

Helena Axelsson
Miljö- och hälsoskyddsinspektör
helena.axelsson@arjang.se
0573-14119

Naturvårdsverket
Rapportering luftmätningar

Rapportering – miljö kvalitetsnormerna för luft

Årjängs kommun är medlem i Luftsamverkan Värmland och Värmlands luftvårdsförbund. Luftmätningar har genomförts under 2002-2003 samt 2012-2014 på parametrarna NO₂ och Bensen (se bilaga 1).

Under 2012 gjordes mätningar på NO₂ vilket visade på värden under den nedre utvärderingströskeln (NUT) till miljö kvalitetsnormerna (MKN) för årsmedelvärdet 26 µg/m³.

För bensen som mättes under 2013 låg årsmedelvärdet under NUT för årsmedelvärdet (2 µg/m³).

Det har inte skett några större förändringar i kommunen sedan tidigare mätningar, förutom en marginell ökning av trafiken på E18 som passerar tätorterna Årjäng och Töcksfors. Luftföroreningarna bedöms inte ha ökat så pass att någon kontinuerlig mätning kommer att behöva göras i dagsläget. Kommunen saknar mätning av partiklar (PM₁₀), vilket dock mäts av andra kommuner inom samverkansområdet under åren 2016-2020 (se bilaga 2).

Utifrån det som redovisats i tidigare mätningar görs bedömningen att miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna inte överskrids i Årjängs kommun. Något behov av kontinuerliga mätningar bedöms därför inte föreligga.

BYGG- OCH MILJÖKONTORET

Helena Axelsson
Miljö- och hälsoskyddsinspektör

Bilagor

Rapport - Inledande kartläggning av luftkvaliteten i Årjängs kommun (2019)

Rapport – Luftmätningar i Värmlands Län 2012-2014.

Strategi för kontroll av miljö kvalitetsnormerna (MKN) enligt NFS 2013:11 3 och 4§§ under tidsperioden 2016-2020.

Årjängs kommun

Postadress
Bygg och Miljö
Box 906
672 29 Årjäng

Besöksadress
Storgatan 66

Telefon
0573-141 00 växel

Fax
0573-127 40

E-post
miljo@arjang.se

Webbplats
www.arjang.se

Organisationsnr
212000-1835

Bankgiro
117-3244



Inledande kartläggning av luftkvaliteten i Årjängs kommun

Årjängs kommunPostadress
Bygg och Miljö
Box 906
672 29 ÅrjängBesöksadress
Storgatan 66Telefon
0573-141 00 vx
Fax
0573-127 40E-post
miljo@arjang.se
Webbplats
www.arjang.seOrganisationsnr
212000-1835
Bankgiro
117-3244

Innehåll

1	Bakgrund	3
1.1	Syfte och gällande lagstiftning	3
1.2	Lokala förutsättningar i Årjängs kommun	4
2	Preliminär bedömning av luftföroreningar i Årjängs kommun	5
2.1	Bakgrund och påverkansfaktorer	5
2.2	Tidigare mätningar	5
3	Objektiv skattning	7
3.1	Kvävedioxid (NO ₂) och partiklar (PM ₁₀ /PM _{2,5})	7
3.2	Svaveldioxid (SO ₂) och metaller	7
3.3	Bens(a)pyren (C ₂₀ H ₁₂) (B(a)P)	8
3.4	Kolmonoxid (CO)	9
3.5	VOC - Bensen (C ₆ H ₆)	9
3.6	Slutsats	9
3.7	Sammanfattning haltnivåer i Årjängs kommun	9
4	Referenser	11
5	Bilaga	12
	SMHI - Verktyg för objektiv skattning med spridningsmodellering	12

1 Bakgrund

1.1 Syfte och gällande lagstiftning

Varje kommun är skyldig att kontrollera sin luftkvalitet i relation till de svenska miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna, samt att årligen rapportera in kontrollresultatet till Naturvårdsverkets datavärd för luftkvalitet - SMHI. Regelverket består av två EU-direktiv (luftkvalitetsdirektivet och direktivet om metaller och PAH), den svenska luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) samt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9).

Miljö kvalitetsnormerna (MKN) finns angivna i luftkvalitetsförordningen. För nästan samtliga miljö kvalitetsnormer för luft finns det en övre utvärderingströskel (ÖUT) och en nedre utvärderingströskel (NUT) som gäller för de olika ämnena som ska kontrolleras. Utvärderingströsklarna anger haltnivåer som avgör om kontrollen av luftföroreningarna ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning/inledande kartläggning.

Den inledande kartläggningen syftar till att bedöma om luftföroreningar överhuvudtaget utgör ett problem och i så fall vilka källor som kan vara av betydelse. Den inledande kartläggningen ska göras för varje ämne som kommunen har skyldighet att kartlägga:

- kvävedioxid,
- partiklar,
- svaveldioxid,
- metaller,
- bens(a)pyren,
- kolmonoxid och
- bensen

I tabellen nedan redovisas krav på luftkvalité för de ämnen som ska mätas, dels MKN med NUT-värden och dels vilka nivåer som bör nås (miljömålen).

Tabell 1. Haltgränser för olika ämnen, Naturvårdsverket.¹

Ämne	MKN	NUT	Miljömål
Kvävedioxid (NO ₂)	40 µg/m ³ (år)	26 µg/m ³ (år)	20 µg/m ³ (år)
Bensen	5 µg/m ³ (år)	2 µg/m ³ (år)	1 µg/m ³ (år)
Bens(a)pyren	1 ng/m ³ (år)	0,4 ng/m ³ (år)	0,3 ng/m ³ (år)
Svaveldioxid (SO ₂)	100 mg/m ³ (dygn)	50 mg/m ³ (dygn)	
CO (Kolmonoxid)	10 mg/m ³	5 mg/m ³	
Partiklar (PM ₁₀)	40 µg/m ³ (år)	20 µg/m ³ (år)	15 µg/m ³ (år)
Partiklar (PM _{2,5})	25 µg/m ³ (år)	12 µg/m ³ (år)	10 µg/m ³ (år)

¹ Naturvårdsverket, *Inledande kartläggning och objektiv skattning av luftkvalitet – Vägledning om kontroll av miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft.*

Arsenik (As)	6 ng/m ³ (år)		
Kadmium (Cd)	5 ng/m ³ (år)		
Nickel (Ni)	20 ng/m ³ (år)		
Bly (Pb)	0,5 µg/m ³ (år)		

1.2 Lokala förutsättningar i Årjängs kommun

Årjängs kommun är en glesbygdskommun i västra Värmland med drygt 10 000 invånare. Kommunen samt Årjängs och Töcksfors tätorter genomskärs av två större vägar: Europaväg 18 (E18) mot Karlstad/norska gränsen och länsväg 172 mot Arvika/Bengtsfors. Av dessa har E18 de största trafikmängderna, drygt 5180 årsdygnstrafik (ÅDT) jämfört med 172:ans drygt 1430 ÅDT.

Inne i Årjängs centrum är den huvudsakliga genomfartsleden Storgatan. Vid ett avsnitt av denna genomfartsled, Storgatan 62, stod mätstationen för mätning av kvävedioxid och VOC under åren 2012 och 2013. Bebyggelsen vid mätstationen består av två- och trevåningshus på vardera sida av gatan.

Årjängs kommun ingår tillsammans med 15 andra kommuner i Luftsamverkan Värmland, vars syfte är att bidra till ökad kunskap om och kontroll av länets luftkvalitet. Ett gemensamt mätprogram har tagits fram för samverkansområdet för åren 2016-2020, inga mätningar är planerade att utföras i Årjängs kommun under denna tidsperiod.

2 Preliminär bedömning av luftföroreningar i Årjängs kommun

2.1 Bakgrund och påverkansfaktorer

En preliminär bedömning av luftkvalitetssituationen genomförs för att konstatera om halterna kan bedömas ligga under de utvärderingströsklar som anges i luftkvalitetsförordningen. Om detta skulle bli resultatet kan den fortsatta kontrollen begränsas till att endast genomföra objektiva skattningar och modellberäkningar, samt att rapportera dessa årligen till Naturvårdsverkets datavärd SMHI.

Inga större negativa förändringar har uppmärksammats de senaste åren som kan väntas påverka luftkvaliteten negativt på lokal nivå eller skilja sig från tidigare mätningar. Enligt statistik från Trafikverket har inga större förändringar av årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) skett de senaste åren.

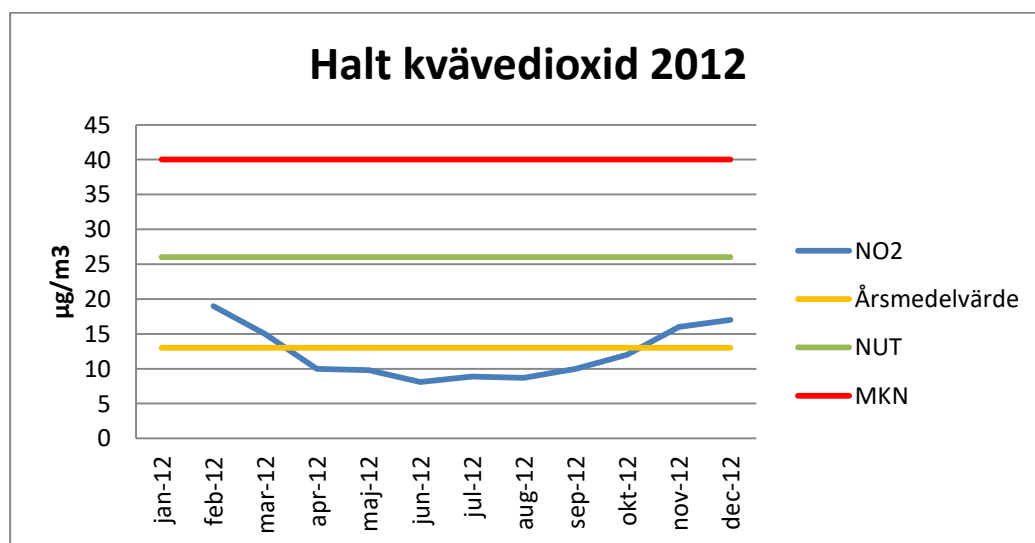
Inga större nyetableringar finns heller, inte heller någon stor ombyggnation av tätorterna eller befolkningsökning. Halter av luftföroreningar bedöms därför vara fortsatt låga.

2.2 Tidigare mätningar

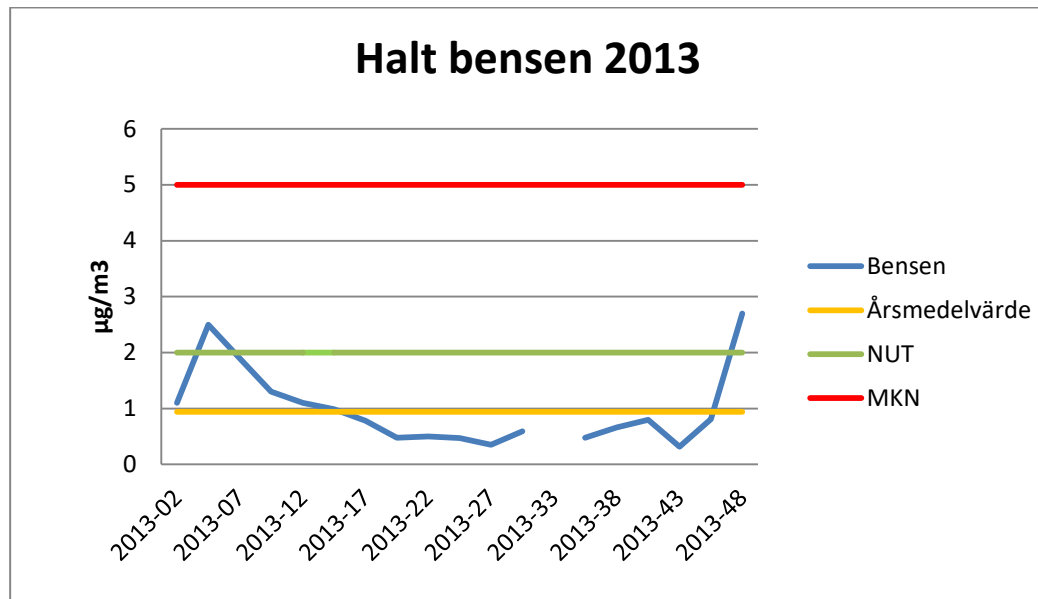
Inom Luftsamverkan Värmland genomfördes mätningar av luftföroreningar under åren 2012 - 2014. Mätprogrammet innefattade mätningar av kväveoxider, partiklar, lättflyktiga kolväten (VOC) och polyaromatiska kolväten (PAH) samt metallerna arsenik, bly, nickel och kadmium. År 2012 och 2013 genomfördes indikativa mätningar av kväveoxider (NO₂) och VOC (bensen) i Årjäng.

I tabellerna nedan redovisas mätresultaten från år 2012 och 2013.

Resultat från mätningar av NO₂ i Årjäng 2012:



Resultat från mätningar av bensen i Årjäng 2013:



Halten av NO_2 som årsmedelvärde understeg NUT samt miljö kvalitetsmålets precisering för NO_2 som årsmedelvärde.

Halten av bensen som årsmedelvärde tangerade nästan miljömålet på $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, månadsvärdet för NUT ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds vid två tillfällen, men årsmedelvärdet låg klart under NUT och MKN ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

3 Objektiv skattning

3.1 Kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀/PM_{2,5})

Den dominerande utsläppskällan av kvävedioxid och partiklar i tätortsluften är den lokala trafiken. När det gäller partiklar så härstammar också de, liksom kvävedioxid, till stor del från vägtrafik och mer specifikt från förbränning av bränslen i motorfordon. Även förbränning för exempelvis bostadsuppvärmning genererar utsläpp av partiklar.

Resultaten för NO₂ från de tidigare mätningarna från år 2012 visar att uppmätta halter ligger väl under NUT med ett månadsmedelvärde i februari om högst 19 µg/m³, NUT som årsmedelvärde får inte överstiga 26 µg/m³. I IVL:s rapport² framgår att NUT för NO₂ endast överskreds i en av femton kommuner som var med i mätprogrammet.

När det gäller halter av PM₁₀ och mindre partiklar, PM_{2,5}, saknar Årjängs kommun egna mätuppgifter. Halterna av PM₁₀ i kommunerna i Värmlands samverkansområde låg under åren 2012-2014 under MKN för såväl års- som dygnsmedelvärde.³ Inga större förändringar har skett som bedöms påverka de tidigare mätningarna negativt.

Mätningar av PM_{2,5} har skett inom samverkansområdet i Torsby år 2012, Filipstad år 2013 och Forshaga år 2014. Alla tre kommunerna låg då under NUT och långt under MKN.⁴

En modellberäkning gjordes under 2019 med hjälp av SMHI:s verktyg för objektiv skattning med spridningsmodellering (VOSS), se bilaga 1. Årsmedelvärdet för PM₁₀ beräknas ligga under 12 µg/m³, och 90-percentilen för dygnsmedelvärden har beräknats ligga under 15 µg/m³.

Resultatet av mätningarna och modellberäkningar indikerar att PM₁₀ sannolikt ligger under NUT. Bedömningen är därför att halterna av PM₁₀ och PM_{2,5} inte överskrids i Årjängs kommun.

3.2 Svaveldioxid (SO₂) och metaller

De dominerande källorna till svaveldioxid och metaller är utsläpp från industrier. Svaveldioxidutsläpp avges av värmeproduktionsanläggningar och metall- och massaindustrier. I en nationell kartering och analys av utsläppskällor och genomförda mätningar av svaveldioxid, har Naturvårdsverket bedömt att halterna av svaveldioxid sannolikt ligger långt under NUT i Sverige även i närheten av de allra största industrierna/utsläppskällorna.⁵

Med hänvisning till Naturvårdsverkets nationella bedömning i ovanstående stycken, bedöms NUT gällande svaveldioxid inte överskridas i Årjäng, det finns heller inte någon anläggning som släpper ut höga halter av svaveldioxid i kommunen.

² K. Persson & M. Fredricsson (IVL). Nr U 5116 *Lufmätningar i Värmlands län 2012-2014*.

³ Ibid.

⁴ Ibid.

⁵ Naturvårdsverket, *Inledande kartläggning och objektiv skattning av luftkvalitet – Vägledning om kontroll av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft*.

När det gäller metaller har Naturvårdsverket i sin nationella analys av utsläppskällor och genomförda mätningar bedömt att metallhalterna i Sverige sannolikt ligger långt under NUT, förutom i närheten av de allra största utsläppskällorna såsom Rönnskärsverket i Västerbotten och Outokumpu Stainless i Dalarna.⁶ Utsläppskällor av sådan art finns varken inom Årjängs kommun eller i dess närområde.

Med hänvisning till ovanstående bedöms att metallhalterna i Årjängs kommun fortsatt underskrider NUT.

3.3 Bens(a)pyren (C₂₀H₁₂) (B(a)P)

B(a)P är en luftförorening med småskalig vedeldning som den dominerande källan till utsläpp. Årjängs kommun är inte bland de 30 kommuner som uppskattas ha de högsta halterna av B(a)P i Sverige.⁷ Enligt SMHI:s rapport Meteorologi nr 159⁸ anges att högsta modellerade årsmedelvärdet av B(a)P för Årjängs kommun är 0,54 ng/m³ under ett normalår. Det högsta årsmedelvärdet överskrider inte MKN för årsmedelvärdet på 1 ng/m³, men överskrider NUT på 0,4 ng/m³ marginellt.

En av slutsatserna i Naturvårdsverkets kartläggning är att vedeldning är ett lokalt problem med stora haltvariationer. Enligt modelleringen kan det räcka med en eller ett par äldre vedpannor för att halter av B(a)P ska överskrida miljömål och NUT.⁹

Vedeldning förekommer i hela kommunen, alltifrån trivseldning i kamin till bostäder som har vedeldning som den primära uppvärmningskällan. Detta kan vara en av förklaringarna till att det modellerade värdet överskrider NUT. Uppvärmning av bostäder sker dock i allt större utsträckning på annat sätt, t.ex. med hjälp av värmepumpar och mer storskaliga värmesystem, vilket bör ha en minskande inverkan på halten av B(a)P under längre sikt. Fjärrvärmeutbyggnad har skett i tätorterna Årjäng och Töcksfors.

Utifrån att SMHI:s kartläggning är en grov uppskattning av halterna för Sveriges kommuner görs bedömningen att halter av B(a)p i luft sannolikt inte överskrider NUT mer än möjligtvis tillfälligt under vinterhalvåret i Årjängs kommun. Däremot överskrider av allt att döma miljömålet (se tabell 1).

Enligt Naturvårdsverket¹⁰ är det viktigt att alla kommuner undersöker om det finns områden inom kommunen där vedeldning med äldre vedpannor är vanligt förekommande. Om kommunen identifierar sådana områden kan det vara motiverat att genomföra en fördjupad kartläggning. Detta kan komma att genomföras i Årjängs kommun under de kommande åren.

⁶ Naturvårdsverket, *Inledande kartläggning och objektiv skattning av luftkvalitet – Vägledning om kontroll av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft.*

⁷ SMHI, Meteorologi nr 159, 2015.

⁸ Ibid.

⁹ Naturvårdsverket, *Inledande kartläggning och objektiv skattning av luftkvalitet – Vägledning om kontroll av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft.*

¹⁰ Ibid.

3.4 Kolmonoxid (CO)

Uppmätta halter av kolmonoxid i Sverige har generellt sett varit mycket låga och långt under NUT, även i de mest trafikerade miljöerna i de största städerna där halterna sannolikt är högst. Eftersom halterna i landet generellt sett är låga bedöms att NUT sannolikt också underskrids i Årjängs kommun.

3.5 VOC - Bensen (C6H6)

I Sverige utgör vägtrafik den dominerande källan till utsläpp av bensen i urbana områden. Indikativa mätningar har genomförts på flertalet platser i Sverige och halterna har generellt legat under NUT ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) till och med vid de hårdast trafikerade vägarna.¹¹

MKN för bensen ligger på $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och NUT är $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Resultaten från VOC-mätningarna gällande bensen år 2013 visade att två veckomedelvärden överskred NUT på 2,5 respektive 2,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelvärdet baserat på dessa mätningar ligger dock väl under NUT och MKN. Bedömningen är därför att halterna i Årjäng understiger NUT.

3.6 Slutsats

Utifrån det som redovisats i tidigare mätningar i kombination med den objektiva skattningen, görs bedömningen att miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna inte överskrids i Årjängs kommun för något av de ämnen som ska inrapporteras. Något behov av kontinuerliga mätningar bedöms därför inte föreligga. En objektiv skattning av luftkvaliteten bedöms vara tillräcklig.

3.7 Sammanfattning haltnivåer i Årjängs kommun

Ämne	Haltnivå
Kvävedioxid (NO ₂)	< MKN och NUT
Partiklar PM ₁₀	< MKN och NUT
Partiklar PM _{2,5}	< MKN och NUT
Bens(a)pyren	≤ MKN och NUT
Bensen	< MKN och NUT
Kolmonoxid (CO)	< MKN och NUT
Svaveldioxid (SO ₂)	< MKN och NUT
Metaller (Cd, Ni, Pb, As)	< MKN och NUT

¹¹ Naturvårdsverket, 2018, *Objective Estimation for Air Quality Assessment in Sweden*, Stockholm.

4 Rapportering

Årjängs kommun ingår tillsammans med länets övriga kommuner i Luftsamverkan Värmland, ett samverkansområde som bildats för att utföra kontroll av luftkvalitet i enlighet med reglerna i luftkvalitetsförordningen. Varje kommun ska redovisa en inledande kartläggning i form av en rapport i fritextformat till Naturvårdsverket. Efterföljande år ska en objektiv skattning genomföras om kartläggningen visat att de nedre utvärderingströsklarna inte överskrids. Skattningen ska sammanställas i ett excelformulär som rapporteras till Naturvårdsverket datavärd SMHI via en valideringstjänst, rapporteringen ska innehålla en länk till fritextrapporten.

Rapporten bör också publiceras på kommunens hemsida i enlighet med 38§ i luftkvalitetsförordningen.

5 Referenser

Naturvårdsverket, 2011, *Luftguiden: handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft V.4*, Stockholm.

Naturvårdsverket, 2018, *Fakta & statistik*, Hemsida:
<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftforeoreningar/Tungmetaller/>.

Naturvårdsverket, 2018, *Objective Estimation for Air Quality Assessment in Sweden*, Stockholm.

Persson Karin, Fredricsson Malin, 2015, *IVL-rapport U 5116 Luftmätningar i Värmlands län 2012 – 2014*.

SMHI, 2015, *Metrologi Nr 159*, Norrköping.

6 Bilaga

SMHI - Verktyg för objektiv skattning med spridningsmodellering

NO₂

Halterna av NO₂ underskrider enligt denna skattning den nedre utvärderingströskeln. Det finns inget behov av att genomföra en fördjupad kartläggning av halterna av NO₂ vid detta gaturum.

Kom ihåg att dokumentera bedömningen i er rapport och vilket underlag som har använts för bedömningen genom att bifoga en kopia av denna rapportside. Det är också viktigt att dokumentera källor och tydligt motivera valen av de parametrar som har använts i denna skattning.

PM₁₀

Halterna av PM₁₀ underskrider enligt denna skattning den nedre utvärderingströskeln. Det finns inget behov av att genomföra en fördjupad kartläggning av halterna av PM₁₀ vid detta gaturum.

Kom ihåg att dokumentera bedömningen i er rapport och vilket underlag som har använts för bedömningen genom att bifoga en kopia av denna rapportside. Det är också viktigt att dokumentera källor och tydligt motivera valen av de parametrar som har använts i denna skattning.

Indata för SIMAIR-beräkningen

Kommun: **Årjäng**

ÅDT: **1200**

Gaturumsbredd: **20 meter**

Hushöjd: **10 meter**

Sandning: **Ja**

Hastighet: **40 km/h**

Andel tung trafik: **11 %**

Beräknade halter

Årsmedelvärdet för NO₂ har beräknats ligga under 15 µg/m³, 98-percentilen för dygnsmedelvärden under 20 µg/m³ och 98-percentilen för timmedelvärden under 30 µg/m³.

Årsmedelvärdet för PM₁₀ har beräknats ligga under 12 µg/m³ och 90-percentilen för dygnsmedelvärden har beräknats ligga under 15 µg/m³.

Luftmätningar i Värmlands län 2012 - 2014



Karin Persson, Malin Fredricsson

Författare: Karin Persson, Malin Fredricsson

På uppdrag av: Ange text via dialogrutan

Rapportnummer: U 5116

Foto framsida: Henrik Fallgren

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2015

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

Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90

www.ivl.se

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

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Bakgrund och syfte	4
1.1 Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	4
2 Mätningarnas omfattning, stationsplacering och utförande.....	5
2.1 Stationsplacering	6
2.2 Utförande	7
2.2.1 Provtagning av PM ₁₀ och PM _{2.5}	7
2.2.2 Provtagning av NO _x	7
2.2.3 Provtagning av NO ₂ med diffusionsprovtagare.....	7
2.2.4 Provtagning av bensen	8
2.2.5 Analys av metaller och PAH	8
3 Meteorologi.....	8
4 Resultat.....	10
4.1 Datatillgänglighet	10
4.2 Halter av partiklar (PM ₁₀ och PM _{2.5})	11
4.2.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering.....	14
4.3 Halter av NO ₂	15
4.3.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering.....	16
4.4 Halter av lättflyktiga kolväten (bensen).....	18
4.4.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering.....	18
4.5 Halter av PAH och metaller.....	19
4.5.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering.....	21
4.6 Analys av mätplatsens betydelse samt betydande källor till uppmätta luftföroreningshalter	21
5 Slutsats kring mätresultat och fortsatta mätkrav	24
6 Referenser.....	26

Sammanfattning

IVL utförde, på uppdrag av Karlstad kommun för Värmlands län, 2011 en utvärdering av luftkvalitetssituationen samt tog fram ett förslag på mätstrategi för länet. Utifrån denna utvärdering utformade Miljösamverkan Värmland ett luftövervakningsprogram för länet under tre år, 2012 – 2014, vilken man gav IVL i uppdrag att genomföra, i samarbete med kommunerna i Värmlands län. I Karlstads kommun pågår en omfattande luftkvalitetsövervakning och därmed undantogs Karlstad i mätprogrammet.

Mätprogrammet innefattade mätningar avseende kväveoxider (NO och NO₂), partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), lättflyktiga kolväten (VOC), polyaromatiska kolväten (PAH) och metallerna arsenik (As), bly (Pb), kadmium (Cd) och nickel (Ni).

Dygnsvisa mätningar av PM₁₀ utfördes i Sunne 2012, Arvika 2013 och Kristinehamn 2014 och månadsvisa mätningar av PM₁₀ och PM_{2,5} utfördes i Torsby 2012, Filipstad 2013 och i Filipstad 2014. Halterna av PM₁₀ i kommunerna i Värmlands samverkansområde låg under åren 2012 – 2014 långt under miljökvalitetsnormen (MKN) för såväl års- som dygnsmedelvärde. I Arvika 2013 överskreds och i Sunne 2012 tangerades den övre utvärderingströskeln (ÖUT) för dygnsmedelvärde. I Sunne, Arvika, Kristinehamn och Forshaga överskreds miljökvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde och i de tre förstnämnda även för dygnsmedelvärde.

Mätningar av NO₂ utfördes timvis i Arvika 2012, Kristinehamn 2013 och i Sunne 2014 samt månadsvis i ytterligare 10 kommuner under 2012 och 2 under 2013. Årsmedelvärdena i samtliga kommuner, undantaget Arvika, underskred den nedre utvärderingströskeln (NUT), tillika miljökvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde av NO₂. Arvika överskred ÖUT och Kristinehamn NUT för dygnsmedelvärde. Arvika överskred även NUT för timmedelvärde 2012.

VOC mättes 20 veckor i 2 kommuner 2012 samt 4 kommuner under 2013 respektive 2014. Samtliga årsmedelvärden av bensen underskred MKN, ÖUT och enbart i Sunne överskreds NUT.

Analys utfördes av PAH och metallerna Ni, Cd, As och Pb för Sunne 2012 och Arvika 2013. Årsmedelvärdena av bens(a)pyren (B(a)P) samt metallerna låg långt under NUT.

För ett samverkansområde som Värmland gäller att kontinuerliga mätningar krävs då halter överskrider NUT. I Värmlands fall, med ett invånarantal på cirka 190 000 exklusive Karlstad kommun, innebär det att då NUT överskrids någonstans i samverkansområdet är kravet en kontinuerlig mätplats. Med Karlstad inkluderat i samverkansområdet är invånarantalet ca 270 000, vilket innebär krav på två kontinuerliga mätstationer för partiklar, men fortsatt endast en för samtliga övriga komponenter.

Till följd av att NUT överskreds för samtliga ämnen, undantaget B(a)P och metallerna krävs för samverkansområdet, inklusive Karlstad, en kontinuerlig mätstation av NO₂ och bensen samt 2 kontinuerliga mätstationer för partiklar (PM₁₀ eller PM_{2,5}) i länet.

1 Bakgrund och syfte

IVL utförde under 2011, på uppdrag av Karlstad kommun för Värmlands län, en samlad bedömning av luftkvaliteten i kommunerna i Värmlands län samt tog fram förslag på strategi för samordnade mätningar i länet (Persson, K. 2011). I rapporten klassificerades samtliga kommuner i Värmlands län utifrån kommungruppsindelning från Sveriges kommuner och Landsting (SKL), se Bilaga 1. Merparten av de 16 kommunerna i länet fördelades på de tre tätortsklassificeringarna; ”varuproducerande kommun” ”förorts-” och ”glesbygdskommun”. Karlstads kommun betraktades som den enda ”större staden” i länet.

Utifrån sammanställningen konstaterades att uppgifter om luftkvaliteten saknades för flertalet kommuner. För klassificeringarna ”pendlings”- och ”förortskommuner”, en respektive tre kommuner, hade inte tillräckliga mätinsatser utförts för jämförelse med miljökvalitetsnormer.

Utifrån IVL:s förslag på mätstrategi från 2011 utformade Miljösamverkan Värmland ett program för luftövervakning under tre år, 2012 – 2014, vilken man gav IVL i uppdrag att genomföra, i samarbete med kommunerna i Värmlands län. I Karlstads kommun pågår en omfattande luftkvalitetsövervakning och därmed undantogs Karlstad i mätprogrammet och i föreliggande rapport. I rapporten benämns de kommuner som ingick i här beskrivet mätprogram för *samverkansområdet*.

Mätprogrammet innefattade mätningar avseende kväveoxider (NO och NO₂), partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), lättflyktiga kolväten (VOC), polyaromatiska kolväten (PAH) och metallerna arsenik (As), bly (Pb), kadmium (Cd) och nickel (Ni).

Resultaten från dessa mätningar presenteras, jämförs och diskuteras i föreliggande rapport.

1.1 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) inbegriper förekomst och halt i luft av NO₂, svaveldioxid (SO₂), PM₁₀ och PM_{2,5}, bensen, kolmonoxid (CO), ozon (O₃), PAH med benso(a)pyren (B(a)P) som indikatorförening samt metallerna As, Pb, Ni och Cd. För att kunna styra detaljeringsgraden hos de metoder som ska användas vid övervakning av miljökvalitetsnormer (MKN) finns det övre och nedre utvärderingströsklar (ÖUT och NUT) att utgå ifrån. MKN och utvärderingströsklar finns beskrivna i Bilaga 2.

Av förordningen framgår vidare att kommunerna ska kontrollera att miljökvalitetsnormerna uppfylls och att kontrollen kan ske genom mätningar, beräkningar eller annan uppföljning. I orter med >250 000 invånare skall kontrollen för samtliga medelvärdestider och parametrar ske genom kontinuerliga mätningar. I andra områden ska kontrollen ske genom mätning så snart det kan antas att en miljökvalitetsnorm överskrids. För enskilda kommuner gäller det även då halten

överskrider ÖUT. Indikativa mätningar, beräkningar eller objektiv skattning kan tillämpas om den övre utvärderingströskeln underskrids. Kommuner med färre än 10 000 invånare får tillämpa objektiv skattning om halterna ligger under MKN.

Kontrollen kan också ske genom samverkan mellan flera kommuner. För ett samverkansområde gäller att antalet kontinuerliga mätstationer styrs dels av antalet invånare i samverkansområdet, dels av om förekommande halter överskrider ÖUT eller NUT (NFS 2013:11). För halter över NUT ska mätningarna inom samverkansområdet ske kontinuerligt, kravet minskas på antalet kontinuerliga mätstationer med upp till 50 %, beroende på storlek på samverkansområde. Så är även fallet då ett samverkansområde kombinerar/kompletterar sina kontinuerliga mätningar med modellberäkningar och/eller indikativa mätningar.

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen infört miljömål för flera luftföroreningar. Miljökvalitetsmålen innebär i flera fall mer långtgående krav än miljökvalitetsnormerna. Normerna kan därmed ses som styrmedel för att uppnå miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen är, till skillnad från miljökvalitetsnormerna, inte kopplade till lagstiftningen och innebär inte heller juridiska krav på att kommunerna skall övervaka.

Miljökvalitetsmålen består dels av *generationsmål*, vilka anger inriktning för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljökvalitetsmålen ska nås, dels av *etappmål*, vilka ska identifiera en önskad samhällsomställning och ange steg på vägen för att nå generationsmålen och miljökvalitetsmålen. Genom ”preciseringar” (DS 2012:13) förtydligas innebörden av miljökvalitetsmålen och det miljötillstånd som ska nås och dessa ska användas i uppföljningsarbetet av målen. Precisioner för miljökvalitetsmålet Frisk luft finns för bensen, B(a)P, butadien, formaldehyd, PM₁₀, PM_{2.5}, ozon och NO₂, se Bilaga 2.

2 Mätningarnas omfattning, stationsplacering och utförande

Mätningar av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}), kväveoxider (NO och NO₂), lättflyktiga kolväten (VOC) samt analyser med avseende på polyaromatiska kolväten (PAH) och metallerna arsenik (As), bly (Pb), kadmium (Cd) och nickel (Ni) på PM₁₀-fraktionen utfördes under åren 2012 – 2014 i varierande omfattning i de olika kommunerna i Värmlands län.

I Tabell 1 presenteras mätomfattningen i respektive kommun.

Tabell 1 Mätupplägg för respektive år, 2012 – 2014.

Komponent-tidsupplösning	Typ av mätning	2012	2013	2014
PM ₁₀ - dygn	Kontinuerlig	Sunne	Arvika	Kristinehamn
PM ₁₀ + PM _{2.5} - månad	Indikativ	Torsby	Filipstad	Forshaga
NO _x (NO+NO ₂)-timme	Kontinuerlig	Arvika	Kristinehamn	Sunne
NO ₂ - månad	Indikativ	Eda, Filipstad, Forshaga, Grums, Hagfors, Hammarö, Kil, Säffle, Torsby, Årjäng	Storfors, Munkfors	
VOC - vecka	Indikativ	Sunne, Säffle	Hagfors, Hammarö, Kil, Årjäng	Arvika, Eda, Grums, Kristinehamn
PAH - månad	Indikativ	Sunne	Arvika	
Metaller - månad	Indikativ	Sunne	Arvika	

2.1 Stationsplacering

Samtliga mätningar har utförts i gaturum i respektive kommun, vilket enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) ska karaktäriseras av att:

- platsen ska vara representativ för luftkvaliteten för en gatusträcka som är minst 100 meter lång;
- luftintaget ska placeras mellan 1.5 och 4 meter över marknivå (halten av föroreningar i gaturum avtar generellt med höjd över marken);
- flödet runt luftintaget ska vara fritt från storkällor såsom byggnader, balkong, utskjutande tak och träd;
- luftintaget ska placeras minst 0.5 meter från fasad och inte alltför nära källan;
- utrustningen ska placeras minst 25 meter från större vägkorsning eftersom det där vanligen bildas köer, vilket inte är att betraktas som representativt samt;
- högst 10 meter från trottoarkant;
- platsen ska ha hög persontäthet, dvs. representera exponeringen för många personer.

Val av mätplats har en stor betydelse för vilka halter som uppmäts. Det är mycket att ta hänsyn till och i regel tvingas man göra prioriteringar och kompromissa och valet styrs dessutom ofta av tillgänglighet och säkerhet.

En av de viktigaste faktorerna att tänka på är att luftintaget är fritt från storkällor; träd, väggar, utskjutande tak etc, för att säkerställa att det inte är något som påverkar luftflödet och därmed halterna. Av samma anledning är det bra att placera en mätplats mitt på ett kvarter på behörigt avstånd från korsningar och trafikljus, där köbildningar

och komplexa luftströmningar inte utgör representativa och generaliserbara haltförhållanden.

Rekommendationerna ovan var i möjligaste mån uppfyllda vid samtliga mätplatser, se vidare i Bilaga 3 där metadata presenteras för respektive kommuns mätplats. Vidare diskussioner kring betydelsen av val av mätplats återfinns i kapitel 4.6.

2.2 Utförande

Installation, kalibrering och översyn av mätutrustningen har ombesörjts av IVL. Allt övrigt arbete på plats i form av provbyten och apparattillsyn har skötts av respektive kommun. Respektive kommun fick till uppgift att, utifrån kraven på gaturumsstation (se kapitel 2.1) välja var mätningarna skulle ske. För de aktiva mätningarna av partiklar och NO_x skedde i vissa fall valet mellan olika förslag på mätplatser i samråd med IVL i samband med installation av utrustning.

Nedan beskrivs de olika mätmetoderna kortfattat.

2.2.1 Provtagning av PM₁₀ och PM_{2.5}

Dygnsprovtagning av PM₁₀ och PM_{2.5} genomfördes med en, vid IVL framtagen, halvautomatisk dygnsprovtagare utrustad med åtta provtagningskanaler vardera. IVL innehar ackreditering av SWEDAC (Styrelsen för teknisk ackreditering) för mät- och analysmetoden av PM₁₀ och PM_{2.5}. Metoden bygger på samma metodik och har visat god överensstämmelse med referensmetoden för PM₁₀ (Referenslaboratoriet, 2012). En ansökan om likvärdighet för metoden behandlas av Naturvårdsverket. VI har därmed i rapporten betraktat den som en kontinuerlig metod.

Månadsprovtagningen genomfördes med en intermittent provtagning, vilket innebär att luftprov tas två minuter per timme och komponent under en månad. IVLs intermittenta provtagare består av samma system som för dygnsprovtagningen, men med endast två provtagningshuvuden för PM₁₀ och PM_{2.5}. Metoden är en indikativ metod, men har god överensstämmelse med motsvarande dygnsprovtagning.

2.2.2 Provtagning av NO_x

Timvis provtagning av NO_x genomfördes med ett kemiluminescensinstrument, vilket motsvarar referensmetoden för NO₂ enligt mätföreskrifterna (NFS 2013:11). IVL innehar ackreditering av SWEDAC (Styrelsen för teknisk ackreditering) för denna metod. Mätningarna i denna studie har varit kontinuerliga under ett år i respektive kommun,

2.2.3 Provtagning av NO₂ med diffusionsprovtagare

Månadsvisa mätningar av NO₂ genomfördes med diffusionsprovtagare utvecklade vid IVL (Ferm, et al., 1994, 1998 och Ferm, 1998). Metoden kräver inte någon pumpning av provluft och är därför enkel att sätta upp och använda. Metoden är en indikativ och IVL innehar ackreditering av SWEDAC (Styrelsen för teknisk ackreditering) för denna metod. Ackrediterad analys av de insända proverna sker i IVL:s laboratorium.

Metoden visar god överensstämmelse med referensmetoden, vilket kontinuerligt testas inom ackrediteringen.

2.2.4 Provtagning av bensen

Provtagning av bensen utfördes veckovis med diffusionsprovtagare under 20 veckor jämnt fördelat under ett kalenderår för att uppfylla kravet på tidstäckning för kontinuerliga mätningar av bensen (35%)(NFS 2013:11). Referensmetoden för bensenmätningar är pumpad provtagning med samma provtagare och analys som för den diffusiva provtagningen. IVL innehar ackreditering av SWEDAC (Styrelsen för teknisk ackreditering) för denna metod.

2.2.5 Analys av metaller och PAH

Metaller och PAH ska analyseras på PM₁₀-fraktionen enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11). Analys av PAH och metaller, på PM₁₀ – filtren från dygnsprovtagningen i Sunne och Arvika, utfördes som samlingsprov (månadsmedelvärden) för varannan månad (februari, april, juni, augusti, oktober och december) under respektive år. Filtren från varje dygn under respektive månad halverades och ena halvan analyserades med avseende på PAH och den andra halvan med avseende på metallerna Ni, Cd, As och Pb. För att mätning av metaller och PAH ska räknas som kontinuerlig ska tidstäckningen vara minst 35 % jämnt fördelat över ett kalenderår.

3 Meteorologi

Luftföroreningar påverkas av olika meteorologiska faktorer såsom temperatur, vindhastighet, vindriktning och blandningshöjd. Låga temperaturer kan t.ex. medföra högre halter av vissa föroreningar p.g.a. fler inversionstillfällen (tillfällen med dålig luftomblandning), ökad uppvärmning och fler kallstarter av bilmotorer. I Tabell 2 a - c presenteras aktuella temperaturer, nederbörds mängder och vindhastighet för de olika mätperioderna i förhållande till normaltemperatur, -nederbörd och normal vindhastighet vid SMHI-stationen i Arvika.

Generellt var årsmedeltemperaturerna något över eller i nivå med den normala under de tre åren. Det skilde endast en till två grader mellan åren, med högst temperatur 2014 (7 ° C) och lägst under 2012 (5 ° C). Årsnederbörds mängden var som lägst under 2013, 523 mm, och därmed lägre än normalnederbörden på 594 mm, medan 2012 och 2014 hade ca 700 mm vardera. Medelvindhastigheten under 2012 – 2014 skilde sig inte nämnvärt mot den normala vindhastigheten, och endast april och september 2014 uppvisade avvikande nivåer jämfört med övriga år med medelvindhastigheter över 10 m/s.

Tabell 2a Medeltemperatur i Arvika under 2012 – 2014 samt normal temperatur för perioden 1961 – 1990 (Väder & Vatten, SMHI).

Månad	Medeltemperatur (°C) 2014	Medeltemperatur (°C) 2013	Medeltemperatur (°C) 2012	Normal temperatur (°C) 1961-1990
januari	-2.6	-6	-4.6	-6
februari	1.6	-4.7	-4.7	-6
mars	3.5	-4.3	2.9	-1.5
april	6.8	3.8	4.1	3.6
maj	11	12.6	11.4	10
juni	14.8	14.8	12.9	14.4
juli	20	17.7	16	15.8
augusti	14.6	15.3	14.8	13.9
september	10.6	10.1	10.2	9.7
oktober	8.6	6.4	4.6	5.4
november	3.9	0.9	3.2	0.7
december	-3.6	1.7	-6.9	-3.6
årsmedel	7	6	5	5

Tabell 2b Nederbörd i Arvika under 2012 – 2014 samt normal nederbörd för perioden 1961 – 1990 (Väder & Vatten, SMHI).

Månad	Nederbörd (mm) 2014	Nederbörd (mm) 2013	Nederbörd (mm) 2012	Normal nederbördsmängd 1961-1990 (mm)
januari	73	20	53	42
februari	81	21	16	29
mars	32	1	13	34
april	36	26	58	35
maj	77	89	46	41
juni	62	79	82	53
juli	41	16	81	60
augusti	81	52	102	64
september	30	27	52	66
oktober	115	78	104	64
november	47	47	65	62
december	28	67	40	44
årsnederbörd	703	523	712	594

Tabell 2c Vindhastighet i Arvika under 2012 – 2014 (Väder & Vatten, SMHI).

	Vindhastighet (m/s) 2014	Vindhastighet (m/s) 2013	Vindhastighet (m/s) 2012
januari	6	7	7
februari	7	6	6
mars	8	7	7
april	10	6	8
maj	7	8	7
juni	8	7	8
juli	8	7	6
augusti	7	7	5
september	11	6	7
oktober	7	9	7
november	7	6	7
december	8	7	7
årsmedel	8	7	7

4 Resultat

I följande kapitel presenteras resultaten från luftmätningarna i Värmlands län under åren 2012 – 2014 i form av figurer och statistik. Jämförelser görs dels mellan de olika kommunerna under olika år kopplat till meteorologiska skillnader, dels med gällande MKN och miljö kvalitetsmålets preciseringar.

Samtliga mätdata presenteras i tabeller i Bilaga 4. För de timvisa mätningarna av NO₂ presenteras emellertid inte timmedelvärden, till följd av det stora antalet värden, utan endast utifrån timmedelvärdena beräknade dygnsmedelvärden. För VOC och PAH presenteras i följande kapitel endast de parametrar som är av intresse vid jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets preciseringar, d.v.s. bensen och B(a)P.

4.1 Datatillgänglighet

Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) krävs för kontinuerliga mätningar en tidstäckning för NO₂ och PM₁₀ på 100% och för bensen på 35% samt en datatillgänglighet på 90 %, undantaget normal kalibrering och service (vilket brukar antas kunna motsvara upp till 5%).

Den genomsnittliga datatillgängligheten för de dygnsvisa mätningarna av PM₁₀ var 98%, och ingen av de tre kommunerna underskred 95%. För den intermittenta månadsvisa partikelprovtagningen låg den genomsnittliga datatillgängligheten på 86%,

varav 95% för PM_{10} och 78% för $PM_{2.5}$. Det större bortfallet för $PM_{2.5}$ berodde främst på att filtren kontaminerats eller felmonterats.

Datatillgängligheten för den timvisa provtagningen av NO_x på de tre stationerna var 93% och varierade mellan 89 – 96%, vilket därmed uppfyller mätföreskrifternas kvalitetskrav.

För den månadsvisa protagningen av NO_2 med diffusionsprovtagare var den genomsnittliga datatillgängligheten 94%, med en lägsta tillgänglighet på 82% , vilket motsvarar databortfall under 2 av 12 månader. Anledningarna till databortfall har främst varit stulna, eller av annan anledning ej inskickade, provtagare.

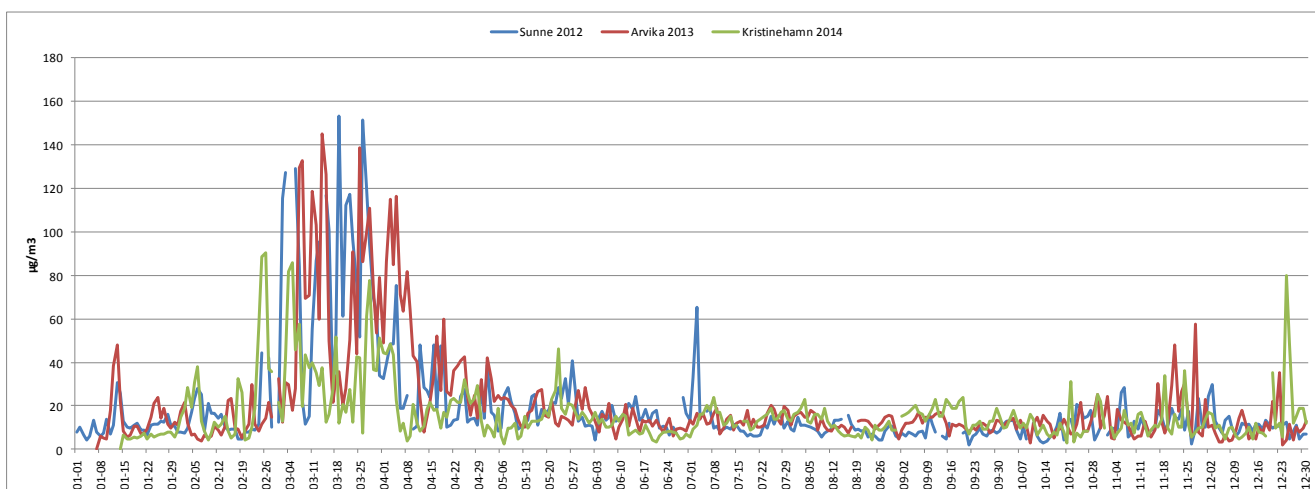
För bensen var datatillgängligheten 97% i genomsnitt och endast ett fåtal prover saknas, som mest 2 veckor för en kommun, vilket innebär att samtliga kommuner uppfyller tidstäckningskravet för kontinuerliga mätningar på 35%, dvs 18 veckor.

För analyserna av PAH och metaller var datatillgängligheten 100%.

4.2 Halter av partiklar (PM_{10} och $PM_{2.5}$)

Dygnsmedelvärdena för PM_{10} i de tre kommunerna, Sunne 2012, Arvika 2013 och Kristinehamn 2014, uppvisar i stort sett samma mönster, se Figur 1. Halterna var som högst under våren, från slutet av februari till och med april. Arvika (2013) uppvisade generellt de högsta halterna, med ett årsmedelvärde på $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, följt av Sunne (2012) med $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lägst halter uppmättes i Kristinehamn (2014) med ett årsmedelvärde på $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nederbörd, såväl årsnederbörd som totalt antal dagar med nederbörd, och torra eller fuktiga vägbanor är faktorer som har väldigt stark påverkan på partikelhalterna, i synnerhet under vårmånaderna. Av de tre åren var årsnederbördsmängden som lägst under 2013, 523 mm, jämfört med ca 700 mm under 2012 och 2014. Detta kan ha påverkat att Arvika uppvisade de högsta halterna. Självklart spelar även skillnader i tätorterna, såsom invånarantal och mätplatsens placering, stor roll, se vidare i kapitel 4.6.



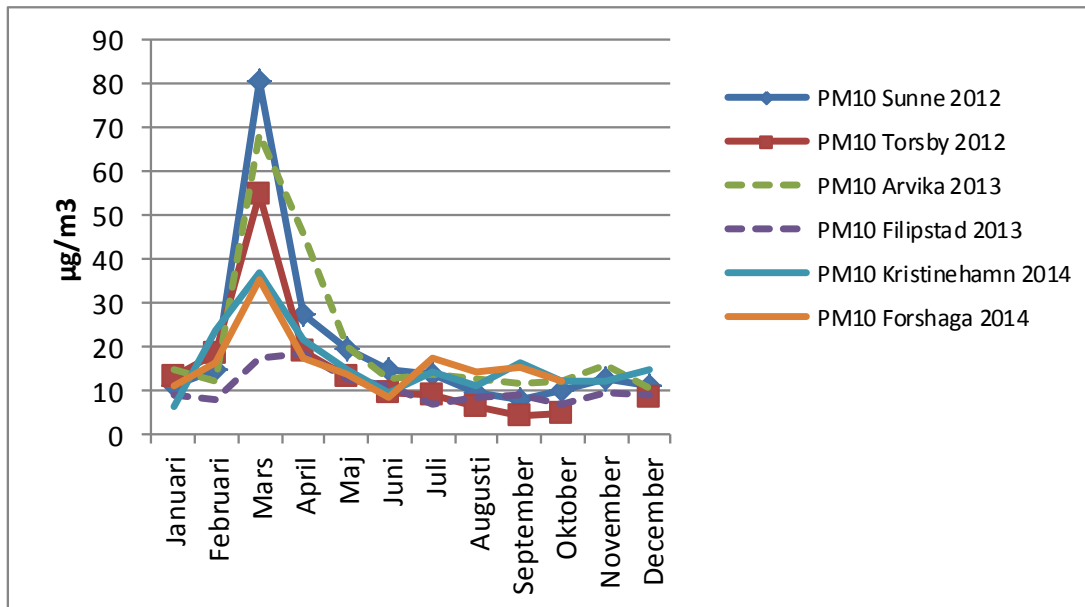
Figur 1 Dygnsmedelvärden av PM_{10} i Sunne under 2012, Arvika 2013 samt Kristinehamn 2014.

De månadsvisa partikelmätningarna i Torsby (2012) och Filipstad (2013) uppvisade årsmedelvärden som var lägre än för Kristinehamn. I Forshaga och Kristinehamn utfördes mätningarna under samma år, 2014, och det uppmättes samma årsmedelvärden. Kommunerna skiljer sig dock ganska mycket åt avseende invånarantal, med ungefär hälften som många invånare i Forshaga än i Kristinehamn. Båda kommunernas mätningar utfördes dock i gaturum med dubbelsidig bebyggelse samt med ungefär lika många passerande fordon per dygn, ca 6000.

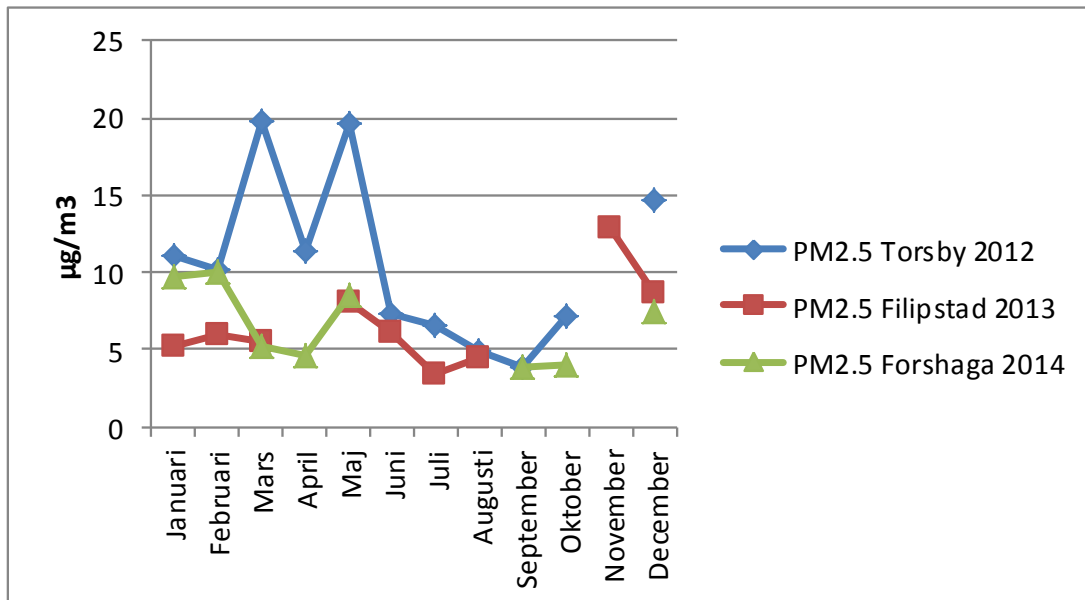
I Figur 2 presenteras månadsmedelvärden från samtliga kommuner där PM_{10} mätts. Halterna var i samtliga kommuner som högst i mars månad och det var även då som haltskillnaderna är som störst mellan de olika kommunerna. Nederbörds mängden var lägst under mars 2013 (1 mm) och som högst 2014 (32 mm).

Mätningar utfördes även månadsvis av $PM_{2.5}$, se Figur 3. Torsby uppvisade högst årsmedelvärde av $PM_{2.5}$, 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, i både Filipstad och Forshaga var årsmedelvärdet 6.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Generellt härrör en stor andel av halterna av $PM_{2.5}$ från långväga transporterade luftföroreningar, medan PM_{10} generellt består av en större andel av lokalt producerade partiklar.

Kvoterna mellan PM_{10} och $PM_{2.5}$ var ca 1.5 i Torsby och Filipstad medan Forshaga hade en kvot på 2.3, vilket kan indikera att Forshaga har en större andel lokalt producerade partiklar.



Figur 2 Månadsmedelvärden av PM₁₀ i Sunne och Torsby under 2012, Arvika och Filipstad 2013 samt Kristinehamn och Forshaga 2014. *De olika åren indikeras i olika utförande av linjerna. Notera att mätningarna i Sunne, Arvika och Kristinehamn var kontinuerliga medan mätningarna i Torsby, Filipstad och Forshaga var indikativa. Mätmetoderna har dock visat god överensstämmelse med varandra och med referensmetoden för PM₁₀.*



Figur 3 Månadsmedelvärden av PM_{2.5} från de indikativa mätningarna i Torsby under 2012, Filipstad 2013 samt Forshaga 2014.

4.2.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering

Halterna av PM₁₀ i kommunerna i Värmlands samverkansområde låg under åren 2012 – 2014 under MKN för såväl års- som dygnsmedelvärde. Flest överskridanden av dygnsnormen uppvisades i Arvika 2013 då MKN överskreds under 29 dygn jämfört med 35 tillåtna. I Arvika 2013 överskreds, och i Sunne 2012 tangerades ÖUT för dygnsmedelvärde, 44 respektive 35 dygn jämfört med 35 tillåtna. I Sunne, Arvika och Kristinehamn överskreds miljö kvalitetsmålets precisering för års- och dygnsmedelvärde, se Tabell 3.

Mätningarna i Torsby, Filipstad och Forshaga indikerar att årsmedelvärdena på dessa platser under 2012, 2013 respektive 2014 underskred NUT. Noteras bör dock att detta är indikativa mätningar, vilka kan och tillåts ha en större osäkerhet (NFS 2013:11).

Tabell 3 Årsmedelvärde för PM₁₀ samt antal dygn som överskred MKN, ÖUT och NUT samt miljö kvalitetsmålets precisering i de mätande kommunerna.

	PM ₁₀ årsmedelvärde µg/m ³	antal dygn > 50 µg/m ³	antal dygn > 35 µg/m ³	antal dygn > 25 µg/m ³	antal dygn > 30 µg/m ³
Kontinuerliga mätningar					
Sunne 2012	19	24	35	54	40
Arvika 2013	21	29	44	65	52
Kristinehamn 2014	16	11	32	46	38
Indikativa mätningar					
Torsby 2012	14				
Filipstad 2013	10				
Forshaga 2014	16				
MKN	40	35			
ÖUT	28		35		
NUT	20			35	
Miljö kvalitets- målets precisering	15				3

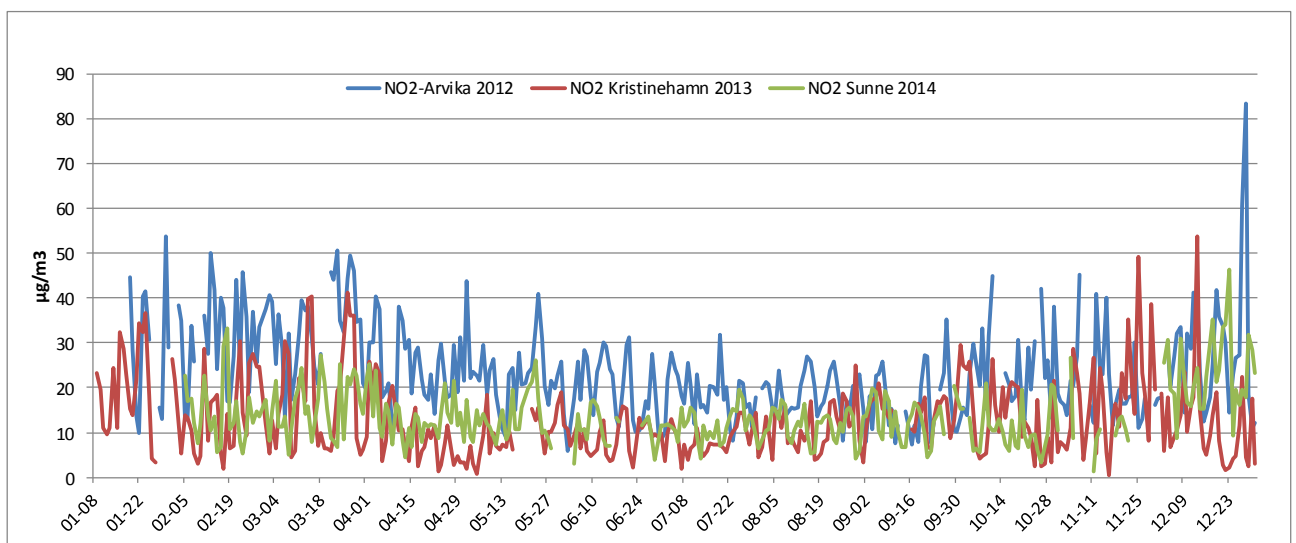
Avseende PM_{2,5} överskreds endast miljö kvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde i Torsby 2012, se Tabell 4.

Tabell 4 Årsmedelvärden av PM_{2,5} i Torsby 2012, Filipstad 2013 och Forshaga 2014 jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde.

	PM _{2,5} årsmedelvärde µg/m ³
Torsby 2012	11
Filipstad 2013	6.7
Forshaga 2014	6.7
MKN	25
ÖUT	17
NUT	12
Miljö kvalitetsmålets precisering	10

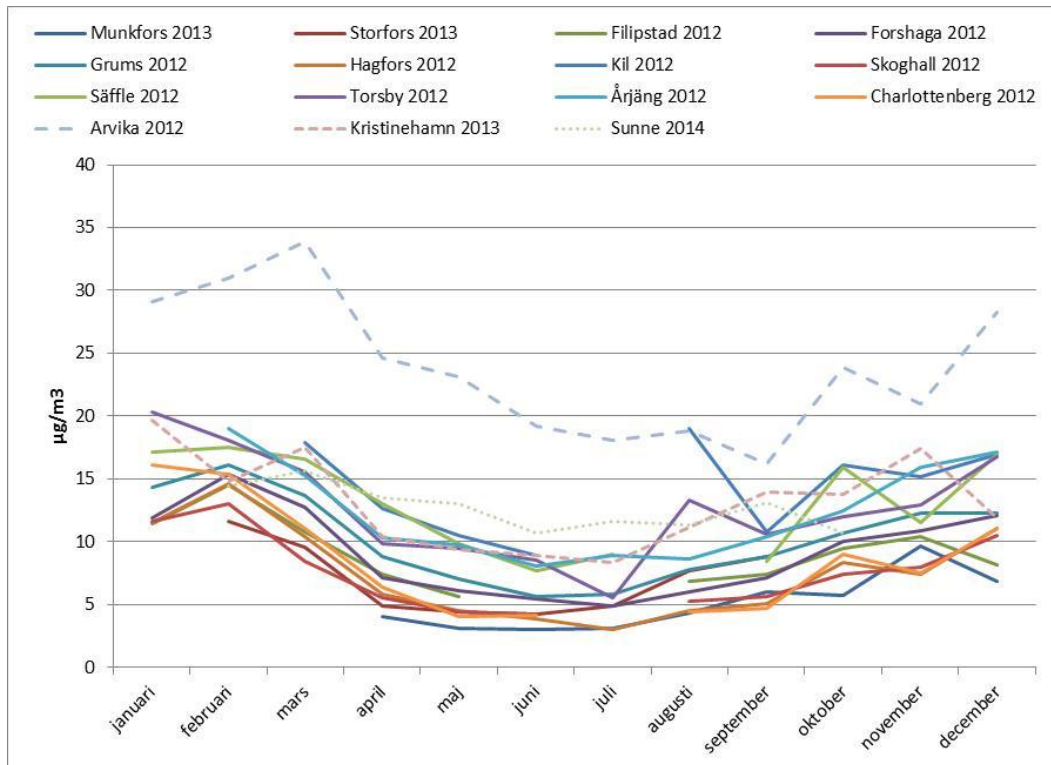
4.3 Halter av NO₂

Årsmedelvärdet av NO₂ i Arvika 2012, 24 µg/m³, var betydligt högre än i Kristinehamn 2013, 13 µg/m³, och i Sunne 2014, 14 µg/m³. I Figur 4 presenteras dygnsmedelvärden för de tre kommunerna, och där framgår tydligt att Arvikas halter generellt var högre än i Kristinehamn och Sunne. Temperatur och vindhastighet, speciellt under vintermånaderna, har stor betydelse för vilka halter som uppstår. Dock föreligger inga större skillnader avseende dessa meteorologiska parametrar under de tre åren, se vidare kapitel 4.6.



Figur 4 Dygnsmedelvärden från de timvisa mätningarna av NO₂ från Arvika 2012, Kristinehamn 2013 och Sunne 2014.

I tio kommuner 2012 och ytterligare 2 kommuner under 2013 utfördes indikativa mätningar av NO₂ som månadsmedelvärden med diffusionsprovtagare. I Figur 5 presenteras månadsmedelvärden för dessa kommuner tillsammans med månadsmedelvärden från de kontinuerliga mätningarna i Arvika, Kristinehamn och Sunne. Generellt uppvisade Munkfors de lägsta månadsmedelvärdena, och utöver Arvika hade Sunne och Kil de högsta halterna.



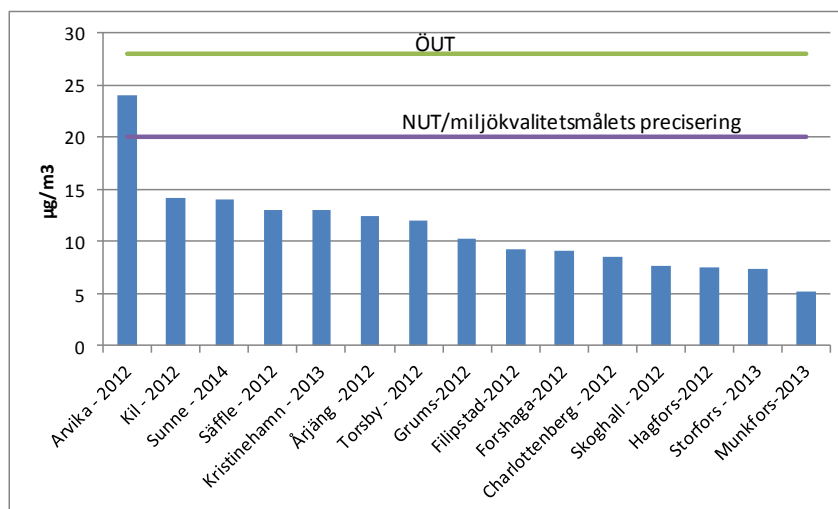
Figur 5 Månadsmedelvärden i samtliga kommuner där NO₂ mättes under 2012, 2013 och 2014. *Notera att de streckade linjerna är utförda kontinuerligt med referensmetoden medan övriga är indikativa mätningar.*

4.3.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering

Årsmedelvärdena i samtliga kommuner, undantaget Arvika, underskred NUT, tillika miljö kvalitetsmålets precisering för årsmedelvärde av NO₂, se Figur 6.

MKN som dygnsmedelvärde överskreds under 3 dygn i Arvika jämfört med tillåtna 7 dygn per kalenderår. Även timnormen överskreds i Arvika samt i Kristinehamn, under 22 respektive 10 timmar jämfört med tillåtna 175 timmar. Detta innebär att varken dygns- eller timnormen överträddes i någon av de tre kommunerna.

Däremot överträddes ÖUT för dygnsmedelvärde och NUT samt miljö kvalitetsmålets precisering för timmedelvärde i Arvika 2012 se Tabell 5. I Kristinehamn överskreds NUT för dygnsmedelvärde under 8 dygn jämfört med tillåtna 7.



Figur 6 Årsmedelvärde i 15 kommuner i Värmlands län 2012 eller 2013 jämfört med övre och nedre utvärderingströskeln samt miljö kvalitetsmålets precisering för NO₂ som årsmedelvärde.

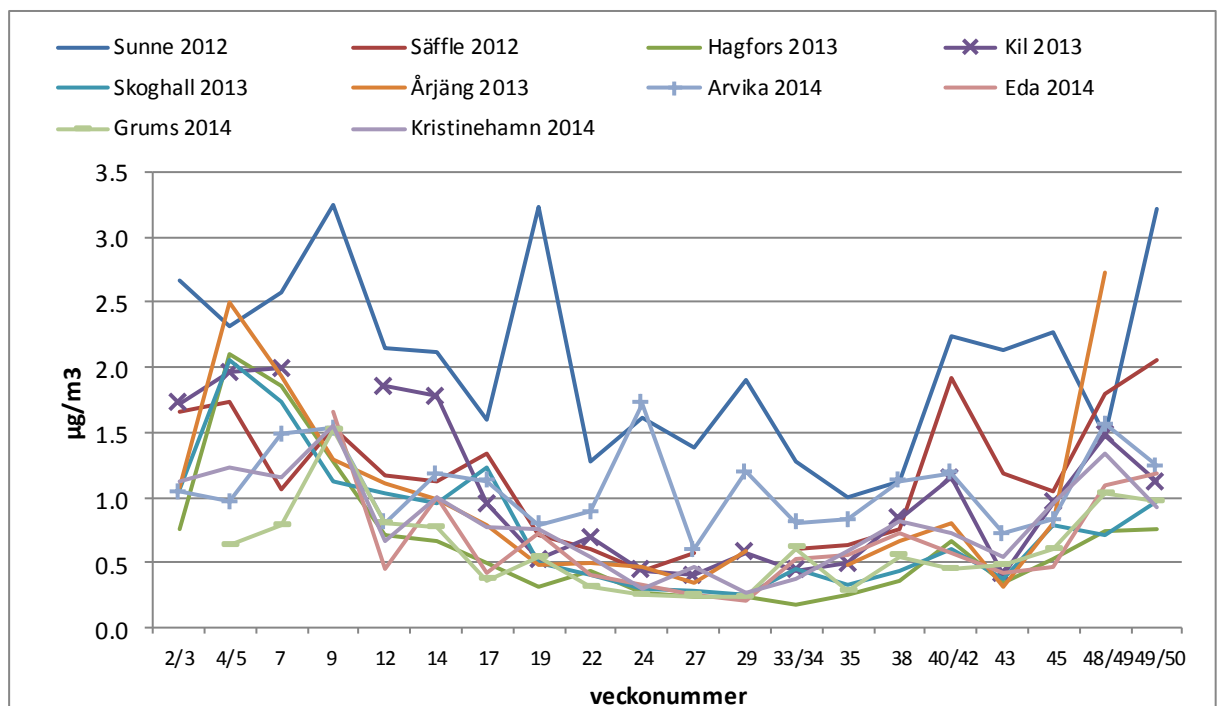
Tabell 5 Årsmedelvärde för NO₂, antal dygn och timmar som överskred MKN, ÖUT, NUT samt miljö kvalitetsmålets precisering i 15 kommuner i Värmlands län 2012 – 2014.

	årsmv µg/m ³	antal dygn > 60 µg/m ³	antal dygn > 48 µg/m ³	antal dygn > 36 µg/m ³	antal timmar > 90 µg/m ³	antal timmar > 72 µg/m ³	antal timmar > 54 µg/m ³	antal timmar > 60 µg/m ³
Arvika 2012	24	3	9	45	22	116	473	303
Kristinehamn 2013	13	0	2	8	10	31	153	90
Sunne 2014	14	0	0	1	0	12	68	45
Kil 2012	14							
Säffle 2012	13							
Årjäng 2012	13							
Torsby 2012	12							
Grums 2012	10							
Filipstad 2012	9.2							
Forshaga 2012	9.1							
Charlottenberg 2012	8.5							
Skoghäll 2012	7.7							
Hagfors 2012	7.5							
Storfors 2013	7.4							
Munkfors 2013	5.2							
MKN	40	7			175			
ÖUT	28		7			175		
NUT	20			7			175	
miljö kvalitetsmål precisering	20							175

4.4 Halter av lättflyktiga kolväten (bensen)

I Figur 7 presenteras veckomedelvärden av bensen från de 20 veckor under respektive år och kommun som mätningar av VOC utfördes. Man kan för varje kommun se en tydlig säsongsvariation, med högre halter under vinter- och lägre halter under sommarmånader. Detta hänger bland annat samman med kallare temperatur och därmed ökad uppvärmning, inte minst från småskalig biobränsleledning under vintern i kombination med vanligtvis dålig luftomblandning (stagnation) under vinterhalvåret. Årsmedelvärdena är därför vanligen förhöjda i kommuner där mycket vedeldning förekommer (Persson, K. 2014).

Halterna av bensen var generellt högst under 2012, och i Sunne uppmättes mycket högre halter än i Säffle, var halterna mycket högre än i Säffle. 2013 var halterna högst i Kil och för 2014 var de högst i Arvika, se Figur 8.

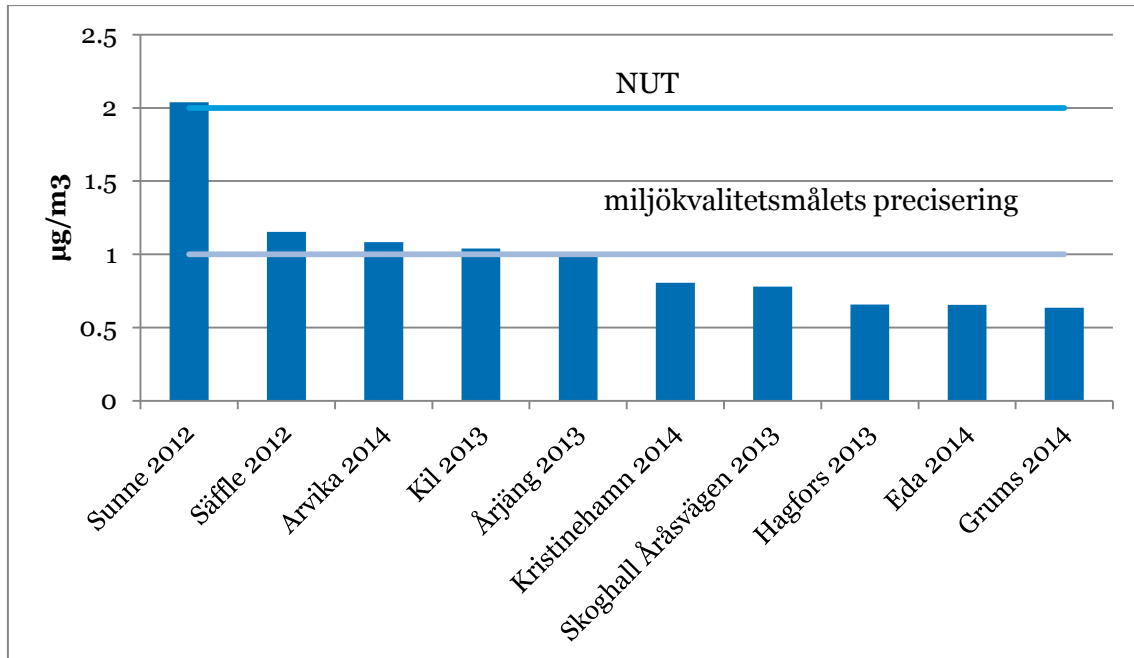


Figur 7 Veckomedelvärden av bensen 20 veckor under 2012 i Sunne och Säffle, 2013 i Hagfors, Kil, Skoghall och Årjäng samt 2014 i Arvika, Eda, Grums och Kristinehamn.

4.4.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering

Samtliga kommuner där mätningar av VOC utfördes hade årsmedelvärden av bensen som klart underskred MKN, $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, samt ÖUT, $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och endast i Sunne under 2012 överskreds NUT, $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se Figur 8. Miljö kvalitetsmålets precisering, $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

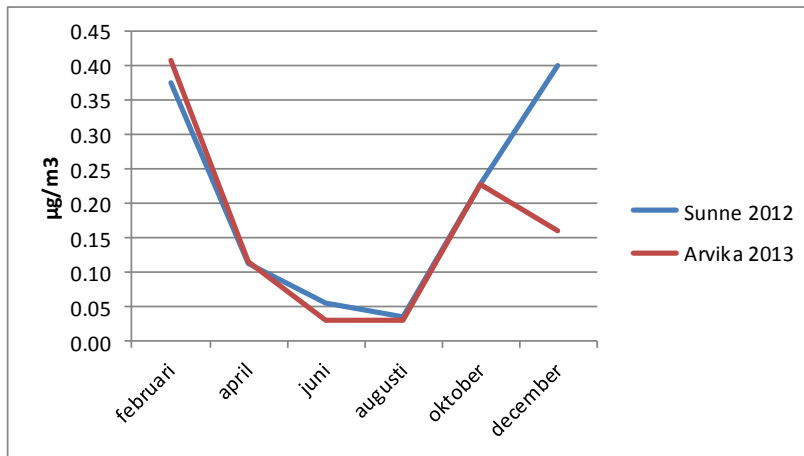
överskreds i Sunne 2012, Säffle 2012, Arvika 2014 och Kil 2013 samt tangerades i Årjäng 2013.



Figur 8 Årsmedelvärden av bensen under 2012 i Sunne och Säffle, 2013 i Hagfors, Kil, Skoghall och Årjäng samt 2014 i Arvika, Eda, Grums och Kristinehamn jämfört med den nedre utvärderingströskeln och miljö kvalitetsmålets precisering.

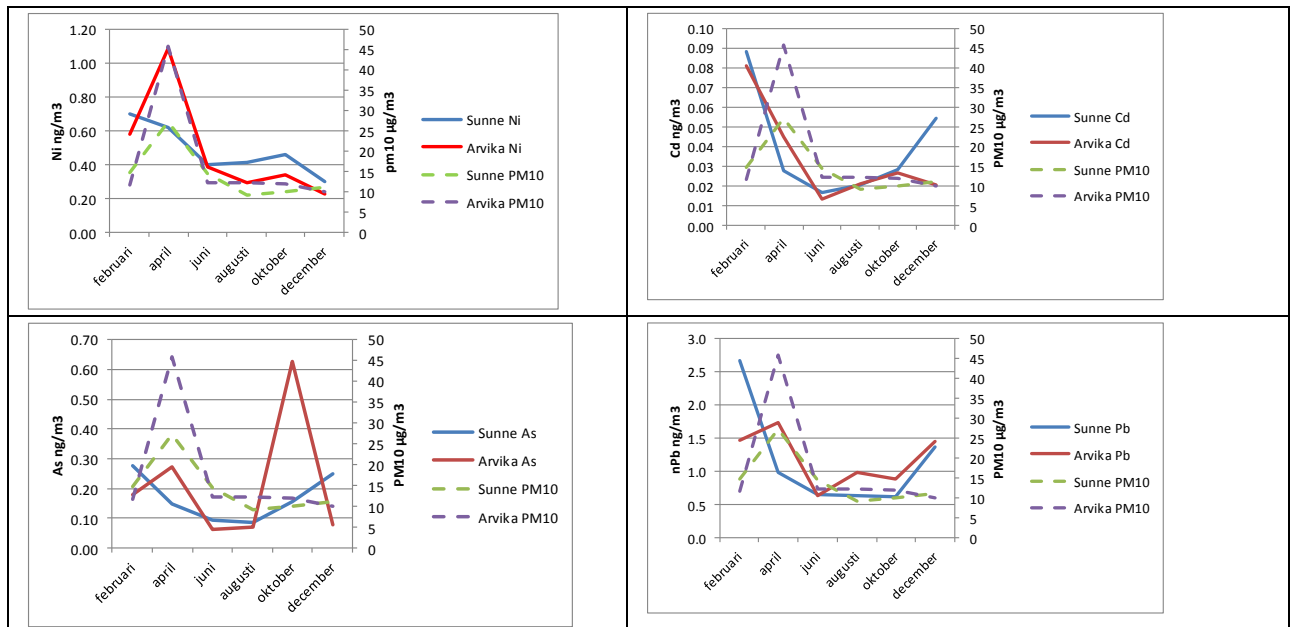
4.5 Halter av PAH och metaller

B(a)P är ett ämne som bildas vid förbränning, bland annat av ved, och därmed, av samma orsaker för bensen, är halterna generellt som högst under vintermånader, vilket stämmer väl med månadsmedelvärden för Sunne 2012 och Arvika 2013, se Figur 9. Undantaget december månad 2012 och 2013 låg halterna av B(a)P på samma nivå i Arvika och Sunne.



Figur 9 Månadsmedelvärden av bens(a)pyren i Sunne 2012 och Arvika 2013.

Halterna av metaller brukar följa partikelhalterna relativt väl, och vara förhöjda under vårmånaderna då andelen uppvirvlade partiklar från väg- och däckslitage är höga. Detta stämmer delvis i Sunne och Arvika, bl. a. under februari månad för Ni och Pb samt för As i Arvika, se Figur 10. Dock förekommer även förhöjda halter av As i Arvika under november och avseende Cd i Sunne under februari och december samt för Pb i Arvika och Sunne under februari och i Arvika under december. Dessa förhöjda halter kan ha sitt ursprung från andra lokala företeelser såsom industrier för metalltillverkning samt förbränning av fossila bränslen (Ni, As, Cd), vilka är vanliga utsläppkällor för metaller.



Figur 10 Månadsmedelvärden av Ni, Cd, As och Pb i Sunne 2012 och Arvika 2013 jämfört med motsvarande PM₁₀ - halter.

4.5.1 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålets precisering

Årsmedelvärdet av B(a)P i Sunne 2012 och Arvika 2013 ligger på samma nivå och underskred såväl MKN som ÖUT och NUT. Dock överskreds miljö kvalitetsmålets precisering i båda kommunerna, se Tabell 6.

Tabell 6 Årsmedelvärde av bens(a)pyren i Sunne 2012 och Arvika 2013 jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmålet precisering för bens(a)pyren som årsmedelvärde.

	Sunne 2012	Arvika 2013
B(a)P (ng/m³)	0.20	0.16
MKN	1	
ÖUT	0.6	
NUT	0.4	
miljö kvalitetsmål precisering	0.1	

Även uppmätta årsmedelvärden av metaller låg långt under MKN, ÖUT och NUT för årsmedelvärde, se Tabell 7.

Tabell 7 Årsmedelvärden av nickel, arsenik, kadmium och bly i Sunne 2012 och Arvika 2013 jämfört med MKN, ÖUT och NUT för årsmedelvärde.

	Ni ng/m ³	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Pb ng/m ³
Sunne 2012	0.48	0.17	0.040	1.16
Arvika 2013	0.49	0.22	0.035	1.20
MKN	20	6	5	500
ÖUT	14	3.6	3	350
NUT	10	2.4	2	250

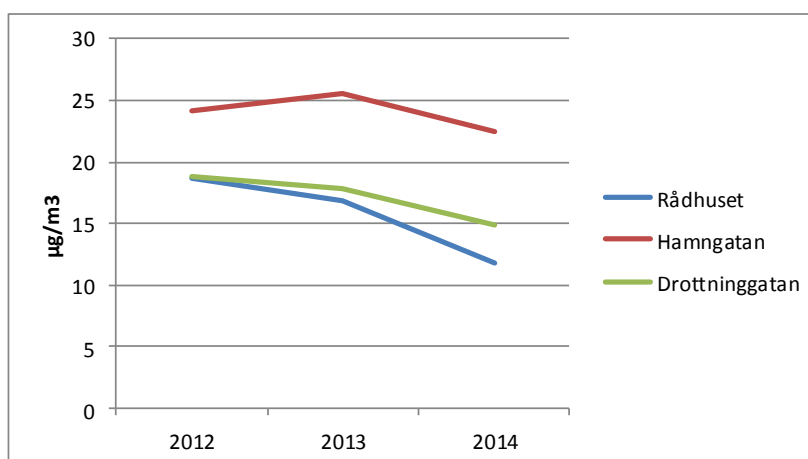
4.6 Analys av mätplatsens betydelse samt betydande källor till uppmätta luftföroreningshalter

Från den av kommunerna inrapporterade mätplatsinformationen kan konstateras att gaturummens utformning vid mätplatserna till viss del har varierat, se Bilaga 3.

De kanske viktigaste parametrarna för att säkerställa att man mäter på den plats där de högst tänkbara halter i en tätort förekommer är mängden fordon som trafikerar gatan samt om man har dubbel- eller enkelsidig bebyggelse i gaturummet. Samtidigt bör man, vid val av mätplats, ta hänsyn till att gaturummet ska vara representativt för liknande gaturum i tätorten.

Bland de deltagande kommunerna förekommer ungefär lika många enkel- som dubbelsidigt utformade gaturum. Inga direkta kopplingar till högre halter på grund av dubbelsidig bebyggelse har kunnat urskiljas bland kommunerna.

Som tidigare nämnts, se kapitel 3, spelar också meteorologin en avgörande roll för vilka halter som uppkommer. I denna rapport har vi jämfört halter uppmätta under tre olika år. Inga större skillnader rådde avseende temperatur eller vindhastighet under de tre åren. Temperatur och vindhastighet har stor betydelse för halterna av NO₂, bensen och B(a)P under vinterhalvåret. Trots att det inte var några större skillnader i temperatur och vind indikerar årsmedelvärden från tre stationer i Karlstad under dessa tre år att de förekom en del skillnader i NO₂ – halter, se Figur 11, med var högst halter under 2012 och lägst under 2014. Det bör noteras att detta dock kan vara en lokal företeelse.

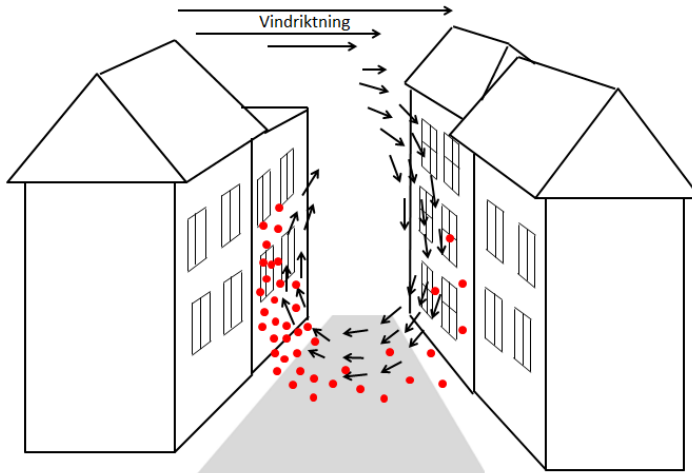


Figur 11 Årsmedelvärden av NO₂ 2012, 2013 och 2014 vid tre mätplatser i Karlstad.

Nederbördsmängden var under 2013 betydligt lägre än under 2012 och 2014. Stor nederbördsmängd kan generera lägre halter i synnerhet för partiklar. För de tre åren var det lägst nederbördsmängd under 2013, som hade ca 200 mm mindre nederbörd än 2012 och 2014. Trots det hade Arvika det högsta årsmedelvärdet av PM₁₀, medan Forshaga, som också mätte under 2013 hade det lägsta årsmedelvärdet.

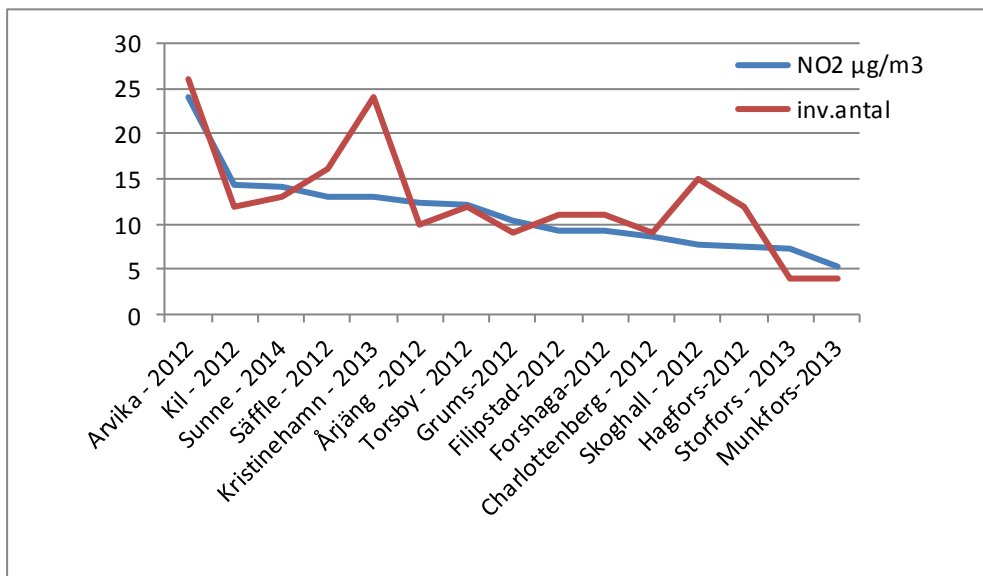
Luftens strömningsmönster är en annan viktig faktor för halternas uppkomst. Ju kortvarigare mätningarna är ju viktigare är detta för resultatet, medan det för långvarigare mätningar tenderar att jämnas ut sig. Halterna varierar dels till följd av den förhärskande vindriktningen ovan tak, dels beroende på gatans riktning.

Föroreningar från fordon är oftast inte homogent fördelade i gaturummet. I Figur 12 visas hur vinden kan orsaka en ojämn fördelning av emissionerna i gaturummet, där läsidan av gaturummet uppvisar de högsta halterna. Vid val av mätplats är det därför viktigt att ta reda på den förhärskande vindriktningen, och därmed förstå vid vilken sida av gaturummet de högsta halterna kan förväntas.



Figur 12 Cirkulation av föroreningar i ett gaturum där föroreningarna ansamlas på gaturummets läsida.

Storleken på kommun i form antalet invånare har också betydelse för vilken aktivitet som pågår i tätorten och därmed vilken luftkvalitet som erhålls. Detta kan urskiljas, med vissa undantag, i Figur 13 där årsmedelvärdena för NO₂ jämförs med invånarantalet i respektive kommun i samverkansområdet.



Figur 13 Årsmedelvärdet av NO₂ jämfört med invånarantalet i respektive kommun.

Samtliga kommuner har angett att trafiken är den främsta emissionskällan till luftföroreningar, och merparten av kommunerna har angett att man mätt i centrum.

Ett antal kommuner har även angett att mätplatsen är placerad i ett bostadsområde, vilket kan innebära förekomst av småskalig biobränsleeldning. Detta är en annan viktig emissionskälla inte minst för uppkomsten av partikel-, bensen- och B(a)P-halter. Endast Hagfors har angivit industri som emissionskälla. Lite beroende på vilken typ av industri det handlar om kan det också vara en viktig emissionskälla för vissa luftföroreningar.

5 Slutsats kring mätresultat och fortsatta mätkrav

För ett samverkansområde som Värmland gäller att kontinuerliga mätningar krävs då halter överskrider NUT. I Värmlands fall, med ett invånarantal på cirka 190 000 exklusive Karlstad kommun, innebär det att då NUT överskrids någonstans i samverkansområdet är kravet en kontinuerlig mätplats. Med Karlstad inkluderat i samverkansområdet är invånarantalet ca 270 000, vilket innebär krav på två kontinuerliga mätstationer för partiklar, men fortsatt endast en för samtliga övriga komponenter då NUT överskrids.

För PM₁₀ överskreds NUT för dygnsmedelvärde i samtliga kommuner med dygnsvis provtagning; Sunne, Arvika och Kristinehamn, ÖUT överskreds i Arvika och tangerades i Sunne. I Sunne och Arvika överträdde dessutom MKN för dygn under 24 respektive 29 dygn jämfört med 35 tillåtna. Enlig 13 § i NFS 2013:11 gäller för ett samverkansområde att vid risk för överskridande av MKN i en kommun så ska mätningar ske i den kommunen.

Som tidigare nämnts varierar halter av luftföroreningar i regel mellan olika år beroende på variationer i meteorologi och intransport av luftföroreningar. För att kunna säkerställa att en MKN klaras under ett normalt år bör man därför mäta under ett antal år. I Sunne har kontinuerliga PM₁₀ -mätningar tidigare utförts under åren 2008 – 2011 utan att MKN för dygnsmedelvärde har överträts med fler än 27 dygn och därmed förefaller det inte föreligga någon risk för överskridande av MKN i Sunne. I Arvika, där man ligger relativt nära ett överskridande av MKN för dygnsmedelvärde för PM₁₀ rekommenderas att mäta under ytterligare några år för att säkerställa huruvida MKN överskrids eller ej.

För PM_{2,5} uppvisades dock halter under NUT, även om halten i Torsby, 11 µg/m³, låg strax under NUT, 12 µg/m³.

För NO₂ överskreds NUT i Arvika för såväl års- som dygns- och timmedelvärde. Även i Kristinehamn överskreds NUT för dygnsmedelvärde. I Arvika överskreds dygnsnormen med 3 dygn jämfört med 7 tillåtna och därmed kan det föreligga viss risk att MKN kan överskridas.

För bensen gäller att halterna var generellt låga, men att NUT precis överskreds i Sunne 2012.

Dock låg uppmätta halter av PAH och metaller klart under NUT för samtliga parametrar.

Förutsatt att Karlstad ingår i samverkansområdet med sina kontinuerliga mätningar av NO₂ och PM₁₀ så krävs det ytterligare en kontinuerlig mätstation för partiklar (PM₁₀ eller PM_{2,5}) i länet. Utifrån resultaten för åren 2012 – 2014 samt diskussionerna ovan om säkerställande av att MKN underskrids vore det lämpligt med fortsatta mätningar av PM₁₀ och NO₂ i Arvika under ytterligare några år.

För bensen räcker det med en kontinuerlig mätstation. Förslagsvis fortsatta mätningar i Karlstad alternativt i Sunne där NUT överskreds 2012.

6 Referenser

DS 2012:13 Regeringskansliet. Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål.

Ferm M., Lindskog A., Svanberg P.-A. och Boström C.-Å. (1994) Ny mätteknik för luftföroreningar. Kemisk Tidskrift **1**, 30-32

Ferm, M. and Svanberg, P-A. (1998) Cost-efficient techniques for urban- and background measurements of SO₂ and NO₂. Atmospheric Environment, Vol. 32, No. 8 pp. 1377-1381, 1998.

Ferm M. (1998) Functioning and use of passive samplers. Proc. of the fourth CAAP Workshop, 9-12 Nov.1998 Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand (eds. H. Rodhe, J. Boonjawat and G. Ayers) pp. 41- 44

Persson Karin, 2011. Underlag till ett samordnat mätprogram för uppföljning av miljökvalitetsnormer och miljömål för luftkvalitet. För Värmlands län. IVL-rapport U3391.

Persson Karin, 2014. Mätning av vedeldningsrelaterade luftföroreningar i Umeå 2012/13. IVL-rapport C34

SFS 2010:477 Luftkvalitetsförordningen (utfärdad den 27 maj 2010).

NFS 2013:11 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet.

SMHI Väder & Vatten 2012, 2013 och 2014

Referenslaboratoriet för tätortsluft - mätningar (ITM/ACES) 2012. Draft report: An Equivalence Study of PM₁₀ Instruments at a Road Traffic Site in Stockholm Spring 2012.

Bilaga 1

Kommunindelning i Värmlands län

Värmlands län har ca 271 000 invånare fördelat på 16 kommuner, se Figur B1.1.

Luftkvalitetsövervakningen bör göras på ett sådant sätt att de resultat som erhålls kan generaliseras till andra områden. Utifrån den kommungruppsindelning som Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) har tagit fram (SKL, 2010), har IVL klassificerat de 16 kommunerna i Värmlands län beroende på storlek och invånarantal, se Tabell B1.1.



Figur B1.1 Karta över Värmlands län

Tabell B1.1 Klassificering av tätorter i Värmlands län 2011.

Klassificering	Invånarantal	Antal kommuner i Värmlands län	Aktuella kommuner
Större stad	84 000	1	Karlstad
Kommuner i tätbefolkad region	15 500 24 000	2	Säffle Kristinehamn
Varuproducerande kommuner	9 100 4 000 10 500 26 000 12 000	5	Grums Munkfors Filipstad Arvika Hagfors
Pendlingskommun	4 400	1	Storfors
Förortskommun	14 900 11 300 11 700	3	Hammarö Forshaga Kil
Glesbygdskommun	9 900 12 400 13 400 8 500	4	Årjäng Torsby Sunne Eda

Referens: SKL 2012. Kommungruppsindelning 2011. Revidering av Sveriges kommuner och Landsting kommungruppsindelning.

Bilaga 2

Miljökvalitetsnormer och nationella miljömål

Tabell B 2.1 Miljökvalitetsnorm för NO_2 i utomhusluft.

För skydd av människors hälsa		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 timme	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil)
1 dygn	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil)
1 år	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	aritmetiskt medelvärde
För skydd av vegetation		
1 år	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	aritmetiskt medelvärde av NO_x

Tabell B 2.2 Miljökvalitetsnormer för SO_2 i utomhusluft

För skydd av människors hälsa:		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 timme	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil)
1 dygn	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil)
För skydd av ekosystem:		
1 vinterhalvår	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aritmetiskt medelvärde
1 år	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aritmetiskt medelvärde

Tabell B 2.3 Miljökvalitetsnormer för PM_{10} i utomhusluft.

För skydd av människors hälsa:		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 dygn	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år (90-percentil)
1 år	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	aritmetiskt medelvärde

Tabell B 2.4 Miljökvalitetsnormer för $\text{PM}_{2.5}$ i utomhusluft, värden som ska eftersträvas till och med den 31 december 2014 och inte får överskridas från och med den 1 januari 2015.

För skydd av människors hälsa:		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 år	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	aritmetiskt medelvärde

Tabell B 2.5 Miljö kvalitetsnormen för **bensen** utomhusluft.

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
Bensen		
1 år	5 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde

Tabell B 2.6 Miljö kvalitetsnormen för **kolmonoxid** i utomhusluft.

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
Kolmonoxid		
8 timmar	10 mg/m ³	högsta halt som glidande medelvärde

Tabell B 2.7 Miljö kvalitetsnormen för **ozon** i utomhusluft som ska eftersträvas till skydd för människors hälsa.

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
Ozon		
8 timmar	120 µg/m ³	högsta halt som glidande 8-timmars medelvärde under ett dygn

Tabell B 2.8 Miljö kvalitetsnormer för **arsenik, kadmium, nickel och benso(a)pyren** som inte får överskridas efter den 31 december 2012. MKN för **bly** som ej får överskridas.

	Målvärde (för totalinnehållet i PM ₁₀ -fraktionen som medelvärde under ett år)
Arsenik	6 ng/m ³
Bly	0.5 µg/m ³
Kadmium	5 ng/m ³
Nickel	20 ng/m ³
PAH (med Benso(a)pyren som indikator)	1 ng/m ³

Tabell B 2.9 Utvärderingströsklar

	Period	Utvärderingströsklar	
		Nedre (NUT)	Övre (ÖUT)
NO ₂	1 timme*	60% (54 µg/m ³)	80% (72 µg/m ³)
	1 dygn*	60% (36 ")	80% (48 ")
	1 år	65% (26 ")	80% (32 ")
	1 år (vegetation)	65% (19.5 µg/m ³)	80% (24 µg/m ³)
SO ₂	1 timme*	50% (100 µg/m ³)	75% (150 µg/m ³)
	1 dygn	50% (50 µg/m ³)	75% (75 µg/m ³)
	1 vh år (ekosystem)	40% (8 µg/m ³)	60% (12 µg/m ³)
Benso(a)pyren	1 år	40% (0.4 ng/m ³)	60% 0.6 ng/m ³)
Bly	1 år	50% (0.25 µg/m ³)	70% (0.35 µg/m ³)
Arsenik	1 år	40% (2.4 ng/m ³)	60% (3.6 ng/m ³)
Kadmium	1 år	40% (2 ng/m ³)	60% (3 ng/m ³)
Nickel	1 år	50% (10 ng/m ³)	70% (14 ng/m ³)
PM _{2.5}	1 år	50% (12 µg/m ³)	70% (17 µg/m ³)
PM ₁₀	Dygn**	50% (25 µg/m ³)	70% (35 µg/m ³)
	1 år	50% (20 µg/m ³)	70% (28 µg/m ³)
Bensen	1 år	40% (2 µg/m ³)	70% (3.5 µg/m ³)
CO	högsta glidande 8-h genomsnitt	50% (5 mg/m ³)	70% (7mg/m ³)

*98-percentil, **90-percentil

Tabell B 2.10 Preciseringar till miljö kvalitetsmål enligt Svenska miljömål, preciseringar av miljö kvalitetsmålen 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 (PM₁₀)	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

Bilaga 3

Stationsplatsbeskrivning

Kommun	Mätstation	Koordinater	Gatans bredd (m)	Bebyggelse	Fasadhöjd	Trafikvolym (ÅDT)	Höjd över mark	Avstånd till korsning	Emissionskällor
Torsby	Järnväggsgatan 5	N 6668150 E 389237	Fasad till fasad: 18.5 m Vägbana 3.5 m	Dubbelsidig	8-10 m	5500 Beräknad	3.5 m	40 m	Trafik, bostadsområde, centrum
Eda	Charlottenberg Storgatan 19	N 6641605 E 349070	Fasad till fasad: 12.3 m Vägbana 4.6 m	Dubbelsidig	6 m	2000 Uppskattad	3 m	55 m	Trafik, bostadsområde, centrum
Forshaga	Storgatan 59	N 6600540 E 414131	7 m	Dubbelsidig	8 m	5500	3.1 m	33 m	Trafik, bostadsområde
Filipstad	Genomfarten RV63	N 6622395 E 187581	7 m	Enkelsidig	0 m	5800 Uppmätt	3 m	95 m	Trafik
Kristinehamn	Västerlång- gatan 33		Fasad till fasad: 17 .5 m Vägbana: 10 m	Dubbelsidig	15 m	6034 Uppmätt	Ca 3 m	41 m	Trafik
Grums	Sveagatan 100	N 6580888 E 392695	9 m	Enkelsidig	0 m järnväg 15 m Sveaplan	6000 Uppskattad	3.5 m	30 m	Trafik
Hagfors	Kyrkogatan	N 6655634 E 427606	6 m	Enkelsidig	10 m sydsida 0 m nordsidan	Vet inte	3.4 m	30 m	Trafik, industri
Hammarö	Åråsvägen	Y 6578867 X 148104	7.8 m	Enkelsidig	6 m		3 m	11.5 m	Trafik
Säffle	Östra Storgatan	Y 381550 X6556663	Fasad till Fasad: 19 m Vägbana 7.5 m	Dubbelsidig	8 m	9000 Beräknad	3.5 m	40 m	Trafik, Centrumbebyggelse Bostadsområde
Årjäng	Storgatan 62	Y 6586414 X 157589	Fasad till fasad: 14 m Vägbana: 6 m	Dubbelsidig	2 vån		3.5	30	Trafik, Bostadsområde
Sunne	Storgatan 25	Y 663844 X1350973	9?	Enkelsidig	10	10 266 Uppskattad	Ca 4 m	Ca 50 m	
Arvika	Ö. Esplanaden	N 593914 E123547	Ca 10 m	Enkelsidig	3 våningar		4 m	40 m	
Skoghäll									
Kil									
Munkfors									
Storfors									

Bilaga 4 Mätresultat**Tabell 4.1 Dygnsmedelvärden av PM10 och NO2**

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012 Sunne	2013 Arvika	2014 Kristinehamn	2012 Arvika	2013 Kristinehamn	2014 Sunne
01-jan	7.7					
02-jan	10					
03-jan	6.5					
04-jan	4.2					
05-jan	6.1					
06-jan	13					
07-jan	7.7					
08-jan	5.9	6.2				
09-jan	7.3	5.3			23	
10-jan	14	4.5			20	
11-jan	7.1	18			11	
12-jan	11	38			9.5	
13-jan	30	48			11	
14-jan	26	22			25	
15-jan	13	8.2	6.6		11	
16-jan	10	5.7	4.6		33	
17-jan	9.6	6.4	4.7		29	
18-jan	11	10	5.8		23	
19-jan	12	11	5.3	45	15	
20-jan	8.7	6.8	6.0	29	14	
21-jan	8.7	7.5	7.4	14	22	
22-jan	6.3	9.4	4.8	10	34	
23-jan	11	15	7.2	40	32	
24-jan	11	21	5.7	42	37	
25-jan	12	24	6.7	31	18	
26-jan	13	14	6.7		4.2	
27-jan	12	19	7.0		3.2	
28-jan	16	12	7.9	16		
29-jan	11	9.8	7.9	13		
30-jan	11	13	5.6	54		
31-jan	7.9	11	8.6	29		
01-feb	7.8	18	15		26	
02-feb	7.6	22	19		22	
03-feb	9.5	12	28	38	12	
04-feb	17	6.5	19	35	5.2	
05-feb	23	7.0	31	13	14	23
06-feb	28	4.6	38	14	13	17
07-feb	25	3.7	13	34	10	18
08-feb	8.4	6.4	8.4	26	5.3	12
09-feb	21	5.2	4.4		3.0	7.5

Fortsättn. Tabell 4.1						
Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012 Sunne	2013 Arvika	2014 Kristinehamn	2012 Arvika	2013 Kristinehamn	2014 Sunne
10-feb	16	6.0	7.5		4.8	12
11-feb	17	11	12	36	29	23
12-feb	14	9.0	10	28	8.1	14
13-feb	16	6.7	12	50	17	10
14-feb	10	10	15	42	18	14
15-feb	8.9	22	8.3	24	18	5.6
16-feb	9.0	23	5.0	40	5.4	6.8
17-feb	9.3	9.5	6.9	38	1.8	29
18-feb	4.6	9.1	32	17	14	33
19-feb	4.5	5.0	26	17	6.6	11
20-feb	7.9	8.3	4.1	27	6.9	12
21-feb	8.1	11	5.0	44	18	17
22-feb	9.2	30	10	24	30	7.8
23-feb	8.6	11	19	46	14	5.3
24-feb	11	8.5	57	36	9.3	11
25-feb	44	11	88	19	26	18
26-feb		14	90	37	28	12
27-feb	42	21	37	26	25	15
28-feb	10	15	36	34	25	14
29-feb-2012				32		
01-mar	12	32	22	38	12	17
02-mar	116	12	13	41	5.2	8.1
03-mar	127	31	42	39	13	15
04-mar		30	82	25	6.5	22
05-mar		18	86	37	14	11
06-mar	129	28	46	29	18	11
07-mar	84	130	57	13	30	14
08-mar	22	133	20	32	28	5.0
09-mar	11	69	43	17	4.5	11
10-mar	15	71	37	23	6.0	18
11-mar	55	118	40	32	22	21
12-mar	87	103	35	39	22	24
13-mar	96	60	29	37	17	14
14-mar		145	37	38	40	16
15-mar	117	127	13	31	40	7.8
16-mar	101	50	16	25	15	12
17-mar	24	22	28	21	7.0	18
18-mar	54	33	52	27	10	27
19-mar	153	36	12		6.5	21
20-mar	61	20	20		6.4	15
21-mar	112	28	17	46	5.8	8.8

Fortsättn. Tabell 4.1

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
22-mar	117	50	27	44	9.1	8.3
23-mar	96	91	12	51	19	6.6
24-mar	76	44	43	35	20	25
25-mar	52	139	42	32	31	8.3
26-mar	151	86	7.6	44	41	23
27-mar	119	100	61	49	36	21
28-mar	94	111	78	46	36	24
29-mar	69	73	36	35	8.7	23
30-mar	63	54	36	35	5.0	17
31-mar	34	79	51	21	6.3	14
01-apr	32	49	44	19	9.0	22
02-apr	39	86	44	30	26	25
03-apr	48	115	49	30	21	14
04-apr	49	85	44	40	25	24
05-apr	75	116	23	37	23	11
06-apr	19	71	8.4	18	3.7	9.0
07-apr	19	63	12	19	8.3	16
08-apr	25	82	3.6	21	17	15
09-apr		64	5.9	12	20	7.2
10-apr	9.4	43	21	14	14	17
11-apr	10	40	12	38	10	16
12-apr	48	23	8.5	35	11	8.2
13-apr	29	7.7	10	29	6.9	4.3
14-apr	27	15	19	31	3.6	11
15-apr	24	21	21	19	11	6.8
16-apr	48	35	18	28	16	14
17-apr	19	52	18	29	2.4	13
18-apr	48	27	9.7	22	5.9	7.8
19-apr	45	60	17	19	6.8	12
20-apr	10	27	15	17	11	11
21-apr	11	25	22	23	8.6	12
22-apr	13	36	23	14	11	12
23-apr	14	39	22	26	1.4	8.8
24-apr	24	41	22	30	2.9	14
25-apr	28	43	32	22	7.5	21
26-apr	12	24	26	18	11	14
27-apr	14	16	21	19	6.3	12
28-apr	14	25	24	29	2.6	22
29-apr	11	14	29	19	4.6	12
30-apr	28	32	13	31	3.2	15

Fortsättn. Tabell 4.1

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
01-maj	14	17	5.9	22	3.3	7.8
02-maj	39	42	11	44	2.0	17
03-maj	17	32	8.9	22	7.2	9.0
04-maj	16	22	5.7	24	3.0	7.9
05-maj	8.3	25	19	23	0.7	15
06-maj	9.9	23	6.0	22	4.4	11
07-maj	25	24	2.6	30	9.4	14
08-maj	28	23	9.6	18	18	12
09-maj	22	20	9.6	24	5.3	11
10-maj	16	19	12	27	10	8.9
11-maj	9.4	14	4.7	18	7.0	7.3
12-maj	10	11	6.1	13	6.1	13
13-maj	12	10	15	11	7.3	15
14-maj	13	17	9.6	8.7	6.9	8.6
15-maj	24	18	13	23	11	10
16-maj	25	23	13	24	6.1	20
17-maj	11	27	13	15		11
18-maj	19	27	14	28		11
19-maj	17	16	18	21		16
20-maj	18	15	15	21	19	18
21-maj	22	23	23	23		20
22-maj	21	12	27	25	15	21
23-maj	28	11	46	33	13	26
24-maj	23	15	19	41	15	18
25-maj	32	14	16	31	10	10
26-maj	21	13	21	21	5.2	10
27-maj	41	11	20	16	10	8.3
28-maj	27	20	17	22	10	6.4
29-maj	13	27	14	20	12	
30-maj	15	18	17	23	16	
31-maj	10	29	15	26	19	
01-jun	11	19	12	14	11	
02-jun	11	16	14	6.0	11	
03-jun	4.0	13	17	11	6.9	
04-jun	15	7.8	12	18	9.2	2.9
05-jun	17	16	14	26	12	14
06-jun	13	14	10	17	6.5	10
07-jun	15	21	10	28	11	11
08-jun	20	11	11	27	5.8	8.4
09-jun	13	4.8	15	18	4.7	17
10-jun	14	10	13	14	5.4	17

Fortsättn. Tabell 4.1

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
11-jun	16	14	16	24	6.1	16
12-jun	17	21	15	26	10	13
13-jun	21	10	6.7	30	13	8.5
14-jun	18	19	8.0	29	5.2	7.1
15-jun	24	14	8.8	24	3.7	7.0
16-jun	13	7.8	6.8	23	3.9	
17-jun	15	13	7.6	13	7.4	13
18-jun	19	12	11	11	12	13
19-jun	13	13	7.6	20	16	
20-jun	17	10	4.4	29	15	
21-jun	18	13	3.4	31	5.8	
22-jun	9.6	11	6.0	13	2.3	
23-jun	11	7.9	7.8	10	6.4	6.9
24-jun	10	11	8.0	10	13	
25-jun	6.3	14	8.2	12	11	12
26-jun	10	5.9	8.0	17	13	13
27-jun	7.3	9.3	7.6	15	13	14
28-jun		9.7	4.8	28	9.1	8.3
29-jun	24	9.5	5.2	21	10	3.8
30-jun	16	8.5	7.0	10	9.0	8.3
01-jul	13	13	5.7	8.4	10	12
02-jul	33	11	9.1	10	3.7	12
03-jul	65	16	11	22	10	12
04-jul	16	14	16	28	13	11
05-jul		16	16	24	10	11
06-jul	17	11	20	23	10	7.9
07-jul	19	12	18	18	1.8	16
08-jul	9.7	16	24	17	7.3	11
09-jul	10	19	17	25	3.9	13
10-jul	8.5	6.8	17	21	6.4	16
11-jul	9.2	9.9	11	12	7.4	15
12-jul	9.9	14	12	23	11	9.3
13-jul	9.2	16	15	16	6.3	4.2
14-jul	12	8.8	10	16	4.6	12
15-jul	11	12	11	14	6.0	8.4
16-jul	8.2	13		20	7.5	10
17-jul	8.1	11	13	20	7.3	9
18-jul	6.2	18	13	18	7.4	13
19-jul	7.1	10	8.6	32	7.4	7.0
20-jul	6.2	14	9.7	17	6.5	7.8
21-jul	6.0	10	13	20	5.6	11

Fortsättn. Tabell 4.1

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
22-jul	6.3	10	14	10	9.0	14
23-jul	11	11	15	8.3	10	15
24-jul	9.9	17	16	14	11	15
25-jul	15	20	19	22	14	20
26-jul	12	18	14	21	14	18
27-jul	15	14	14	15	11	10
28-jul	16	12	17	16	7.3	14
29-jul	9.6	20	18	11	10	13
30-jul	13	18	14	18	15	9.4
31-jul	9.4	11	13		4.5	6.4
01-aug	8.5	15	16	20	6.8	8.6
02-aug	15	16	17	21	13	10
03-aug	11	17	19	21	10	11
04-aug	11	14	23	15	3.8	16
05-aug	11	15	13	14	14	15
06-aug	10	18	12	24	15	13
07-aug	9.2	17	16	19	11	17
08-aug	8.3	8.9	16	13	16	16
09-aug	5.8	14	14	15	7.6	9.1
10-aug	7.5	11	19	15	8.7	7.6
11-aug	8.2	8.7	13	15	7.2	11
12-aug	9.2	8.5	10	15	6	12
13-aug	13	10	11	20	10	11
14-aug	13	9.7	8.4	24	8.2	17
15-aug	14	11	7.1	27	10	10
16-aug		10	6.2	26	17	5.4
17-aug	16	7.4	6.7	20	3.9	5.7
18-aug	12	10	6.1	14	4.2	13
19-aug	8.9		5.6	16	5.3	12
20-aug	9.2	13	6.9	17	7.8	13
21-aug	8.1	13	5.2	20	8.5	14
22-aug	8.9	13	10	24	17	13
23-aug	5.5	13	8.9	26	17	8.4
24-aug	6.9	11	4.2	22	14	7.6
25-aug	6.2	9.3	11	16	10	12
26-aug	4.4	11	9.0	8.0	19	10
27-aug	4.2	12	9.0	17	17	15
28-aug	8.4	15	10	15	11	16
29-aug	10	15	13	21	13	14
30-aug	10	15	8.7	20	25	4.2
31-aug	6.2	8.4	8.6	23	8.1	5.8

Fortsättn. Tabell 4.1

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
01-sep	5.3	4.9	16	15	3.4	14
02-sep	7.6	8.9	15	8.0	10	14
03-sep	6.2	12	16	18	16	17
04-sep	7.7	12	17	11	17	20
05-sep	6.9	13	19	23	18	19
06-sep	5.9	14	20	23	21	11
07-sep	7.6	17	17	26	15	8.5
08-sep	8.3	12	16	20	15	19
09-sep	5.1	15	13	12	13	17
10-sep	16	15	16	15	15	9.0
11-sep	11	15	19	7.5		15
12-sep	7.8	16	23	12		10
13-sep		17	15			6.9
14-sep	6.2	17	15	15		6.8
15-sep	4.6	12	23	12		12
16-sep	12	6.2	21	7.3	11	14
17-sep		11	19	12	10	17
18-sep	9.7	11	19	7.8	16	16
19-sep		11	22	20	14	14
20-sep	7.3	10	24	27	18	10
21-sep	8.2	9.3	10	27	6.7	4.5
22-sep	2.1	8.0	7.1	7.7	6.5	6.0
23-sep	6.0	10	11	12	13	12
24-sep	7.0	8.8	11		17	14
25-sep	9.8	12	13	20	16	16
26-sep	7.1	12	9.2	23	18	10
27-sep	6.2	11	9.4	35	18	
28-sep	8.5	7.5	13	18	8.8	
29-sep	8.7	8.2	13	10	13	20
30-sep	7.4	13	19	10	18	18
01-okt	8.4	13	15	13	30	15
02-okt	11	10	9.8	16	25	15
03-okt	13	12	10	14	24	
04-okt		20	24	23	26	13
05-okt	13	14	18	30	14	5.9
06-okt	8.6	9.4	14	26	6.6	6.4
07-okt	4.9	13	9.7	20	4.1	5.7
08-okt	11	10	12	33	4.6	12
09-okt	4.8	11	9.6	15	5.2	21
10-okt		2.8	16	32	12	12
11-okt	12	11	14	45	26	11

Fortsättn. Tabell 4.1						
Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
12-okt	5.9	15	6.6		16	11
13-okt	3.7	11	8.6		10	13
14-okt	2.7	16	11		20	10
15-okt	3.9	13	6.9	23	13	7.3
16-okt	5.8	11	5.8	21	20	6.0
17-okt	7.5	5.0	8.0	17	21	13
18-okt	11	9.4	6.6	18	20	7.0
19-okt	16	9.4	12	31	20	6.4
20-okt	4.1	14	7.8	15	9.0	20
21-okt		11	3.0	13	12	9.3
22-okt	14	6.7	31	29	11	6.6
23-okt	8.9	7.7	3.4	19	9.1	9.2
24-okt	21	11	7.3	30	2.5	10
25-okt	19	21	5.5		17	6.3
26-okt	14	8.3	8.5	42	2.5	3.3
27-okt	15	8.4	8.2	22	3.1	7.0
28-okt	18	12		26	9.1	10
29-okt	4.4	18	15	13	3.4	21
30-okt	7.1	25	25	38	22	20
31-okt	10	9.5	22	19	5.7	10
01-nov		15	9.5	17	7.9	
02-nov	6.5	24		16	7.0	
03-nov	9.3	5.1	10	14	6.2	
04-nov	9.7	4.8	5.3	22	11	27
05-nov	8.6	18	7.6	20	29	8.7
06-nov	26	13	9.6	27	23	
07-nov	28	13	18	45	19	
08-nov	5.7	11	11		3.8	
09-nov	6.7	7.3	12		8.7	
10-nov	13	4.7	7.2	16	17	
11-nov	9.4	5.9	16	12	27	1.3
12-nov	14	6.1	17	41	5.4	8.5
13-nov	9.5	13	11	24	24	11
14-nov		8.8	6.2	23	19	
15-nov	8.9	5.5	8.8	40	5.6	
16-nov	9.1	8.8	11	23	0.40	
17-nov	18	30	10	12	13	
18-nov	14	13	14	16	17	9.4
19-nov	9.7	7.4	34	20	11	13
20-nov	10	12	9.7	16	23	14
21-nov	19	29	6.9	16	18	11

Fortsättn. Tabell 4.1

Datum	PM ₁₀ (µg/m ³)			NO ₂ (µg/m ³)		
	2012	2013	2014	Arvika	Kristinehamn	Sunne
	Sunne	Arvika	Kristinehamn	2012	2013	2014
22-nov	15	48	16	18	35	8.3
23-nov	14	18	10	18	20	
24-nov	18	27	10	30	14	
25-nov	8.9	30	36	11	49	
26-nov	18	14	11	13	23	
27-nov	2.4	5.6	5.4	18	19	
28-nov	9.4	58	7.8		8.1	
29-nov	23	7.9	9.9		39	
30-nov	10	5.9	10	16	20	
01-dec	10	23	14	18		
02-dec	24	10	17	18	19	
03-dec	30	11	16		6	25
04-dec	13	7.3	9.8	28	18	31
05-dec	9.9	3.5	11	20	6.9	19
06-dec	7.5	3.3	7.8	27	8.9	19
07-dec	13	6.6	4.7	32	10	8.7
08-dec	15	3.9	9.6	33	14	31
09-dec	9.8	4.4	10	15	23	22
10-dec	6.2	8.8	6.2	32	10	17
11-dec	7.7	14	4.8	29	16	16
12-dec	12	18	5.5	41	18	20
13-dec	11	11	7.4	41	54	24
14-dec	12	4.7	10	24	15	15
15-dec	8.3	7.6	4.7	12	6.4	15
16-dec	11	4.7	12	15	5.0	22
17-dec	11	10	7.8	18	9.4	30
18-dec	9.4	7.6	7.6	25	14	35
19-dec	13	12	5.9	42	19	21
20-dec	11	8.8		36	8.1	24
21-dec	9.7	22	35	34	2.7	33
22-dec	11	14	9.5	30	1.5	34
23-dec	11	35	12	14	2.2	46
24-dec	11	2.0	5.4	23	4.1	9.4
25-dec	12	4.4	80	27	4.6	20
26-dec	4.6	12	49	27	12	16
27-dec	8.1	4.4	12	61	22	20
28-dec	11	10	15	83	4.4	18
29-dec	4.6	8.0	19	19	2.4	32
30-dec	7.0	9.8	19	11	18	28
31-dec	7.2	13	12	12	3.1	23

Tabell 4.2. Partiklar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) månadsmedelvärde

Månad	PM ₁₀			PM _{2.5}		
	Torsby 2012	Filipstad 2013	Forshaga 2014	Torsby 2012	Filipstad 2013	Forshaga 2014
Januari	13	8.6	11	11	5.2	9.7
Februari	18	7.7	16	10	5.9	10
Mars	55	17	35	20	5.6	5.3
April	19	18	17	11		4.7
Maj	13	12	13	20	8.0	8.6
Juni	9.5	11	8.1	7.3	6.2	1.2
Juli	8.7	6.5	17	6.6	3.4	
Augusti	6.1	8.1	14	4.9	4.4	
September	3.8	9.0	15	3.8		3.8
Oktober	4.5	6.7	12	7.1		4
November		9.4	3.7		13	5.2
December	8.1	8.5		15	8.7	

Tabell 4.3 NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) månadsmedelvärde under 2012

Datum	Filipstad	Forshaga	Grums	Hagfors	Kil	Skoghäll	Säffle	Torsby	Årjäng	Eda
2012-01	11	12	14	12		12	17	20		16
2012-02	15	15	16	15		13	17	18	19	15
2012-03	11	13	14	10	18	8.5	17	16	15	11
2012-04	7.5	7.1	8.8	5.8	13	5.6	13	9.9	10	6.4
2012-05	5.6	6.1	7.0	4.5	11	4.5	9.9	9.5	9.8	4.1
2012-06		5.4	5.7	3.9	8.9	4.3	7.7	8.5	8.1	4.2
2012-07		4.9	5.8	3.0			9.0	5.6	8.9	
2012-08	6.9	6.0	7.8	4.5	19	5.3		13	8.7	4.5
2012-09	7.4	7.1	8.8	5.1	11	5.6	8.5	11	10	4.7
2012-10	9.5	10	11	8.3	16	7.4	15.9	12	12	9.0
2012-11	10	11	12	7.4	15	7.95	11.6	13	16	7.5
2012-12	8.2	12	12	11	17	11	17	17	17	11

Tabell 4.4 NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) månadsmedelvärde under 2013

Datum	Munkfors	Storfors
2013-01		
2013-02	5.9*	12
2013-03		9.5
2013-04	4.1	4.9
2013-05	3.1	4.4
2013-06	3.1	4.2
2013-07	3.1	4.9
2013-08	4.4	7.7
2013-09	6.0	8.9
2013-10	5.7	
2013-11	9.6	10
2013-12	6.9	

*Resultat för två månader (feb-mars)

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Sunne (2012)

VECKA (ååvv)	BENSEN	TOLUEN	n- OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	m+p-XYLEN	O-XYLEN	n-NONAN
12-02	2.7	6.2	0.56	<0.50	1.5	5.7	1.8	0.30
12-04	2.3	4.5	0.48	<0.50	1.1	4.2	1.3	0.23
12-07	2.6	7.4	0.93	<0.50	1.9	7.5	2.4	0.73
12-09	3.3	8.8	1.0	<0.50	2.1	9.0	2.9	0.85
1212	2.2	7.6	0.65	<0.50	1.7	7.2	2.2	0.53
1214	2.1	4.7	0.43	<0.50	1.1	4.6	1.4	0.18
1217	1.6	4.9	0.38	<0.50	1.0	4.4	1.4	0.19
1219	3.2	6.6	0.46	<0.50	1.0	4.5	1.4	0.2
1222	1.3	3.6	0.28	<0.50	0.68	2.9	0.89	0.15
1224	1.6	6.8	0.50	<0.50	1.4	6.0	1.9	0.32
1227	1.4	4.3	0.35	<0.50	0.94	3.76	1.08	0.23
1229	1.9	4.1	0.27	<0.50	0.85	3.49	1.04	0.13
1233	1.3	5.3	0.39	<0.50	1.15	4.97	1.42	0.19
1235	1.0	3.6	0.41	<0.50	0.83	3.41	1.03	0.34
1238	1.1	3.2	0.25	<0.50	0.63	2.8	0.86	0.24
1240	2.2	8.5	1.3	<0.50	1.8	7.9	2.7	2.8
1243	2.1	5.8	0.84	<0.50	1.2	5.0	1.7	1.4
1245	2.3	6.7	0.54	<0.50	1.3	5.8	1.8	0.48
1249	1.5	2.6	0.25	1.3	0.51	2.1	0.60	0.16
1250	3.2	7.0	0.69	<0.50	1.5	6.1	1.8	0.73

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Säffle (2012)

VECKA (ååvv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	<i>O</i> - XYLEN	<i>n</i> - NONAN
12-02	1.7	3.1	0.31	<0.50	0.77	2.9	0.94	0.18
12-04	1.7	2.5	0.52	<0.50	0.63	2.4	0.84	0.43
12-07	1.1	1.7	0.54	<0.50	0.41	1.6	0.58	0.73
12-09	1.5	3.6	0.46	<0.50	0.79	3.3	1.1	0.47
1212	1.2	3.3	0.32	<0.50	0.71	3.0	1.0	0.26
1214	1.1	2.3	0.21	<0.50	0.46	1.9	0.56	<0.12
1217	1.3	2.4	0.23	<0.50	0.46	2.0	0.62	0.17
1219	0.71	3.4	0.22	<0.50	0.41	1.7	0.52	<0.12
1222	0.61	1.7	0.16	<0.50	0.33	1.4	0.43	<0.12
1224	0.44	0.97	<0.13	<0.50	0.17	0.71	0.21	<0.12
1227	0.57	1.7	0.18	<0.50	0.4	1.5	0.43	<0.12
1231		1.4	0.11	<0.13	0.34	1.4	0.40	0.07
1233	0.60	2.6	0.21	<0.50	0.54	2.1	0.59	<0.12
1235	0.63	2.3	0.20	<0.50	0.54	2.1	0.66	0.17
1238	0.75	2.0	0.16	<0.50	0.39	1.7	0.49	0.10
1240	1.9	2.3	0.29	<0.50	0.39	1.7	0.53	0.33
1243	1.2	3.3	0.42	<0.50	0.59	2.6	0.80	0.36
1245	1.0		0.84	<0.50	0.67	2.4	0.80	0.40
1248	1.8		0.62	<0.50	0.93	3.3	1.2	0.69
1250	2.1	3.6	0.54	<0.50	0.67	2.6	0.81	0.77

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Hagfors (2013)

VECKA (ååvv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	<i>O</i> - XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1302	0.75	0.88	<0.13	<0.50	0.13	0.41	0.15	<0.12
1304	2.1	3.4	0.48	<0.50	0.77	3.1	1.0	0.60
1307	1.9	1.8	0.24		0.36	1.3	0.44	0.17
1309	1.3	1.9	0.29	<0.50	0.42	1.6	0.46	0.12
1312	0.71	0.74	<0.13	<0.50	0.13	0.58	0.14	<0.12
1314	0.67	0.94	0.34	<0.50	0.18	0.98	0.36	0.44
1317	0.49	0.56	<0.13	<0.50	0.11	0.78	0.22	<0.12
1319	0.32	0.57	<0.13	<0.50	0.10	0.81	0.17	<0.12
1322	0.43	0.74	<0.18	<0.50	<0.13	1.6	0.36	<0.17
1324	0.27	0.58	<0.13	<0.50	0.10	0.58	0.17	<0.12
1327	0.23	0.52	0.06	<0.50	0.09	0.51	0.15	<0.12
1329	0.24		0.34	<0.50	0.16	0.97	0.37	0.35
1333	0.18		<0.13	<0.50	0.12	0.64	0.20	<0.12
1335	0.25	0.62	<0.13	<0.50	0.11	0.43	0.15	<0.12
1338	0.36	0.82	<0.13	<0.50	0.17	0.73	0.28	<0.12
1340	0.67	1.2	0.24	<0.50	0.21	1.1	0.34	0.18
1343	0.35	0.63	<0.13	<0.50	0.10	0.41	0.18	<0.12
1345	0.53	1.1	0.23	<0.50	0.12	0.69	0.30	0.27
1348	0.74	1.8	<0.13	<0.50	0.25	1.1	0.35	<0.12
1350	0.76	1.5	0.14	<0.50	0.23	0.97	0.26	<0.12

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Kil (2013)

VECKA (åvv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	O- XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1302	1.7	4.1	0.44	<0.50	0.85	3.4	1.1	0.60
1304	2.0	4.1	0.75	<0.50	1.1	5.0	1.5	0.70
1307	2.0	3.1	0.37		0.68	2.6	0.78	0.27
1309								
1312	1.9	4.5	0.45	<0.50	0.99	4.0	1.2	0.25
1314	1.8	5.1	0.67	<0.50	1.3	5.5	1.6	0.54
1317	0.95	3.3	0.48	<0.50	0.76	3.2	0.92	0.34
1319	0.52	1.4	0.19	<0.50	0.29	1.3	0.42	0.18
1322	0.69	2.7	0.27	<0.50	0.58	2.7	0.75	0.12
1324	0.44	1.6	0.14	<0.50	0.32	1.4	0.42	<0.12
1327	0.40	1.5	<0.13	<0.50	0.36	1.6	0.41	<0.12
1329	0.58	2.9	0.31	<0.50	0.64	2.7	0.81	0.29
1333	0.44	1.6	0.23	<0.50	0.38	1.5	0.44	0.14
1335	0.49	2.1	0.15	<0.50	0.51	1.9	0.54	<0.12
1338	0.84	2.8	0.78	<0.50	0.81	3.2	0.98	0.38
1342	1.2	3.7	0.27	<0.50	0.81	3.3	0.97	0.11
1343	0.41	1.2	<0.11	<0.50	0.21	0.79	0.23	<0.11
1345	0.96	2.2	0.28	<0.50	0.35	1.7	0.51	0.11
1348	1.5	5.0	0.28	<0.50	0.75	3.3	0.95	<0.12
1350	1.1	2.7	0.12	<0.50	0.50	2.0	0.56	<0.11

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Skoghall (2013)

VECKA (åäv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	<i>O</i> - XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1302	1.1	2.1	0.18	<0.50	0.35	1.3	0.43	<0.12
1304	2.1	4.1	0.58	<0.50	0.89	3.5	1.2	0.57
1307	1.7	2.4	0.31		0.49	3.0	0.54	0.18
1309	1.1	3.0	0.53	<0.50	0.66	2.5	0.70	0.32
1312	1.0	1.9	0.24	<0.50	0.37	1.5	0.47	0.16
1314	0.95	2.3	0.28	<0.50	0.43	1.9	0.52	0.24
1317	1.2	1.2	0.18	<0.50	0.24	0.99	0.34	<0.12
1319	0.50	1.1	<0.13	<0.50	0.21	1.0	0.26	<0.12
1322	0.41	1.5	0.15	<0.50	0.27	1.4	0.66	0.12
1324	0.30	0.90	<0.11	<0.50	0.16	0.77	0.27	<0.11
1327	0.28	0.92	<0.13	<0.50	0.18	0.93	0.25	<0.12
1329	0.25	0.95	<0.10	<0.50	0.18	1.2	0.22	<0.09
1333	0.45	0.90	<0.13	<0.50	0.19	0.82	0.30	<0.12
1335	0.33	1.2	<0.13	<0.50	0.24	0.93	0.38	<0.12
1338	0.43	1.4	0.25	<0.50	0.29	1.3	0.36	0.12
1340	0.60	1.5	<0.13	<0.50	0.30	1.2	0.37	<0.12
1343	0.38	1.0	<0.13	<0.50	0.18	0.74	0.23	<0.12
1345	0.79	1.7	0.16	<0.50	0.26	1.5	0.39	<0.12
1348	0.71	1.9	<0.13	<0.50	0.27	1.2	0.35	<0.12
1350	0.97	2.2	0.14	<0.50	0.34	1.6	0.44	<0.12

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Årgång (2013)

VECKA (ååvv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	<i>O</i> - XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1302	1.1	2.0	0.24	<0.50	0.38	1.4	0.45	0.20
1304	2.5	4.9	0.88	<0.50	1.1	4.6	1.7	1.3
1307	1.9	3.0	0.34		0.52	2.0	0.79	0.32
1309	1.3	2.9	0.60	<0.50	0.65	2.5	0.74	0.36
1312	1.1	1.6	0.20	<0.50	0.33	1.4	0.40	0.14
1314	0.99	2.1	1.0	<0.50	0.42	2.1	0.67	0.72
1317	0.78	1.6	0.32	<0.50	0.33	1.9	0.89	0.41
1319	0.48	1.2	<0.13	<0.50	0.20	0.93	0.37	<0.12
1322	0.50	1.7	0.17	<0.50	0.33	1.6	1.1	0.16
1324	0.47	1.4	0.22	<0.50	0.26	1.2	0.36	0.17
1327	0.35	1.9	0.14	<0.50	0.39	1.8	0.55	<0.12
1329	0.59	1.9	0.19	<0.50	0.40	1.7	0.49	<0.12
1333								
1335	0.48	2.0	0.29	<0.50	0.44	1.7	0.66	0.22
1338	0.66	2.4	0.33	<0.50	0.53	2.1	0.65	0.19
1340	0.80	2.0	0.16	<0.50	0.37	1.5	0.45	<0.12
1343	0.32	0.79	<0.13	<0.50	0.14	0.60	0.22	<0.12
1345	0.81	2.1	0.16	<0.50	0.33	1.5	0.48	<0.12
1348	2.7	3.1	0.27	<0.50	0.47	2.0	0.63	0.17

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Arvika (2013)

VECKA (åäv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBESEN	<i>m+p</i> - XYLEN	O- XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1403	1.0	1.5	<0.13	<0.50	0.21	0.87	0.23	<0.12
1405	0.97	0.90	<0.13	<0.50	0.14	0.44	0.13	<0.12
1407	1.5	1.9	<0.13	<0.50	0.34	1.3	0.38	<0.12
1409	1.5	1.8	<0.13	<0.50	0.37	1.4	0.38	<0.12
1412	0.81	2.1	<0.13	<0.50	0.33	1.3	0.40	<0.12
1414	1.2	3.2	0.16	<0.50	0.48	2.3	0.66	<0.12
1417	1.1	4.9	0.25	<0.50	0.76	3.4	0.99	<0.12
1419	0.79	2.1	<0.13	<0.50	0.33	1.4	0.41	<0.12
1422	0.89	4.2	0.23	<0.50	0.67	2.9	0.87	<0.12
1424	1.7	9.2	0.41	<0.50	1.5	6.5	1.9	<0.12
1427	0.60	2.3	<0.13	<0.50	0.40	1.7	0.52	<0.12
1429	1.2	5.8	0.22	<0.50	0.87	3.8	1.1	<0.12
1433	0.81	2.7	0.27	<0.50	0.43	0.50	0.59	0.36
1435	0.83	3.6	0.16	<0.50	0.53	2.3	0.69	<0.12
1438	1.1	5.0	0.26	<0.50	0.72	3.2	0.92	0.14
1440	1.2	5.1	0.23	<0.50	0.86	3.8	1.1	<0.12
1443	0.72	1.8	<0.13	<0.50	0.31	1.3	0.39	<0.12
1445	0.83	1.9	0.26	<0.50	0.33	1.7	0.46	0.34
1448	1.6	4.2	0.21	<0.50	0.69	2.7	0.90	0.15
1450	1.2	3.0	0.20	<0.50	0.49	1.9	0.63	0.13

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Eda (2014)

VECKA (åävv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	<i>O</i> - XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1404	0.81	1.1	<0.13	<0.50	0.15	0.46	0.16	<0.12
1406		1.0	0.06	<0.50	0.16	0.54	0.16	<0.06
1408		1.4	0.12	<0.50	0.23	0.86	0.27	0.06
1409	1.7	1.6	0.20	<0.50	0.24	0.90	0.26	0.11
1412	0.45	0.75	<0.13	<0.50	0.10	0.32	<0.12	<0.12
1414	1.0	3.0	<0.13	<0.50	0.53	2.2	0.64	<0.12
1417	0.42	1.6	<0.15	<0.50	0.22	0.77	0.23	<0.14
1419	0.73	1.5	<0.13	<0.50	0.19	0.69	0.21	<0.12
1422	0.40	2.0	0.14	<0.50	0.24	1.0	0.56	<0.12
1424	0.33	1.4	<0.13	<0.50	0.20	0.76	0.24	<0.12
1427	0.25	0.8	<0.13	<0.50	0.12	0.59	0.18	<0.12
1429	0.21	1.1	<0.13	<0.50	0.13	0.44	0.14	<0.12
1433	0.52	1.1	<0.13	<0.50	0.18	0.69	0.27	<0.12
1435	0.56	1.6	<0.13	<0.50	0.19	0.82	0.23	<0.12
1438	0.73	2.3	<0.13	<0.50	0.31	1.3	0.39	<0.12
1440	0.57	1.5	<0.13	<0.50	0.21	0.88	0.25	<0.12
1443	0.42	1.1	<0.13	<0.50	0.19	0.65	0.22	<0.12
1445	0.47	0.76	<0.13	<0.50	0.10	0.32	0.28	0.19
1448	1.1	2.3	0.26	<0.50	0.28	0.99	0.53	0.35
1450	1.2	2.5	0.21	<0.50	0.39	1.5	0.50	0.22

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Grums (2014)

VECKA (åävv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	<i>O</i> - XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1404	0.63	0.55	<0.15	<0.50	<0.10	<0.38	<0.14	<0.14
1405	1.3	0.92	<0.13	<0.50	0.14	0.35	0.14	<0.12
1407	0.78	1.0	<0.13	<0.50	<0.09	1.1	0.16	<0.12
1409	1.5	0.99	<0.13	<0.50	0.15	0.36	<0.12	<0.12
1412	0.80	1.5	<0.13	<0.50	0.22	1.1	0.28	<0.12
1414	0.77	1.3	<0.13	<0.50	0.17	1.8	0.24	<0.12
1417	0.36	0.78	<0.13	<0.50	0.10	0.39	<0.12	<0.12
1419	0.54	0.72	<0.13	<0.50	0.10	0.32	<0.12	<0.12
1422	0.31	0.85	<0.13	<0.50	0.13	0.50	0.16	<0.12
1424	0.25	0.91	<0.13	<0.50	0.13	0.58	0.15	<0.12
1427	0.24	0.7	<0.13	<0.50	0.09	0.32	<0.12	<0.12
1429	0.23	0.75	<0.13	<0.50	0.11	0.42	0.12	<0.12
1434	0.61	1.6	<0.13	<0.50	0.26	1.1	0.33	<0.12
1435	0.28	1.0	<0.13	<0.50	0.14	0.53	0.17	<0.12
1438	0.55	1.9	<0.11	<0.50	0.32	1.4	0.37	0.10
1440	0.45	1.3	<0.13	<0.50	0.20	0.82	0.25	<0.12
1443	0.48	0.97	<0.13	<0.50	0.17	0.61	0.19	<0.12
1445	0.60	1.3	0.12	<0.50	0.23	0.94	0.28	0.12
1448	1.0	2.3	0.34	<0.50	0.37	1.5	0.66	0.50
1450	0.97	2.3	0.16	<0.50	0.40	1.6	0.49	0.13

Tabell 4.5 Veckomedelvärden av VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Kristinehamn (2014)

VECKA (åäv)	BENSEN	TOLUEN	<i>n</i> - OKTAN	BUTYLACETAT	ETYLBENSEN	<i>m+p</i> - XYLEN	O- XYLEN	<i>n</i> - NONAN
1403	1.1	2.0	<0.13	<0.50	0.29	1.4	0.37	0.21
1405	1.2	1.7	<0.11	<0.50	0.25	0.92	0.28	<0.10
1407	1.2	2.5	<0.13	<0.50	0.41	1.6	0.46	<0.12
1409	1.6	2.3	<0.11	<0.50	0.42	1.8	0.45	<0.10
1412	0.66	1.4	<0.11	<0.50	0.21	0.86	0.26	<0.10
1414	1.0	2.6	0.22	<0.50	0.41	2.1	0.54	<0.12
1417	0.77	2.0	<0.13	<0.50	0.29	1.3	0.37	<0.12
1419	0.75	2.1	<0.13	<0.50	0.32	1.3	0.38	<0.12
1422	0.55	2.4	0.13	<0.50	0.39	1.7	0.47	<0.12
1424	0.30	1.2	<0.13	<0.50	0.19	0.82	0.23	<0.12
1427	0.47	1.1	<0.13	<0.50	0.18	0.86	0.22	<0.12
1429	0.27	1.0	<0.13	<0.50	0.15	0.56	0.22	<0.12
1433	0.38	1.1	<0.13	<0.50	0.16	0.64	0.21	<0.12
1435	0.59	2.4	<0.13	<0.50	0.37	1.7	0.45	<0.12
1438	0.82	2.9	0.31	<0.50	0.46	2.0	0.58	0.41
1440	0.73	3.1	<0.13	<0.50	0.40	1.6	0.51	<0.12
1443	0.55	1.2	<0.13	<0.50	0.21	0.80	0.25	<0.12
1445	0.96	2.2	0.22	<0.50	0.38	1.7	0.51	0.30
1448	1.3	3.7	0.36	<0.50	0.64	2.5	0.92	0.37
1450	0.92	5.1	0.25	<0.50	0.37	1.5	0.44	0.18

Tabell 4.6 Månadsmedelvärden av PAH (ng/m³) i Sunne (2012)

	feb-12	apr-12	jun-12	aug-12	okt-12	dec-12
fenantren	0.13	0.044	0.037	0.020	0.0073	0.066
antracen	0.011	0.0057	0.0045	0.0020	0.0013	0.0094
fluoranten	0.18	0.051	0.029	0.019	0.024	0.12
pyren	0.16	0.060	0.036	0.020	0.030	0.12
benso(ah)antracen	0.12	0.047	0.026	0.015	0.061	0.10
krysen	0.16	0.050	0.029	0.020	0.074	0.12
benso(b)fluoranten	0.46	0.20	0.078	0.057	0.24	0.39
benso(k)fluoranten	0.24	0.082	0.032	0.0202	0.11	0.18
benso(a)pyren	0.37	0.11	0.055	0.034	0.23	0.40
dibenso(ah)antracen	0.057	0.019	0.0082	0.0057	0.027	0.055
benso(ghi)perylene	0.79	0.43	0.22	0.14	0.46	0.69
indeno(1,2,3)pyren	0.62	0.28	0.11	0.069	0.32	0.54

Tabell 4.6 Månadsmedelvärden av PAH (ng/m³) i Arvika (2012)

	feb-13	apr-13	jun-13	aug-13	okt-13	dec-13
fenantren	0.068	0.042	0.023	0.005	0.04	0.033
antracen	0.011	0.0044	0.0019	0.0005	0.0055	0.0046
fluoranten	0.10	0.043	0.016	0.013	0.044	0.035
pyren	0.11	0.051	0.019	0.015	0.049	0.037
benso(ah)antracen	0.09	0.031	0.013	0.020	0.047	0.040
krysen	0.13	0.046	0.018	0.022	0.060	0.055
benso(b)fluoranten	0.34	0.143	0.051	0.058	0.21	0.178
benso(k)fluoranten	0.17	0.065	0.020	0.021	0.10	0.080
benso(a)pyren	0.41	0.12	0.030	0.030	0.23	0.16
dibenso(ah)antracen	0.069	0.019	<0.00113	0.01	0.034	0.025
benso(ghi)perylene	0.90	0.367	0.15	0.14	0.41	0.297
indeno(1,2,3)pyren	0.67	0.231	0.074	0.065	0.29	0.223

Tabell 4.7 Månadsmedelvärden (ng/m³) av metaller i Sunne (2013)

	Nickel	Arsenik	Kadmium	Bly
13-feb	0.70	0.28	0.09	2.7
13-apr	0.62	0.15	0.03	0.98
13-jun	0.40	0.09	0.02	0.66
13-aug	0.42	0.09	0.02	0.64
13-okt	0.46	0.16	0.03	0.62
13-dec	0.30	0.25	0.05	1.4

Tabell 4.7 Månadsmedelvärden (ng/m³) av metaller i Arvika (2013)

	Nickel	Arsenik	Kadmium	Bly
13-feb	0.58	0.18	0.08	1.5
13-apr	1.1	0.27	0.05	1.7
13-jun	0.39	0.06	0.01	0.64
13-aug	0.29	0.07	0.02	0.98
13-okt	0.34	0.63	0.03	0.89
13-dec	0.23	0.08	0.02	1.5



IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 08-598 563 00 Fax: 08-598 563 90
www.ivl.se

Strategi för kontroll av miljö kvalitetsnormerna (MKN) enligt NFS 2013:11 §§ 3 och 4 under tidsperioden 2016-2020

Organisation

Luftsamverkan Värmland är en organisation som består av samtliga värmlandskommuner som har skrivit ett samverkansavtal för att utföra gemensamma mätningar av luftföroreningar under en programperiod 2016-2020. Perioden innefattar mätningar under fyra år i ett antal kommuner runt om i Värmlands län med en efterföljande sammanställning och utvärdering av dessa mätningar under 2020 i form av en slutrapport.

Med utvärderingen som utgångspunkt är planen att under 2020 ta fram ett nytt mätprogram för kommande mätperiod.

Kontinuerliga mätningar av PM₁₀, NO₂ och SO₂ utförs av OPSIS via deras BOO koncept.

Mätning av bensen utförs av OPSIS.

Indikativa mätningar av PM₁₀ utförs av IVL.

Den slutliga rapporten av fyra års mätningar utförs av COWI.

Mätutrustning tillhandahålls och datahantering sköts av ovanstående konsulter. Samordning av projektet under programperioden sker genom Miljösamverkan Värmland, med hjälp av inspektörer från några av kommunerna genom en arbetsgrupp.

I. Inledande bedömning av luftkvalitén – information om samt analys av luftkvalitetsituationen utifrån tidigare kontrollresultat

I Värmland har luftmätningar utförts i de olika kommunerna i flera omgångar de senaste åren. Karlstad, som ingår i Luftsamverkan Värmland som medlem, har egeninköpta instrument och gör luftmätningar i egen regi, varför de inte innefattas i detta dokument för kontrollstrategi.

Värmland består av 16 kommuner, större och mindre, med olika förutsättningar. I detta program beskrivs mätningar av luftföroreningar i tätortsluften, i gaturum.

Under perioden 2003-2005 genomfördes vinterhalvårsmätningar av NO₂, PM₁₀ och bensen i åtta värmlandskommuner i urban bakgrund och i gaturum. På detta sätt skaffade man sig en bild av föroreningssituationen i länet och även av behovet av luftmätningar utifrån luftkvalitetsförordningens krav.

2012 -2014 skrev värmlandskommunerna ett samverkansavtal och tog i samarbete med IVL fram ett luftövervakningsprogram för länet under tre år. Programmet genomfördes av IVL i samarbete med kommunerna.

Programperioden 2012-2014 omfattade mätning av NO₂ (kontinuerligt eller indikativt) i samtliga kommuner. Övre utvärderingströskeln gällande NO₂ överskreds i Arvika vilket innebär att krav på fortsatta mätningar föreligger. Resterande kommuner uppvisar låga halter, under nedre utvärderingströskeln varför någon mätning av NO₂ inte bedöms nödvändig. I det fall att tätorterna i fråga inte genomgått en väsentlig förändring med avseende på trafikmängd eller

bebyggelsestruktur, kan man utgå ifrån att de uppmätta föroreningshalterna håller sig ungefär på samma nivå som i senaste mätningen (objektiv skattning).

Gällande PM₁₀ har inte samtliga kommuner varit föremål för mätning under de tidigare mätperioderna. Sunne har haft höga halter, vilka har sänkts efter vidtagna åtgärder som t ex byte av asfalt. En kontinuerlig mätning i Sunne bedöms som nödvändig under programtiden för uppföljning. Sunne har mätt PM₁₀ i egen regi 2008-2015. Även Arvika uppvisade höga värden, över ÖUT, varför en mätning är befogad under programtiden. Torsby mätte PM₁₀ och PM_{2,5} indikativt 2012 och hade då toppar under vårvintermånaderna som föranleder en närmare granskning. Detta gör att en kontinuerlig mätning planeras under programtiden i Torsby. Eftersom inte alla kommuner har utfört mätning av partiklar, kommer indikativ mätning av PM₁₀ göras i Charlottenberg, Kil samt Hammarö. Kristinehamn kommer också att mäta indikativt för att följa upp förra mätperiodens halter som låg över NUT.

Tidigare mätningar av SO₂ har visat höga halter i Säffle varför en kontinuerlig mätning av SO₂, NO₂ och PM₁₀ kommer att göras i Säffle under perioden.

2012-2014 mättes VOC i Sunne, Säffle, Skoghall, Grums, Årjäng, Kristinehamn, Hagfors, Arvika, Kil och Eda. Endast Sunne hade bensenhalter över NUT. Sunne har tidigare haft högre halter och har mätt bensen vartannat år 2008-2014. Halterna har sjunkit för varje år och en mätning av bensen är planerad för perioden för att bekräfta den nedåtgående trenden.

Kontrollstrategin för 2016-2020 är framtagen med utgångspunkt från utvärderingen av 2012-2014 års luftövervakningsresultat (Luftmätningar i Värmlands län 2012-2014, Rapport nr U 5116 februari 2015, IVL Svenska miljöinstitutet).

Förorening	Haltområde(bedömt i enlighet med 11 § NFS eller efter en inledande kartläggning enligt 10 § NFS)
Kvävedioxid	>ÖUT Arvika
Svaveldioxid	Tidigare högt i Säffle
Kolmonoxid	?
Bensen	< NUT
Partiklar PM 10	>ÖUT Arvika
Partiklar PM 2,5	< NUT Torsby, Filipstad, Forshaga
Bens(a)pyren	< NUT Sunne och Arvika
Arsenik	< NUT Sunne och Arvika
Kadmium	< NUT Sunne och Arvika
Nickel	< NUT Sunne och Arvika
Bly	< NUT Sunne och Arvika

De kommuner där ingen mätning är planerad under kommande mätperiod är Forshaga, Grums, Storfors, Munkfors, Hagfors, Filipstad och Årjäng.

Av dessa mätte Forshaga och Filipstad PM₁₀/PM_{2,5} månad under mätperioden 2012-2014 och Hagfors, Årjäng, och Grums mätte VOC. Både Forshaga och Filipstad visade låga halter partiklar och alla tre som mätte VOC låg under NUT och under miljömålets precisering.

Under en fortsatt mätperiod efter 2020 är ambitionen att dessa kommuner kommer att mäta PM₁₀.

2. Dominerande utsläpp

De luftföroreningar som Värmlandskommunerna har högst halter av och behov av att kontrollera är NO₂ och PM₁₀ och de dominerande utsläppen är emissioner och slitagepartiklar från trafiken. De tidigare höga halterna av bensen i Sunne har troligtvis ursprung i både vedeldning och trafik. En påverkande faktor är vädret, både temperatur och inversionsförhållanden kan påverka luftföroreningshalterna negativt. När det gäller partiklar är en torr senvinter med uppvirvlande damm och asfaltpartiklar en betydande faktor i förhöjda partikelhalter.

3. Krav på kontroll

Enligt regionfakta hade Värmlands län 275 859 invånare den 31 december 2015. Detta innebär att enligt NFS 2013:11 §§12, 15, 16 och 17 har Luftsamverkan Värmland krav på två kontinuerliga mätplatser för PM 10 (mätrabatt då vi mäter även indikativt) och två kontinuerliga mätplatser för NO₂. Dessa krav uppfylls genom vårt mätprogram för 2016-2019 då Karlstad ingår i samverkan och har egna mätningar.

Förorening	Haltområde	Krav på kontroll	Tillämpade undantag
Kvävedioxid	>ÖUT	2	
Svaveldioxid	?Tidigare högt i Säffle		
Kolmonoxid	?		
Bensen	< NUT	Modellberäkning eller objektiv skattning	
Partiklar PM 10	>ÖUT	2	§ 17 § 18
Partiklar PM 2,5	<NUT		
Bens(a)pyren	<NUT		
Arsenik	<NUT		
Kadmium	<NUT		
Nickel	<NUT		
Bly	<NUT		

Mätprogram 2016-2019

Kontinuerliga mätningar

	Arvika	Sunne	Säffle	Torsby
2016	PM ₁₀ , NO ₂	bensen		
2017	NO ₂			PM ₁₀
2018	NO ₂	PM ₁₀		
2019			PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂	

Indikativa mätningar (månadsmedelvärden)

	Kristinehamn	Charlottenberg	Kil	Hammarö
2016	PM ₁₀			
2017		PM ₁₀		
2018			PM ₁₀	
2019				PM ₁₀

4. Mätplatser

Varje kommun ansvarar för att ta fram mätplatserna i sin kommun enligt kraven i bilaga 4 NFS 2013:11. Mätningarna görs i gaturum vilket innebär en plats i en tätort där människor sannolikt exponeras för de högsta halterna av en förorening.

2016 sker mätning i Arvika, Sunne och Kristinehamn.

Mätplatsen i Arvika är belägen på Östra Esplanaden 5 med enkelsidig bebyggelse och en park och vatten på motstående sida. Trafikmängden enligt mätning 2011 är 12000 fordon (ÅDT). Tidigare mätningar har utförts på samma plats och jämförbarheten är mycket god.

Mätplatsen i Sunne för bensen är belägen på Storgatan 43, samma mätplats som 2008-2014. Trafikmängden är ca 9000 ÅDT varav andelen tung trafik är ca 7%.

Mätstationen i Kristinehamn ligger på Västerlånggatan 33 med tvåsidig bebyggelse på en gatsträcka av 100 meter. Fasadhöjden är 15 meter, trafikmängden på gatan är uppmätt under 2013 till 6034 (ÅDT). Tidigare mätning utfördes på samma plats varför jämförbarheten är mycket god.

Stationsbeskrivning

	Arvika	Sunne	Kristinehamn
X koordinat E	183628	395892 SWEREF 99 TM	E 184487
Y koordinat N	6615702	6634782 SWEREF 99 TM	N6577498
Höjd över mark	3 m	3 m	3 m
ÅDT	12000	8000	6034
% tung trafik		7%	
Gatans bredd	10	11	10
Byggnader vid gatan	Enkelsidig	enkelsidig	dubbelsidig
Luftintagets avstånd till fasad på byggnad	3 m	2 m	1 m
Luftintagets avstånd till trottoarkant	5 m	2 m	1,2 m
Luftintagets avstånd till vägkorsning	35m	35 m	41 m

	Torsby	Charlottenberg	
X koordinat E	E 122604 SWEREF 99 1330	E166827 Sweref 99 12 00	
Y koordinat N	N 6669153 SWEREF 99 1330	N6641240Sweref 99 12 00	
Höjd över mark	3m	3,5 m	
ÅDT	6000 (2008)	1863	
% tung trafik	1% est	10%	
Gatans bredd	4m (16m fasad till fasad)	13,8 m fasad till fasad. Väg bana ca 4,7 m exkl P- ficka	
Byggnader vid gatan	Enkelsidig	Dubbelsidig	
Luftintagets avstånd till fasad på byggnad	20m	3 m från provtagningshuvud till fasadvägg (fäst på skärmtak ca 0,5-1 m avstånd).	
Luftintagets avstånd till trottoarkant	10m	Ca 2,5 m	
Luftintagets avstånd till vägkorsning	35m	68 m	

2017 (år 2 i programperioden) planeras mätningar i Arvika, Torsby och Charlottenberg.

Mätplatsen i Arvika är densamma som 2016.

Mätplatsen i Torsby och i Charlottenberg preciseras under 2016.

Mätstationerna för kontinuerliga mätningar av NO₂, SO₂ och PM₁₀ utgörs av mätskåp som tillhandahålls av konsulten OPSIS.

Mätutrustning och framtagande av mätplatser för indikativa PM₁₀ mätningar sker i samarbete med konsulten IVL.

Kontrollstrategin uppdateras med stationsbeskrivning för aktuell mätkommun.

5. Mätmetodik

NO₂ och SO₂ mäts med DOAS- instrument från OPSIS som är en metod likvärdig referensmetod.

PM₁₀ mäts med beta –absorbtiionsinstrument SM 200 från OPSIS.

Bensen mäts med passiv diffusionsprovtagning med efterföljande lösningsmedelsdesorption och gaskromatografi i enlighet med SS-EN 14662-5.

PM₁₀ indikativa mätningar mäts med IVL:s filterprovtagare där månadsmedelvärden erhålls.

6. Rapportering och information

Enligt avtalet levererar konsult löpande preliminära resultat av de kontinuerliga mätningarna av NO₂, SO₂ och PM₁₀ i CSV-format till Miljösamverkan Värmland för presentation på hemsidan. Validerade mätdata skickas senast den 31 mars året efter mätåret till datavärden och till beställaren.

Resultat av de indikativa mätningarna rapporteras kontinuerligt med maximalt två månaders fördröjning till beställaren. Validerade mätdata skickas senast den 31 mars året efter mätåret till datavärden och till beställaren.

Information till allmänheten publiceras löpande på Miljösamverkan Värmlands hemsida och på de enskilda kommunernas webbsidor. Mätningarna med hög tidsupplösning (NO₂ och kontinuerliga mätningar av PM₁₀) ska informeras om som nära-realtidsdata, dvs. data ska tillgängliggöras för allmänheten så snart det är tekniskt möjligt. Det finns ett stort värde i att data uppdateras med hög frekvens, inte minst för hälso- och sjukvårdsinstitutioner och de delar av befolkningen som har luftvägsbesvär.

Detta tydliggör för allmänheten hur luftkvaliteten ser ut i kommunen och samverkansområdet, hur luftkvalitetskontrollen kommer att bedrivas de närmaste åren och kan även bidra till att motivera varför en mätplats eventuellt inte är placerad i just den egna kommunen. Informationen skiljer sig från kommun till kommun beroende på mätningarnas utförande och om det rör sig om mätningar eller objektiv skattning. Varje kommun ansvarar själv för att lägga ut information och uppdatera densamma på sin hemsida, länk till mätresultaten på Miljösamverkan Värmlands hemsida kan med fördel användas för mätkommunerna.

Långsiktig mät- och modellberäkningsstrategi

Gällande NO₂ har genomförda mätningar visat att halterna runt om i länets mindre kommuner är generellt låga och ligger under NUT. Därmed används en objektiv skattning i dessa områden utifrån de tidigare mätningarna. I Karlstad och Arvika där högre halter har uppmätts görs en utvärdering av de uppmätta halterna kontinuerligt och planen för fortsatta mätningar läggs upp allt eftersom utifrån resultaten.

Gällande PM₁₀ har samverkansområdet inte heltäckande information om halter i hela länet. I innevarande period görs inga mätningar av partikelhalten i följande kommuner: Grums, Hagfors, Storfors, Årjäng, Munkfors. Ambitionen är att dessa kommuner kommer på tur gällande partikelmätning i nästkommande programperiod, 2021-25.

Under innevarande period görs mätningar av SO₂ i Säffle där höga halter har uppmätts tidigare. För resterande kommuner bedöms inte behov föreligga i nuläget.

Kristinehamn och Sunne mars 2016

För Luftsamverkan Värmland

Timea Pronnier och Lotta Dunås

Uppdaterad med stationsdata för Torsby och Charlottenberg

Sunne den 24 februari 2017 /L. Dunås

Uppdaterad 17 mars med koordinater samt ÅDT Sunne/LD