

# Luftföroreningar och hälsa



# Innehåll

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Effekter på kort sikt                | 3  |
| Effekter på lång sikt                | 3  |
| Känsliga grupper                     | 4  |
| Individuell exponering               | 4  |
| Lokala och långväga luftföroreningar | 5  |
| Luftföroreningar i världen           | 5  |
| Mål och normer                       | 5  |
| Referenser och vidare läsning        | 8  |
| Hälsoeffekter i Sverige              | 9  |
| Hälsoeffekter i Stockholms län       | 9  |
| Kontakt                              | 11 |
| Tack till                            | 11 |

Luftföroreningar har stora effekter på människors hälsa, både globalt och i Sverige. Luften i Sverige har blivit bättre men fortfarande dör människor i förtid på grund av luftföroreningar. Synen på luftföroreningars skadeverkningar har skärpts avsevärt de senaste decennierna, allteftersom fler studier har visat tydliga samband med negativa effekter på människors hälsa. Effekter på hälsan har hittats för flera sjukdomar och vid lägre luftföroreningsnivåer än tidigare. Renare luft skulle spara människoliv och innebära en bättre hälsa för många.

### Effekter på kort sikt

Effekten av kortvarigt (dagar, veckor) förhöjda halter av luftföroreningar är som ”droppen som får bägaren att rinna över”. Luftföroreningars hälsoeffekter läggs till andra sjukdomar, vilket kan leda till försämring av sjukdomstillstånd och till och med död.

Ett stort antal studier i Sverige och andra delar av världen visar tydliga samband mellan kortvarigt förhöjda halter av luftföroreningar och effekter på människors hälsa. Det handlar bland annat om ökad förekomst av astma- och bronkittsymtom, symtom från nedre luftvägar hos barn, hjärtinfarkter, sjukhusinläggningar och död.

Ett ökat antal dödsfall kan ha flera orsaker. En mycket liten extra belastning på grund av luftföroreningar kan innebära att dödligt sjuka människor avlider dagar eller veckor tidigare än vad de annars skulle ha gjort. Dessutom riskerar människor med sjukdomar som lunginflammation och hjärtinfarkt att dö istället för att tillfriskna.

Att människor dör i sjukdomar som det är möjligt att tillfriskna ifrån, ger en märkbar effekt på folkhälsan och påverkar medellivslängden i befolkningen.

Även antalet dagar när människor anser sig vara tvungna att avstå från planerade aktiviteter på grund av luftvägsbesvär påverkas av luftföroreningsnivån.

Kunskap om effekter av korttidsexponering gör det lättare att förstå hur hälsoeffekterna uppstår och vilka grupper som kan vara känsliga. Beräkningar av den ökade risken att dö görs säkrast genom att studera de effekter som uppstår efter en längre tids exponering.

### Effekter på lång sikt

Effekterna av att ha varit utsatt för luftföroreningar under en längre tid, kan liknas vid ”droppar som urholkar stenen”. De långsiktiga effekterna på hälsan är större än summan av korttidseffekterna.

Flera stora och välgjorda studier i framförallt Nordamerika och Europa har samstämmigt visat en långsiktigt förhöjd dödlighet hos de som bor i områden med högre luftföroreningsnivåer. Detta har också visats i Sverige i både Stockholm och Göteborg. Den förhöjda risken att dö har främst kopplats till partiklar, men även till gasformiga föroreningar. Luftföroreningar från förbränning och från vägtrafik verkar vara mer farliga än andra.

Dödsorsakerna är främst sjukdomar i hjärta, kärl och luftvägar. De som bor i områden med högre halter av luftföroreningar har också förhöjd risk för att få lungcancer och det finns många studier som visar att flera av beståndsdelarna i luftföroreningar utomhus är cancerframkallande hos människor. Studier har också visat ökad risk för låg födelsevikt hos barn vars mödrar utsatts för höga nivåer av luftföroreningar.

Barn som går i skola eller bor i områden med högra halter luftföroreningar har oftare symtom från luftvägarna, till exempel nattlig hosta eller pipande och väsande andning. Studier i bland annat Stockholm har också påvisat en förhöjd risk att utveckla allergi mot pollen. Luftföroreningar hämmar lungornas utveckling vilket ökar risken för att barnen ska få sämre lungfunktion som vuxna. Det har också visats att lungfunktionen hos barn förbättras när luftföroreningar minskar.

## LUFTFÖRORENINGAR

Många av de ämnen som betraktas som föroreningar finns naturligt i luften men är kraftigt förhöjda på grund av mänskliga aktiviteter som transporter, industriell verksamhet, energiproduktion, jordbruk och uppvärmning av bostäder. I våra städer är vägtrafik den viktigaste utsläppskällan medan vedeldning är en viktig källa i glesbygd. En stor andel av luftföroreningarna kommer med vinden från våra grannländer i syd vilket är särskilt framträdande i södra Sverige.

**Partiklar** består av olika ämnen och bildas vid all förbränning, men också genom mekaniska processer som till exempel vägslitage. Partiklar delas upp beroende på storlek i till exempel PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> (mindre än 10 respektive 2.5 mikrometer). De mindre partiklarna anses ha kraftigare hälsoeffekter eftersom de kommer längre ner i lungorna. Sot är svarta partiklar som kommer från ofullständigt förbränning.

**Kväveoxider** (NO och NO<sub>2</sub>) bildas vid all förbränning oavsett bränsle. Luftens kväve och syre förenas vid höga temperaturer till kväveoxid som oxideras till kvävedioxid i luften. Summan av NO och NO<sub>2</sub> kallas NO<sub>x</sub>. Halterna av kväveoxider har de senaste decennierna minskat på grund av teknikförbättringar, till exempel katalysatorer i bilar.

**Marknära ozon** (O<sub>3</sub>) bildas genom reaktioner mellan flyktiga organiska ämnen och kväveoxider. Reaktionen sker vid stark sol och påskyndas vid hög temperatur. Huvuddelen av det marknära ozonet i Sverige transporteras hit med vindar från andra länder.

**Svaveldioxid** (SO<sub>2</sub>) uppkommer främst vid förbränning av kol och olja. Halterna i Sverige har minskat kraftigt de senaste decennierna.

### Känsliga grupper

Barns luftvägar är mindre än vuxnas och är inte heller färdigutvecklade. Barn andas på grund av sin högre ämnesomsättning mer än vuxna i förhållande till sin vikt och är ofta mer aktiva utomhus. Detta bidrar till att de kan bli mer påverkade av luftföroreningar än vuxna.

Barn med astma är en särskilt känslig grupp på grund av deras ökade känslighet i luftvägarna. Det finns också forskning som tyder på att luftföroreningar bidrar till att barn utvecklar astma.

De flesta sjukdomar som förvärras av luftföroreningar är mycket vanligare bland äldre människor än bland yngre. År 2016 fick 26 976 personer i Sverige hjärtinfarkt för första gången. Av dessa var 6521 personer över 85 år medan 2 254 var mellan 60–64 år, trots att den yngre gruppen består av många fler personer. En viss relativ ökning av risken för att avlida i hjärtinfarkt medför därför mycket större konsekvenser för äldre än för yngre.

Människor med astma eller allergiska besvär från ögon eller näsa, eller som har angett sitt allmänna hälsotillstånd som mindre gott, rapporterade besvär från luftföroreningar oftare än andra i den nationella miljö- och hälsoenkäten 2017.

### Individuell exponering

Luftkvaliteten utomhus påverkar även luften inomhus, där vi tillbringar den största delen av vår tid. Hur mycket föroreningar som kommer in beror bland annat på byggnadens ventilationssystem, otätheter i fasaden, vädring, öppna dörrar. Närheten till starkt trafikerade gator medför mera utomhuspartiklar i inomhusmiljön än om byggnaden ligger i ett område med lite trafik. Den individuella exponeringen för luftföroreningar i utomhusluften beror även på förekomsten av vedeldning med otillräcklig rening och om man vistas mycket i trafik, i garage eller vid tunnelmyning.

## Lokala och långväga luftföroreningar

Halten av olika luftföroreningar varierar från dag till dag. Det beror dels på att luftföroreningar transporteras med vindar från olika länder och dels på lokala källor och väderförhållanden. De långsiktiga skillnaderna i halten luftföroreningar mellan olika platser i en stad bestäms i första hand av förekomsten av vägtrafik och andra lokala källor. Lokala förhållanden som till exempel gaturummens utformning spelar också roll.

De hälsoeffekter som förknippas med lokal vägtrafik kan orsakas av både avgaser och slitagepartiklar. Sannolikt påverkar slitagepartiklarna främst risken för luftvägssjukdom, medan de mindre partiklarna från avgaser och som långdistanstransporterats påverkar både hjärt-kärl- och luftvägssjukdom.

En del av hälsoeffekterna på hjärt-kärlsjukdomar kan även bero på bullerstörning från trafik. Medan luftföroreningar har minskat de senaste decennierna har bullernivåerna ökat. Studier pågår för att värdera betydelsen av buller respektive luftföroreningar.

Hälsoeffekter av luftföroreningar från vedeldning är mindre välstuderade än de av luftföroreningar från trafiken, men de har också kopplats till negativa hälsoeffekter. Det finns inte tillräckligt underlag för att bedöma om partiklar från vedeldning har andra hälsoeffekter än partiklar från trafiken, men de verkar medföra liknande risker som partiklar från andra förbränningsprocesser.

De långväga luftföroreningarna utgörs av i första hand av ozon och fina partiklar (0,1–2,5 µm). De kortsiktiga hälsoeffekter som förknippas med dessa partiklar är bland annat hjärt- och kärlsjuklighet.

## Luftföroreningar i världen

Luftföroreningshalterna är högre i många andra delar av världen än de är i Sverige, och medan halterna har minskat i Sverige och Europa har de istället ökat i många länder. År 2013 uppskattade man att totalt 5,5 miljoner människor dog på grund av luftföroreningar, de flesta i medelinkomstländer som Indien och Kina. Motsvarande siffror för Europa är cirka en halv miljon förtida dödsfall, och i Sverige uppskattar man att cirka 5 000 människor årligen dör i förtid till följd av luftföroreningar.

## Mål och normer

Någon nedre gräns för luftföroreningars effekt på människors hälsa har inte kunnat fastställas. För redan sjuka människor kan en mycket liten extra belastning få stora konsekvenser.

De normer och gränsvärden som finns är inte satta enbart med tanke på hälsoeffekterna. Även hänsyn till ekonomiska och tekniska möjligheter att minska luftföroreningshalter har vägts in. Normerna utgör därför ingen skarp gräns mellan farligt och ofarligt utan skall tolkas som en beskrivning av vad som bör anses vara acceptabel luftkvalitet. Även sänkning av halter som ligger under normerna medför hälsovinster.



### NORMER, MÅL OCH RIKTVÄRDEN

Miljökvalitetsnormerna (MKN) reglerar de luftföroreningshalter som enligt lag inte får överskridas. Normerna är, med enstaka undantag, desamma i hela EU.

Miljömålen för frisk luft innebär att halterna av luftföroreningar inte får överstiga lågrisknivåer för sjukdomar. Generationsmålen är uppdelade i delmål.

Institutet för miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet har tagit fram rekommendationer som enbart är hälsobaserade. Hänsyn är även tagen till känsliga grupper.

Världshälsoorganisationens (WHO) riktvärden bygger på den senaste forskningen. Ingen hänsyn har tagits till vad som är tekniskt eller ekonomiskt möjligt.



## TILLSYN OCH ANSVAR

Kommunen ska vid tillsyn, prövning och planering säkerställa att Miljökvalitetsnormerna (MKN) för luft inte överskrids. Den nämnd som har fått tillsynsansvaret för miljöbalken delegerat till sig, ska i sitt arbete följa de anvisningar som finns i SFS 2010:477 och Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS) 2006:3 om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Den kommunala tillsynsmyndigheten ska vid tillsyn, handläggning och bedömning av tillåtlighet vid beslut om tillstånd kontrollera att MKN inte överskrids. Om MKN överskrids, eller om det finns risk för överskridande, ska kommunerna informera Naturvårdsverket. Naturvårdsverket bedömer om ett åtgärdsprogram behöver upprättas. Kommunen är också skyldig att informera invånarna om hur mycket luftföroreningar det finns i kommunen.

Länsstyrelsen ska verka för att MKN beaktas när det gäller översikt- och detaljplaner. Länsstyrelsen är skyldig att ingripa och upphäva detaljplaner som kommunen antagit om det kan befaras att MKN inte iakttas. Kommunerna och myndigheterna ska i sitt arbete eftersträva de normer som anges i miljömålen och se till att skäliga åtgärder vidtas med syfte att minska luftföroreningshalterna. Det finns alltså ingen rätt att öka halterna av luftföroreningar upp till MKN.



## LÄS MER OM LUFTFÖRORENINGAR

Luftguiden, Naturvårdsverkets handbok 2014-06: [www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/](http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/)

Miljöhälsorapport Stockholms län 2017: [camm.sll.se/miljohalsorapporter](http://camm.sll.se/miljohalsorapporter)

Institutet för miljömedicin (IMM) Karolinska Institutet: [ki.se/imm](http://ki.se/imm)

Arbets- och miljömedicin, Göteborg: [www.amm.se/](http://www.amm.se/)

European Environment Agency: [www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017)

US Environmental Protection Agency: [www.epa.gov/criteria-air-pollutants](http://www.epa.gov/criteria-air-pollutants)

Världshälsoorganisationen (WHO): [who.int/topics/air\\_pollution/en/](http://who.int/topics/air_pollution/en/) samt kunskapssammanställningarna REVIHAAP (världen) och HRAPIE (Europa)

|                                                            | WHO                                       | Lågrisknivåer,<br>rekommenderade<br>av IMM  | Miljökvalitetsmål                                                                           | Miljökvalitetsnormer  |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Kväveoxider (NO<sub>2</sub><br/>och NO<sub>x</sub>)</b> |                                           |                                             |                                                                                             |                       |
| Timme                                                      | 200 µg/m <sup>3</sup><br>daglig<br>1h max | 100 µg/m <sup>3</sup> 1-timmes<br>riktvärde | 60 µg/m <sup>3</sup>                                                                        | 90 µg/m <sup>3</sup>  |
| Dygn                                                       |                                           |                                             |                                                                                             | 60 µg/m <sup>3</sup>  |
| År (NO <sub>2</sub> )                                      | 40 µg/m <sup>3</sup>                      | Ca 40 µg/m <sup>3</sup> (halvår)            | 20 µg/m <sup>3</sup>                                                                        | 40 µg/m <sup>3</sup>  |
| År (NO <sub>x</sub> )                                      |                                           |                                             |                                                                                             |                       |
| <b>Partiklar</b>                                           |                                           |                                             |                                                                                             |                       |
| (PM <sub>10</sub> och PM <sub>2.5</sub> )                  |                                           |                                             |                                                                                             |                       |
| Dygn (PM <sub>10</sub> )                                   | 50 µg/m <sup>3</sup>                      | 30 µg/m <sup>3</sup>                        | 30 µg/m <sup>3</sup>                                                                        | 50 µg/m <sup>3</sup>  |
| Dygn (PM <sub>2.5</sub> )                                  | 25 µg/m <sup>3</sup>                      |                                             | 25 µg/m <sup>3</sup>                                                                        |                       |
| År (PM <sub>10</sub> )                                     | 20 µg/m <sup>3</sup>                      |                                             | 15 µg/m <sup>3</sup>                                                                        | 40 µg/m <sup>3</sup>  |
| År (PM <sub>2.5</sub> )                                    | 10 µg/m <sup>3</sup>                      | 10 µg/m <sup>3</sup>                        | 10 µg/m <sup>3</sup>                                                                        | 25 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>Marknära ozon<br/>(O<sub>3</sub>)</b>                   |                                           |                                             |                                                                                             |                       |
| 8-timmarsmedel                                             | 100 µg/m <sup>3</sup>                     | 80 µg/m <sup>3</sup><br>(1-timmesvärde)     | 70 µg/m <sup>3</sup><br>8-timmarsvärde eller<br>80 µg/m <sup>3</sup> som<br>1-timmedelvärde | 120 µg/m <sup>3</sup> |
| <b>Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)</b>                       |                                           |                                             |                                                                                             |                       |
| Timme                                                      |                                           |                                             |                                                                                             | 200 µg/m <sup>3</sup> |
| Dygn                                                       | 20 µg/m <sup>3</sup>                      |                                             |                                                                                             | 100 µg/m <sup>3</sup> |

# Hälsoeffekter i Sverige

Luftföroreningar är en viktig miljöorsak till ohälsa i befolkningen eftersom alla personer utsätts för dem hela livet. Riskökningen för varje person till följd av luftföroreningar är dock mycket låg vid de nivåer som normalt förekommer i Sverige. En enskild individ kan därför i allmänhet göra mer för sin hälsa genom att påverka vanliga livsstilsfaktorer som kost, motion och rökning, än genom att försöka undvika luftföroreningar. För den som vill minska sina egna utsläpp av luftföroreningar är oftast bilkörning och uppvärmningen av bostaden de viktigaste faktorerna, eftersom de är de största lokala utsläppskällorna. En stor andel av luftföroreningarna i Sverige och Stockholms Län är dock långdistanstransporterade från andra platser.

Baserat på studier av långtidseffekter av luftföroreningar har det beräknats att risk för förtida död ökar med 6 % för varje ökning av långtidsmedelvärdet av PM<sub>2.5</sub> med 10 µg/m<sup>3</sup>. Något förenklat skulle detta innebära att luftföroreningarna i Sverige sänker medellivslängden med i snitt 5–8 månader, men det varierar mellan stad och land och mellan friska och sjuka individer. Enligt de senaste beräkningarna är effekten av exponering för förbränningspartiklar, vedpartiklar och NO<sub>2</sub> cirka 5 500 förtida dödsfall i Sverige per år. Sammanlagt beräknas hälsoeffekter orsakade av luftföroreningar som hjärt- och kärlsjukdomar och andningsbesvär kosta samhället 42 miljarder kronor årligen.

## Hälsoeffekter i Stockholms län

Kvaliteten på utomhusluften i Stockholms län har i vissa avseenden blivit mycket bättre under de senaste decennierna. Även vid internationella jämförelser är luftkvaliteten i Stockholm mycket god. Ändå är halterna av luftföroreningar i vissa områden relativt höga, särskilt i tätbebyggda områden som Stockholms innerstad och centrala delar av Sundbyberg, Solna och Södertälje. Halterna är också höga i närheten av hårt trafikerade vägar. Trots den positiva utvecklingen bidrar därför luftföroreningar utomhus fortfarande till sjukdom och död, främst i lungsjukdom och hjärtsjukdom men även i cancer.

Med utgångspunkt i 2015 års halter beräknas 142 000 personer (6,5 procent), bo i områden där halterna överstiger riktvärdet för PM<sub>10</sub> och 61 000 personer (2,8 procent) beräknas bo i områden där halterna överstiger riktvärdet för NO<sub>2</sub>. Enligt Miljöhälsoenkäten 2015 uppger över 90 procent av invånarna i Stockholms län att luftkvaliteten utanför bostaden är bra, mycket bra eller acceptabel. I jämförelse med övriga Sverige är det dubbelt så många i Stockholms län som rapporterar dålig luftkvalitet utanför

bostaden. Dessutom rapporterar hälften av de svarande att de varje dag vistas mer än en timme i trafik, och 84 procent uppger att de vistas i trafik minst en halvtimme varje dag.

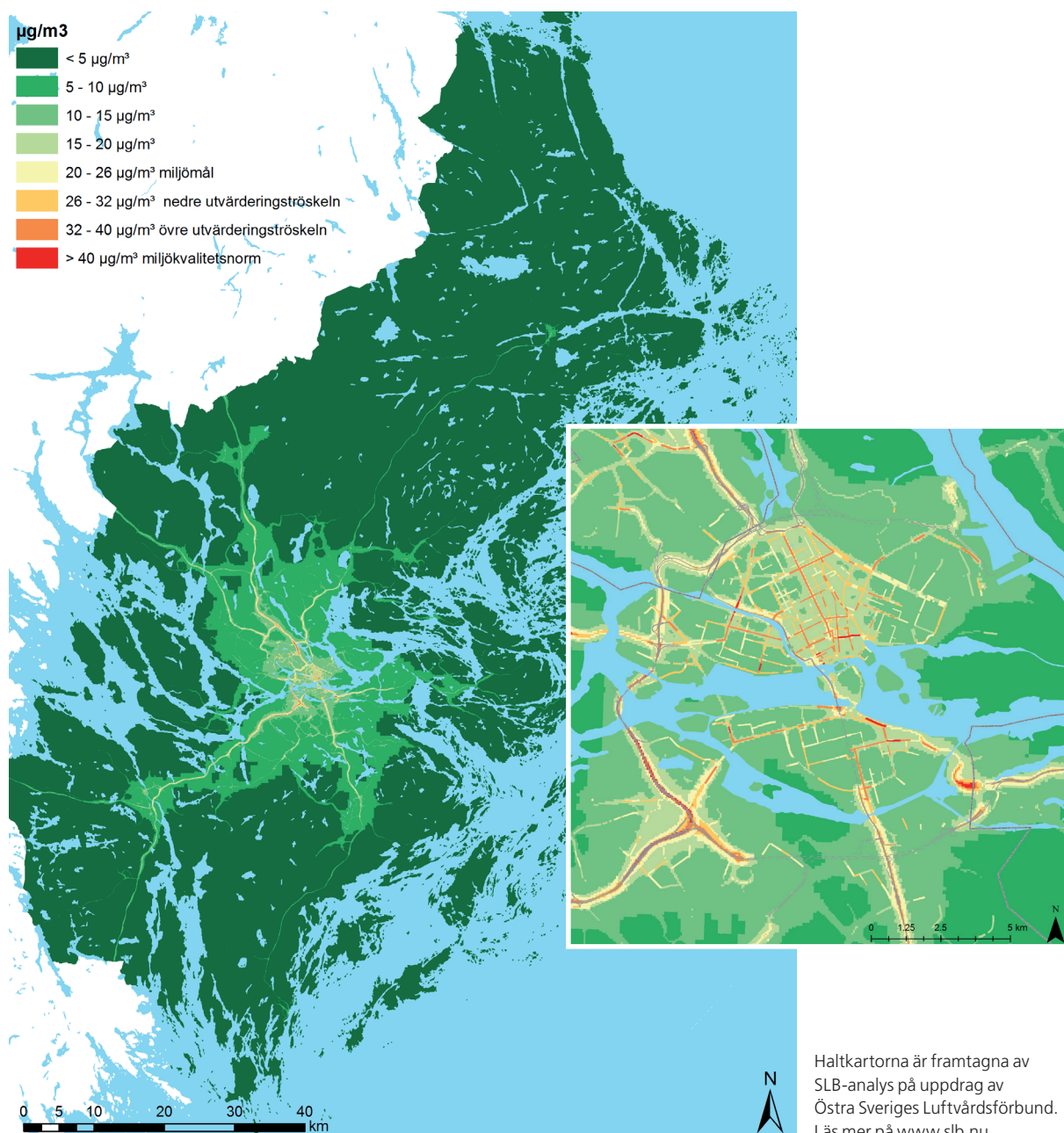
Effekten av luftföroreningar på dödligheten i Stockholms län motsvarar ca 9 månaders förkortad livslängd. Ungefär hälften av effekten kommer då från lokala föroreningar. Jämfört med andra riskfaktors inverkan på medellivslängden är 9 månader en stor effekt. Enligt motsvarande beräkning för trafikdödsfall minskar dessa medellivslängden med knappt en månad.

Den kraftfullaste och på lång sikt mest hållbara sättet att minska luftföroreningarna och dess skadliga effekt är att minska vägtrafiken, som står för det största lokala bidraget av luftföroreningar i länet. Exempel på åtgärder som kan göra stor skillnad här är till exempel höjda, mer omfattande och differentierade trängsel-skatter, fortsatt minskning av dubbdäcksanvändning, utbyggnad av regionala och kommunala cykelstråk, bra gångvägar till knut- och målpunkter och utbyggnad av kollektivtrafikkörfält och infartsparkeringar.

Fördjupad läsning om förhållandena i Stockholms Län finns att läsa i den senaste miljöhälsorapporten (Miljöhälsorapport Stockholms län 2017) som kan laddas ner via vår hemsida [cam.m.sll.se](http://cam.m.sll.se).

Kartorna visar halten av NO<sub>2</sub> i Stockholms Län (årsmedelvärde 2017). Utsläppen är störst där det finns mycket vägtrafik. Luftföroreningskartor med högre detaljrikedom finns att titta på här: [slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/](http://slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/)

NO<sub>2</sub> årsmedelvärde



## Referenser och vidare läsning

- Bellander T, Kruså M, Almrén K och Willix P. Individuell exponering för trafikavgaser. Rapport från Arbets- och miljömedicin 2005:3.
- Bellander T, Svartengren M, Berglin N, m fl. The Stockholm Study on Health Effects of Air Pollution and their Economic Consequences (SHAPE), Part II: Particulate matter, nitrogen dioxide and health effects. Exposure-response relations and health consequences in Stockholm County. Miljömedicinska enhetens rapport 1999:3.
- Boman BC, Forsbergs AB, Jarvholm BG. Adverse health effects from ambient air pollution in relation to residential wood combustion in modern society. *Scand J Work Environ Health* 2003;29:251–260
- Brook R D, Rajagopalan, S., Pope C A, III, et al. 2010. Particulate Matter Air Pollution and Cardiovascular Disease: An Update to the Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 121, 2 331–2 378.
- Brunekreef B och Forsberg AB. Epidemiological evidence of effects of coarse airborne particles on health. *Eur Respir J* 2005; 26: 309–318
- EEA 2014. Air quality in Europe - 2014 report. *EEA Report No 5/2014*. Copenhagen: European Environment Agency.
- Ericsson C-E, Smedje G, Wieslander G. Partiklar i inomhusmiljön – en litteraturgenomgång. Artikel nr 2006-123-1, Socialstyrelsen.
- Forouzanfar M H, Alexander L, Anderson H R, et al. 2015. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 386, 2 287–2 323.
- Forsberg B, Burman L, Johansson C. Stockholmsförsöket har folkhälsopotential. *Läkartidningen* 2006 nummer 50–52: 4 043–4 045.
- Forsberg B, Hansson H C, Johansson C., et al. 2005. Comparative health impact assessment of local and regional particulate air pollutants in Scandinavia. *Ambio*, 34, 11–9.
- Forsberg B, Hansson H-C, Johansson Cm fl. Comparative Health Impact Assessment of Local and regional Particulate Air Pollutants in Scandinavia. *Ambio* 2005;34:11–19.
- Gauderman W J, Avol E, Gilliland F, m fl. The Effect of Air Pollution on Lung Development from 10 to 18 years of age. *NEJM* 2004, 351:1 057–1 067.
- Gauderman W J, Urman R, Avol E, et al. 2015. Association of Improved Air Quality with Lung Development in Children. *New England Journal of Medicine*, 372, 905–913.
- Gustafsson M, Forsberg B, Orru H, Åström S, Haben T, & Sjöberg K (2014). Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> and estimated health impacts in Sweden 2010.
- IARC 2013a. Diesel and gasoline engine exhaust and some nitroarenes. *IARC monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
- IARC 2013b. Outdoor air pollution. *IARC monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
- Kruså M, Bellander T, Nilsson M. Cancerframkallande ämnen i tätorts-luft Stockholm 2002/2003. Rapport från Arbets- och miljömedicin 2004:3
- Molnár P, Stockfelt L, Barregard L, et al. 2015. Residential NO<sub>x</sub> exposure in a 35-year cohort study. Changes of exposure, and comparison with back extrapolation for historical exposure assessment. *Atmospheric Environment*, 115, 62–69.
- Nafstad P, Lund Håheim L, Wisløff T, m fl. Urban Air Pollution and Mortality in Cohort of Norwegian men. *Environ Med* 2004;112:610–615.
- Nyberg F, Gustavsson P, Järup L, m fl. Urban air pollution and lung cancer in Stockholm. *Epidemiology* 2000;11(5):487–495
- Rosenlund M, Berglind N, m fl. Long-term exposure to urban air pollution and myocardial infarction. *Epidemiology* 2006 Jul;17(7):383–390.
- Samakovlis E, Huhtala A, Bellander T, Svartengren M. Valuing health effects of air pollution – Focus on concentration-response functions. *J of Urban Economics* 2005;58 (2) 230249.
- Stockfelt L, Andersson E M, Molnár P, et al. 2015. Long term effects of residential NO<sub>x</sub> exposure on total and cause-specific mortality and incidence of myocardial infarction in a Swedish cohort. *Environmental Research*, 142, 197–206.
- Transport – related effects with a particular focus on children, Air Pollution, Final report 2004. WHO/ Europe, UNECE.
- WHO 2013a. Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE. Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Copenhagen, Denmark.
- WHO 2013b. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. Copenhagen, Denmark.
- WHO 2014. Burden of disease from household air pollution for 2012. Summary of results. Geneva, Switzerland: Public Health, Social and Environmental Determinants of Health Department, World Health Organisation.
- Östra Sveriges Luftvårdsförbund 2016. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun, spridningsberäkningar för halter av partiklar (pm<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2015, lvf 2016:32.”

## KONTAKT

Theo Bodin, ST-läkare/med dr,  
Centrum för Arbets- och Miljömedicin,  
Stockholms läns landsting

Leo Stockfelt, ST-läkare/med dr, Arbets-  
och Miljömedicin, Sahlgrenska Universitets-  
sjukhuset och Göteborgs Universitet

## TACK TILL

Detta är en uppdatering och vidarebearbetning av  
ett tidigare faktablad från Centrum för Arbets- och  
Miljömedicin, Stockholms Läns Landsting. Den  
tidigare versionen författades av Tom Bellander.

Vi tackar också Peter Molnár, Mathias Holm,  
Lars Barregård, Antonios Georgelis och  
Petter Ljungman för faktagranskning.

Arbets- och Miljömedicin  
Medicinaregatan 16 A, 40530 Göteborg  
031-7866300, amm@amm.gu.  
[www.amm.se](http://www.amm.se)



Centrum för arbets- och miljömedicin  
Solnavägen 4, 113 65 Stockholm  
08-123 400 00, camm@sll.se  
[camm.sll.se](http://camm.sll.se)

