

Jämförelser av halter PM10 och NO₂ vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 i Uppsala

Mätningar under februari-april år 2017

Magnus Brydolf och Billy Sjövall



Utförd på uppdrag av Uppsala kommun

Innehållsförteckning

Förord	4
Sammanfattning	5
Inledning	6
Syfte	6
Mätplatser	7
Mätinstrument	8
Kungsgatan 42	8
Kungsgatan 67	8
Turbulens i gaturum	9
Meteorologi	10
Vindriktning	10
Nederbörd	12
Resultat	13
Kommentar	15

Förord

Under perioden februari-april år 2017 mättes halter av partiklar och kväveoxider i utomhusluften vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67. Mätningarna utfördes av SLB-analys på uppdrag av Uppsala kommun. Denna rapport innehåller en sammanställning och jämförelser av halter PM10 och NO₂ från de båda mätplatserna. SLB-analys ansvarar för kontrollen av utomhusluften i Stockholm kommun och är operatör för Östra Sveriges luftvårdsförbund system för luftövervakning.

Uppdragsnummer:	2017093
Daterad:	2017-05-31
Handläggare:	Magnus Brydolf
Status:	Granskad av Michael Norman



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm
www.slb.nu

Sammanfattning

Mätstationen vid Stadshuset, Kungsgatan 42 ska avvecklas och ny mätplats är upprättad vid Kungsgatan 67, 350 meter sydost om Stadshuset. Den nya mätplatsen vid Kungsgatan 67 skiljer sig från den vid Stadshuset både när det gäller placering i förhållande till Kungsgatan och gaturummets utformning. Mätplatsen vid Stadshuset, Kungsgatan 42, var placerad på nordöstra sidan i ett dubbelsidigt gaturum. Nya mätplatsen vid Kungsgatan 67 är på sydvästra sidan gatan i ett enkelsidigt gaturum med bebyggelse på sydvästra sidan. Skillnaderna i placering och gaturummens utformning gör att mätplatserna exponeras olika för trafikens utsläpp.

Mätningar av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) gjordes parallellt vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017. Halterna av både PM10 och NO₂ var betydligt högre vid Kungsgatan 67 jämfört med vid Kungsgatan 42 beroende på vindriktningsfördelningen under perioden och turbulensen i gaturummen orsakade av omgivande byggnader. Periodmedelvärdet för NO₂ vid Kungsgatan 42 var 25 µg/m³ och 39 µg/m³ vid Kungsgatan 67, ca 60 % högre periodmedelvärde vid Kungsgatan 67. Periodmedelvärdet för PM10 vid Kungsgatan 42 var 27 µg/m³ och 54 µg/m³ vid Kungsgatan 67, ca 100 % högre periodmedelvärde vid Kungsgatan 67. Vid Kungsgatan 42 överskreds dygnsnormen för NO₂ 1 dygn och vid Kungsgatan 67 6 dygn under perioden.

Flytten av mätplatsen till Kungsgatan 67 gör att mätningarna av NO_x och PM10 nu görs på den sida av Kungsgatan där halterna är som högst. I och men flytten uppfylls Naturvårdsverkets kriterier att mätningar bör göras på den sida av gatan där man kan förvänta de högsta halterna.

Inledning

SLB-analys har ansvarat för mätningar av partiklar och kväveoxider vid Stadshuset, Kungsgatan 42 i Uppsala sedan år 2007-2008. Mätstationen ska avvecklas i maj månad år 2017 beroende på en förestående renovering av Stadshuset. Ny ordinarie mätplats är vid Kungsgatan 67, ca 350 meter sydost om Stadshuset. Den nya mätplatsen vid Kungsgatan 67 skiljer sig från den vid Stadshuset både när det gäller placering i förhållande till Kungsgatan och gaturummens utformning. Mätplatsen vid Stadshuset, Kungsgatan 42, var placerad på nordöstra sidan gatan i ett dubbelsidigt gaturum medan. Nya mätplatsen vid Kungsgatan 67 är placerad på sydvästra sidan gatan i ett enkelsidigt gaturum där bebyggelsen finns på sydvästra sidan. Skillnaderna i placering och gaturummens utformning gör att mätplatserna utsätts olika för trafikens utsläpp.

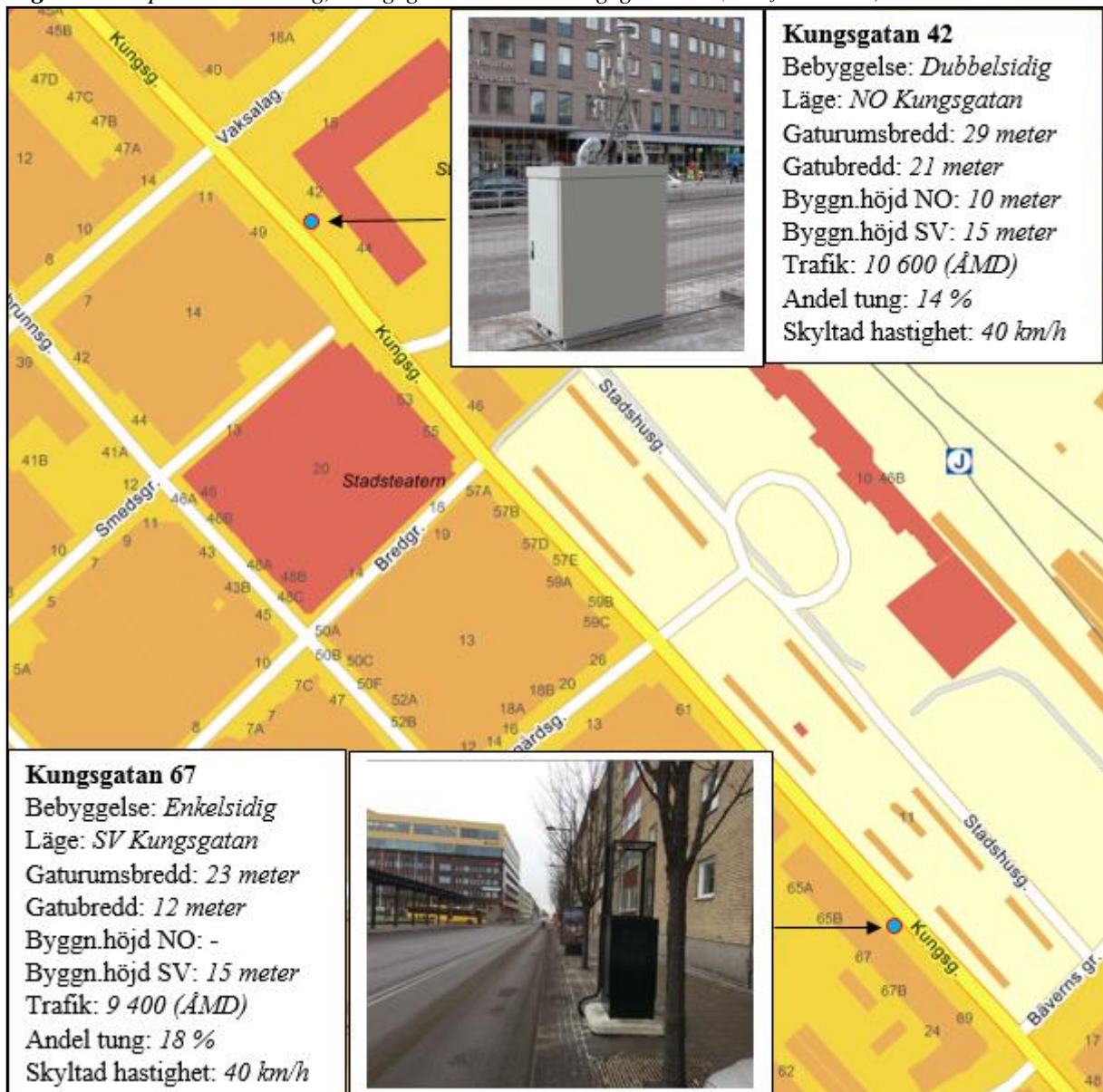
Syfte

Syftet med denna rapport är att presentera uppmätta halter av PM10 och NO₂ vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 under perioden februari till april 2017 då mätstationerna var i drift samtidigt. I rapporten analyseras mätdata kopplat till olika vindriktningar och hur turbulensen i gaturummen och mätstationernas placering påverkar haltnivåerna vid mätplatserna.

Mätplatser

Mätplatsernas läge och gaturummens utformning visas i figur 1. Avsnittet vid Kungsgatan 42 är dubbelsidigt bebyggt och trafikeras av ca 10 600 fordon per årsmededygn och 14 % tung trafik (2014). Mätplatsen är belägen på trottoaren på nordöstra sidan av Kungsgatan ca fyra meter från Stadshusets fasad. Vid Kungsgatan 67 är gaturummet enkelsidigt bebyggt och trafikeras av ca 9 400 fordon per årsmededygn och 18 % tung trafik (2014). Mätplatsen är belägen på trottoaren på sydvästra sidan av Kungsgatan ca tre meter från närmsta fasad. Insugen för mätluft var placerade 3-3,5 meter ovan trottoar vid båda mätplatserna och avståndet till mitten på närmsta körbana var ca 4 meter i båda fallen. Avståndet mellan mätplatserna är ca 350 meter. Båda placeringarna uppfyller Naturvårdsverkets föreskrifter för kontroll av miljökvalitetsnormer i utomhusluft NFS 2016:9.

Figur 1: Mätplatsbeskrivning, Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 (karta från Eniro.se)



Mätinstrument

Instrumenten för mätningar av partiklar och kväveoxider är samtliga godkända av Naturvårdsverket att använda vid kontroll av miljökvalitetsnormer i utomhusluften. Samtliga parametrar medelvärdesbildades för kvartar, timmar och dygn

Kungsgatan 42

PM10

- Mätinstrument: Ruprecht & Patachnik model 1400a
- Likvärdig med referensmetod

NO_x/NO₂

- Instrument: Environnement SA Model AC32M
- Referensmetod

Kungsgatan 67

PM10

- Mätinstrument: Grimm model 180
- Likvärdig med referensmetod

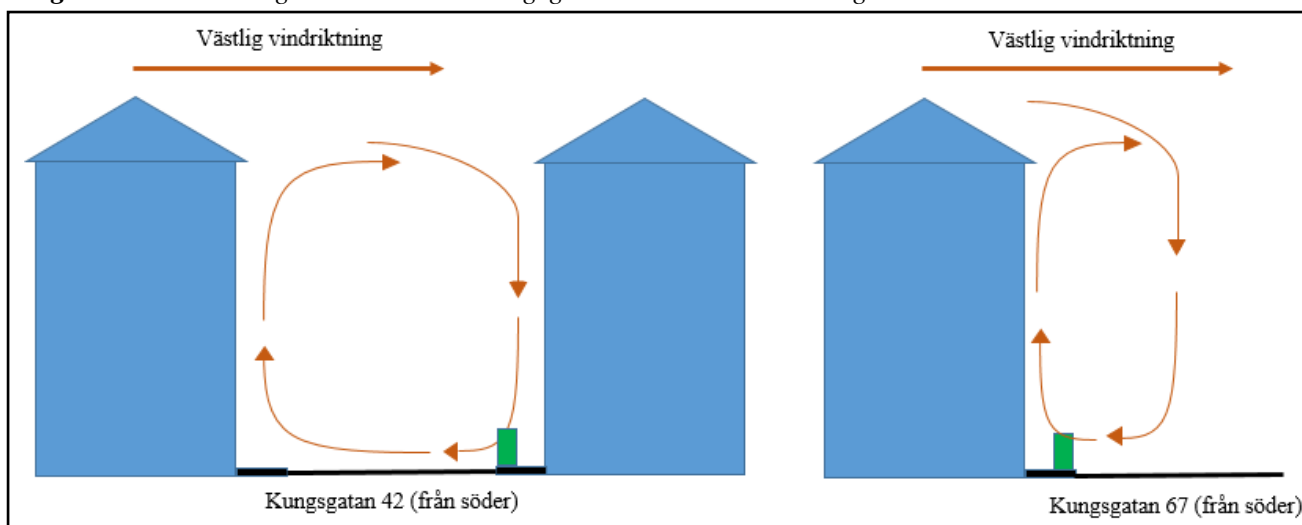
NO_x/NO₂

- Instrument: Environnement SA Model AC32M
- Referensmetod

Turbulens i gaturum

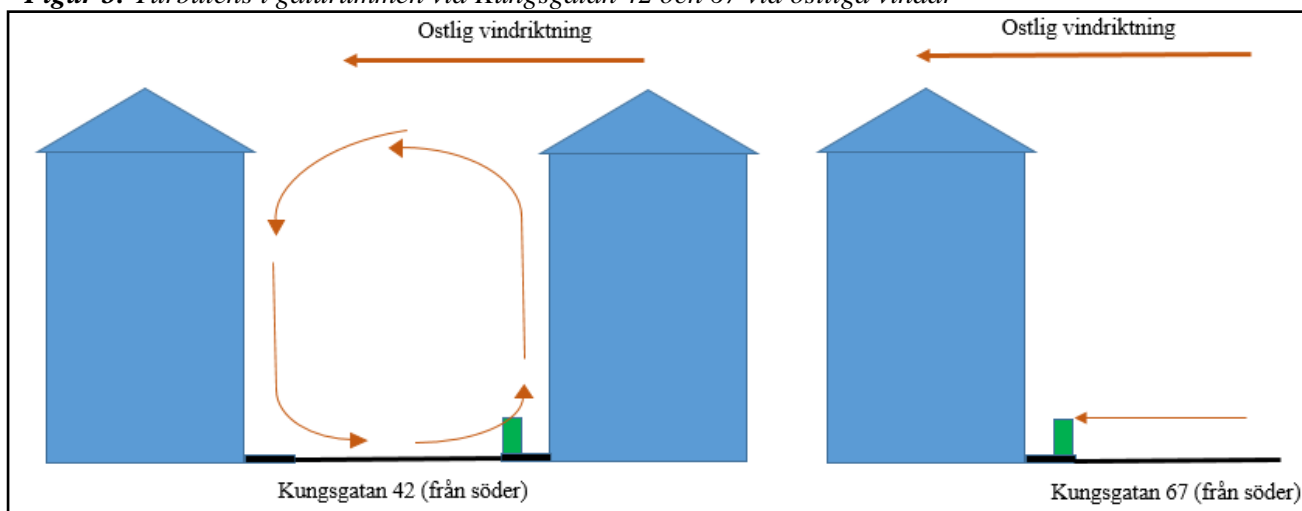
När det blåser tvärs över en gata som är enkel eller dubbelsidig bebyggd bildas turbulens som påverkar hur trafikens utsläpp sprids i gaturummet. Kungsgatan i Uppsala är orienterad i nordvästlig-sydöstlig riktning. Vid vindriktningar från syd till väst utsätts mätplatsen vid Kungsgatan 42 för bakgrundshalter då renare luft från taknivå förs nedåt längs Stadshusets fasad, figur 2. Vid samma vindriktningar utsätts mätplatsen vid Kungsgatan 67 för trafikens utsläpp när förorenad luft förs in mot fasaden på sydvästra sidan Kungsgatan, figur 2. Det innebär att under perioder med vindriktningar från syd till väst är halterna förhöjda vid Kungsgatan 67 jämfört med mätplatsen vid Kungsgatan 42.

Figur 2: Turbulens i gaturummen vid Kungsgatan 42 och 67 vid västliga vindar



Vid nordliga till ostliga vindar utsätts mätplatsen vid Kungsgatan 42 för trafikens utsläpp när luft från taknivå förs nedåt längs fasaden på motsatta sidan gatan och vidare över körbanorna till nordöstra sidan, figur 3. Vid samma vindriktningar utsätts även mätplatsen vid Kungsgatan 67 för trafikens utsläpp och halterna blir förhöjda vid båda mätplatserna.

Figur 3: Turbulens i gaturummen vid Kungsgatan 42 och 67 vid ostliga vindar



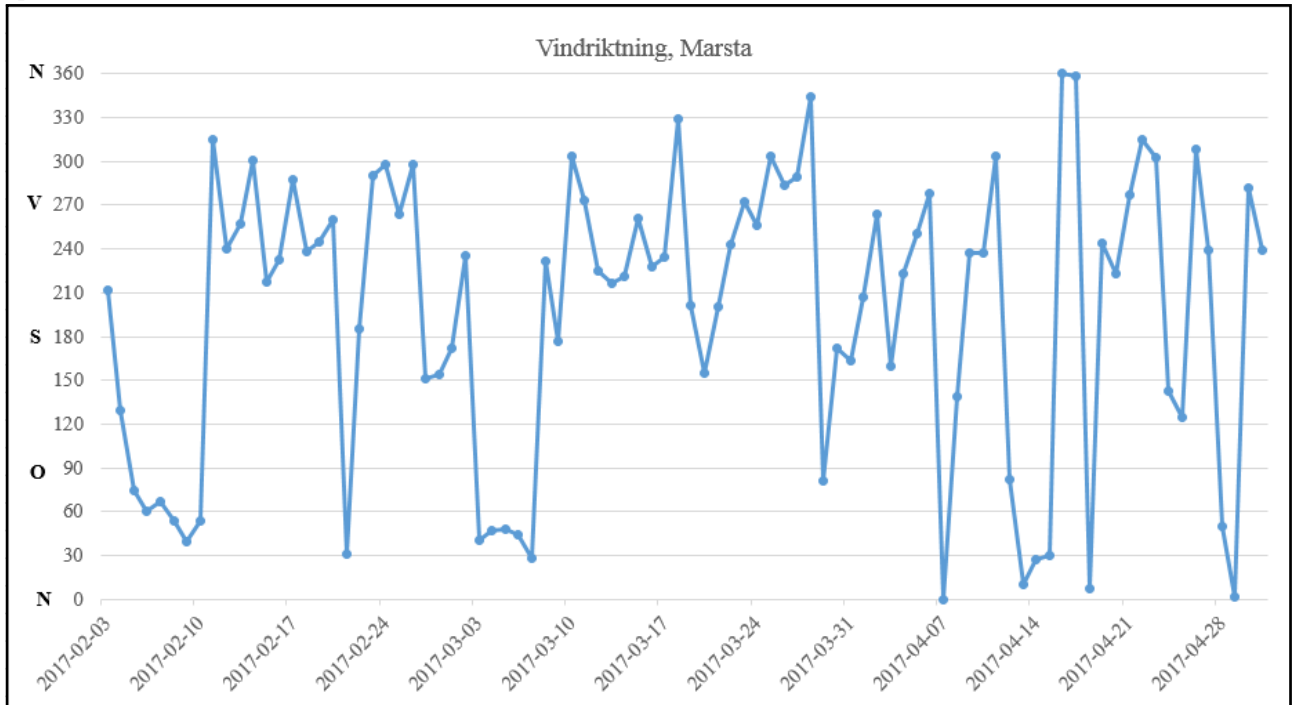
Vi vindriktningar från nordväst eller sydöst blåser det längs med Kungsgatan och trafikens utsläpp blir jämnare fördelad i gaturummet jämfört med vid vindriktningar enligt figur 2 och 3.

Meteorologi

Vindriktning

Vindriktning som dygnsmedelvärden vid Marsta strax norr om Uppsala under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017 visas i figur 4. Vindriktningen har stor betydelse för hur trafikens utsläpp sprids i gaturummen vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67, se tabell 3 under rubriken resultat.

Figur 4: Dygnsmedelvärden av vindriktningen vid Marsta under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017



Vindriktningsfördelningen vid Marsta under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017 visas i tabell 1. Vindar från syd till väst dominerade under perioden och uppträdde under 52 procent av tiden medan vindar från nord till ost inträffade under 28 procent av tiden. Vindar från nordväst och sydost dvs. längs med Kungsgatan inträffade under 20 procent av tiden.

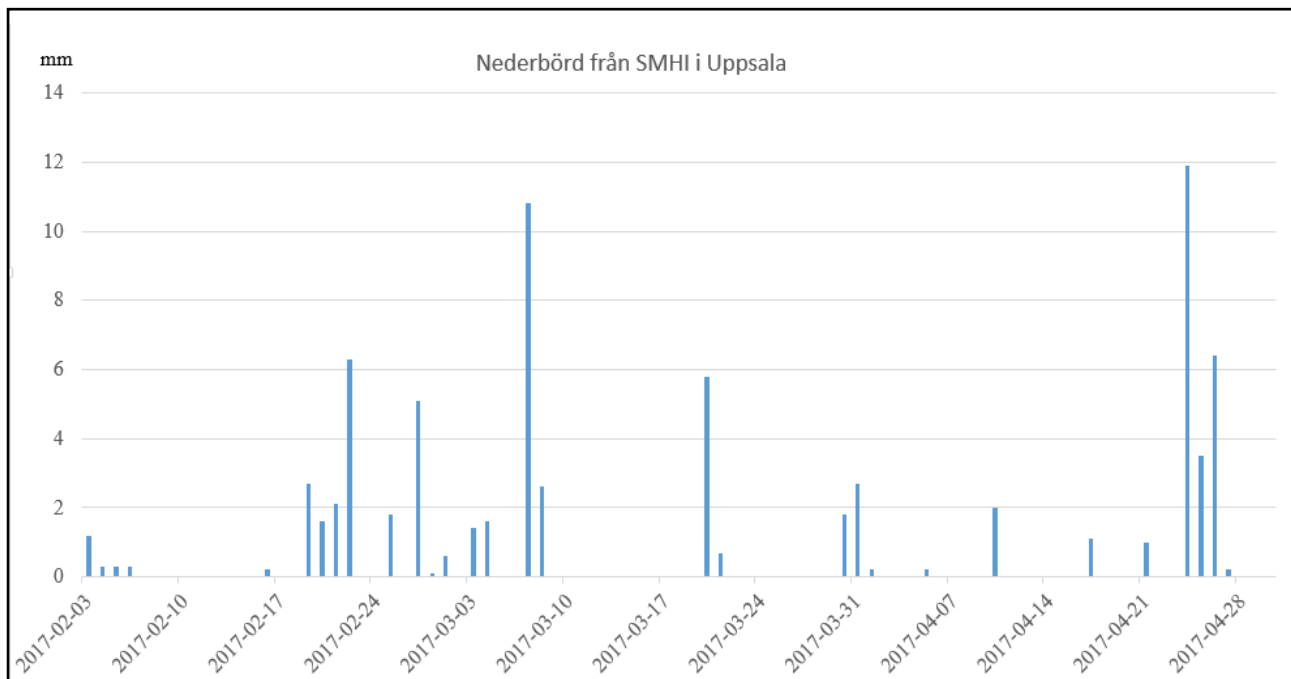
Tabell 1: Vindriktningsfördelning (frekvens/sector) vid Marsta under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017

Vindriktning (timmedelvärden)	Procentuell fördelning (%)
Nord	9
Nordost	14
Ost	5
Sydost	7
Syd	12
Sydväst	24
Väst	16
Nordväst	13

Nederbörd

I figur 5 visas antal nederbördstillfällen och mm nederbörd hämtat från SMHI i Uppsala under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017. När körbanorna är våta eller snöiga sker ingen uppvirvling av slitagepartiklar och haltbidragen från vägtrafiken blir litet. Vid tillfällen med nederbörd enligt diagram 1 är PM10-halterna vid båda mätplatserna Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 generellt låga.

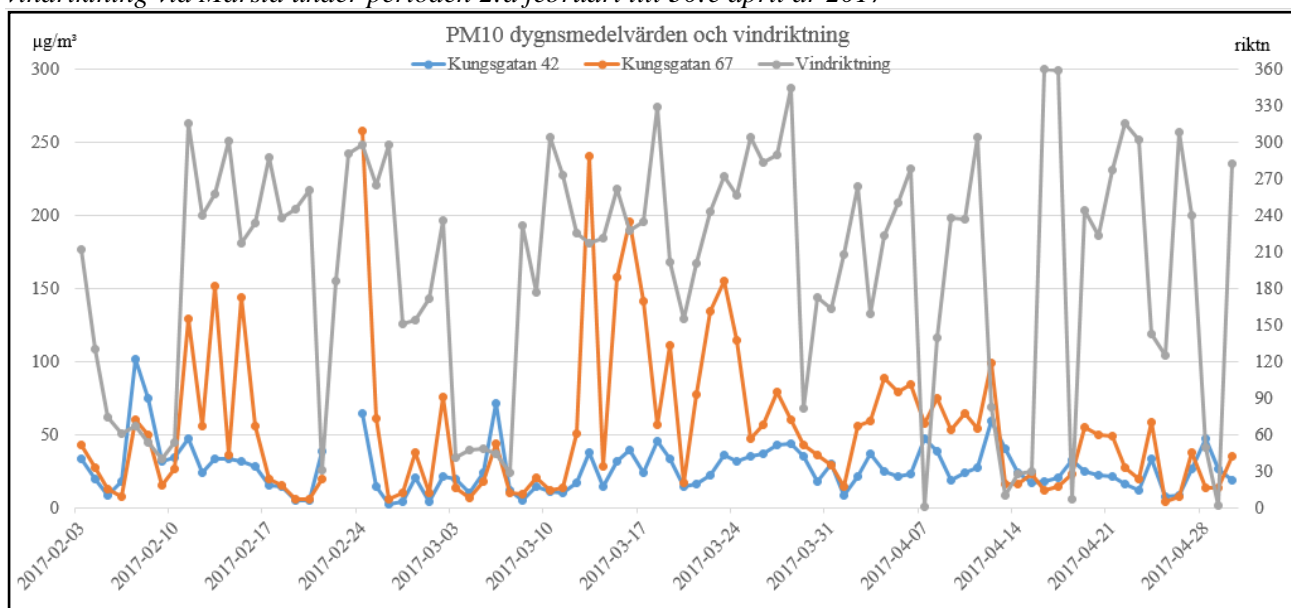
Figur 5: Nederbörd (mm) SMHI i Uppsala under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017



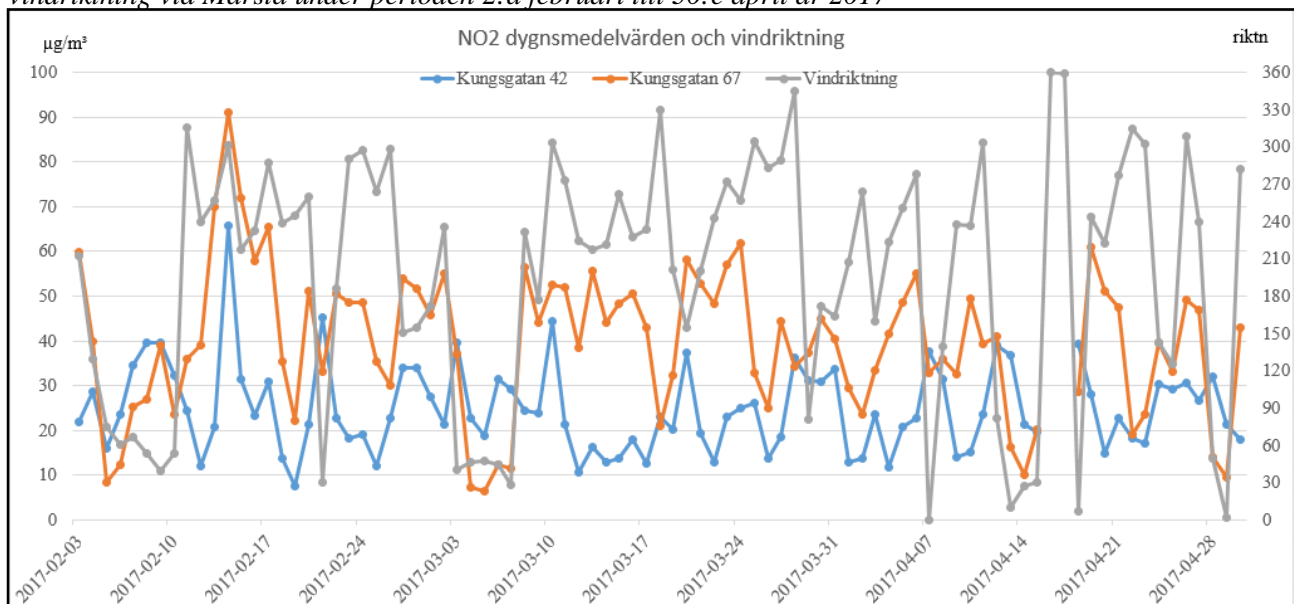
Resultat

Mätresultat för dygnsmedelvärden av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) samt vindriktning vid Marsta visas figur 6 och 7 nedan. Mätningarna vid Kungsgatan 42 gjordes på nordöstra sidan i ett dubbelsidigt gaturum medan mätningarna vid Kungsgatan 67 gjordes på sydvästra sidan i ett enkelsidigt gaturum.

Figur 6: Dygnsmedelvärden av partiklar (PM10) vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 samt vindriktning vid Marsta under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017



Figur 7: Dygnsmedelvärden av kvävedioxid (NO₂) vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 samt vindriktning vid Marsta under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017



Tidstäckning och mätresultat vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 visas i tabell 2. Under mätperioden 2:a februari till 30:e april år 2017 var tidstäckningen 98 % för både NO₂ och PM10 vid båda mätplatserna. Periodmedelvärdet för NO₂ vid Kungsgatan 42 var 25 µg/m³ och 39 µg/m³ vid Kungsgatan 67 dvs. ca 60 % högre periodmedelvärde vid Kungsgatan 67.

Periodmedelvärdet för PM10 vid Kungsgatan 42 var 27 µg/m³ och 54 µg/m³ vid Kungsgatan 67, ca 100 % högre periodmedelvärde vid Kungsgatan 67. Högsta dygnsmedelvärde för NO₂ var 66 µg/m³ vid Kungsgatan 42 och 91 µg/m³ vid Kungsgatan 67. Motsvarande värden för PM10 var 102 µg/m³ och 257 µg/m³.

Vid Kungsgatan 42 överskred dygnsmedelvärdet för NO₂ 60 µg/m³ vid ett tillfälle och vid Kungsgatan 67 vid 6 tillfällen. Vid Kungsgatan 42 överskred dygnsmedelvärdet för PM10 50 µg/m³ vid 5 tillfällen och vid Kungsgatan 67 vid 37 tillfällen. Miljö kvalitetsnormen för PM10 överskreds därmed vid Kungsgatan 67 redan i slutet av april.

Tabell 2: Tidstäckning och uppmätta halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 under perioden 2:a februari till 30:e april år 2017

Kungsgatan feb-april år 2017	Kvävedioxid, NO ₂ (µg/m ³)		Partiklar, PM10 (µg/m ³)	
	Nr: 42	Nr: 67	Nr: 42	Nr: 67
Tidstäckning (feb-april) år 2017	98 %	98 %	98 %	98 %
Periodmedelvärde	25	39	27	54
Högsta dygnsmedelvärde	66 (14 feb)	91 (15 feb)	102 (7 feb)	257 (24 feb)
Antal dygnsmedelvärden över 60 (NO ₂)	1	6	-	-
Antal dygnsmedelvärden över 50 (PM10)	-	-	5	37

När vinden kommer från syd till väst och från nord till ost blåser det tvärs över Kungsgatan medan vindar från nordväst och från sydost blåser längs med Kungsgatan. Vid vindriktningar från syd till väst under perioden var medelvärdet för NO₂ ca 2,5 ggr högre och medelvärdet för PM10 ca 3 ggr högre vid Kungsgatan 67 jämfört med vid Kungsgatan 42, se tabell 3. Vid vindriktningar från nord till ost under perioden var medelvärdet för både NO₂ och PM10 ca 1,5 ggr högre vid Kungsgatan 42 jämfört med vid Kungsgatan 67, se tabell 3. När det blåser längs med Kungsgatan var NO₂-halterna ca 1,2 ggr högre och PM10-halterna ca 1,5 ggr högre vid Kungsgatan 67 jämfört med vid Kungsgatan 42, se tabell 3.

Tabell 3: Uppmätta halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) vid Kungsgatan 42 och Kungsgatan 67 2:a februari till 30:e april år 2017 vid olika vindriktningar uppmätt i Marsta

Vindriktning Marsta	Kvävedioxid, NO ₂ (µg/m ³)		Partiklar, PM10 (µg/m ³)	
	Nr: 42	Nr: 67	Nr: 42	Nr: 67
Syd till väst	19	49	22	73
Nord till ost	30	18	35	23
Nordväst och sydost	29	36	20	30

Kommentar

Enligt både SLB-analys och SMHI:s flerårsmätningar av vindriktningen i östra Svealand är sydvästliga vindar förhärskande medan vindar från nordost och ost är minst representerade. Längs avsnitt av Kungsgatan med enkelsidig bebyggelse på sydvästra sidan och dubbelsidig bebyggelse innebär rådande vindar förutsättning för generellt högre halter på sydvästra sidan Kungsgatan jämfört med den nordöstra. Flytten av mätplatsen till Kungsgatan 67 gör att mätningarna av NO_x och PM10 nu görs på den sida av Kungsgatan där halterna är som högst. I och men flytten uppfylls Naturvårdsverkets kriterier att mätningar bör göras på den sida av gatan där man kan förvänta de högsta halterna.

SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm.
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.
Box 8136, 104 20 Stockholm.
Tel 08-508 28 800, dir. 08-508 28 925
URL: <http://www.slb.nu>

