

# **Akuta luftvägsbesvär hos vuxna astmatiker i relation till luftföroreningshalter**

---

Rapport till Naturvårdsverket

Bertil Forsberg<sup>1</sup>  
Bo Segerstedt<sup>1</sup>  
Eva Norrman<sup>1</sup>  
Lissi Thomasson<sup>1a</sup>  
Kjell Torén<sup>2</sup>  
Anna-Carin Olin<sup>2</sup>  
Dan Norbäck<sup>3</sup>  
Christer Janson<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Umeå universitet, Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, 901 87 Umeå.

<sup>2</sup> Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg

<sup>3</sup> Akademiska sjukhuset, Uppsala

<sup>a</sup> Arbetslivsinstitutet, Umeå

**Umeå universitet  
2001**

## INLEDNING

### Programområdets syfte

Detta är den andra rapporten från programområdet *Hälsa och Urban miljö* vilken berör frågan om luftföroreningars eventuella korttidseffekter på astmabesvär. Den svenska miljöövervakningen dokumenterar fortlöpande miljötilståndet och dess förändringar. Resultaten visar huruvida uppsatta miljö kvalitetsmål uppfylls eller ej. Ett av miljö kvalitetsmålen är "Frisk luft", vilket bör innebära att luftföroreningshalterna inte når nivåer som försämrar hälsotillståndet hos astmatiker.

Programområdets övergripande syfte har beskrivits av Naturvårdsverket: "Målsättningen med den hälsorelaterade miljöövervakningen är att den ska kunna beskriva tillståndet, bedöma hotbilden, följa upp åtgärder och ge underlag för att prioritera åtgärder. Syftet med aktiviteterna måste vara att tidigast möjligt uppmärksamma signaler på att ogynnsamma förändringar ägt rum."

### Delprogrammets syfte

Syftena med delprogrammet *Studier av personer med astma och andra luftvägsbesvär* är dels att med enkätmetodik studera besvär hos astmatiker och luftvägsproblem i områden med olika luftföroreningssituation, dels att i olika delar av landet undersöka eventuell förekomst av korttidseffekter bland astmatiker till följd av variationer i luftföroreningshalten. En första enkätstudie genomfördes på 12 orter våren 1994, och en första astmadagboksstudie på 5 orter i januari-mars 1995. Avsikten är att dessa typer av studier skall upprepas med viss periodicitet, så det blir möjligt att upptäcka förändringar i konsekvenserna av luftföroreningssituationen.

### Rapportens syfte

Denna rapport syftar till att sammanfatta resultaten från den andra dagboksstudien inom delprogrammet, vilken genomfördes sista kvartalet år 2000 i Umeå, Uppsala och Göteborg.

## BAKGRUND

### Utgångspunkter

Senare års forskning har visat att förhöjda dygnsmedelhalter av främst partiklar, ozon och kvävedioxid kan framkalla akuta besvär hos astmatiker och andra luftvägskänsliga vid lägre halter än vad som tidigare antagits. Att effekter dokumenteras vid lägre halter än förväntat kan bero på känsligare metodik, på ökad känslighet i befolkningen eller på att sammansättningen i luftens föroreningsblandning har förändrats. Det sistnämnda innebär att en använd luftföroreningsindikator kan ha fått ett förändrat förhållande till andra skadliga ämnen som inte mäts. De halter av indikatorföroreningarna som krävs för att negativa effekter ska uppstå kan alltså förändras med tiden.

Det svenska miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" bör innebära att luftföroreningshalterna inte når nivåer som försämrar hälsotillståndet hos astmatiker. När vuxna med astma tidigare studerats

med dagboksmetodik i Sverige har dygnsvisa astmasymtom och/eller astmamedicinering ökat med ökad kvävedioxidhalt i tre städer (Landskrona, Göteborg och Karlstad) där medelvärdet för kvävedioxidhalten under dagboksperioden legat på 22-30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ovan tak), men inte på fyra platser med halter på 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  eller lägre (Forsberg et al, 1993, Forsberg et al, 1996, Forsberg et al, 1998). En av studierna fann att ökad sothalt gav mera besvär hos astmatikerna (Forsberg et al, 1993).

## **Metodaspekter**

I luftföroreningsstudier mäts vanligen endast ett fåtal föroreningar vilka får tjäna som indikatorer på de olika slags viktigare luftföroreningar som existerar. I allmänhet är lokalt genererade bilavgaser en viktig komponent, och dessa indikeras ofta i form av kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) eller kväveoxider ( $\text{NO}_x$ ). Avgaser och vägdamm ger också förhöjda partikelhalter, men partiklar kommer också till stor del med långväga transporterad luft. Även lokala utsläpp från pannor och kaminer kan påverka partikelhalterna. Halten av partiklar med aerodynamisk diameter på 10 $\mu\text{m}$  eller mindre ( $\text{PM}_{10}$ ) respektive  $\text{PM}_{2.5}$  indikerar därför i varierande utsträckning trafikgenererade partiklar. Svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ) kommer främst från oljeeldning och dieselanvändning bl a i fartygsmotorer, men också med långväga transporterad luft. Ozon ( $\text{O}_3$ ) är i sig kraftigt oxiderande men används även som indikator på fotokemiskt (med solenergi) bildade föroreningar.

Studier av luftföroreningars korttidseffekter på luftvägssjuka personer har visat sig vara en känslig metod. De korttidssamband som dokumenteras betraktas oftast som verkliga orsaks-samband, eftersom det är enklare att kontrollera och utesluta s k confounding (sammanblandning med andra faktorer) än vid exempelvis områdesvisa jämförelser.

För att confounding ska uppstå krävs att andra riskfaktorer samvarierar med luftföroreningshalten. Vid geografiska jämförelser kan en mängd svårkontrollerade faktorer skilja sig mellan mer och mindre förorenade områden (t ex levnadsvanor, yrkesmässig exponering och socioekonomiska förhållanden). Vid studier av korttidseffekter utvärderas om dagar med högre föroreningshalter innebär högre risk än dagar med låga halter för samma personer. Det innebär att en faktor måste förändras över tid (mellan dygn) i takt med luftföroreningshaltens förändringar för att orsaka confounding. Sådana faktorer utgörs främst av väder och pollenhalter vilka är förhållanden som tillförlitligt kan mätas och beaktas. Över längre perioder kan också förekomsten av luftvägsinfektioner, influensa etc ha mönster med någon relation till föroreningshaltens variation över tid.

## **METOD**

### **Studieorter och urval**

Vid den föregående astmadagboksstudien inom Miljöövervakningen (Forsberg et al, 1996), valdes deltagarna ut efter en speciell enkätstudie. Av kostnadsskäl så har i detta fall utnyttjats att en enkätstudie bland vuxna (30-55 år) hösten 1999 genomförts i Umeå, Uppsala och Göteborg inom EU-studien ECRHS (European Community Respiratory Health Survey). Utifrån denna studie har deltagare rekryterats utifrån kriteriet att de i enkäten svarat JA på frågan om de under de senaste 12 månaderna haft astmaanfall. Den gruppen utgjorde i Umeå 4,4 %, i Uppsala 3,5 %, och i Göteborg 6,7 % av dem som svarat i ECRHS-studien. Samtliga som uppfyllde detta kriterium och var bosatta inom respektive studieområde inbjöds till

studien via brev och i vissa fall även telefon. Tillstånd för studien har beviljats av forsknings-etiska kommittén vid Umeå universitet (Dnr 00-219).

## **Dagboken**

Dagboken som använts i denna studie (bilaga 1) är en utökad och reviderad version av dagboken som användes i den tidigare studien (Forsberg et al, 1996). Ett av tilläggen är en fråga efter de separata symtomfrågorna där man summerar om man haft mindre, oförändrade eller mer besvär av astma än dagen innan. Information om dagbokens ifyllande gavs skriftligt och vid särskilda informationsmöten. Dagboken skulle fyllas i varje kväll, och bestod av 10 veckoblad som efter varje vecka sändes in per post till det lokala undersökningscentrat i Umeå, Uppsala respektive Göteborg. Var dagboksbladet försenat så kontaktades deltagaren per telefon. Dagboksstudien omfattade 2 oktober – 3 december i Göteborg och 9 oktober – 10 december i Umeå och Uppsala.

## **Miljödata**

Luftföroreningsdata till studien är de officiella mätresultat som respektive miljöförvaltning tillhandahållit för studien. För Umeå har använts partikeldata från huvudmätstationen på Stadsbibliotekets tak (kvarteret Idun) samt uppgifter om ozon och kvävedioxid från en mätstation vid universitetssjukhuset. För Uppsala har använts data från gatunära mätningar av PM10 och kvävedioxid i centrum, samt från ozonmätning i Marsta strax norr om Uppsala. Alla luftföroreningsdata för Göteborg kommer från huvudmätstationen på Femman-husets tak.

Meteorologiska data kommer från SMHI.

## **Analyser**

Analyserna i denna studie bygger på samma metodik som i den föregående dagboksstudien (Forsberg et al, 1996), d v s logistisk regressionsanalys med individuella konstanter (tar hänsyn till vilka individer som ingår respektive dygn) men med skattning av samband på panelnivå (vilket här blir ortsvis). Till analysens grundstruktur hör även hänsynstagande till frånvaro från studieorten, där minst 12 timmar på hemorten behövs för att inkluderas respektive dygn. Alla analyser innehåller vidare variabeln dagnummer för att kunna fånga upp eventuella trender, samt en variabel som särskiljer vardagar och helger.

Frågorna om medicin, besvär och symtom analyseras med uppgift om feber eller ej samma dag inkluderad i modellen. Vid analys av frågor gällande förekomst av symtom, varvid risken kan bero av gårdagens tillstånd, ingår på individnivå uppgift om huruvida man dygnet innan rapporterat symtomet ifråga.

För symtom under dygnet har samband till medelvärdet av dygnets och gårdagsdygnets halter studerats. För besvär av astma den gångna natten har samband till gårdagsdygnets halt studerats. För frågan om irritation av luften och astmabesvär i förhållande till gårdagens besvär har samband till dygnets halt analyserats. De meteorologiska variablerna har inkluderats på motsvarande sätt.

Samband med  $p < 0.05$  betraktas som statistiskt signifikanta. Sambanden mellan miljövariablerna och hälsovariablerna uttrycks med relativa risker i form av oddskvoter, vilka

uttrycker den relativa förändringen som följer på en enhets ökning av miljövariabeln. Sambanden till hälsovariablerna är inbördes justerade eftersom de använda miljövariablerna samtidigt beaktas i analyserna.

## RESULTAT

### Deltagare och medverkan

Till de tre undersökningspanelerna rekryterades via brev och telefon totalt 86 personer som uppfyllde kriterierna för att inkluderas till studien (tabell 1). Av dessa förde 6 dagbok i mindre än 21 dygn, och uteslöts ur analyserna. Andelen män och kvinnor var tämligen lika. Medelåldern var 43 år i Göteborg och Uppsala och 39 år i Umeå.

**Tabell 1**  
**Dagboksgruppernas sammansättning.**

	Göteborg	Uppsala	Umeå
Antal medverkande i studien	28	34	24
Uteslutna p g a färre än 21 dygn	1	4	1
Andel män	46.4%	51.6%	45.8%
Medelålder	43	43	39
Min ålder	30	32	30
Max ålder	54	54	52

Andelen med daglig medicinering mot astma varierade från 35 % i Göteborg till 50 % i Uppsala, och andel med behovsmedicinering från 85 % i Uppsala till 95 % i Umeå (tabell 2). Andelen rökare varierade från 14 % i Umeå till 28 % i Göteborg. Yrkesarbete eller studier sysselsatte 83 – 92 % av deltagarna.

**Tabell 2**  
**Medicinering, rökvanor och yrkesarbete mm.**

	Göteborg	Uppsala	Umeå
Mediciner mot astma dagligen	34.6	50.0	38.1
Mediciner mot astma vid behov	85.7	84.4	95.2
Rökare	27.6	16.7	13.6
Fd rökare	34.5	41.7	31.8
Brukar utsättas för passiv rökning	41.4	44.4	40.9
Yrkesarbetar/studerar	82.8	91.7	90.9
Sjukpensionär/Arbetslös	10.3	8.3	9.1
Anger något i arbetsmiljön som tros påverka astman	48.3	44.4	45.5

Dagboksmaterialet omfattade totalt 6045 persondygn (tabell 3). Av dessa användes 5381 persondygn i analyserna och övriga uteslöts på grund av att deltagaren uteslöts p g a få dagboksdygnet (se ovan) eller vistelse utanför studieområdena.

**Tabell 3**  
**Dagboksmaterialets omfattning (persondygn) per panel.**

	<b>Göteborg</b>	<b>Uppsala</b>	<b>Umeå</b>
Totalt	2044	2321	1680
Saknar observationer för mer än 21 dygn	14	49	14
Uppgift saknas om vistelse utanför området	77	84	45
Vistelse utanför området mer än 12 timmar	104	150	127
Inkluderade i analysen	1849	2038	1494

### **Miljöförhållanden**

Under dagboksperioden förekom inga egentligen kalla vinterförhållanden. Temperaturen som dygnsmedelvärde låg i Umeå på -3 till 12 grader, i Uppsala på 0 till 13 grader och i Göteborg 5 till 14 grader.

Luftföroreningshalterna under undersökningen få betraktas som låga även i ett svenskt perspektiv (tabell 4). Det finns inget dygn med en kvävedioxidhalt över 75 µg/m<sup>3</sup>, vilket är gränsvärdet för dygn (uttryckt som 98 percentil). Det högsta värdet var 56 µg/m<sup>3</sup> som uppmättes i Uppsala. Umeå hade stort mätdatabortfall för kvävedioxid.

Medelvärdet för PM<sub>10</sub> var 11 µg/m<sup>3</sup> i Umeå och Göteborg och 17 µg/m<sup>3</sup> i Uppsala. De högsta dygnsmedelvärdena för PM<sub>10</sub> var 37 µg/m<sup>3</sup> i Umeå, 26 µg/m<sup>3</sup> i Göteborg och 42 i Uppsala, vilket kan jämföras med det 2005 införda EU-gränsvärdet för dygn på 50 µg/m<sup>3</sup>, vilket får överskridas högst 35 dygn per år. Medelvärdet för de finare partiklarna, PM<sub>2.5</sub>, var 7 µg/m<sup>3</sup> i Umeå och Göteborg. För PM<sub>2.5</sub> finns ännu inget gränsvärde. Medelvärdet för ozon var 29µg/m<sup>3</sup> i Umeå, 39 µg/m<sup>3</sup> i Uppsala och 27 µg/m<sup>3</sup> i Göteborg.

Statistiskt signifikanta korrelationer finns mellan många av miljövariablerna, den högsta mellan PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> i Göteborg ( $r=0.88$ ), (tabell 5). Motsvarande samband i Umeå vara svagare ( $r=0.50$ ). Kvävedioxidhalten i Umeå och Uppsala hade en signifikant korrelation med PM<sub>10</sub> ( $r=0.60$  respektive  $0.44$ ), medan halterna av kvävedioxid och partiklar inte var korrelerade i Göteborg. Svaveldioxid i Göteborg hade en lägre korrelation till PM<sub>2.5</sub> än till PM<sub>10</sub>.

**Tabell 4****Luftföroreningshalter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) och relativ luftfuktighet (%) som dygnsmedelvärden under dagboksperioden.**

	<b>Medelvärde</b>	<b>Std av</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Antal</b>
<b>Göteborg</b>					
NO2	24	6	12	42	63
O <sub>3</sub>	27	12	1	53	63
PM10	11	4	3	26	54
PM2.5	7	4	1	21	52
SO2	4	1	2	8	63
Temp	9	2	5	14	70
Rel fukt	85	3	75	92	70
<b>Uppsala</b>					
NO2	31	10	12	56	70
O <sub>3</sub>	39	11	15	69	70
PM10	17	7	7	42	67
Temp	7	3	0	13	70
Rel fukt	93	6	71	99	70
<b>Umeå</b>					
NO2	17	9	5	46	40
O <sub>3</sub>	29	11	12	51	40
PM10	11	5	4	37	70
PM2.5	7	3	3	18	70
Temp	4	3	-3	12	70
Rel fukt	94	6	73	99	65

Eftersom det inte är lämpligt att inkludera allt för positivt korrelerade föroreningsindikatorer i samma analys så valdes till huvudanalysen PM2.5, NO2, SO2 och ozon för Göteborg, PM10 och ozon för Uppsala och PM2.5 och ozon för Umeå.

**Tabell 5**  
**Korrelation mellan miljövariablerna.**

	NO2	O <sub>3</sub>	SO2	PM10	PM2.5	Temp
<b>Göteborg</b>						
NO2						
O <sub>3</sub>	<b>-0.74</b>					
SO2	<b>0.26</b>	-0.18				
PM10	0.10	-0.16	<b>0.49</b>			
PM2.5	0.07	-0.19	<b>0.34</b>	<b>0.88</b>		
Temp	-0.11	0.17	-0.08	<b>0.28</b>	<b>0.51</b>	
Rel fukt	<b>0.34</b>	<b>-0.45</b>	-0.14	-0.23	<b>-0.34</b>	<b>-0.40</b>
<b>Uppsala</b>						
NO2						
O <sub>3</sub>	0.01					
SO2	-	-				
PM10	<b>0.44</b>	0.20				
PM2.5	-	-	-			
Temp	0.16	0.09	-	<b>0.44</b>		
Rel fukt	-0.10	<b>-0.72</b>	-	<b>-0.37</b>	-	<b>-0.26</b>
<b>Umeå</b>						
NO2						
O <sub>3</sub>	-0.27					
SO2	-	-				
PM10	<b>0.60</b>	0.03	-			
PM2.5	0.27	<b>-0.37</b>	-	<b>0.50</b>		
Temp	<b>-0.52</b>	-0.14	-	0.06	<b>0.57</b>	
Rel fukt	-0.12	<b>-0.51</b>	-	-0.05	<b>0.29</b>	<b>0.42</b>

P-värde < 0.05 indikeras med fet stil.

### Astmaindikatorer

Den under dagboksperioden genomsnittliga prevalensen (andelen drabbade) för olika hälsovariabler skilde sig mellan undersökningsorterna (tabell 6). Andnöd rapporteras mest frekvent i Göteborg (19 %) och minst i Umeå (6 %). Astmabesvär den gångna natten visade ett liknande mönster, medan Göteborg låg lägst beträffande pip i bröstet. Astmaanfall rapporterades mest frekvent från Uppsala (8 %), men var så ovanligt i Umeå och Göteborg att variabeln inte inkluderades i sambandsanalyserna. Rethosta var relativt lika förekommande (19-23 %), och visade mindre korttidsvariation varför symtomet ej inkluderades i sambandsanalyserna. Att man haft feber respektive stannat inne/hemma på grund av luftvägsbesvär var mest vanligt i Göteborg. Rapportering av att man inhalerat mer medicin än normalt var också vanligast i Göteborg, liksom att man angivit sig ha haft mer besvär av astma än dagen innan och att man irriterats av utomhusluftens föroreningar.



**Tabell 6****Genomsnittlig dygnsprevalens (andel av dygnen) för respektive variabel.**

	<b>Göteborg</b>	<b>Uppsala</b>	<b>Umeå</b>
Irriterats av uteluftens föroreningar	11.7	8.4	4.6
Haft astmabesvär den gångna natten	7.2	5.0	3.7
Haft andnöd	19.3	12.8	6.0
Haft pip i bröstet	12.9	17.2	16.1
Inhalerat mer medicin	10.3	8.7	4.2
Haft mer besvär av astma än i går	16.7	11.4	9.0
Haft rethosta*	23.2	18.5	21.4
Haft astmaanfall*	2.5	7.8	1.4
Stannat inne/hemma p g a luftvägsbesvär*	2.7	0.4	1.2
Varit förkyld*	16.6	13.6	17.4
Haft feber	5.9	1.5	2.1

\*Frågan har ej ingått vid sambandsanalys

**Miljövariablernas samband med astma mm**

I Umeå fanns en signifikant effekt av dygnets halt av PM2.5 på summeringsvariabeln mer astmabesvär än igår (tabell 7). Samma variabel visade en signifikant besvärsökning med halten av ozon. Med ökad ozonhalt ökade i Umeå även rapporteringen av utomhusluften som irriterande samma dygn. Samma effekt hade även en ökning av den relativa luftfuktigheten.

För astmapanelen i Uppsala konstaterades inga statistiskt signifikanta effekter, men dygnets halt av PM10 hade en på gränsen till signifikant effekt på summeringsvariabeln mer astmabesvär än igår (tabell 7). Nära signifikant var även sambandet mellan ozon de senaste två dygnen och pip i bröstet.

Tabell 7.

Relativ riskökning uttryckt som oddskvoten för en enhets ökning ( $e^b$ ) samt dess 95%-iga konfidensintervall inom parantes. Fet stil indikerar statistiskt säkerställda samband.

Göteborg	PM2.5	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Temp	Rel fukt
Irriterades av luften <sup>1,4</sup>	1.07 ( 0.95-1.19 )	0.98 ( 0.94-1.02 )	0.99 ( 0.92-1.06 )	0.77 ( 0.53-1.12 )	0.82 ( 0.62-1.09 )	1.04 ( 0.93-1.16 )
Nattliga astmabesvär <sup>2,4</sup>	0.94 ( 0.83-1.06 )	0.97 ( 0.94-1.01 )	0.98 ( 0.92-1.05 )	0.74 ( 0.51-1.07 )	1.13 ( 0.85-1.50 )	0.91 ( 0.82-1.02 )
Andnöd <sup>3,5</sup>	0.95 ( 0.84-1.06 )	0.99 ( 0.95-1.03 )	1.03 ( 0.96-1.11 )	0.81 ( 0.59-1.12 )	0.95 ( 0.71-1.26 )	0.97 ( 0.87-1.09 )
Pip i bröstet <sup>3,5</sup>	0.88 ( 0.77-1.00 )	1.01 ( 0.97-1.06 )	1.02 ( 0.94-1.11 )	1.40 ( 1.00-1.97 )	1.10 ( 0.81-1.49 )	0.98 ( 0.86-1.11 )
Mer medicin än normalt <sup>3,5</sup>	0.99 ( 0.86-1.13 )	0.98 ( 0.94-1.03 )	0.96 ( 0.88-1.04 )	1.33 ( 0.92-1.92 )	0.74 ( 0.53-1.05 )	0.93 ( 0.81-1.06 )
Mer astmabesvär än igår <sup>1,5</sup>	0.97 ( 0.91-1.04 )	0.99 ( 0.97-1.02 )	1.00 ( 0.96-1.05 )	<b>1.24</b> ( 1.00-1.55 )	0.95 ( 0.80-1.13 )	0.96 ( 0.89-1.03 )
Uppsala	PM10	O <sub>3</sub>	Temp	Rel fukt		
Irriterades av luften <sup>1,4</sup>	1.00 ( 0.97-1.04 )	0.99 ( 0.97-1.01 )	0.94 ( 0.86-1.03 )	1.00 ( 0.94-1.05 )		
Nattliga astmabesvär <sup>2,4</sup>	1.02 ( 0.97-1.06 )	1.00 ( 0.97-1.03 )	0.98 ( 0.87-1.11 )	0.96 ( 0.90-1.02 )		
Andnöd <sup>3,5</sup>	1.02 ( 0.98-1.06 )	0.99 ( 0.97-1.02 )	0.99 ( 0.88-1.10 )	0.98 ( 0.92-1.05 )		
Pip i bröstet <sup>3,5</sup>	1.00 ( 0.96-1.03 )	1.02 ( 0.99-1.04 )	1.04 ( 0.94-1.15 )	1.02 ( 0.96-1.07 )		
Mer medicin än normalt <sup>3,5</sup>	1.01 ( 0.97-1.06 )	1.01 ( 0.98-1.04 )	1.00 ( 0.89-1.13 )	0.98 ( 0.92-1.05 )		
Mer astmabesvär än igår <sup>1,5</sup>	1.02 ( 0.99-1.05 )	0.99 ( 0.97-1.01 )	0.96 ( 0.89-1.03 )	0.99 ( 0.95-1.03 )		
Umeå	PM2.5	O <sub>3</sub>	Temp	Rel fukt		
Irriterades av luften <sup>1,4</sup>	1.30 ( 0.88-1.93 )	<b>1.10</b> ( 1.03-1.18 )	0.96 ( 0.76-1.22 )	<b>1.30</b> ( 1.01-1.67 )		
Nattliga astmabesvär <sup>2,4</sup>	0.98 ( 0.69-1.39 )	1.05 ( 0.98-1.11 )	0.90 ( 0.69-1.17 )	1.08 ( 0.84-1.38 )		
Andnöd <sup>3,5</sup>	1.18 ( 0.83-1.67 )	1.01 ( 0.95-1.06 )	1.01 ( 0.82-1.25 )	0.94 ( 0.73-1.21 )		
Pip i bröstet <sup>3,5</sup>	1.05 ( 0.69-1.61 )	1.03 ( 0.97-1.10 )	1.00 ( 0.77-1.30 )	1.02 ( 0.75-1.39 )		
Mer medicin än normalt <sup>3,5</sup>	1.21 ( 0.76-1.93 )	1.03 ( 0.95-1.11 )	0.99 ( 0.77-1.29 )	1.06 ( 0.77-1.46 )		
Mer astmabesvär än igår <sup>1,5</sup>	<b>1.30</b> ( 1.02-1.66 )	<b>1.04</b> ( 1.00-1.08 )	0.95 ( 0.83-1.09 )	1.12 ( 0.97-1.29 )		

1/ Luftföroreningsvariablerna avser halten samma dygn (lag0)

2/ Luftföroreningsvariablerna avser halten dygnet innan (lag1)

3/ Luftföroreningsvariablerna avser medelhalten samma dygn och dygnet innan (lag0-1)

4/ I analyserna ingår även dygnsnummer, dummyvariabler för vardag/helg, tillståndet dygnet innan samt individintercept.

5/ Samma som ovan (4) samt med feber eller ej i modellen.

I Göteborg fanns en signifikant effekt av dagens svaveldioxidhalt på summeringsvariabeln mer astmabesvär än igår, och en nära signifikant effekt hade svaveldioxidhalten de senaste två dygnen på pip i bröstet (tabell 7). För Göteborg fanns ett flertal negativa samband som dock inte var signifikanta.

## **DISKUSSION**

### **Studieuppläggnig**

Studiens deltagare får sägas vara yngre, vuxna astmatiker varav många med en lindrig astma och till övervägande del yrkesarbetande. Den gruppen utgjorde totalt nära 5 % av dem som svarat på postenkäten i ECRHS-studien.

Mätningarna av partiklar (PM10) och kvävedioxid i Uppsala sker gatunära, och skulle ha givit lägre värden med mer liknande placering som i Umeå och Göteborg. I studien undersöks dock hur förändringar av halten på respektive ort eventuellt påverkar astmatikerna. Det finns ytterligare mätningar av PM10 och kvävedioxid i Uppsala (IVL), vilka dock ej var validerade vid tidpunkten för denna bearbetning. Motsvarande gäller för Göteborg, där dessutom sulfat mäts vid en bakgrundsstation (Rörvik) utanför staden. I Umeå finns en mät punkt för kvävedioxid i centrum (Idun), vars mätningar bara delvis fungerade under den aktuella studieperioden. Avsikten är att göra kompletterande analyser med kvävedioxid (Idun) för Umeå, sulfat (Rörvik) för Göteborg och kvävedioxid (IVL) för Uppsala.

Eftersom studieperioden inte kom att innefatta någon riktig vinterväderlek blev halterna av lokalt genererade avgaser och förbränningsprodukter lägre än väntat. Denna undersökningsperiod speglar därmed inte ”värsta situationen” på de studerade orterna. Undersökningsperioden i denna studie inföll under oktober-december, medan den föregående studien 1995 pågick vecka 2-11. Göteborg hade en medeltemperatur på 9 grader i denna studie mot 1 grad i studien från första kvartalet 1995. För Uppsala var motsvarande värden 7 grader (aktuell studie) grader respektive 0 grader (1995). I Umeå var medeltemperaturen 4 grader, vilket kan jämföras med näraliggande Vännäs som hade -6 grader i studien från 1995. Väderförhållandena skiljer sig därmed ganska betydligt mellan de två studierna, trots att båda genomförts under vinterhalvåret.

### **Resultat**

Huruvida man haft mindre, oförändrade eller mer astmabesvär än igår var den fråga som förefaller ha störst tendens att visa ett samband till föroreningshalterna. I Umeå ökade andelen med mera astmabesvär signifikant med ökad halt av PM2.5 och ökad halt av ozon, i Göteborg ökade andelen signifikant med svaveldioxidhalten och i Uppsala ökade andelen nästan signifikant med halten av PM10.

Att astmabesvär kan förvärras av förhöjda halter av partiklar, ozon och svaveldioxid är känt från studier med högre halter än dessa. Särskilt anmärkningsvärt är att ozonhalten i Umeå respektive svaveldioxidhalten i Göteborg visade samband med mera astmabesvär. Beträffande svaveldioxidhalten i Göteborg, så kan denna tänkas vara korrelerad till och indikera halten av

sulfat och sura partiklar, vilket är en mer trolig orsak till försämring av astmatiker än dessa låga halter av svaveldioxid.

De kompletterande analyser för Umeå och Uppsala som diskuterats ovan är önskvärda för att bättre utvärdera eventuella samband med kvävedioxidhalten.

De enskilda symtomfrågorna visar inga statistiskt säkerställda akuta samband till luftföroreningshalterna. Inte heller vädervariablerna visar signifikanta samband. Det är dock möjligt att ytterligare samband framträder om man analyserar effekter över fler dygn, t ex veckomedelvärden. Dagboken innehåller denna gång aktivitetsinformation som inte utnyttjats vid den första bearbetningen.

## **Slutsatser**

Resultaten av denna undersökning visar att det finns en viss akut påverkan på astmatiker av förändringar i luftföroreningshalterna även vid de låga nivåer som uppmätts. Det är rapportering av mera astmabesvär än föregående dag som visar tydligast tendens till att påverkas av dagens luftföroreningssituation. Resultaten tyder dock på att halterna legat nära sådana nivåer där akuta effekter inte kan statistiskt säkerställas med denna studiestorlek och metodik. Eftersom studieperioden inte kom att innefatta någon period med riktig vinterväderlek utan präglades av mildt höstväder, speglar halterna av lokalt genererade avgaser och förbränningsprodukter inte ”den värsta situationen” som vintertid förekommer på de studerade orterna.

## **REFERENSER**

Forsberg B, Stjernberg N, Falk M, Lundbäck B, Wall S. Air pollution levels, meteorological conditions and asthma symptoms. *Eur Respir J* 1993;6:1109-1115.

Forsberg B, Thomasson L, Segerstedt B. Akuta luftvägsbesvär hos vuxna i relation till föroreningshalter – 1995 års studie för hälsorelaterad miljöövervakning. Inst för miljö- och hälsoskydd, Umeå universitet, 1996.

Forsberg B, Stjernberg N, Linne R, Segerstedt B, Wall S. Daily air pollution levels and acute asthma in southern Sweden. *Eur Respir J* 1998;12:900-905.

Forsberg B, Segerstedt B. Luftföroreningshalter och sjukhusinläggningar för luftvägssjukdomar i Göteborg 1988-1996. Projektrapport till Naturvårdsverket, Umeå universitet, Inst för folkhälsa och klinisk medicin, 2000.

## **TACK**

Ett varmt tack riktas till alla personer som deltog i undersökningen, liksom till de medarbetare i ECRHS som rekryterat deltagare och skött praktiskt arbete: Maj-Cari Ledin, Helena Tjällgren, Gerd Granung, Kristina Wass, Katarina Gjötberg Öström. Vidare vill vi tacka de mätansvariga vid respektive miljöförvaltning som ställt sina luftföroreningsdata till förfogande för studien.

