RAPPORT

Luftmätningar i Blekinge län april 2012 – mars 2013

För Blekinge läns luftvårdsförbund

Malin Gustafsson
Karin Persson
Lin Tang

2013-11-22

Arkivnummer: U4493

Rapport godkänd
2013-11-22

Karin Sjöberg

Svenska Miljöinstitutet

Box 21060, SE-100 31 Stockholm
Valhallavägen 81, Stockholm
Tel: +46 (0)8 598 563 00
Fax: +46(0)8 598 563 90

Box 53021, SE-400 14 Göteborg
Aschebergsgatan 44, Göteborg
Tel: +46 (0)31 725 62 00
Fax: + 46 (0)31 725 62 90

www.ivl.se

Innehållsförteckning

Sammanfattning 2
1 Inledning 1
1.1 Luftföroreningar 1
2 Mätplats- och metodbeskrivning 3
3 Resultat 4
3.1. Mätdatatillgänglighet 4
3.2. Partiklar 5
3.2.1 Jämförelse mellan luftvårdsförbundets mätningar och dygnsvisa mätningar av PM_{10} i Karlshamn 7
3.3. VOC 9
3.4. Kväveoxider 10
3.5. Ozon 12
3.6. PAH 13
3.7. Metaller 15
4 Diskussion och jämförelse av halter i andra kommuner i södra Sverige 17
5 Slutsatser om fortsatt mätbehov 21
6 Referenser 23

Bilaga 1 Mätmetodbeskrivning
Bilaga 2 Miljökvalitetsnormer och nationella miljömål
Bilaga 3 Mätdata

Sammanfattning

I denna rapport presenteras resultaten från de samordnade luftkvalitetsmätningarna i Blekinge län under perioden april 2012 till mars 2013. Haltmätningarna i luft utfördes avseende kvävedioxid (NO_2), partiklar (PM_{10}, $PM_{2.5}$), marknära ozon, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), lättflyktiga kolväten (VOC) samt metallerna arsenik (As), bly (Pb), kadmium (Ca) och nickel (Ni) utfördes i länet. Merparten av mätningar ägde rum i gaturum med undantag för marknära ozon som mättes i regional bakgrund samt VOC som vid en av de tre mätplatserna mättes i urban bakgrund.

Medelvärdeshalterna av NO_2, partiklar, VOC, PAH och metaller under perioden april 2012 till mars 2013 överskred inte miljökvalitetsnormerna för årsmedel i Blekinge län. Årsmedelhalterna för partiklar, VOC och PAH var nära, tangerade respektive överskred preciseringen för miljökvalitetsmålen i en eller flera kommuner i länet. I Karlskrona utfördes timvisa mätningar av NO_2, vilka indikerade att det inte föreligger någon risk för överskridande av MKN eller utvärderingströsklarna för vare sig års-, dygns- eller timmedelvärde.

Månadsmedelvärdena av VOC, PAH, NO_2 och metaller var generellt lägre under sommarhalvåret och högre under vintern. Förhöjda halter av PAH under vinterhalvåret var troligen associerade med ökad vedeldning under årets kalla månader. Ozonhalten varierade under mätperioden med generellt högre halter under sommaren 2012 samt i januari - mars 2013.

1 Inledning

Blekinge läns luftvårdsförbund gav 2011 IVL Svenska Miljöinstitutet i uppdrag att göra en samlad bedömning av luftkvaliteten i länets kommuner samt att ta fram förslag på samordnade luftkvalitetsmätningar för länet.

Utifrån den samlade bedömningen och övervakningsförslagen tog luftvårdsförbundet fram en mätstrategi, och i april 2012 startades samordnade luftkvalitetsmätningar i länet. Mätningarna fortgick till och med mars 2013, undantaget Ronnebys $PM_{2.5}$-mätningar som avslutades i november 2012 till följd av ombyggnation vid mätplatsen.

I denna rapport presenteras resultat från mätningarna för perioden april 2012 – mars 2013.

1.1 Luftföroreningar

Mätningar i Blekinge län utfördes avseende kvävedioxid, partiklar, lättflyktiga kolväten (VOC), polycykliska aromatiska kolväten (PAH), ozon samt metaller. I följande stycken beskrivs de huvudsakliga källorna till föroreningarna samt hur de påverkar människors hälsa.

Kvävedioxid
De främsta källorna till utsläpp av kvävedioxid är fordonstrafik samt energiproduktion, uppvärmning och industrier. Utöver direkta utsläpp av kvävedioxid sker i tätorterna även bildning av kvävedioxid från kväveoxid i närvaro av ozon. Kvävedioxid kan i sig bidra till en ökad känslighet och har negativa effekter på luftvägarna såsom irritation och nedsatt lungfunktion och har även satts i samband med en tidigarelagd dödlighet. Halterna av kvävedioxid har minskat i Sverige sedan början av 1980-talet, främst till följd av skärpta avgaskrav på motorfordon. Höga halter av kvävedioxid är dock fortfarande ett problem i många svenska tätorter, och minskningen går nu långsamt och har i vissa fall avtagit till följd av den ökande trafikmängden och den ökande andelen dieselfordon.

Partiklar
Vägtrafiken, både avgaser och slitage av däck, bromsar och vägbana, är en stor källa till förekomsten av partiklar i tätortsluften. Partiklar kommer också från annan förbränning samt från naturliga källor, t.ex. havssalt och sand. Även långdistanstransporten av partiklar är av stor betydelse, särskilt i södra Sverige, vilket medför att halterna av partiklar i urban bakgrundsluft också är avsevärt högre där jämfört med i den norra delen av landet. Partiklar mindre än 10 µm, PM_{10}, kan andas in av människan och är en av de luftföroreningar som orsakar störst hälsoproblem i svenska tätorter. Långtidsexponering av partiklar i omgivningsluften kan orsaka sjuklighet och förtida dödlighet i hjärt-, kärl- och

lungsjukdomar, och beräknas bidra till i genomsnitt flera månaders förkortad livslängd i Sverige.

Bensen (VOC)

Fordonstrafik och vedeldning är, tillsammans med avdunstningsförluster under transport, distribution och lagring av petroleumprodukter, de främsta källorna till förekomsten av bensen i tätortsluften. Bensen är ett cancerframkallande ämne som främst orsakar leukemi. Lägre bensenhalt i bensin, införande av katalysatorer och åtgärder för att minska avdunstningsförluster från bilar och bensindistribution har lett till en kraftig minskning av utsläppen sedan början av 1990-talet.

Benso(a)pyren (PAH)

Benso(a)pyren, som det finns en miljökvalitetsnorm för, ingår i gruppen polycykliska aromatiska kolväten (PAH). PAH bildas vid ofullständig förbränning, och småskalig vedeldning samt trafikavgaser utgör viktiga källor. Benso(a)pyren är klassad som en cancerframkallande luftförorening. Miljökvalitetsnormen för B(a)P är utformad som en målsättningsnorm, vilket innebär att den ska eftersträvas.

Ozon

Marknära ozon är en sekundär luftförorening som bildas av kväveoxider och flyktiga organiska ämnen, främst vid inverkan av starkt solljus under sommarhalvåret. Vid högtryckstillfällen, då kraftigt förorenad luft från centrala Europa med svaga vindar förs in över Sverige, kan det uppstå så kallade ozonepisoder. Höga ozonhalter påverkar människors hälsa negativt bland annat genom irritation av ögon och slemhinnor samt kan medföra inflammation av luftvägarna. En ökning av korttidshalten av ozon ökar antalet sjukhusinläggningar i luftvägssjukdomar, påverkan på graviditetsutfall samt ökar dödligheten i befolkningen som helhet. Ozon kan också skada växtlighet genom att bladens åldrande påskyndas, vilket årligen orsakar stora ekonomiska förluster för såväl jordbruket som skogsbruket.

Metaller

De främsta källorna av metaller i atmosfären är förbränning av fossila bränslen, biobränslen eller avfall samt viss industriell verksamhet. Större delen av de metallmängder som genom åren släppts ut i luften finns fortfarande kvar i marken där de fallit ned och kan sedan förekomma i luft vid resuspension på vägbanor. Arsenik (As), kadmium (Cd) och nickel (Ni) är cancerframkallande och det går inte att fastställa någon lägsta tröskel för skadlig inverkan på människors hälsa. Bly (Pb) kan ge skador på nervsystemet, och får inte, till skydd för människors hälsa, förekomma i utomhusluft med en genomsnittlig halt över 0.5 $\mu g/m^3$ under ett kalenderår.

2 Mätplats- och metodbeskrivning

En översikt av samtliga mätningar och analyser presenteras i Tabell 1. Mer utförliga metodbeskrivningar återfinns i Bilaga 1.

Merparten av mätningarna har utförts i gaturum i respektive tätort, se Figur 1, undantaget Ronneby där mätning av VOC genomförts i urban bakgrund och mätning av ozon och partiklar på landsbygd (regional bakgrund).

Mätningar av kväveoxider (NO_X ($NO+NO_2$)) på timbas utfördes i Karlskrona med ett kemiluminiscensinstrument, vilket motsvarar referensmetoden för NO_2 enligt mätföreskrifterna (NSF/SFS 2010:8). I Karlskrona utfördes även veckovisa mätningar av lättflyktiga kolväten (VOC) med diffusionsprovtagare samt partiklar i form av PM_{10} med en intermittent provtagning (provtagning 15 minuter per timme). PM_{10}-filtren har efter mätningarnas avslut analyserats med avseende på polyaromatiska kolväten (PAH) samt metallerna arsenik (As), bly (Pb), kadmium (Cd) och nickel (Ni).

Intermittent provtagning av partiklar har även utförts månadsvis av $PM_{2.5}$ i Karlshamn samt av såväl PM_{10} som $PM_{2.5}$ i Ronneby och Olofström. I de två sistnämda kommunerna samt i Karlskrona genomfördes även mätningar, med diffusionsprovtagare, av VOC, veckovis under 20 veckor och av NO_2 månadsvis under 12 månader. I Ronneby utfördes även mätningar av ozon månadsvis med diffusionsprovtagare i regional bakgrund.

I Karlshamn mäter även kommunen, i egen regi, PM_{10} med ett TEOM-instrument.

Tabell 1 Mätprogram i Blekinge län april 2012 - mars 2013.

Parameter	Upplösning	Mätplats	Stationstyp
NO_2	Timmedel	Karlskrona, N. Smedjegatan	Gaturum
	Månadsmedel	Ronneby, Kungsgatan	Gaturum
	Månadsmedel	Olofström, Ö. Storgatan	Gaturum
PM_{10}	Veckomedel	Karlskrona, N. Smedjegatan	Gaturum
$PM_{2.5}$	Månadsmedel	Karlshamn, Rådhuset	Gaturum
PM_{10} +$PM_{2.5}$	Månadsmedel	Ronneby, Kärragården	Regional bakgrund
	Månadsmedel	Olofström, Ö. Storgatan	Gaturum
Bensen (VOC)	Veckomedel	Karlskrona, N. Smedjegatan	Gaturum
	Veckomedel	Ronneby	Urban bakgrund
	Veckomedel	Olofström, Ö. Storgatan	Gaturum
Pb, As, Cd, Ni	Månadsmedel från PM_{10}-filter	Karlskrona, N. Smedjegatan	Gaturum
PAH	Månadsmedel från PM_{10}-filter	Karlskrona, N. Smedjegatan	Gaturum
Marknära ozon	Månadsmedel	Ronneby, Trolleboda	Regional bakgrund

Olofström, Ö. Storgatan	Karlshamn, Rådhuset	Karlskrona, N. Smedjegatan

Figur 1 Mätplatserna i gaturum i Olofström, Karlshamn och Karlskrona.

3 Resultat

I detta kapitel presenteras resultat från luftvårdsförbundets luftmätningar för perioden april 2012 - mars 2013. Partiklar, VOC, NO_2, ozon, PAH och metaller presenteras som månads- och periodmedelvärde och jämförs med miljökvalitetsnormer, utvärderingströsklar samt miljökvalitetsmål (se vidare Bilaga 2). Därtill presenteras bensen som veckomedelvärden.

Samtliga mätdata presenteras i Bilaga 3. För de timvisa NO_2-mätningarna presenteras dock dygnsdata av NO_2 som lägsta tidsmått.

3.1. Mätdatatillgänglighet

Den totala mätdatatillgängligheten för luftvårdsförbundets partikelprovtagning (PM_{10} och $PM_{2.5}$) under perioden april 2012 till mars 2013 var ca 75%, för NO_2 97%, för VOC 94% och för PAH samt metaller 100%. Dock varierar datatillgängligheten mellan de olika stationerna, se Tabell 2.

För den diffusiva provtagningen av NO_2 i Olofström samt den timvisa NO_X-provtagningen i Karlskrona var datatäckningen 100%. Även O_3 i Ronneby, PAH-mätningen i Karlshamn och mätningarna av metaller uppnådde en 100%-ig datatäckning.

Datatillgängligheten för PM_{10} var 100% i Karlskrona, medan i Ronneby var den 75% för perioden april till november 2012. Den låga datatäckningen av PM_{10} i Olofström berodde på att halter i december 2012 till och med februari 2013 uteslöts på grund av orimliga värden orsakat av fel i mätningarna.

Tabell 2 Datatillgängligheten av kvävedioxid, partikel-, VOC-, PAH- samt metall-provtagningen i respektive kommun.

	Karlskrona	Karlshamn	Olofström	Ronneby
NO_2	100%	-	-	92%
NO_2	-	-	100%	-
PM_{10}	100%	-	42%	75%*
$PM_{2.5}$	-	83%	75%	75%*
VOC	86%	-	95%	100%
Ozon	-	-	-	100%
PAH	-	100%	-	-
Metaller	100%	-	-	-

** april till november 2012*

3.2. Partiklar

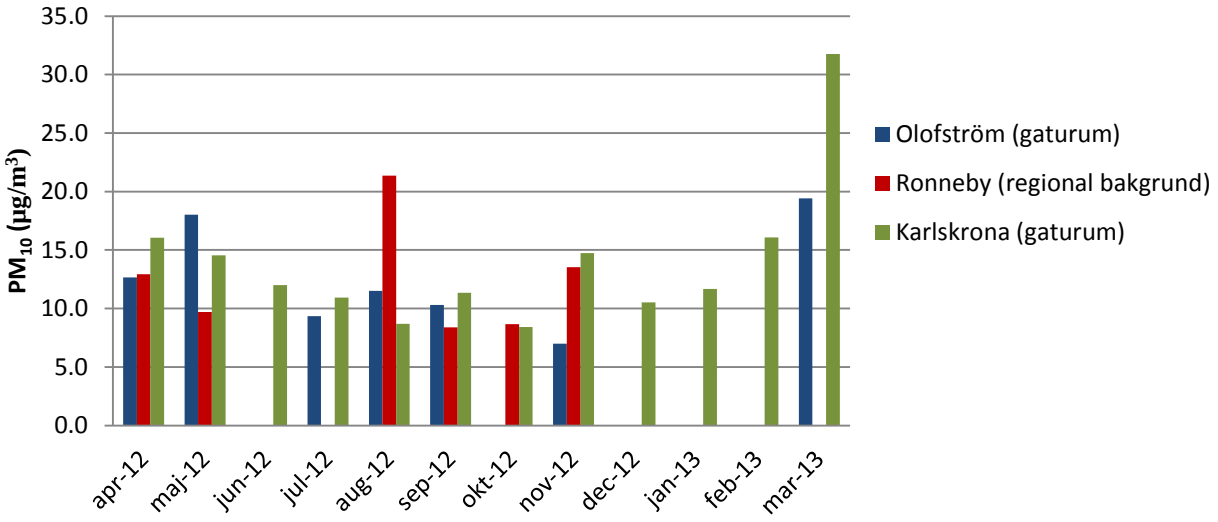
Periodmedelvärdena (april 2012 – mars 2013) för såväl PM_{10} som $PM_{2.5}$ låg under miljökvalitetsnormerna (MKN), övre (ÖUT) och nedre utvärderingströsklarna (NUT) för årsmedelvärde samt även miljömålets preciseringar för PM_{10} och $PM_{2.5}$, se Tabell 3.

Tabell 3 Uppmätta månadsmedelvärden av partiklar (PM_{10} och $PM_{2.5}$) under perioden april 2012– mars 2013 jämfört med MKN, utvärderingtrösklar samt miljökvalitetsmål.

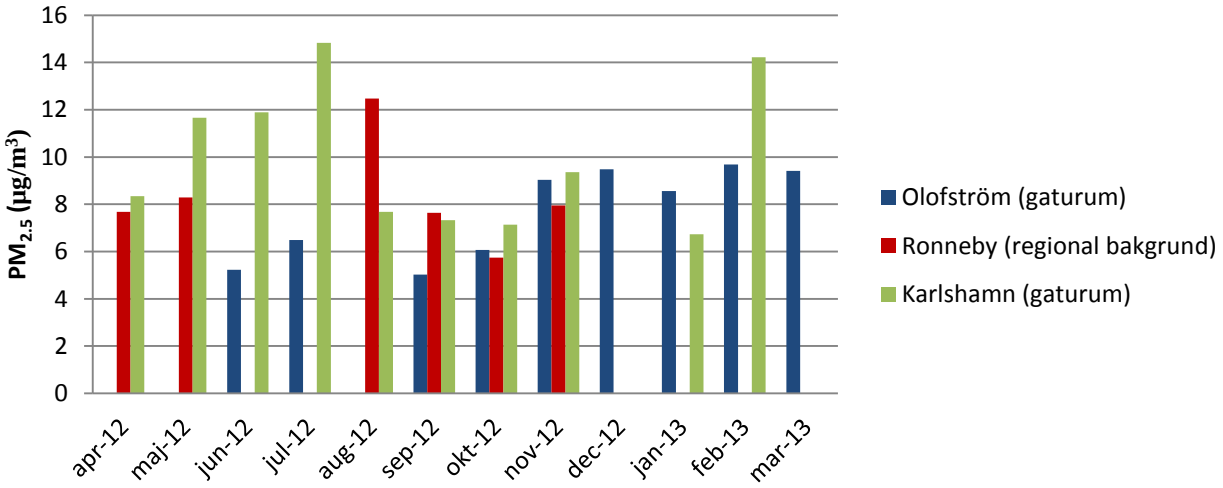
Datum (år-mån)	**Karlskrona** Gaturum **PM_{10} (µg/m³)**	**Olofström** Gaturum **PM_{10} (µg/m³)**	**Olofström** Gaturum **$PM_{2.5}$ (µg/m³)**	**Ronneby** Regional bakgrund **PM_{10} (µg/m³)**	**Ronneby** Regional bakgrund **$PM_{2.5}$ (µg/m³)**	**Karlshamn** Gaturum **$PM_{2.5}$ (µg/m³)**
2012-04	16	13		13	7.7	8.3*
2012-05	15	18		9.7	8.3	12*
2012-06	12		5.2			12*
2012-07	11	9.3	6.5			15
2012-08	8.7	12		21	12.5	7.7
2012-09	11	10	5.0	8.4	7.6	7.3
2012-10	8.4		6.1	8.7	5.7	7.1
2012-11	15	7.0	9.0	14	8.0	9.4
2012-12	11		9.5			6.7
2013-01	12		8.6			14
2013-02	16		9.7			
2013-03	32	19	9.4			
periodmedelvärde	**14**	**13**	**7.7**	**12**	**8.3**	**9.9**
MKN - årsmv	***40***	***40***	***25***	***40***	***25***	***25***
ÖUT-årsmv	***28***	***28***	***17***	***28***	***17***	***17***
NUT-årsmv	***20***	***20***	***12***	***20***	***12***	***12***
Miljömålsprecisering-årsmv	***15***	***15***	***10***	***15***	***10***	***10***

**mätningarna ej intermittenta utan kontinuerliga under en månad.*

Mätningarna i gaturum i Olofström och Karlskrona visade förhöjda halter av PM_{10} under månaderna april, maj, mars och februari, medan de lägsta halterna återfanns under sommarhalvåret, se Figur 2. De uppmäta halterna av PM_{10} i regional bakgrund i Ronneby liknade halterna i Olofström och Karlskrona under de månader som man mätte, med undantag för halten i augusti som var nära dubbelt så hög i Ronneby jämfört med halterna från gaturum i de två andra kommunerna. Även halten av $PM_{2.5}$ var klart förhöjd under augusti i Ronneby. Halterna av $PM_{2.5}$ visade inte på någon säsongsbetonad trend i Ronneby eller Karlshamn, se Figur 3. I Olofström uppmättes de lägsta halterna under sommarhalvåret jämfört med vinterhalvåret. Halterna av $PM_{2.5}$ i Karlshamn var dubbelt så höga som i Olofström under juni och juli 2012.



Figur 2 Månadsmedelvärden av PM_{10} i Karlskrona, Olofström och Ronneby under perioden april 2012– mars 2013.



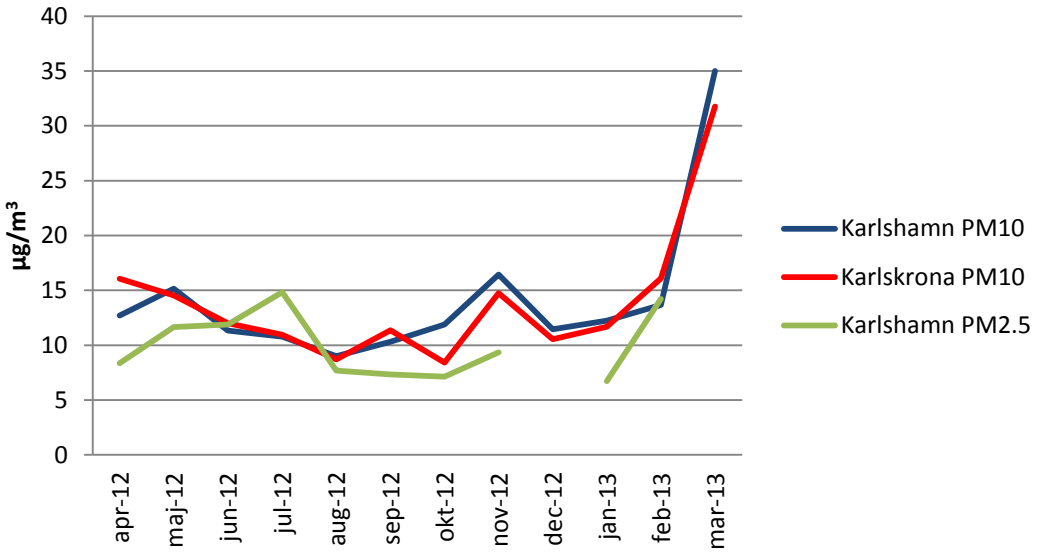
Figur 3 Månadsmedelvärden av $PM_{2.5}$ i Karlskrona, Olofström och Ronneby under perioden april 2012– mars 2013.

3.2.1 Jämförelse mellan luftvårdsförbundets mätningar och dygnsvisa mätningar av PM_{10} i Karlshamn

Månadsmedelvärdena baserat på dygnsdata av PM_{10}-mätningarna, utförda i regi av Karlshamn kommun, överensstämde väl med de uppmätta månadsmedelvärdena av PM_{10} i Karlskrona, se Figur 4.

Halterna av $PM_{2.5}$ i Karlshamn visade på en liknande månadstrend som PM_{10}, med halter som var generellt något lägre än PM_{10} förutom i juni och juli 2012 samt februari 2013 då

halten av $PM_{2.5}$ var samma eller något högre än halten av PM_{10}. Den genomsnittliga kvoten mellan PM_{10} och $PM_{2.5}$ i Karlshamn för perioden var 0.8 ($PM_{2.5}/PM_{10}$).



Figur 4 Månadsmedelvärden av PM_{10} och $PM_{2.5}$ i Karlshamn och PM_{10} i Karlskrona under perioden april 2012– mars 2013.

Dygnsmedelvärdena av PM_{10} i Karlshamn överskred inte miljökvalitetsnormen eller utvärderingströsklarna för dygn, se Tabell 4.

Tabell 4 Antalet dygn som MKN, ÖUT och NUT för PM_{10} överskreds i Karlshamn under perioden april 2012 – mars 2013 jämfört med tillåtna antal dygn enligt MKN och dess utvärderingtrösklar.

	Antal dygn > 50 µg/m³	**Antal dygn > 35 µg/m³**	**Antal dygn > 25 µg/m³**
Karlshamn	**8**	**13**	**28**
MKN	***35***		
ÖUT		***35***	
NUT			***35***

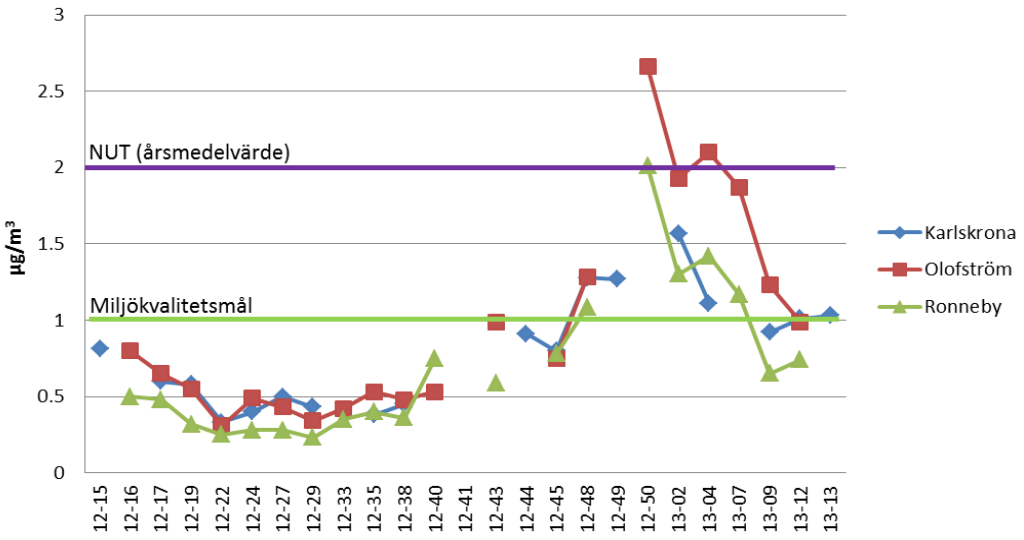
3.3. VOC

Uppmätta veckomedelvärden av de olika VOC:erna presenteras i Bilaga 3. I detta kapitel presenteras endast månads- och periodmedelvärden av bensen. Periodmedelvärdet av bensen i de tre kommunerna Karlskrona (gaturum), Olofström (gaturum) och Ronneby (urban bakgrund) var 0.8, 1 respektive 0.7 µg/m^3, vilket är lägre än såväl MKN som utvärderingströsklar för årsmedelvärde. Periodmedelvärdet i Olofström var i nivå med preciseringen för miljökvalitetsmålet för bensen (1 µg/m^3 som årsmedelvärde), se Tabell 5.

Veckomedelvärdena av bensen i de tre orterna Karlskrona, Olofström och Ronneby skiljde sig generellt inte så mycket åt från april till november 2012 (v. 15-48), se Figur 5. Halterna var generellt lägst under sommarhalvåret och högst under vinterhalvåret då veckor med halter över 2 µg/m^3 förekom. Under vintermånaderna december till mars (v. 50-09) uppmättes bensenhalten i Olofström till 0.25-0.5 µg/m^3 högre än i Karlskrona och Ronneby. Halterna i urban bakgrund i Ronneby var generellt något lägre än i gaturummen i Olofström och Karlskrona.

Tabell 5 Månadsmedelvärden av bensen i Karlskrona, Olofström och Ronneby under april 2012– mars 2013 jämfört med MKN, utvärderingtrösklar samt miljökvalitetsmålets precisering.

Datum (år-mån)	**Karlskrona** Gaturum **(µg/m³)**	**Olofström** Gaturum **(µg/m³)**	**Ronneby** Urban bakgrund **(µg/m³)**
2012-04	0.7	0.7	0.5
2012-05	0.5	0.4	0.3
2012-06	0.4	0.5	0.3
2012-07	0.5	0.4	0.3
2012-08	0.4	0.5	0.4
2012-09	0.4	0.5	0.4
2012-10	0.9	0.8	0.7
2012-11	1.0	1.0	0.9
2012-12	1.3	2.7	2.0
2013-01	1.3	2.0	1.4
2013-02	0.9	1.6	0.9
2013-03	1.0	1.0	0.7
Periodmedelvärde	**0.8**	**1.0**	**0.7**
MKN - årsmv	***5***		
ÖUT-årsmv	***3.5***		
NUT-årsmv	***2***		
Miljömålsprecisering-årsmv	***1***		



Figur 5 Veckomedelvärden av bensen i Karlskrona, Olofström och Ronneby under perioden april 2012– mars 2013.

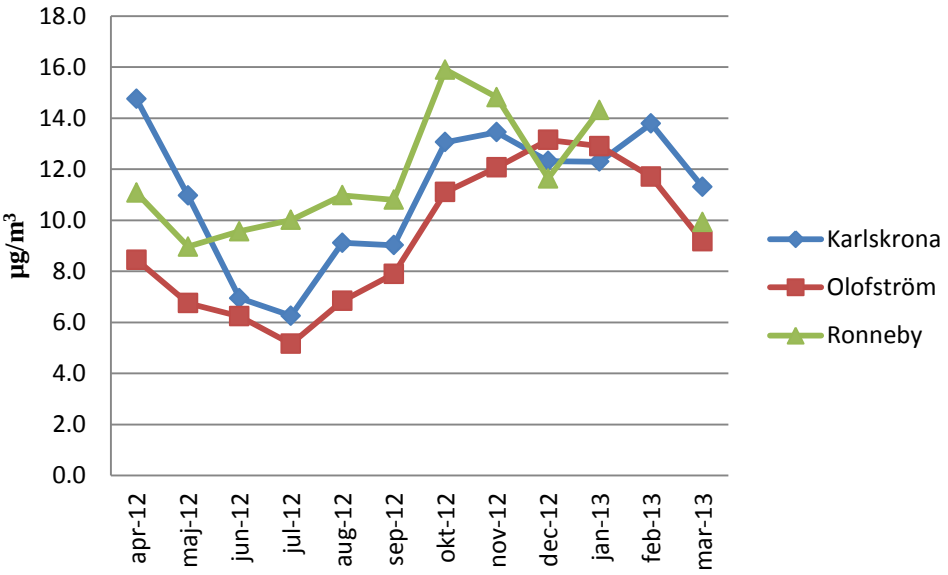
3.4. Kväveoxider

Periodmedelvärdet av NO_2 i gaturum i de tre kommunerna Karlskrona, Olofström och Ronneby var 11, 9.3 respektive 12 µg/m^3, vilket är lägre än såväl MKN som miljökvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde, se Tabell 6. Månadsmedelvärdena av NO_2 var relativet lika mellan de tre kommunerna med något högre halter i Ronneby, se Figur 6. Vintermånaderna påvisade generellt högre NO_2-halter än sommarmånaderna.

I Karlskrona utfördes mätningarna av NO_2 med timvis upplösning. Resultaten från april 2012– mars 2013 tyder på att det inte föreligger någon risk för överskridande av MKN eller utvärderingströsklarna för dygns- eller timmedelvärde. Endast 1 dygn överskred halten 36 µg/m^3 (NUT för dygnsmedelvärde) och endast under 33 timmar överskreds NUT för timmedelvärde (54 µg/m^3), vilken får överskridas maximalt 175 timmar under ett kalenderår, se Tabell 7.

Tabell 6 Månadsmedelvärden av NO_2 i Karlskrona, Olofström och Ronneby under april 2012 – mars 2013 jämfört med MKN, utvärderingtrösklar samt miljökvalitetsmålets precisering.

Datum (år-mån)	**Karlskrona** Gaturum **(µg/m³)**	**Olofström** Gaturum **(µg/m³)**	**Ronneby** Gaturum **(µg/m³)**
2012-04	15	8.5	11
2012-05	11	6.7	9.0
2012-06	6.9	6.2	9.6
2012-07	6.3	5.2	10
2012-08	9.1	6.8	11
2012-09	9.0	7.9	11
2012-10	13	11	16
2012-11	13	12	15
2012-12	12	13	12
2013-01	12	13	14
2013-02	14	12	
2013-03	11	9.2	9.9
periodmedelvärde	**11**	**9.3**	**12**
MKN - årsmv	***40***		
ÖUT-årsmv	***32***		
NUT-årsmv	***26***		
Miljömålsprecisering-årsmv	***20***		



Figur 6 Månadsmedelvärden av NO_2 i Karlskrona, Olofström och Ronneby under april 2012 – mars 2013.

Tabell 7 Antalet dygn respektive timmar som MKN, ÖUT och NUT för NO_2 överskreds i Karlskrona under perioden april 2012 – mars 2013 jämfört med tillåtna antal dygn respektive timmar enligt MKN och dess utvärderingtrösklar.

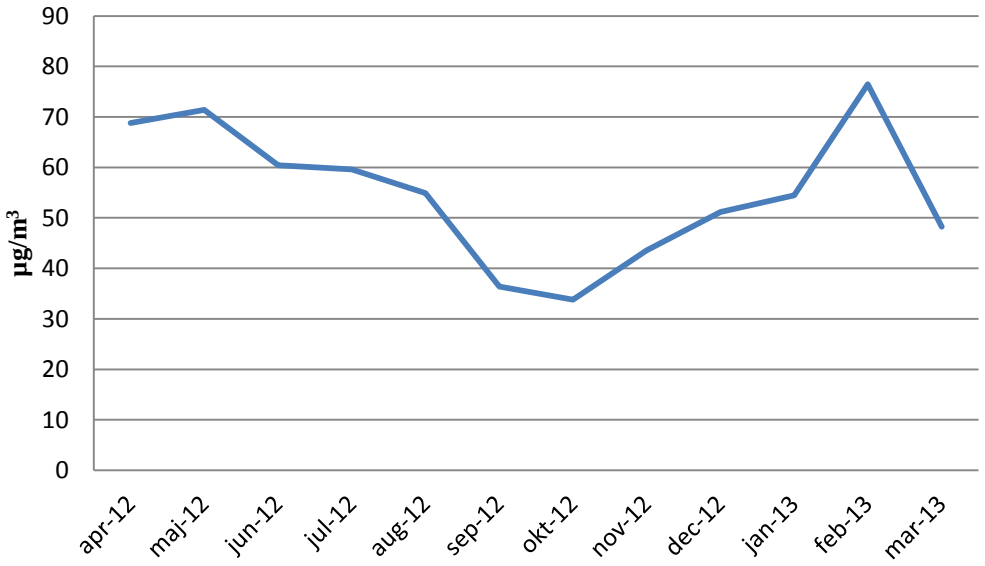
	Antal timmar > 90 µg/m³	Antal timmar > 72 µg/m³	Antal timmar > 54 µg/m³	Antal dygn > 60 µg/m³	Antal dygn > 48 µg/m³	Antal dygn > 36 µg/m³
Karlskrona (Gaturum)	0	1	33	0	0	1
MKN	***175***			***7***		
ÖUT		***175***			***7***	
NUT			***175***			***7***

3.5. Ozon

Mätningar av ozon utfördes i landsbygdsluft i Ronneby (regional bakgrund) kommun. Periodmedelvärde av ozon april 2012 – mars 2013 var 55 µg/m³, se Tabell 8. Det finns inte någon MKN eller miljökvalitetsmål för årsmedelvärde av ozon utan endast som timmedelvärde och glidande 8-timmarsvärde för kalenderår, som är utformad som målvärden, vilka ska eftersträvas. Årstidsvariationen av ozon är stor med normalt högst halter under sommarhalvåret. Mätningarna från Ronneby visar förhöjda halter under sommarmånaderna, men även under februari 2013, se Figur 7.

Tabell 8 Månadsmedelvärde av ozon i regional bakgrund i Ronneby kommun under perioden april 2012 – mars 2013.

Datum (år-mån)	**Ronneby ozon** Regional bakgrund **(µg/m³)**
2012-04	69
2012-05	71
2012-06	60
2012-07	60
2012-08	55
2012-09	36
2012-10	34
2012-11	44
2012-12	51
2013-01	54
2013-02	76
2013-03	48
periodmedelvärde	**55**



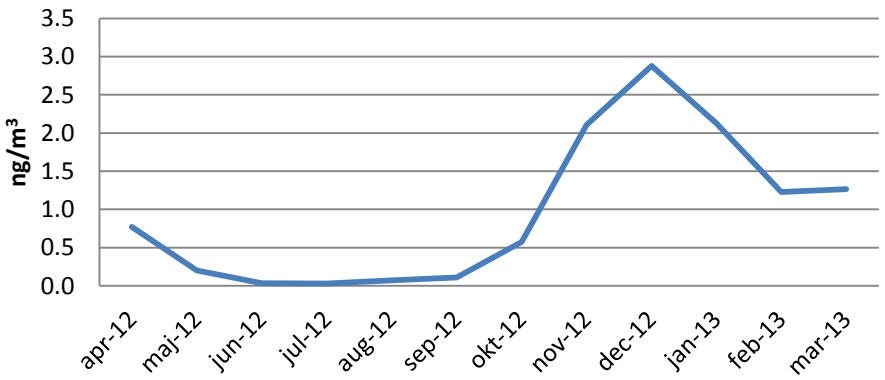
Figur 7 Månadsmedelvärde av ozon i regional bakgrund i Ronneby kommun.

3.6. PAH

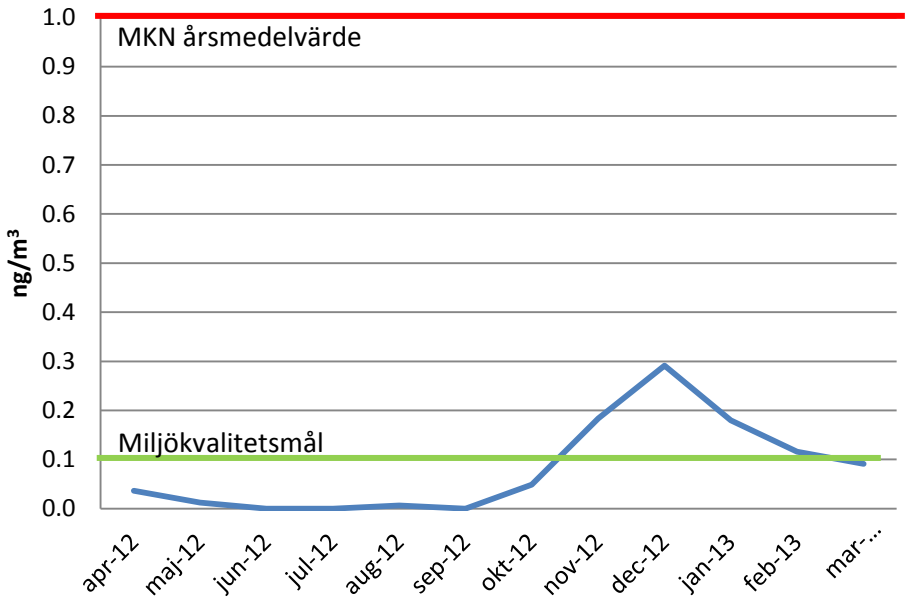
Periodmedelvärdet av benso(a)pyren i gaturum i Karlskrona var 0.11 ng/m^3 vilket är lägre än MKN för årsmedelvärde (1 ng/m^3), men tangerar preciseringen av miljökvalitetsmålet (0.1 ng/m^3), se Tabell 9. Figur 8 och 9 visar månadsmedelvärden av den totala PAH-halten respektive månadsmedelvärden av benso(a)pyren. Månadsmedelvärdena av såväl den totala PAH-halten som benso(a)pyren var högre under vinterhalvåret jämfört med sommarhalvåret. Månadsmedelvärdena av PAH och benso(a)pyren var mycket låga under maj till september 2012 för att sedan öka under hösten.

Tabell 9 Månadsmedelvärden av PAH samt benso(a)pyren i Karlskrona (gaturum) under april 2012 – mars 2013 jämfört med MKN samt miljömålets precisering. (< innebär att halten ligger under mätmetodens detektionsgräns).

Datum (år-mån)	PAH (ng/m³)	Benso(a)pyren (ng/m³)
2012-04	0.77	0.036
2012-05	0.20	0.012
2012-06	0.040	<0.0068
2012-07	0.030	<0.0057
2012-08	0.070	0.0062
2012-09	0.11	<0.0071
2012-10	0.57	0.049
2012-11	2.1	0.18
2012-12	2.9	0.29
2013-01	2.1	0.18
2013-02	1.2	0.12
2013-03	1.3	0.091
Periodmedelvärde	**0.95**	**0.11**
MKN -årsmv		***1***
Miljömålsprecisering-årsmv		***0.1***



Figur 8 Månadsmedelvärde av PAH i Karlskrona kommun april 2012 – mars 2013.



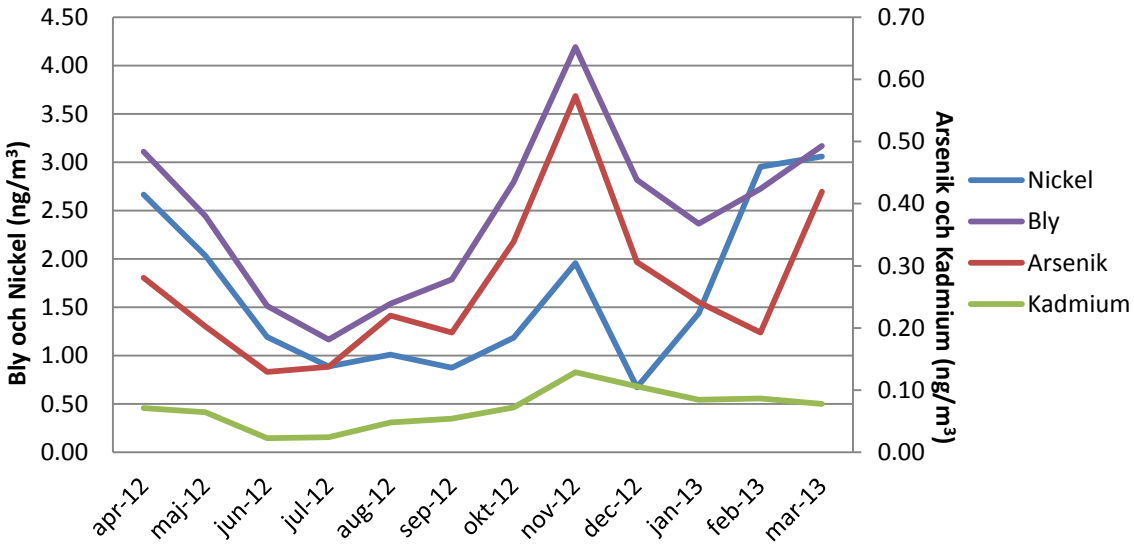
Figur 9 Månadsmedelvärde av benso(a)pyren i Karlskrona kommun april 2012 – mars 2013.

3.7. Metaller

Halterna av nickel, arsenik, kadmium och bly i luft i Karlskrona underskred miljökvalitetsnormerna samt utvärderingströsklarna för årsmedelvärde, se Tabell 10. Halterna av samtliga metaller inkluderade i mätningarna var högre under vintermånaderna och som lägst under juni och juli månad, se Figur 10. I november 2012 uppmättes, i Karlskrona, de högsta halterna av bly, kadmium och arsenik och i februari och mars de högsta halterna av nickel.

Tabell 10 Månadsmedelhalter av nickel, arsenik, kadmium och bly i luft i Karlskrona (gaturum) under april 2012 – mars 2013 jämfört med MKN.

Datum (år-mån)	Nickel (ng/m³)	Arsenik (ng/m³)	Kadmium (ng/m³)	Bly (ng/m³)
2012-04	2.7	0.28	0.071	3.1
2012-05	2.0	0.20	0.064	2.4
2012-06	1.2	0.13	0.023	1.5
2012-07	0.89	0.14	0.025	1.2
2012-08	1.0	0.22	0.048	1.5
2012-09	0.87	0.19	0.054	1.8
2012-10	1.2	0.34	0.072	2.8
2012-11	2.0	0.57	0.13	4.2
2012-12	0.67	0.31	0.11	2.8
2013-01	1.4	0.24	0.085	2.4
2013-02	2.9	0.19	0.087	2.7
2013-03	3.1	0.42	0.078	3.2
Periodmedelvärde	**1.7**	**0.27**	**0.070**	**2.5**
MKN - årsmv	***20***	***6***	***5.0***	***500***
ÖUT-årsmv	***14***	***3.6***	***3.0***	***350***
NUT-årsmv	***10***	***2.4***	***2.0***	***250***



Figur 10 Månadsmedelvärde av metaller (Ni, As, Cd och Pb) i Karlskrona kommun april 2012 – mars 2013.

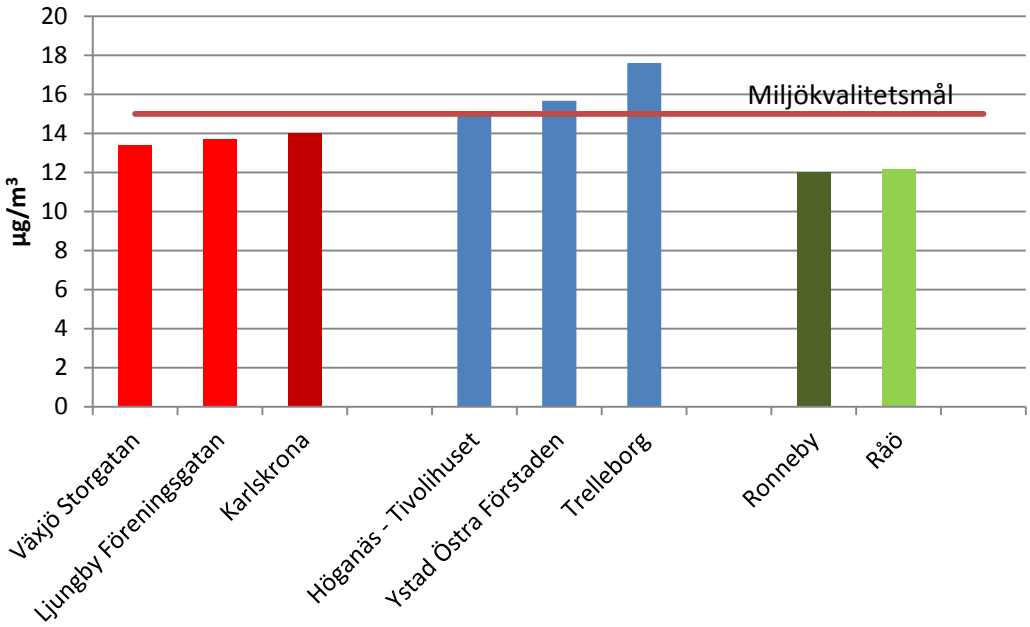
4 Diskussion och jämförelse av halter i andra kommuner i södra Sverige

I detta kapitel diskuteras resultaten från mätningarna i Blekinge län utifrån haltjämförelser i Blekinges kommuner med uppmätta halter från närliggande kommuner under samma period.

Partiklar

Långdistanstransport är en betydande källa av partiklar speciellt i södra Sverige. Under det senaste årtiondet har dock intransporten av partiklar minskat (Naturvårdsverket, 2011). Resultaten från Bleking län visade likartade halter av partiklar i regional bakgrund som i gaturum, vilket indikerar att långdistanstranport av partiklar i länet fortarande är betydande.

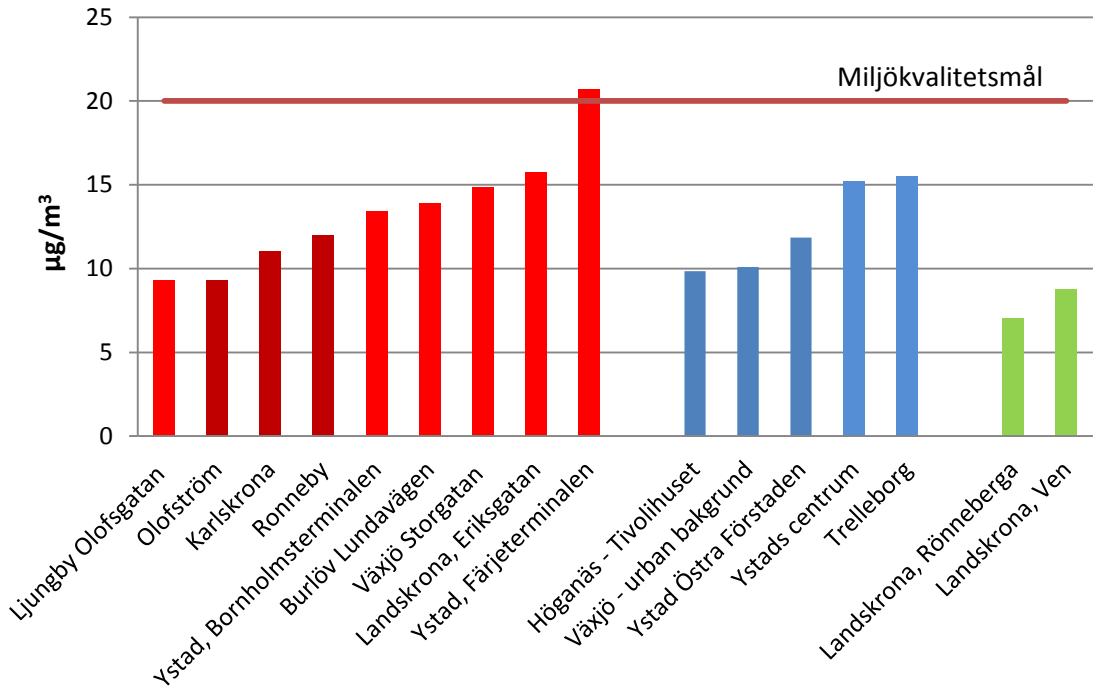
En jämförelse med andra kommuner i södra Sverige visade liknande halterna av PM_{10} i gaturum och i regional bakgrund som i Blekinge län, se Figur 11. Halterna av PM_{10} i gaturum i Blekinge län låg i nivå med halterna i gaturum i Kronoberg medan halterna i urban bakgrund i Skåne låg något högre.



Figur 11 Årsmedelvärde av PM_{10} i kommuner i Blekinge län samt närliggande kommuner i södra Sverige för perioden april 2012 – mars 2013. Röda staplar visar halter för gaturum (mörkröda visar gaturum i Blekinge), blåa visar halter i urban bakgrund och gröna i regional bakgrund (mörkgröna visar regional bakgrund i Blekinge).

Kvävedioxid

Eftersom de främsta källorna till utsläpp av kvävedioxid är fordonstrafik samt energiproduktion, uppvärmning och industrier, är halterna ofta förhöjda i gaturum och i urban bakgrund jämfört med i regional bakgrund. Mätningarna av kvävedioxid utfördes i gaturum i Blekinge län under perioden april 2012 till mars 2013. Halterna i Blekinge ligger i nivå med de kommuner i södra Sverige som uppvisar de lägsta halterna i gaturum och urban bakgrund i södra Sverige se Figur 12. Halterna av kvävedioxid i regional bakgrund var lägre än de uppmätta halterna i gaturum och urban bakgrund, medan de urbana bakgrundshalterna låg i nivå med de lägre gaturumshalterna. Alla halter låg under preciseringen för miljömålet förutom gaturummet i Ystad, Färjeterminalen.

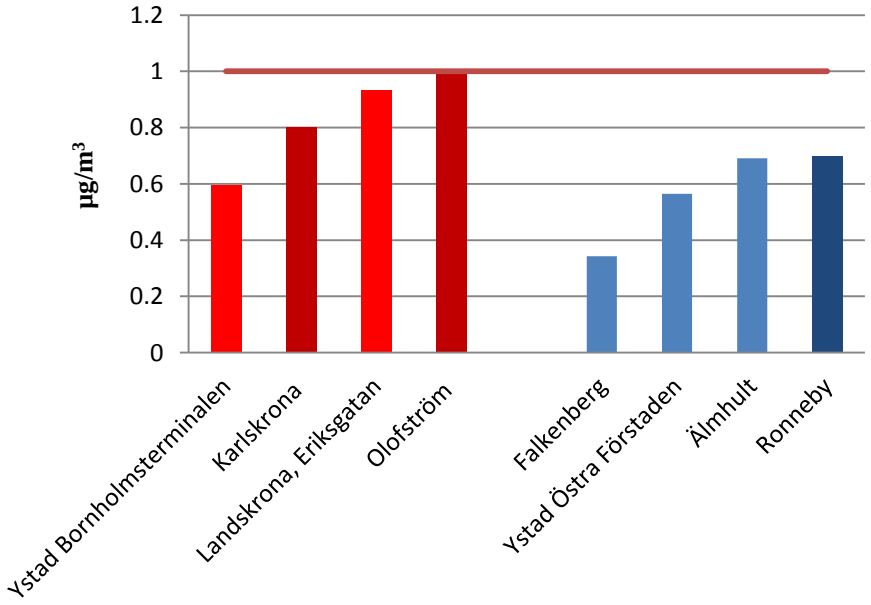


Figur 12 Årsmedelvärde av kvävedioxid i kommuner i Blekinge län samt närliggande kommuner i södra Sverige för perioden april 2012 – mars 2013. Röda staplar visar halter för gaturum (mörkröda visar gaturum i Blekinge), blåa visar halter i urban bakgrund och gröna i regional bakgrund.

Bensen och benso(a)pyren

Månadsmedelvärdena av PAH och benso(a)pyren i Blekinge län var mycket låga under maj till september 2012 för att sedan öka under hösten. Den högsta halten uppmättes i december 2012. En viktig källa till benso(a)pyren är småskalig vedeldning, men även trafik och lokala industrier kan bidra (Naturvårdsverket, 2011). Vedeldningen förekommer mestadels på vinterhalvåret vilket förklarar de lägre PAH-halterna under sommaren och de högre under vintermånaderna. Bensen (VOC) visade en likartad trend med förhöjda halter under vinterhalvåret 2012/13, vilket troligen också var associerat med bland annat ökad vedeldning under den kalla årstiden.

I jämförelse med andra kommuner i södra Sverige var periodmedelhalten av bensen något högre i Olofström än i de övriga gaturummen under motsvarande period, se Figur 13.

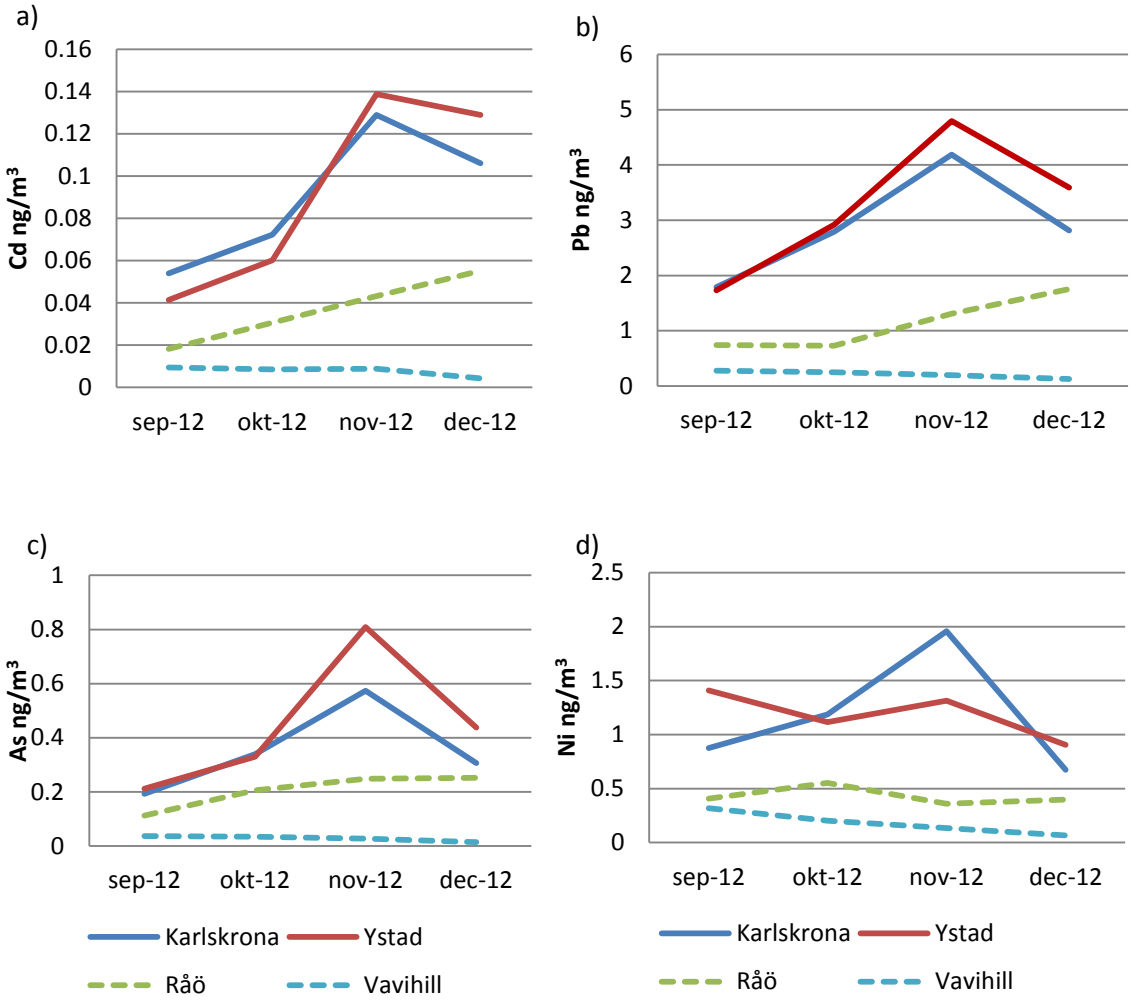


Figur 13 Årsmedelvärde av bensen i kommuner i Blekinge län samt närliggande kommuner i södra Sverige för perioden april 2012 – mars 2013. Röda staplar visar halter för gaturum (mörkröda visar gaturum i Blekinge) och blåa visar halter i urban bakgrund (mörkblå visar urban bakgrund i Blekinge).

Metaller

Halterna av metaller i Blekinge län var långt under miljökvalitetsnormerna. Resultaten för samtliga metaller visade en pik i november 2012. För att utröna orsaken till denna pik jämfördes halterna av metaller med mätningar från Ystad (gaturum) samt de regionala bakgrundsstationerna Vavihill och Råö, se Figur 14. Mätningarna från Ystad visade halter liknade de i Karlskrona. Halterna vid Vavihill och Råö visade dock inte samma pik i november, vilket indikerar att piken sannolikt är orsakat av en lokal källa. En sådan källa

kan vara dubbdäcksanvändning under torra förhållanden. Vid jämförelse av nederbördsmängden under perioden oktober till december 2012 i Blekinge visades att nederbördsmängden i november var normal (jämfört med ett normalår) medan oktober och december båda hade en nederbördsmängd på 50% över det normala, vilket kan indikera att halterna i oktober och december var lägre än normalt.

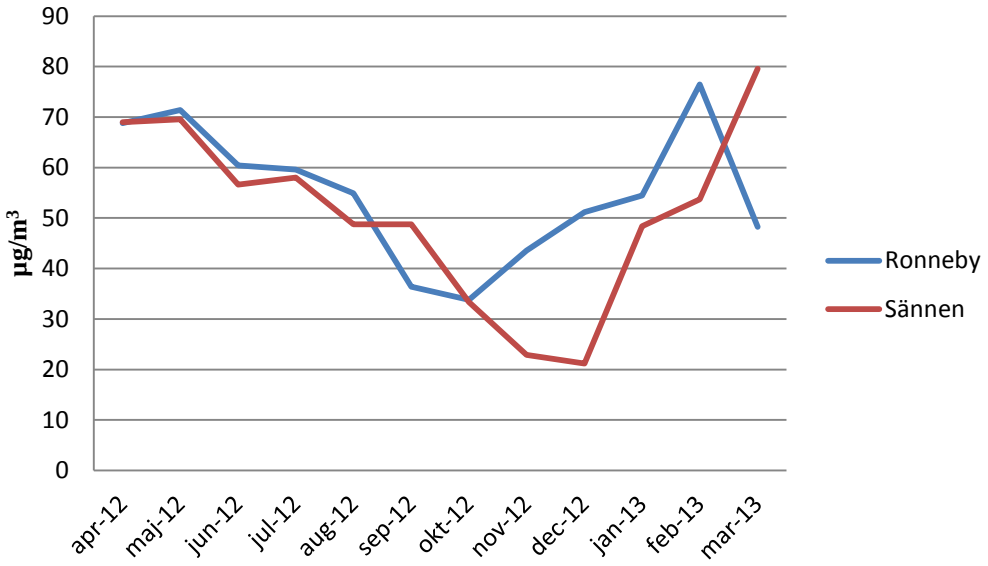


Figur 14 Månadsmedelvärde av a) kadmium (Cd), b) bly (Pb), c) arsenik (As) och d) nickel (Ni) i gaturum i Karlskrona och Ystad samt i regional bakgrund vid Råö och Vavihill.

Ozon

Förhöjda halter av marknära ozon under våren och tidig sommar är vanligt förekommande i Sverige. Mätningarna från Ronneby visar förhöjda halter under sommarmånaderna men också delvis under vintermånaderna och då framförallt i februari 2013. För att validera

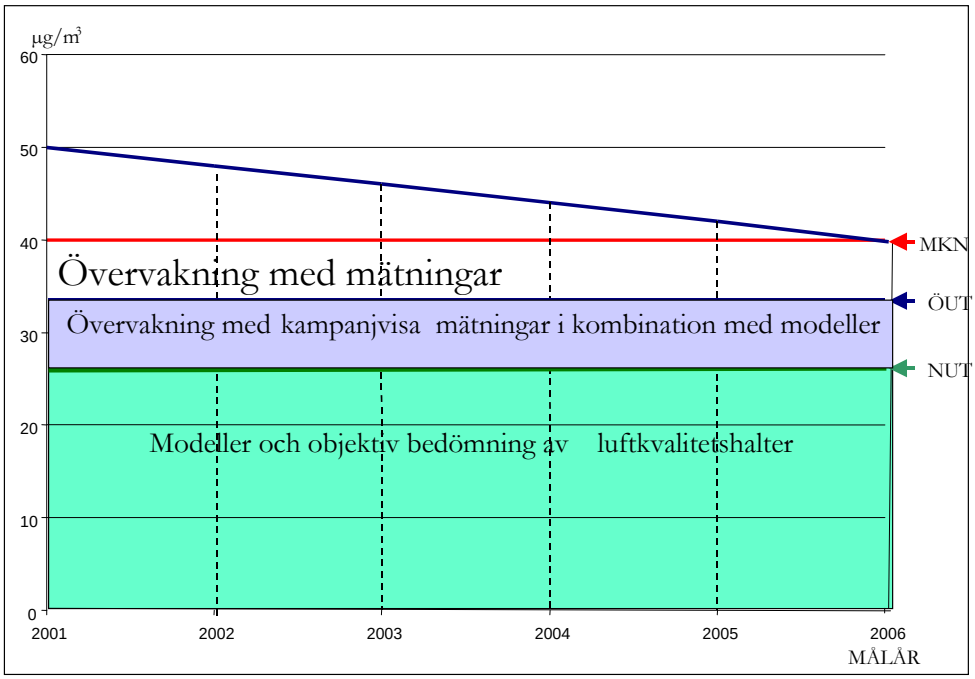
mätningarna i Ronneby jämfördes halterna med mätningar från närliggande stationen Sännen (regional bakgrund), som visar på en likartad situation, se Figur 15. Även i Sännen var halterna förhöjda under februari, men fortsätter dessutom att öka under mars, då halterna i Ronneby var lägre igen.



Figur 15 Månadsmedelvärde av ozon i regional bakgrund i Ronneby kommun (blå) samt Sännen april 2012 – mars 2013.

5 Slutsatser om fortsatt mätbehov

Miljökvalitetsnormer (MKN) avseende luftkvalitet har fastställts inom svensk lagstiftning, bland annat som en anpassning av EU:s ramdirektiv för luftkvalitet och vidhängande dotterdirektiv till svenska förhållanden, med avsikten att skydda människors hälsa. Utvärderingströsklar finns till normerna där den övre utvärderingströskeln (ÖUT) indikerar om man behöver övervaka luftkvaliteten genom mätningar (halter > övre utvärderingströskeln). Om halterna ligger mellan övre och nedre utvärderingströskeln (NUT) räcker det med en kombination av mätningar och modellberäkningar, se Figur 1. För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen infört miljömål (www.miljomal.nu) för flera luftföroreningar. Miljömålen innebär i flera fall mer långtgående krav än miljökvalitetsnormerna. Miljömålen är, till skillnad från miljökvalitetsnormerna, inte kopplade till lagstiftningen och innebär inte heller juridiska krav på att kommunerna skall övervaka.



Figur 16 Schematiskt bild över utformningen av miljökvalitetsnormer (MKN) (exemplet gäller för MKN för NO_2 som årsmedelvärde). ÖUT= övre utvärderingströskel, NUT= nedre utvärderingströskel.

I Blekinge län överskred halterna av PM_{10} (periodmedelvärde och dygnsmedelvärde) eller kvävedioxid (periodmedelvärde, tim- och dygnsmedelvärde) ej MKN, utvärderingströsklarna eller preciseringen för miljömålen. Inte heller halterna av metaller överskred MKN, utvärderingströsklarna eller miljömålens preciseringar.

Periodmedelhalten av bensen och benso(s)pyren underskred MKN och utvärderingströsklarna men tangerade miljömålets preciseringar.

Under föresatsen att mätperioden representerar ett helt kalenderår och mätdatatillgänglighet var tillräcklig behöver halterna av PM_{10}, kvävedioxid, metaller, bensen och benso(a)pyren endast övervakas med hjälp av objektiv bedömning samt modellering.

Det ska noteras att mätkampanjen för PM_{10} och $PM_{2.5}$ i Blekinge län var indikativa, på grund av tidsupplösningen (vecka och månad) samt att samtliga mätningar inte fullt ut motsvarade ett kalenderår.

6 Referenser

Naturvårdsverket (2011). Luftguiden - Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2011:1.

SFS 2010:477 Luftkvalitetsförordningen. Svensk författningssamling.

Timmedelvärden av kväveoxider (NO_x)

Det instrument som analyserar NO och NO_x är ett realtidsinstrument som arbetar genom chemiluminiscensteknik (Thermo model 42 C). Nedan föjer en beskrivning av hur chemiluminiscenstekniken fungerar.

En ozongenerator i instrumentet gör att den NO som finns i den insugna luften reagerar med det bildade ozonet varvid NO_2 bildas.

$$\mathbf{NO + O_3 \rightarrow NO_2^* + O_2 \quad [1]}$$
$$\mathbf{NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2 \quad [2]}$$

Ca 20% av denna NO_2 är i exiterat tillstånd, och sänder ut elekromagnetisk strålning när de de-exciteras ner till grundtillståndet.

$$\mathbf{NO_2^* \rightarrow NO_2 + hv \quad [3]}$$
$$\mathbf{NO_2^* + M \rightarrow NO_2 + M \quad [4]}$$

Den strålning som därvid sänds ut detekteras fotoelektriskt och utgör ett mått på NO-koncentrationen i luften. För att också detektera NO_2 i luften måste denna först konverteras till NO. Detta görs i en termisk konverter som innehåller molybden och som reducerar NO_2 till NO.

$$\mathbf{NO_2 + C \rightarrow NO + CO \quad [5]}$$

En två-kammarkonstruktion gör det möjligt att både detektera NO och NO_x. Koncentrationsskillnaden mellan NO_x och NO utgör NO_2-koncentrationen. Detektionsgränsen för båda gaserna är 1 ppb och responstiden är 70 sekunder.

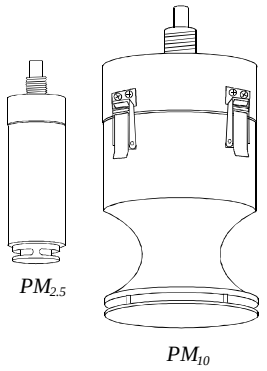
Provtagning av partiklar i utomhusluft på filter

Tillämpningsområde

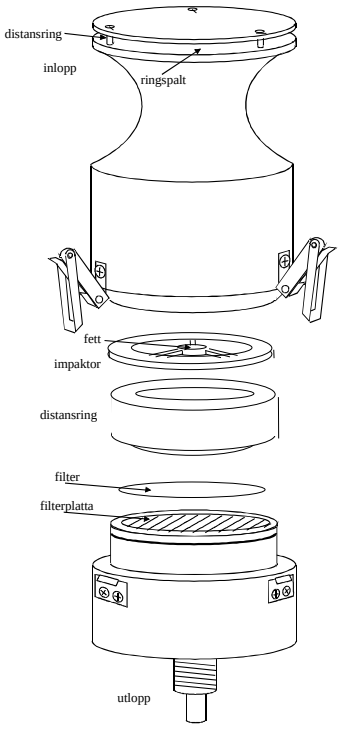
Provtagningsmetoden används för bestämning av partikelhalt (PM_{10} och $PM_{2.5}$) i luft. Syftet med provtagningen är att ge en god uppfattning om koncentrationen av partiklar i luft. Provtagarna har genomgått tester i enlighet med de krav som ställs inom EUs standardiseringskommitté. Jämförande mätningar har gjorts mellan IVLs PM_{10} – och $PM_{2.5}$ –provtagare och den EU-godkända lågvolymprovtagaren, Kleinfiltergerät.

Princip

Luft sugs med konstant flöde igenom ett provtagningshuvud, där ett filter är monterat, se Figur B 1.1. Filtret samlar upp partiklarna. Huvudets inlopp, luftflödet samt en impaktor, monterad före filtret, ger den bestämda partikelfraktionen, PM_{10} eller $PM_{2.5}$



IVLs $PM_{2.5}$ - respektive PM_{10} -provtagare



Sprängskiss av en PM_{10}-provtagare

Figur B1.1 Provtagare för $PM_{2,5}$ och PM_{10}.

Provtagning sker vanligen dygnsvis, men även intermittent veckovis eller månadsvis.
Den intermittent provtagning innebär att med regelbundna intervall tas luftprov som skall vara representativa för en längre period, t ex en månad. IVLs intermittenta provtagare består av ett eller två provtagningshuvuden för PM_{10}, $PM_{2.5}$ och/eller PM_1 på en arm

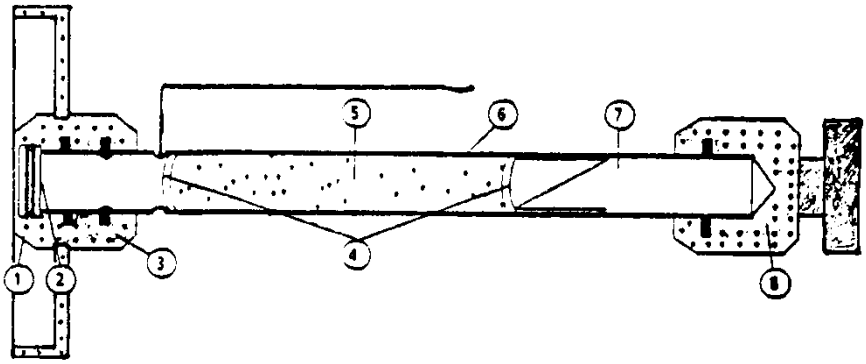
avsedd att monteras utomhus på en byggnad eller liknande. Inomhus sitter en styrenhet till provväxlaren samt en pump. Vid pumpens utgång sitter en gasmätare för bestämning av passerad luftvolym. Pumpen är igång och provtagning sker två minuter per timme för månadsprovtagning samt 15 minuter per timme för veckoprovtagning. Varje provtagningshuvud innehåller ett filter som samlar upp respektive partikelfraktion.

Vägning och utskick av provtagningsfilter

Vägning av provtagningsfilter sker vid IVL's laboratorium, före och efter provtagning. Vägningen utförs i ett konditionerat vågrum och på en våg med en upplösning på 1 µg. Filtren läggs i en tät plastask samt märks med etikett med stationskod och nummer före utskick till mätstationen. Proverna skickas till och från mätstationerna med post.

Veckovis bestämning av flyktiga kolväten (VOC) i tätort

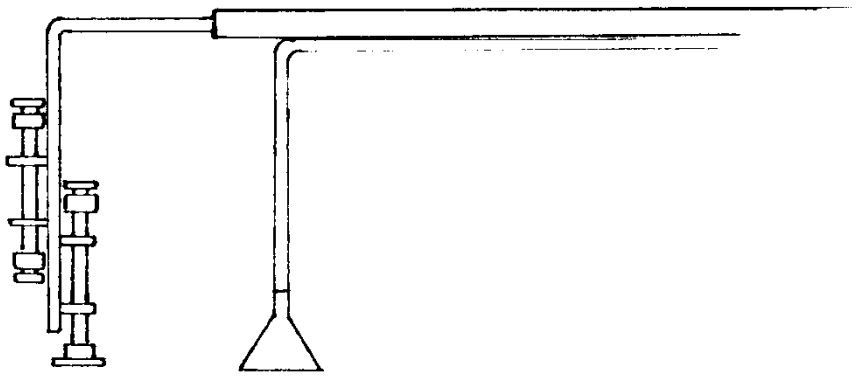
Vid provtagningen används diffusionsprovtagare i rostfritt stål från Perkin Elmer. Dessa består av ett rör innehållande en adsorbent (här Tenax-TA), som hålls på plats av stålnät i falsade skåror. Vid lagring och transport är rören förslutna i båda ändarna och provtagningen startas genom att den ena förslutningen ersätts av en diffusionstillsats. Denna tillsats ger provtagaren en fast, förutbestämd diffusions- sträcka samtidigt som den har ett stålnät ytterst för att motverka problem med turbulens och fukt. Eftersom provtagaren i första hand är utvecklad för provtagning inomhus, har IVL låtit tillverka en speciell diffusionstillsats med bräm (se Figur B1.2) för att förhindra att vattendroppar vandrar in i röret. Under provtagning hänger provtagarna lodrätt med öppningen nedåt. En fältblank bestående av ett adsorbentrör, vars förslutningar ej tas bort, är monterat parallellt med diffusionsprovtagaren (se Figur B1.3). Provtagningen avslutas genom att röret försluts på nytt. Adsorbentrören renas före användandet genom avvärmning med heliumgasgenomströmning. Renheten kontrolleras genom att rören analyseras omedelbart innan de sänds ut till mätstationerna.



Figur B1.2. Diffusiv provtagare för kolväten: 1) låsring, 2) rostfritt stålnät, 3) specialkonstruerad diffusionstillsats, 4) rostfria stålnät, 5) adsorbent, 6) provtagningsrör, 7) fasthållande fjäder och 8) förslutning.

Analysen utförs med en automatinjektor, ATD-400 från Perkin Elmer, kopplad till en högupplösande gaskromatograf med flamjonisationsdetektor. Halterna beräknas utifrån de analyserade mängderna med hjälp av en för metoden given formel innehållande diffusionskonstanten för ämnet, diffusionssträckan, arean och exponeringstiden. För etylbensen saknas uppgift om diffusionskonstant varför halten beräknas med diffusionskonstanten för m,p-xylen.

För kalibrering används standardrör från TNO i Holland. Dessa standardrör har i sin tur kontrollerats genom jämförelse med en certifierade referensstandard från BCR (European Community Bureau of Reference), bestående av Tenax-rör innehållande 1 µg av vardera bensen, toluen och m-xylen. Vid varje analystillfälle analyseras ett oexponerat rör som instrumentblank.



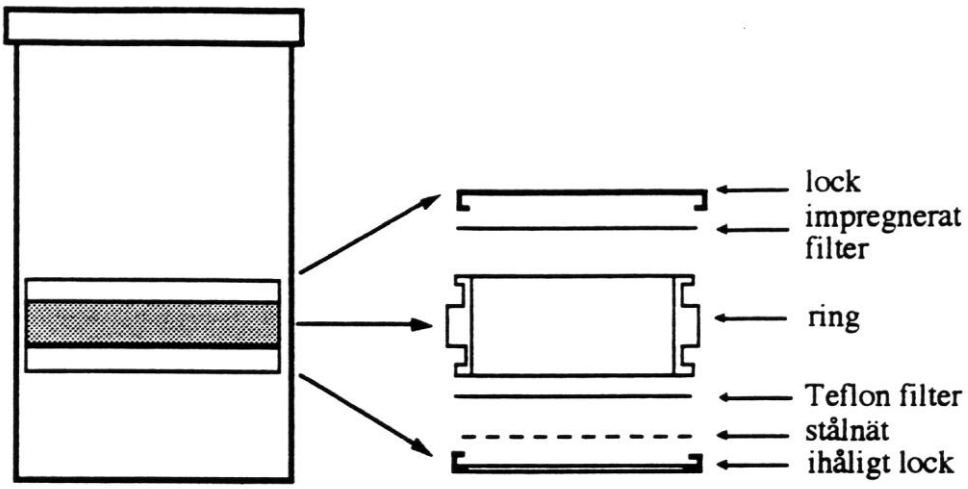
Figur B1.3. Montage av provtagare under exponeringstiden.

De mätresultat som redovisas i denna rapport har korrigerats för blankvärden. I de fall koncentrationerna varit lägre än detektionsgränsen har denna angivits. På resultaten från alla fältblanksanalyserna beräknades medianvärden för alla komponenterna. Medianvärdet användes som blankvärde för korrektion av resultaten från analysen av proverna. På resultaten från alla instrumentblanksanalyserna beräknades medelvärde och standardavvikelse för alla komponenterna. Som detektionsgräns används ett värde 3 gånger standardavvikelsen.

Kvävedioxid, NO_2 - passiv mätning

Användningsområden
Den passiva (diffusiva) mätmetoden för NO_2 är utprovad och validerad för mätningar i ett flertal miljöer, vilket gör den lämplig som förstahandsmetod vid bestämning av långtidsmedelvärden för NO_2 i de flesta miljöer. Metoden kan också användas som personburen provtagare vid exponeringsmätningar.

Metodbeskrivning
Olika provtagare för passiv mätning av NO_2 i omgivningsluft har utvecklats sedan slutet av 80-talet. Provtagarna har använts rutinmässigt i stor skala inom såväl nationella som internationella luftövervakningsprogram. Provtagningsprincipen för diffusionsprovtagare baseras på molekylär termisk diffusion. Den drivande kraften är koncentrationsskillnaden mellan luften närmast adsorbenten och omgivande luft på så vis att masstransporten är proportionell mot antalet molekyler och diffusionen strävar efter att utjämna koncentrationsskillnaderna. Masstransportens storlek beror av rörets tvärsnittsarea, diffusionssträckan, omgivningshalten samt diffusionskonstanten, som är en teoretisk konstant specifik för varje luftförorening. För att skydda provet från vindförhållanden som skapar en turbulent diffusion inne i provet skyddas inloppet med ett tunt poröst membran. Den i Sverige mest använda passiva NO_2-provtagaren baseras på samma kemiska princip som den aktiva provtagaren för NO_2.



Figur B1.4 Diffusionsprovtagare med förvaringsburk.

Analysmetod
Filtret lakas med avjoniserat vatten. Analys av lösningen görs med FIA (Flow Injector Analysis) som är en automatiserad spektrofotometrisk metod. Innan proverna analyseras kalibreras instrumentet genom att en serie standarder analyseras och där

utvärderingsenheten använder resultaten för att räkna ut en kalibreringskurva. NO_2^--mängden i proverna räknas sedan ut enligt kalibreringen. Detektionsgränsen vid en provvolym på 600 l/dygn (0.4 l/min) är ca. 0.75 $\mu g/m^3$.

Mätosäkerhet för provtagning+analys

Mätosäkerheten för provtagningsmetoden inklusive osäkerheter i analysen av proverna är 10% av rapporterat värde.

Bilaga 2

Miljökvalitetsnormer och nationella miljökvalitetsmål

Tabell 3.1 *Miljökvalitetsnorm för* ***NO_2*** *i utomhusluft, värden som inte får överskridas.*

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 timme	90 µg/m^3	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil)
1 dygn	60 µg/m^3	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil)
1 år	40 µg/m^3	aritmetiskt medelvärde
För skydd av vegetation		
1 år	30 µg/m^3	aritmetiskt medelvärde av NO_x

Tabell 3.2 *Miljökvalitetsnormer för* ***bly*** *i utomhusluft, värden som inte får överskridas.*

För skydd av människors hälsa:

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 år	0.5 µg/m^3	aritmetiskt medelvärde

Tabell 3.4 *Miljökvalitetsnormer för* ***PM_{10}*** *i utomhusluft, värden som inte får överskridas.*

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 dygn	50 µg/m^3	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år (90-percentil)
1 år	40 µg/m^3	aritmetiskt medelvärde

Tabell 3.5 *Miljökvalitetsnormer för* ***$PM_{2.5}$*** *i utomhusluft, värden som inte får överskridas.*

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 år	25 µg/m^3	Bör eftersträvas till och med den 31 december 2014
1 år	25 µg/m^3	Får ej överskridas från och med 1 januari 2015

Tabell 3.6 *Miljökvalitetsnormen för* **bensen** *i utomhusluft, värden som inte får överskridas efter den 1 januari 2010. Det nationella miljömålet för bensen är 1 µg/m³ som årsmedelvärde.*

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning	Toleransmarginal
Bensen			
1 år	5 µg/m³	aritmetiskt medelvärde	10 µg/m³ år 2000-2005 för att sedan reduceras från den 1/1 2006 med lika årlig andel fram till 5 µg/m³ den 1/1 2010

Tabell 3.7 *MKN för* **ozon** *i utomhusluft till skydd för människors hälsa. I den utsträckning som det är möjligt med hänsyn till hur ozonbildande ämnen transporteras i luften och bildar ozon, skall det eftersträvas att ozon efter den 31 december 2009 inte förekommer i utomhusluft i högre halter än vad normen föreskriver. Till skydd för växtlighet ska eftersträvas att ozon ej förekommer i utomhusluft från och med den 1 januari 2010 till och med den 31 december 2019 med mer än 18 000 µg/m³ *h beräknat enligt exponeringsindex AOT40 och bestämt som ett genomsnittligt värde under en femårsperiod.*

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
Ozon		
8 timmar	120 µg/m³	högsta halt som glidande medelvärde
Tröskelvärde för larm		
1 timme	240 µg/m³	
Till skydd för växtlighet		
	18000 AOT 40 (2010)	genomsnittligt värde under en femårsperiod

Tabell 3.8 *Miljökvalitetsnormen för arsenik, kadmium, nickel och benso(a)pyren som inte får överskridas efter den 31 december 2012.*

Föroreningsparameter	**Målvärde** (för totalinnehållet i PM_{10} -fraktionen som medelvärde under ett år)
Arsenik	6 ng/m³
Kadmium	5 ng/m³
Nickel	20 ng/m³
Benso(a)pyren	1 ng/m³
Bly	0.5 µg/m³

Tabell 3.9 Utvärderingströsklar

	Period	Utvärderingströsklar Nedre (NUT)	Övre (ÖUT)
NO_2	*1 timme** *1 dygn** *1 år* *1 år (vegetation)*	60% (54 µg/m^3) 60% (36 ") 65% (26 ") 65% (19.5 µg/m^3)	80% (72 µg/m^3) 80% (48 ") 80% (32 ") 80% (24 µg/m^3)
Bly	1 år	50% (0.25 µg/m^3)	70% (0.35 µg/m^3)
PM_{10}	dygn* 1 år	40% (25 µg/m^3) 25% (20 µg/m^3)	60% (35 µg/m^3) 35% (28 µg/m^3)
Bensen	1 år	40% (2 µg/m^3)	70% (3.5 µg/m^3)
CO	*högsta 8-h genomsnitt*	50% (5 µg/m^3)	70% (7µg/m^3)

* som 98-percentil (motsvarande 7 dygns överskridande per år)

Tabell 3.10 Preciseringar till miljökvalitetsmål enligt Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål (SD 2012:13, Regeringskansliet).

Komponent	Precisering
Kvävedioxid	*20 µg/m^3 som årsmedelvärde *60 µg/m^3 som timmedelvärde får överskridas max 175 timmar/år
Partiklar (PM_{10})	*15 µg/m^3 som årsmedelvärde *30 µg/m^3 som dygnsmedelvärde
Partiklar ($PM_{2.5}$)	* 10 µg/m^3 som årsmedelvärde * 25 µg/m^3 som dygnsmedelvärde
Bensen	*1 µg/m^3 som årsmedelvärde
Ozon	* 80 µg/m^3 som timmedelvärde *70 µg/m^3 som 8-timmarsmedelvärde *10 000 µg/m^3 under en timme beräknat som AOT40 under perioden april - september
Benso(a)pyren	*0.1 ng/m^3 som årsmedelvärde
Butadien	*0.2 µg/m^3 som årsmedelvärde
Formaldehyd	*10 µg/m^3 som timmedelvärde

Regeringens proposition 2009/10:155. Svenska miljömål – för effektivare miljöarbete. Stockholm den 18 mars 2010.

Mätdata **Bilaga 2**

Tabell 1.1. Dygnsmedvärder av NO_2 i Karlskrona april-juni 2012.

Datum(YYYYMMDD)	NO2_Karlskrona (ug/m3)	Datum(YYYYMMDD)	NO2_Karlskrona (ug/m3)	Datum(YYYYMMDD)	NO2_Karlskrona (ug/m3)
20120401		20120501	3.3	20120601	7.6
20120402		20120502	16.8	20120602	1.3
20120403		20120503	24.1	20120603	0.3
20120404		20120504	17.2	20120604	5.1
20120405		20120505	7.0	20120605	2.6
20120406		20120506	5.3	20120606	2.0
20120407		20120507	8.9	20120607	15.0
20120408		20120508	15.9	20120608	13.7
20120409		20120509	17.1	20120609	7.4
20120410		20120510	21.5	20120610	8.8
20120411	34.9	20120511	10.5	20120611	8.2
20120412	16.7	20120512	3.9	20120612	10.7
20120413	16.9	20120513	4.6	20120613	15.8
20120414	9.7	20120514	10.2	20120614	4.6
20120415	23.0	20120515	16.4	20120615	8.2
20120416	13.8	20120516	11.5	20120616	10.6
20120417	5.3	20120517	0.6	20120617	3.0
20120418	15.0	20120518	7.6	20120618	9.8
20120419	13.4	20120519	9.9	20120619	4.2
20120420	13.3	20120520	13.3	20120620	11.2
20120421	11.7	20120521	11.0	20120621	6.5
20120422	9.6	20120522	10.8	20120622	4.6
20120423	23.5	20120523	8.4	20120623	2.9
20120424	17.6	20120524	18.7	20120624	5.8
20120425	15.0	20120525	14.2	20120625	1.7
20120426	23.4	20120526	21.4	20120626	5.4
20120427	19.3	20120527	8.1	20120627	2.2
20120428	25.0	20120528	6.5	20120628	9.2
20120429	2.9	20120529	3.8	20120629	11.8
20120430	6.7	20120530	7.9	20120630	8.2
		20120531	4.4		

Tabell 1.2. Dygnsmedvärder av NO_2 i Karlskrona juli – september 2012

Datum(YYYYMMDD)	NO2_Karlskrona (ug/m3)	Datum(YYYYMMDD)	NO2 (ug/m3)	Datum(YYYYMMDD)	NO2 (ug/m3)
20120701	10.5	20120801	8.7	20120901	5.1
20120702	4.5	20120802	13.5	20120902	3.5
20120703	10.7	20120803	5.6	20120903	6.0
20120704	4.4	20120804	6.2	20120904	7.7
20120705	4.6	20120805	9.8	20120905	5.1
20120706	8.3	20120806	10.1	20120906	4.9
20120707	6.3	20120807	2.7	20120907	4.0
20120708	5.4	20120808	1.3	20120908	2.8
20120709	7.8	20120809	7.4	20120909	9.9
20120710	4.1	20120810	11.7	20120910	17.9
20120711	10.7	20120811	4.4	20120911	24.9
20120712	4.9	20120812	8.6	20120912	9.2
20120713	4.1	20120813	8.7	20120913	9.0
20120714	6.2	20120814	7.2	20120914	9.2
20120715	0.8	20120815	7.4	20120915	2.3
20120716	1.2	20120816	8.9	20120916	3.6
20120717	1.5	20120817	8.6	20120917	12.3
20120718	0.7	20120818	9.5	20120918	17.8
20120719	6.1	20120819	9.0	20120919	3.3
20120720	3.8	20120820	10.2	20120920	4.1
20120721	2.2	20120821	7.4	20120921	13.3
20120722	2.0	20120822	10.1	20120922	9.9
20120723	4.1	20120823	3.5	20120923	5.9
20120724	13.5	20120824	7.3	20120924	6.5
20120725	17.7	20120825	8.0	20120925	18.3
20120726	13.1	20120826	6.2	20120926	24.6
20120727	12.2	20120827	10.7	20120927	17.2
20120728	8.8	20120828	16.5	20120928	5.8
20120729	5.2	20120829	18.6	20120929	8.6
20120730	5.5	20120830	23.4	20120930	1.1
20120731	3.4	20120831	12.4		

Tabell 1.3. Dygnsmedvärder av NO_2 i Karlskrona oktober-december 2012.

Datum(YYYYMMDD)	NO2 (ug/m3)	Datum(YYYYMMDD)	NO2 (ug/m3)	Datum(YYYYMMDD)	NO2 (ug/m3)
20121001	11.8	20121101	13.2	20121201	9.7
20121002	21.7	20121102	11.1	20121202	4.1
20121003	26.4	20121103	12.4	20121203	15.8
20121004	15.9	20121104	9.6	20121204	10.7
20121005	9.8	20121105	14.9	20121205	11.3
20121006	3.9	20121106	8.4	20121206	14.7
20121007	1.0	20121107	7.9	20121207	25.2
20121008	5.6	20121108	5.8	20121208	9.9
20121009	6.4	20121109	18.8	20121209	12.4
20121010	13.3	20121110	12.0	20121210	9.4
20121011	14.5	20121111	9.9	20121211	8.9
20121012	13.0	20121112	5.3	20121212	21.0
20121013	8.5	20121113	13.7	20121213	21.3
20121014	11.4	20121114	18.4	20121214	13.4
20121015	17.5	20121115	17.8	20121215	13.0
20121016	12.8	20121116	25.5	20121216	17.7
20121017	12.1	20121117	14.7	20121217	19.7
20121018	22.3	20121118	15.5	20121218	16.6
20121019	26.9	20121119	17.4	20121219	17.9
20121020	14.3	20121120	15.8	20121220	18.4
20121021	10.7	20121121	16.3	20121221	
20121022	12.1	20121122	15.2	20121222	
20121023	14.4	20121123	19.6	20121223	
20121024	10.3	20121124	18.9	20121224	
20121025	10.2	20121125	9.4	20121225	
20121026	5.0	20121126	13.1	20121226	
20121027	16.7	20121127	10.8	20121227	
20121028	13.1	20121128	17.9	20121228	
20121029	10.5	20121129	5.7	20121229	
20121030	17.4	20121130	9.0	20121230	
20121031	17.5			20121231	

Tabell 1.4. Dygnsmedvärder av NO_2 i Karlskrona januari-mars 2013.

Datum	NO_2 µg/m^3	Datum	NO_2 µg/m^3	Datum	NO_2 µg/m^3
20130101	5.1	20130201	18.7	20130301	12.9
20130102	5.0	20130202	10.7	20130302	5.2
20130103	6.1	20130203	12.9	20130303	7.2
20130104	11.3	20130204	11.6	20130304	14.3
20130105	12.9	20130205	8.0	20130305	30.4
20130106	6.9	20130206	8.7	20130306	28.5
20130107	15.6	20130207	20.8	20130307	3.6
20130108	13.2	20130208	12.2	20130308	7.5
20130109	16.7	20130209	12.2	20130309	2.5
20130110	7.2	20130210	13.8	20130310	1.1
20130111	4.7	20130211	14.4	20130311	10.3
20130112	5.2	20130212	12.6	20130312	17.0
20130113	6.3	20130213	21.2	20130313	19.6
20130114	8.8	20130214	27.7	20130314	13.1
20130115	23.2	20130215	25.6	20130315	24.5
20130116	26.2	20130216	16.1	20130316	17.6
20130117	12.4	20130217	11.3	20130317	6.8
20130118	11.2	20130218	12.1	20130318	8.5
20130119	5.5	20130219	7.3	20130319	5.3
20130120	6.8	20130220	7.4	20130320	4.5
20130121	6.5	20130221	9.6	20130321	8.6
20130122	10.0	20130222	17.8	20130322	5.8
20130123	22.9	20130223	3.4	20130323	7.4
20130124	23.5	20130224	3.5	20130324	4.6
20130125	33.9	20130225	11.8	20130325	9.7
20130126	15.6	20130226	24.7	20130326	11.6
20130127	12.5	20130227	20.3	20130327	17.3
20130128	14.2	20130228	9.4	20130328	15.6
20130129	17.6			20130329	6.0
20130130	10.0			20130330	7.1
20130131	4.2			20130331	7.1

Tabell 2. Månadsmedvärder av NO_2 och ozon i Ronneby och Olofström, april 2012-mars 2013.

Date	NO2_Karlskrona
201201	
201202	
201203	
201204	15.4
201205	11.0
201206	7.0
201207	6.3
201208	9.1
201209	9.1
201210	13.1
201211	13.5
201212	14.4

Tabell 3.1. Veckorsmedvärder av VOC i Karlskrona och Olofström april 2012 – mars 2013.

Kommun	**vecka**	**bensen** µg/m³	**toluen** µg/m³	***n-oktan*** µg/m³	***butyl-acetat*** µg/m³	**etyl-bensen** µg/m³	***m+p-*** **xylen** µg/m³	**o-xylen** µg/m³	***n-nonan*** *µg/m³*
Karlskrona	1215	0.81	1.7	*<0.13*	*<0.50*	0.24	0.97	*0.42*	*<0.12*
Karlskrona	1217	0.60	1.3	*<0.13*	*<0.50*	0.18	0.69	0.22	*<0.12*
Karlskrona	1219	0.58	1.5	*<0.13*	*<0.50*	0.19	0.74	0.26	*<0.12*
Karlskrona	1222	0.33	0.66	*<0.13*	*<0.50*	0.10	0.38	<0.12	*<0.12*
Karlskrona	1224	0.40	1.2	*0.14*	*<0.50*	0.15	0.63	0.21	*<0.12*
Karlskrona	1227	0.50		<0.13	<0.50	0.17	0.64	0.23	<0.12
Karlskrona	1229	0.43	0.80	0.15	<0.50	0.12	0.50	0.26	0.13
Karlskrona	1234		1.23	<0.06	<0.23	0.21	0.78	0.22	<0.06
Karlskrona	1235	0.38	0.87	<0.15	<0.58	<0.11	0.46	0.25	0.24
Karlskrona	1238	0.45	1.0	<0.13	<0.50	0.12	0.48	0.17	<0.12
Karlskrona	1241								
Karlskrona	1244	0.91	1.8	0.24	<0.50	0.32	1.3	0.49	0.40
Karlskrona	1245	0.80	1.5	0.20	<0.50	0.23	0.96	0.33	0.16
Karlskrona	1248	1.3	2.7	0.42		0.46	1.9	0.59	<0.39
Karlskrona	1249	1.3	2.6	0.22	<0.50	0.37	1.5	0.49	0.28
Karlskrona	1302	1.6	2.4	*0.11*	*<0.50*	0.33	1.1	0.36	*<0.11*
Karlskrona	1304	1.1	1.9	*0.19*	*<0.50*	0.21	0.63	0.20	*<0.14*
Karlskrona	1307		2.4	*0.25*	*<0.50*	0.43	1.8	0.52	*0.19*
Karlskrona	1309	0.92	1.9	*0.46*	*<0.50*	0.28	1.2	0.43	*0.30*
Karlskrona	1312	1.0	4.8	*0.19*	*<0.50*	0.26	1.1	0.34	*0.12*
Karlskrona	1313	1.0	2.0	*0.33*	*<0.50*	0.28	1.3	0.41	*0.32*
Olofström	1216	0.80	1.6	*<0.13*	*<0.50*	0.22	4.2	0.36	*<0.12*
Olofström	1217	0.65	1.7	*<0.13*	*<0.50*	0.19	0.8	0.24	*<0.12*
Olofström	1219	0.55	1.3	*<0.13*	*<0.50*	0.15	0.6	0.19	*<0.12*
Olofström	1222	0.31	0.71	*<0.13*	*<0.50*	<0.09	0.32	0.13	*<0.12*
Olofström	1224	0.49	1.0	*<0.13*	*<0.50*	0.15	0.63	0.26	*0.12*
Olofström	1227	0.43	1.02	<0.13	<0.50	0.16	0.62	0.19	<0.12
Olofström	1229	0.34	0.91	<0.13	<0.50	0.14	0.57	0.19	<0.12
Olofström	1233	0.42	1.59	<0.13	<0.50	0.22	0.85	0.27	<0.12
Olofström	1235	0.53	1.64	0.14	<0.50	0.24	0.96	0.36	0.21
Olofström	1238	0.48	1.3	<0.13	<0.50	0.17	0.63	0.19	<0.12
Olofström	1240	0.53	1.4	<0.13	<0.50	0.13	0.51	0.20	<0.12
Olofström	1243								
Olofström	1245	0.75	1.3	0.16	<0.50	0.18	0.72	0.31	0.21
Olofström	1248	1.3	2.8	<0.48		0.42	1.7	0.42	<0.44
Olofström	1250	2.7	4.0	0.32	<0.50	0.62	2.3	0.78	0.49
Olofström	1302	1.9	2.3	*0.15*	*<0.50*	0.35	1.4	0.46	*0.15*
Olofström	1304	2.1	3.2	*0.33*	*<0.50*	0.52	2.0	0.74	*0.50*
Olofström	1307	1.9	3.2	*0.19*		0.48	2.0	0.56	*0.12*
Olofström	1309	1.2	2.5	*0.53*	*<0.50*	0.40	1.7	0.51	*0.29*
Olofström	1312	0.99	1.4	*<0.13*	*<0.50*	0.19	0.83	0.27	*<0.12*

Tabell 3.2. Veckorsmedvärder av VOC i Ronneby april 2012 – mars 2013.

Kommun	**vecka**	**bensen** µg/m³	**toluen** µg/m³	***n-oktan*** µg/m³	***butyl-acetat*** µg/m³	**etyl-bensen** µg/m³	***m+p-*** **xylen** µg/m³	**o-xylen** µg/m³	***n-nonan*** *µg/m³*
Ronneby	1216	0.50	0.87	*0.21*	*<0.40*	0.09	0.4	0.21	*0.25*
Ronneby	1217	0.48	1.0	*<0.10*	*<0.40*	0.09	0.4	0.11	*<0.10*
Ronneby	1219	0.32	0.73	*<0.13*	*<0.50*	<0.09	0.2	<0.12	*<0.12*
Ronneby	1222	0.25	0.66	*<0.13*	*<0.50*	<0.09	0.24	<0.12	*<0.12*
Ronneby	1224	0.28	0.86	*<0.13*	*<0.50*	<0.09	0.35	<0.12	*<0.12*
Ronneby	1227	0.28	0.75	<0.13	<0.50	<0.09	0.36	0.13	<0.12
Ronneby	1229	0.23	0.66	<0.13	<0.50	<0.09	0.30	<0.12	<0.12
Ronneby	1233	0.35	1.59	<0.13	<0.50	0.23	0.90	0.25	<0.12
Ronneby	1235	0.40	2.26	0.22	<0.50	0.25	0.84	0.37	0.38
Ronneby	1238	0.36	0.82	<0.10	<0.50	0.09	0.37	0.11	<0.10
Ronneby	1240	0.75	1.0	<0.13	<0.50	0.09	0.34	<0.12	<0.12
Ronneby	1243	0.59	2.1	0.26	<0.50	0.16	0.69	0.30	0.44
Ronneby	1245	0.78	1.0	0.17	<0.50	0.11	0.43	0.20	0.23
Ronneby	1248	1.1	1.9	<0.48		<0.35	1.1	0.34	<0.44
Ronneby	1250	2.0	3.7	0.22	1.8	0.45	1.6	0.58	0.42
Ronneby	1302	1.3	1.4	*<0.11*	*<0.50*	0.19	0.60	0.17	*<0.11*
Ronneby	1304	1.4	3.2	*0.15*	*<0.50*	0.29	1.2	0.36	*0.19*
Ronneby	1307	1.2	1.5	*0.18*		0.21	1.1	0.30	*0.26*
Ronneby	1309	0.65	2.1	*0.36*	*<0.50*	0.18	0.79	0.24	*0.27*
Ronneby	1312	0.74	0.91	*0.17*	*<0.50*	0.10	0.43	<0.12	*0.12*

Tabell 4. Veckorsmedvärder av PM_{10} i Karlskrona april - december 2012.

Startdatum	Stoppdatum	PM_{10} µg/m³
2012-04-11	2012-04-18	16.5
2012-04-18	2012-04-25	15.5
2012-04-25	2012-05-02	14.4
2012-05-02	2012-05-08	16.6
2012-05-08	2012-05-16	14.4
2012-05-16	2012-05-22	17.1
2012-05-22	2012-05-28	15.4
2012-05-28	2012-06-04	9.1
2012-06-04	2012-06-13	13.1
2012-06-13	2012-06-20	12.8
2012-06-20	2012-06-27	9.9
2012-06-27	2012-07-04	12.3
2012-07-04	2012-07-11	11.3
2012-07-11	2012-07-18	8.3
2012-07-18	2012-07-25	10.2
2012-07-25	2012-08-01	14.0
2012-08-08	2012-08-15	6.8
2012-08-15	2012-08-30	10.6
2012-08-30	2012-09-05	10.6
2012-09-05	2012-09-13	11.3
2012-09-13	2012-09-18	12.8
2012-09-18	2012-10-04	10.7
2012-10-04	2012-10-10	5.7
2012-10-10	2012-10-19	10.7
2012-10-19	2012-10-29	8.9
2012-10-29	2012-11-05	11.7
2012-11-05	2012-11-13	9.9
2012-11-13	2012-11-22	23.8
2012-11-22	2012-11-30	13.6
2012-11-30	2012-12-10	6.7
2012-12-10	2012-12-19	13.8
2012-12-19	2012-12-27	10.1
2012-12-27	2013-01-02	11.6
2013-01-02	2013-01-10	11.2
2013-01-10	2013-01-18	12.0
2013-01-18	2013-01-24	5.6
2013-01-24	2013-02-01	17.8
2013-02-01	2013-02-18	11.8
2013-02-18	2013-02-25	9.0
2013-02-25	2013-03-04	27.4
2013-03-04	2013-03-11	42.0
2013-03-11	2013-03-18	33.7
2013-03-18	2013-03-25	16.6
2013-03-25	2013-04-03	34.8

Tabell 5. Månadsmedelvärde av PM_{10} och $PM_{2.5}$ i Olofström och Ronneby samt $PM_{2.5}$ i Karlshamn, april 2012 - mars 2013.

	Olofström		**Ronneby**		**Karlshamn**
	PM_{10} µg/m³	**$PM_{2.5}$ µg/m³**	**PM_{10} µg/m³**	**$PM_{2.5}$ µg/m³**	**$PM_{2.5}$ µg/m³**
2012-04	12.7		12.9	7.7	*8.3*
2012-05	18.0		9.7	8.3	*11.7*
2012-06		5.2			*11.9*
2012-07	9.3	6.5			14.8
2012-08	11.5		21.4	12.5	7.7
2012-09	10.3	5.0	8.4	7.6	7.3
2012-10		6.1	8.7	5.7	7.1
2012-11	7.0	9.0	13.5	8.0	9.4
2012-12	3.5	9.5			6.7
2013-01	2.8	8.6			14.2
2013-02	2.2	9.7			
2013-03	19.4	9.4			

Tabell 6.1. Månadsmedelvärde av Polycykliska aromatiska kolväten i Karlskrona april – juli 2012.

Station: Provtagningsperiod:	Karlskrona, K8 2012 april	Karlskrona, K8 2012 maj	Karlskrona, K8 2012 juni	Karlskrona, K8 2012 juli
	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
Fenantren	0.052	<0.031	<0.027	<0.023
Antracen	0.0024	<0.0016	<0.0014	<0.0011
Fluoranten	0.077	0.022	<0.016	<0.014
Pyren	0.063	<0.019	<0.016	<0.014
Benso(ah)antracen	0.020	<0.0093	<0.0081	<0.0068
Krysen	0.042	0.014	<0.0075	<0.0062
Benso(b)fluoranten	0.10	0.038	0.015	0.012
Benso(k)fluoranten	0.039	0.014	<0.0054	<0.0045
Benso(a)pyren	**0.036**	**0.012**	**<0.0068**	**<0.0057**
Dibenso(ah)antracen	0.013	<0.0078	<0.0068	<0.0057
Benso(ghi)perylen	0.20	0.062	0.020	0.019
Indeno(1,2,3)pyren	0.13	0.039	<0.027	<0.023
Summa analyserad PAH:	0.77	0.20	0.04	0.03

Tabell 6.2. Månadsmedelvärde av Polycykliska aromatiska kolväten i Karlskrona augusti – november 2012.

Station: Provtagningsperiod:	Karlskrona, K8 2012 augusti	Karlskrona, K8 2012 september	Karlskrona, K8 2012 oktober	Karlskrona, K8 2012 november
	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
Fenantren	<0.025	<0.028	0.021	0.082
Antracen	<0.0012	<0.0014	0.0019	0.0062
Fluoranten	<0.015	0.020	0.035	0.17
Pyren	<0.015	<0.017	0.032	0.16
Benso(ah)antracen	<0.0074	<0.0085	0.016	0.085
Krysen	0.0074	0.010	0.030	0.15
Benso(b)fluoranten	0.020	0.030	0.095	0.37
Benso(k)fluoranten	0.0069	0.010	0.039	0.14
Benso(a)pyren	**0.0062**	**<0.0071**	**0.049**	**0.18**
Dibenso(ah)antracen	<0.0062	<0.0071	0.013	0.048
Benso(ghi)perylen	0.031	0.039	0.13	0.37
Indeno(1,2,3)pyren	<0.025	<0.028	0.11	0.35
Summa analyserad PAH:	**0.07**	**0.11**	**0.57**	**2.11**

Tabell 6.1. Månadsmedelvärde av Polycykliska aromatiska kolväten i Karlskrona december 2012 – mars 2013.

Station: Provtagningsperiod:	Karlskrona, K8 2012 december	Karlskrona, K8 2013 januari	Karlskrona, K8 2013 februari	Karlskrona, K8 2013 mars
	ng/m³	**ng/m³**	**ng/m³**	**ng/m³**
Fenantren	0.096	0.11	0.030	0.067
Antracen	0.0076	0.0067	0.0021	0.0029
Fluoranten	0.21	0.19	0.062	0.10
Pyren	0.20	0.16	0.055	0.082
Benso(ah)antracen	0.14	0.080	0.044	0.046
Krysen	0.22	0.15	0.088	0.11
Benso(b)fluoranten	0.53	0.36	0.24	0.24
Benso(k)fluoranten	0.21	0.14	0.096	0.091
Benso(a)pyren	**0.29**	**0.18**	**0.12**	**0.091**
Dibenso(ah)antracen	0.064	0.042	0.026	0.021
Benso(ghi)perylen	0.48	0.38	0.25	0.23
Indeno(1,2,3)pyren	0.45	0.34	0.22	0.19
Summa analyserad PAH:	**2.88**	**2.13**	**1.23**	**1.27**