

# Tio miljöåtgärder



**De tio viktigaste miljöåtgärderna  
för att förbättra hälsan hos  
befolkningen i Stockholms län**

De tio viktigaste miljöåtgärderna för att förbättra hälsan  
hos befolkningen i Stockholms län

ISBN 91-975889-0-3

Produktion: Centrum för folkhälsa, Stockholms läns landsting

Tryck: Intellecta 2005

Omslagsfoto: Lars Edénus/Norrandia

Rapporten kan hämtas digitalt från Folkhälsoguiden,  
[www.folkhalsoguiden.se](http://www.folkhalsoguiden.se).

## Förord

Kunskapen om att och hur en förstörd och förvanskad miljö påverkar varje människas hälsa är stor – och växande. Men vi behövde inom Stockholms läns landsting en konkret och handfast, lättläst och lättillgänglig, redovisning över vad vi måste och kan göra. Nu och inom den närmsta framtiden.

Det är bakgrunden till uppdraget som gavs av landstingsfullmäktige i november 2004, att ta fram en åtgärdslista över de 10 viktigaste miljöåtgärderna som kan förbättra hälsan i Stockholms län. Resultatet är den rapport du nu håller i din hand.

Det är skrämmande läsning trots att innehållet till största delen nog får sägas vara väntat. Att luftföroreningar, buller, tobaksrök, uv-strålning och olika allergener påverkar människors hälsa vet vi så väl.

Men rapporten är unik så till vida att den utifrån vetenskaplig grund inte bara presenterar vilka miljöfaktorer som påverkar vår hälsa. Här exemplifieras även kostnader som miljöproblemen orsakar så länge samhället accepterar dem, liksom förslag på vad som kan göras för att ta itu med problemen.

Vad du nu har i handen är en samlad kunskapsbank. En del åtgärder som föreslås är gratis, det räcker med ett enkelt beslut. Andra kräver en insats som motsvarar en bråkdel av den potentiella besparingen.

Min uppmaning till läsaren är enkel: Oavsett din roll i samhället, ta till dig rapporten och omsätt den i verklighet. Tycker du inte att en belöning i form av minskat mänskligt lidande är stor nog finns ytterligare en krass bonus – lägre samhällskostnader.

Stockholm i augusti 2005

*Bengt Cedrenius*

Landstingsråd för miljö och hållbar utveckling  
2002-2005

# Innehåll

FÖRORD .....	3
INNEHÅLL .....	4
SAMMANFATTNING.....	5
UPPDRAGET.....	6
Målgrupp.....	6
Organisation.....	6
DEFINITIONER OCH AVGRÄNSNINGAR .....	7
Miljö.....	7
Definition och avgränsning.....	7
Miljöfaktor .....	8
Definition och avgränsning.....	8
Hälsa .....	9
Definition och avgränsning.....	9
Miljöåtgärd.....	9
Definition och avgränsning.....	9
Hälsoeffekt.....	10
Definition och avgränsning.....	10
MÅLSÄTTNING .....	10
1 – Miljöfaktorer och hälsa .....	10
2 – Möjliga åtgärder .....	10
3 – Prioritering .....	10
RESULTAT .....	11
1 – Miljöfaktorer och hälsa .....	11
Globala – regionala – lokala miljöfaktorer .....	11
Frivillig och ofrivillig exponering.....	11
Kommentarer till tabell 1.....	18
Kommentarer till tabell 2.....	23
Kommentarer till tabell 3.....	26
2 - Möjliga åtgärder.....	28
Kostnadsuppskattningar .....	39
3 - Prioritering av åtgärder .....	39
Faktorer som fått lägre prioritet .....	40
REFERENSER.....	44

## Sammanfattning

En arbetsgrupp med representanter för Stockholms läns landstings Centrum för folkhälsa och landstingets miljöavdelning har på uppdrag av landstingsfullmäktige identifierat de enligt gruppens bedömning tio viktigaste miljöåtgärderna för Stockholms läns landsting för att förbättra hälsan hos befolkningen i Stockholms län. Gruppen har i arbetet endast beaktat miljöfaktorer som idag har en vetenskapligt belagd effekt på hälsan i Stockholms län och kommer därför att behöva revideras i takt med att nya rön görs inom området.

De viktigaste åtgärderna är enligt arbetsgruppens bedömning (utan inbördes prioriteringsordning):

- Kontinuerligt informera övriga aktörer om betydelsen av luftföroreningar för hälsan hos befolkningen och behovet av åtgärder
- Säkerställ att SL och övriga transportansvariga inom landstingsorganisationen har resurser för att minska utsläpp av luftföroreningar från fordon genom bl a effektivare rening i egna fordon och arbetsmaskiner, alternativa bränslen, t ex etanol, biogas, vätgas i egna fordon och i upphandlad transport
- Säkerställ att SL och övriga transportansvariga inom landstingsorganisationen har resurser för att minska buller genom bl a effektivare ljuddämpning av fordon och trafiksystem samt bullerdämpande fasader
- Säkerställ att SL har resurser för att genomföra en handlingsplan för att öka andelen trafikanter som väljer kollektivtrafik genom att göra denna mer kundanpassad
- Fortsatt stöd till före detta rökare och kampanjer för minskad nyrekrytering till rökning
- Informera allmänhet och vårdpersonal om risker med solarier samt om tider på år och dag som UV-riskerna är störst. Verka för att varning går ut i media vid behov
- Aktiv begränsning av allergena innehållsämnen i produkter i landstingets upphandling
- Information, utbildning av både personal och befolkning om medel att undvika kontaktallergi och att undvika skador av våtarbete
- Kravställning om arbetsmiljön i egen verksamhet och i avtal med leverantörer.
- Initiera och stimulera forskning om vägtrafikens miljöinducerade hälsoeffekter för att klara ut sambanden mellan
  - olika slag av luftföroreningar
  - olika partikelstorlek i fasta luftföroreningar
  - bulleroch de sjukdomstillstånd som tycks ha korrelation till dessa faktorer

# Uppdraget

Stockholms läns landstings fullmäktige beslöt den 24 november 2004 att uppdra åt landstingsstyrelsen att ta fram en åtgärdslista på de tio viktigaste miljöåtgärderna för att öka hälsan i Stockholms län. Landstingsdirektören har delegerat uppdraget till miljödirektör Åke Wennmalm som i samråd med landstingets miljöchef och företrädare för Centrum för folkhälsa den 15 februari har tillsatt en arbetsgrupp och en styrgrupp för projektet (se Organisation) samt utvecklat uppdragsbeskrivningen till att omfatta följande moment:

- Göra en förteckning över ett antal sjukdomar eller ohälsotillstånd som helt eller delvis uppstått eller förvärrats av negativ miljöpåverkan.
- Göra en förteckning över de miljöfaktorer som förorsakat eller förvärrat ovanstående sjukdomar eller ohälsotillstånd.
- För var och en av de förtecknade miljöfaktorerna ovan lista en eller flera åtgärder riktade mot miljöfaktorerna som minskar deras negativa hälsopåverkan.
- Bland dessa åtgärder prioritera tio som utgör den slutgiltiga åtgärdslistan. I prioriteringen bör arbetsgruppen göra en sammanvägning av individ- och samhällsintressen samt bedöma kostnadseffektivitet, genomförbarhet och förväntad effekt.
- Efter tre månader vid behov genomföra en hearing med intressenter för att få synpunkter på arbetet.
- Avlämna slutrapport till styrgruppen senast den 20 juni 2005.

Faktorer som rör den psykosociala miljön ingår inte i uppdraget.

Arbetet är en del i landstingets arbete med hälso- och miljöfrågor och nära angränsande områden hanteras bl a i landstingets miljöpolicy (främst påverkan på den yttre miljön), folkhälsopolicy och den kostpolicy som är under beredning.

Den 7 juni antog landstingsfullmäktige folkhälsopolicyn för Stockholms läns landsting. Hälsa är ett huvuduppdrag för hela landstinget och landstinget ska verka för en god hälsa i hela befolkningen. Arbetet med miljöåtgärder för att förbättra hälsan hos befolkningen innebär en konkretisering av folkhälsopolicyn inom miljöområdet.

## Målgrupp

Rapporten ska kunna utgöra beslutsunderlag för Landstingsfullmäktige. Åtgärderna i rapporten riktar sig till befolkningen i Stockholms län.

## Organisation

Projektet genomfördes av en arbetsgrupp bestående av:

- Tom Bellander, docent, epidemiolog, Landstingsstyrelsens förvaltning (LSF), Centrum för folkhälsa (CFF), Avd för arbets- och miljömedicin
- Antonios Georgelis, docent, toxikolog, LSF, CFF, Avd för arbets- och miljömedicin
- Lena Gustafsson, LSF, Miljöavdelningen
- Per Gustavsson, docent, överläkare, LSF, CFF, Avd för arbets- och miljömedicin

- Lars Hällbom, fil dr, Kemi & Miljö Konsulterna AB (projektledare)
- Magnus Lindberg, professor, överläkare, LSF, CFF, Avd för arbets- och miljömedicin
- Pia Lindeskog, dr med sc, nutritionist, LSF, CFF, Avd för folkhälsoarbete
- Magnus Svartengren, professor, överläkare, LSF, CFF, Avd för arbets- och miljömedicin
- Elisabet Åman, LSF, Miljöavdelningen

Dessutom har ytterligare personer tillfälligt knutits till gruppen vid behov.

Projektledaren har rapporterat till en styrgrupp bestående av:

- Carola Liden, professor, avd chef, LSF, CFF, Avd för arbets- och miljömedicin
- Stefan Wallin, miljöchef, LSF Miljöavdelning
- Åke Wennmalm, miljödirektör, LSF Koncernledning (sammankallande)

## Definitioner och avgränsningar

Ett antal grundbegrepp som används i uppdragsbeskrivningen har av arbetsgruppen givits följande definitioner:

### Miljö

#### **Definition och avgränsning**

Med miljö avses *"Allt som ligger utanför människan"*.

#### **Kommentar**

Begreppet miljö har en mängd skilda definitioner i olika sammanhang. Arbetsgruppen har även låtit sig styras i arbetet av de definitioner som finns i Nationalencyklopedin och i miljöstandarden ISO 14001. Dessutom har vi använt de av riksdagen fastställda femton miljömålen som riktlinjer. Av dessa har följande haft direkt relevans för våra val av relevanta miljöfrågor genom att de direkt är kopplade till hälsoaspekter:

- **Frisk luft**
- **Giftfri miljö**
- **Säker strålmiljö**
- **God bebyggd miljö**

Kring de övriga miljömålen har vi gjort följande överväganden:

- **Begränsad klimatpåverkan.** Vi har inte kunnat se någon möjlighet att på vetenskaplig grund göra en direkt koppling mellan klimatpåverkan och hälsa. Givetvis kan ett förändrat klimat på sikt få mycket stor betydelse genom att påverka kvaliteten på våra livsmedel, att ge utrymme för utbredning av nya sjukdomar etc. På nuvarande stadium har vi dock bedömt att vi saknar möjlighet att fånga upp dylika effekter.
- **Bara naturlig försurning.** Försurning i mark och vatten kan vara av betydelse för hälsan genom urlakning av skadliga metaller till livsmedel och dricksvatten. Vi har bedömt att vi fångar upp dessa effekter inom ramen för målet ”giftfri miljö”.
- **Skyddande ozonskikt.** Nedbrytningen av ozonskiktet kan orsaka hälsopåverkan genom ökad UV-strålning. Vi har bedömt att vi fångar upp dessa effekter inom ramen för målet ”säker strålmiljö”.
- **Ingen övergödning.** Övergödning av sötvatten och hav kan sekundärt orsaka hälsopåverkan genom t ex att försämra kvaliteten på dricksvatten, förändra tillgången till vissa livsmedel och öka förekomsten av toxinproducerande mikroorganismer. Vi har bedömt att vi fångar upp de viktiga effekterna inom ramen för målet ”giftfri miljö”.
- **Levande sjöar och vattendrag, Hav i balans, levande kust och skärgård, Myllrande våtmarker, Storslagen fjällmiljö, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap.** Vi har bedömt att dessa mål visserligen är av betydelse för hälsan genom att tillgång till dessa miljöer har stor betydelse för rekreation och därav följande välbefinnande. Andra sekundära hälsoeffekter kan också uppkomma till följd av påverkan på dessa miljöer. Vi saknar dock idag möjlighet att hitta tydliga orsak-verkan-samband av relevans för detta projekt.
- **Grundvatten av god kvalitet.** Vi har bedömt att vi fångar upp de viktiga hälsoeffekterna av grundvattenförsämring inom ramen för målet ”giftfri miljö”.

## Miljöfaktor

### **Definition och avgränsning**

Med miljöfaktor avses i denna rapport *”Företeelse i omgivningen som påverkar människans hälsa”*.

I enlighet med styrgruppens uppdragsbeskrivning har vi uteslutit psykosociala faktorer. Vidare har arbetsgruppen valt att utesluta följande faktorer som vi uppfattar inte är miljöfaktorer i uppdragsbeskrivningens mening:

- Fysiska skador orsakade av t ex olyckor
- Infektionssjukdomar

Stadsplaneringen kan också betraktas som en miljöfaktor genom att den skapar eller förhindrar möjligheter till fysisk motion genom anläggande av gröna stråk, gång- och cykelvägar etc. Detta hanteras av landstinget i andra delar av folkhälsoarbetet.



Slutligen har vi uteslutit effekter av elektromagnetiska fält från t ex inbyggda ställverk, kraftledningar, sändarmaster, bildskärmar och mobiltelefoner. Frågan har nyligen utretts noggrant (7, s 254-258) och författarna kunde inte finna några väl dokumenterade hälsoeffekter av de fältstyrkor som befolkningen idag exponeras för. Man betonade dock att det ännu är för tidigt att uttala sig om hälsoeffekter av långtidsexponering av mobiltelefoner och annan utrustning som inte varit i allmänt bruk under längre tid.

## **Kommentar**

Det finns en mängd vägar att ringa in miljöfaktorer med eventuell påverkan på hälsan. En princip som används i det standardiserade arbetet med miljöledningssystem är att utgå från mänskliga aktiviteter och bena sig fram till enskilda miljöfaktorer. Ett exempel: biltrafik betraktas som en miljöfaktor vars miljöbelastning kan delas upp i parametrarna:

- Utsläpp av växthusgaser
- Luftförorening
- Trafikolyckor
- Vattenförorening
- Buller
- Markförorening

I nästa steg kan t ex punkten luftförorening delas upp i t ex partiklar, kväveoxider, svaveldioxid, kolväten etc. Punkten partiklar kan delas upp i sot från förbränningen, vägslitage, dubbslitage, däckslitage etc. och dessa i sin tur delas upp vidare efter t ex storlek.

En annan princip är att utgå från föroreningsslag på makronivå (luftförorening) eller mikronivå (organiska luftburna partiklar inom visst storleksintervall) och söka sig fram till föroreningskällorna.

En tredje princip som har utbredd användning idag är att utgå från de 15 nationella miljömål som fastställts av riksdagen och bena upp dem i relation till det problem man studerar. Angreppssättet har den fördelen att miljömålen har fastställts efter en både vetenskaplig och politisk diskussion, är väl förankrade och därmed lätta att kommunicera och få acceptans för.

Vi har valt att använda alla dessa vägar.

## **Hälsa**

### **Definition och avgränsning**

Arbetsgruppen har utgått från WHO:s definition *"Hälsa är ett tillstånd av fullständigt fysiskt, psykiskt och socialt välbefinnande och inte enbart avsaknad av sjukdom och handikapp"*.

## **Miljöåtgärd**

### **Definition och avgränsning**

Med miljöåtgärd avses i denna rapport *"En åtgärd som påverkar miljön i en sådan riktning att förutsättningar för hälsa skapas eller förstärks"*.

## **Kommentar**

I projektet har vi utgått från effekter på befolkningen i Stockholms län. Vi har givetvis inte föreslagit åtgärder som påverkar befolkning i andra regioner negativt.

## **Hälsoeffekt**

### ***Definition och avgränsning***

Här ges ingen entydig definition utan olika parametrar behövs för att mäta hälsoeffekter. Arbetsgruppen har försökt att kvantifiera förbättringar (och försämringar) av hälsan snarare än ohälsa.

# **Målsättning**

## **1 – Miljöfaktorer och hälsa**

Målsättningen var att ta fram en förteckning över kända sjukdomar eller ohälsotillstånd som orsakas eller förvärras av miljöfaktorer samt att förteckna dessa miljöfaktorer. Listan ska så långt möjligt stödjas av en tydlig och vetenskapligt grundad beskrivning av de miljöfaktorer som orsakar ohälsa och över sambandet mellan miljöfaktor och hälsa. Förteckningen bygger på den vetenskapliga dokumentation som är tillgänglig idag och blir därmed en färskvara som bör uppdateras med några års mellanrum i takt med att nya rön kommer fram.

## **2 – Möjliga åtgärder**

Målsättningen var att ta fram en lista med minst en möjlig åtgärd för att minska den negativa påverkan på hälsa för var och en av de listade miljöfaktorerna. Listan ska stödjas av en så tydlig och vetenskapligt grundad beskrivning som möjligt av de effekter som åtgärden förväntas få på respektive miljöfaktor och vad detta förväntas ge för positiv hälsoeffekt.

## **3 – Prioritering**

Målsättningen var att bland de listade åtgärderna prioritera tio som av arbetsgruppen bedöms vara de viktigaste. Listan ska så långt som möjligt också visa vem som har ansvar och mandat för varje föreslagna åtgärd samt en uppskattning av kostnader för åtgärden, kostnad för utebliven åtgärd och vinst av åtgärd. I detta arbete går arbetsgruppen vidare endast med miljöfaktorer som har en dokumenterad effekt på hälsan i Stockholms län. Detta för att säkert kunna hävda att föreslagna åtgärder också kommer att kunna ge en positiv effekt på hälsan. Många av de övriga miljöfaktorer som identifierats är också viktiga att minska på grund av risken för framtida hälsopåverkan (försiktighetsprincipen) men det har inte varit vårt uppdrag att prioritera på den grunden. Prioriteringarna gäller vid dagens kunskapsläge. Ny kunskap vad avser hälsoeffekter liksom förändrad exponeringsbild kan i framtiden ge underlag för andra prioriteringar.

# Resultat

## 1 – Miljöfaktorer och hälsa

Arbetsgruppen har sammanställt de samband som deltagarna tidigare har presenterat i rapporter och kompletterat med kunskap från andra medarbetare inom Centrum för folkhälsa och i vissa fall externa källor som CFF inte använt i tidigare rapporter. Gruppen valde sedan att dela upp redovisningen i tre tabeller.

*Tabell 1* visar de miljöfaktorer som har vetenskapligt väl belagda samband med hälsoeffekter hos människa och där det finns belagt eller finns god grund att misstänka att effekterna förekommer i definierad omfattning i Stockholmsregionen. Med dessa miljöfaktorer har vi sedan gått vidare med att ta fram åtgärdsförslag.

*Tabell 2* visar miljöfaktorer som orsakar kända hälsoproblem hos människa men där arbetsgruppen har bedömt att tillgängligt vetenskapligt underlag tyder på att vidtagna åtgärder lett till att miljöbelastningen av faktorn inte ökar eller till och med har minskat (är på väg att minska). Dessa miljöfaktorer har inte prioriterats i det fortsatta arbetet.

*Tabell 3* visar miljöfaktorer som orsakar vetenskapligt väl belagda hälsoeffekter på försöksdjur och i vissa fall på människa men där inget tillgängligt underlag tyder på att de idag har mätbara hälsoeffekter på befolkningen i Stockholmsregionen. Dessa miljöfaktorer behandlas vidare i text där arbetsgruppen har pekat på kända risker som bör observeras i framtiden för att få tidiga varningssignaler om miljöfaktorerna börjar närma sig farliga nivåer.

### **Globala – regionala – lokala miljöfaktorer**

De miljöfaktorer vi har samlat i tabellerna innefattar till liten del sådana globala faktorer som tenderar att dominera dagens miljödebatt. Det är självklart så att växthuseffekten kan leda till mycket omfattande folkhälsoeffekter genom att t ex möjliggöra för tropiska sjukdomar att öka sina utbredningsområden, genom att orsaka brist på tjärligt vatten i nya geografiska områden osv. De här miljöfaktorerna är, bl a just genom sin globala utbredning, svåra att stringent koppla till en specifik hälsoeffekt. Detta gör naturligtvis inte att de bör betraktas som en mindre riskfaktor än många av de faktorer vi listat i tabellerna, men uppgiften i detta projekt var att identifiera faktorer där man säkert kan säga att vidtagna åtgärder leder till förbättrad hälsa hos befolkningen i regionen.

Regionala miljöfaktorer som t ex ansamlingen av miljögifter i Östersjön är också av en sådan karaktär att det är svårt att hitta metoder för att knyta en enskild faktor till en enskild hälsoeffekt. I fet östersjöfisk finns t ex idag en cocktail av fettlösliga miljögifter med effekter som ibland kan vara additiva, ibland interagera på andra sätt och i denna komplexa bild har vi inte hittat entydiga belegg för kopplingar mellan enskilda faktorer och hälsoeffekter.

Därmed har vi hamnat i mer lokala miljöfaktorer såsom luftföroreningar av till största delen lokalt ursprung, buller med helt lokalt ursprung, allergener med likaledes lokalt ursprung m fl.

### **Frivillig och ofrivillig exponering**

I våra direktiv från uppdragsgivaren ingick att vi i detta projekt inte skulle inkludera sådana miljöfaktorer som vi frivilligt utsätter oss för. I några fall finns sådana ändå med i tabellerna därför att samma faktor inkluderar både frivilliga och ofrivilliga exponerings-

moment. Ett exempel är rökning där åtgärder mot rökning minskar ofrivillig exponering för tobaksrök i rökarens omgivning liksom rökarens ofrivilliga exponering för miljöfaktorn kadmium. Som bieffekt uppstår dessutom en mycket större folkhälsoeffekt i minskningen av sjukdom hos rökare som avbryter sin frivilliga exponering och vi har inte sett något skäl att avstå från att inkludera detta i vinsten av vidtagna åtgärder.

**Tabell 1. Miljöfaktorer som har vetenskapligt väl belagda samband med hälsoeffekter hos människor och där det finns belagt eller finns god grund att misstänka att effekterna förekommer i Stockholmregionen.**

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Kostnad	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
<b>Luftföroreningar</b>	Gemensamt för luftföroreningar oavsett källa	10 % besvärade av luftföroreningar <sup>1, 14</sup> Miljökvalitetsnorm för NO <sub>2</sub> överskrids <sup>1, 36</sup> Årsmedelvärde Sthlm:s innerstad 2003 NO <sub>2</sub> 18 µg/m <sup>3</sup> , PM10 (inandningsbara partiklar mindre än 10 µm) 14 µg/m <sup>3</sup> , <sup>11</sup> .	Luftvägssjukdom, hjärt-kärlsjukdom <sup>15, 30, 34, 39</sup> och lungcancer <sup>1, 42 ff.</sup>	Kostnad för en lungcancer 1,8-11,8 Mkr <sup>26</sup> .	Ca 270 sjukhusinläggningar i Sthlm pga. Luftvägssjukdom. Därav 60 av partiklar och 210 av NO <sub>2</sub> <sup>1, 50</sup> . Ca 390 pga. hjärt-kärlsjukdom, därav 100 partiklar, 290 NO <sub>2</sub> <sup>10</sup> 100 - 200 lungcancerfall per år i riket <sup>1, 30 ff.</sup> . En minskning av PM2,5 med 3,5 µg/m <sup>3</sup> skulle leda till en sammanlagd vinst av 280 000 levnadsår i regionen <sup>10</sup> .	NOx minskar, men ej ozon el PM10. Rekommenderade värden överskrids <sup>1, 5, 14</sup> . Övergång till bio-bränslen i små och medelstora anläggningar kan kraftigt öka partikelutsläppen <sup>25</sup> .
	Trafik Energiproduktion, industri och byggnation betydelse-löst jämfört med trafik <sup>13</sup>	Sot 9 %, tung diesel 1 %, lätt diesel 0,5 %, bensin med kat 2 %, bensin utan kat 10 %, arbetsfordon, uppvirvling från väg troligen lika stor som avgas. Uppvirvling 87 %, avgaser totalt 8 % <sup>13</sup> .			Antalet dödsfall per dag ökar ca 2 % per varje ökning av ozonhalten med 10µg/m <sup>3</sup> . Kraftigt ökande sjukhus-intagningar vid svenska normalhalter <sup>1, 5, 41</sup> .	
	Arbetsmiljö	I snitt 15 % (kvinnor) och 20 % (män) anger att de exponeras >¼ av arbetsdagen <sup>2</sup> . Bland byggnadsarbetare 76 % exp. (damn/fibrer), tandläk/tsköt hög andel (akrylater), frisörer/skönhetsvårdare 50 % <sup>2</sup> . Motoravgaser ca 4 % <sup>2</sup> .	Stort panorama sjukdomar, exempel: allergi/astma (frisörer, mjöldamm mm), KOL (byggnadsarbetare), lungcancer (bl a motoravgaser), hjärtinfarkt av fina partiklar <sup>2</sup> .	Kostnad för en astmaattack 900-2 600 kr <sup>26</sup> .	Ca 2 % av manlig arbetskraft i Stockholm exponerad för motoravgaser i så hög omfattning att ökad risk för lungcancer föreligger. Tillskott ca 7 fall per år <sup>24</sup> . Omkring 2 % av alla cancerfall enligt cancerkommittén orsakade av arbetsmiljöfaktorer, totalt 22 per år i Stockholm.	Variande

Tabell 1, forts.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Kostnad	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
<b>Inomhusluft</b>	Byggmaterial Mark Inredning Verksamhet i lokalen Inventilation Tillväxt av mikroorganismer	10-20 % besvärade av inomhusmiljön, 7 % har symtom av bostaden <sup>1 s. 14</sup> .	Obehag, besvärsupplevelser, luftvägssymtom, astma <sup>7 s. 159</sup> .	Kostnad för en astmaattack 900-2 600 kr <sup>26</sup> .	I Stockholms län ca 200 000 (20 % av drygt 1 miljon nationellt) vuxna i åldern 19-81 år rapporterar symtom pga. faktorer i inomhusmiljön <sup>1 s. 58</sup> . Nationellt mer än 1000 barn årligen i ålder upp till 4 år astmasymtom <sup>7 s. 130</sup> .  Motsvarande riskbedömning beräknat på ett underlag (SCB) om 104 644 barn i åldersgruppen 0-4 inom Stockholms län kan grovt uppskattat innebära att ca 250 barn årligen inom denna åldersgrupp drabbas av astmasymtom till följd av fukt- och/eller mögel-skador i hemmet.	Omfattande exponering. Stor del av dagen tillbringas i olika inomhusmiljöer. Betydelsefull exponering för små barn.
<b>Radon</b>	Byggmaterial Mark	Ca 40 000-80 000 i Stockholms län (200 000-400 000 i Sverige) exponeras över gränsvärdet <sup>1 s. 10</sup> .	Lungcancer <sup>1 s. 170</sup>	Kostnad för en lungcancer 1,8-11,8 Mkr <sup>26</sup> .	Förekomsten i Stockholm kan uppskattas till 80 fall per år. 400 fall av lungcancer i riket <sup>1 s. 10</sup> (varav 80 % är rökare <sup>45</sup> ).	
<b>Andras tobaksrök</b>	Rökning	Omkring 6 % i bostaden, 5 % på arbetet, 4 % på annan plats, 12 % totalt <sup>1 s. 61</sup> .	Lungcancer, hjärtinfarkt, ischemisk hjärtsjukdom, luftvägsinfektion, astma, plötslig spädbarnsdöd <sup>1 s. 62-65</sup> .	Kostnad för en lungcancer 1,8-11,8 Mkr <sup>26</sup> . Kostnad för en astmaattack 900-2 600 kr <sup>26</sup> .	30-60 fall av lungcancer, drygt 1000 insjuknanden i hjärtinfarkt och ischemisk hjärtsjukdom <sup>1 s. 14</sup> , perinatal dödlighet <sup>7 s. 42</sup> , koppling till astma <sup>7 s. 117</sup> , drygt 500 fall upprepade öroninflammation, drygt 500 fall astma, enstaka fall av plötslig spädbarnsdöd <sup>7 s. 148</sup> .	Minskande exponering generellt <sup>1 s. 14</sup> .

Tabell 1, forts.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Kostnad	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
<b>Andras tobaksrök på arbetsplatsen</b>	Rökning	8 % av alla anställda i Stockholm år 2001 <sup>6 s.32</sup> .	Hjärt-kärlsjukdom, lungcancer, luftvägs-sjukdom <sup>7 s.152 ff.</sup> .	Kostnad för en lungcancer 1,8-11,8 Mkr <sup>26</sup> .		Minskade 1991-2001 från ca 20 % till 8 % <sup>6</sup> . Personal inom hemsjukvården fortfarande utsatta.
<b>Läkemedel (aktiva läkemedels-substanser)</b>	Cytostatika, antibiotika m.fl.	Hantering i sjukvården. Sjuksköterskor plus en 5-10 gånger större grupp av undersköterskor, städpersonal, tvätteri-personal, avfalls-hanterare m.fl. <sup>30</sup> .	Överkänslighetsreaktioner, cytotatika-relaterade effekter <sup>30</sup> .		I snitt 15 fall rapporteras årligen i arbetskadestatistiken. Ett mörkertal på grund av bristfällig arbetsskade-rapportering inom sjukvården <sup>30</sup> .	Konstant. Antal rapporterade fall varierade mellan 8 och 22 under 1992-2000 <sup>30</sup> .
<b>Buller</b>	Väg, Tåg-, och flygtrafik Diskotek/konserter Leksaker Grannar Fläktar	Ca 20 % störda av vägtrafik och grannar varav hälften vägtrafik <sup>1 s.14</sup> . Enl. SNV 30 % i Stockholms stad, 20 % i resten av länet exponerade för fasadbullernivåer i bostaden >55 dBA (riktvärde). 1/3 upplever symptom <sup>44</sup> . Andelen störda har ökat mellan 1997 och 2002 <sup>20 s.38</sup> .	Försämrad hörsel, sömnstörningar, ökad risk f blodtrycksjukdom <sup>1 s.124</sup> . Tinnitus, försämrad inlärning <sup>7 s.212</sup> . Allmän besvärsupplevelse ("annoyance") Vid exponering för flygbuller indikation på sämre skolprestationer, främst minne, skattad till 1-2 månader försening i skolplan. Hypertoni, indikationer på ökad risk för hjärtinfarkt <sup>8</sup> .		3-4 % tolvåringar tinnitus, 3 % sömnsvårigheter, vägtrafik bakom hälfen, 24 % obehag skola/fritids, 4 % obehag hemma <sup>7 s.212</sup> . Hörselskada <10 % av 20-30-åringar <sup>7</sup> . 2-3 % av ischemisk hjärtsjukdom (kärlkramp + infarkt) kan ha buller som bidragande faktor <sup>8</sup> .	Vägtrafikbuller oförändrat? Buller från fläktar och fastighets-installationer ökar <sup>1 s.14</sup> .
	Arbetsmiljö	I Stockholm: Män 19 %, kvinnor 15 % så bullerexponerade att samtal på 1m håll försvåras <sup>4</sup> .			Totalt 1700 anmälda arbetskadefall/år i Sverige (2003), stort mörkertal för allt utom hörselskadande buller <sup>4</sup> .	Bland män i Stockholm var exp. oförändrad 1991-2001, 20 % bland kvinnor ökade andelen exp. från 13 till 15 %. Ökning inom förskola <sup>4</sup> .

Tabell 1, forts.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Kostnad	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
<b>UV-ijus</b>	Sol Solarier	Hela befolkningen, varierande efter solvanor och vistelse i länder närmare ekvatorn.	Melanom, skivepitelcancer, basalcellscancer, grå starr <sup>7, s. 247</sup>	Kostnad för ett hudcancerfall 28 000-519 000 kr <sup>26</sup> . Kostnad för UV-inducerad hudsjukdom i Stockholmsregionen 162 Mkr/år <sup>15</sup> .	Orsakar stor andel hudcancer <sup>1, s. 14</sup> . Melanom + skivepitel < 5000 sv, basalcell 25 000-30 000 <sup>7, s. 246 ff.</sup>	Framförallt beroende på solvanor <sup>1, s. 14</sup> .
<b>Allergi-framkallande ämnen i produkter</b>	<b>Parfym-ämnen (parfym; engelska fragrances)</b>	Exponering i hela befolkningen	Kontaktdermatit, kontaktallergi, hyperreaktivitet <sup>1, s. 147 ff.</sup>	Kostnad för en kontaktallergi DKK <sup>26</sup> .	Som grupp vanligt kontaktallergen; i testpopulationer >8 % <sup>3</sup> .	Ökande exponering; viss begränsning genom lagstiftning <sup>3, 16, 17</sup> .
	<b>Konserveringsmedel</b>	Hela befolkningen och i vissa yrkesmiljöer <sup>18</sup> .	Kontaktdermatit, kontaktallergi <sup>1, s. 161 ff.</sup>	Kostnad för en kontaktallergi 79 000-690 000 DKK <sup>26</sup> .	Som grupp vanligt kontaktallergen; i testpopulationer 3-10 % <sup>3</sup> .	Variation i exponering pga. tillkomst av nya medel. Ökning för kosmetikarelaterade allergen <sup>16, 17, 18</sup> .
	<b>Nickel</b>	Generellt i befolkningen, vissa yrkesmiljöer	Kontaktdermatit, kontaktallergi <sup>1, s. 161 ff.</sup>	Kostnad för en kontaktallergi 79 000-690 000 DKK <sup>26</sup> .	3-7 % av män, 8-27 % av kvinnor i olika åldersgrupper <sup>1, s. 162</sup> Ca 15 % av kvinnor kontaktallergiska gm hudkontakt med föremål som avger nickel <sup>1, s. 14</sup>	Hittills ökande men ny lagstiftning begränsar <sup>1, s. 167</sup> .
<b>Gummi-kemikalier och naturgummi (latex)</b>	Gummi produkter (skyddshandskar, medicinsk-tekniska produkter, leksaker, preventivmedel mm)	Hela befolkningen. Inom hälso- sjukvård, städning, kem-teknisk industri, livsmedels-hantering <sup>4, s. 81, 19</sup> .	Kontaktseksem, kontaktallergi, gummi-kemikalier, snabb-allergi (urticaria, rhinokonjunktivit, astma, anafylaxi) för naturgummi <sup>19, s. 10 ff.</sup>	Kostnad för en kontaktallergi 79 000-690 000 kr <sup>26</sup> .	Kontaktallergi gummi kemikalier 1-3 % i testpopulationer Snabballergi i befolkning < 1%, inom hälso- och sjukvård 5-25 % beroende på exponeringssituation <sup>19</sup> .	I befolkningen - ökning? Hälso-sjukvård minskning? Livsmedelshantering ökning?



Tabell 1, forts.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Kostnad	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
Vårarbete (sjukvård, serviceyrken m.m.)	Arbete med frekvent vattenkontakt, detergent, livsmedel	Mycket vanligt, stor riskfaktor för hand- eksem <sup>3</sup> .  Generellt i befolkningen (arbete i hemmet) och inom yrken av servicekaraktär, hälso- sjukvård <sup>19, 22</sup> .	Kontaktdermatit, framför allt handeksem <sup>1</sup> s. 161ff.		Prevalens handeksem 15-20 % i exponerade grupper/yrken <sup>6, 8, 82</sup> .	Hög exponering, kan minskas genom lagar, anvisningar, arbetsrutiner <sup>23</sup> .
Exponering för hälsoskadliga livsmedel	Utbud av snabbmat	C a 50 % av män i länet är överviktiga/feta, ca 35 % av kvinnorna, c a 15 % av barn/ungdomar.			Dagligen passerar i genomsnitt 50 personer inom Stockholms läns landsting gränsen för övervikt eller gränsen för fetma <sup>46</sup> .	Inget tecken för att exponering för snabbmat minskar <sup>5</sup> .
	Kraftig marknadsföring av energität mat	-"-			-"-	Inga tecken på att marknadsföring minskar <sup>5</sup> .
Fysisk belastning i arbetet		I befolkningen som exempel: Tunga lyft män 27 %, kv 19 % <sup>6</sup> .			Andel män med ländryggsbesv: 5-25 % i olika yrkesgrupper, högst bland städare, montörer, byggnadsarbetare, gods- hantering mm <sup>6</sup> . Bland kvinnor: 7-29 %, högst bland vårdbiträden, usk, tandläk, tandskött <sup>6</sup> .	Sjukligheten ökar <sup>6</sup> .

## **Kommentarer till tabell 1**

### **Luftföroreningar**

Storstadsbefolkningen exponeras dagligen för luftföroreningar som till stor del härrör från förbränningsavgaser från fordonstrafiken. Omfattande forskning har visat att exponering för luftföroreningar, och kanske främst då i partikulär form, har en tydlig koppling till hälsoeffekter, som ökad morbiditet och mortalitet i lung- och hjärt/kärlsjukdomar (48, 49, 54). Man har även sett att antalet akutbesök bland astmatiker ökar liksom medicineringsbehovet, i samband med förhöjda luftföroreningshalter (49, 59). Epidemiologiska studier har visat på en samvariation mellan exponering och hälsoutfall med bara någon dags fördröjning. Kammarexponeringsstudier med dieselavgaser ( $PM_{10}=300\mu g/m^3$  i 2 tim alt  $PM_{10}=108\mu g/m^3$  i 1 tim), har visat att dieselavgaser inducerar en inflammatorisk reaktion i de nedre luftvägarna hos friska försökspersoner, exemplifierat med en ökning av andelen neutrofila granulocyter, liksom en koncentrationsstegring av olika inflammatoriska mediatorer (t ex interleukin (IL)-6, IL-8) i inducerat sputum och lungsköljvätska (52, 55). Även en viss inflammatorisk påverkan har påvisats hos astmatiker med förhöjda nivåer av IL-6 i inducerat sputum (53), men den kanske mest dramatiska effekten i den studien var en kraftigt ökad bronkiell reaktivitet mot metakolin till följd av exponeringen.

En kortvarig vistelse i en vägtunnel (Söderledstunneln) har visats sig potentiella det allergiska svaret hos milda astmatiker, vid en efterföljande allergenprovokation, jämfört med en kontrollexponering med filtrerad luft (60). Aktuell forskningsgrupp har i en exponeringsstudie, visat att två timmars vistelse i Söderledstunneln inducerar en mild inflammatorisk reaktion i de nedre luftvägarna hos friska försökspersoner (51), med en signifikant ökning av lymfocyter och alveolära makrofager i lungsköljvätska.

Partiklar i storstadsmiljö har dock olika ursprung. Dels utgörs de av förbränningspartiklar som huvudsakligen är små, dvs. mindre än 100 nm i storlek. Dels utgörs det av slitagepartiklar som kan komma från däck, med eller utan dubbar i kontakt med vägbanan, slitage från t.ex. bromsar eller sandning. Slitagepartiklar är typiskt stora och skattas väl av partikelmått som  $PM_{2.5}$ , eller  $PM_{10}$ . Förbränningspartiklar däremot bidrar lite till massan och skattas bättre av antalet partiklar.

Det är ännu oklart på vilket sätt man skall värdera riskerna i olika partikelmiljöer. Forsberg B och Segerstedt har i en rapport till Vägverket (50) rapporterat att vägdamm ökar luftvägsproblemen och leder till fler akutbesök och inläggningar på sjukhus för problem i andningsorganen, t ex astma. I denna studie fanns inga tecken på att vägdammsexponering påverkar inläggningar för hjärt-kärlsjukdom, vilket skulle kunna bero på att det är finare, förbränningsrelaterade partiklar som ligger bakom de samband mellan  $PM_{10}$  och akuta fall av hjärt-kärlsjukdom som konstaterats även i Stockholm. Kunskapen är ännu begränsad och man kan idag inte hävda med vetenskaplig trovärdighet att man vet att den ena eller andra partikelsorten har helt skilda effekter. Sammanfattningsvis bör man vara något försiktigt i tolkningen av sammanvägda mått utan hänsyn taget till källan. Ett specialfall utgörs av spårvägsmiljö som tunnelbanemiljön erbjuder. På grund av friktion vid bromsning alstras en mycket hög partikelexponering i utrymmen med begränsad ventilation med ett högt metallinnehåll (främst järn) och mindre förbränningskomponenter. In vitro-studier antyder att sådana partiklar kan ha väl så kraftiga effekter. Kunskapen är ännu mycket ofullständig vad avser om dessa partiklar är mindre eller mer skadliga för hälsan och undersökningar av detta bör ha hög prioritet.

Vi har valt att hantera luftföroreningar som ett sammanslaget begrepp både i denna sammanställning och när vi diskuterar åtgärder. Luftförorening är en komplicerad mix av

olika skadliga ämnen där samma ämne oftast kommer från många olika källor. För vissa ämnen finns goda data som visar samband mellan det enskilda ämnet och ohälsa (t ex 1, s 28 ff, 7 s 166 ff), men detta innebär inte att man kan utesluta att olika typer av föroreningar samverkar i att påverka hälsan.

När det gäller partiklar pågår en vetenskaplig diskussion (t ex 1 s 28 ff, 7 s 166 ff) om de skilda riskbilderna med olika storlekar på partiklar där de större (>PM<sub>2,5</sub>) i första hand anses öka frekvensen luftvägssjukdom och de mindre i första hand anses påverka frekvensen hjärt- och kärlsjukdom. Bilden är inte helt klar bl a beroende på osäkerheter kring skilda effekter av olika slag av partiklar, t ex sot från förbränning av fossila bränslen, sot från förbränning av biobränslen och partiklar som virvlas upp från vägar där det finns studier som pekar på stora skillnader i partiklarnas beteende i och påverkan på kroppen. Vår bedömning är att det är viktigt att arbeta med minskning av alla de luftföroreningar som finns i tabellen. Genom att hantera luftförorening som ett sammanslaget begrepp bedömer vi att de åtgärder som föreslås i denna rapport också kommer att minska halter av andra potentiellt skadliga substanser i luften.

## **Rökning**

Egen rökning orsakar givetvis väsentligt större ohälsa än andras rökning. I vårt uppdrag är rökningen i sig dock inte att betrakta som en miljöfaktor utan som en beteendefråga. Åtgärder mot rökning kommer ändå att återfinnas i vår åtgärdslista eftersom kadmiumföroreningen av tobak är en miljöfaktor i den mening som avses i detta uppdrag.

Ett speciellt problem är hemvårdspersonal som utsätts för tobaksrök i patienters hem. Det är inte självklart vem som kan påverka detta eftersom man här rör sig i gränslandet mellan arbetsmiljö och hemmiljö.

En fråga för landstinget är också lämpligheten av att cigaretter och rökto bak erbjuds till försäljning i landstingets lokaler.

## **Läkemedel**

I denna tabell hanteras endast läkemedelseffekter som dokumenterats i arbetsmiljö inom vården. Risker för exponering för läkemedelssubstanser i den yttre miljön behandlas i tabell 3.

## **UV-ljus**

Ultraviolett strålning från solen är en naturlig miljöfaktor men moderna solvanor orsakar inte desto mindre att olika typer av UV-inducerade tumörer, både livshotande och vanställande, orsakar omfattande lidande och kostar mycket stora summor i vården. Det finns idag ingen möjlighet att skilja ut hur stor del av sjukdomen som orsakas av naturlig UV-strålning eller av syntetisk strålning i solarier. Inte heller går det att säkert bedöma om den reduktion av ozonskiktet som är en följd av mänsklig påverkan i någon utsträckning påverkat sjukta len hittills. Ingen kan heller säkert säga om reduktionen av ozonskiktet kommer att fortsätta eller hur stor den kommer att vara när den är maximal. Vi har därför valt att hantera alla typer av UV-strålning som en gemensam miljöfaktor.

## Allergiframkallande ämnen

Kontaktallergi är en fördröjd, cellmedierad reaktion som ger upphov till ett eksem då huden exponeras för allergenet. Kontaktallergi är vanligt i befolkningen (uppskattningsvis 15-20 % har minst en kontaktallergi) och leder till ibland långtgående konsekvenser för en drabbad individ. De vanligaste orsakerna är metaller (främst nickel), konserveringsmedel och parfymämnen. Många kontaktallergen finns både i arbetsmiljön, där personal inom vården är starkt exponerade (6) och i individens närmiljö utanför arbetet. Uppkomst av kontaktallergi och utlösande av reaktioner hos redan allergiska personer kan begränsas och förebyggas genom åtgärder som minskar möjligheterna till hudexponering, exempelvis genom lagstiftning och genom upphandling av produkter som har begränsat innehåll av vanliga allergen.

Snabballergi (IgE-medierad) för naturgummilatex (i dagligt tal kallat "latexallergi") är en annan allergiform som under senaste åren blivit uppmärksammat som ett problem inom bland annat hälso- och sjukvård. "Latexallergin" ger upphov till nässelutslag i huden och/eller besvär från slemhinnor (exempelvis astma) och kan även leda till en anafylaktisk chock. Genom ett aktivt arbete vid upphandling kan problematiken reduceras. Detta arbete pågår redan inom delar sjukvården men kan utvecklas ytterligare.

## Våtarbeten

Så kallade våtarbeten (yrken med frekvent kontakt med vatten och rengöringsmedel) är tillsammans med kontaktallergier en av de stora riskfaktorerna för handeksemsjukdom. Handeksem är vanligt (under ett år har 10 % av befolkningen handeksem) och mer förekommande hos yngre kvinnor. Handeksem kan leda till tätare arbetsbyten, sjukskrivningar och sjukvårdskonsumtion. Handeksem kan förebyggas genom reduktion av våtkontakten vilket kan ske genom hudvårdsprogram och korrekt användning av skyddshandskar.

## Livsmedel

Livsmedel är som en kemisk soppa. Näringsämnen, den biologiska orsaken till konsumtion av livsmedel, har naturligtvis en grundläggande inverkan på kroppens funktioner och på hälsan. Vid sidan av näringsämnen finns det ett stort antal andra naturligt förekommande ämnen som kan påverka hälsan, t.ex. fytoestrogener, fenoler och mögelgifter. Utöver de naturligt förekommande ämnena innehåller livsmedel ett antal kemiska ämnen till följd av mänskliga aktiviteter. Under produktion kan livsmedel kontamineras av insatsmedel som t.ex. kemiska bekämpningsmedel och förorenas med kadmium från gödningsmedel. Under industriell processning tillsätts ämnen som kan påverka hälsa, t.ex. nitrit aktivt. Dessutom används en mängd substanser i industrin som sk produktionshjälpmedel, dvs för att på olika sätt förbättra den industriella processen. Vid tillagning/processning kan hälsovådliga ämnen bildas t.ex. nitrosaminer, akrylamid och sk stekytemutagener. Den praktiska betydelsen av dessa för hälsan hos befolkningen är inte känd.

Många av de kemiska ämnen som används i samhället eller som bildas vid förbränning återfinns i mat eftersom de via mark, vatten och luft kan kontaminera näringskedjor. Det finns risk för att kemikaliesamhället hamnar på matbordet. Ett exempel på detta är förorening av fisk i Östersjön med t ex PCB, dioxiner och bromerade flamskyddsmedel.

De mest aktuella analyserna av matens inverkan på hälsa presenteras i två rapporter från WHO (9, 21) Drygt 60 % av mortaliteten för europeiska kvinnor resp. drygt 50 % av mortaliteten för europeiska män kan förklaras av riskfaktorer kopplade till kost och kostrelaterade faktorer.

Matens koppling till olika sjukdomar innefattar ofta många olika kostfaktorer eller kostrelaterade faktorer t.ex. kan uppkomsten av hjärt-kärlsjukdomar påverkas av bl. a. fettyp, folat, antioxidanter och övervikt. Enligt WHO:s expertgrupp, kan bevisningen indelas i ”övertygande, troligt samband, möjligt samband och otillräckligt med data” (9). Enligt expertgruppen finns det ett bevisat samband (övertygande + troligt) mellan ett antal kostfaktorer och vissa kroniska sjukdomar. Exempelvis minskar risken för hjärt-kärlsjukdomar, vissa cancerformer, diabetes typ 2 och övervikt vid ökad konsumtion av frukt, grönsaker och kostfiber, omättat fett och måttligt intag av alkohol minskar risken för hjärtkärlsjuklighet medan energitäta livsmedel (främst fett och socker) ökar risken för övervikt/fetma som i sin tur liksom hög saltkonsumtion och mättat fett/transfett ökar risken för hjärt-kärlsjuklighet och vissa cancerformer.

Utöver ovan angivna samband anser WHO:s expertgrupp att det finns evidens (sannolik bevisnivå) för att tung marknadsföring av mat med hög energitäthet, snabbmatsställen (exponering för utbud) och dåliga sociala och ekonomiska förhållanden ökar risken för viktuppgång. Vidare anser de att det finns evidens för att hem- och skolmiljöer som stödjer hälsosamma livsmedelsval för barn minskar risken för övervikt.

Beträffande hälsoeffekter av exponering för främmande ämnen eller naturligt förekommande ämnen i maten finns det mycket få studier gjorda som är av relevans för Stockholmsregionen. Idag finns det nästan ingen dokumentation, förutom stickprovstagning och enskilda småstudier, över förekomst och nivåer av främmande ämnen i maten. Jämför med dokumentationen över näringsinnehåll i livsmedel, som bygger på omfattande analyser. Det innebär att det är näst intill omöjligt att få en uppfattning om exponering. De flesta ämnen, både främmande och naturligt förekommande, förekommer i små mängder i livsmedel, men eftersom det sannolikt är en mycket stor population som exponeras, t.ex. är nog hela befolkningen via maten exponerad för kemiska bekämpningsmedel dioxin, kan ev. hälsoeffekter ändå bli märkbara eller betydande.

Tabell 2. Miljöfaktorer som orsakar kända hälsoproblem hos människa men där arbetsgruppen har bedömt att tillgängligt vetenskapligt underlag tyder på att vidtagna åtgärder lett till att miljöbelastningen av faktorn har minskat (är på väg att minska) till en ofarlig nivå.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
<b>Tungmetaller</b>	<b>Bly</b>	Industriutsläpp, blyad bensin	Skador på centrala nervsystemet <sup>1 s. 100</sup> .	Sannolikt inga mätbara effekter <sup>1 s. 100</sup> .	Har minskat sedan 70-talet, men ej längre <sup>1 s. 99</sup> .
	<b>Metylkvicksilver i fisk</b>	Industriutsläpp	Skador på centrala nervsystemet, framför allt vid exponering i moderlivet <sup>1 s. 92</sup> .	Ej säkerställda hälsoskador vid nuvarande exponering <sup>1 s. 92-93</sup> .	Tillförseln av kvicksilver till miljön minskar liksom antalet sjöar med höga halter i fisk <sup>SNV s. hemsida</sup> men stora lager finns i botten-sediment vilket gör att det kommer att ta mycket lång tid att nå riskfria nivåer generellt. Kommunikation av kostråd avgörande för om kostvanor ger risk-eliminering hos gravida kvinnor.
<b>Dioxiner och PCB</b>	Förbränningsprocesser samt tidigare kommersiell användning	Livsmedel, framför allt fet östersjöfisk. För spädbarn beroende av fiskkonsumtion. Ammande barn exponeras för höga halter <sup>7 s. 197</sup> .	Cancer, försämrat immun-försvar, fortplantnings- och utvecklingsstörningar <sup>7 s. 200</sup> .	Ej säkerställda hälsoeffekter vid nuvarande exponering <sup>1 s. 117</sup> . Dessa substanser kan interagera med ett stort antal andra organiska ämnen vilket gör det svårt att urskilja effekter <sup>7 s. 200</sup> .	Tillförseln till miljön minskar <sup>SNV s. hemsida</sup> . Genomsnittligt intag ligger vid högsta tolerabla intaget <sup>1 s. 12</sup> . Exponeringen minskar liksom halterna i kroppsfett <sup>7 s. 198</sup> .
<b>Kemiska bekämpningsmedel</b>	Jordbruket	Livsmedel inklusive dricksvatten. Exponering beroende av val av livsmedel. Arbetsmiljö besprutare, jordbruksarbetare.	Beroende av preparat.	Ej säkerställda hälsoeffekter vid nuvarande exponering <sup>5</sup> . För "besprutare" historiskt sett ökad risk för cancer, troligen låg risk med dagens hantering.	Gränsvärden finns och övervakas stickprovvis av Livsmedelsverket (SLV). Låga mängder i maten, hela befolkningen exponerad, SLV räknar just nu på risker med kronisk exponering.

## **Kommentarer till tabell 2**

Arbetsgruppens bedömning har följande grunder.

### **Bly**

Som framgår av (1) och (7) har blyexponeringen i Sverige under de senaste åren sjunkit kraftigt och betraktas idag inte som ett potentiellt hälsoproblem i Stockholmsregionen. Orsaken till detta är framför allt utfasningen av blytillsatser i bensin men även förbättrade industriella processer liksom förbättrad avfallshantering.

### **Metylkvikksilver i fisk**

Tillförseln av kvicksilver till miljön i Sverige har minskat under en lång följd av år (1, 7, Naturvårdsverkets hemsida) och detta har också lett till att halterna av metylkvicksilver i insjöfisk och Östersjöfisk långsamt minskar. Dock är den samlade upplagrade kvicksilvermängden i den svenska miljön stor och minskningen går mycket långsamt. Metylkvikksilver är framför allt skadligt för växande foster (7) men kvicksilverhalten hos svenska kvinnor är normalt nere på en hälsosäker nivå. Det är dock viktigt att fortsätta följa utvecklingen och att Livsmedelsverkets kostråd kommuniceras och efterlevs.

### **Dioxiner och PCB**

Tillförseln av dessa organiska miljögifter har minskat under de senaste 20 åren. Det har också halterna i fet östersjöfisk som är den viktigaste källan till intag för Sveriges befolkning (1, 7). Fortfarande överskrider halterna dock det gränsvärde som är antaget inom EU för att godkänna fisk för livsmedelsändamål. Halterna i kroppsvävnad hos stockholmsregionens befolkning ligger nära en nivå där risk för hälsoskador uppträder. Det är därför viktigt att Livsmedelsverkets kostråd kommuniceras och följs.

### **Kemiska bekämpningsmedel**

Arbetsgruppen har inte hittat belägg för att kemiska bekämpningsmedel i livsmedel inklusive dricksvatten orsakat hälsoskador i Sverige. De stickprov som Livsmedelsverket regelmässigt genomför visar också att det är ovanligt att satta gränsvärden överskrids. Provtagning i dricksvattentäkter visar likaså att det är sällsynt att satta gränsvärden överskrids. Det är däremot vanligt att det förekommer resthalter i livsmedel, framför allt importerade. Kunskapen om exponering och hälsoeffekter av exponering är mycket begränsad. I en pilotstudie från USA studerades fem nedbrytningsprodukter från kemiska bekämpningsmedel i urin från barn som huvudsakligen ätit konventionella resp. ekologiska livsmedel (37). Hos de barn som ätit huvudsakligen konventionella livsmedel var utsöndringen av sex gånger så stor som den hos barnen som huvudsakligen ätit ekologiska livsmedel. Om detta har någon betydelse för hälsan är inte känt. Det kan dock konstateras att det inte är önskvärt med främmande ämnen i maten. En konsumtion av frukt och grönsaker enligt den rekommenderade mängden 0,5 kg/dag skulle för många svenskar innebära mer än en fördubbling av exponering för kemiska bekämpningsmedelsrester. Om detta har någon betydelse för hälsan hos befolkningen är inte känt, men det är inte en önskvärd utveckling.

Tabell 3. Miljöfaktorer som orsakar vetenskapligt väl belagda hälsoeffekter på försöksdjur och i vissa fall på människa men där inget tillgängligt underlag tyder på att de idag har mätbara effekter på befolkningen i Stockholmsregionen.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend	
Persi- stenta organis- ka före- ningar	<b>Ftalater</b>	Livsmedel fr a fet Östersjöfisk, via luft eller oralt från PVC-produkter, intravenöst, oralt eller via luft från medicinsk utrustning	Beroende av kost, byggnadsmaterial mm	I djurförsök bl a testikelskador och fortplantnings-störningar <sup>7,5, 204</sup> . I Danmark har man påvisat samband mellan ftalater i inomhusdamm och astma hos barn <sup>14</sup> samt dosrespons-samband mellan ftalathalt i urin och minskad spermieproduktion.	Skilda trender för olika ftalater	
	<b>Alkylfenoler</b>	Troligen främst dricksvatten, möjliggen också livsmedel	Pigmentförändringar och allergier på människareferens, i djurförsök bl a testikelskador <sup>7,5, 206</sup>		Okänt	
	<b>Bisfenol A</b>	Främst livsmedel som förvarats i polykarbonat-förpackning, bl a nappflaskor	Beroende av kost	I djurförsök fosterskador främst på hanliga könsorgan och centralt nervsystem <sup>41,42</sup>		Halterna i mänskligt serum ökar och ligger ofta över säkerhetsmarginal för "Predicted No Effect Concentration" <sup>43,5,6</sup>
	<b>PFOS</b>	Ytbehandling, brand-släckningsmedel 43 s 5	Sekundärt genom livsmedel, beroende av kost <sup>43,5,5</sup>	I djurförsök levertoxiskt, cancerogent, fosterskadande <sup>43,5,6</sup>		
	<b>Bromerade flamskydds-medel</b>	Livsmedel framför allt fet Östersjöfisk	Beroende av kost	I djurförsök bl a beteendeförändringar. Molekylära likheter med PCB/dioxinkomplexet <sup>7,5,203</sup>	Kunskap saknas <sup>1,5,110</sup>	Konstant <sup>29</sup>



Tabell 3, forts.

Miljöfaktor	Källa	Förekomst av exponering	Sjukdom	Förekomst av sjukdom (antal fall per år)	Exponering/trend
<b>Tungmetaller: Kadmium</b>	Rökning Arbetsmiljö Kosten, 75 % från vegetabilier <sup>11</sup> , därav omkring 50 % från spannmål och 10 % från potatis <sup>31,32,33,34,35,36,37,38,39</sup>	Beroende av yrke, rökvanor och kostvanor	Njurrpåverkan, skelettpåverkan <sup>7,5, 184</sup> .	Maximalt 5 000-10 000 personer i landet uppskattas ha njurrpåverkan <sup>1,5,95</sup> . Detta motsvarar proportionellt 1 000-2 000 personer i Stockholmsregionen. Indikationer finns på att effekter på njurfunktion uppträder vid betydligt lägre Cd-halter än dessa beräkningar grundar sig på <sup>8,11</sup> . Inga belägg för att påverkan leder till ökad frekvens av klinisk sjukdom.	Sannolikt fortfarande liten ökning <sup>1,5,95</sup> .
<b>Läkemedel (aktiva läkemedelssubstanser)</b>	Utsöndring från behandlade patienter	Dricksvatten <sup>39</sup>	Många rapporterade effekter av könshormoner på vattenlevande organismer och fåglar liksom av psykofarmaka på vattenlevande organismer <sup>39, s. 73-79</sup> .	Inga dokumenterade fall.	
<b>Akrylamid</b>	Uppstår i mat vid hård stekning eller fritering av livsmedel  Arbetsmiljö	Beroende av kost  Tunnlarbete, laboratoriemiljöer	Cancer, arftliga genetiska skador och nervskador <sup>7, s. 206</sup> .	Kunskap saknas, akrylamid är klassad som Group 2A carcinogen.	Hela befolkningen är exponerad, särskilt utsatta verkar yngre människor vara, exponering förmodligen minskande till följd av förändrade processer inom industrin.
<b>Stekytmutagener</b>	Uppstår i mat vid hård stekning av livsmedel	Beroende av kost	Neurologiska skador vid Hallandsås.	Inga dokumenterade fall efter Hallandsås <sup>38</sup> .	Exponering sker endast vid allvariga olyckshändelser av typen Hallandsås. I övrigt endast en riskabel hantering.  Hela befolkningen

### **Kommentarer till tabell 3**

#### **Ftalater**

Ftalater förekommer överallt i vår miljö och människor exponeras kontinuerligt under sin livstid (1, 7). Data från djurförsök ger tydliga belägg för bl a testikelskador och reproduktionsstörning. Dock finns inga belägg för negativa hälsoeffekter på människa vid de exponeringsnivåer som är kända från Stockholmsregionen. Eftersom data börjar dyka upp som antyder hälsoeffekter även hos människa (14) är det viktigt att noga följa utvecklingen och att i möjligaste mån redan nu verka för att minska exponeringen för ftalater i alla sammanhang (försiktighetsprincipen).

#### **Alkylfenoler**

Butylfenol har givit upphov till pigmentförändringar och allergiska reaktioner hos människa vid hudkontakt, i övrigt inga belagda effekter (1, 2). Riskbedömning av gruppen pågår inom EU och bör följas noga eftersom den stora användningen av denna produktgrupp innebär en stor kontinuerlig exponering för hela befolkningen.

#### **Bisfenol A**

Intag av bisfenol A har inte visats ge skador på människa men väl dokumenterat i djurförsök (41, 42). Fokus för närvarande främst på nappflaskor av polykarbonat som kan ge exponering för relativt höga halter bisfenol A. Bisfenol A är däremot ett välkänt allergen vid hudkontakt.

#### **PFOS (perfluorooktansulfonat)**

Har inte visats ge skada på människa men väl dokumenterat i djurförsök (43, s 5). Nya studier visar att halterna i mänskligt serum ökar och har passerat säkerhetsmarginalerna för "Predicted No Effect Concentration" dvs 1 % av den dos där skador har observerats i djurförsök (43 s 6).

#### **Bromerade flamskyddsmedel**

Hälsoeffekter av bromerade flamskyddsmedel har inte belagts hos människa (1, 2). Exponeringsvägarna är huvudsakligen desamma som för PCB och dioxiner men exponeringen än så länge väsentligt lägre. Avseende de effekter som är likartade mellan bromerade flamskyddsmedel och PCB/dioxiner har de bromerade flamskyddsmedlen svagare effekt per viktsenhet. Det är okänt i vilken utsträckning de olika ämnesgrupperna kan ge additiva eller synergistiska effekter. Eftersom halten bromerade flamskyddsmedel (som grupp) i miljön ökar är det dock viktigt att följa trenderna noga och tillämpning av försiktighetsprincipen gör det nödvändigt att undvika användning av produkter som ger tillförsel av bromerade flamskyddsmedel till miljön.

#### **Akrylamid**

Inga hälsoeffekter av akrylamid i kosten finns belagda hos människa, däremot epidemiologiska studier som tyder på att akrylamid i kosten inte ökar cancerincidensen

(FAO:s hemsida). Larmrapport från Livsmedelsverket 2004 har lett till att omfattande forskning pågår runt om i världen och det är viktigt att följa denna.

Exponering för akrylamid i arbetsmiljön bedöms inte vara ett hälsoproblem idag (prof Lars Hagmar, Yrkes – och miljömedicin, Universitetssjukhuset i Lund, pers komm). Hallandsåstunneln var ett extremt undantag.

### **Läkemedel**

Inga hälsoeffekter av läkemedelsrester i miljön finns belagda hos människa däremot ett relativt stort antal dokumenterade skador på djur i naturen.

### **Kadmium**

Som anges i tabellen är det väl belagt att kadmium orsakar störningar på vissa funktioner i njurceller och att det är sannolikt att effekterna inträder vid betydligt lägre exponering än man tidigare trott. Det är inte visat att de beskrivna funktionsnedsättningarna också innebär en funktionsnedsättning av njurar som är så stor att den klassificeras som sjukdom. Vi kan därför inte ge en uppskattning av omfattning av kadmiuminducerad sjukdom även om det finns starka skäl att anta att kadmium finns med i sjukdomsbilden för ett antal patienter med funktionsnedsättningar i njurarna.

### **Kombinationseffekter av miljöföroreningar**

Vi är idag utsatta för exponering för ett mycket stort antal främmande kemiska ämnen med ursprung främst i den kemiska industrin. Vilka kombinationseffekter denna exponering kan ge är i stort sett okänt och vi har under detta arbete inte funnit någon dokumentation som gör det sannolikt att vi kan påvisa säkra hälsoeffekter av sådana kombinationer i Stockholmsregionens befolkning. Detta är inte desto mindre ett område som det är av stor vikt att landstinget följer mycket noga i framtiden.

## 2 - Möjliga åtgärder

Det vore givetvis förmätet av arbetsgruppen att tro att vi har tillräckliga kunskaper inom alla berörda områden för att kunna göra en komplett lista över möjliga åtgärder för att minska hälsoriskerna från samtliga i tabell 1 listade miljöfaktorer. Vi har utnyttjat gruppens samlade kunskap och tillgänglig litteratur på följande sätt:

- För miljöfaktorer där mandatet att vidta åtgärder ligger på andra huvudmän än Stockholms läns landsting har vi pekat ut vilka miljöfaktorer som behöver åtgärdas utan att i detalj gå in på vilka tekniska åtgärder som behövs. Vi har i görligaste mån också angivit potentiell hälsoförbättring och där så varit möjligt omsatt denna i ekonomiska termer. En sammanställning av gruppens arbete finns i tabell 4.
- För miljöfaktorer där Stockholms läns landsting har mandat att vidta åtgärder har vi konkretiserat och kostnadsuppskattat åtgärdsförslagen så långt gruppens kompetens, tillgänglig litteratur och vid behov kontakter med externa specialister räckt till. Vi har kvantifierat hälsovinster och med grov metodik satt ekonomiska siffror på dessa vinster. En sammanställning av gruppens arbete finns i tabell 5.

Arbetsgruppen anser att landstinget som högst ansvarig för hälso- och sjukvård i regionen har ett övergripande ansvar för att förmedla kunskap till övriga huvudmän kring hälsoeffekterna av alla de miljöfaktorer som tas upp i tabell 4. Landstinget har också ett ansvar för att i alla kontakter med dessa huvudmän säkerställa att miljöfaktorens hälsoeffekter beaktas.

**Tabell 4. Identifierade åtgärdsalternativ för andra aktörer än Stockholms läns landsting för att förbättra hälsan hos befolkningen i Stockholms län genom att minska exponering för negativa miljöfaktorer**

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Mandat	Miljöfaktor
Minskad halt NOx	Minska utsläpp från sjöfart			Minskade sjukvårdskostnader. Betydligt större samhällsbesparingar.	Sjöfartsverket m. fl. Riksdagen	Luftföroreningar
	Minska utsläpp från vägtrafik					
Minskad halt PM10	Minskad trafik	Minskad mängd förbränningspartiklar/Minskad mängd slitagepartiklar		Minskade sjukvårdskostnader. Betydligt större samhällsbesparingar.	Respektive kommun Byggherrar och fastighetsägare Riksdagen Gatuhållare	Luftföroreningar
	Avveckla vedeldning utan bästa reningsteknik./Öka anslutningen till fjärrvärmenätet	Avvecklad vedeldning utan bästa reningsteknik ger på riksbasis minskning upp till 40 % <sup>1,3,25</sup>				
	Alternativa bränslen					
	Effektiva rening i fordon och arbetsmaskiner/Sänk gränsvärden för motoravgaser och partiklar i arbetsmiljön till samma nivåer som inte orsakar sjukdom	Dammbindning ger minskning upp till 35 % <sup>13</sup> omedelbar effekt				
	Utökade och skärpta miljözoner	Reglerad dubb-användning den mest effektiva åtgärden <sup>13</sup> , omedelbar effekt				
	Förbättrad vägbeläggning/Dammbindning/Anpassad kvalitet av stenkross för halkbekämpning/Förbättrad barmarksrenhållning	Trängselavgifter ger ca 8 % minskning länet, 10 % Stor-sthlm, 20-25 % innerstad <sup>11</sup>				
Reglerad dubb-användning/Dubb-däcksavgift/Reducerad miljöavgift för odubbade däck	Trafikreglering vid höga halter PM10 ger 0-100 % minskning beroende av förbudsomfattning, omedelbar effekt.					

Tabell 4, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Mandat	Miljöfaktor
Inomhusluft-ingen sjukdomsorsak	Trängselavgifter/ Trafikreglering vid höga halter PM10					
	Information om inomhusluft och hälsa				Folkhälsoinstitutet Socialstyrelsen Byggherrar och fastighetsägare	Inomhusluft
	Utvecklad, verksamhetsanpassad ventilation					
	Mål och handlingsplaner som leder till att 85 % är nöjda med inomhusluft					
	Uppfyll befintliga OVK-normer					
	Sätt gränsvärden för indikatorer i inomhusluft					
	Kartläggning och åtgärd av skadlig fukt i byggnader					
	Systematiskt genomförd fuktdimensionering vid nybyggnation					
	Val av fuktsäkra och lågmitterande byggmaterial					
	Uppföljning av inomhusklimatet 2-5 år efter slutbesiktning av ny- och ombyggnad; med tekniska mätningar och enkät till brukarna					

Tabell 4, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Mandat	Miljöfaktor
Radon minskad sjukdomsorsak	Radoninventering	15 % av lungcancerfall orsakas av radon. 12 av dessa 15 drabbas av rökare <sup>45</sup>		Minskade sjukvårdskostnader. Betydligt större samhällsbesparingar.	Respektive kommun Fastighetsägare Folkhälsoinstitutet Socialstyrelsen	Radon
	Ventilation av radon					
	Minskad rökning					
	Rökförbud i offentliga lokaler					
Andras tobaksrök ingen sjukdomsorsak	Minskad rökning			Minskade sjukvårdskostnader för lungcancer. Ytterligare besparingar för minskad förekomst av hjärtinfarkter och ischemisk hjärtsjukdom, astma, upprepade öroninflammation. Betydligt större samhällsbesparingar.	Arbetsgivare	Andras tobaksrök
	Rökförbud på alla arbetsplatser					
Inga bullerinducerade sjukdomar	Trängselavgifter				Gatuansvariga Fastighetsägare	Buller
	Dämpande asfalt					
	Invallning av trafik					
	Bullerdämpande fasader					
	Ljudisolering av bostäder					
	Bullerdämpning i bostäder					
	Service av ventilationsanläggningar					

Tabell 4, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Mandat	Miljöfaktor
Minska alla former av UV-relaterad cancer	Reglera tillåten anv. av solarier i enlighet med SSI:s rekommendation	Osäkert men gissningsvis 10-20 år		Minskade sjukvårdskostnader	Riksdagen Folkhälsoinstitutet Socialstyrelsen Kommuner	UV-ljus
	Utbildning till forskolepersonal och barn som vistas på förskolor samt till deras föräldrar och utvärdera effekten av utbildningen					
	Se över lekplatsernas utformning på förskolorna					
	Försöka få resebyråer att lämna ut information till småbarnsföräldrar					
Minska prevalensen och incidensen av kontaktallergi. Minska insjuknandet i handeksem	Informera om tider på år och dag som UV-riskerna är störst	Positiv. Finns exempel på att reducerad exponering ger minskning av kontaktallergierna snabballergi för naturgummi, nickelallergi och kromallergi. Tid till begynnande effekter 1-2 år		Minskade sjukvårdskostnader	Arbetsgivare m. fl.	Allergiframkallande ämnen i produkter
	Information, utbildning både personal och befolkning  Följ EU:s nickeldirektiv					



Tabell 4, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Mandat	Miljöfaktor
Reducera insjuknandet i handeksem	Utbilda personal	Jmf Tyskland där man genom lagstiftning minskar exponering för våtarbete i yrkeslivet		Reducerar antalet sjukdagar	Arbetsgivare	Våtarbete (sjukvård, serviceyrken m.m.)
	Kravställning om arbetsmiljön i avtal med leverantörer					
	Förbättra arbetsrutiner för att minska exponering					
Reducera insjuknande pga. fysisk belastning i arbetet	Intensifiera arbetet för att förebygga ogynnsamma belastningar i arbetet			Reducerar antalet sjukdagar	Arbetsmiljöverket Företagshälsovård Arbetsgivare	Fysisk belastning i arbetet

**Tabell 5. Identifierade åtgärdsalternativ för Stockholms läns landsting för att förbättra hälsan hos befolkningen i Stockholms län genom att minska exponering för negativa miljöfaktorer**

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor
Minskad halt NOx	Resurser till SL för att minska luftutsläpp från fordon Information till andra aktörer			Om NOx från trafiken försvinner: Sjukvårdskostnader minus ca 17 miljoner kr (500 sjukhusinläggningar, å 33 838 kr st) i Stockholms län. Betydligt större samhällsbesparingar.	Luftföroreningar
Minskad halt PM10	Information till andra aktörer Effektiva rening i fordon och arbetsmaskiner Utbyggd kollektivtrafik Alternativa bränslen Minska exponeringen för luftföroreningar för SLL:s personal, t.ex. – partikelfilter på fordon – byte till etanoldrift			280 000 levnadsår vid en minskning av PM2,5 med 3,5 µg/m <sup>3</sup> . Om PM10 från trafiken försvinner: Sjukvårdskostnader minst minus ca 5,5 miljoner kr (160 sjukhusinläggningar, å 33 838 kr st) i Stockholms län. Betydligt större samhällsbesparingar.	
Minskad halt luftföroreningar och minskat buller	Styr regionplaneringen mot ett minimalt transportbehov				

Tabell 5, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor
Inomhusluft ingen sjukdomsorsak	<p>Information om inomhusluft och hälsa</p> <p>Utvecklad, verksamhetsanpassad ventilation</p> <p>Mål och handlingsplaner som leder till att 85 % är nöjda med inomhusluft</p> <p>Uppfyll befintliga OVK-normer</p> <p>Sätt gränsvärden för indikatorer i inomhusluft</p> <p>Kartläggning och åtgärd av skadlig fukt i byggnader</p> <p>Systematiskt genomförd fuktdimensionering vid nybyggnation</p> <p>Val av fuktsäkra och lågemitterande byggmaterial</p> <p>Uppföljning av inomhusklimatet 2-5 år efter slutbesiktning av ny- och ombyggnad; med tekniska mätningar och enkät till brukarna</p>	Locum kan bedöma			Inomhusluft

Tabell 5, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor
Radon minskad sjukdomsorsak	Radoninventering	15 % av lungcancerfall orsakas av radon. 12 av dessa 15 drabbar rökare		Mellan 108 - 708 mkr (60 lungcancerfall å 1,8-11,8 mkr) i minskade sjukvårdskostnader om alla cancerfall förhindras	<b>Radon</b>
	Ventilation av radon				
	Minskad rökning				
	Rökförbud i offentliga lokaler				
Andras tobaksrök ingen sjukdomsorsak	Rökförbud på alla arbetsplatser även då arbete utförs i andras hem			54 -7 08 mkr genom minskade sjukvårdskostnader för lungcancer. Ytterligare besparingar för minskad förekomst av hjärtinfarkter och ischemisk hjärtsjukdom, astma, upprepad öroninflammation. Betydligt större samhällsbesparingar.	<b>Andras tobaksrök</b>
	Fortsätta "sluta röka" - kampanjer och kampanjer för minskad nyrekrytering till rökning				
	Sanktionsmöjligheter för brott mot SLL:s rökpolicy				
Inga bullerinducerade sjukdomar	Bättre ljuddämpning på fordon				<b>Buller</b>
	Utbyggd kollektivtrafik				
	Kartlägg bullerdrabbade				
	Bullerdämpande fasader				
	Forskning om bullerinducerade hjärt-kärlsjukdomar				
	Bullerdämpning i bostäder				
	Service av ventilationsanläggningar				

Tabell 5, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor	
Minska alla former av UV-relaterad cancer	<p>Awveckla solarier i landstingets regi</p> <p>Följa upp tidigare studier avseende solarieanvändning</p> <p>Informera personal på BVC som i sin tur informerar föräldrar</p> <p>Försöka få resebyråer att lämna ut information till småbarnsföräldrar</p> <p>Informera om risker med solarier samt om tider på år och dag som UV-riskerna är störst</p>	Osäkert men gissningsvis mellan 10 och 20 år.	Om alla åtgärder ska genomföras krävs 2 miljoner kronor i personalkostnader samt 2 miljoner i projektmedel.	Totalkostnad för UV-inducerad sjukdom i Stockholmsregionen 162 Mkr/år <sup>15</sup> .	UV-ljus	
	Minska prevalensen och incidensen av kontaktallergi.	<p>Information, utbildning både personal och befolkning</p> <p>Aktiv begränsning i landstingets upphandling</p> <p>Följa EU:s nickel-direktiv</p>	<p>Positiv. Finns exempel på att reducerad exponering ger minskning av kontaktallergierna., t ex nickellallergi i Danmark och kromallergi i Sverige. Finns också studier som visar att man inom hälsosjukvården kan minska insjuknandet i snabballergi för naturgummi genom ett aktivt arbete med inköp (val) av produkter med låg allergenhalt. Tid till effekt: begynnande effekter 1-2 år.</p>	79 000-690 000 kronor per individ gånger 15-20 % av den vuxna befolkningen. Beräknad kostnad för en kontaktallergi (danska siffror) ca 290 000 DKK. Reduktion av nickellallergi med 50 % skulle i Danmark ge en vinst på 20 år på 9,7 miljarder DKK (16).	Allergiframkallande ämnen i produkter	
	Minska insjuknandet i handeksem	Följa EU:s direktiv gällande medicinska handskar				

Tabell 5, forts.

Mål	Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor
Reducera insjuknandet i handeksem	Utbilda personal	Jmf Tyskland där man gm lagstiftning minskar exponering för våtarbete i yrkeslivet		Reducerar antalet sjukdagar. Idag ej känt hur många som är sjukskrivna på grund av handeksem i Sverige	Våtarbete (sjukvård, serviceyrken m.m.)
	Kravställning om arbetsmiljön i avtal med leverantörer				
Reducera insjuknandet i kostrelaterade sjukdomar	Förbättra arbetsrutiner för att minska exponering				Exponering för hälsoskadliga livsmedel
	Genomför SLL:s livsmedelspolicy och handlingsplanen mot övervikt.				
Reducera insjuknande pga. fysisk belastning i arbetet	Intensifiera arbetet för att förebygga ogynnsamma belastningar i arbetet.				Fysisk belastning i arbetet
	Kravställning om arbetsmiljön i avtal med leverantörer				

## **Kostnadsuppskattningar**

### **Åtgärder**

Där vi i litteraturen har hittat beräkningar har dessa använts. Där vi bedömt att det varit möjligt att göra egna skattningar har vi gjort detta med full reservation för att skattningarna är osäkra.

### **Hälsovinster**

Arbetsgruppens egen erfarenhet har tillsammans med kontakter med specialister vid Handelshögskolan och Institutet för Hälsoekonomi givit oss en klar uppfattning av komplexiteten i och kostnaderna för att göra goda hälsoekonomiska beräkningar liksom att få dessa jämförbara när det handlar om hälsokostnader för påverkan av olika typer av miljöfaktorer. Vi har funnit att den enda framkomliga vägen att hantera frågan inom ramarna för detta projekt är att använda schablonkostnader för vård dagar, öppenvårdsbesök och i förekommande fall nedsatt livskvalitet och förlorade levnadsår. Schablon-siffror har hämtats från (26) och (40).

### **3 - Prioritering av åtgärder**

För att prioritera de viktigaste åtgärderna har gruppen valt att utgå från vilka miljöfaktorer som har störst påverkan på hälsan hos befolkningen.

För miljöfaktorer där andra huvudmän än Stockholms läns landsting har mandat att vidta åtgärder har vi sammanställt miljöfaktorerna med övergripande åtgärdsförslag i tabell 4.

För miljöfaktorer där Stockholms läns landsting har mandat att vidta åtgärder har vi sammanställt miljöfaktorer med de enligt vår bedömning viktigaste åtgärdsförslagen i tabell 5. Prioriteringsgrund har varit vilka åtgärder som gruppen har bedömt ger störst effekt på hälsan hos befolkningen och som vi bedömt är klart tekniskt genomförbara. Där vi sett absoluta behov av att genomföra åtgärder mot en miljöfaktor men inte genom tillgänglig kunskap kunnat föreslå konkreta åtgärder har vi i stället föreslagit vidare forskning eller uppdrag till delar av SLL att ta fram ett tekniskt underlag.

Det framgår tydligt i dessa tabeller att exponeringen för många miljöfaktorer inte kan minskas tillräckligt genom åtgärder som genomförs av en enskild huvudman. Det är därför mycket viktigt att alla berörda aktörer i regionen finner effektiva samarbetsformer för att genomföra behövliga åtgärder.

Tabell 6 innehåller de tio enligt vår mening absolut viktigaste åtgärdsförslagen med en beskrivning av dessas väntade effekter på hälsan hos befolkningen.

Våra kostnadsuppskattningar för informationsinsatser grundar sig på gruppens erfarenheter av personalbehov samt behov av övriga resurser för denna typ av verksamhet. Erfarenhetsmässigt behövs en tioårsperiod för att uppnå varaktig effekt av denna typ av insatser.

### **Faktorer som fått lägre prioritet**

Följande faktorer har inte prioriterats i det följande arbetet med rekommenderade miljöåtgärder för landstinget:

#### **Inomhusluft**

Faktorn har inte prioriterats därför att

- Dess komplexa natur gör det svårt att kvantifiera hälsopåverkan
- Ett regelverk finns redan och Locum har ett uppdrag att arbeta med frågan

#### **Radon**

Frågan är av mindre betydelse i landstingets egen verksamhet och har tagits upp under rekommenderade åtgärder för andra huvudmän.

#### **Livsmedel**

Under förutsättning att landstingets livsmedelspolicy beslutas och genomförs anser arbetsgruppen inte att ytterligare åtgärder behöver föreslås i denna rapport. Landstinget bör också uppmärksamma och samarbeta med andra aktörer om att minska exponeringen för energität mat och öka exponeringen för energilåg mat. Detta kan göras inom ramen för SLL:s handlingsplan mot övervikt.



**Tabell 6. De viktigaste miljöåtgärderna för Stockholms läns landsting för att förbättra hälsan hos befolkningen i Stockholms län.**

Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor
Kontinuerligt informera övriga aktörer om betydelsen av luftföroreningar för hälsan hos befolkningen och behovet av åtgärder	Minskat utsläpp av NOx. Minskat utsläpp av partiklar. Minskat buller	Omkring 2 Mkr per år under en period av 5-10 år	Potentiellt att få bort effekterna av både NOx och partiklar.	<b>Luftföroreningar</b>
Säkerställ att SL och övriga transportansvariga inom landstingsorganisationen har resurser för att minska utsläpp av luftföroreningar från fordon genom bl a effektivare rening i egna fordon och arbetsmaskiner, alternativa bränslen, t ex etanol, biogas, vätgas i egna fordon och i upphandlad transport	Minskat utsläpp av NOx. Minskat utsläpp av partiklar	Behov budgeteras av SL	Om alla NOx från trafiken försvinner: Sjukvårdskostnader minus ca 17 miljoner kr (500 sjukhusinläggningar, à 33 838 kr st <sup>47</sup> ) i Stockholms län. Betydligt större samhällsbesparingar. Om alla PM10 från trafiken försvinner: Sjukvårdskostnader minst minus ca 5,5 miljoner kr (160 sjukhusinläggningar, à 33 838 kr st <sup>47</sup> ) i Stockholms län. Betydligt större samhällsbesparingar. Vinst på 280 000 levnadsår vid en minskning av PM2,5 med 3,5 µg/m <sup>3</sup> <sup>10</sup> .	
Säkerställ att SL och övriga transportansvariga inom landstingsorganisationen har resurser för att minska buller genom bl a effektivare ljuddämpning av fordon och trafiksystem samt bullerdämpande fasader	Minskat buller	Behov budgeteras av SL	Dessutom hälsovinster genom minskat buller i form av minskad prevalens av hjärt-kärlsjukdom, minskad prevalens av hörselskador och minskad störning.	
Säkerställ att SL har resurser för att genomföra en handlingsplan för att öka andelen trafikanter som väljer kollektivtrafik genom att göra denna mer kundanpassad	Minskat utsläpp av NOx. Minskat utsläpp av partiklar. Minskat buller	Behov budgeteras av SL		

Tabell 6, forts.

Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktorer
Fortsatt stöd till före detta rökare och kampanjer för minskad nyrekrytering till rökning	Minskad prevalens av luftvägssjukdomar, lungcancer och hjärt-kärlsjukdomar hos rökare och utsatta för andras tobaksrök. Minskad exponering för kadmium hos rökare	Omkring 2 Mkr per år under en period av 5-10 år	För passiva rökare: 54 - 708 mkr genom minskade sjukvårdskostnader för lungcancer <sup>26</sup> . Ytterligare besparingar för minskad förekomst av hjärtinfarkter och ischemisk hjärtsjukdom, astma, upprepad öroninflammation. Betydligt större samhällsbesparingar.  För rökare: Samma som ovan fast i än större omfattning.	<b>Andras tobaksrök</b>
Informera allmänhet och vårdpersonal om risker med solarier samt om tider på år och dag som UV-riskerna är störst. Verka för att varning går ut i media vid behov.	Färre fall av UV-inducerad sjukdom. Tid till effekt osäkert men gissningsvis mellan 10-20 år.	Omkring 2 Mkr per år under en period av 5-10 år	Totalkostnad för UV-inducerad sjukdom i Stockholmsregionen 162 Mkr/år <sup>15</sup> .	<b>UV-ljus</b>
Aktiv begränsning av allergena innehållsämnen i produkter i landstingets upphandling.	Finns studier som visar att man inom hälsosjukvården kan minska insjuknandet i snabballergi för naturgummi genom ett aktivt arbete med inköp (val) av produkter med låg allergenhalt. Tid till effekt: begynnande effekter 1-2 år.	Kostnader för informationsmaterial och webbstöd i storleksordning 400 tkr/år under en period av 5-10 år.	79 000 - 690 000 kronor per individ gånger 15-20 % av den vuxna befolkningen.  Beräknad kostnad för en kontaktallergi (danska siffror) ca 290 000 DKK. Reduktion av nickelallergi med 50 % skulle i Danmark ge en vinst på 20 år på 9.7 miljarder DKK.	<b>Allergiframkallande ämnen</b>
Information, utbildning av både personal och befolkning om medel att undvika kontaktallergi och att undvika skador av våtarbete.	Positiv. Finns exempel på att reducerad exponering ger minskning av kontaktallergierna. Ex. nickelallergi i Danmark och kromallergi i Sverige.	Omkring 2 Mkr per år under en period av 5-10 år		<b>Allergiframkallande ämnen + våtarbete,</b>
Kravställning om arbetsmiljön i egen verksamhet och i avtal med leverantörer.	Minskad prevalens av allergisjukdomar samt av skador orsakade av fysisk belastning i arbetet.		Reducerar antalet sjukdagar. Idag ej känt hur många som är sjukskrivna på grund av handksem i Sverige.	<b>Allergiframkallande ämnen + våtarbete + fysisk belastning i arbetet</b>

Tabell 6, forts.

Åtgärd	Väntad effekt samt tid till effekt	Kostnad	Vinst	Miljöfaktor
<p>Initiera och stimulera forskning om vägtrafikens miljöinducerade hälsoeffekter för att klara ut sambanden mellan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Olika slag av luftföroreningar</li> <li>– Olika partikelstorlek i fasta luftföroreningar</li> <li>– Buller</li> </ul> <p>Och de sjukdomstillstånd som tycks ha korrelation till dessa faktorer</p>	<p>Effektivare prioritering av rätt insatser i framtiden</p>			

## Referenser

1. Miljöhälsorapport 2001. (2001). Socialstyrelsen, Stockholm.
2. Arbete och Hälsa 2001:15, Arbetslivsinstitutet.
3. Schnuch A, Lessmann H, Geier J, Frosch PJ, Uter W. Contact allergy to fragrances: frequencies of sensitization from 1996 to 2002. Results of the IVDK. Contact dermatitis 2004; 50: 65-76
4. Arbetsmiljöverkets ISA-statistik, 2004.
5. WHO/FAO expert group, 2003
6. Arbetshälsorapport 2004. Om samband mellan arbetsvillkor och ohälsa i Stockholms län. Samhällsmedicin. Stockholms läns landsting.
7. Miljöhälsorapport 2005. (2005). Socialstyrelsen, Stockholm.
8. Babisch, W et al, Traffic Noise and Risk of Myocardial Infarction, Epidemiology 16, 2005 s 33 ff.
9. WHO, 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Disease. WHO Technical Report Series, 916.
10. Bellander, T., Svartengren, M., Berglind, N., Staxler, L. and Järup L. 1999. The Stockholm Study on Health Effects of air (SHAPE), Part II, Vägverket, Borlänge.
11. Trängselavgifter i Stockholm, effekter på luftkvalitet år 2015, Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund LVF 2003:6
12. Alfvén, T. 2002. Bone and Kidney Effects from Cadmium Exposure. Ph D Thesis, Karolinska Institutet, ISBN 91-7349-341-4
13. Partiklar i stadsmiljö - källor, halter och olika åtgärders effekt på halterna mätt som PM10. Vägverket 2004
14. Ftalater och människor. Toxikologiska rådet 2005.
15. Nilsson, G.H., Carlsson, L. Dal, H. & Ullén, H. 2003. Skin diseases caused by ultraviolet radiation: The cost of illness. Intl. J. Technol. Ass. In Health Care 19:4, 726
16. Nielsen NH, Linneberg A, Menne T, Madsen F, Frolund L, Dirksen A, et al. Allergic contact sensitization in an adult Danish population: two cross-sectional surveys eight years apart (the Copenhagen Allergy Study). Acta Derm Venereol 2001 Jan;81 (1):31-4.
17. Nielsen NH, Linneberg A, Menne T, Madsen F, Frolund L, Dirksen A, et al. Incidence of allergic contact sensitization in Danish adults between 1990 and 1998; the Copenhagen Allergy Study, Denmark. Br J Dermatol 2002 Sep;147 (3):487-92.
18. Wilkinson JD, Shaw S, Andersen KE, Brandao FM, Bruynzeel DP, Bruze M, et al. Monitoring levels of preservative sensitivity in Europe. A 10-year overview (1991-2000). Contact Dermatitis 2002 Apr; 46(4):207-10.
19. Naturgummilatex i sjukvården. Folkhälsoinstitutet 2001:03
20. Folkhälsorapport 2003. Folkhälsan i Stockholms län. Samhällsmedicin, Stockholms läns landsting.
21. WHO, 2002. World Health Report 2002.
22. Meding B. Epidemiology of hand eczema in an industrial city. Acta Derm Venereol Suppl (Stockh) 1990;153:1-43
23. Technical standard for hazardous substances. Skin damage from work in wet environments (TRGS 531: wet work). (tyskt regelverk)

24. Gustavsson et al. 2000, Occupational Exposure and Lung Cancer Risk: A Population-based Case-Referent Study in Sweden, *Am J Epidemiol* 152:32-40.
25. Johansson, L., Gustavsson, L., Johansson, M., Österberg, S., Tullin, C., Persson, H., Cooper, D., Sjödin, Å., Potter, A & Brorström Lundén, E 2004. Kvantifiering och karakterisering av faktiska utsläpp från småskalig biobränsleeldning. Energimyndigheten
26. Serup-Hansen, N, Gudum, A. & Munk Sørensen, M. 2004. Valuation of Chemical Related Health Impacts. Miljöministeriet (DK), Environmental Project Nr 929 2004.
27. T. Husøy, L. Abramsson-Zetterberg, H.B. Ølstørn, J.E. Paulsen and J. Alexander. Adenomatous polyposis coli influences micronuclei induction by PhIP and acrylamide in mouse erythrocytes. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* Volume 580, Issues 1-2 , 7 February 2005, Pages 111-118
28. Boström T, Glad W, Isaksson C, Karlsson F, Persson M-L, Werner A (2003), Tvärvetenskaplig analys av lågenergihusen i Lindås Park, Göteborg, Arbetsnotat 25, Program Energisystem, IKP, Linköpings universitet
29. Sellström U, Bignert A, Kierkegaard A, Häggberg L, de Wit C , Olsson M, and Jansson B. Temporal Trend Studies on Tetra- and Pentabrominated Diphenyl Ethers and Hexabromocyclododecane in Guillemot Egg from the Baltic Sea. *Environ. Sci. Technol.*; 2003; 37(24) pp 5496 - 5501;
30. Nygren O, docent i analytisk kemi, Arbetslivsinstitutet, personlig kommunikation 2005-04-06.
31. Lillis R et al, Comparison of findings among residents of Michigan dairy farms and consumers of produce purchased from these farms, *Environ health Perspect.* 1978 Apr;23:105-9
32. Andersson HA et al., Unanticipated prevalence of symptoms among dairy farmers in Michigan and Wisconsin, *Environ Health Perspect.* 1978 Apr;23:217-26
33. Health symptoms and exposure to organophosphate pesticides in farmworkers, Strong LL et al, *Am J Ind Med.* Dec;46(6):599-606
34. Pennycook FR et al Modeling the dietary pesticide exposure of young children *Int J Occup Environ Health* 2004 10(3):304-9
35. Weiss B et al, Pesticides, *Pediatrics* 2004;113:1030-1036
36. Heudorf U et al Current internal exposure to pesticides in children and adolescents in Germany: urinary levels of metabolites of pyrethroid and organophosphorous insecticides, *Int Arch Occup Environ Health*, 2004, 77:67-72
37. Curl C et al Organophosphorous pesticide exposure of urban and sub-urban pre-school children with organic and conventional diet, 2003, *Environ health Perspect*, 111(3):377-82
38. Hagmar L, professor vid Yrkes- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset i Lund, personlig kommunikation 2005-05-02.
39. Miljöpåverkan från läkemedel samt kosmetiska och hygieniska produkter, Läkemedelsverket 2004.
40. Persson, U. & Hjelmgren, J. Hälso- och sjukvården behöver kunskap om hur befolkningen värderar hälsan. *Läkartidningen* 2003; 43; 3436-3437.
41. Timms, B. G., Howdeshell, K. L., Barton, L., Bradley, S., Richter, C. A. and vom Saal, F. S. Estrogenic chemicals in plastic and oral contraceptives disrupt development of the fetal mouse prostate and urethra. *PNAS* 2005-05-02
42. MacClusky, N. & Leranthe, C. Low doses of Bisphenol A can impair brain function. *Medical Research News, News Medical Net*, 2005-04-12
43. EU Commission SCHER: Opinion on RPA's report "Perfluorooctane Sulphonates Risk reduction strategy and analysis of advantages and drawbacks" 2004.

44. Nationella miljöövervakningen år 2000, Uppskattning av antalet exponerade för buller överstigande 55 dBA, Rapport S-13570. Ingemansson Technology AB
45. Magnus Svartengren, Arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting, personlig kommunikation april 2005.
46. Pia Lindeskog, Centrum för folkhälsa, Stockholms läns landsting, personlig kommunikation maj 2005.
47. Centrum för Patientklassificering, Socialstyrelsen, 2005.
48. Dockery DW, Schwartz J, Spengler JP. Air pollution and daily mortality: associations with particulates and acid aerosols. *Environ Res*;1992, 59:362-73.
49. Dockery DW, Pope CA. Acute respiratory effects of particulate air pollution. *Ann Rev Publ Health* 1994; 15:107-32.3.
50. Forsberg B och Segerstedt B. Vägdamm och grova partiklars effekter på befolkningens hälsa Publikation 2004:136. Vägverket, Borlänge
51. Larsson B-M, Eklund A, Grunewald J, Lundin A, Sandström T, Blomberg A, Müller-Suur C, Svartengren M. Airway inflammatory response after road tunnel exposure. *Eur Respir J* 2004, 24:236s.
52. Nordenhäll C, Pourazar J, Blomberg A, Levin J-O, Sandström T, Ädelroth E. Airway inflammation following exposure to diesel exhaust: a study of time kinetics using induced sputum. *Eur Respir J* 2000;15:1046-1051.
53. Nordenhäll C, Pourazar J, Ledin M-C, Levin J-O, Sandström T, Ädelroth E. Diesel exhaust enhances airway responsiveness in asthmatic subjects. *Eur Respir J* 2001;17:909-915..
54. Pope CA. Daily mortality and PM10 pollution in Utah Valley. *Arch Environ Health* 1992; 47:211-17.
55. Stenfors N, Nordenhall C, Salvi SS, Mudway I, Soderberg M, Blomberg A, Helleday R, Levin JO, Holgate ST, Kelly FJ, Frew AJ, Sandstrom T. Different airway inflammatory responses in asthmatic and healthy humans exposed to diesel. *Eur Respir J*. 2004 Jan;23(1):82-6.
56. Salvi SS, Nordenhäll C, Blomberg A, Rudell B, Pourazar J, Kelly FJ, Wilson S, Sandström T, Holgate ST, Frew AJ. *Am J respir Crit Care Med* 2000;161:550-557.
57. Schwartz J. Air pollution and daily mortality in Birmingham, Alabama. *Am J Epidemiology*; 1993; 137:1136-47.
58. Schwartz J. Particulate air pollution and chronic respiratory disease. *Environ Res*. 1993 Jul;62(1):7-13.
59. Schwartz J, Slater D, Larson TV, Pierson WE, Koenig JQ. Particulate air pollution and hospital emergency room visits for asthma in Seattle, *Am Rev Respir Dis* 1993;147:826-831.
60. Svartengren M, Strand V, Bylin G, Järup L, Pershagen G. Short-term exposure to air pollution in a road tunnel enhances the asthmatic response to allergen. *Eur Respir J* 2000;15:716-724.

Stockholms läns landsting  
Centrum för folkhälsa  
Box 175 33, 118 91 Stockholm

Tfn vx 08-737 35 00 Fax 08-737 29 19  
centrumforfolkhalsa@sll.se  
[www.folkhalsoguiden.se](http://www.folkhalsoguiden.se)

ISBN 91-975889-0-3