

Mätningar av luftföroreningar i Västra Götalands län 2015

För Luft i Väst



Karin Persson, IVL & Barbara Sandell, LIV

Författare: Karin Persson, IVL & Barbara Sandell, LIV

På uppdrag av: Ange text via dialogrutan

Rapportnummer: U 5640

Foto: Henrik Fallgren

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2016

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel: 010-7886500 Fax: 010-7886590

www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Bakgrund och syfte	4
2 Mätningarnas utförande	4
2.1 Övriga mätningar i samverkansområdet	6
2.2 Samtliga mätningar som utförts sedan 2002 i Luft i Västs regi	7
3 Meteorologi.....	9
4 Resultat.....	10
4.1 Datatillgänglighet.....	10
4.2 Halter av partiklar (PM ₁₀ och PM _{2,5}).....	11
4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM ₁₀	11
4.2.2 Intermittent provtagning av partiklar (PM ₁₀ och PM _{2,5}).....	12
4.3 Halter av kvävedioxid	14
4.3.1 Dygnsmedelvärden av NO ₂	14
4.3.2 Månadsmedelvärden av NO ₂	14
4.4 Övriga mätningar i samverkansområdet	16
5 Uppmätta halter jämfört med miljö kvalitetsnormer och miljömål	16
5.1 Partiklar	16
5.2 Kvävedioxid	17
6 Analys av fortsatt övervakningsbehov i enlighet med framtagna kontrollstrategi.....	18
6.1 PM ₁₀ och PM _{2,5}	18
6.2 NO ₂	18
7 Referenser.....	20

Sammanfattning

Resultat från Luft i Väst:s mätningar av partiklar i luft som dygnsmedelvärden av PM₁₀ i gaturum i Trollhättan och månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2,5} i Strömstad (gaturum) och Mariestad (landsbygd) samt månadsvis provtagning av NO_x på landsbygd i Mariestad under 2015 presenteras i denna rapport tillsammans med kommunernas egna mätningar av luftföroreningar i Alingsås, Borås och Mariestad.

Årsmedelvärdena för PM₁₀ i gaturum i Borås (14 µg/m³), Strömstad (12 µg/m³) och Trollhättan (13 µg/m³) samt i urban och regional bakgrund i Mariestad (12 respektive 9 µg/m³) underskred miljö kvalitetsnormen (MKN) (40 µg/m³), övre och nedre utvärderingströsklarna (ÖUT, NUT) (28 respektive 20 µg/m³) och miljö kvalitetsmålets precisering (15 µg/m³) för årsmedelvärde. MKN, ÖUT och NUT (50, 35 respektive 25 µg/m³) för dygnsmedelvärde underskreds i gaturum i Trollhättan och Borås, men miljö kvalitetsmålets precisering (30 µg/m³) överskreds under 13 respektive 19 dygn jämfört med tillåtna 3 dygn.

För årsmedelvärdet av PM_{2,5} underskreds MKN (25 µg/m³), ÖUT (17 µg/m³), NUT (12 µg/m³) samt miljö kvalitetsmålets precisering (10 µg/m³) i Strömstads gaturum (5 µg/m³) och i urban bakgrund i Mariestad (7 µg/m³) under 2015.

Årsmedelvärdet av kvävedioxid (NO₂) vid Kungsgatan i Borås, 21 µg/m³, underskred MKN (40 µg/m³), ÖUT (32 µg/m³) och NUT (26 µg/m³), men överskred miljö kvalitetsmålets precisering (20 µg/m³) för årsmedelvärde. MKN (60 µg/m³) och ÖUT (48 µg/m³) för dygnsmedelvärde överskreds 3 respektive 4 dygn jämfört med tillåtna 7 dygn. Dock överträddes NUT för dygnsmedelvärde (36 µg/m³), 33 dygn jämfört med tillåtna 7.

Övriga mätningar av NO₂ i samverkansområdet (Alingsås, Borås, Mariestad) uppvisade halter som klart underskred MKN, ÖUT, NUT för årsmedelvärde. Miljö kvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde överskreds vid Gärdesgatan i Alingsås samt i Borås urbana bakgrund för periodmedelvärdet under januari – juli.

Bensenmätningarna som utfördes i Alingsås underskred miljö kvalitetsmålets precisering på samtliga platser.

1 Bakgrund och syfte

Luftvårdsförbundet för Västra Sverige, Luft i Väst, har sedan vinterhalvåret 2002/03 gett IVL Svenska Miljöinstitutet i uppdrag att utföra mätningar i utomhusluft i de numer 38 medlemskommunerna. Under åren 2002 – 2007 utfördes mätningarna under vinterhalvår för att sedan, med början 2008, utföras under kalenderår.

Syftet med mätningarna är att kartlägga luftkvaliteten i förhållande till miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft (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 2013:11).

Resultat från Luft i Väst:s mätningar av partiklar (PM_{10} och/eller $PM_{2.5}$) i Strömstad, Trollhättan och Mariestad samt mätningar av kvävedioxid (NO_2) i Borås och kväveoxid ($NO_x = NO + NO_2$) i Mariestad under 2015 presenteras i denna rapport tillsammans med kommunernas egna mätningar i Borås, Alingsås och Mariestad av PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 och lättflyktiga kolväten (VOC).

2 Mätningarnas utförande

Samtliga luftmätningar som utfördes i samverkansområdet i Luft i Väst:s regi under 2015 presenteras i Tabell 1. I Bilaga 1 återfinns en tabell över adresser och koordinater för mätplatserna samt använd mätmetod.

Mätningar av partiklar i luft utfördes som dygnsmedelvärden avseende PM_{10} i gaturum i Trollhättan, se Figur 1a. I Borås gaturum mättes NO_2 som dygnsmedelvärde, se Figur 1b.

Månadsmedelvärden av $PM_{2.5}$ och PM_{10} mättes i landsbygdsluft i Mariestad (Observatoriet), se foto i Figur 2a, samt i gaturum i Strömstad, se Figur 2b.

Vidare mättes NO_x (NO och NO_2) med diffusionsprovtagare på landsbygd i Mariestad för validering av ALARM-modellen.

För samtliga årsvisa mätningar av PM_{10} och $PM_{2.5}$ användes IVL:s aktiva provtagare för dygns- respektive månadsmedelvärde. Månadsprovtagningen av partiklar skedde intermittent, genom provtagning 2 minuter/timme. Provtagningen av NO_2 och NO_x utfördes med IVL:s dygns- respektive diffusionsprovtagare.

Provtagningsutrustningen för PM_{10} , $PM_{2.5}$ och NO_2 installerades av IVL. Provbyten veckovis (dygnsprovtagning av PM_{10} och NO_2) samt månadsvis (intermittent provtagning av PM_{10} och $PM_{2.5}$) sköttes av personal vid respektive miljökontor. Exponerade prover skickades in till IVL:s laboratorium för vägning och analys. IVL innehar ackreditering för mät- och analysmetoderna för dygnsvisa PM_{10} och NO_2 av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) .

Tabell 1 Mätomfattning i Luft i Väst:s regi under år 2015. Mätningarna har utförts med IVL:s provtagare.

Mätplats	Landsbygd	Urban bakgrund	Gaturum
LIV:s regi			
Borås			NO ₂ ***
Mariestad	PM ₁₀ *, PM _{2.5} *, NO _x **		
Strömstad			PM ₁₀ *, PM _{2.5} *
Trollhättan			PM ₁₀ ***

* aktiv månadsprovtagning, ** diffusionsprovtagning, *** dygnsprovtagning

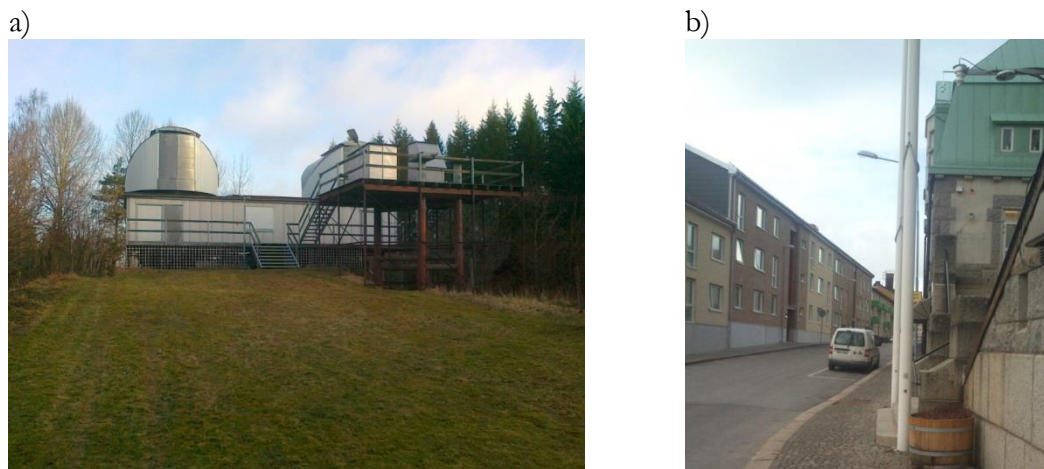
a)



b)



Figur 1 a-b Mätplatserna för dygnsvisa mätningar i gaturum av a) PM₁₀ i Trollhättan (containerflytt) och b) NO₂ i Borås. Foto: Barbara Sandell tv, Henrik Fallgren th.



Figur 2 a-b a) Partikelprovtagning 2015 i bakgrundsluft, Mariestads landsbygd (Observatoriet), b) Partikelprovtagning 2015 i gaturum i Strömstad.

2.1 Övriga mätningar i samverkansområdet

I Tabell 2 presenteras Luft i Väst:s medlemskommuners egna mätningar av luftföroreningar.

I Mariestad utfördes mätningar i kommunens regi månadsvis av PM_{10} och $PM_{2.5}$ i urban bakgrund.

Alingsås mätte med IVL:s diffusionsprovtagare NO_2 , som månadsmedelvärde varannan månad under 2015 i 4 gaturum samt en i urban bakgrund, samt VOC veckovis under 8 veckor, jämnt fördelat under 2015, i 3 gaturum och en i urban bakgrund.

Borås Stad mätte NO_2 , svaveldioxid (SO_2) och ozon (O_3) timvis ovan tak samt PM_{10} dygnsvis i gaturum. Mätningarna av PM_{10} pågick under hela 2015, medan mätningarna av NO_2 , SO_2 och O_3 avbröts efter juli månad till följd av renovering av byggnaden där mätningarna utfördes.

Vidare mättes deposition av partiklar i Mariestad, Gullspång och Töreboda under en 2-månaders period. Dessa resultat presenteras dock ej i denna rapport.

Tabell 2 Mätningar i egen regi i Luft i Väst:s medlemskommuner under år 2015.

Mätplats	Landsbygd	Urban bakgrund	Gaturum
Kommuners egen regi			
Alingsås		NO ₂ ** , VOC**	4 st NO ₂ ** , 3 st VOC**
Borås		O ₃ , NO ₂ , SO ₂ ***	PM ₁₀ ***
Mariestad		PM ₁₀ * , PM _{2.5} *	12 st PM****
Gullspång			4 st PM****
Töreboda			4 st PM****

* aktiv månadsprovtagning; ** diffusionsprovtagning; ***mätningar med DOAS- (NO₂, SO₂, ozon timvis) respektive betastråle-instrument (PM₁₀, dygnsvis); **** passiv partikeldeposition

2.2 Samtliga mätningar som utförts sedan 2002 i Luft i Västs regi

Mätningar har utförts i medlemskommunerna sedan vinterhalvår 2002/03, dvs. under 14 mätsåsonger. I Tabell 3 presenteras vilka komponenter som har mätts i respektive kommun sedan 2002.

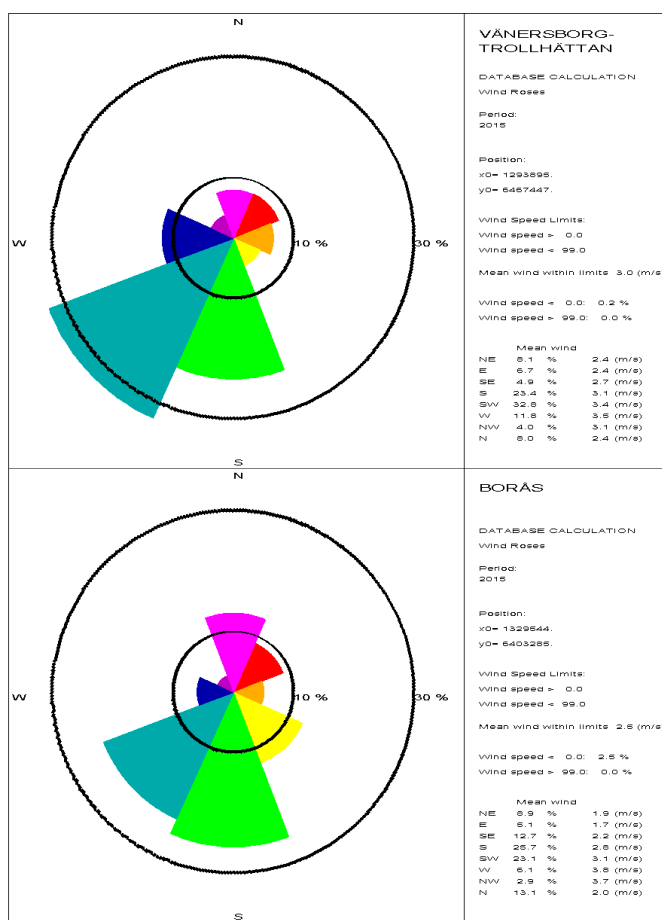
I totalt 21 av de 40 medlemskommunerna genom åren har aktiva mätningar av partiklar, som dygns- eller månadsmedelvärde, utförts. I samtliga kommuner har mätning av NO₂ med diffusionsprovtagare utförts under minst 2 år. VOC-mätning har utförts i samtliga kommuner, undantaget Tidaholm och Essunga, under minst en säsong.

Tabell 3 Samtliga utförda mätningar i Luft i Väst:s regi sedan vinterhalvåret 2002/03, fördelat på respektive kommun. (PM=deposition av partiklar).

Kommun	2002/03	2003/04	2005/06	2006/07	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ale	NO ₂	VOC		PM			NO ₂					
Alingsås	NO ₂	VOC	PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃	PM			PM ₁₀ , NO ₂				NO ₂	
Bengtstors	NO ₂	VOC			SO ₂		NO ₂	PM ₁₀ + PM _{2.5}			NO ₂	
Bollebygd	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Borås	PM ₁₀ , NO ₂	VOC		PM ₁₀ , PM, NO ₂ , PAH	PM ₁₀ , Nox	PM _{2.5}	NO ₂		NO ₂	VOC	NO ₂	NO ₂
Dals-Ed	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Essunga							NO ₂				NO ₂	
Falköping	NO ₂	VOC		PM	SO ₂		NO ₂				NO ₂	
Färgelanda	PM ₁₀ , NO ₂ , PAH	VOC	PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃	PM			NO ₂				NO ₂	
Grästorp	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Gullspång	NO ₂	VOC					NO ₂				NO ₂	
Götene	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Herrljunga	NO ₂	VOC					NO ₂	PM ₁₀			NO ₂	
Hjo	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Karlsborg	NO ₂	VOC		PM			NO ₂			PM ₁₀ + PM _{2.5}	NO ₂	
Lidköping	NO ₂	VOC		PM ₁₀ + PM _{2.5} , NO ₂			NO ₂			PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂	NO ₂	
Lilla Edet	NO ₂	VOC		PM			NO ₂					
Lysekil	NO ₂	VOC		PM	SO ₂		NO ₂				NO ₂	
Mariestad	PM ₁₀ , NO ₂	PM ₁₀ , VOC	PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃ , PAH	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂	PM ₁₀ + PM _{2.5}	PM ₁₀ + PM _{2.5}	PM ₁₀ + PM _{2.5} , PM, NO ₂	PM ₁₀ + PM _{2.5}	PM ₁₀ + PM _{2.5}	PM ₁₀ + PM _{2.5} , VOC	PM ₁₀ + PM _{2.5} , NO ₂	PM ₁₀ + PM _{2.5}
Mark	NO ₂	VOC		PM	SO ₂		NO ₂			PM ₁₀ + PM _{2.5} , VOC	NO ₂	
Mellerud	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Munkedal	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂	SO ₂		NO ₂				NO ₂	
Orust	NO ₂	VOC		PM			NO ₂					
Skara	NO ₂	VOC		PM			NO ₂	PM ₁₀				
Skövde						VOC	PM ₁₀ , NO ₂				PM ₁₀ + PM _{2.5} , NO ₂	
Sotenäs	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Strömstad	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂		VOC	NO ₂		PM ₁₀ + PM _{2.5}		NO ₂	PM ₁₀ + PM _{2.5}
Svenljunga	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂		PM ₁₀	NO ₂				NO ₂	
Tanum	NO ₂	VOC		PM ₁₀ + PM _{2.5} , NO ₂	SO ₂		NO ₂				NO ₂	
Tibro	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Tidaholm			PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃	PM, NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Tranemo	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Trollhättan	NO ₂	PM ₁₀ , VOC		PM ₁₀ , NO ₂	PM ₁₀ , PAH, SO ₂		NO ₂				NO ₂	PM ₁₀
Töreboda	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Uddevalla	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂	PM ₁₀	VOC	NO ₂			VOC	PM ₁₀ , NO ₂	
Ulricehamn	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Vara	NO ₂	VOC		PM			NO ₂				NO ₂	
Värgårda	NO ₂	VOC		PM ₁₀ , NO ₂			NO ₂				NO ₂	
Vänersborg	NO ₂	VOC		PM	PM ₁₀ + PM _{2.5} , NOx	PM	NO ₂				NO ₂	
Åmål	NO ₂	VOC		PM ₁₀ + PM _{2.5} , NO ₂		PM ₁₀ + PM _{2.5}	NO ₂			VOC	NO ₂	

3 Meteorologi

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 Borås och Trollhättan för 2015, se Figur 3. De dominerande vindarna var under 2015 sydvästliga och sydliga i båda kommunerna. Vidare hade Trollhättan en större andel västliga vindar än Borås, medan Borås hade en större andel nordliga och sydostliga vindar än Trollhättan.



Figur 3 Vindros för Trollhättan (överst) och Borås (nederst) för 2015.

År 2015 var något kyligare än 2014, men hamnade ändå på tredje plats bland de varmaste åren i Sverige (www.smhi.se). Sommaren (maj-juli) bjöd på ovanligt kyligt väder, vilket drog ner årsmedeltemperaturen för 2015, medan framför allt avslutningen på året var ovanligt mild. I Borås var årsmedeltemperaturen 8°C, vilket kan jämföras med normaltemperatur (1961-1990) på 6.1°C.

Under april varvades några härligt varma perioder med kraftig lågtryckstrafik. I maj fortsatte nederbördsområden att komma in över landet och det blev en på många håll blåsigt och blöt vår. Borås hade en årsmedelnederbörd på cirka 1200 mm och

motsvarande i Vänersborg var 875 mm jämfört med normala 975 mm respektive cirka 700 mm.

4 Resultat

I detta kapitel presenteras bearbetade resultat från mätningarna under 2015, i Luft i Väst:s regi samt kommuner i samverkansområdets egna mätningar, i tabeller och figurer. Jämförelser görs med miljö kvalitetsnormer (MKN), övre- och nedre utvärderingströsklar (ÖUT och NUT) samt miljö kvalitetsmålen's preciseringar (miljömål).

Samtliga resultat från mätningarna under 2015 i Luft i Väst:s regi, dvs. dygnsmedelvärden av PM_{10} i Trollhättan respektive NO_2 i Borås samt månadsmedelvärden av PM_{10} och $PM_{2.5}$ i Mariestad och Strömstad redovisas i Bilaga 2.

4.1 Datatillgänglighet

Kvalitetskravet enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) är en tidstäckning på 100%, med en lägsta godtagbar datatillgänglighet på 90%, dvs. den andel av proven som analyserats och godkänts efter kvalitetsgranskning, över ett kalenderår (normal service exkluderat).

Den kontinuerliga dygnsprovtagningen av PM_{10} i Trollhättan pågick under perioden 14 januari – 31 december 2015 med en datatillgänglighet på 98 %, vilket motsvarar ett databortfall på 7 dygn, se Tabell 4, och därmed uppfyllde kraven på tidstäckning enligt mät föreskrifterna.

De dygnsvisa mätningarna av NO_2 i Borås, som startade 13 januari och pågick till 31 december 2015, hade en datatillgänglighet på 100%, dvs. inga data saknades.

Enligt mät föreskrifterna är lägsta godtagbara tidstäckning för indikativa mätningar 14%, vilket motsvarar cirka 51 dagar eller 8 veckor jämnt fördelat över året. Därmed har inte den månadsvisa partikelprovtagningen, på grund av provtagningen under 2 minuter per timme, full tidstäckning enligt föreskrifterna. Dock uppfylls kravet på jämn fördelning över året och resultaten kan därmed väl anses representera ett årsmedelvärde. Lägsta godtagbara datafångst ska vara 90% även för de indikativa mätningarna. För den intermittenta provtagningen av PM_{10} och $PM_{2.5}$ var datatillgängligheten 100% i Strömstad samt 90% i Mariestad (urban och regional bakgrund), se Tabell 4.

Tabell 4 Datatillgänglighet för Luft i Väst:s aktiva dygnsvisa provtagning av NO₂ och PM₁₀ samt månadsvisa provtagning av PM₁₀ och PM_{2,5} under 2015.

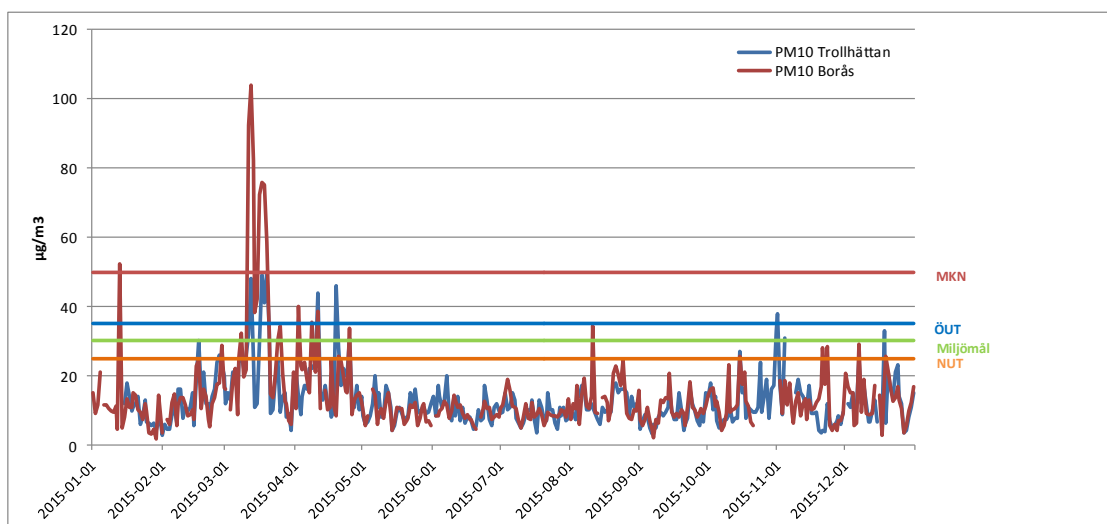
Mätplats	Datatillgänglighet
Dygnsprovtagning	
Borås, NO ₂ , gaturum	100%
Trollhättan, PM ₁₀ , gaturum	98 %
Månadsprovtagning	
Strömstad, PM ₁₀ +PM _{2,5} , gaturum	100 %
Mariestad, PM ₁₀ +PM _{2,5} , urban bakgrund +landsbygd	90 %

4.2 Halter av partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5})

4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM₁₀

Årsmedelvärdet av PM₁₀ i gaturum i Trollhättan för 2015 var 13 µg/m³. Årsmedelvärdet i Borås, utifrån kommunens egna mätningar i gaturum, var 14 µg/m³.

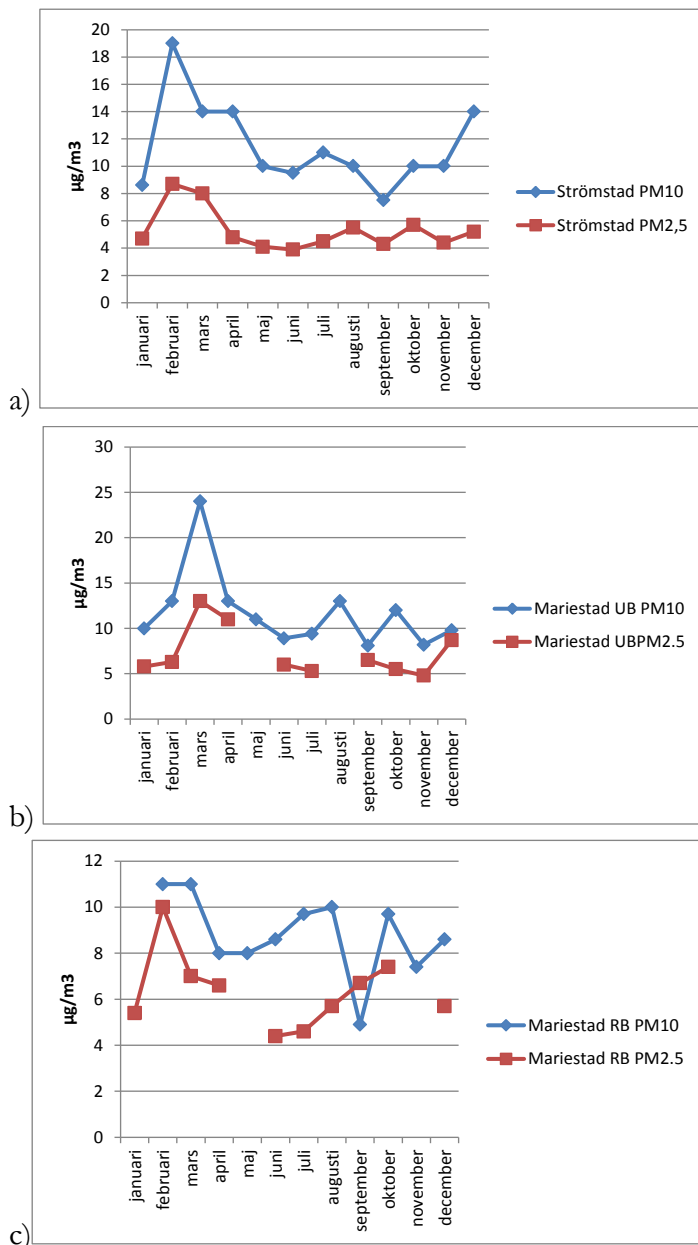
I Figur 4 illustreras de dygnsvisa partikelhalterna under 2015 i Trollhättan och Borås. Variationen för dygnsmedelvärden i de bägge tätorterna följde varandra väl. De högsta dygnsmedelvärdena förekom under en dryg vecka i mars månad i såväl Trollhättan som Borås. Under denna period var dock dygnsmedelvärdena i Borås upp till 70% högre än i Trollhättan. I övrigt under året varierade det om dygnsmedelvärdena var högst i Borås eller i Trollhättan.



Figur 4 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ (µg/m³) i Trollhättan och Borås under 2015 jämfört med MKN, ÖUT, NUT samt miljömål för PM₁₀ som dygnsmedelvärde.

4.2.2 Intermittent provtagning av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5})

Månadsmedelvärden från provtagningen av PM₁₀ och PM_{2.5} i Mariestad och Strömstad illustreras i Figur 5. De högsta halterna av PM₁₀ och PM_{2.5} förekom under februari månad i Strömstad och på landsbygd i Mariestad, men under mars månad i Mariestads urbana bakgrund.



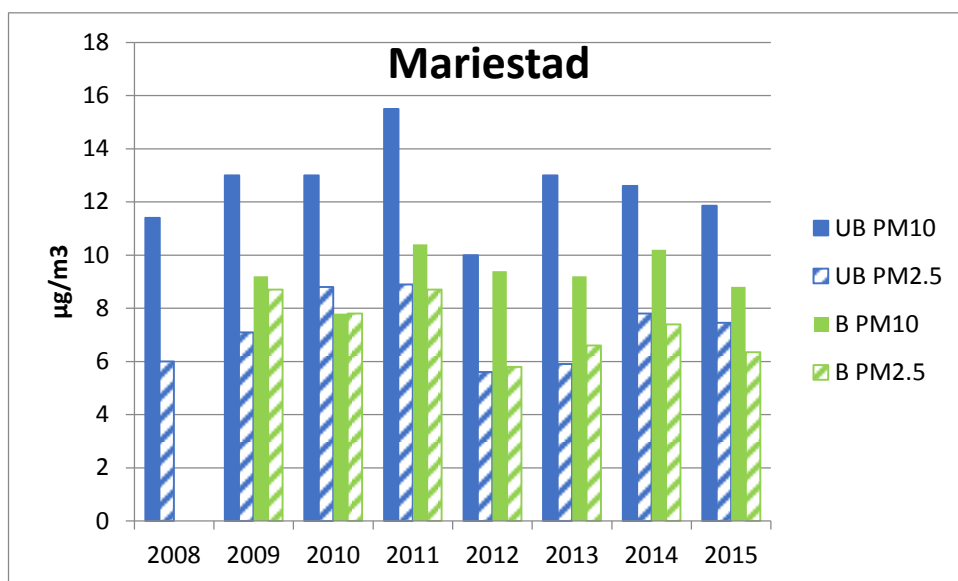
Figur 5 Månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} (µg/m³) i a) Strömstad, gaturum, b) och c) Mariestad, urban respektive regional bakgrund 2015.

Halterna av såväl PM₁₀ som PM_{2.5} i Mariestad var högre i urban bakgrund än i bakgrundsluft, även om skillnaden för PM_{2.5} var mindre än för PM₁₀. Detta har varit fallet sedan de kalenderårsvisa mätningarna av partiklar startade på de båda mätplatserna i Mariestad 2009, se Figur 6. Under flera år har dessutom halten av PM_{2.5} legat på samma nivå i luften på landsbygd som i tätortens urbana bakgrund.

Skillnaderna mellan halten av PM₁₀ och PM_{2.5} är generellt störst i gaturum och minst på landsbygd, vilket beror på att källan till partiklarna i bakgrundmiljö främst är långdistanstransport (merparten av partiklarna där är i form av PM_{2.5}), medan en stor andel av partikelmassan i gaturum utgörs av större partiklar (PM₁₀) från resuspension (uppvirvlade partiklar från vägbanor och slitage).

Skillnaden mellan halten av PM₁₀ och PM_{2.5} är vanligen generellt, av samma orsak som mellan gaturum och bakgrund, som störst under våren. Även under sommarmånaderna kunde noteras en stor skillnad stationer mellan PM₁₀ och PM_{2.5} vid stationerna i Mariestad under 2015, se Figur 5.

Ur Figur 6 kan man även se att det sedan 2008 inte kan utläsas någon tydlig trend för vare sig PM₁₀ eller PM_{2.5}, varken i urban bakgrund eller på landsbygd.



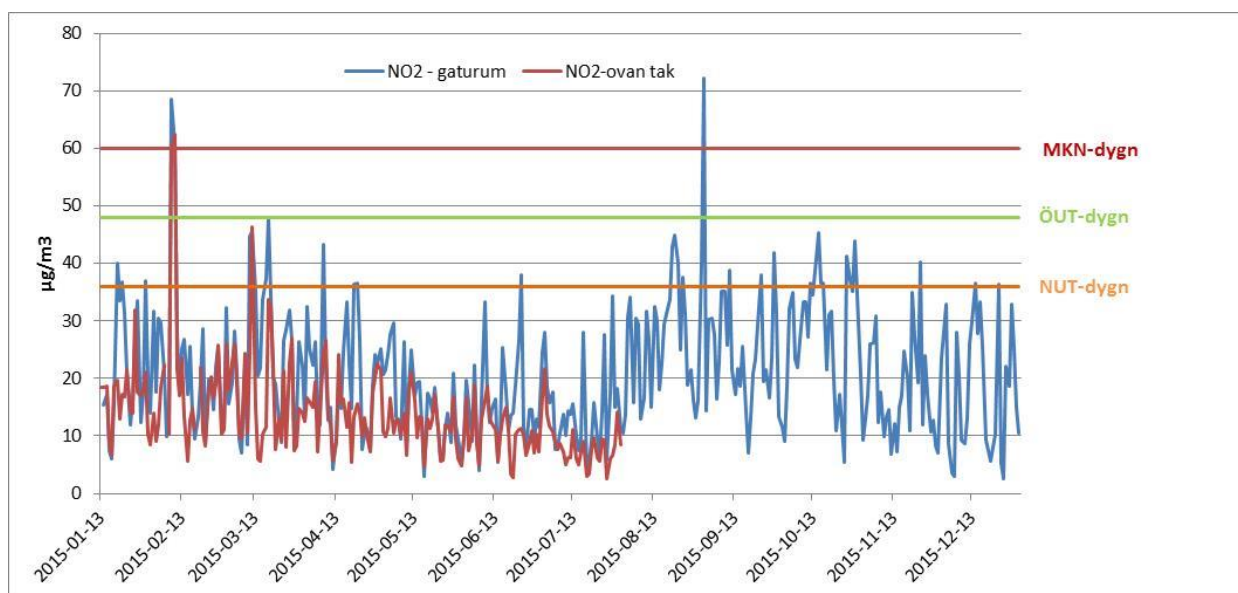
Figur 6 Årsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} i luft i urban bakgrund (UB) och på landsbygd (B) i Mariestad sedan 2008.

4.3 Halter av kvävedioxid

4.3.1 Dygnsmedelvärden av NO₂

Årsmedelvärdet av NO₂ i gaturum i Borås för 2015 var 21 µg/m³. Borås Stads egna mätningar av NO₂ ovan tak, med DOAS, pågick endast mellan januari och juli på grund av ombyggnation av huset där mätutrustningen stod. Periodmedelvärdet ovan tak var 14 µg/m³, vilket kan jämföras med medelvärdet för motsvarande period i gaturum på 19 µg/m³.

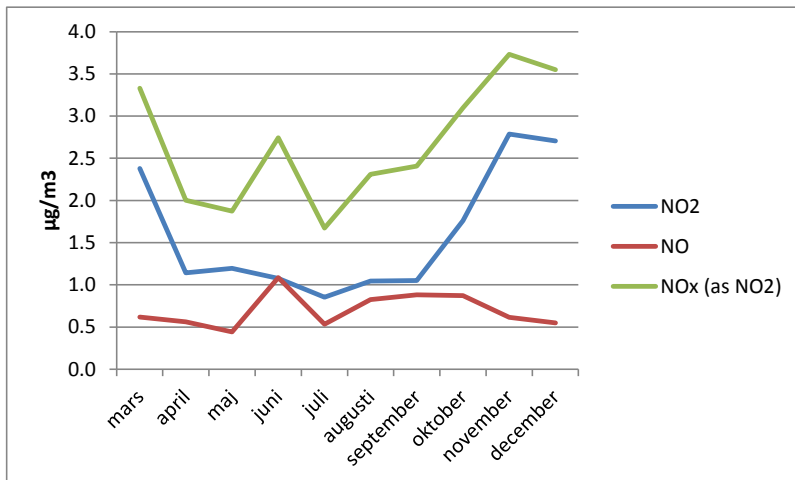
I Figur 7 illustreras de dygnsvisa NO₂-halterna under 2015 för Borås i gaturum samt ovan tak. Variationen i dygnsmedelvärdena vid de bägge stationerna följer varandra väl med de generellt högsta halterna i gaturum. De högsta dygnsmedelvärdena förekom i gaturum dels den 1 september (72 µg/m³), dels den 9 och 10 februari (69 respektive 60 µg/m³), då även de högsta halterna i urban bakgrund förekom (60 respektive 62 µg/m³).



Figur 7 Dygnsmedelvärden av NO₂ (µg/m³) i Borås, i gaturum och urban bakgrund (mätningar endast under januari – juli) under 2015 jämfört med MKN samt ÖUT och NUT för NO₂ som dygnsmedelvärde.

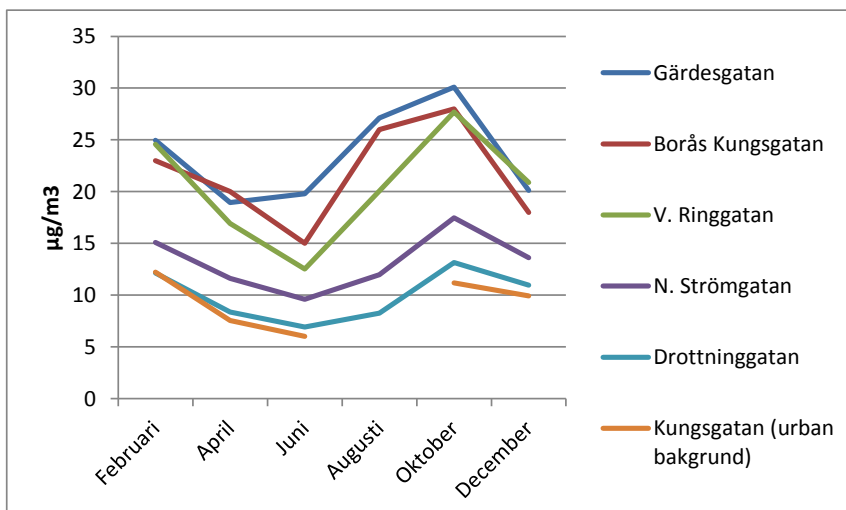
4.3.2 Månadsmedelvärden av NO₂

Mätningar av NO_x (NO och NO₂), med IVL:s nya diffusionsprovtagare, i Mariestads landsbygdsluft utfördes som månadsmedelvärde under mars – december 2015. Syftet med dessa mätningar var bland annat att validera ALARM-modellens omvandling av beräknade NO_x-halter till NO₂-halter. Kvoten mellan NO₂ och NO_x var i genomsnitt 0,6, ca 0,7 under vintermånaderna (oktober – december, mars) och 0,5 under sommaren april – september, se Figur 8.



Figur 8 Månadsmedelvärden av NO₂, NO och NO_x (som NO₂) under mars – december 2015 på landsbygd i Mariestad.

I Alingsås mättes NO₂ med diffusionsprovtagare i fyra gaturum samt i en urban bakgrund (Kungsgatan) varannan månad under 2015. I Figur 9 presenteras månadsmedelvärdena tillsammans med medelvärdet för motsvarande månader vid Kungsgatan i Borås. Halterna vid Gärdesgatan var något högre än vid Kungsgatan i Borås, som i sin tur uppvisade något högre halter än vid Västra Ringgatan. ”Årsmedelvärdet” vid Gärdesgatan var 24 µg/m³, vilket kan jämföras med 21 µg/m³ vid Kungsgatan i Borås och 20 µg/m³ vid Västra Ringgatan. Årsmedelvärdena i Alingsås under 2015 låg i samma nivå som 2014, undantaget Västra Ringgatan där årsmedelvärdet var cirka 20 % lägre, se Tabell 5.



Figur 9 Månadsmedelvärden av NO₂ i fyra gaturum och en urban bakgrund i Alingsås samt vid Kungsgatan i Borås under 2015.

Tabell 5 Årsmedelvärden av NO₂ i gaturum och urban bakgrund (ub) i Alingsås under 2015, 2014 och 2013.

	NO ₂ 2015 µg/m ³	NO ₂ 2014 µg/m ³	NO ₂ 2013 µg/m ³
Gärdesgatan	24	23	28
V. Ringgatan	20	25	27
N. Strömgatan	13	14	18
Drottninggatan	10	10	12
Kungsgatan (ub)	9	9	11

4.4 Övriga mätningar i samverkansområdet

I Borås uppmättes periodmedelvärde (januari – juli) i urban bakgrund (ovan tak) för ozon på 68 µg/m³ och för SO₂ 0.7 µg/m³.

Under 2015 mättes även VOC i tre gaturum och en urban bakgrund i Alingsås, jämnt fördelat över året, under 8 veckor för att uppfylla kvalitetskraven för indikativa mätningar i föreskrifterna om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11). I Tabell 6 presenteras årsmedelvärdet av bensen för 2015 jämfört med årsmedelvärdet för 2014. Halterna under 2015 var lägre än för 2014 i gaturum, medan halterna i urban bakgrund (Kungsgatan) var något högre under 2015.

Tabell 6 Årsmedelvärden, baserat på 8 veckors provtagning under 2015 och 2014, av bensen i gaturum och urban bakgrund (ub) i Alingsås.

	Bensen 2015 µg/m ³	Bensen 2014 µg/m ³
Drottninggatan	0.71	0.76
Kungsgatan (ub)	0.60	0.56
N. Strömgatan	0.77	0.84
V. Ringgatan	0.97	1.1

5 Uppmätta halter jämfört med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål

5.1 Partiklar

I Tabell 7 och Figur 4 jämförs uppmätta årsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2.5} från samtliga tätortsstationer med MKN, ÖUT, NUT och miljömål. Årsmedelvärdena för PM₁₀ i gaturum i Borås, Strömstad och Trollhättan samt i urban och regional bakgrund i Mariestad var betydligt lägre än MKN, ÖUT, NUT och miljömålet för årsmedelvärde. MKN, ÖUT och NUT för dygnsmedelvärde underskreds i gaturum i Trollhättan och Borås, men miljömålet (30 µg/m³) överskreds under 13 respektive 19 dygn jämfört med tillåtna 3 dygn.

Utifrån de uppmätta halterna i Borås och Mariestad kan konstateras att halterna av PM₁₀ var lägre under 2015 än året innan, då NUT för dygnsmedelvärde överskreds i Borås gaturum.

För PM_{2.5} underskreds MKN, ÖUT, NUT samt miljömålet för årsmedelvärde i Strömstads gaturum och i urban bakgrund i Mariestad under 2015.

Tabell 7 Sammanställning av årsmedelvärden för PM₁₀ och PM_{2.5} och antal dygn som överskred MKN, ÖUT, NUT och miljömål i Borås, Strömstad, Trollhättan och Mariestad under 2015 jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljömål.

PM ₁₀					
Kommun	Årsmv µg/m ³	Antal dygn > 50 µg/m ³	Antal dygn > 35 µg/m ³	Antal dygn > 30 µg/m ³	Antal dygn > 25 µg/m ³
Borås, gaturum ^b	14	8	13	19	27
Strömstad, gaturum ^m	12				
Trollhättan, gaturum ^d	13	0	7	13	20
Mariestad urban bakgrund ^m	12				
MKN	40	35			
ÖUT	28		35		
NUT	20				35
Miljö kvalitetsmålets precisering	15			3	
PM _{2.5}					
Kommun					
Strömstad, gaturum ^m	5.3				
Mariestad urban bakgrund ^m	7.3				
MKN	25				
ÖUT	17				
NUT	12				
Miljö kvalitetsmålets precisering	10				

^mintermittent månadsprovtagning, ^b betastråleinstrument, ^d dygnsprovtagning,

5.2 Kvävedioxid

Årsmedelvärdet av NO₂ vid Kungsgatan i Borås, 21 µg/m³, underskred MKN (40 µg/m³), ÖUT (32 µg/m³) och NUT (26 µg/m³), men överskred miljömålet (20 µg/m³). MKN (60 µg/m³) och ÖUT (48 µg/m³) för dygnsmedelvärde överskreds 3 respektive 4 dygn jämfört med tillåtna 7 dygn. Dock överträddes NUT för dygnsmedelvärde (36 µg/m³), 33 dygn jämfört med tillåtna 7, se Figur 7.

5.3 Övriga mätningar

Övriga mätningar av NO₂ i samverkansområdet (Alingsås, Borås, Mariestad) uppvisade halter som klart underskred MKN, ÖUT, NUT för årsmedelvärde. Miljömålet för årsmedelvärde överskreds vid Gärdesgatan i Alingsås samt i Borås urbana bakgrund för periodmedelvärdet under januari – juli.

Bensenmätningarna som utfördes i Alingsås underskred miljömålet vid samtliga platser.

6 Analys av fortsatt övervakningsbehov i enlighet med framtagen 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 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) 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 för partiklar behöver minst 2 stycken kontinuerliga mätstationer, en för PM_{10} och en för $PM_{2,5}$, om man i samverkansområdet överskrider NUT. Om ÖUT överskrids i någon kommun så ska kontinuerliga mätningar ske på minst 4 provtagningsplatser. Om spridningsberäkningar utförs kan upp till 50 % i mätrabatt erhållas.

För kvävedioxid gäller krav på en kontinuerlig mätstation om NUT överskrids och tre kontinuerliga mätstationer om ÖUT överskrids. Även här erhålls mätrabatt om spridningsberäkningar sker.

Nedan sammanfattas och diskuteras pågående, och förslag på kommande, mätningar enligt mätstrategin och utifrån erhållna resultat.

6.1 PM_{10} och $PM_{2,5}$

2015 förekom inga överskridanden av utvärderingströsklarna i de orter där mätningar gjordes i gaturum i Borås, Trollhättan och Strömstad.

Tidigare år har halterna av PM_{10} legat nära, eller överskridit under vissa vintrar, de nedre utvärderingströsklarna. Avseende NUT för årsmedelvärde ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) uppmättes i Strömstad 2012 halter nära den ($19 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och 2013 tangerade Karlsborg NUT. NUT för dygnsmedelvärde ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i maximalt 35 dygn) överträdde 2010 i Alingsås under 36 dygn och 2011 i Skara under 46 dygn. 2014 överträdde NUT för dygn i Uddevalla under 41 dygn och i Borås 44 dygn.

Vad gäller $PM_{2,5}$ så tangerades NUT för årsmedelvärde ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i Skene 2013.

6.2 NO_2

Kontinuerlig dygnsprovtagning av NO_2 i Borås visar på överskridande av NUT under 2011 - 2015. 2012 överskreds även ÖUT.

De mätningar som gjordes av NO_2 -halter i länet på månadsbas med hjälp av diffusionsprovtagare 2014 visade att halterna i samtliga medlemskommuner, förutom i Borås, låg under NUT som årsmedelvärden.

Sammanfattande bedömning: Med hänvisning till att spridningsberäkningar regelbundet utförs föreligger följande mätkrav för 2017:

- PM₁₀ En kontinuerlig mätstation
- NO₂ En kontinuerlig mätstation

7 Referenser

NFS 2013:11. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet.

SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen.

Mätplatsbeskrivning (koordinater enligt RT 90) 2014 BILAGA 1

Kommun	Koordinater	Stationsbeskrivning gatuadress	Provtagning
Borås	6403120 1329580	Kungsgatan (Stadshuset), gaturum	Dygnsvis NO ₂
Mariestad	6511420 1385051	Kyrkogatan, urban bakgrund	PM ₁₀ + PM _{2.5} månadsvis
Mariestad	6503644 1380558	Observatoriet, Regional bakgrund	PM ₁₀ + PM _{2.5} månadsvis NO _x månadsvis
Strömstad	6544636 1233529	Norra Bergsgatan, gaturum	PM ₁₀ + PM _{2.5} månadsvis
Trollhättan	6467497 1293869	Gårdhemsvägen, gaturum	Dygnsvis PM ₁₀

Bilaga 2.1 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ i Trollhättan.

Datum	PM10 µg/m³	Datum	PM10 µg/m³	Datum	PM10 µg/m³	Datum	PM10 µg/m³
2015-01-15	12	2015-02-22	9.5	2015-04-01	21	2015-05-09	8
2015-01-16	18	2015-02-23	14	2015-04-02	14	2015-05-10	8
2015-01-17	14	2015-02-24	16	2015-04-03	8.8	2015-05-11	17
2015-01-18	9.7	2015-02-25	24	2015-04-04	14	2015-05-12	15
2015-01-19	11	2015-02-26	26	2015-04-05	17	2015-05-13	11
2015-01-20	12	2015-02-27	23	2015-04-06	16	2015-05-14	4.2
2015-01-21	14	2015-02-28	20	2015-04-07	22	2015-05-15	5.4
2015-01-22	5.9	2015-03-01	12	2015-04-08	22	2015-05-16	9.4
2015-01-23	8.3	2015-03-02	15	2015-04-09	23	2015-05-17	11
2015-01-24	13	2015-03-03	13	2015-04-10	23	2015-05-18	9.1
2015-01-25	6.7	2015-03-04	21	2015-04-11	44	2015-05-19	7
2015-01-26	6.1	2015-03-05	21	2015-04-12	15	2015-05-20	8.2
2015-01-27	5.6	2015-03-06	15	2015-04-13	13	2015-05-21	8.2
2015-01-28	6.2	2015-03-07	24	2015-04-14	17	2015-05-22	15
2015-01-29	4.2	2015-03-08	26	2015-04-15	12	2015-05-23	12
2015-01-30	7.1	2015-03-09	22	2015-04-16	11	2015-05-24	16
2015-01-31	5.6	2015-03-10	26	2015-04-17	8.2	2015-05-25	10
2015-02-01	2.7	2015-03-11	32	2015-04-18	9.8	2015-05-26	9.2
2015-02-02	6	2015-03-12	48	2015-04-19	46	2015-05-27	11
2015-02-03	4.6	2015-03-13	25	2015-04-20	28	2015-05-28	11
2015-02-04	4.5	2015-03-14	11	2015-04-21	17	2015-05-29	9.2
2015-02-05	8.7	2015-03-15	12	2015-04-22	22	2015-05-30	9.3
2015-02-06	11	2015-03-16	30	2015-04-23	20	2015-05-31	12
2015-02-07	6.4	2015-03-17	49	2015-04-24	20	2015-06-01	14
2015-02-08	16	2015-03-18	41	2015-04-25	31	2015-06-02	8.5
2015-02-09	16	2015-03-19	50	2015-04-26	12	2015-06-03	17
2015-02-10	7.8	2015-03-20	33	2015-04-27	11	2015-06-04	14
2015-02-11	11	2015-03-21	9	2015-04-28	17	2015-06-05	11
2015-02-12	9.8	2015-03-22	10	2015-04-29	10	2015-06-06	13
2015-02-13	11	2015-03-23	19	2015-04-30	14	2015-06-07	20
2015-02-14	15	2015-03-24	25	2015-05-01	8.5	2015-06-08	9
2015-02-15	5.4	2015-03-25	9.3	2015-05-02	6	2015-06-09	6.8
2015-02-16	19	2015-03-26	14	2015-05-03	6.5	2015-06-10	14
2015-02-17	30	2015-03-27	15	2015-05-04	8.5	2015-06-11	8.3
2015-02-18	15	2015-03-28	8.1	2015-05-05	12	2015-06-12	14
2015-02-19	21	2015-03-29	9.2	2015-05-06	20	2015-06-13	7.1
2015-02-20	12	2015-03-30	4	2015-05-07	11	2015-06-14	11
2015-02-21	12	2015-03-31	19	2015-05-08	15	2015-06-15	6.1

Datum	PM10 µg/m ³	Datum	PM10 µg/m ³	Datum	PM10 µg/m ³	Datum	PM10 µg/m ³
2015-06-16	8.1	2015-07-25	6.3	2015-09-02	7	2015-10-09	7.2
2015-06-17	8.2	2015-07-26	4.6	2015-09-03	8.9	2015-10-12	6.7
2015-06-18	7.1	2015-07-27	11	2015-09-04	8	2015-10-13	7.8
2015-06-19	4.6	2015-07-28	8.3	2015-09-05	4.8	2015-10-14	7.6
2015-06-20	5.2	2015-07-29	11	2015-09-06	3.2	2015-10-15	27
2015-06-21	10	2015-07-30	6.9	2015-09-07	5.8	2015-10-16	15
2015-06-22	7	2015-07-31	7.8	2015-09-08	5	2015-10-17	16
2015-06-23	7.7	2015-08-01	9.3	2015-09-09	7.9	2015-10-18	7.8
2015-06-24	17	2015-08-02	9.2	2015-09-10	9.3	2015-10-19	11
2015-06-25	13	2015-08-03	7.2	2015-09-11	8.5	2015-10-20	10
2015-06-26	7.4	2015-08-04	15	2015-09-12	9.3	2015-10-21	9.5
2015-06-27	5.7	2015-08-05	14	2015-09-13	11	2015-10-22	9.5
2015-06-28	11	2015-08-06	17	2015-09-14	16	2015-10-23	11
2015-06-29	12	2015-08-07	16	2015-09-15	10	2015-10-24	24
2015-06-30	9.9	2015-08-08	10	2015-09-16	7.3	2015-10-25	9.6
2015-07-01	9.1	2015-08-09	10	2015-09-17	7.5	2015-10-26	14
2015-07-02	9.4	2015-08-10	12	2015-09-18	15	2015-10-27	19
2015-07-03	15	2015-08-11	11	2015-09-19	10	2015-10-28	7.7
2015-07-04	10	2015-08-12	9	2015-09-20	4.3	2015-10-29	16
2015-07-05	11	2015-08-13	7.4	2015-09-21	6	2015-10-30	17
2015-07-06	15	2015-08-14	5.8	2015-09-22	7.7	2015-10-31	33
2015-07-07	13	2015-08-15	11	2015-09-23	16	2015-11-01	38
2015-07-08	7.8	2015-08-16	9.5	2015-09-24	12	2015-11-02	17
2015-07-09	6.3	2015-08-17	10	2015-09-25	9.9	2015-11-03	8.6
2015-07-10	4.9	2015-08-18	10	2015-09-26	6.8	2015-11-04	31
2015-07-11	6.1	2015-08-19	9.4	2015-09-27	5.5	2015-11-05	
2015-07-12	8.8	2015-08-20	17	2015-09-28	8.9	2015-11-06	
2015-07-13	10	2015-08-21	18	2015-09-29	6.6	2015-11-07	
2015-07-14	9.9	2015-08-22	15	2015-09-30	15	2015-11-08	
2015-07-15	13	2015-08-23	16	2015-10-01	14	2015-11-09	15
2015-07-16	7.3	2015-08-24	16	2015-10-02	18	2015-11-10	19
2015-07-17	3.4	2015-08-25	16	2015-10-03	10	2015-11-11	15
2015-07-18	13	2015-08-26	15	2015-10-04	14	2015-11-12	14
2015-07-19	11	2015-08-27	8.5	2015-10-05	7	2015-11-13	12
2015-07-20	7.5	2015-08-28	14	2015-10-06	4.9	2015-11-14	11
2015-07-21	7.1	2015-08-29	11	2015-10-07	5.9	2015-11-15	17
2015-07-22	15	2015-08-30	12	2015-10-10	8.6	2015-11-16	9.1
2015-07-23	10	2015-08-31	12	2015-10-11	11	2015-11-17	9
2015-07-24	10	2015-09-01	4.6	2015-10-08	7.2	2015-11-18	9.4

Datum	PM10 µg/m³	Datum	PM10 µg/m³
2015-11-19	4	2015-12-28	4
2015-11-20	3.6	2015-12-29	8
2015-11-21	4.2	2015-12-30	11
2015-11-22	3.7	2015-12-31	15
2015-11-23	12		
2015-11-24	6.9		
2015-11-25	4.7		
2015-11-26	5.7		
2015-11-27	6.9		
2015-11-28	8.4		
2015-11-29	5.9		
2015-11-30	9.3		
2015-12-01			
2015-12-02	12		
2015-12-03	11		
2015-12-04	15		
2015-12-05	7.8		
2015-12-06	11		
2015-12-07	25		
2015-12-08	12		
2015-12-09	17		
2015-12-10	12		
2015-12-11	6.5		
2015-12-12	6.7		
2015-12-13	9.9		
2015-12-14	13		
2015-12-15	6.7		
2015-12-16			
2015-12-17	7.9		
2015-12-18	33		
2015-12-19	6.4		
2015-12-20	21		
2015-12-21	16		
2015-12-22	14		
2015-12-23	21		
2015-12-24	23		
2015-12-25	14		
2015-12-26	12		
2015-12-27	3.5		

Bilaga 2.2 Dygnsmedelvärden av NO₂ i Borås.

Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³
2015-01-13		2015-02-18	9.5	2015-03-26	31.9	2015-05-01	20.6
2015-01-14	15.3	2015-02-19	13.3	2015-03-27	26.6	2015-05-02	21.6
2015-01-15	17.3	2015-02-20	19.7	2015-03-28	9.3	2015-05-03	24.1
2015-01-16	7.5	2015-02-21	28.6	2015-03-29	12.9	2015-05-04	27.6
2015-01-17	6.1	2015-02-22	8.6	2015-03-30	26.3	2015-05-05	29.7
2015-01-18	15.7	2015-02-23	19.9	2015-03-31	22.1	2015-05-06	13.3
2015-01-19	40.1	2015-02-24	19.5	2015-04-01	13.0	2015-05-07	12.8
2015-01-20	33.6	2015-02-25	14.6	2015-04-02	32.5	2015-05-08	9.5
2015-01-21	36.8	2015-02-26	22.0	2015-04-03	25.2	2015-05-09	26.5
2015-01-22	31.4	2015-02-27	25.6	2015-04-04	22.2	2015-05-10	7.2
2015-01-23	21.1	2015-02-28	11.4	2015-04-05	26.5	2015-05-11	18.8
2015-01-24	12.0	2015-03-01	11.3	2015-04-06	14.3	2015-05-12	25.0
2015-01-25	16.4	2015-03-02	32.4	2015-04-07	12.0	2015-05-13	17.0
2015-01-26	26.7	2015-03-03	15.7	2015-04-08	43.4	2015-05-14	19.3
2015-01-27	33.6	2015-03-04	19.2	2015-04-09	21.6	2015-05-15	19.5
2015-01-28	12.4	2015-03-05	28.2	2015-04-10	12.7	2015-05-16	12.0
2015-01-29	17.4	2015-03-06	21.1	2015-04-11	15.1	2015-05-17	3.1
2015-01-30	37.0	2015-03-07	9.3	2015-04-12	4.2	2015-05-18	17.5
2015-01-31	20.1	2015-03-08	7.1	2015-04-13	10.0	2015-05-19	16.4
2015-02-01	14.0	2015-03-09	22.6	2015-04-14	19.9	2015-05-20	14.1
2015-02-02	31.6	2015-03-10	8.5	2015-04-15	14.8	2015-05-21	18.5
2015-02-03	17.6	2015-03-11	44.7	2015-04-16	24.5	2015-05-22	11.0
2015-02-04	30.4	2015-03-12	45.6	2015-04-17	33.4	2015-05-23	6.0
2015-02-05	29.7	2015-03-13	35.1	2015-04-18	22.6	2015-05-24	5.7
2015-02-06	20.8	2015-03-14	20.5	2015-04-19	14.9	2015-05-25	11.3
2015-02-07	9.9	2015-03-15	21.8	2015-04-20	36.3	2015-05-26	13.9
2015-02-08	10.6	2015-03-16	33.8	2015-04-21	36.5	2015-05-27	9.0
2015-02-09	68.6	2015-03-17	37.4	2015-04-22	26.6	2015-05-28	20.9
2015-02-10	60.4	2015-03-18	48.1	2015-04-23	7.7	2015-05-29	11.9
2015-02-11	27.8	2015-03-19	34.3	2015-04-24	10.2	2015-05-30	9.4
2015-02-12	17.1	2015-03-20	20.2	2015-04-25	11.4	2015-05-31	5.3
2015-02-13	25.1	2015-03-21	19.0	2015-04-26	7.5	2015-06-01	9.7
2015-02-14	26.8	2015-03-22	12.6	2015-04-27	18.9	2015-06-02	19.6
2015-02-15	17.3	2015-03-23	8.8	2015-04-28	24.2	2015-06-03	15.8
2015-02-16	25.5	2015-03-24	26.5	2015-04-29	22.5	2015-06-04	9.0
2015-02-17	13.8	2015-03-25	28.5	2015-04-30	25.2	2015-06-05	22.3

Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³
2015-06-06	9.8	2015-07-15	7.4	2015-08-23	25.0	2015-10-01	11.6
2015-06-07	3.9	2015-07-16	9.8	2015-08-24	37.6	2015-10-02	9.14
2015-06-08	16.2	2015-07-17	28.0	2015-08-25	31.4	2015-10-03	18.4
2015-06-09	33.3	2015-07-18	3.7	2015-08-26	18.8	2015-10-04	32.2
2015-06-10	17.2	2015-07-19	5.3	2015-08-27	21.4	2015-10-05	34.9
2015-06-11	12.4	2015-07-20	9.3	2015-08-28	16.2	2015-10-06	23.4
2015-06-12	14.9	2015-07-21	15.8	2015-08-29	13.1	2015-10-07	21.9
2015-06-13	16.4	2015-07-22	9.6	2015-08-30	16.1	2015-10-08	26.6
2015-06-14	5.4	2015-07-23	6.6	2015-08-31	40.0	2015-10-09	33.3
2015-06-15	11.1	2015-07-24	14.3	2015-09-01	72.3	2015-10-10	33.3
2015-06-16	25.5	2015-07-25	27.6	2015-09-02	14.5	2015-10-11	27.2
2015-06-17	17.7	2015-07-26	5.9	2015-09-03	30.2	2015-10-12	36.5
2015-06-18	10.8	2015-07-27	17.4	2015-09-04	30.5	2015-10-13	34.6
2015-06-19	13.5	2015-07-28	34.3	2015-09-05	27.6	2015-10-14	40.8
2015-06-20	13.9	2015-07-29	15.0	2015-09-06	16.4	2015-10-15	45.3
2015-06-21	18.9	2015-07-30	18.3	2015-09-07	23.0	2015-10-16	36.6
2015-06-22	26.6	2015-07-31	11.2	2015-09-08	35.2	2015-10-17	36.5
2015-06-23	38.0	2015-08-01	10.5	2015-09-09	35.2	2015-10-18	21.5
2015-06-24	11.4	2015-08-02	13.7	2015-09-10	25.7	2015-10-19	31
2015-06-25	7.7	2015-08-03	30.7	2015-09-11	38.9	2015-10-20	31.7
2015-06-26	14.5	2015-08-04	34.1	2015-09-12	21.4	2015-10-21	19.8
2015-06-27	14.7	2015-08-05	15.8	2015-09-13	17.2	2015-10-22	10.9
2015-06-28	9.5	2015-08-06	30.4	2015-09-14	21.8	2015-10-23	17.2
2015-06-29	13.0	2015-08-07	29.4	2015-09-15	18.6	2015-10-24	11.6
2015-06-30	11.5	2015-08-08	13.0	2015-09-16	25.5	2015-10-25	5.35
2015-07-01	24.6	2015-08-09	16.6	2015-09-17	14.2	2015-10-26	41.3
2015-07-02	28.0	2015-08-10	31.7	2015-09-18	7.0	2015-10-27	37
2015-07-03	18.6	2015-08-11	26.9	2015-09-19	13.2	2015-10-28	35.1
2015-07-04	15.9	2015-08-12	15.1	2015-09-20	20.9	2015-10-29	43.9
2015-07-05	17.6	2015-08-13	32.5	2015-09-21	23.4	2015-10-30	34.6
2015-07-06	7.6	2015-08-14	30.1	2015-09-22	32.6	2015-10-31	20.4
2015-07-07	8.1	2015-08-15	18.0	2015-09-23	38.1	2015-11-01	9.27
2015-07-08	10.6	2015-08-16	22.5	2015-09-24	19.6	2015-11-02	13
2015-07-09	13.7	2015-08-17	29.5	2015-09-25	21.6	2015-11-03	17
2015-07-10	10.1	2015-08-18	32.1	2015-09-26	16.5	2015-11-04	26
2015-07-11	14.3	2015-08-19	33.7	2015-09-27	23.5	2015-11-05	26.3
2015-07-12	13.8	2015-08-20	42.9	2015-09-28	41.8	2015-11-06	30.8
2015-07-13	15.7	2015-08-21	45.0	2015-09-29	31.3	2015-11-07	12.4
2015-07-14	10.1	2015-08-22	40.1	2015-09-30	13.3	2015-11-08	17.6

Datum	NO2 µg/m ³	Datum	NO2 µg/m ³
2015-11-09	9.97	2015-12-18	9.34
2015-11-10	13.4	2015-12-19	7.49
2015-11-11	14.5	2015-12-20	5.69
2015-11-12	6.75	2015-12-21	8.06
2015-11-13	12.1	2015-12-22	10.4
2015-11-14	7.17	2015-12-23	36.3
2015-11-15	14.9	2015-12-24	5.3
2015-11-16	17.1	2015-12-25	2.54
2015-11-17	24.7	2015-12-26	22.1
2015-11-18	20.1	2015-12-27	18.6
2015-11-19	10.9	2015-12-28	33
2015-11-20	35	2015-12-29	25.2
2015-11-21	27.5	2015-12-30	15
2015-11-22	19.2	2015-12-31	10.6
2015-11-23	40.2		
2015-11-24	11.9		
2015-11-25	24		
2015-11-26	17.3		
2015-11-27	10.8		
2015-11-28	12.7		
2015-11-29	8.2		
2015-11-30	7.11		
2015-12-01	23.5		
2015-12-02	28.3		
2015-12-03	32.9		
2015-12-04	8.69		
2015-12-05	3.62		
2015-12-06	3.02		
2015-12-07	28		
2015-12-08	20.5		
2015-12-09	9.24		
2015-12-10	8.59		
2015-12-11	13.2		
2015-12-12	26		
2015-12-13	29.8		
2015-12-14	36.5		
2015-12-15	27.8		
2015-12-16	33.3		
2015-12-17	25.5		

Bilaga 2.3 Månadsmedelvärden av PM₁₀ och PM_{2,5} i Mariestad och Strömstad.

Start	Stopp	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)
Mariestad urban bakgrund			
2014-12-29 08:35	2015-02-02 08:05	10	5.8
2015-02-02 08:30	2015-03-02 13:05	13	6.3
2015-03-02 13:30	2015-03-30 12:05	24	13
2015-03-30 12:25	2015-04-27 12:05	13	11
2015-04-27 12:20	2015-06-01 12:05	11	
2015-06-01 12:30	2015-06-29 07:05	8.9	6
2015-06-29 07:35	2015-08-03 07:05	9.4	5.3
2015-08-03 07:25	2015-08-31 07:05	13	
2015-08-31 07:20	2015-09-28 07:05	8.1	6.5
2015-09-28 07:20	2015-11-02 08:05	12	5.5
2015-11-02 08:25	2015-11-30 08:05	8.2	4.8
2015-11-30 08:30	2016-01-04 08:05	9.8	8.7
Mariestad Observatoriet		PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)
2014-12-29 10:20	2015-02-02 10:05		5.4
2015-02-02 10:30	2015-03-02 09:05	11	10
2015-03-02 09:30	2015-03-30 08:05	11	7
2015-03-30 08:20	2015-04-27 08:05	8	6.6
2015-04-27 08:20	2015-06-01 08:05	8	
2015-06-01 08:24	2015-06-29 09:05	8.6	4.4
2015-06-29 09:20	2015-08-03 09:05	9.7	4.6
2015-08-03 09:20	2015-08-31 09:05	10	5.7
2015-08-31 09:16	2015-09-28 09:05	4.9	6.7
2015-09-28 09:20	2015-11-02 10:05	9.7	7.4
2015-11-02 10:15	2015-11-30 10:05	7.4	
2015-11-30 10:16	2016-01-04 10:05	8.6	5.7
Strömstad		PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)
2015-01-14 12:25	2015-02-10 17:20	8.6	4.7
2015-02-10 17:30	2015-03-19 18:15	19	8.7
2015-03-19 18:15	2015-04-10 08:15	14	8
2015-04-10 08:30	2015-04-30 08:30	14	4.8
2015-04-30 08:30	2015-06-09 15:30	10	4.1
2015-06-09 15:45	2015-07-02 07:45	9.5	3.9
2015-07-02 07:45	2015-08-07 10:15	11	4.5
2015-08-07 10:45	2015-09-14 12:15	10	5.5
2015-09-14 12:45	2015-10-09 15:15	7.5	4.3
2015-10-09 15:30	2015-10-30 16:30	10	5.7
2015-10-30 16:45	2015-12-03 15:15	10	4.4
2015-12-03 15:45	2016-01-13 12:15	14	5.2



IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 010-7886500 Fax: 010-7886590
www.ivl.se