

Programområde: **Luft**

Undersökningstyp: **Källgaser**

Mål och syfte med undersökningstypen

- att finna långsiktiga förändringar av lufthalter av kolväten och kväveoxider;
- att få underlag till åtgärdsstrategier för att minska bildningen av marknära ozon;
- skapa en möjlighet att belysa effekten av det europeiska åtgärdsarbetet;
- att ge underlag till internationella förhandlingar inom Luftkonventionen.

Att tänka på

Kolväten utgör, tillsammans med kväveoxiderna, nyckelkomponenter i många atmosfärkemiska processer. Halten och sammansättningen av kolväten varierar från år till år. Skälet till detta är den mellanårsvariation i storskalig meteorologi som föreligger. Ett ökat inslag av lufttransport från de stora källområdena medför en klart ökad belastning. Man behöver således en längre tidsserie för att kunna kvantifiera betydelsen av långväga transport för belastningen.

Tillgången på NO_x är den begränsande faktorn för ozonbildningen i Skandinavien, och det är därför av stor betydelse att man kartlägger den gränsöverskridande intransporten. Halterna i plymen från Europa kan vara betydande, och bidra till den lokala ozonbildningen. Samtidigt verkar NO , genom den snabba reaktionen med ozon, också som en temporär sänka för ozon, vilket medför att ozonhalten i vissa lägen underskattas. Återigen kommer den storskaliga meteorologin att vara avgörande för hur stor del av belastningen som kan tillskrivas utsläpp i andra länder.

Mätstationens placering är kritiskt, och skall väljas så att kan skilja ut bidraget från olika källområden. Av samma skäl bör mätningarna genomföras med så god tidsupplösning som möjligt. Det är vidare nödvändigt för utvärderingen av resultaten, att samtidig mätning av meteorologiska parametrar genomförs.

Strategi

Mätningarna bör genomföras in situ i anslutning till kontinuerliga mätningar av ozon (timmedelvärden). NO och NO₂ mäts som timmedelvärden och kolväten minst 1 gång per dag. Meteorologiska parametrar (vindriktning, vindhastighet, temperatur, globalstrålning samt lufttryck) mäts kontinuerligt. Luftmassornas ursprung anges genom klassning i transportsektorer, baserade på trajektorieberäkningar. Mätningarna bör vara långsiktiga och pågå under många år för att tillåta trendstudier. Stationen bör om möjligt ingå i ett internationellt mätnät, för att öka utbytet av de nationella resultaten.

Statistiska aspekter

På grund av den stora mellanårsskillnaden som föreligger vad avser den storskaliga meteorologin, behövs långa tidsserier med god tidsupplösning för att statistiskt säkerställa trenderna i de olika sektorerna.

Metoder

Lätta kolväten (C₂-C₈): In situ mätningar genomförs lämpligen med en automatisk, gaskromatografibaserad metod, t ex Chrompack VOC Analyzer. Detektionsgränsen är 3-10 ppt beroende på komponent. Varje dygn kontrolleras systemet automatiskt med avseende på kontaminering (blank) och prestanda (kalibrering).

Kväveoxider, (NO och NO₂): Mätningarna genomförs med ett instrument, som bygger på kemiluminiscens och fotolytisk konvertering, Tecan CLD 700 AL (kontinuerlig registrering, detektionsgräns ca 0,1 ppb).

Vindriktning och vindhastighet: Young Gill Microvane modell 12005, skålkors och fana, kontinuerlig registrering. Tröskelvärde ca 0,5 m/s.

Temperatur och luftfuktighet: Rotronic YA-100, kontinuerlig registrering. Maximala absolutfel, <±1% RH, <±0,2°C.

Globalstrålning: Li-Cor Li-200SZ pyranometer, kontinuerlig registrering, timmedelvärden. Absolutfel <±5%, stabilitet <±2%/år.

Lufttryck: Setra Systems Modell 270, kontinuerlig registrering, timmedelvärden. Absolutfel <±0,3 mb.

Variabler

Följande ämnen och parametrar bör ingå i mätprogrammet:

Företeelse: luft

<i>Determinand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Determinand</i>	<i>Enhet</i>	<i>Determinand</i>	<i>Enhet</i>
etanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	acetylenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	vindriktning	
propanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<i>i</i> -pentanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	vindhastighet	m/s
<i>n</i> -butanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	hexanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	temperatur	°C
<i>i</i> -butanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	bensenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	luftfuktighet	%
<i>n</i> -pentanhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	toluenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	globalstrålning	
etenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO-halt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	lufttryck	Pa
propenhalt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ halt	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Den mätmetod som används för att bestämma lätta kolväten i luft medger att ca 35 olika identifieras och kvantifieras. Det är dock inte meningsfullt eller nödvändigt ur övervakningssynpunkt att hantera så stora datamängder.

Bakgrundsinformation

Beskrivning av mätplatsen. Trajektorieberäkningar i syfte att klassa luftmassornas ursprung.

Utvärdering

Resultaten granskas med avseende på kvoten mellan *n*-butan och acetylen i syfte att eliminera eventuella prover med tydlig lokal påverkan. Därefter klassas resultaten med avseende på luftmassans ursprung (viktiga källområden, bakgrundsluft). Månadsmedelvärden beräknas för varje sektor. NO₂-resultaten sammanställs med motsvarande ozonresultat för beräkning av O_x (NO₂ + O₃). För att undvika effekten av eventuell nattinversion används i detta fall enbart dagvärden i beräkningen av månadsmedelvärdena.

Kvalitetssäkring

Mätdata samlas in och lagras på två datorer på hårddisk och/eller diskett. Vissa data överförs via modem 2 ggr/månad till en VAX-dator, i andra fall samlas disketterna in. Den dator som kopplats till kolvätemätningarna rings automatiskt upp varje dag för driftskontroll. Alla kromatogram från gaskromatografen kontrolleras manuellt med avseende på toppidentifiering och baslinjedragning. Justeringar och beräkningar utförs med ett labdatasystem. Fältstandarder (komprimerad luft på gasflaska) kalibreras med hjälp av två certifierade referensstandarder, a) en exakt halt runt 3 ppm av propan i syntetisk luft och b) 100 ppb *n*-

butan och bensen i syntetisk luft. Resultatens validitet kontrolleras genom deltagande i internationella interkalibreringar. Tecan-instrumentets prestanda kontrolleras en gång per vecka med hjälp av en standard innehållande en exakt halt runt 10 ppm NO i kvävgas, vilken späds till 40 ppb i syntetisk luft i ett Environics spädsystem. Standarden ska kalibreras mot en certifierad standard.

Rapportering, presentation

Mätdata presenteras lämpligen som årsplostrar av månadsmedelvärden för respektive sektor. Mer omfattande bearbetning och rapportering av resultat blir meningsfullt först efter ett antal års mätningar.

Datalagring, datavärd

Det är rationellt att lagra data hos en datavärd. Före överföringen till datavärden skall prover med lokal påverkan (se ovan) ha tagits bort och datat skall vara validerat. Data lagras både som tidsserier och fördelat på sektorer. Det är nödvändigt att datat åtföljs av en notering om mätnoggrannheten.

Datavärd för nationell miljöövervakning är IVL, Box 47086, 402 58 Göteborg, tel. 031/46 00 80. Kontaktpersoner är Karin Sjöberg eller Karin Kindbom.

Kostnadsuppskattning

Kostnaden för mätningarna beror på mätstationens läge. För Rörvik har kostnaden 1995/96 för drift av stationen och sammanställning av data i tabellform beräknats till ca 180000 kr /år. Då ingår kontinuerlig mätning av NO, NO₂ och meteorologi, 1 kolväteprov/dag samt PAN 2 ggr /tim. Till detta kommer kostnader för trajektorieberäkningar, sektorsanalyser och övrig bearbetning.

Övrigt

Mätning av oxidanter och källgaser har genomförts på Rörvik under 6 år sedan slutet av februari 1989. Resultaten har sammanställts och presenterats i ett antal publikationer, t ex:

Mowrer, J. and Lindskog, A. (1991). Automatic unattended sampling and analysis of background levels of C₂-C₅ hydrocarbons. *Atmospheric Environment*, **25A**, pp. 1971-1979.

Lindskog, A., Andersson-Sköld, Y., Grennfelt, P. and Mowrer, J. (1992) Concentration profiles of hydrocarbons during episodes in relation to emission pattern, model calculations and oxidants. *Journal of Atmospheric Chemistry*, **14**: 425-438.

Lindskog, A., and Moldanová, J. (1994) The influence of the origin, season and time of the day on the distribution of individual NMHC measured at Rörvik, Sweden. *Atmos. Environment*, **28**, pp 2383-2398.

Version 1 : 1996-10-21

Lindskog, A., Solberg, S., Roemer, M., Klemp, D., Sladkovic, R., Boudries, H., Dutot, A., Burgess, R., Hakola, H., Schmitt, R., and Areskoug, H. (1995) The distribution of NMHC Europe: results from the EUROTRAC TOR project. *Water, Air, and Soil Pollution*, in press.

Lindskog, A., (1996) The relationship between O₃, NO₂ and O_x during spring: an evaluation of data from the TOR site Rörvik. Submitted to *Journal of Atmospheric Chemistry*.