



**GÖTEBORGS
UNIVERSITET**

Jämförelse av provtagare för personburen exponering för bensen och 1,3-butadien

Sakrapport NV nr 215 0816

Göteborg 2008-11-21

Gerd Sällsten

Docent, 1:e yrkes- och miljöhygieniker

Sandra Johannesson

Yrkes- och miljöhygieniker

Jämförelse av provtagare för personburen exponering för bensen och 1,3-butadien (NV nr 215 0816)

Bakgrund

I den hälsorelaterade miljöövervakningen undersöks allmänbefolkningen exponering för bland annat bensen och 1,3-butadien. Mätningar av dessa ämnen sker under en veckas tid genom användning av diffusionsprovtagare Perkin-Elmer fyllda med Carbopack X. I samband med undersökning i Göteborg 2006 (Johannesson 2008) genomfördes en begränsad jämförelse mellan analyslaboratoriet i Umeå och laboratoriet vid AMM i Göteborg vilken visade att det eventuellt förelåg en systematisk skillnad vid analys av både bensen och 1,3-butadien. I denna rapport redovisas resultaten från en något utökad jämförelse mellan de två laboratorierna, Fenix Environmental, Umeå och AMM, Göteborg.

Metoder

Vid mätning av bensen och 1,3-butadien användes diffusionsrör av typen Perkin-Elmer fyllda med Carbopack X 60/80 mesh (Supelco, Bellefonte, PA, USA). Provtagarna placerade inomhus på sex olika provplatser under en veckas tid (21-28 augusti 2008). Vid varje provplats placerades två provtagare från respektive laboratorium. Provtagarna hängdes bredvid varandra i en ring, i allmänhet på en höjd av ca 1,8 meter. Provtagarna (12/lab + blanker) rekvirerades direkt från respektive laboratorium. De var konditionerade på sedvanligt sätt. Blankproven följde med vid uppsättning men förvarades förslutna vid AMM Göteborg tills de sändes åter till tillsammans med proverna till respektive laboratorium.

Proverna analyserades vid laboratorierna på sedvanligt sätt. Analys av proverna har utförts med automatisk termisk desorptions (ATD) kopplad till gaskromatograf (GC) med masspektrometer (MS). Kontroller för kvantifiering och identifiering av målsubstanserna tillverkades genom att injicera en känd massa av en referensgas innehållande de två ämnena på Perkin-Elmer rör. Vid kalibrering används i Umeå en kalibreringskurva med fyra standardpunkter medan man i Göteborg använder enpunktskalibrering (men kontrollerar linjäriteten med 3 standardpunkter). Vid beräkningarna användes upptagshastigheten 0,59 ml/min för bensen och 0,56 ml/min för 1,3-butadien. Kontrollprover från NMI analyserades samtidigt med proverna. Dessa kontrollprover innehöll en certifierad mängd av de båda målsubstanserna (8,0 ng för bensen och 5,16 ng för 1,3-butadien) på

likartade Perkin-Elmer rör. Proverna har analyserats av Bo Strandberg vid AMM, Göteborg och Margit Sundgren, Fenix Environmental, Umeå.

Från AMM, Göteborg erhöles provsvar som korrigerats för fältblank (sedvanligt sätt) medan man från Umeå levererat provsvar både som okorrigerade värden (sedvanligt sätt) och värden korrigerade för blankprover (medelvärde av mängden på fältblankerna har då dragits ifrån = på samma sätt som AMM, Göteborg). Provsvar erhöles från Umeå den 15 september medan provsvaren från AMM, Göteborg dröjde tills den 4 november. Anledningen var ett fel på analysutrustningen som inte blev åtgärdat förrän i början av november. De olika laboratorierna har således förvarat de provtagna rören olika länge före analys.

Den statistiska utvärderingen har utförts med variansanalys för respektive ämne med förklaringsvariablerna plats och laboratorium. För signifikans användes P-värden <0.05 . Vid jämförelser mellan laboratorierna har analysen utförts för både blankkorrigerade och ej blankkorrigerade data från Umeå mot Göteborgsdata. För 1,3-butadien avvek mätvärdena inte från normalfördelning medan bensendata fick analyseras i två undergrupper; halter $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 mätplatser= 12 prover totalt) respektive halter mellan 3,5- 5,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 mätplatser= 8 prover totalt). Mätplatsen med de högsta halterna, plats 2, redovisas endast separat (halt ca $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Resultat

I figur 1 och 2 presenteras samtliga mätdata för respektive ämne för varje plats och laboratorium.

För bensen fanns ingen signifikant skillnad mellan laboratorierna för prover med halter under $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. För prover i intervallet 3,5 till $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fanns signifikanta skillnader både vid jämförelsen mellan laboratorierna med korrigerade ($P=0.014$) och okorrigerade ($P=0,018$) data från Umeå. Halterna var i genomsnitt ca 14 % lägre i prover analyserade i Umeå ($0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vid genomsnittskoncentration $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vid mätplats nr 2 erhöles en genomsnittlig bensenkoncentration på $9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid AMM, Göteborg och $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fältblankskorrigerat) respektive $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (okorrigerat) vid Fenix Environment, Umeå. Skillnaden är även här cirka 15 % lägre vid Umeå. Kontrollproverna från NMI gav likartade värden i vid analys i Göteborg och Umeå ($7,66$ respektive $7,70$ ng). Vid längre tids lagring har man funnit en viss tendens till ökning av bensenmängden på prover (Strandberg 2005, Jan-Olof Levin muntlig information). I denna studie ses ingen skillnad mellan laboratorierna vid låga koncentrationer, där en sådan effekt borde vara tydligast, trots att analysen skett först efter två månaders lagring i Göteborg. I allmänhet rekommenderas en betydligt kortare lagringstid på mellan 14 dagar till 1 månad före analys (Levin muntlig information, Strandberg 2005).

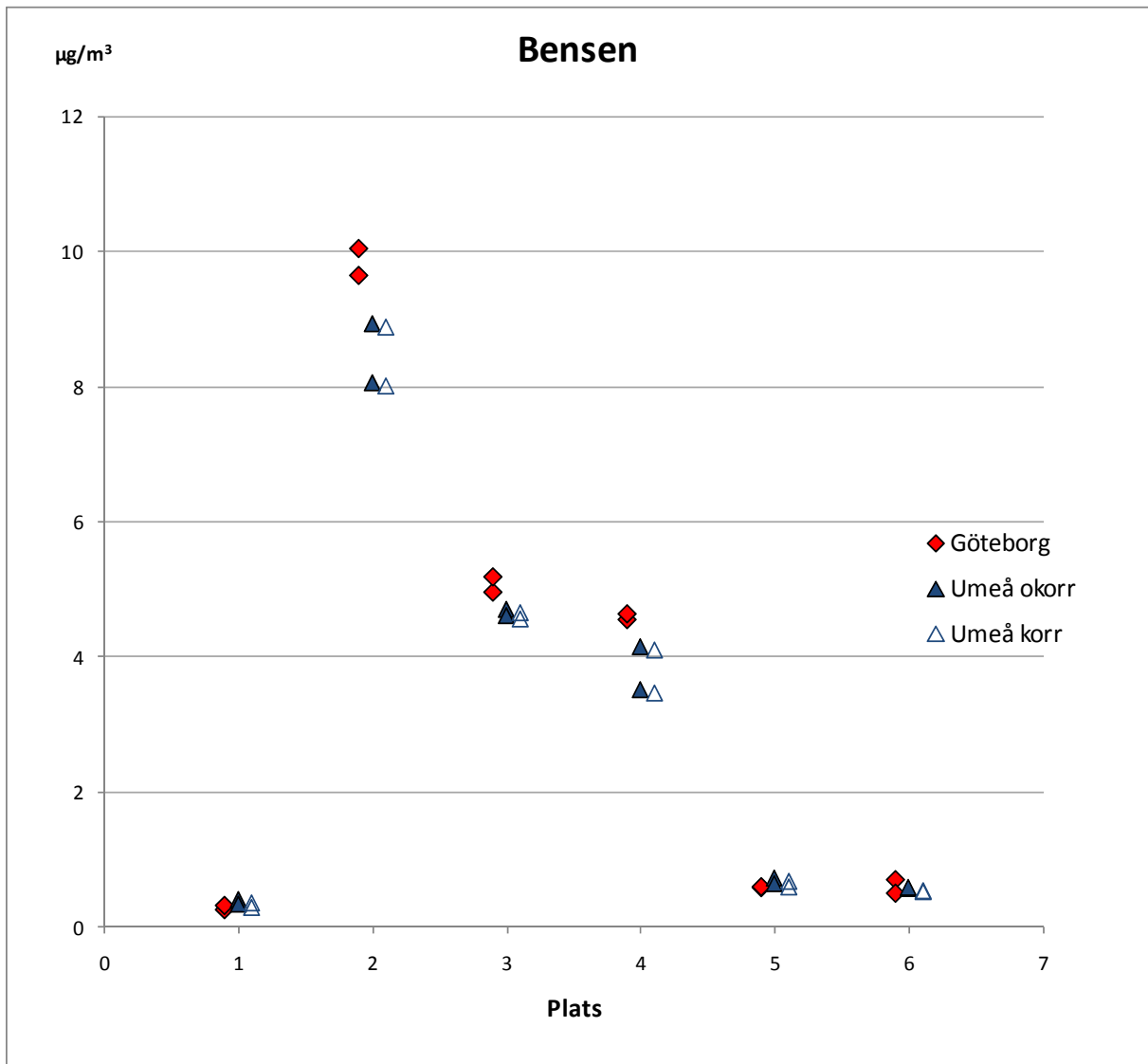
För 1,3-butadien erhöjls en signifikant skillnad mellan de två laboratorierna oavsett om man jämförde med korrigerade ($P=0.0003$) eller okorrigerade värden ($P<0.0001$) från Umeå mot AMM, Göteborg. Skillnaden (högre i Umeå) var ca 20% ($+0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vid en genomsnittskoncentration på $0,18 \text{ mg}/\text{m}^3$. Kontrollprover från NMI visade en 1,3-butadienmängd på 4,35 ng vid AMM, Göteborg och 4,99 ng vid Fenix Environmental, Umeå. Det kan därför inte uteslutas att en viss lagringsförlust förekommit för proverna i Göteborg och att denna utgör en del av den faktiska skillnaden som ses mellan laboratorierna. Skillnaden, ca 20 %, är dock inte anmärkningsvärd stor med tanke på de låga halterna. Skillnaden är något mindre då proverna korrigeras för fältblanker vid båda laboratorierna.

Slutsats

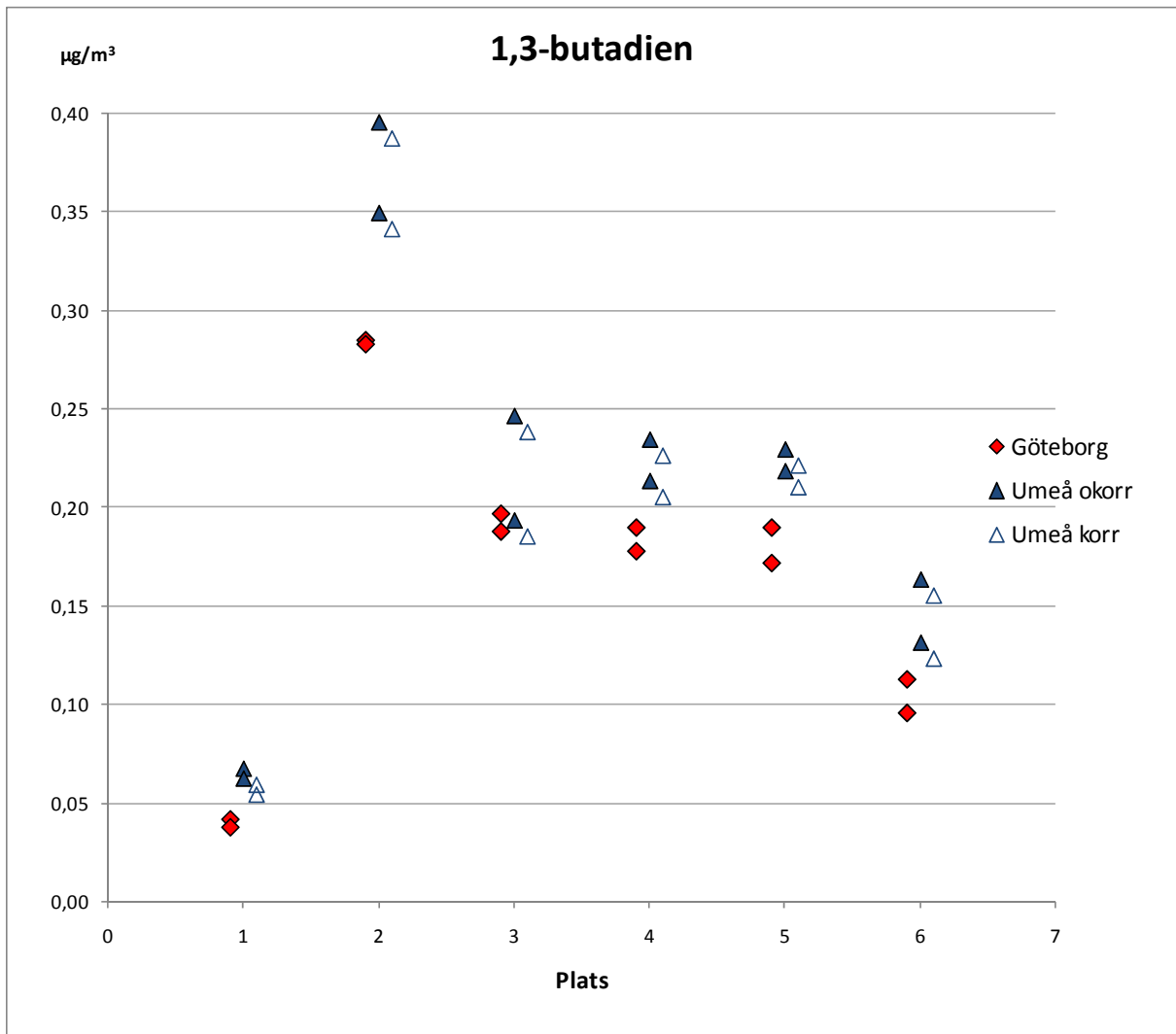
Undersökningen har visat på skillnader mellan laboratorierna som dock inte är anmärkningsvärt höga. För bensenhalter under $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ förelåg ingen skillnad. För 1,3-butadien kan förluster vid lagring vara en delförklaring till den skillnad som påvisats. För jämförelse mellan orter och omgångar är det lämpligast att båda laboratorierna korrigerar för fältblanker.

Referens

1. Johannesson S, Mattsson C, Bergemalm-Rynell K, Strandberg B, Sällsten G. personburen exponering för organiska ämnen och partiklar kopplade till stationära mätningar i Göteborg 2006. Rapport AMM 2008.
2. Strandberg B, Sunesson A-L, Olsson K, Levin J-O, Ljungkvist G, Sundgren M, Sällsten G, Barregård L. Evaluation of two diffusive samplers to determine 1,3-butadiene and benzene levels in air. Atmospheric Environ 2005; 39:4101-4110.



Figur 1: Jämförelse av resultat för bensen från olika laboratorier för de 6 mätplatserna 6 mätplatserna.



Figur 2: Jämförelse av resultat för 1,3-butadien från olika laboratorier för de 6 mätplatserna.