

Programområde:

Hälsa och urban miljö

Undersökningstyp:

Polyaromatiska kolväten
PAH i tätortsluft

Mål och syfte med undersökningstypen

- att få underlag till åtgärdsstrategier
- att få underlag för hälsoriskuppskattning
- att ge underlag till internationella förhandlingar inom Luftkonventionen
- att finna långsiktiga förändringar av PAH halten i tätortsluft
- att följa upp resultatet av vidtagna åtgärder

Att tänka på

Polyaromatiska kolväten, PAH, är sotrelaterade föreningar som förekommer i luften både i gasfas och bundna på partiklar. Fördelningen av PAH mellan gas och partikelfas är väsentlig för dess vidare spridning och effekt i miljön. PAH tillhör gruppen cancerogena ämnen.

PAH bildas vid förbränning av fossila bränslen och i tätorter utgör trafiken en betydande källa. Dess förekomst i tätortsluft är sedan länge känd, men någon kontinuerlig uppföljning av PAH halter i tätorter har ej utförts. Till följd av införandet av katalysatorbilar och renare dieselbränslen förväntas PAH-halterna minska. Vidare kan en ändrad infrastruktur medföra andra förhållanden avseende utsläpp av PAH. En systematisk uppföljning av hur dessa förändringar av emissionsbilden påverkar den urbana miljön bör utföras.

Mätningar av PAH är viktiga för att kunna fastställa de av riksdagen fastställda miljömålen för att reducera emissionen av cancerframkallande ämnen i tätorter. PAH finns på den lista av ämnen som EU ämnar ställa direktiv för i tätorter.

Strategi

Mätningarna skall visa belastningen av PAH i urban bakgrundsmiljö varför provtagningslokalen bör väljas så att direktpåverkan från lokala källor undviks. Provtagningsplatsen skall dock representera ett belastat område i tätorten, där ett stort antal människor vistas. För cancerogena ämnen baseras hälsoriskuppskattningarna på långtidsmedelvärden, varför mätningarna inte behöver genomföras med någon högre tidsupplösning. Med den teknik som idag används för luftprovtagning av PAH är en

Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp

provtagningstid av en vecka lämplig. Mätningarna bör vara långsiktiga och pågå under många år för att tillåta trendstudier.

Statistiska aspekter

Det behövs långa tidsserier för att statistiskt säkerställa trender och för att följa upp resultat av vidtagna åtgärder. För att få en uppfattning om meteorologins betydelse för PAH koncentrationerna i tätortsluft krävs också ett mer långsiktigt mätprogram.

Mätningar skall utföras mitt inne i tätorten, på en plats som kan antas uppvisa bakgrunds nivåer av PAH.

Metoder

Provtagningsutrustning

För luftprovtagningen av PAH i tätorter kan en högvolymsprovtagare (HVS) alternativt en lågvolymsprovtagare (LVS) användas. Med en högvolymsprovtagare är en provtagningstid av 24 timmar tillräcklig medan en luftprovtagare med ett lägre flöde är lämpligare att användas vid veckoprovtagning. Provtagning av PAH i luft bygger på principen att PAH komponenter i partikelfas uppsamlas på ett filter och gasformiga PAH med en adsorbent. Den adsorbent som rekommenderas för provtagning av PAH är polyuretanskum, PUF. På grund av den långa provtagningstiden (en vecka) finns en stor risk för att fördelningen av PAH mellan gas och partikelfas ändras under provtagningen, varför PAH halten bör anges som summa PAH i gas- och partikelfas.

Analysförfarande

PAH komponenterna löses från filter och adsorbent genom soxhletextraktion med aceton under 24 timmar. Därefter överförs PAH till en organfas genom vätske/vätske extraktion vilken sedan upprenas på kiselgelkolonn. PAH analysen kan utföras med vätskekromatografi, HPLC, alternativt gaskromatografi-masspektrometri, GC-MS.

GC-MS är en metod utan signifikanta interferenser. Gaskromatografisk separation ger en god upplösning mellan olika PAH komponenter varför ett stort antal PAH komponenter kan bestämmas.

Med HPLC bestäms färre PAH komponenter jämfört med GC-MS (endast PAH med fler än tre ringar). Vid HPLC analys används en fluorescensdetektor vilken ger en låg detektionsgräns. HPLC analys är ett mindre kostsamt alternativ.

Kvalitetskontroll

Renheten av pluggar och filter undersöks med hjälp av fältblanker. Eventuell kontaminering av proven vid upparbetning och analys kontrolleras genom att använda laboratorieblanker. Förluster under upparbetning korrigeras med hjälp av interna standarder. Halterna av de olika komponenterna kvantifieras genom att utnyttja certifierade standarder. Den analytiska variationen bestäms genom upprepad analys av standarder. Vidare bör kontrollprover avseende provmatrisen, i detta fall tätortsluft, upparbetas och analyseras tillsammans med

Arbetsmaterial : 1996-10-14

prover. Detta för att få en uppfattning om den analytiska variationen under en längre tidsperiod. I den mån certifierade referensmaterial finns att tillgå skall dessa utnyttjas.

Variabler

Valet av PAH komponenter som skall ingå i ett mätprogram baseras på följande:

- de är vanligen förekommande i luft, dvs är kvantitativt betydande
- de är prioriterade i internationella konventioners arbete
- de ingår i EPA (US-Environmental Protection Agency) val av prioriterade PAH
- de representerar PAH komponenter inom skilda kokpunktsintervall samt med olika stabilitet. valet av PAH komponenter baseras också på vilken analysteknik som skall användas.

GC-MS analys

ÄMNE

Prioriterade av

Naftalen	EPA
2-Metylnaphtalen	
1-Metylnaphtalen	
Bifenyl	EPA
2,6 Di-Metylnaftalener	
Acentaftylen	EPA
Acenaften	EPA
2,3,5 Trimetylnaftalen	
Fluoren	EPA
Fenanthren	EPA
Antracen	EPA
1-Metylfenantren	
Fluoranten	EPA
Pyren	EPA
Benso(a)antracen	EPA
Krysen	EPA
Benso(b)flouranten	EPA
Benso(k)flouranten	EPA
Benso(e)pyren	
Benso(a)pyren	EPA
Perylen	

ÄMNE	Prioriterade av
Indeno(cd)pyren	EPA
Dibenso(ah)anthracen	EPA
Benso(ghi)perylene	EPA

Coronen

De komponenter som är markerade som EPA-prioriterade PAH bör ingå. Flera komponenter kan dock vara av värde att bestämma tex för studier av källbidrag (se nedan).

HPLC

Fenantren

Antracen

Fluoranten

Pyren

Benso(a)antracen

Chrysen

Benso(b)fluoranten

Benso(k)fluoranten

Benso(a)pyren

Indeno(cd)pyren

Benso(ghi)perylene

Samtliga dessa PAH är EPA prioriterade

Sammanställning av vad som ska mätas

Determinand	Enhet	Fraktion	Prioritet vid mätning	Provtagnings- metod	Referens Provt.metod	Analysmet od	Referens Anal. metod
Fenantrenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Antracenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Fluorantehalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1

Arbetsmaterial : 1996-10-14

<i>Determinand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Fraktion</i>	<i>Prioritet vid mätning</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Referens Provt.metod</i>	<i>Analysmetod</i>	<i>Referens Anal. metod</i>
Pyrenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Benso(a)-anthracenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Chrysenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Benso(b)-flourantenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Benso(k)-flourantenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Benso(a)-pyrenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Indeno(cd)-pyrenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1
Benso(ghi)-perylenhalt	µg/m ³	partikulär + gasformig	1	HVS/LVS	1	HPLC	1

Bakgrundsinformation

Beskrivning av mätplatsen. Meteorologiska parametrar, tex nederbörds mängder och temperatur skall rapporteras. Data avseende luftens partikelhalt, samt sothalt är av stort värde vid utvärderingen. Information om luftföroreningssituationen tex halter av NO₂ och SO₂ kan också vara till nytta vid utvärdering.

Utvärdering

Vid utvärderingen skall ovan nämnda PAH komponenter identifieras och kvantifieras. PAH innehållet i proven skall jämföras kvantitativt och kvalitativt. En kvalitativ bedömning av

*Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp*

PAH innehållet dvs fördelningen mellan olika PAH komponenter, kan ge en uppfattning om ursprung och utnyttjas vid källbidragsstudier. PAH halterna skall också jämföras med luftens partikel och sothalt. Vidare skall resultaten ställas i relation till meteorologiska parametrar.

Statistisk bearbetning genom att tex utnyttja pricipalkomponentanalys, PCA, samt ”partial least squares”, PLS kan vara till stor hjälp.

Kvalitetssäkring

Akrediterat laboratorium skall användas om sådant finns. Om akrediterat lab inte finns utförs analyserna i enlighet med den manual som skall ligga till grund för akrediteringen. Det är också nödvändigt att det laboratorium som ansvarar för mätningarna regelbundet deltar i interkalibreringar.

En genomgång och validering av data ska göras innan de inrapporteras till eventuell datavärd. Dessa rutiner bör innehålla möjlighet att upptäcka slumpvisa såväl som systematiska fel. Halterna av PAH skall ställas i relation till den analytiska variationen liksom till blankvärden.

Vid validering av data kan kontroll av t.ex. samvariation mellan olika stationer (i förekommande fall) eller samvariation mellan olika parametrar användas för bedömningar.

Uppenbara, eller med stor sannolikhet, felaktiga värden ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll av misstänkta värden, bör dessa stå kvar, eventuellt med en kommentar.

Rapportering, presentation

Rapporteringen av mätdata ska omfatta:

- Data från mätningarna redovisas i tabell- och diagramform.
- En årsrapport bör också innehålla följande:
 - medelvärden av respektive ämne
 - trender
 - jämförelser mellan profilstudier
 - resultat av sambandstester mellan olika uppmätta parametrar samt till meteorologiska parametrar och andra luftföroreningsparametrar

Datalagring, datavärd

Data från det nationella miljöövervakningsprogrammet lagras hos en datavärd. Före överföringen till datavärden skall data vara validerat. Det är nödvändigt att data åtföljs av en notering om mätnoggrannheten.

Nationell datavärd är IVL, Box 470 86, 402 58 Göteborg, tel. 031/48 21 80. Kontaktpersoner Karin Sjöberg, Karin Kindbom.

Kostnadsuppskattning

Kostnaden för att mätningar av PAH luft med veckoprovtagning (1995/96) är ca 250.000 kr (HPLC-teknik). Kostnaderna inkluderar framtagning av provtagningsmaterial, provtagning, analyser, samt utvärdering och rapportering.

Referenser

1. Brorström-Lundén, E. (1995) Measurements of semivolatile organic compounds in air and deposition. Doktorsavhandling april 1995. Institutionen för analytisk och marin kemi, Göteborgs Universitet.

Ersatt