

Programområde:

Hälsa och urban miljö

Undersökningstyp:

VOC i tätortsluft

Mål och syfte med undersökningstypen

- att få underlag för hälsoriskuppskattningar;
- att finna långsiktiga förändringar av kolvätehalten i tätortsluft;
- att få underlag till åtgärdsstrategier för att minska hälsoriskerna;
- att få underlag till åtgärdsstrategier för att minska bildningen av marknära ozon;
- att ge underlag till internationella förhandlingar inom Luftkonventionen.

Att tänka på

Runt om i Europa ökar intresset för mätningar av flyktiga organiska ämnen, VOC. I gruppen ingår lätta kolväten, lösningsmedel samt oxygenater, t ex formaldehyd. De flesta kolväten som förekommer i tätortsluften kan betraktas som icke-toxiska och koncentrationerna ligger ofta långt under de yrkeshygieniska gränsvärdena. Det finns dock några ämnen i denna grupp, t ex bensen och 1,3-butadien, som är cancerogena och där halterna vanligen ligger över de föreslagna lågrisknivåerna. I tätorterna utgör biltrafiken (inklusive avdunstning) den helt dominerande källan. Det inbördes förhållandet mellan olika ämnen beror bl. a på om bilen har katalysator, vilket bränsle som används samt körsätt. Utöver trafiken tillkommer vissa industriella utsläpp av lösningsmedel.

Strategi

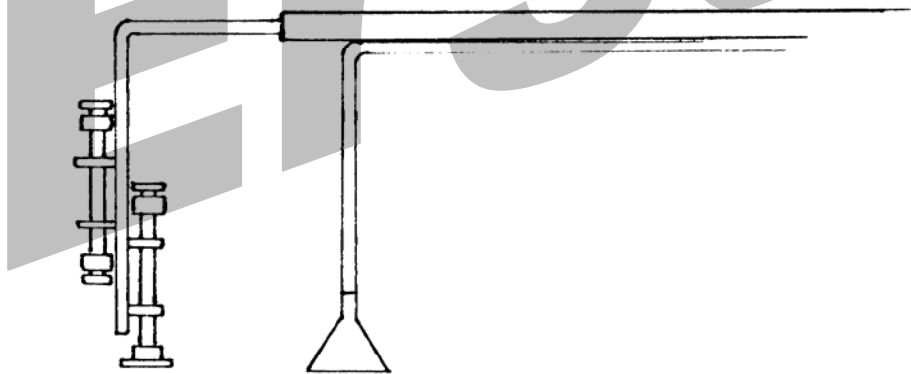
För cancerogena ämnen baseras hälsoriskuppskattningarna på långtidsmedelvärden. Mätningarna behöver ur den aspekten således inte genomföras med någon större tidsupplösning. Mätpunkten bör väljas så att den representerar det mest belastade området i tätorten, där ett stort antal människor vistas. För att mätvärdet skall kunna visa den i tid och rum integrerade medelbelastningen, bör placeringen göras så att direktpåverkan från lokala källor undviks. Mätningarna bör vara långsiktiga och pågå under många år för att tillåta trendstudier.

Statistiska aspekter

På grund av meteorologins betydelse för koncentrationerna av marknära luftföroreningar, behövs långa tidsserier för att statistiskt säkerställa trenderna.

Metoder

Lätta kolväten (C_6-C_8): Vid provtagningen används diffusionsprovtagare i rostfritt stål från Perkin Elmer. Dessa består av ett rör innehållande en absorbent (här Tenax-TA), som hålls på plats av stål nät i falsade skårar. Vid lagring och transport är rören förslutna i båda ändarna och provtagningen startas genom att den ena förslutningen ersätts av en speciell diffusionstillsats som försetts med bräm för att förhindra att vattendroppar vandrar in i röret. Denna tillsats ger provtagaren en fast, förutbestämd diffusionssträcka samtidigt som den har ett stål nät ytterst för att motverka problem med turbulens och fukt. Under provtagning hänger provtagarna lodrätt med öppningen nedåt. En fältblank bestående av ett adsorbent rör, vars förslutningar ej tas bort, är monterat parallellt med diffusionsprovtagaren (se **figur 1**). Provtagningen avslutas efter en veckas exponering genom att röret försluts på nytt. Adsorbent rören renas före användandet genom avvärmning med heliumgas-genomströmning. Renheten kontrolleras genom att rören analyseras omedelbart innan de sänds ut till mätstationerna.



Figur 1. Montage av provtagare under exponeringstiden.

Analysen utförs med en automatinjektor, ATD-400 från Perkin Elmer, kopplad till en högupplösande gaskromatograf, Varian 3400, med flamjonisationsdetektor. I autoinjektorn desorberas adsorbent rören genom uppvärmning till 250°C under 5 min med heliumgasgenomströmning. De desorberade komponenterna fokuseras genom adsorbition på en fälla bestående av Tenax-GR kyld till -30°C. Provet injiceras på separationskolonnen (Nordion NB-54, id 0,32 mm, 50 m) genom en momentan uppvärmning av kylfällan till 250°C. För att erhålla optimal separation används följande temperaturprogram: 40°C i 5 min, därefter 5 C°/min upp till 180°C. Signalen från detektorn registreras av en integrator och

Arbetsmaterial : 1996-03-06

lagras i dator för utvärdering. Halterna beräknas utifrån de analyserade mängderna med hjälp av en för metoden given formel innehållande diffusionskonstanten för ämnet, diffusionssträckan, arean och exponeringstiden. För etylbensen saknas uppgift om diffusionskonstant varför halten beräknas med diffusionskonstanten för m,p-xylen.

För kalibrering används standardrör tillverkade av TNO (Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation, Delft). Tillverkningen har kontrollerats genom jämförelse med en certifierade referensstandard från BCR (European Community Bureau of Reference), bestående av Tenax-rör innehållande 1 µg av vardera bensen, toluen och m-xylen.

Lätta kolväten (C₂-C₆): Lämplig metod saknas för närvarande.

Formaldehyd: Vid provtagningen används diffusionsprovtagare med filter impregnerade med dinitrofenylhydrazin (DNPH). Formaldehyd ger med DNPH ett stabilt, UV-absorberande derivat. Filtren exponeras under en vecka. Efter avslutad provtagning lakas filtren med acetonitril och laklösningen analyseras med hjälp av en högupplösande vätskekromatograf (HPLC) försedd med UV-detektor och en 0.3 µm C₁₈ kolonn, 100×4.6 mm. Som eluent används en blandning av acetonitril i vatten, 65:35, med ett flöde på 0.5 ml/min. Absorptionen mäts vid 365 nm. Halten bestäms med hjälp av extern standard.

Variabler

Följande ämnen bör ingå i mätprogrammet:

| | | | |
|------------|-------------|---------------|-------------|
| bensen | butylacetat | eten* | formaldehyd |
| toluen | | propen* | |
| etylbenzen | | 1,3-butadien* | |
| xylen | | | |

Den mätmetod som används för att bestämma lätta kolväten i luft medger också att oktan och nonan identifieras och kvantifieras. Butylacetat finns med som indikator på industriella utsäpp. (* Lämplig metod saknas för närvarande.)

Bakgrundsinformation

Beskrivning av mätplatsen. Identifiering av större punktkällor. Kommundata. Meteorologi.

Utvärdering

Mätresultaten korrigeras för blankvärden. I de fall koncentrationerna är lägre än detektionsgränsen anges denna. Medianvärden och standardavvikelse för alla komponenterna beräknas på resultaten från alla fältblanksanalyserna. Medianvärdet används som blankvärde

för korrektion av resultaten från analysen av proverna. Den dubbla standardavvikelsen används som detektionsgräns.

Tabell 1. Detektionsgränser och blankvärden för VOC i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inom URBAN-projektet 1994/95

| | Bensen | Toluen | Oktan | Butylac | Etylbens | MP-xylen | O-xylen | Nonan |
|-----------------|--------|--------|-------|---------|----------|----------|---------|-------|
| Detektionsgräns | 0.26 | 1.1 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.18 | 0.10 | 0.11 |
| Blankvärde | 0.13 | 0.76 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.05 |

Den relativa fördelningen mellan olika kolväten beräknas och används för att spåra källor. Förhållandet mellan bensen, toluen och summa xylen ger t ex information om bilavgaspåverkan och katalysatoranvändning. Resultaten bearbetas också statistiskt i syfte att söka samband mellan kolvätena inbördes och mellan kolväten och andra, relevanta parametrar. Även sambandstesterna ger värdefull information om olika källors bidrag till belastningen.

Kvalitetssäkring

De metoder som används bör ackrediteras. I väntan på detta utförs analyserna i enlighet med den manual som skall ligga till grund för ackrediteringen, vilket bl. a innebär att standarden kalibreras mot en certifierad standard. Dessutom bör, som ett led i den fortlöpande kvalitetskontrollen, mätningarna på någon mätstation utföras med dubbelprover. Det är också nödvändigt att det laboratorium som ansvarar för mätningarna regelbundet deltar i internationella interkalibreringar.

Rapportering, presentation

Rapporteringen av mätdatat bör omfatta:

- långtidsmedelvärden (månad, säsong, år) av respektive ämne;
- trender;
- jämförelser mellan olika tätorter;
- resultat av sambandstester.

Datalagring, datavärd

Det är rationellt att lagra data hos en datavärd. Före överföringen till datavärden skall datat vara validerat. Meteorologiska uppgifter och information om eventuella parallella mätningar av andra parametrar bör lagras i anslutning till datat. Det är nödvändigt att datat åtföljs av en notering om mätnoggrannheten.

Kostnadsuppskattning

Kostnaden för mätningarna beror på antalet mätstationer och vilka övriga parametrar som ingår (samordningsvinster). För närvarande kan kostnaden för preparering av rör samt analys uppskattas till 35 000 kr /år och station.

Övrigt

Informationsutbytet av mätningarna ökar betydligt om de genomförs parallellt med mätningar av andra tätortsparametrar som NO, NO₂ och sot (partiklar).

Ersatt