska mot t ex pollen.

3.2 Partiklar, PM_{10}

Det finns olika slag av partiklar. En partikel kan utgöras av t.ex. en metall- kolkärna som omges av olika organiska ämnen.

Den kemiska sammansättningen avgör partiklarnas giftighet. Storleken avgör om partikeln är inandningsbar och var i andningsvägarna de fastnar. De minsta partiklarna når ända ner i lungorna och kan ge irritation och inflammation. Partiklar är inte bara en hälsorisk utan smutsar också ner i större/mindre omfattning.

Partiklar kommer dels från mänsklig verksamhet som trafik (dieselfordon, arbetsmaskiner och slitage av vägbana och fordon), uppvärmning och industriprocesser, dels från naturliga källor som sandbankar, havssalt och vegetation. Vedeldning är också en källa till partiklar i luften. Stora öppna fält kan också göra att partikelhalten i luften ökar. Små partiklar kan hålla sig suspenderade (svävande) ett längre tag och transporteras långt medan större partiklar sedimenterar nära källan.

4 Metoder

Gränsvärden för luftföroreningar är baserade på årsvisa mätningar. Många gånger är det inte möjligt eller kostnadseffektivt att mäta under så långa tidsserier på en och samma mätplats. Man är då hänvisad till att göra uppskattningar baserade på jämförelser mellan den begränsade mätserien och de trendstationer som är centralt belägna i regionen och som mäter luftföroreningar kontinuerligt. Ett annat sätt att beskriva luftkvaliteten är att med hjälp av datorer beräkna halten av luftföroreningar över ett större område eller för ett flertal förutbestämda platser. Detta kan bland annat göras i Enviman, ett datorprogram som används av Miljöförvaltningen i Göteborg för att beräkna hur luftsituationen ser ut idag och även få en prognos för framtiden.

4.1 Beräknade halter av kvävedioxid, NO₂

Beräkningarna görs för ett normalår baserat på fem års väderdata (1998-2003). Beräkningarna tar hänsyn till olika variationer som trafikens dygnsrytm och olika företags processer. I beräkningarna ingår samtliga kända utsläppskällor i regionen, dock kan bara de som ryms inom beräkningsområdet tas med vid beräkningarna. Mätvärdena i ytterkanterna kan därför bli lite för låga om det finns stora utsläppskällor precis utanför beräkningsområdet. Det undviks genom att beräkna ett större område än det man är intresserad av.

Luftföroreningshalterna i ett visst område beror främst på utsläppen av föroreningar samt avståndet till den plats där utsläppet har skett. Beräkningarna i Enviman har utförts med en för systemet anpassad Gauss-modell (Aermod). Det är dock inte möjligt att med den valda modellen både beräkna halten över öppna ytor och i trånga gaturum. I de flesta fall ligger mätplatser i en omgivning av öppen karaktär som överensstämmer med de krav som kan ställas på beräkningspunkterna i simuleringsprogrammet. Den här typen av spridningsberäkning tar inte hänsyn till gasernas kemi utan de betraktas som inerta. Simuleringsprogrammet räknar ut NO_x-halten. Det finns dock inget enkelt statistiskt samband mellan NO₂ och NO_x utan andelen varierar ganska mycket från den ena episoden till den andra. Vid låga NO_x-halter är andelen NO₂ mycket hög och minskar sen vid tillfällena med höga halter av NO_x.

4.2 Uppdatering av emissionsdatabasen

Trafikdata för riksvägarna och de större punktutsläppen i databasen uppdateras årligen. Arbetsfordon och arbetsmaskiner uppdaterades år 2000. Småskalig uppvärmning, som vedeldning i villaområden, uppdaterades 2004. De källor som finns upptagna i emissionsdatabasen, EDB och som tillhör Kungsbacka kommun har uppdaterats med tillgängliga värden från 2004.

4.3 Beräkning NO_x till NO₂

Modellen beräknar NO_x-halterna. Med en empirisk formel, baserad på data från Miljöförvaltningens mätstation Femman, kan NO₂-halterna beräknas. Resultaten av beräkningarna kan presenteras som medelvärden eller percentiler av beräknade timvärden. Tidigare mätningar och beräkningar visar att MKN för NO₂ mätt som dygnsmedelvärde är dimensionerande. Det vill säga att det blir svårare att klara dygnsnormen, 60 µg/m³, för NO₂ än vad det blir att klara normen för år, 40 µg/m³ och timvärdet, 90 µg/m³. Årsmedelvärde, 98-percentil dygn och 98-percentil timme beräknas på olika sätt. Skillnaden ligger i andelen långdistanstransporterade föroreningar. Följande formler är de som använts i beräkningarna för Kungsbacka kommun.

Årsmedelvärde:	$8,9 \times \left((NO_x^{0,44}) - (NO_x^{0,22}) \right) + 9$	Formel 1
----------------	---	-----------------

Dygnsvärde:	$8,9 \times \left((NO_x^{0,44}) - (NO_x^{0,22}) \right) + 4$	Formel 2
-------------	---	-----------------

Timvärde:	$8,9 \times \left((NO_x^{0,44}) - (NO_x^{0,22}) \right) + 6$	Formel 3
-----------	---	-----------------

4.4 Mätning och beräkning

Miljöförvaltningens mobila mätvagn 3 har stått vid Vallgatan under perioden 12 februari till 14 juni 2005. Mätningar av kvävedioxid och partiklar har utförts. Kvävedioxid mättes med DOAS-teknik över en sträcka av 300 meter parallellt med Vallgatan (avstånd till reflektor var 150 meter). En spridningsberäkning över centrala Kungsbacka utfördes. För att kunna kontrollera beräkningen används mätningar av den mobila mätstationen vid Vallgatan samt tre mätpunkter med passiva provtagare. Beräkningarna har utförts i Miljöförvaltningens Envimansystem. Gridstorleken för beräkningen av Kungsbacka kommun är 25 x 25 meter och täcker hela Kungsbacka tätort. För att få fram den regional påverkan har även en beräkning på 500 x 500 meter utförts.

Partiklarna mättes tre meter över marknivå, rakt ovanför mätvagnen. Mätvärdena från TEOM:en har räknats upp med en faktor 1,2 enligt Naturvårdsverkets gällande riktlinjer för TEOM-instrument. En enklare beräkning av PM₁₀ har utförts för fyra gator. Det är ett nomogram som ger en indikation på var partikelnormen kan överskridas. Nomogrammet är framtaget av SMHI, Nomogram för uppskattning av halter av PM₁₀ och NO₂. Även PM₁₀-halterna under ett normal år beräknades vid mätplatsen.

5 Resultat

5.1 Uppmätta NO₂-halter

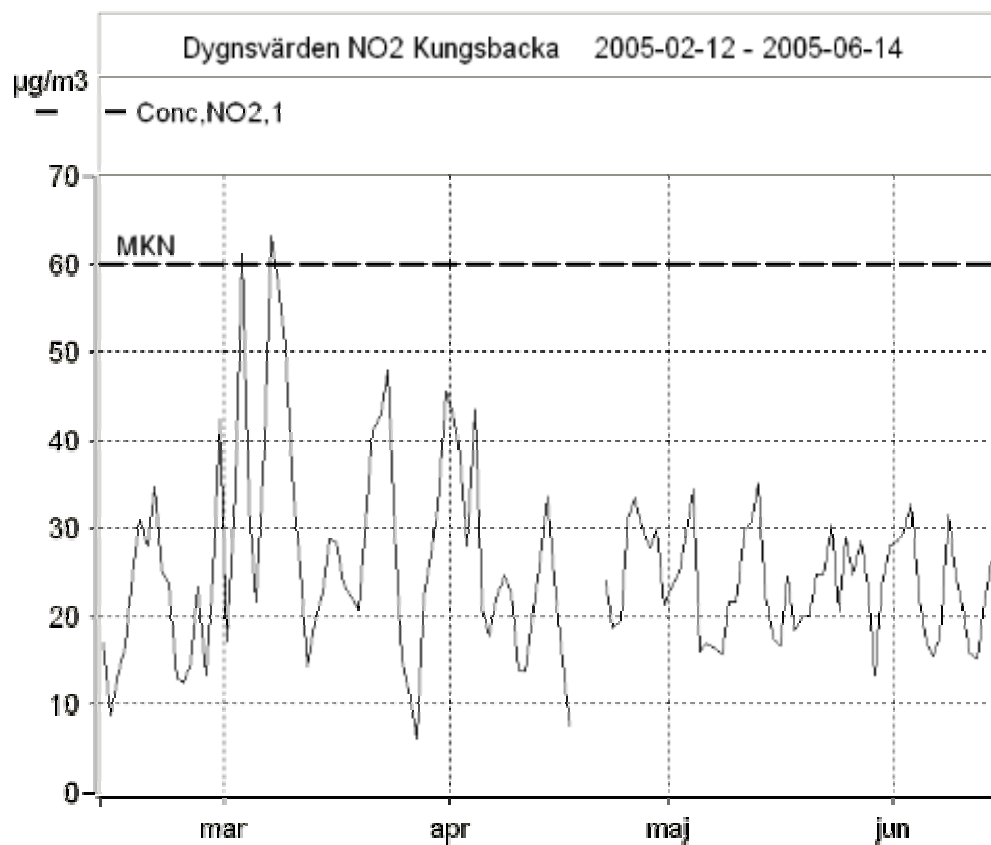
Kvävedioxidhalterna är som högst under vintern samt perioderna före och efter. För en mätning av kvävedioxid i februari till och med juni är troligen periodmedelvärdet lika med eller högre än årsmedelvärdet. Kvävedioxidhalterna som registrerades under perioden ligger under MKN för året. Medelvärdet under mätperioden var knappt 26 µg/m³ och MKN medger 40 µg/m³ (tabell 5). Risken att överskrida MKN för dygn bedöms vara måttlig. Det var 2 överskridanden av dygnsmedelvärdet under perioden (tabell 5 och figur 5), MKN medger 7 överskridande under ett helt år. För timmedelvärdet, där MKN medger 175 överskridande över 90 µg/m³ registrerades 23 under mätperioden (tabell 5 och figur 6). Risken för överskridande av timmedelvärden bedöms vara låg. Nedre utvärderingströskeln för året kan överskridas. Den övre utvärderingströskeln för dygn och timme överskrids under mätperioden. Tabell 6 visar de uppmätta NO₂-halter på 3 lokalgator i Kungsbacka tätort. Mätningen visar att NO₂-halter under perioden 2005-02-18 till 2005-02-25 på de 3 lokalgator ligger under den uppmätta NO₂-halten på Vallgatan under samma period. Sambandet mellan de fyra mätplatserna återkommer i gjorda beräkningar (se 5.2 Beräknade NO₂-halter).

Tabell 5 Uppmätta halter NO₂ för perioden 2005-02-12 till 2005-06-14

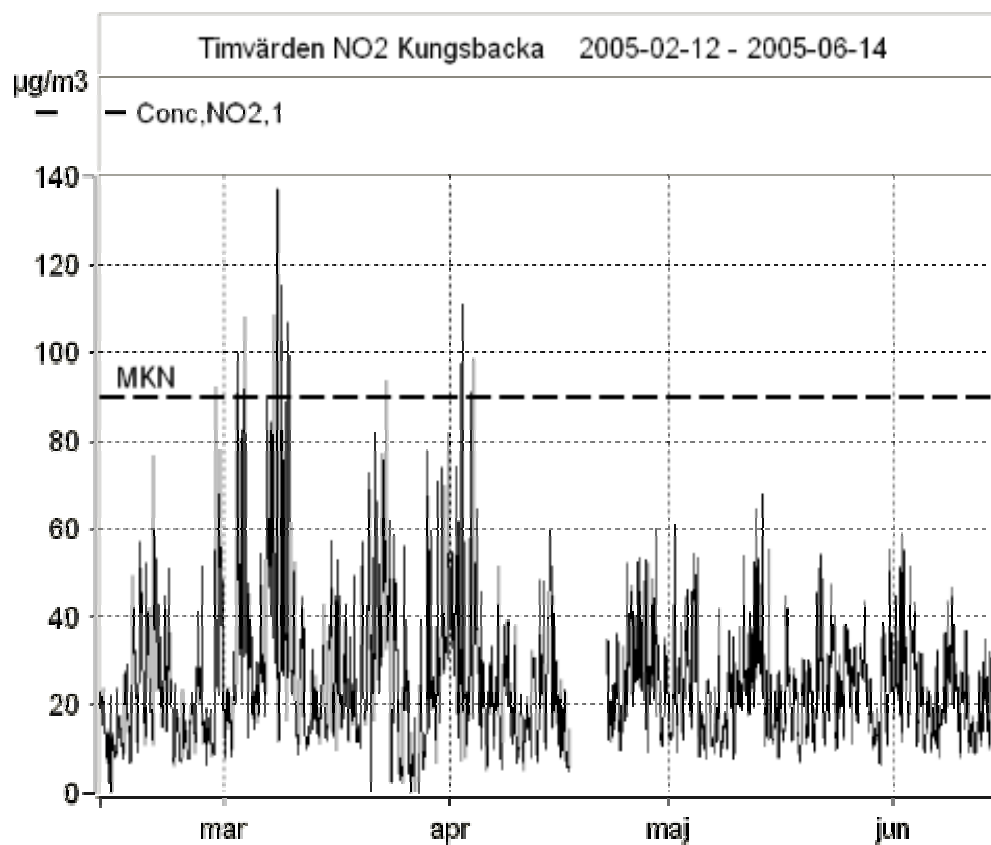
Medel	25,6 µg/m ³
Maximum timma	137,2 µg/m ³
Minimum timma	0,5 µg/m ³
98-percentil timma	75,3 µg/m ³
Maximum dygn	63,2 µg/m ³
Minimum dygn	7,4 µg/m ³
98-percentil dygn	57,7 µg/m ³
Över MKN timma	23
Över MKN dygn	2
Täckningsgrad	96 %

Tabell 6 Uppmätta halter NO₂ för perioden 2005-02-18 till 2005-02-25

Mätplats	Medelvärde NO ₂
Vallgatan (DOAS mätningen)	22,4 µg/m ³
Biskopsgatan (vid korsningen Kungsgatan och Varlavägen)	18,0 µg/m ³
Storgatan (mellan Vallgatan och Stortorget)	16,4 µg/m ³
Storgatan (vid turistbyrå)	17,3 µg/m ³



Figur 5 Dygnsmedelvärden under mätperioden



Figur 6 Timmedelvärden under mätperioden

5.2 Beräknade NO₂-halter

Beräkningar av NO₂-halten har gjorts över Kungsbacka tätort. En upplösning på 500 x 500 meter har använts för att ta reda på hur stor den intransporterade bakgrundshalten är som årsmedelvärde. Sedan har en mer högupplöst beräkning gjorts med en gridstorlek på 25 x 25 meter.

I figur 7, 8 och 9 är de områden som är rödfärgade ligger halterna över MKN, i de orange områdena ligger halterna mellan den övre utvärderingströskeln och MKN. Områden som är gula har halter som ligger mellan övre och nedre utvärderingströskeln, och den blåa färgen visar områden där halter är lägre än 20 µg/m³.

Tabell 7 visar de uppmätta och beräknade NO₂-halter vid mätplatsen i centrala Kungsbacka under mätperioden. Värdena visar en god överensstämmelse mellan beräknade och uppmätta halter.

Tabell 7 Uppmätta och beräknade NO₂-halter i Kungsbacka under mätperioden

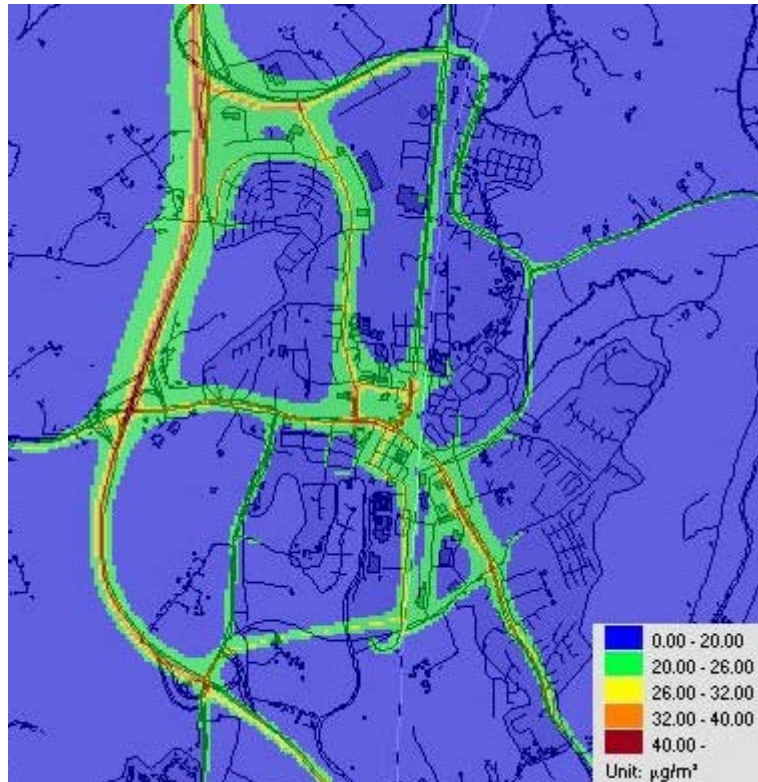
	Uppmätta NO ₂ -halter	Beräknade NO ₂ -halter
Medel	25,6 µg/m ³	25,7 µg/m ³
Max	137,2 µg/m ³	130,0 µg/m ³
Min	0,5 µg/m ³	2,0 µg/m ³
Timvärde	75,3 µg/m ³	74,9 µg/m ³
Dygnsvärde	57,7 µg/m ³	56,7 µg/m ³

Tabell 8 visar beräknade NO₂-halter på 5 utvalde gaturum i Kungsbacka. Enligt beräkningen klaras MKN på samtliga platser. Risker för MKN på dygnsmedelvärde överskrider är större än risken för överskridande på års och timmedelvärden.

Tabell 8 Gaturumsberäkningen NO₂-halter i Kungsbacka

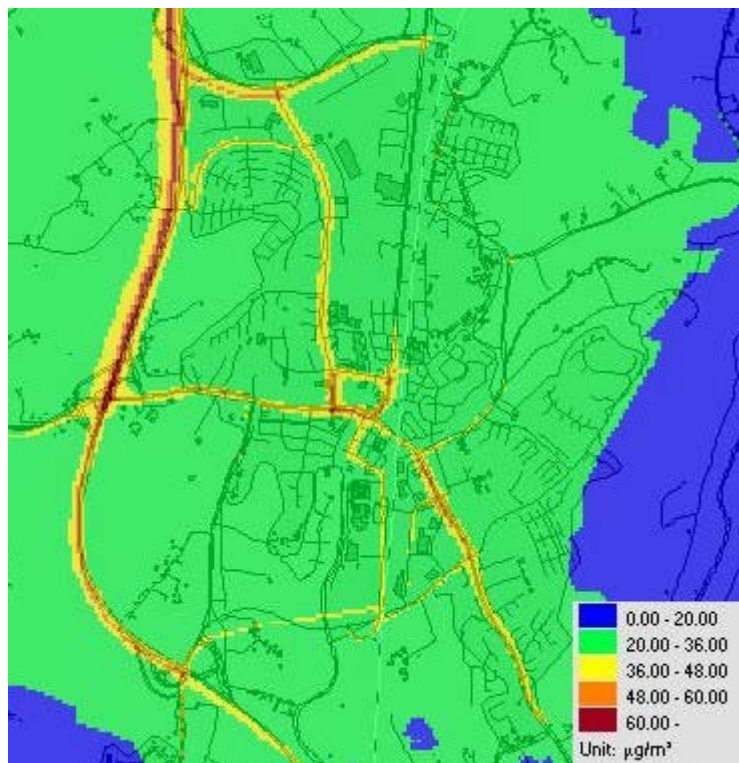
	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde	Timmedelvärde
Kungsgatan	24,8 µg/m ³	54,3 µg/m ³	75,0 µg/m ³
Vallgatan	25,1 µg/m ³	56,4 µg/m ³	78,2 µg/m ³
Varbergsvägen/Fritjofsgatan	24,5 µg/m ³	50,1 µg/m ³	70,3 µg/m ³
Storgatan	22,2 µg/m ³	41,3 µg/m ³	56,6 µg/m ³
Borgmästaregatan	22,8 µg/m ³	43,0 µg/m ³	58,1 µg/m ³

Figur 7 visar NO₂-halterna som årsmedelvärdet för Kungsbacka tätort. I stora delar av beräkningsområdet klarar man målet för Frisk luft (årsmedelvärdet av NO₂ överskrider inte 20 µg/m³). E6 förbi Kungsbacka är den största källan och överskrider MKN på 40 µg/m³ som årsmedelvärde. I direkt närhet av E6, likaså vid Vallgatan, Storgatan och Varbergsvägen i centrala delen av Kungsbacka, ligger halterna mellan övre (32 µg/m³) och nedre utvärderingströskeln (26 µg/m³).



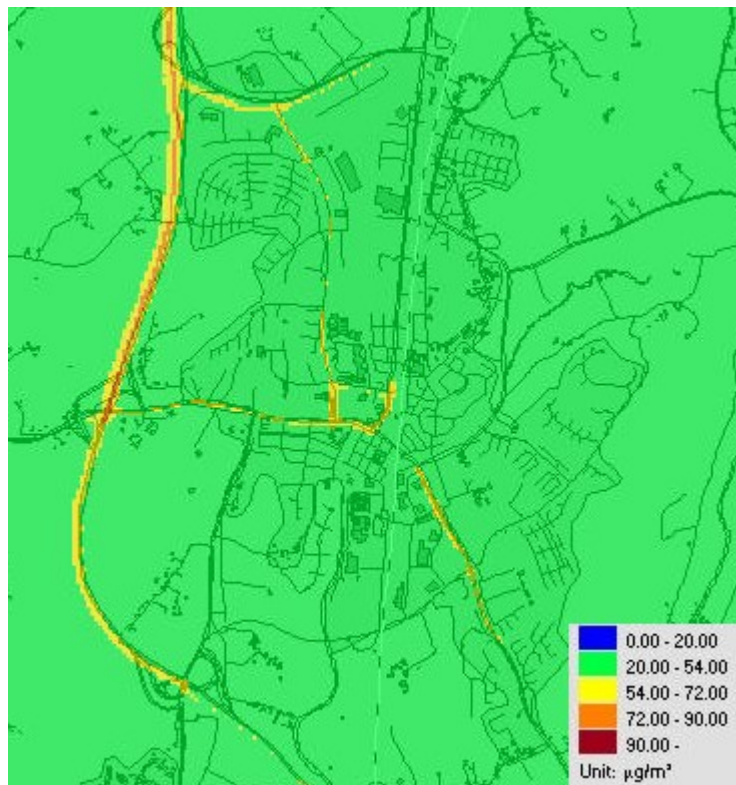
Figur 7 Årsmedelvärde NO₂ (mg/m³) i Kungsbacka tätort

Figur 8 visar 98-percentilen av dygnsmedelvärdet. Även här syns E6 som den dominerande källan. Halterna vid E6 ligger vid vissa platser över MKN ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för dygnsmedelvärde. Även korsningen Vallgatan/Kungsgatan/Varlavägen överskrider MKN. Halterna vid Vallgatan, Storgatan och Varbergsvägen i centrala delen av Kungsbacka ligger mellan MKN och den övre utvärderingströskeln ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Figur 8 98-percentil dygnsvärde NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Kungsbacka tätort

Figur 9 visar 98-percentilen av timvärdena. Halterna vid E6 ligger mellan den övre och nedre utvärderingströskeln. Halterna på de hårt trafikerade vägarna i centrala Kungsbacka ligger också mellan den övre och nedre utvärderingströskeln.



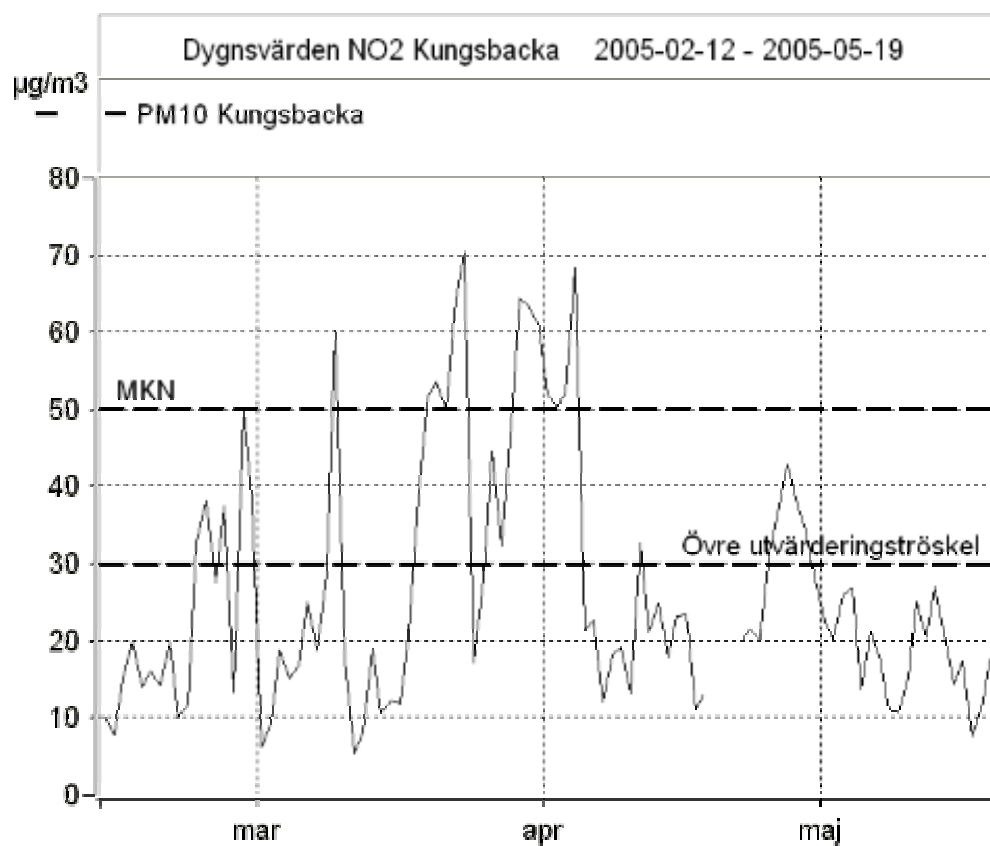
Figur 9 98-percentil timvärde NO₂ (µg/m³) i Kungsbacka tätort

5.3 Uppmätta PM₁₀-halter

Under vårvintern, då mätningar skedde i Kungsbacka, är det mest troligt att man mäter upp de högsta halterna under året. För en mätning av PM₁₀ i februari till och med maj är troligen periodmedelvärdet högre än årsmedelvärdet. PM₁₀-halten som registrerades under perioden ligger under MKN för ett år. Medelvärdet under mätperioden var 26 µg/m³ och MKN medger 40 µg/m³. Risken för att överskrida MKN för dygn bedöms att vara större. Det var 12 överskridanden av dygnsmedelvärdet på 50 µg/m³ under perioden (tabell 9 och figur 10), MKN medger 35 under ett helt år. Däremot överskrids övre utvärderingströskeln för dygnet. Mätningarna visar på att övre utvärderingströskeln på 30 µg/m³ överskreds 28 gånger under perioden.

Tabell 9 Uppmätta halter för PM₁₀ perioden 2005-02-12 till 2005-05-19):

Medel	26,4 µg/m ³
Maximum	70,3 µg/m ³
Minimum	5,3 µg/m ³
90-percentil	51,8 µg/m ³
Täckningsgrad	97 %
Över MKN dygn	12
Över ÖUT dygn	28



Figur 10 Dygnsmedelvärden för PM₁₀ under mätperioden

5.4 Beräknade PM₁₀-halter

Enklare beräkningar för PM₁₀ har utförts på 4 vägvagn/gaturum för att få en indikation på hur PM₁₀ halten kan ligga, tabell 10. Beräkningarna har utförts enligt SMHI:s rapport: Nomonogram för uppskattning av halter av PM₁₀ och NO₂, Nr 102, 2001 (reviderad version december 2004). Alla beräkningar visar på att årsmedelvärdet klaras men att övre utvärderingströskeln överskrids på alla platser. Dygnsmedelvärdets 90-percentil klaras också men den övre utvärderingströskeln överskrids på alla platser.

Tabell 10 Beräknade halter vid fem vägar/gaturum.

	Beräkningspunkt	Antal fordon per dygn	Beräknat årsmedel	Beräknad 90-percentil
E6	25 m från väg	17000	23 µg/m ³	45 µg/m ³
Storgatan (Mellan Vallgatan och Norra torggatan)	15 m gaturum	14000	25 µg/m ³	49 µg/m ³
Storgatan (vid Turistbyrå)	10 m från väg	10000	17 µg/m ³	33 µg/m ³
Kungsgatan (korsningen Kungsgatan/Varlagatan)	10 m från väg	12000	23 µg/m ³	45 µg/m ³

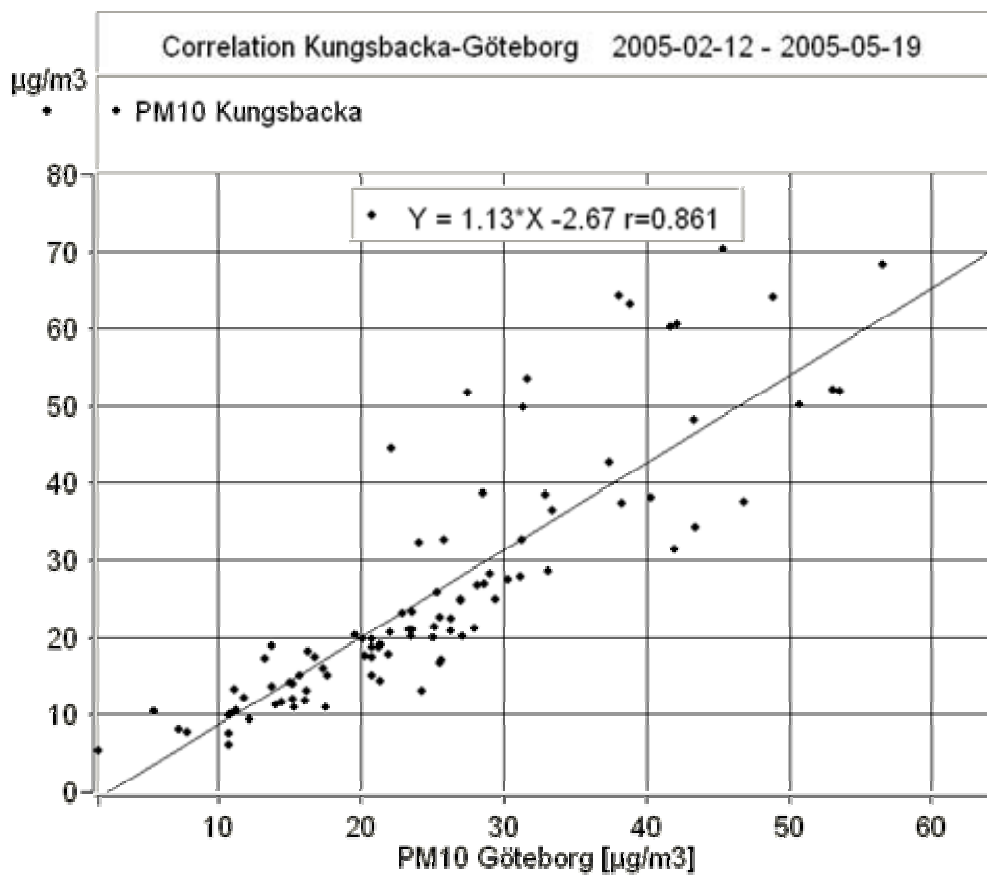
5.5 Beräknade PM₁₀-halter på Vallgatan under ett normalt år

Under mätperioden korrelerade dygnsmedelvärden PM₁₀ på Vallgatan mycket bra med dygnsmedelvärden PM₁₀ på Femman, Göteborg (figur 11). Med hjälp av den relationen och uppmätta PM₁₀-halter på Femman uppskattades PM₁₀-halterna under ett normalt år. Felmarginalen ligger på 14 % och relationen har ett R-värde på 0,86 och en R²-värde på 0,78. Tabell 11 visar det beräknade årsmedelvärdet för ett normalt år samt maximum, minimum, 90 percentil och antal överskridande av MKN.

Tabell 11 Beräknade PM₁₀-halter under ett normalt år

Årsmedelvärde	24,1 µg/m ³
Maximum	95,2 µg/m ³
Minimum	4,1 µg/m ³
90-percentil	42,6 µg/m ³
Antal dygn över MKN	21

Värden i tabell 10 visar att MKN på årsmedelvärde inte överskrids men att den ligger över den övre utvärderingströskeln. Risken för att MKN på årsmedelvärde överskrids bedöms att vara liten. Risken att MKN på dygnsmedelvärde överskrids bedöms vara måttlig till hög. I bedömningen är även den kraftig ökande trafikbelastning i centrala Kungsbacka medtagen.



Figur 11 Korrelationen mellan PM₁₀-halterna på Vallgatan och Femman i Göteborg.

5.6 Uppmätta Bensen-halter

Bensen är en välkänd cancerframkallande substans som förekommer i bensin och som även nybildas i förbränningsprocesser. Utsläppskällor i tätorter är framför allt avdunstning från bensin samt från bilavgaser, men även vedförbränning avger relativt höga halter av bensen. MKN för bensen ligger på $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och får inte överskridas. Under en vecka i februari (2005-02-18 till och med 2005-02-25) mättes bensen med passiva provtagare. Samtidigt mättes bensen på ett antal platser i Göteborg. Vid Göteborgsregionens luftvårdsprogramms mätstation i Gårda i centrala Göteborg mäts bensen kontinuerligt och det visar sig att MKN för årsmedelvärdet inte överskrids. Tabell 12 visar bensenhalterna under mätperioden i Kungsbacka och ett antal platser i Göteborg för jämförelse.

Tabell 12 Bensen halterna under mätperioden

Kungsbacka Storgatan	$1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Kungsbacka Turistbyrån	$2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Kungsbacka Biskopsgatan	$1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Göteborg E6 Gårda	$6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Göteborg Södra vägen	$1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Göteborg Gustav Daléngsgatan	$2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Urban bakgrund	$1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Regional bakgrund	$0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Värdena i tabell 12 visar att bensenhalterna på Kungsbackas hårt trafikerade gator ligger på samma nivå som de uppmätta stadsgatorna i Göteborg. Periodmedelvärde vid Gårda ligger högt men årsmedelvärde ligger betydligt lägre. Risken för att bensen överskrider MKN på årsmedelvärden bedöms vara mycket låg.

6 Slutsatser

Generellt är luften i Kungsbacka kommun bra, men på vissa platser i centrala Kungsbacka finns det risk för dålig luft.

Mätningar och beräkningar av NO₂ visar att MKN för år kommer att klaras i stora delar av kommunen. I direkt närhet av E6, likaså vid Vallgatan, Storgatan och Varbergsvägen i centrala delen av Kungsbacka, ligger halterna mellan övre och nedre utvärderingströskeln. Risken att MKN för årsmedelvärden för NO₂ överskrids i centrala Kungsbacka bedöms vara låg.

Även på dygnsmedelvärden syns E6 som den dominerande källan. Halterna vid E6 ligger vid vissa platser över MKN för dygnsmedelvärde. Halterna vid Vallgatan, Storgatan och Varbergsvägen i centrala delen av Kungsbacka ligger mellan MKN och den övre utvärderingströskeln. Risken att MKN för dygnsmedelvärden för NO₂ överskrids i centrala Kungsbacka bedöms vara måttlig.

För timmedelvärde ligger halterna vid E6 mellan den övre och nedre utvärderingströskeln. Halterna på de hårt trafikerade vägarna i centrala Kungsbacka ligger också mellan den övre och nedre utvärderingströskeln. Risken för att överskrida MKN på timmedelvärden bedöms vara mycket låg.

Mätningar och beräkningar av PM₁₀ visar att MKN för år klaras i centrala Kungsbacka. Risken att MKN för år kommer att överskridas bedöms vara låg. Däremot bedöms risken att MKN på dygnsmedelvärde överskrids vara måttlig till hög. I bedömningen är även den kraftigt ökande trafikbelastning i centrala Kungsbacka medtagen.

Mätningar av bensen visar att halterna i centrala Kungsbacka ligger på samma nivå som de uppmätta stadsgatorna i Göteborg. Risken för att bensen överskrider MKN på årsmedelvärden bedöms vara mycket låg.

Om luftföroreningshalter i utomhusluft överskrider den nedre utvärderingströskeln kan man, enligt förordningen om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, kombinera enklare mätningar och beräkningar för att kartlägga problemet. Omfattningen beror på tätortens storlek. Kartläggning genomförs lämpligast med intilliggande kommuner t ex genom ett luftvårdsprogram.

Vid överskridande av den övre utvärderingströskeln är mätningar obligatoriskt. Mätningarna kan kompletteras med modellberäkningar. Mätningar och beräkningar koncentreras till de mest utsatta platserna med prioritet för områden där människor vistas. Vid överskridande eller risk för överskridande av MKN skall Naturvårdsverket och berörda länsstyrelser underrättas.