

Mätningar av luftföroreningar i Västra Götaland 2011

U-3725



PM_{2.5} - och PM₁₀ - mätningar i Bengtsfors

Foto: David Svenson

Göteborg 2012-04-16
Karin Persson
IVL Svenska Miljöinstitutet AB
David Svenson
Luft i Väst

Sammanfattning

Mätningar av partiklar i luft utfördes under perioden januari - december 2011 som dygnsmedelvärden avseende PM_{10} i gaturum i Herrljunga och Skara. Borås Stad utförde dygnsvisa PM_{10} - mätningar med ett betastråleinstrument i gaturum (Stora Torget).

Månadsmedelvärden av $PM_{2.5}$ och PM_{10} i luft mättes i 2 kommuners bakgrundsluft på landsbygd; Mariestad (Observatoriet) och Bengtsfors (Lästeviks vattenverk). I Mariestad under 2011 samt i Tidaholm under vinterhalvår 2010/11 utfördes även månadsvisa mätningar av PM_{10} och $PM_{2.5}$ respektive PM_{10} i urban bakgrund.

Alingsås mätte kvävedioxid (NO_2), svaveldioxid (SO_2) och lättflyktiga kolväten (VOC) under januari – mars i 4 gaturum.

Borås Stad mätte även NO_2 , SO_2 , ozon (O_3) och bensen med DOAS-instrument ovan tak.

Under 2011 uppmättes årsmedelvärden av PM_{10} i gaturum i Herrljunga och Skara på 13 respektive $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelvärdet för PM_{10} i Borås gaturum var $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelvärdena för PM_{10} i Herrljunga, Skara, Borås och Mariestad samt vinterhalvårsmedelvärdet i Tidaholm var betydligt lägre än miljö kvalitetsnormen (MKN) för såväl års- ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) som dygnsmedelvärde ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Även utvärderingströsklarna underskreds i Herrljunga och Borås, medan Skara hade 46 dygns överskridande av den nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde jämfört med tillåtna 35 dygn.

För $PM_{2.5}$ underskreds MKN för årsmedelvärde, $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, i Mariestads urbana bakgrund under 2011.

Borås Stads mätningar i urban bakgrund av bensen och SO_2 under 2011 visar att MKN ej överskreds, men däremot överskreds nedre utvärderingströskeln för bensen ($2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) samt att MKN för ozon som glidande 8-timmarsmedelvärde ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds vid 4 tillfällen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	1
2	MÄTNINGARNAS UTFÖRANDE	1
3	METEOROLOGISKA MÄTNINGAR I VÄSTRA GÖTALAND.....	3
4	RESULTAT	3
4.1	DATATILLGÄNGLIGHET	3
4.2	HALTER AV PARTIKLAR (PM ₁₀ OCH PM _{2.5})	4
4.2.1	Dygnsmedelvärdet av PM ₁₀	4
4.2.2	Månadsmedelvärden av partiklar (PM ₁₀ och PM _{2.5}).....	5
4.3	ÖVRIGA MÄTNINGAR I SAMVERKANSOMRÅDET	5
5	UPPMÄTTA HALTER JÄMFÖRT MED MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL.....	6
5.1	PARTIKLAR.....	6
5.2	ÖVRIGA MÄTNINGAR	7
6	ANALYS AV FORTSATT ÖVERVAKNINGSBEHOV I ENLIGHET MED FRAMTAGEN KONTROLLSTRATEGI.....	8
7	REFERENSER	9

BILAGOR

Bilaga 1	Mätplatsbeskrivning
Bilaga 2	Meteorologi
Bilaga 3	Uppmätta halter av PM ₁₀ och PM _{2.5}
Bilaga 4	Planerade övervakningsinsatser fram till 2016

1 Bakgrund och syfte

Luftvårdsförbundet för Västra Sverige, Luft i Väst, har sedan vinterhalvår 2002/03 gett IVL Svenska Miljöinstitutet i uppdrag att utföra mätningar i utomhusluft i de nu 39 medlemskommunerna. Under perioden oktober 2002 – april 2007 utfördes mätningarna under vinterhalvår för att de senaste åren, med början 2008, utföras under kalenderår. Syftet med mätningarna är och har varit att kartlägga luftkvaliteten i förhållande till miljökvalitetsnormer för utomhusluft (MKN) (SFS 2010:477) samt att genom samordnade mätningar kunna fastställa om det föreligger fortsatta mätbehov i samverkansområdet i enlighet med de mätkrav som föreskrivs i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2010:8).

Resultat från Luft i Västs mätningar under 2011 presenteras i denna rapport tillsammans med Borås, Tidaholms och Alingsås egna mätningar.

2 Mätningarnas utförande

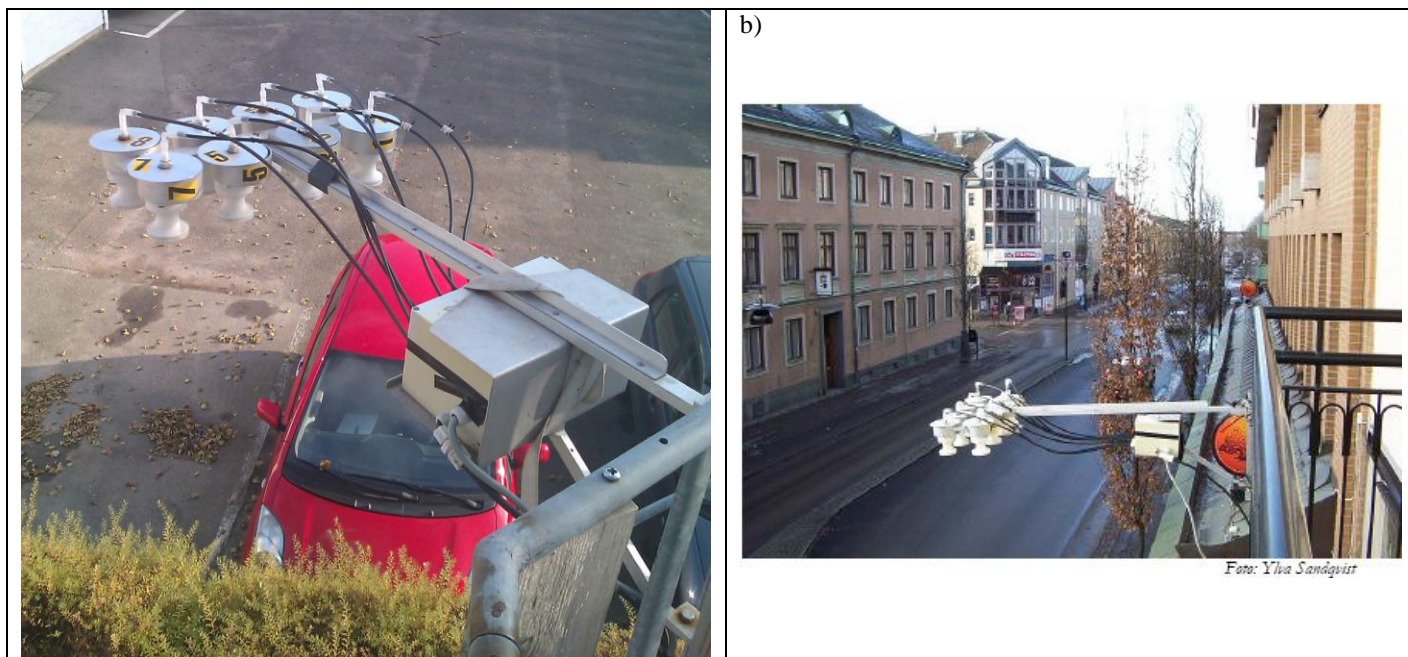
Samtliga mätningar som utfördes i samverkansområdet under 2011 presenteras i Tabell 1. I Bilaga 1 återfinns en tabell över adresser och koordinater för mätplatserna under 2011.

Tabell 1 Mätomfattning i Luft i Västs medlemskommuner under år 2011.

Mätplats	landsbygd	urban bakgrund	gaturum
Alingsås ¹			SO ₂ , NO ₂ , VOC
Bengtsfors ²	PM ₁₀ , PM _{2.5}		
Borås ⁴		O ₃ , NO ₂ , SO ₂ , bensen	PM ₁₀
Herrljunga ³			PM ₁₀
Mariestad ²	PM ₁₀ , PM _{2.5}	PM ₁₀ , PM _{2.5}	
Skara ³			PM ₁₀
Tidaholm ²		PM ₁₀	

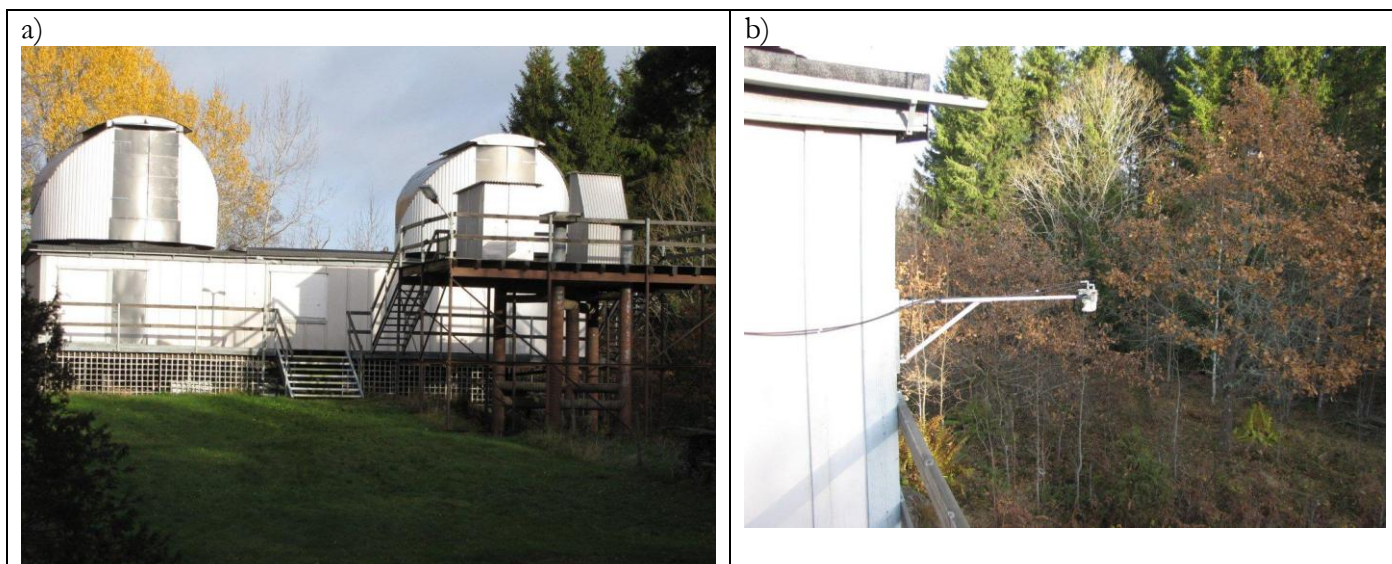
¹ diffusionsprovtagare, månad/vecka ² aktiv månadsprovtagning, ³ aktiv dygnsprovtagning
⁴ mätningar i egen regi med DOAS- (timvis) respektive betastråle-instrument (dygnsvis)

Mätningar av partiklar i luft utfördes under perioden januari - december 2011 som dygnsmedelvärden avseende PM₁₀ i gaturum i Herrljunga och Skara, se foton i Figur 1. Borås Stad utförde, i egen regi, dygnsvisa PM₁₀ – mätningar med ett betastråleinstrument i gaturum (Stora Torget).



Figur 1 a-b. Mätplatserna för dygnsvisa partikelmätningar i gaturum i a) Herrljunga (foto: Claes Eliasson) och b) Skara (foto: Ylva Sandqvist).

Månadsmedelvärden av $PM_{2.5}$ och/eller PM_{10} i luft mättes i 2 kommuners bakgrundsluft på landsbygd; Mariestad (Observatoriet), se foto i Figur 2 a-b, och Bengtsfors (Lästeviks vattenverk). I Mariestad under 2011 samt i Tidaholm utfördes under vinterhalvår 2010/11 även månadsvisa mätningar av PM_{10} och $PM_{2.5}$ respektive PM_{10} i urban bakgrund, i kommunernas egen regi.



Figur 2 a-b a) Partikelprovtagning 2011 i bakgrundsluft på Mariestads landsbygd (Observatoriet), b) Provtagningshuvuden för PM_{10} och $PM_{2.5}$. (Foto: Håkan Magnusson)

För samtliga mätningarna, utom i Borås, av PM_{10} och $PM_{2.5}$ användes IVLs aktiva partikelprovtagare för dygns- och månadsmedelvärde. Månadsprovtagningen av partiklar skedde intermittent, genom provtagning 2 minuter/timme.

Alingsås mätte i 4 gaturum, i egen regi, kvävedioxid (NO₂) och svaveldioxid (SO₂) med diffusionsprovtagare som månadsmedelvärde under januari – mars samt lättflyktiga kolväten (VOC)veckovis under fem under denna period.

Borås Stad mätte även NO₂, SO₂, ozon (O₃) och bensen timvis med DOAS-instrument ovan tak i egen regi.

Provtagningsutrustningen för PM₁₀ och PM_{2.5} installerades av IVL. De veckovisa respektive månadsvisa provbytena av partikelfilter sköttes av miljökontoren i respektive kommun. Exponerade prover skickades in till IVLs laboratorium för analys.

Mät- och analysmetoderna för dygnsvisa PM₁₀ och månadsvisa NO₂ är ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.

3 Meteorologiska mätningar i Västra Götaland

Luft i Väst har tio mätmaster (10 meter höga) och tre SODAR-anläggningar för väderdata som bland annat används som indata till spridningsmodellen ALARM. Vindrosor har beräknats för de kommuner där partikelmätningar har pågått under 2011, se Bilaga 2. Där återfinns också nederbördsmängder för Borås och Vänersborg.

4 Resultat

Samtliga resultat från mätningarna under 2011 i Luft i Västs regi, d.v.s. dygnsmedelvärden av PM₁₀ i Herrljunga och Skara samt månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i Bengtsfors och Mariestad redovisas i Bilaga 3.

4.1 Datatillgänglighet

Datatillgängligheten, d.v.s. den andel av proven som analyserats och godkänts efter kvalitetsgranskning, för dygnsprovtagningen av PM₁₀ under 2011 i Herrljunga och Skara var 79 % respektive 98 %, se Tabell 2. Kvalitetskravet enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2010:8) är en lägsta godtagbar datafångst på 90 % jämnt fördelat över ett kalenderår (normal service exkluderat).

För den intermittenta provtagningen av PM₁₀ och PM_{2.5} var datatillgängligheten 92 % i Mariestad, 83 % i Tidaholm och 96 % i Bengtsfors, se Tabell 2. Den intermittenta mätningen ska ses som en indikativ mätning eftersom den bland annat inte ger fullgod datatäckning enligt mätföreskrifterna (NFS 2010:8).

Tabell 2 Datatillgänglighet för den aktiva dygns- och månadsvisa provtagningen av PM₁₀, PM_{2.5} 2011.

Mätplats	Datatillgänglighet partiklar
Dygnsprovtagning	
Herrljunga, PM ₁₀ , gaturum	79 %
Skara, PM ₁₀ , gaturum	98 %
Månadsprovtagning	
Mariestad PM ₁₀ +PM _{2.5} urban bakgrund +landsbygd	92 %
Bengtsfors PM ₁₀ +PM _{2.5} bakgrund	96 %
Tidaholm PM ₁₀ , urban bakgrund, vh 10/11	83 %

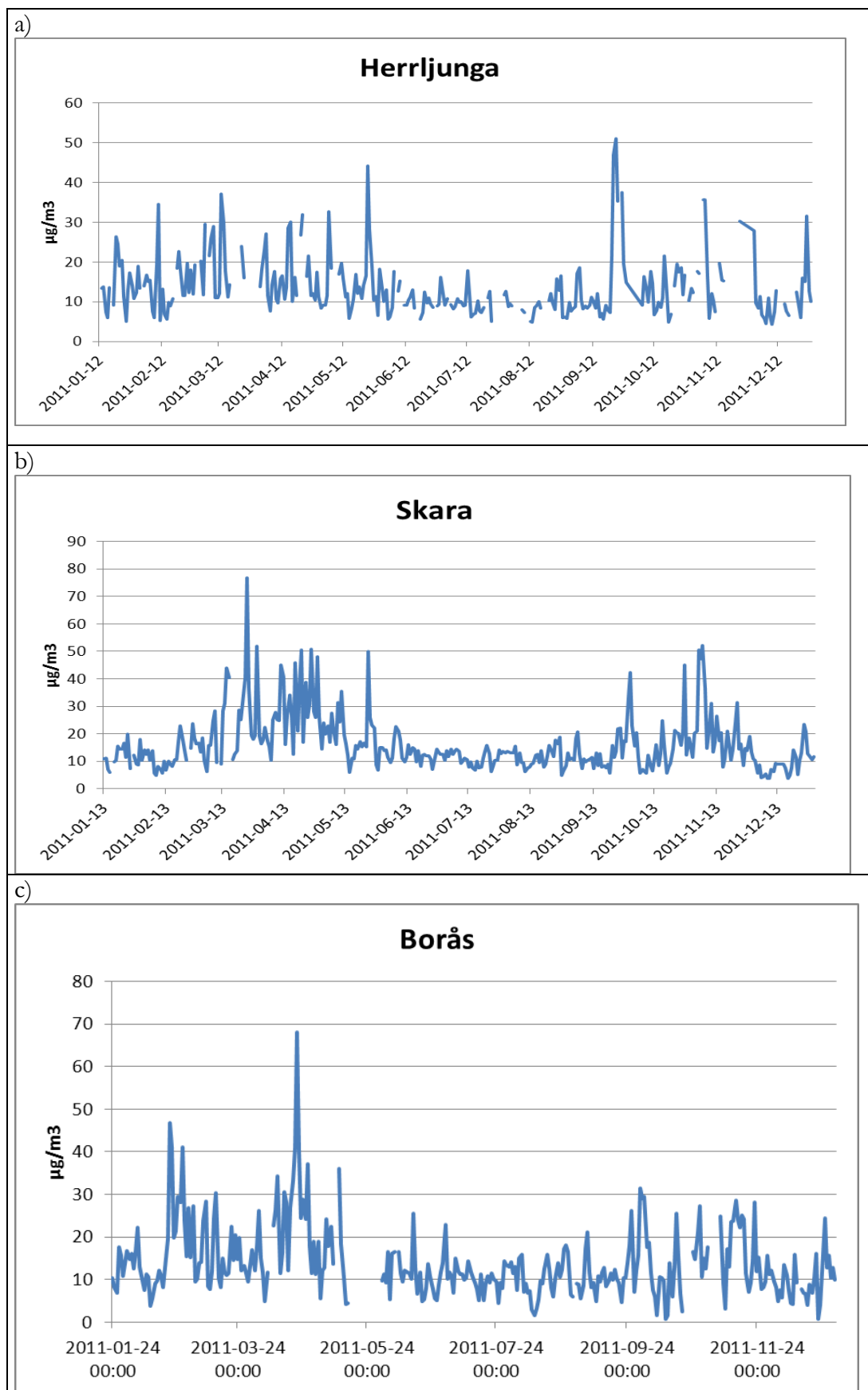
4.2 Halter av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM₁₀

PM₁₀ som dygnsmedelvärden i gaturum mättes dels i Herrljunga och Skara i Luft i Västs regi, dels i Borås med kommunens eget betastråle-instrument.

Under 2011 uppmättes årsmedelvärden av PM₁₀ i gaturum i Herrljunga och Skara på 13 respektive 16 µg/m³. Årsmedelvärdet för PM₁₀ i Borås gaturum var 14 µg/m³.

I Figur 3 illustreras de dygnsvisa partikelhalterna under 2011 för respektive kommun.



Figur 3 a-c Dygnsmedelvärden av PM₁₀ (µg/m³) i Herrljunga (a) och Skara (b) samt Borås (c) under 2011.

4.2.2 Månadsmedelvärden av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

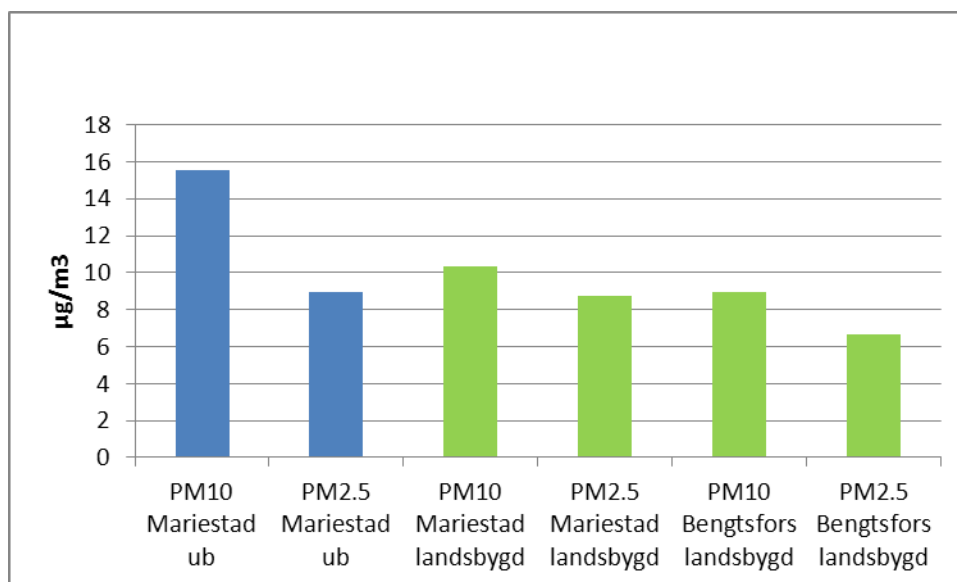
Månadsprovtagningen av PM₁₀ och PM_{2.5} utfördes i urban bakgrund och på landsbygd i Mariestad under kalenderår 2011. Tidaholm mätte PM₁₀ under 6 månader (november 2010 – april 2011). Års- respektive vinterhalvårsmedelvärden presenteras i Tabell 3 tillsammans med kvoterna mellan PM₁₀ och PM_{2.5} i Bengtsfors och Mariestad.

Skillnaderna mellan halten av PM₁₀ och PM_{2.5} på landsbygd är relativt små, med en kvot strax över 1, d.v.s. partikelhalten består till stör del av PM_{2.5}-fraktionen. Kvoten i urban bakgrund i Mariestad ligger närmare 2. I Figur 2 illustreras årsmedelvärdena av PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestads urbana bakgrund och på landsbygd samt på landsbygd i Bengtsfors.

Tabell 3 Årsmedelvärde (2011) för PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestad samt periodmedelvärde (november-april) för PM₁₀ i Tidaholm.

Mariestad	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³	Kvot PM ₁₀ /PM _{2.5}
urban bakgrund	15.5	8.9	1.7
landsbygd	10.4	8.7	1.2
Bengtsfors			
landsbygd	9.0	6.6	1.4
Tidaholm*			
urban bakgrund	4.4**		

* perioden november 2010 – april 2011, ** Låga halter jämfört med tidigare år. Ingen orsak har kunnat hittas.



Figur 4 Årsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i på landsbygd i Bengtsfors och Mariestad samt i urban bakgrund i Mariestad under 2011.

4.3 Övriga mätningar i samverkansområdet

Förutom de mätningar som utfördes inom ramen för Luft i Väst under 2011 hade Borås Stad fristående mätningar. Tidigare i rapporten har resultat för PM₁₀ presenteras. Övriga luftföroreningar som mättes i Borås under 2011 var NO₂, SO₂, O₃ och bensen.

Årsmedelvärdet av NO₂ och ozon ovan tak i Borås var 19 respektive 55 µg/m³ och sommarhalvårsmedelvärdet för ozon var 59 µg/m³. För SO₂ och bensen var årsmedelvärdet 1.0 respektive 2.6 µg/m³. Resultaten av mätningarna visade också att halterna för SO₂ var något lägre och bensen högre än förra årets mätningar. Halterna av ozon var i samma nivå som föregående år.

Alingsås kommun mäter sedan 2003 VOC, NO₂ och SO₂ med diffusionsprovtagare under januari – mars i 4 gaturum. I Tabell 5 presenteras periodmedelvärdena för stationerna i Alingsås under 2011. Halterna av NO₂ och SO₂ under 2011 var generellt lägre jämfört med 2010. För bensen var halterna lägre vid Drottninggatan och Kungsgatan, medan N. Strömgatan uppvisade högre halt för januari-mars 2011 jämfört med motsvarande period 2010.

Tabell 5 Uppmätta halter av NO₂, SO₂ och bensen i gaturum i Alingsås under januari-mars 2011.

	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	Bensen* µg/m ³
Alingsås, Drottninggatan	0.50	13	1.4
Alingsås, Kungsgatan	0.50	13	1.1
Alingsås, N. Strömgatan	0.50	20	3.1
Alingsås, V. Ringgatan	0.42	24	2.0

*pecka 4 – 8, 2011

5 Uppmätta halter jämfört med miljö kvalitetsnormer och miljömål

5.1 Partiklar

I Tabell 6 jämförs uppmätta årsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} från samtliga tätortsstationer med miljö kvalitetsnormen (MKN), övre och nedre utvärderingströskeln (ÖUT och NUT) och miljömål. Årsmedelvärdena för PM₁₀ i Herrljunga, Skara, Borås och Mariestad samt vinterhalvårsmedelvärdet i Tidaholm var betydligt lägre än MKN för såväl års- (40 µg/m³) som dygnsmedelvärde (50 µg/m³). Även utvärderingströsklarna underskreds i Herrljunga och Borås, medan Skara hade 46 dygns överskridande av den nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde jämfört med tillåtna 35 dygn. Dock uppvisade mätningarna på Storgatan i Borås fler dygns överskridanden av ÖUT och NUT än 2010 års mätningar i gaturum vid Knalleland.

Samtliga mätningar av PM₁₀ i tätortsluft, förutom i Tidaholm, ligger i nivå med miljömålet för PM₁₀. Vid tidigare års mätningar har PM₁₀ – halterna i Tidaholm legat i samma haltnivåer som övriga tätorter.. Dock har inga orsaker till 2011 års väldigt låga halter kunnat identifieras vare sig i mätningarna eller i omgivningarna till mätningarna.

För PM_{2.5} underskreds MKN för årsmedelvärde, 25 µg/m³, i Mariestads urbana bakgrund under 2011.

Tabell 6 Sammanställning av årsmedelvärden för PM₁₀ och PM_{2,5} och antal dygn som överskrider MKN, ÖUT, NUT för mätningar i Herrljunga, Skara, Borås, Mariestad och Tidaholm under 2011 jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljömål.

PM ₁₀	Årsmv			
Kommun	µg/m ³	Antal dygn > 50 µg/m ³	Antal dygn > 35 µg/m ³	Antal dygn > 25 µg/m ³
Herrljunga gaturum	14	1	8	24
Skara gaturum	16	6	22	46
Borås gaturum	14	1	8	31
Mariestad urban bakgrund ⁱ	16			
Tidaholm urban bakgrund ^{i,*}	4.4**			
MKN	40	35		
ÖUT	28		35	
NUT	20			35
Miljömål	15			
PM _{2,5}				
Kommun				
Mariestad urban bakgrund ⁱ	9			
MKN	25			

ⁱ intermittent månadsprovtagning, ^{*}endast 5 månader, november 2010 – mars 2011, ^{**}orimligt lågt. Ingen orsak har kunnat identifieras.

5.2 Övriga mätningar

I Borås urbana bakgrund överskreds 2011 NUT för NO₂ för såväl dygns- som timmedelvärde. Årsmedelvärdet överskred miljömålet, 20 µg/m³, se Tabell 7. Halterna var något lägre 2011 jämfört med 2010 då ÖUT överskreds för såväl dygns- som timmedelvärde.

Tabell 7 Sammanställning av årsmedelvärden för NO₂ och antal dygn och timmar som överskrider MKN, ÖUT, NUT och miljömål för mätningar i Borås urbana bakgrund (DOAS) 2011.

NO ₂	Årsmv	Antal dygn >60 µg/m ³	Antal dygn >48 µg/m ³	Antal dygn >36 µg/m ³	Antal timmar >90 µg/m ³	Antal timmar >72 µg/m ³	Antal timmar >54 µg/m ³
Borås, ub	19	3	6	19	48	123	320
MKN	40	7			175		
ÖUT	32		7			175	
NUT	26			7			175
Miljömål	20						

Borås Stads mätningar i urban bakgrund av bensen, SO₂ och ozon under 2011 visar att MKN ej överskreds, men däremot överskreds nedre utvärderingströskeln för bensen (2.5 µg/m³).

För VOC-mätningarna i Alingsås erhöles höga bensenhalter på N. Strömgatan, vilket kan innebära att NUT för bensen riskerar att överskridas. Mätningarna pågick dock bara under 3 månader (januari – mars).

6 Analys av fortsatt övervakningsbehov i enlighet med framtagna kontrollstrategi

Enligt MKN kan övervakning av luftkvaliteten organiseras genom samverkansområde, dvs. ett flertal kommuner (t.ex. inom ett län) kan samarbeta avseende mätningar och alla behöver därmed inte mäta på egen hand. Medlemskommunerna i Luft i Väst är ett exempel på ett samverkansområde. I Luftguiden (Naturvårdsverket, 2011) är det definierat vilka krav på övervakning som ställs i ett samverkansområde, bland annat beroende på hur många invånare det innefattar. För Luft i Väst, med ca 800 000 invånare, innebär det att man behöver minst 3 stycken kontinuerliga mätstationer för NO₂, respektive 4 för PM₁₀ och PM_{2.5} sammantaget, om man i samverkansområdet överskrider den övre utvärderingströskeln, och en kontinuerlig mätstation om den nedre utvärderingströskeln överskrids. Om MKN överskrids i någon kommun så ska kontinuerliga mätningar ske i den enskilda kommunen.

2012 har en ny kontrollstrategi tagits fram för åren 2012-2016 för Luft i Västs medlemskommuner, se Bilaga 4. Den bygger delvis på resultat från tidigare års mätningar och beräkningar.

Under 2012 mäts PM₁₀ i gaturum i Mariestad eftersom tidigare partikelmätningar i gaturum i Mariestad har indikerat förhöjda halter av PM₁₀ och risk för överskridande av MKN. Även Trollhättan har tidigare uppvisat höga halter av PM₁₀ i gaturum, och en intermittert (månadsvis) provtagning av PM₁₀ och PM_{2.5} genomförs därför där. Vidare mäts PM₁₀ och PM_{2.5} intermittert på landsbygd i Mariestad för att spegla intransporten av partiklar i länet. Borås Stad mäter dygnsvis PM₁₀ vid Kungsgatan under 2012 och Luft i Väst kompletterar den mätningen med dygnsvis NO₂. Borås egna utförda mätningar med DOAS-instrument i takhöjd uppvisade under 2010 klart förhöjda halter mot tidigare år.

För 2013 föreslås mätningar av PM₁₀ i tätorter som inte tidigare har haft mätningar, till exempel Lidköping, Skene och Karlsborg.

Vidare föreslås en uppföljning av tidigare VOC-mätningar i de mest belastade kommunerna; Borås, Uddevalla, Mariestad och Åmål.

För NO₂ avses att avvakta resultaten från mätningar i Borås gaturum innan beslut om framtida NO₂ – mätningar tas. Den utförda spridningsberäkningen för 2010 i Borås indikerar också att ett flertal områden riskerar att överskrida NUT för MKN som årsmedelvärde. Den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden överskreds även i Alingsås. Detta innebär att tre kontinuerliga mätstationer för NO₂ krävs i länet. Med tanke på att spridningsberäkningar kontinuerligt utförs för länet med ALARM-modellen torde antalet kontinuerliga mätstationer kunna minskas med åtminstone en station.

Enligt kontrollstrategin planeras det att under samtliga år utförs spridningsberäkningar med ALARM för länet.

7 Referenser

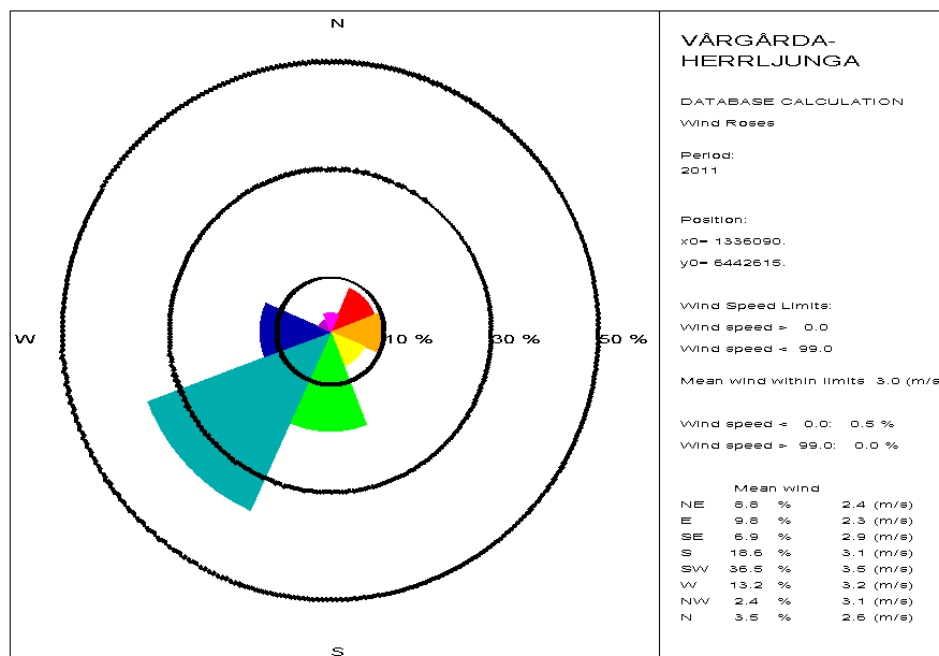
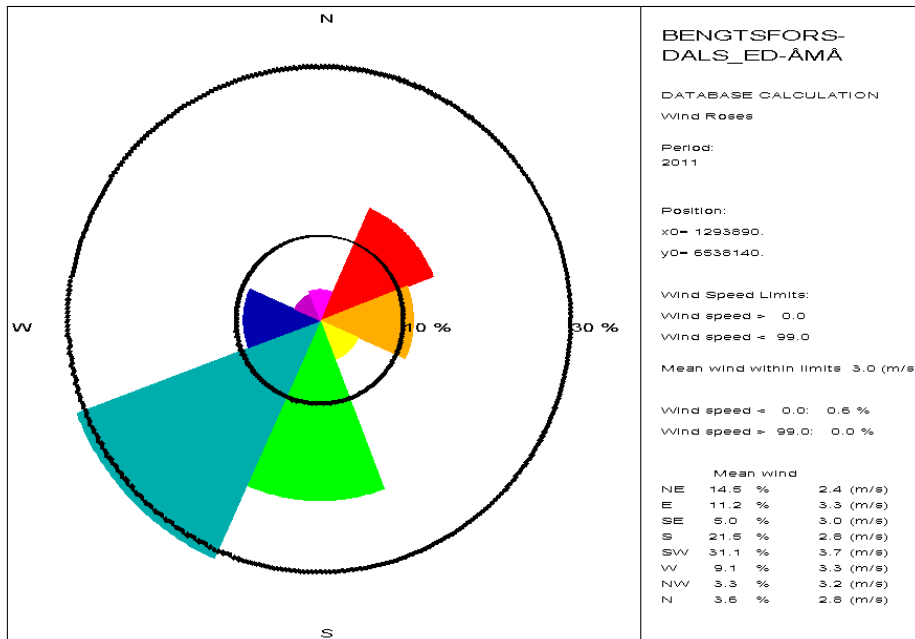
Naturvårdsverket 2011. Luftguiden. Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2011:1.

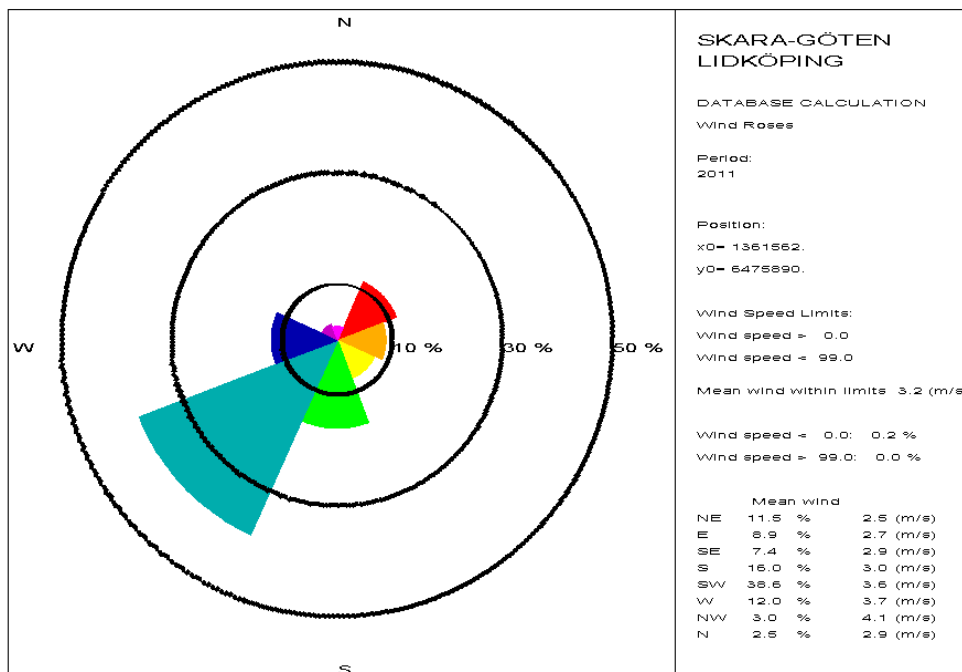
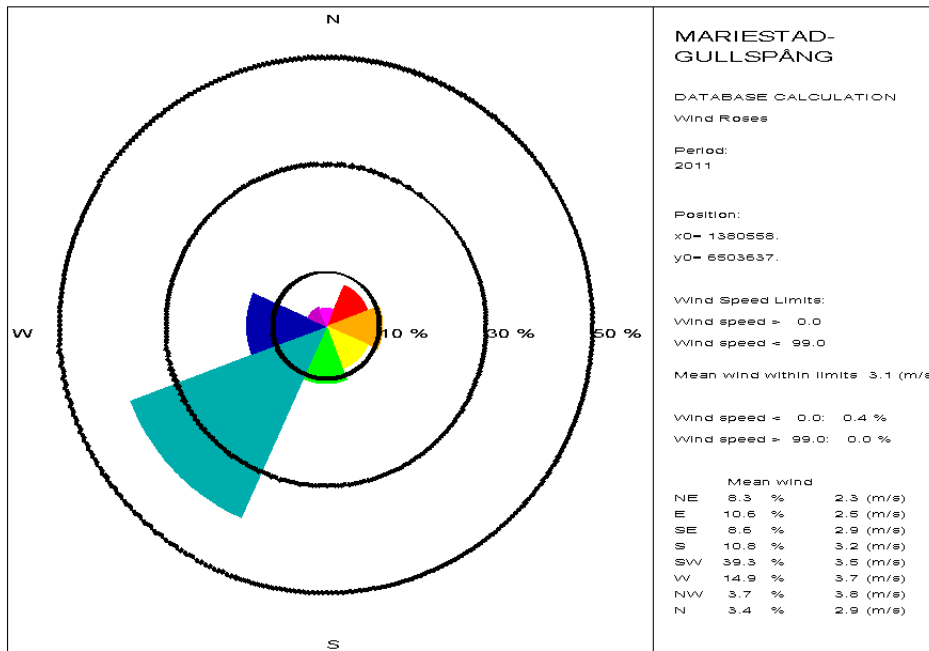
NFS 2010:8 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet.

SFS 2010:477 Luftkvalitetsförordningen.

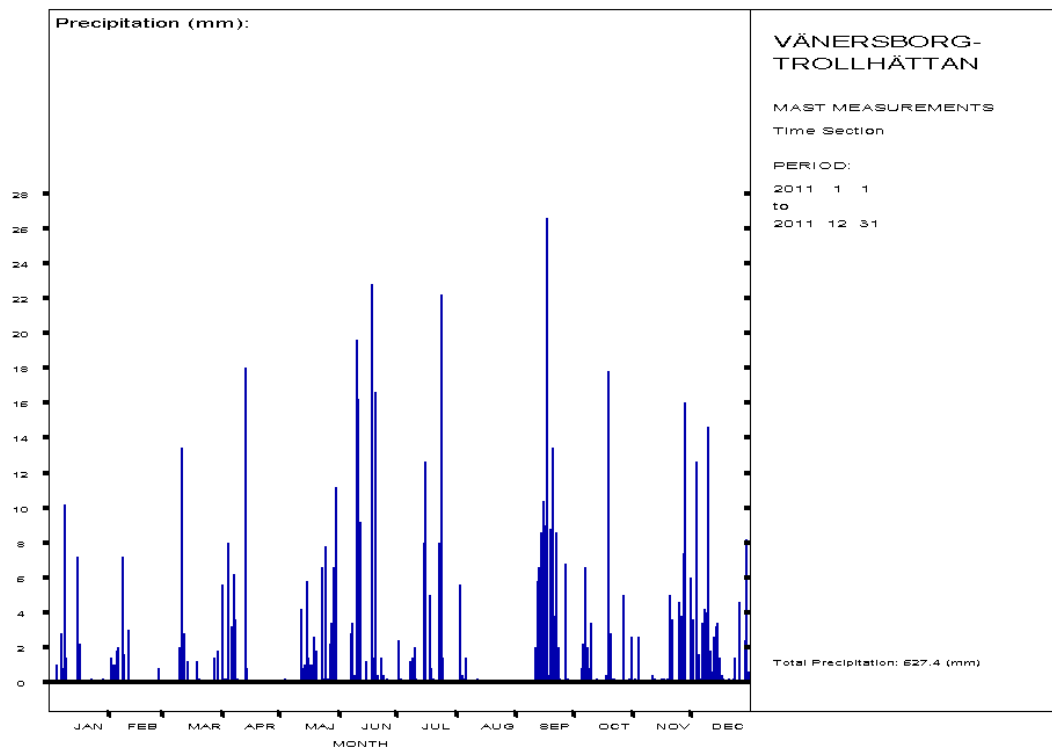
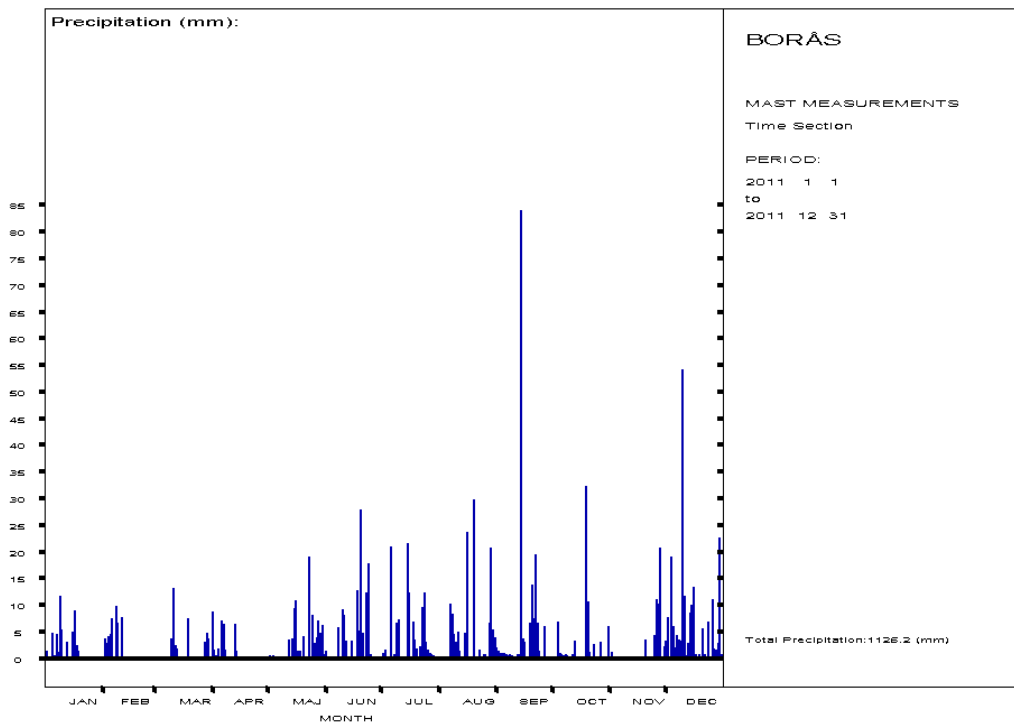
Mätplatsbeskrivning (koordinater enligt RT 90)2011**BILAGA 1**

Kommun	Koordinater	Stationsbeskrivning gatuadress	Provtagning
Alingsås	6427678 1305966	Västra Ringgatan, gaturum	Diffusiv NO ₂ , SO ₂ , VOC
Alingsås	6427431 1306403	N Strömgatan, gaturum	Diffusiv NO ₂ , SO ₂ , VOC
Alingsås	6427597 1306254	Kungsgatan, gaturum	Diffusiv NO ₂ , SO ₂ , VOC
Alingsås	6427639 1306352	Drottninggatan, gaturum	Diffusiv NO ₂ , SO ₂ , VOC
Bengtstors	6538346 1293747	Lästeviks vattenverk, bakgrund	PM _{2.5} /PM ₁₀ intermittent
Borås	6400130 116776	Stora torget, Färgerigatan, gaturum	PM ₁₀ -provtagning, betastråleinstr
Borås	6403087 1329236	Stadshuset, urban bakgrund	NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , bensen (DOAS)
Herrljunga	6442608 1336066	Torget 1	PM ₁₀ dygnsvis
Mariestad	6503644 1380558	Observatoriet, landsbygd	PM _{2.5} /PM ₁₀ intermittent
Mariestad	6511420 1385051	Kyrkogatan, urban bakgrund	PM _{2.5} /PM ₁₀ intermittent
Skara	6475950 1361520	Skaraborgsgatan 21, gaturum	PM ₁₀ dygnsvis
Tidaholm	6452247 1391360	Gamla Torget, urban bakgrund	PM ₁₀ intermittent





Figur 1:1 Vindrosor för Bengtsfors, Herrljunga, Mariestad och Skara 2011.



Figur 1:2 Uppmätta nederbördsmängder i Borås och Vänersborg 2011.

Dygnsmedelvärden för PM₁₀ i Herrljunga och Skara

BILAGA 3

	Herrljunga	Skara		Herrljunga	Skara		Herrljunga	Skara
Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
2011-01-13	13.4	10.8	2011-03-01		16.7	2011-04-17	10.1	12.5
2011-01-14	13.7	11.1	2011-03-02		13.5	2011-04-18	16.2	45.8
2011-01-15	7.5	7.2	2011-03-03	20.3	18.5	2011-04-19	11.5	21.0
2011-01-16	5.9	5.9	2011-03-04	11.6	10.3	2011-04-20		38.3
2011-01-17	13.6		2011-03-05	29.5	6.2	2011-04-21	26.8	50.5
2011-01-18		9.9	2011-03-06		15.8	2011-04-22	31.9	16.8
2011-01-19	9.1	10.4	2011-03-07	21.5	15.8	2011-04-23		38.9
2011-01-20	26.4	15.5	2011-03-08	25.9	24.9	2011-04-24	16.4	26.1
2011-01-21	24.5	14.5	2011-03-09	29.0	28.5	2011-04-25	21.5	30.6
2011-01-22	18.9	14.6	2011-03-10	10.9	9.5	2011-04-26	11.5	50.9
2011-01-23	20.5	16.7	2011-03-11	10.9		2011-04-27	12.0	28.0
2011-01-24	11.4	11.5	2011-03-12	12.1	9.1	2011-04-28	10.4	26.1
2011-01-25	5.0	20.0	2011-03-13	37.2	28.3	2011-04-29	17.5	48.2
2011-01-26	13.0	7.4	2011-03-14	29.9	31.2	2011-04-30	11.3	26.1
2011-01-27	17.2		2011-03-15	17.7	44.0	2011-05-01	8.3	14.5
2011-01-28	14.1	12.4	2011-03-16	11.1	40.6	2011-05-02	9.1	24.0
2011-01-29	10.8	8.9	2011-03-17	14.3		2011-05-03	9.2	19.9
2011-01-30	12.3	8.8	2011-03-18		10.6	2011-05-04	11.5	22.8
2011-01-31	19.0	18.0	2011-03-19	12.4	12.6	2011-05-05	32.6	17.0
2011-02-01	13.3	10.3	2011-03-20		13.8	2011-05-06	18.3	27.5
2011-02-02		14.2	2011-03-21	6.7	28.7	2011-05-07		21.5
2011-02-03	14.0	12.6	2011-03-22		25.2	2011-05-08	11.8	16.1
2011-02-04	16.7	14.1	2011-03-23	23.9	31.1	2011-05-09		31.5
2011-02-05	15.1	10.4	2011-03-24	16.0	40.5	2011-05-10	17.0	24.4
2011-02-06	15.4	13.8	2011-03-25		76.8	2011-05-11	19.6	35.4
2011-02-07	7.6	5.8	2011-03-26		36.6	2011-05-12	15.9	19.6
2011-02-08	6.0	4.8	2011-03-27	12.5	19.3	2011-05-13	11.1	16.5
2011-02-09	19.1	8.1	2011-03-28		18.1	2011-05-14	12.0	12.2
2011-02-10	34.6	7.2	2011-03-29		19.4	2011-05-15	5.8	5.9
2011-02-11	5.2	5.6	2011-03-30		52.0	2011-05-16	8.4	11.2
2011-02-12	13.1	10.0	2011-03-31		19.2	2011-05-17	10.6	11.0
2011-02-13	6.9	6.8	2011-04-01	13.7	16.3	2011-05-18	16.9	15.8
2011-02-14	5.7	10.2	2011-04-02	18.1	17.8	2011-05-19	12.1	14.4
2011-02-15	9.9	9.0	2011-04-03	23.1	22.5	2011-05-20	13.8	17.2
2011-02-16	8.9	8.1	2011-04-04	27.1	17.5	2011-05-21	10.8	15.2
2011-02-17	10.8	10.7	2011-04-05	11.5	15.4	2011-05-22	14.2	16.7
2011-02-18		10.6	2011-04-06	7.7	10.3	2011-05-23	16.6	15.3
2011-02-19	18.4	17.2	2011-04-07	14.3	25.3	2011-05-24	44.1	50.0
2011-02-20	22.6	23.0	2011-04-08	17.7	27.8	2011-05-25	28.3	26.0
2011-02-21	17.8	17.8	2011-04-09	10.6	25.2	2011-05-26	18.8	23.3
2011-02-22	11.5	13.8	2011-04-10	9.7	24.9	2011-05-27	10.5	22.2
2011-02-23	11.5	10.5	2011-04-11	15.8	45.2	2011-05-28	11.4	8.7
2011-02-24	19.6		2011-04-12	16.5	40.8	2011-05-29	6.5	6.8
2011-02-25	12.3	14.9	2011-04-13	10.7	16.0	2011-05-30	18.2	15.1
2011-02-26	18.0	23.8	2011-04-14	13.6	26.7	2011-05-31	13.4	15.1
2011-02-27	11.9	18.6	2011-04-15	28.6	34.2	2011-06-01	10.0	13.8
2011-02-28	19.4	16.4	2011-04-16	30.1	26.5	2011-06-02	12.9	14.2

	Herrljunga	Skara		Herrljunga	Skara		Herrljunga	Skara
Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
2011-06-03	5.6	11.6	2011-07-22	11.0	15.8	2011-09-09	8.4	9.8
2011-06-04	6.2	9.5	2011-07-23	12.7	12.7	2011-09-10	9.1	10.5
2011-06-05	8.6	11.2	2011-07-24	5.0	6.2	2011-09-11	11.2	10.8
2011-06-06	17.6	18.3	2011-07-25		8.2	2011-09-12	10.2	11.6
2011-06-07		22.5	2011-07-26	7.7	10.5	2011-09-13	8.5	7.3
2011-06-08	12.6	21.1	2011-07-27		10.4	2011-09-14	12.0	13.0
2011-06-09	15.2	17.9	2011-07-28		14.2	2011-09-15	6.2	8.5
2011-06-10		11.1	2011-07-29		12.7	2011-09-16	7.0	12.7
2011-06-11	9.1	9.9	2011-07-30	11.7	13.5	2011-09-17	5.5	8.0
2011-06-12	9.1	11.3	2011-07-31	12.6	13.2	2011-09-18	9.0	8.5
2011-06-13	10.5	16.2	2011-08-01	8.8	13.6	2011-09-19	7.9	7.5
2011-06-14	11.1	12.5	2011-08-02	9.5	13.4	2011-09-20	7.3	8.9
2011-06-15	13.0	15.1	2011-08-03	8.9	13.1	2011-09-21	21.3	5.7
2011-06-16	8.5	14.5	2011-08-04		13.0	2011-09-22	47.0	15.8
2011-06-17		9.9	2011-08-05	12.7	15.5	2011-09-23	51.1	11.5
2011-06-18		14.0	2011-08-06		8.6	2011-09-24	35.3	13.6
2011-06-19	5.6	8.2	2011-08-07		13.1	2011-09-25		21.8
2011-06-20	7.2	12.3	2011-08-08	8.1	9.4	2011-09-26	37.5	22.0
2011-06-21	12.5	12.4	2011-08-09	7.3	9.4	2011-09-27	19.5	11.3
2011-06-22	9.8	11.9	2011-08-10		6.3	2011-09-28	14.9	17.6
2011-06-23	11.0	11.9	2011-08-11		7.5	2011-09-29		17.2
2011-06-24	9.5	11.0	2011-08-12	5.0	7.9	2011-09-30		33.4
2011-06-25	8.6	7.0	2011-08-13	4.8	9.0	2011-10-01		42.2
2011-06-26		10.2	2011-08-14	8.7	9.4	2011-10-02		23.1
2011-06-27	8.9	14.6	2011-08-15	8.9	12.2	2011-10-03		15.5
2011-06-28	9.3	13.4	2011-08-16	10.1	12.5	2011-10-04		20.5
2011-06-29	16.2	12.5	2011-08-17	8.3	9.6	2011-10-05		11.4
2011-06-30	11.9	12.5	2011-08-18		14.0	2011-10-06	9.2	5.8
2011-07-01	9.1	10.2	2011-08-19	4.6	8.0	2011-10-07	16.4	7.1
2011-07-02	10.8	14.0	2011-08-20		9.0	2011-10-08	13.2	6.3
2011-07-03		11.8	2011-08-21	10.2	12.1	2011-10-09	9.8	5.8
2011-07-04	9.2	14.5	2011-08-22	12.2	15.8	2011-10-10	17.7	12.2
2011-07-05	8.2	12.5	2011-08-23	9.9	13.7	2011-10-11	14.6	8.1
2011-07-06	8.7	13.5	2011-08-24	7.9	11.7	2011-10-12	6.7	6.6
2011-07-07	10.7	14.4	2011-08-25	15.8	17.8	2011-10-13	7.9	10.9
2011-07-08	9.8	13.5	2011-08-26	12.8	16.4	2011-10-14	9.8	16.2
2011-07-09	10.0	9.3	2011-08-27	16.5	18.8	2011-10-15	8.5	8.6
2011-07-10	9.0	10.0	2011-08-28	6.0	4.8	2011-10-16	10.9	12.8
2011-07-11	9.1	11.1	2011-08-29	6.1	6.5	2011-10-17	21.6	25.0
2011-07-12	17.9	10.7	2011-08-30	5.8	8.3	2011-10-18	12.1	16.2
2011-07-13		7.8	2011-08-31	9.9	13.1	2011-10-19	4.8	5.6
2011-07-14	6.2	10.0	2011-09-01	7.7	10.7	2011-10-20	6.9	7.9
2011-07-15	6.8	7.7	2011-09-02	8.1	11.2	2011-10-21		9.2
2011-07-16	7.1	6.9	2011-09-03	8.7	10.3	2011-10-22	14.0	14.4
2011-07-17	10.3	10.0	2011-09-04	17.0	18.3	2011-10-23	19.5	21.4
2011-07-18	7.7	7.7	2011-09-05	18.6	20.7	2011-10-24	17.5	20.4
2011-07-19	7.2	8.0	2011-09-06	10.4	12.4	2011-10-25	18.7	20.3
2011-07-20	8.5	11.2	2011-09-07	8.1	7.4	2011-10-26	11.8	15.9
2011-07-21		13.7	2011-09-08	8.9	10.8	2011-10-27	16.7	20.9

	Herrljunga	Skara		Herrljunga	Skara		Herrljunga	Skara
Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
2011-10-28		45.1	2011-11-19		15.9	2011-12-11	12.9	6.1
2011-10-29	10.2	12.3	2011-11-20		10.4	2011-12-12		9.4
2011-10-30	13.4	18.7	2011-11-21		14.2	2011-12-13	11.1	9.0
2011-10-31	12.2	15.1	2011-11-22		24.0	2011-12-14		9.0
2011-11-01		11.5	2011-11-23	30.3	31.4	2011-12-15	9.5	8.9
2011-11-02	17.7	20.3	2011-11-24		14.5	2011-12-16	7.6	9.0
2011-11-03	17.0	20.9	2011-11-25		16.5	2011-12-17	6.5	7.7
2011-11-04		50.5	2011-11-26		8.6	2011-12-18		3.8
2011-11-05	35.7	47.3	2011-11-27		14.8	2011-12-19	21.9	5.0
2011-11-06	35.6	52.3	2011-11-28		13.8	2011-12-20		7.5
2011-11-07	16.4	36.7	2011-11-29		19.1	2011-12-21	12.4	14.2
2011-11-08	5.7	14.7	2011-11-30	27.8	13.3	2011-12-22		11.4
2011-11-09	12.1	20.3	2011-12-01	9.7	11.0	2011-12-23	5.9	5.2
2011-11-10	10.3	31.1	2011-12-02	8.5	10.5	2011-12-24	15.9	10.3
2011-11-11	7.5	13.3	2011-12-03	11.3	5.7	2011-12-25	15.1	13.1
2011-11-12		16.9	2011-12-04	6.7	8.9	2011-12-26	31.6	23.4
2011-11-13	19.8	26.4	2011-12-05	5.7	4.1	2011-12-27	12.7	20.6
2011-11-14	15.5	17.5	2011-12-06	4.6	4.2	2011-12-28	10.0	12.8
2011-11-15	15.3	20.6	2011-12-07	10.9	5.4	2011-12-29		12.0
2011-11-16		7.9	2011-12-08	6.1	3.9	2011-12-30		10.6
2011-11-17		11.0	2011-12-09	4.3	3.8	2011-12-31		11.6
2011-11-18		21.0	2011-12-10	7.4	7.0			

Månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestad och Bengtsfors

Månad 2010	Mariestad – urban bakgrund		Mariestad – Observatoriet landsbygd		Bengtsfors landsbygd	
	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)
2011-01	17	12	8.2	7.9		
2011-02	13	15	10	11		
2011-03	16	8.7	11	8.4	9.1	12
2011-04	25	8.4	11		8.7	11
2011-05	19	10	12	12	11	5.4
2011-06		6.0	9.1	7.8	13	
2011-07	11	4.9	8.1	6.6	7.6	4.1
2011-08		5.1	6.9		7.1	4.6
2011-09	14	8.9	11	9.5	9.8	8.1
2011-10	14	10	13	7.7	5.4	6.7
2011-11	17	12	14	12	12	5.9
2011-12	9.2	5.6	9.1	4.7	6.5	1.7

BILAGA 4

Förslag på framtida mätningar och beräkningar enligt Luft i Västs Kontrollstrategi

2012	2013	2014	2015	2016
PM10 i Mariestad i gaturum dygnsvis i ett år	En mätstation för PM ₁₀ i gaturum i Lidköping dygnsvis i ett år	En mätstation för PM ₁₀ eller PM _{2,5} i gaturum i ett år	En mätstation för PM ₁₀ eller PM _{2,5} i gaturum i ett år.	En mätstation för PM ₁₀ eller PM _{2,5} i gaturum i ett år.
PM _{2,5} och PM ₁₀ Intermittent i gaturum i Strömstad samt Observatoriet Mariestad	En mätstation för PM _{2,5} och PM ₁₀ Intermittent i gaturum i Karlsborg och Skene. En bakgrundsmätning intermittent av PM ₁₀ och PM _{2,5} i Mariestad.	En mätstation för PM _{2,5} och PM ₁₀ intermittent	En mätstation För PM _{2,5} och PM ₁₀ intermittent	En mätstation För PM _{2,5} och PM ₁₀ intermittent
NO ₂ dygnsvis i gaturum i Borås		NO ₂ i gaturum med diffusionsprovtagare i samtliga kommuner. Mäts varannan månad under 1 år	NO ₂ dygnsvis i gaturum.	NO ₂ dygnsvis i gaturum.
	VOC i gaturum 20 veckor under 2013 i Borås, Uddevalla, Mariestad och Åmål (belastade kommuner)			VOC i gaturum 20 veckor under 2016 i belastade kommuner
			Ev. analys av PAH och/eller metaller från någon tidigare station där PM ₁₀ mätts	
Uppgradering av emissionsdatabas	Uppgradering av emissionsdatabas	Uppgradering av emissionsdatabas	Uppgradering av emissionsdatabas	Uppgradering av emissionsdatabas
Spridningsberäkningar	Spridningsberäkningar	Spridningsberäkningar	Spridningsberäkningar	Spridningsberäkningar
		Effektundersökningar		