



LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

# Halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i Västra Götaland

Rapportnr: 2010:39

ISSN: 1403-168X

Redaktör: Karin Persson och Erika Rehngren, IVL Svenska miljöinstitutet

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Miljöskydds enheten

*Rapporten finns som pdf på [www.lansstyrelsen.se/vastragotaland](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland) under Publikationer/Rapporter.*

## Innehållsförteckning

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1        | Inledning.....   | 3  |
| 2        | Mätningarnas utförande .....   | 3  |
| 2.1      | Mätmetod .....   | 3  |
| 2.2      | Mätplatser .....   | 4  |
| 3        | Halter av PAH .....  | 4  |
| 3.1      | Halten av benso(a)pyren jämfört med miljö kvalitetsnorm och miljömål ..... | 6  |
| 3.2      | Halten av benso(a)pyren i länet jämfört med andra tätorter .....           | 7  |
| 4        | Referenser.....  | 10 |
| Bilaga 1 | Miljö kvalitetsnorm och miljömål för benso(a)pyren                         |    |
| Bilaga 2 | Månadsmedelvärden av PAH   |    |

## Sammanfattning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län har IVL Svenska Miljöinstitutet utfört analyser av halter i luft med avseende på polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i 4 kommuner i länet. Analyserna utfördes på PM<sub>10</sub> – filter från Mariestad, Trollhättan, Borås och Färgelanda.

De högsta halterna av PAH uppmättes i Färgelanda (1.8 ng/m<sup>3</sup>) för perioden december 2002 – maj 2003 och de lägsta i Trollhättan under 2008 i såväl gaturum som urban bakgrund (0.5 ng/m<sup>3</sup>).

För miljö kvalitetsnormen för PAH används benso(a)pyren som indikator (SFS 2001:527). Den enda mätserie som fullt ut uppfyllde de mätkrav som föreligger enligt mätföreskrifterna till MKN (NFS 2007:7) finns för Borås under 2008, och där uppvisades en halt av B(a)P på 0.06 ng/m<sup>3</sup>. Det högsta uppmätta periodmedelvärdet uppmättes i Färgelanda 2002/03, 0.18 ng/m<sup>3</sup>.

De i den här studien uppmätta halterna låg, under samtliga mätperioder och i de olika miljöerna, klart under MKN och det nationella delmålet, men i nivå med generationsmålet.

# 1 Inledning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län har IVL Svenska Miljöinstitutet utfört analyser av halter i luft med avseende på polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i 4 kommuner i länet.

Syftet var att studera vilka haltnivåer av PAH som förekommer i länet samt att jämföra hur halten av benso(a)pyren ligger till i förhållande till miljö kvalitetsnorm (MKN) och miljömål, se Bilaga 1. Ett annat syfte har varit att jämföra halten av PAH i olika miljöer; landsbygd, urban bakgrund och gaturum.

## 2 Mätningarnas utförande

Analyserna av PAH har utförts på PM<sub>10</sub>-filter från några kommuner som mätt PM<sub>10</sub> i Luft i Västs regi under perioden december 2002 och december 2008. Totalt analyserades PM<sub>10</sub> från 7 platser i de 4 kommunerna för att täcka in halter i såväl urban bakgrund som i gaturum och i landsbygdsluft.

### 2.1 Mätmetod

Enligt miljö kvalitetsnormen (SFS 2001:527) ska halten av benso(a)pyren analyseras på PM<sub>10</sub> – fraktionen. För mätningarna av PM<sub>10</sub> i Luft i Väst används IVLs filtermetod på dygnsbas, som stämmer väl överens med EUs referensmetod. Denna metod möjliggör att i efterhand karaktärisera partikelproven kemiskt med avseende på bland annat PAH.

PAH har analyserats som månadsmedelvärden genom samlingsprov av filter som provtagits dygnsvis. Proverna upparbetas med hjälp av soxhletextrahering med aceton. Efter tillsättning av en internstandard späds provextrakten med vatten och extraheras två gånger med pentan/eter. De båda organfaserna slås samman och indunstas till 1 ml med kvävgas. Extraketet fraktioneras därefter på en kiselkolonn och den PAH-innehållande fraktionen samlas upp. Analys görs med vätskekromatografi försedd med fluorescensdetektor (HPLC-FL). IVL är ackrediterade av SWEDAC för analys av PAH.

## 2.2 Mätplatser

Analyser med avseende på PAH utfördes på PM<sub>10</sub> – filter från Mariestad, Trollhättan, Borås och Färgelanda. Mätomfattning tillika tidpunkt för de olika kommunerna varierade enligt Tabell 1.

**Tabell 1** Mätplats och tidpunkt för mätningarna av PM<sub>10</sub>, som använts för analys av PAH

| Kommun      | Mätplats       | Tidsperiod                            |
|-------------|----------------|---------------------------------------|
| Borås       | urban bakgrund | nov 2006 – april 2007<br>jan-dec 2008 |
| Färgelanda  |                | dec 2002 – maj 2003                   |
| Mariestad   | urban bakgrund | nov 2005 – april 2006                 |
| Mariestad   | gaturum        | nov 2005 – april 2006                 |
| Mariestad   | landsbygd      | nov 2005 – april 2006                 |
| Trollhättan | urban bakgrund | jan-juni, aug, okt och dec 2008       |
| Trollhättan | gaturum        | jan-juni, aug, okt och dec 2008       |

## 3 Halter av PAH

Samtliga månadsmedelvärden av de olika PAH:erna återfinns i Bilaga 2. PAH är sotrelaterade föreningar som förekommer i luften både i gasfas och bundna till partiklar. De tyngre PAH-komponenterna, såsom benso(a)pyren (B(a)P) förekommer nästan uteslutande i partikelfas. PAH bildas vid förbränning av fossila bränslen och i tätorter är trafiken en stor källa, men även småskalig biobränsleeldning kan vara en viktig källa.

I analysen av PAH ingår 12 olika PAH:er. I Tabell 2 presenteras periodmedelvärdena för de enskilda PAH:erna samt summa PAH för respektive plats.

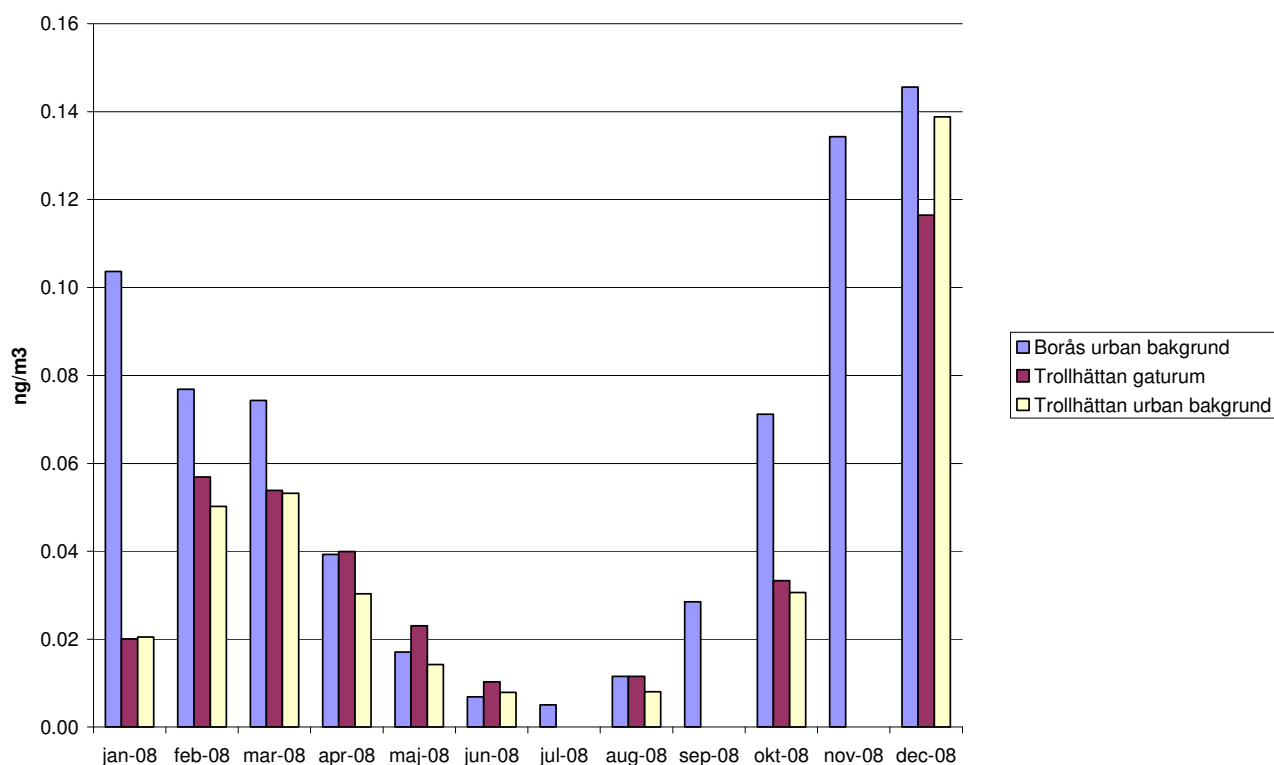
**Tabell 2** Periodmedelvärden av PAH (ng/m<sup>3</sup>) i Borås, Färgelanda, Mariestad och Trollhättan

|                        | Borås<br>ub               | Borås<br>ub  | Färgelanda<br>ub          | Mariestad<br>landsbygd    | Mariestad<br>ub           | Mariestad<br>gata         | Trollhättan<br>ub                    | Trollhättan<br>gata                  |
|------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                        | <i>nov 06-<br/>apr 07</i> | <i>2008</i>  | <i>dec 02-<br/>maj 03</i> | <i>nov 06-<br/>apr 07</i> | <i>nov 06-<br/>apr 07</i> | <i>nov 06-<br/>apr 07</i> | <i>jan-jun, aug,<br/>okt, dec 08</i> | <i>jan-jun, aug,<br/>okt, dec 08</i> |
| Phenantrene            | 0.036                     | 0.030        | 0.049                     | 0.040                     | 0.041                     | 0.055                     | 0.021                                | 0.025                                |
| Anthracene             | 0.003                     | 0.0020       | 0.005                     | 0.002                     | 0.003                     | 0.004                     | 0.002                                | 0.002                                |
| Fluoranthene           | 0.050                     | 0.049        | 0.082                     | 0.071                     | 0.069                     | 0.078                     | 0.033                                | 0.035                                |
| Pyrene                 | 0.044                     | 0.044        | 0.075                     | 0.060                     | 0.059                     | 0.068                     | 0.030                                | 0.033                                |
| Benso(a)anthracene     | 0.032                     | 0.025        | 0.046                     | 0.035                     | 0.039                     | 0.045                     | 0.016                                | 0.019                                |
| Chrysene               | 0.042                     | 0.038        | 0.066                     | 0.046                     | 0.052                     | 0.060                     | 0.030                                | 0.033                                |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.12                      | 0.094        | 0.25                      | 0.12                      | 0.17                      | 0.18                      | 0.077                                | 0.082                                |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.050                     | 0.042        | 0.11                      | 0.048                     | 0.074                     | 0.075                     | 0.033                                | 0.035                                |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.061</b>              | <b>0.060</b> | <b>0.18</b>               | <b>0.052</b>              | <b>0.086</b>              | <b>0.074</b>              | <b>0.039</b>                         | <b>0.041</b>                         |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.016                     | 0.014        | 0.042                     | 0.017                     | 0.028                     | 0.025                     | 0.013                                | 0.012                                |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.16                      | 0.15         | 0.47                      | 0.14                      | 0.27                      | 0.27                      | 0.12                                 | 0.12                                 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.14                      | 0.13         | 0.39                      | 0.14                      | 0.24                      | 0.22                      | 0.10                                 | 0.099                                |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>0.76</b>               | <b>0.67</b>  | <b>1.8</b>                | <b>0.78</b>               | <b>1.1</b>                | <b>1.1</b>                | <b>0.52</b>                          | <b>0.54</b>                          |

De högsta halterna av PAH uppmättes i Färgelanda för perioden december 2002 – maj 2003 och de lägsta i Trollhättan under 2008 i såväl gaturum som urban bakgrund.

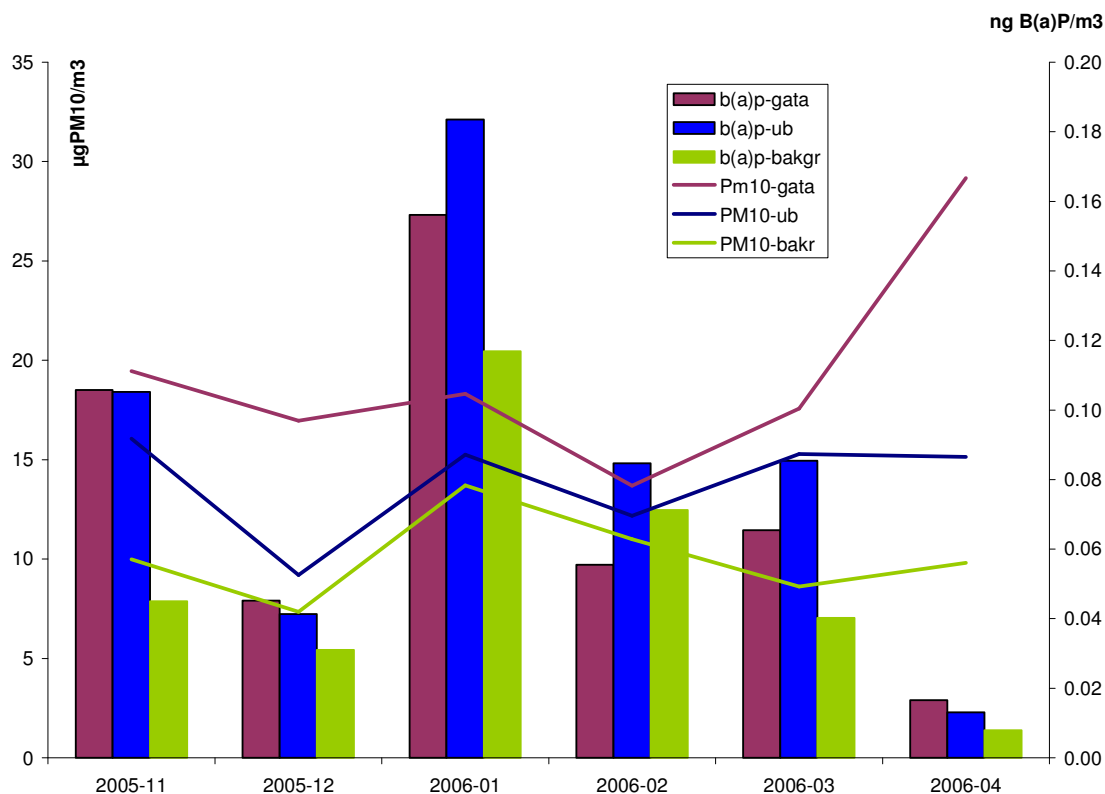
Säsongvariationen för PAH är stor, vilket delvis kommer sig av att PAH främst är kopplat till förbränningspartiklar och därmed vanligen är högst under vintermånaderna, se Figur 1, för benso(a)pyren i Trollhättan och Borås under 2008.

Säsongvariationen för  $PM_{10}$  och B(a)P är olika, se för Mariestad under perioden november 2005 – april 2006 i Figur 2. Halterna av B(a)P var relativt låga i april, då halterna av  $PM_{10}$  var som högst till följd av resuspension (uppvirvling av damm), och höga i januari då det var kallare och en ökad förbränning förekom bland annat till följd av uppvärmning.



**Figur 1** Månadsvisa halter av benso(a)pyren i Trollhättan och Borås under år 2008.

## Mariestad



**Figur 2** Månadsvisa halter av benso(a)pyren (staplar) och PM<sub>10</sub> (linjär) i luft i Mariestads gaturum, urban bakgrund och på landsbygd november 2005 – april 2006.

Från ovanstående figurer kan man även notera att de högsta halterna av B(a)P inte nödvändigtvis förekommer i gaturum, som för PM<sub>10</sub>, utan snarare i urban bakgrund. I Trollhättan var halterna generellt något högre i gaturum, men skillnaderna mot urban bakgrund var små. I Mariestad var det generellt halterna i urban bakgrund som var högst.

PaH är tillräckligt stabila för att kunna transporteras långa sträckor med luftmassorna. Halten av B(a)P i bakgrundsluft (på landsbygd) antas främst härröra från långdistanstransport. I Mariestad, under vintern 2005/06, motsvarade halten på landsbygd mellan 40-80% av halten i urban bakgrund.

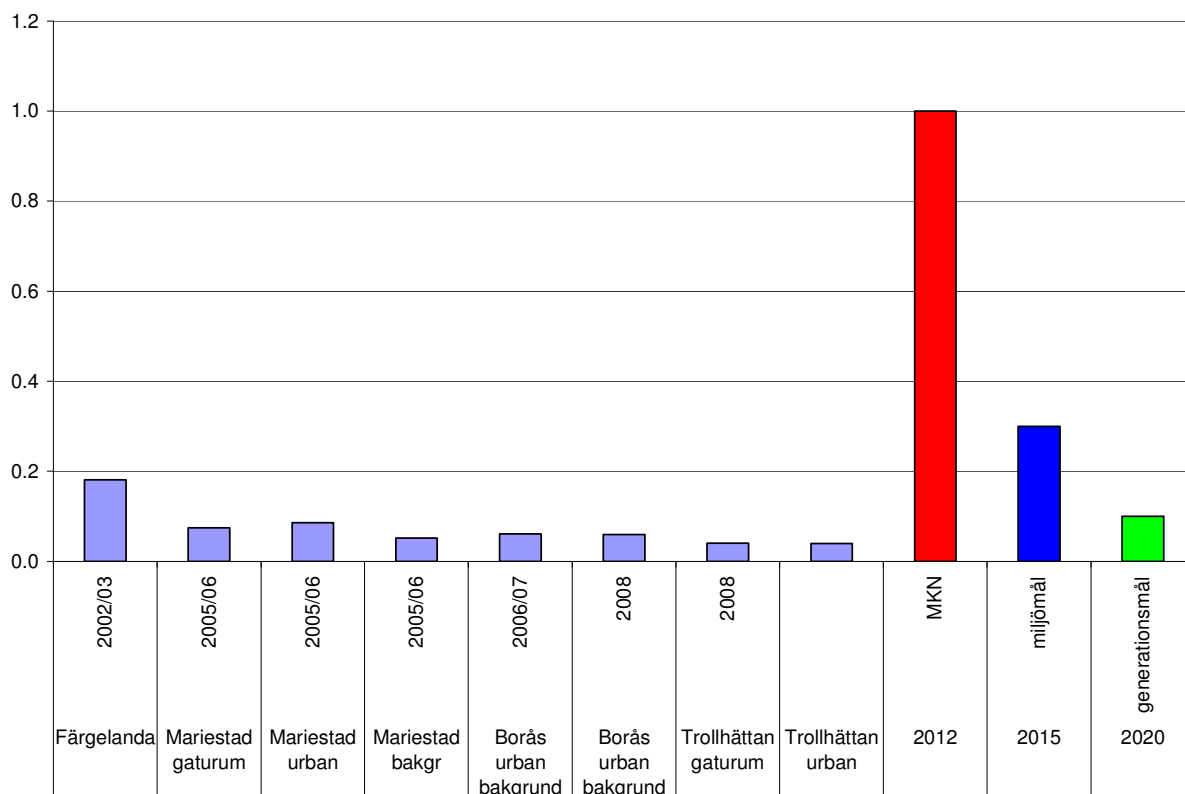
### 3.1 Halten av benso(a)pyren jämfört med miljö kvalitetsnorm och miljömål

För miljö kvalitetsnormen för PAH används benso(a)pyren som indikator (SFS 2001:527). Benso(a)pyren är cancerogen, och förekommer nästan uteslutande på partiklar mindre än 10 µg/m<sup>3</sup> (PM<sub>10</sub>). Andra PAH: er förekommer såväl i gasfas som partikelbundet. MKN för B(a)P är 1 ng/m<sup>3</sup>. Det finns även ett generationsmål på 0.1 ng/m<sup>3</sup> samt ett delmål på 0.3 ng/m<sup>3</sup>, se Bilaga 1.

De i den här studien uppmätta halterna låg, under samtliga mätperioder och miljöer, klart under MKN och det nationella delmålet, men i nivå med generationsmålet, se Figur 3. Den enda mätserie som fullt ut uppfyllde de mätkrav som föreligger enligt mätföreskrifterna till MKN



(NFS 2007:7), finns för Borås under 2008, och där uppvisades en halt av B(a)P på 0.06 ng/m<sup>3</sup>. Det högsta uppmätta periodmedelvärdet uppmättes i Färgelanda 2002/03, 0.18 ng/m<sup>3</sup>.



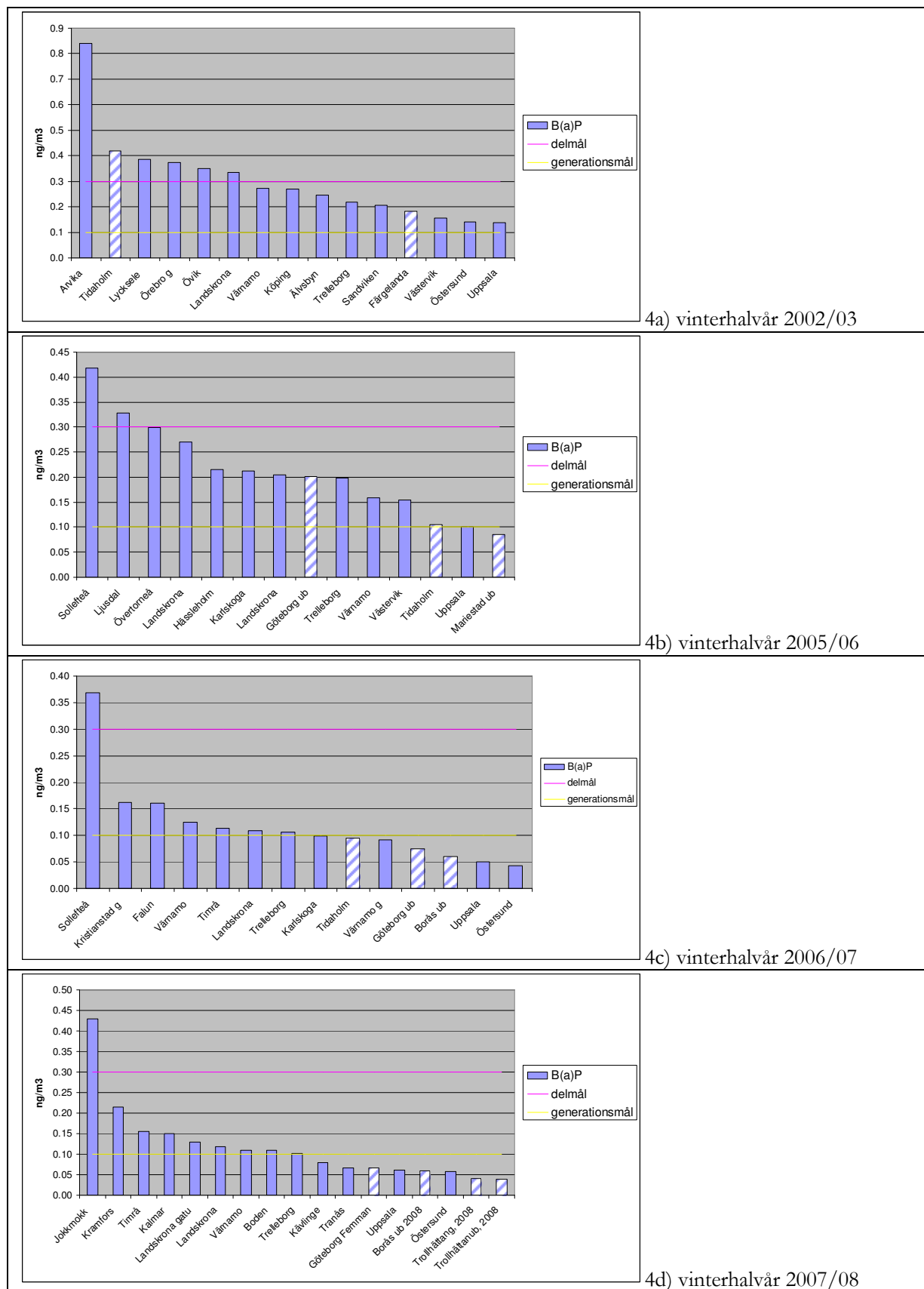
**Figur 3** Vinterhalvårs- och årsmedelvärden av benso(a)pyren i länets kommuner jämfört med miljö kvalitetsnormen, miljö- och generationsmål.

### 3.2 Halten av benso(a)pyren i länet jämfört med andra tätorter

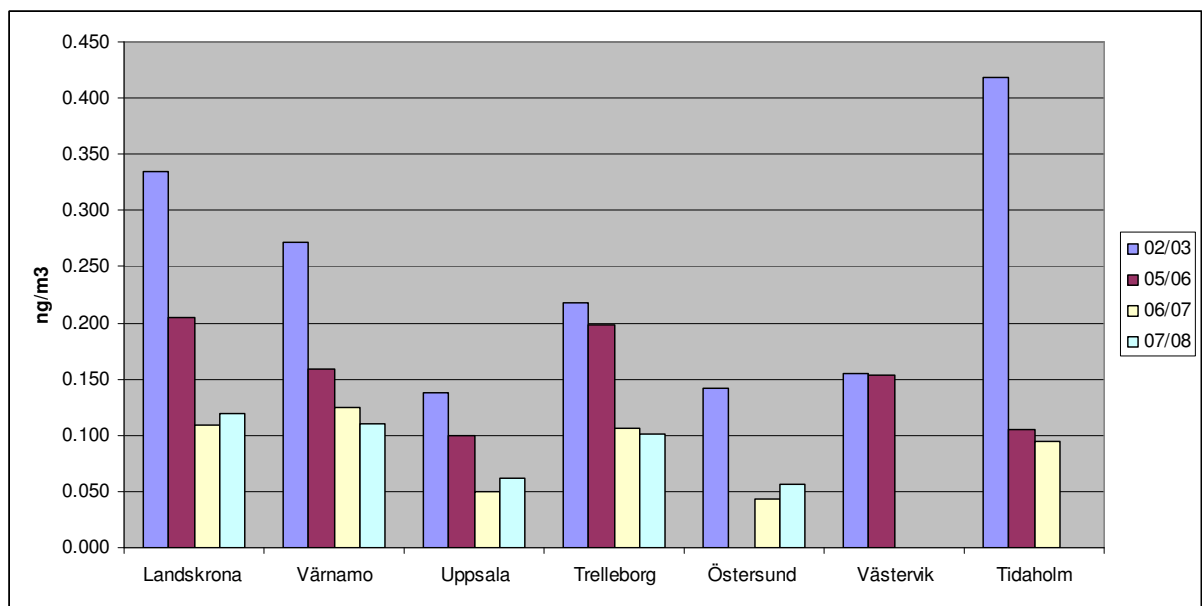
Sedan 2004 har IVL, på uppdrag av Naturvårdsverket, utfört analyser på PM<sub>10</sub> – filter från kommuners mätningar inom Urbanmättnätet (Persson, K., 2009) som en del i den nationella miljöövervakningen, ”PAH i tätorter” (Potter m.fl., 2006). I projektet ”PAH i tätorter” har också en av Västra Götalands läns kommuner; Tidaholm, ingått under ett antal år.

I Figur 4 a-d presenteras de analyserade halterna av B(a)P för Västra Götalands kommuner tillsammans med övriga kommuners uppmätta halter under respektive vinterhalvår. Halterna av B(a)P i Västra Götalands läns kommuner, undantaget Tidaholm under vinterhalvår 2002/03 och Göteborg 2005/06, låg i nivå med de kommuner som uppvisade lägsta halter i landet.

I Figur 5 illustreras, med hjälp av de kommuner som deltagit i PAH i tätorter under ett antal år, variationen i halter mellan olika år, vilken bland annat till följd av meteorologin kan vara ganska stor.



**Figur 4 a-d** Vinterhalvårsmedelvärden av benso(a)pyren i ett urval av landets kommuner (fyllda staplar) jämfört med kommuner i Västra Götalands län (randiga staplar). Observera att haltskalan varierar i figurerna för de olika vinterhalvåren.



**Figur 5** Halterna av benso(a)pyren i de kommuner som deltagit under vinterhalvåren 2002/03, 2005/06, 2006/07 och 2007/08.

## 4 Referenser

NFS 2007:7 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft.

Persson K. m.fl. (2009): Luftkvaliteten i Sverige 2008 och vintern 2008/09. Resultat från mätningar inom URBAN-projektet. IVL Rapport B1868.

Potter, A., Junedahl, E., Persson, K., Brorström-Lundén, E. (2006) Mätningar av flyktiga organiska ämnen (VOC) och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i tätorter. För Naturvårdsverket.

SFS 2001:527 Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft.

## Miljökvalitetsnorm och miljömål för benso(a)pyren

## BILAGA 1

**Tabell 1:1** MKN för benso(a)pyren som inte får överskridas efter den 31 december 2012.

|                                       | <b>Målvärde<br/>(för totalinnehållet i PM<sub>10</sub> -fraktionen<br/>som medelvärde under ett år)</b> |
|---------------------------------------|---|
| PAH (med Benso(a)pyren som indikator) | 1 ng/m <sup>3</sup>   |

**Tabell 1:2** Svenskt del- och generationsmål för benso(a)pyren

| <b>Ämnesgrupp (avser skydd av<br/>människors hälsa om ej annat anges)</b> | <b>Svenskt miljömål (år då mål skall nås)<br/>(för totalinnehållet i PM<sub>10</sub> -fraktionen<br/>som medelvärde under ett år)</b> |                               |
|---|---|-------------------------------|
|   | <b>Delmål</b>   | <b>Generationsmål</b>         |
| Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)<br>Benso(a)pyren                   | 0,3 ng/m <sup>3</sup> (2015)  | 0, 1 ng/m <sup>3</sup> (2020) |

## Månadsmedelvärden av PAH:er

## BILAGA 2

| Start                  | 2005-11-18                       | 2005-12-02                       | 2006-01-01                       | 2006-02-01                       | 2006-03-01                       | 2006-04-01                       |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Stopp                  | 2005-11-30                       | 2005-12-31                       | 2006-01-31                       | 2006-02-28                       | 2006-03-31                       | 2006-04-30                       |
| Station                | <b>Mariestad<br/>urban bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>urban bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>urban bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>urban bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>urban bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>urban bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>                | ng/m <sup>3</sup>                | ng/m <sup>3</sup>                | ng/m <sup>3</sup>                | ng/m <sup>3</sup>                | ng/m <sup>3</sup>                |
| Phenantrene            | 0.026                            | 0.018                            | 0.061                            | 0.069                            | 0.061                            | 0.012                            |
| Anthracene             | 0.0026                           | 0.0015                           | 0.0037                           | 0.0033                           | 0.0037                           | 0.0009                           |
| Fluoranthene           | 0.044                            | 0.028                            | 0.13                             | 0.12                             | 0.085                            | 0.016                            |
| Pyrene                 | 0.041                            | 0.025                            | 0.11                             | 0.092                            | 0.071                            | 0.014                            |
| Benso(a)anthracene     | 0.031                            | 0.024                            | 0.073                            | 0.050                            | 0.035                            | 0.021                            |
| Chrysene               | 0.041                            | 0.025                            | 0.110                            | 0.078                            | 0.050                            | 0.011                            |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.18                             | 0.093                            | 0.34                             | 0.22                             | 0.18                             | 0.039                            |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.078                            | 0.038                            | 0.15                             | 0.086                            | 0.078                            | 0.015                            |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.11</b>                      | <b>0.041</b>                     | <b>0.18</b>                      | <b>0.085</b>                     | <b>0.085</b>                     | <b>0.013</b>                     |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.035                            | 0.016                            | 0.054                            | 0.030                            | 0.029                            | 0.007                            |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.34                             | 0.15                             | 0.47                             | 0.27                             | 0.34                             | 0.063                            |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.31                             | 0.13                             | 0.44                             | 0.24                             | 0.27                             | 0.049                            |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>1.2</b>                       | <b>0.59</b>                      | <b>2.1</b>                       | <b>1.3</b>                       | <b>1.3</b>                       | <b>0.26</b>                      |

| Start                  | 2005-11-18                 | 2005-12-01                 | 2006-01-01                 | 2006-02-01                 | 2006-03-01                 | 2006-04-02                 |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Stopp                  | 2005-11-30                 | 2005-12-31                 | 2006-01-31                 | 2006-02-28                 | 2006-03-31                 | 2006-04-30                 |
| Station                | <b>Mariestad<br/>bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>bakgr</b> | <b>Mariestad<br/>bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          |
| Phenantrene            | 0.021                      | 0.023                      | 0.106                      | 0.040                      | 0.042                      | 0.010                      |
| Anthracene             | 0.0015                     | 0.0013                     | 0.0044                     | 0.0017                     | 0.0017                     | 0.0005                     |
| Fluoranthene           | 0.039                      | 0.038                      | 0.183                      | 0.087                      | 0.064                      | 0.013                      |
| Pyrene                 | 0.036                      | 0.034                      | 0.15                       | 0.073                      | 0.054                      | 0.011                      |
| Benso(a)anthracene     | 0.028                      | 0.024                      | 0.070                      | 0.041                      | 0.029                      | 0.020                      |
| Chrysene               | 0.030                      | 0.025                      | 0.11                       | 0.065                      | 0.035                      | 0.008                      |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.095                      | 0.067                      | 0.27                       | 0.17                       | 0.099                      | 0.021                      |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.039                      | 0.026                      | 0.11                       | 0.066                      | 0.038                      | 0.007                      |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.045</b>               | <b>0.031</b>               | <b>0.12</b>                | <b>0.071</b>               | <b>0.040</b>               | <b>0.008</b>               |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.017                      | 0.010                      | 0.036                      | 0.023                      | 0.013                      | 0.003                      |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.13                       | 0.093                      | 0.29                       | 0.19                       | 0.12                       | 0.030                      |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.14                       | 0.089                      | 0.31                       | 0.19                       | 0.12                       | 0.027                      |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>0.62</b>                | <b>0.46</b>                | <b>1.8</b>                 | <b>1.0</b>                 | <b>0.66</b>                | <b>0.16</b>                |

| Start                  | 2005-11-18                   | 2005-12-01                   | 2006-01-01                   | 2006-02-01                   | 2006-03-01                   | 2006-04-02                   |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Stopp                  | 2005-11-30                   | 2005-12-31                   | 2006-01-30                   | 2006-02-28                   | 2006-03-31                   | 2006-04-30                   |
| Station                | <b>Mariestad<br/>gaturum</b> | <b>Mariestad<br/>gaturum</b> | <b>Mariestad<br/>gaturum</b> | <b>Mariestad<br/>gaturum</b> | <b>Mariestad<br/>gaturum</b> | <b>Mariestad<br/>gaturum</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>            | ng/m <sup>3</sup>            | ng/m <sup>3</sup>            | ng/m <sup>3</sup>            | ng/m <sup>3</sup>            | ng/m <sup>3</sup>            |
| Phenantrene            | 0.045                        | 0.036                        | 0.121                        | 0.063                        | 0.045                        | 0.021                        |
| Anthracene             | 0.0051                       | 0.0038                       | 0.0067                       | 0.0038                       | 0.0036                       | 0.0021                       |
| Fluoranthene           | 0.061                        | 0.043                        | 0.185                        | 0.087                        | 0.068                        | 0.023                        |
| Pyrene                 | 0.059                        | 0.040                        | 0.156                        | 0.072                        | 0.059                        | 0.023                        |
| Benso(a)anthracene     | 0.039                        | 0.029                        | 0.085                        | 0.040                        | 0.044                        | 0.031                        |
| Chrysene               | 0.065                        | 0.038                        | 0.128                        | 0.057                        | 0.054                        | 0.017                        |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.23                         | 0.13                         | 0.35                         | 0.17                         | 0.17                         | 0.045                        |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.10                         | 0.050                        | 0.15                         | 0.063                        | 0.070                        | 0.017                        |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.11</b>                  | <b>0.05</b>                  | <b>0.156</b>                 | <b>0.055</b>                 | <b>0.065</b>                 | <b>0.017</b>                 |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.039                        | 0.017                        | 0.048                        | 0.020                        | 0.023                        | 0.007                        |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.41                         | 0.18                         | 0.45                         | 0.20                         | 0.27                         | 0.084                        |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.32                         | 0.14                         | 0.40                         | 0.17                         | 0.22                         | 0.056                        |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>1.5</b>                   | <b>0.74</b>                  | <b>2.2</b>                   | <b>1.0</b>                   | <b>1.1</b>                   | <b>0.34</b>                  |

|                        |                                    |                                    |                                    |                                    |                                    |                                    |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Start                  | 2008-01-19                         | 2008-02-01                         | 2008-03-01                         | 2008-04-01                         | 2008-05-01                         | 2008-06-01                         |
| Stopp                  | 2008-01-31                         | 2008-02-29                         | 2008-03-31                         | 2008-04-30                         | 2008-05-31                         | 2008-06-29                         |
| <b>Station</b>         | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  |
| Phenantrene            | 0.010                              | 0.009                              | 0.028                              | 0.018                              | 0.025                              | 0.014                              |
| Anthracene             | 0.0010                             | 0.0007                             | 0.0020                             | 0.0013                             | 0.0012                             | 0.0011                             |
| Fluoranthene           | 0.015                              | 0.022                              | 0.048                              | 0.031                              | 0.026                              | 0.016                              |
| Pyrene                 | 0.013                              | 0.021                              | 0.043                              | 0.029                              | 0.023                              | 0.014                              |
| Benso(a)anthracene     | 0.008                              | 0.019                              | 0.019                              | 0.011                              | 0.009                              | 0.004                              |
| Chrysene               | 0.012                              | 0.033                              | 0.035                              | 0.025                              | 0.021                              | 0.009                              |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.048                              | 0.10                               | 0.11                               | 0.065                              | 0.033                              | 0.017                              |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.021                              | 0.042                              | 0.045                              | 0.027                              | 0.014                              | 0.006                              |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.020</b>                       | <b>0.050</b>                       | <b>0.053</b>                       | <b>0.030</b>                       | <b>0.014</b>                       | <b>0.008</b>                       |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.009                              | 0.016                              | 0.016                              | 0.011                              | 0.006                              | 0.003                              |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.095                              | 0.15                               | 0.17                               | 0.12                               | 0.062                              | 0.032                              |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.078                              | 0.13                               | 0.14                               | 0.087                              | 0.044                              | 0.015                              |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>0.33</b>                        | <b>0.60</b>                        | <b>0.71</b>                        | <b>0.46</b>                        | <b>0.28</b>                        | <b>0.14</b>                        |
| Start                  | 2008-08-04                         | 2008-10-01                         | 2008-12-01                         |                                    |                                    |                                    |
| Stopp                  | 2008-08-31                         | 2008-10-29                         | 2008-12-18                         |                                    |                                    |                                    |
| <b>Station</b>         | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> | <b>Trollhättan<br/>urban bakgr</b> |                                    |                                    |                                    |
|                        | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  | ng/m <sup>3</sup>                  |                                    |                                    |                                    |
| Phenantrene            | 0.014                              | 0.011                              | 0.060                              |                                    |                                    |                                    |
| Anthracene             | 0.0010                             | 0.0013                             | 0.0043                             |                                    |                                    |                                    |
| Fluoranthene           | 0.014                              | 0.016                              | 0.11                               |                                    |                                    |                                    |
| Pyrene                 | 0.011                              | 0.016                              | 0.10                               |                                    |                                    |                                    |
| Benso(a)anthracene     | 0.005                              | 0.010                              | 0.057                              |                                    |                                    |                                    |
| Chrysene               | 0.010                              | 0.021                              | 0.11                               |                                    |                                    |                                    |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.021                              | 0.060                              | 0.24                               |                                    |                                    |                                    |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.008                              | 0.026                              | 0.11                               |                                    |                                    |                                    |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.008</b>                       | <b>0.031</b>                       | <b>0.139</b>                       |                                    |                                    |                                    |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.003                              | 0.010                              | 0.040                              |                                    |                                    |                                    |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.036                              | 0.103                              | 0.35                               |                                    |                                    |                                    |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.021                              | 0.072                              | 0.31                               |                                    |                                    |                                    |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>0.15</b>                        | <b>0.38</b>                        | <b>1.6</b>                         |                                    |                                    |                                    |

| Start                       | 2008-01-19                 | 2008-02-01                 | 2008-03-01                 | 2008-04-01                 | 2008-05-01                 | 2008-06-01                 |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Stopp                       | 2008-01-31                 | 2008-02-29                 | 2008-03-31                 | 2008-04-30                 | 2008-05-31                 | 2008-06-29                 |
| Station                     | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> |
|                             | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          |
| Phenantrene                 | 0.015                      | 0.024                      | 0.006                      | 0.031                      | 0.032                      | 0.022                      |
| Anthracene                  | 0.0015                     | 0.0023                     | 0.0006                     | 0.0026                     | 0.0025                     | 0.0015                     |
| Fluoranthene                | 0.017                      | 0.041                      | 0.017                      | 0.047                      | 0.034                      | 0.018                      |
| Pyrene                      | 0.016                      | 0.037                      | 0.017                      | 0.044                      | 0.032                      | 0.015                      |
| Benso(a)anthracene          | 0.010                      | 0.026                      | 0.019                      | 0.019                      | 0.011                      | 0.006                      |
| Chrysene                    | 0.017                      | 0.047                      | 0.036                      | 0.039                      | 0.022                      | 0.011                      |
| Benso(b)fluoranthene        | 0.056                      | 0.13                       | 0.11                       | 0.085                      | 0.048                      | 0.023                      |
| Benso(k)fluoranthene        | 0.024                      | 0.055                      | 0.047                      | 0.036                      | 0.019                      | 0.008                      |
| <b>Benso(a)pyrene</b>       | <b>0.020</b>               | <b>0.057</b>               | <b>0.054</b>               | <b>0.040</b>               | <b>0.023</b>               | <b>0.010</b>               |
| Dibenso(a,h)anthracene      | 0.009                      | 0.017                      | 0.015                      | 0.011                      | 0.007                      | 0.003                      |
| Benso(g,h,i)perylene        | 0.089                      | 0.17                       | 0.16                       | 0.137                      | 0.089                      | 0.039                      |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene      | 0.075                      | 0.14                       | 0.13                       | 0.099                      | 0.054                      | 0.023                      |
| <b>Summa PAH</b>            | <b>0.35</b>                | <b>0.75</b>                | <b>0.62</b>                | <b>0.59</b>                | <b>0.37</b>                | <b>0.18</b>                |
| Start                       | 2008-08-04                 | 2008-10-01                 | 2008-12-01                 |                            |                            |                            |
| Stopp                       | 2008-08-31                 | 2008-10-29                 | 2008-12-18                 |                            |                            |                            |
| Station                     | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> | <b>Trollhättan gaturum</b> |                            |                            |                            |
| Luftvolym (m <sup>3</sup> ) | 373                        | 399                        | 239                        |                            |                            |                            |
| Lab ID                      | TO0808                     | TO0810                     | TO0812                     |                            |                            |                            |
|                             | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          | ng/m <sup>3</sup>          |                            |                            |                            |
| Phenantrene                 | 0.021                      | 0.021                      | 0.056                      |                            |                            |                            |
| Anthracene                  | 0.0019                     | 0.0027                     | 0.0055                     |                            |                            |                            |
| Fluoranthene                | 0.017                      | 0.026                      | 0.10                       |                            |                            |                            |
| Pyrene                      | 0.015                      | 0.026                      | 0.094                      |                            |                            |                            |
| Benso(a)anthracene          | 0.007                      | 0.015                      | 0.055                      |                            |                            |                            |
| Chrysene                    | 0.012                      | 0.027                      | 0.091                      |                            |                            |                            |
| Benso(b)fluoranthene        | 0.027                      | 0.070                      | 0.19                       |                            |                            |                            |
| Benso(k)fluoranthene        | 0.010                      | 0.030                      | 0.082                      |                            |                            |                            |
| <b>Benso(a)pyrene</b>       | <b>0.012</b>               | <b>0.033</b>               | <b>0.116</b>               |                            |                            |                            |
| Dibenso(a,h)anthracene      | 0.004                      | 0.010                      | 0.032                      |                            |                            |                            |
| Benso(g,h,i)perylene        | 0.045                      | 0.108                      | 0.28                       |                            |                            |                            |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene      | 0.029                      | 0.083                      | 0.26                       |                            |                            |                            |
| <b>Summa PAH</b>            | <b>0.20</b>                | <b>0.45</b>                | <b>1.4</b>                 |                            |                            |                            |



|                        |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Start                  | 2006-11-01               | 2006-12-01               | 2007-01-01               | 2007-02-01               | 2007-03-01               | 2007-04-01               |
| Stopp                  | 2006-11-30               | 2006-12-31               | 2007-01-31               | 2007-02-28               | 2007-03-31               | 2007-04-30               |
| Station                | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        |
| Phenantrene            | 0.017                    | 0.024                    | 0.020                    | 0.096                    | 0.029                    | 0.030                    |
| Anthracene             | 0.0022                   | 0.0030                   | 0.0026                   | 0.0052                   | 0.0023                   | 0.0025                   |
| Fluoranthene           | 0.023                    | 0.024                    | 0.022                    | 0.15                     | 0.047                    | 0.031                    |
| Pyrene                 | 0.024                    | 0.024                    | 0.023                    | 0.13                     | 0.041                    | 0.028                    |
| Benso(a)anthracene     | 0.027                    | 0.035                    | 0.021                    | 0.063                    | 0.025                    | 0.018                    |
| Chrysene               | 0.033                    | 0.038                    | 0.025                    | 0.098                    | 0.038                    | 0.022                    |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.10                     | 0.11                     | 0.076                    | 0.22                     | 0.11                     | 0.071                    |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.045                    | 0.049                    | 0.033                    | 0.095                    | 0.045                    | 0.030                    |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.052</b>             | <b>0.059</b>             | <b>0.034</b>             | <b>0.13</b>              | <b>0.057</b>             | <b>0.04</b>              |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.015                    | 0.014                    | 0.010                    | 0.034                    | 0.016                    | 0.010                    |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.16                     | 0.17                     | 0.11                     | 0.27                     | 0.17                     | 0.11                     |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.13                     | 0.14                     | 0.093                    | 0.27                     | 0.14                     | 0.089                    |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>0.63</b>              | <b>0.69</b>              | <b>0.47</b>              | <b>1.6</b>               | <b>0.72</b>              | <b>0.48</b>              |
| Start                  | 2008-01-03               | 2008-02-01               | 2008-03-01               | 2008-04-01               | 2008-05-01               | 2008-06-01               |
| Stopp                  | 2008-01-31               | 2008-02-29               | 2008-03-31               | 2008-04-30               | 2008-05-31               | 2008-06-29               |
| Station                | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        |
| Phenantrene            | 0.052                    | 0.053                    | 0.060                    | 0.025                    | 0.018                    | 0.015                    |
| Anthracene             | 0.0039                   | 0.0042                   | 0.0040                   | 0.0017                   | 0.0014                   | 0.0008                   |
| Fluoranthene           | 0.10                     | 0.086                    | 0.097                    | 0.038                    | 0.019                    | 0.011                    |
| Pyrene                 | 0.090                    | 0.072                    | 0.082                    | 0.035                    | 0.017                    | 0.0090                   |
| Benso(a)anthracene     | 0.049                    | 0.036                    | 0.031                    | 0.015                    | 0.007                    | 0.0079                   |
| Chrysene               | 0.073                    | 0.059                    | 0.054                    | 0.029                    | 0.012                    | 0.0064                   |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.15                     | 0.13                     | 0.11                     | 0.083                    | 0.034                    | 0.017                    |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.069                    | 0.056                    | 0.050                    | 0.036                    | 0.014                    | 0.0065                   |
| Benso(a)pyrene         | 0.104                    | 0.077                    | 0.074                    | 0.039                    | 0.017                    | 0.007                    |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.026                    | 0.021                    | 0.016                    | 0.012                    | 0.0052                   | 0.0023                   |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.22                     | 0.20                     | 0.18                     | 0.15                     | 0.065                    | 0.029                    |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.19                     | 0.17                     | 0.14                     | 0.12                     | 0.048                    | 0.020                    |
| Summa PAH              | 1.1                      | 0.96                     | 0.90                     | 0.58                     | 0.26                     | 0.13                     |
| Start                  | 2008-07-01               | 2008-08-01               | 2008-09-01               | 2008-10-16               | 2008-11-01               | 2008-12-01               |
| Stopp                  | 2008-07-31               | 2008-08-31               | 2008-09-20               | 2008-10-31               | 2008-11-30               | 2008-12-30               |
| Station                | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> | <b>Borås urban bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        | ng/m <sup>3</sup>        |
| Phenantrene            | 0.011                    | 0.006                    | 0.015                    | 0.020                    | 0.034                    | 0.050                    |
| Anthracene             | 0.0007                   | 0.0005                   | 0.0014                   | 0.0027                   | 0.0040                   | 0.0033                   |
| Fluoranthene           | 0.009                    | 0.008                    | 0.029                    | 0.028                    | 0.058                    | 0.098                    |
| Pyrene                 | 0.0070                   | 0.0067                   | 0.023                    | 0.028                    | 0.060                    | 0.095                    |
| Benso(a)anthracene     | 0.0087                   | 0.0065                   | 0.014                    | 0.022                    | 0.043                    | 0.059                    |
| Chrysene               | 0.0049                   | 0.0078                   | 0.019                    | 0.032                    | 0.065                    | 0.097                    |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.013                    | 0.022                    | 0.047                    | 0.089                    | 0.17                     | 0.26                     |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.0049                   | 0.009                    | 0.021                    | 0.042                    | 0.079                    | 0.12                     |
| Benso(a)pyrene         | 0.005                    | 0.012                    | 0.029                    | 0.071                    | 0.134                    | 0.146                    |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.0017                   | 0.0035                   | 0.0070                   | 0.014                    | 0.028                    | 0.035                    |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.024                    | 0.045                    | 0.076                    | 0.16                     | 0.29                     | 0.34                     |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.014                    | 0.032                    | 0.064                    | 0.13                     | 0.25                     | 0.32                     |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>0.11</b>              | <b>0.16</b>              | <b>0.35</b>              | <b>0.64</b>              | <b>1.2</b>               | <b>1.6</b>               |

|                        |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Start                  | 2002-12-11                        | 2003-01-01                        | 2003-02-01                        | 2003-03-01                        | 2003-04-01                        | 2003-05-01                        |
| Stopp                  | 2002-12-31                        | 2003-01-31                        | 2003-02-28                        | 2003-03-30                        | 2003-04-30                        | 2003-05-30                        |
| <b>Station</b>         | <b>Färgelanda<br/>urban bakgr</b> | <b>Färgelanda<br/>urban bakgr</b> | <b>Färgelanda<br/>urban bakgr</b> | <b>Färgelanda<br/>urban bakgr</b> | <b>Färgelanda<br/>urban bakgr</b> | <b>Färgelanda<br/>urban bakgr</b> |
|                        | ng/m <sup>3</sup>                 | ng/m <sup>3</sup>                 | ng/m <sup>3</sup>                 | ng/m <sup>3</sup>                 | ng/m <sup>3</sup>                 | ng/m <sup>3</sup>                 |
| Phenantrene            | 0.100                             | 0.045                             | 0.085                             | 0.040                             | 0.016                             | 0.0079                            |
| Anthracene             | 0.0093                            | 0.0081                            | 0.0057                            | 0.0027                            | 0.0011                            | 0.0005                            |
| Fluoranthene           | 0.15                              | 0.078                             | 0.16                              | 0.069                             | 0.031                             | 0.0091                            |
| Pyrene                 | 0.14                              | 0.080                             | 0.13                              | 0.063                             | 0.029                             | 0.0074                            |
| Benso(a)anthracene     | 0.081                             | 0.068                             | 0.070                             | 0.030                             | 0.014                             | 0.014                             |
| Chrysene               | 0.11                              | 0.092                             | 0.11                              | 0.049                             | 0.022                             | 0.0056                            |
| Benso(b)fluoranthene   | 0.41                              | 0.50                              | 0.34                              | 0.15                              | 0.064                             | 0.016                             |
| Benso(k)fluoranthene   | 0.19                              | 0.23                              | 0.15                              | 0.065                             | 0.027                             | 0.0057                            |
| <b>Benso(a)pyrene</b>  | <b>0.28</b>                       | <b>0.44</b>                       | <b>0.24</b>                       | <b>0.08</b>                       | <b>0.032</b>                      | <b>0.0047</b>                     |
| Dibenso(a,h)anthracene | 0.069                             | 0.085                             | 0.061                             | 0.024                             | 0.010                             | 0.0026                            |
| Benso(g,h,i)perylene   | 0.79                              | 1.0                               | 0.60                              | 0.25                              | 0.12                              | 0.026                             |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 0.67                              | 0.82                              | 0.53                              | 0.21                              | 0.10                              | 0.021                             |
| <b>Summa PAH</b>       | <b>3.0</b>                        | <b>3.5</b>                        | <b>2.5</b>                        | <b>1.0</b>                        | <b>0.47</b>                       | <b>0.12</b>                       |



**LÄNSSTYRELSEN**  
**VÄSTRA GÖTALANDS LÄN**