

# Är vår luft ren eller förorenad?





Mätstationer runt om i kommunerna



# Luftvårdsförbundet övervakar luftens kvalitet i hela regionen

Varje timme mäts luftens kvalitet vid flera fasta mätstationer i regionen. Östra Sveriges Luftvårdsförbund övervakar luftens kvalitet och kan beräkna miljökonsekvenser av nya vägar, industrietableringar och nybebyggelse.

Genom samverkan i Luftvårdsförbundet kan medlemmarna skapa sig en bra bild av luftens kvalitet och hur föroreningarnas halter påverkas av olika beslut. Luftens rörelser känner inga administrativa gränser. Varje kommun kan inte heller hålla sig med kompetens eller ha resurser för att bygga upp en egen organisation som mäter, övervakar och beräknar luftens kvalitet och exponering. Östra Sveriges Luftvårdsförbund samlar krafterna för en effektiv övervakning av regionens luftkvalitet.

## Utsläpp, mätningar och modeller

Det konkreta arbetet med luftvård och övervakning av luftens kvalitet består huvudsakligen av tre delar:

- inventeringar av utsläppskällor
- mätningar av luftkvalitet och meteorologi
- modeller för spridning och nedfall av luftföroreningar

Att kartlägga utsläpp av luftföroreningar och att samla informationen i utsläppsdata är grunden i arbetet. Ju mer detaljerad och omfattande information som finns om källorna och deras utsläpp, desto bättre och mer riktat kan olika åtgärder prioriteras och genomföras.

Att kontinuerligt mäta meteorologi och halter av föroreningar ger en bild av spridningsförhållanden och luftens status och kvalitet. Det är också viktigt att kontinuerligt mäta importen av luftburna föroreningar till regionen för att veta hur lokala utsläpp samverkar med nationella och internationella föroreningar.

Med meteorologi och utsläpp som indata till olika modeller kan spridningen av olika luftföroreningar beräknas och i nästa led hur mycket människor och miljö exponeras. I slutändan kan föroreningarnas hälso- och miljöeffekter beräknas. Alla dessa led är viktiga för att kunna beskriva konsekvenser av en viss åtgärd eller utbyggnad.

Information om utsläpp, halter och meteorologi lagras kontinuerligt i databaser hos SLB-analys, som är entreprenör och förbundets anlitade operatör för den dagliga verksamheten.

Ju mer systemet tillämpas och utvecklas, desto bättre konsekvensberäkningar kan göras inför politiska beslut om åtgärder, tillståndsprövningar, planärenden och projekteringar.

”

Östra Sveriges  
Luftvårdsförbund  
samlar krafterna  
för en effektiv  
övervakning  
av regionens  
luftkvalitet.



# Luftföroreningarnas effekt på människors hälsa

Luftkvaliten i regionen är internationellt sett mycket god. Ändå bidrar luftföroreningar utomhus till sjukdom och död.

Luftföroreningar orsakar hjärt- och kärlsjukdom, lungsjukdom och även cancer. Det är viktigt att betona att det rör sig om bidrag, dvs att luftföroreningarna inverkar på vår hälsa i "synergi" med andra riskfaktorer. Det betyder att den enskilde individens hälsopåverkan av luftföroreningar är svår att urskilja, men i och med att så många är exponerade kan antalet påverkade bli stort. Det betyder också att det är troligt att det inte finns någon nedre gräns för hälsopåverkan från luftföroreningar, vilket också stöds av aktuell forskning. För att uppnå en viss hälsovinst i befolkningen av en sänkning av exponering verkar det till och med vara så att om utgångsläget är en relativt låg halt – som i vår region krävs en mindre sänkning jämfört med om utgångsläget är en högre halt – som i någon av de asiatiska megastäderna.

## Partiklar

Framför allt i tätorterna utgör partiklar i luften ofta en besvärande förorening. Små partiklar, mindre än 10 mikrometer (tusendels millimeter), som följer med inandningsluften ner i lungorna kallas PM10. De har sitt ursprung bland annat i vägtrafikfordonens slitage på vägbanor, däck och bromsar. Även från förbränning i fordonsmotorer, värmeverk och villapannor släpps partiklar ut i den omgivande luften. Förbränningspartiklar är mindre än en mikrometer och alltså ännu mindre än slitagepartiklarna.

Partiklarna i luften har både lokalt och långväga ursprung. De har lång uppehållstid i atmosfären och kan därför transporteras långa sträckor med luftströmmarna mellan länder och kontinenter. Därför kan luftpartiklar förekomma även på de mest avskilda platser med hög regional bakgrundshalt som följd.

Personer med känsliga luftvägar kan få besvär vid höga halter av slitagepartiklar och måste i många fall uppsöka sjukhus. Nära starkt trafikerade vägar och under lång exponering för avgaspartiklar (mindre än 0,1 mikrometer) ökar risken för dödlighet i hjärt-, kärl- och lungsjukdomar.

## Kväveoxider

Kväveoxider uppstår som en kemisk reaktion mellan kväve och syre vid höga temperaturer, i praktiken vid förbränning av både fossila och andra bränslen. Fordonstrafik och energiproduktion är de största källorna för kvävemoxid och kvävedioxid.

Kvävedioxid i höga halter kan skada lungvävnad och ge andningssjukdomar. I miljön bidrar kväveoxiderna till försurningen och till övergödning av mark och vatten. De är också frätande på sten i till exempel byggnader och statyer.

## Kolväten

Skadliga flyktiga kolväten uppstår bland annat vid ofullständig förbränning i fordon

”

Fordonstrafik och energiproduktion är de största källorna för kvävemoxid och kvävedioxid.

”

Data om olika luftföroreningar från utsläpps-inventeringar, mätningar och spridningsberäkningar bearbetas och läggs i databaser.



Exempel på resultat från spridningsmodeller som använts för att beräkna halterna av en viss luftförorening utmed en högt trafikerad motorväg (övre vänstra bilden), en tätbefolkad stad (nedre vänstra bilden) och över ÖSLVF:s verksamhetsområde (högra bilden).

och värmepannor, men även i industriella processer och förgasning av lösningsmedel.

Bensen och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) kan vara cancerframkallande och kan påverka nervsystemet och arvsmassan.

### Ozon

I stratosfären, 20 km upp i luften, behövs ozon som ett skyddande lager mot ultraviolett strålning. Där hotas ozonet av förorenande utsläpp.

Marknära ozon bildas sekundärt av de primära föroreningarna kolväten och kväveoxider med solljus som katalysator. Ozonet bildas inte omedelbart utan successivt och kan transporteras långa sträckor.

Långväga transport från europeiska kontinenten står för majoriteten av det marknära ozonet i Östra Sveriges luftvårdsförbunds verksamhetsområde.

Halterna av ozon tenderar att vara högre utanför tätorterna eftersom ozon bryts ner av kväveoxider från utsläpp från trafiken i tätorterna.

Ozon nära marken är skadligt för både människa och miljö i höga halter. Genomsnittliga halter över 80 mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) luft under växtperioden påverkar växtligheten och beräknas ge stora produktionsbortfall i jordbruket. Under perioder med höga ozonhalter påverkas även människors hälsa, bland annat genom irritation i slemhinnor och lungor. Högre dödlighet har påvisats i vetenskapliga studier.

### Svaveldioxid

Svaveldioxid bildas vid förbränning av svavelhaltiga fossila bränslen. Svaveldioxid var den främsta orsaken till den omfattande försurningen av mark och vatten under 1900-talet.



## Metaller

Ett flertal metaller såsom kadmium, kvicksilver, arsenik, nickel och bly kan ha skadliga effekter på hälsan. De släpps ut i luften vid vissa industriprocesser, el- och värmeproduktion samt transporter. Blyhalterna i luften ligger numera långt under gällande normer sedan blyet i bensinen minskats radikalt. Kvicksilver och bly är skadliga för nervsystemet och metallerna misstänks dessutom vara cancerframkallande.

Data om olika luftföroreningar från utsläppsinventeringar, mätningar och spridningsberäkningar bearbetas och läggs i databaser.

## Växthusgaser

Många olika gaser bidrar till växthuseffekt och global uppvärmning. De viktigaste i regionen är koldioxid och metan.

Största källorna finns inom energi-, trafik- och industrisektorn. Regionens utsläpp av koldioxid sker främst från energiproduktion för uppvärmning, vägtransporter samt industriprocesser. Utsläpp av metan sker främst från jordbruket.

Klimatförändringar orsakade av utsläpp av koldioxid, metan och andra växthusgaser är ett av århundradets största globala miljöproblem. Att spara energi och att aveckla och ersätta fossila bränslen med andra energiformer hör till de viktigaste åtgärderna för att minska utsläppen av växthusgaser i regionen. Förbränning av biobränslen leder dock till att luftföroreningar bildas ungefär i samma omfattning som för motsvarande fossila bränslen.

”

Att spara energi och att aveckla och ersätta fossila bränslen med andra energiformer hör till de viktigaste åtgärderna för att minska utsläppen av växthusgaser i regionen



# Luftens kvalitet – laglig eller säker?

”

Visste du att det finns gränsvärden som inte får överskridas enligt lag, sk **miljökvalitetsnormer** som är satta för att skydda människors hälsa och gäller i miljöer där människor vistas?

Miljökvalitetsnormerna regleras i miljöbalken och är bestämda utifrån EG-direktiv för utomhusluft. Sedan finns också Miljökvalitetsmålet ”frisk luft” som har definierats av Sveriges riksdag och syftar till att skydda människors hälsa.

Miljökvalitetsmålet en formulerades av Riksdagen 1999 och med målet ”Frisk luft” är att: ”Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.” Riksdagen har också pekat ut miljömålen som en viktig utgångspunkt i det nationella genomförandet av de globala målen i Agenda 2030. Regeringen fastställer preciseringar av målet och etappmål. Naturvårdsverket utvärderar. Viktiga underlag kommer från WHO (senast 2005) och Institutet för miljömedicin vid Karolinska Institutet (bl a i Miljöhälsorapporterna),

vilka i sin tur baseras på aktuell forskning. Tidigare fanns bara riktvärden för luftföroreningar men då började man sätta gränsvärden för tillståndet och normer för kvaliteten på miljön. Skillnaden är att gränsvärden och normer är lagstadgade och måste uppfyllas.

Normerna kan gälla medelvärden för enskilda timmar eller dygn och avser då gränsvärden för korttidsexponering vid höga halter av en viss luftförorening. De kan också gälla medelvärden för hela året



och syftar då till att skydda människor mot långtidsexponering.

Från början ingick fem ämnen eller ämnesgrupper i normsystemet: kvävedioxid, kväveoxider, partiklar, svaveldioxid och bly. 2003 tillkom även kolmonoxid och bensen och 2004 infördes miljökvalitetsnormen för ozon. Nya EG-direktiv för vissa metaller och flyktiga kolväten ger underlag för fler miljökvalitetsnormer, liksom nya gränsvärden för flera fraktioner av inandningsbara partiklar.

Halterna av till exempel svaveldioxid och bly är numera så pass låga att normerna klaras överallt med god marginal. Även för bensen och kolmonoxid uppfylls normerna. Svårast att klara är normerna för partiklar och kvävedioxid. Vid starkt trafikerade gator i stadskärnor och utmed större infarter ligger halterna i närheten av eller över normvärdena. Även halterna av ozon på landsbygden ligger i vissa fall över normvärdena.

Flerårsmedelvärden för PM10 på 9–12 mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) luft är vanligt i bakgrundsluft i Östra Sveriges luftvårdsförbunds verksamhetsområde. I de större städerna ökar PM10-halterna i gatunivå under torra perioder på vintern avsevärt jämfört med bakgrunds-nivån. Ökningen beror främst på att slitagepartiklar bildas längs gator och vägar. Vid de mest trafikerade gatorna och infartslederna överskrider dygnsnormen för PM10 kraftigt.

De uppmätta flerårsmedelvärdena för kvävedioxid i bakgrundsluft i verksamhetsområdet ligger mellan 3 och 12 mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) luft. I gatunivå ligger medelvärdena för både timme, dygn och år över normvärdet på ett antal innerstadsgator. Även längs vissa stora trafikleder ligger halterna över eller nära normvärdena.

Årsmedelvärden för PM10 på 10–13 mikrogram per kubikmeter luft är vanliga på landsbygden i regionen.

I de större städerna ökar PM10-halterna under torra perioder på vintern avsevärt jämfört med bakgrunds-nivån. Ökningen beror främst på att slitagepartiklar bildas längs gator och vägar. Vid de mest trafikerade gatorna och infartslederna överskrider dygnsnormen för PM10 kraftigt.

De uppmätta årsmedelvärdena för kvävedioxid i bakgrundsluft i regionen ligger mellan 3 och 20 mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) luft. I gatunivå ligger medelvärdena för både timme, dygn och år över normvärdet på många innerstadsgator. Även längs vissa stora trafikleder ligger halterna nära normvärdena. Halterna är svåra att beräkna men kan i vissa fall ligga nära skadliga nivåer. Halterna av ozon är



Mätstation med luftinsug som används för mätning av olika typer luftföroreningar.

”

En viktig fråga i studierna har varit om den finns en "säker nivå".

högre utanför tätorterna eftersom ozon i trafiknära lägen förbrukas vid oxidering av kväve till...

Halterna av till exempel svaveldioxid och bly är numera så pass låga att normerna klaras överallt med god marginal. Även för bensen och kolmonoxid uppfylls normerna. Svårast att klara är normerna för partiklar och kvävedioxid. Vid starkt trafikerade gator i stadskärnor och utmed större infarter ligger halterna i närheten av eller över normvärdena. Även halterna av ozon ligger i över normvärdena.

Flerårsmedelvärden för PM10 på 9–12 mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) luft är vanligt i bakgrundsluft i Östra Sveriges luftvårdsförbunds verksamhetsområde. I de större städerna ökar PM10-halterna i gatunivå under torra perioder på vintern avsevärt jämfört med bakgrunds-nivån. Ökningen beror främst på att slitagepartiklar bildas längs gator och vägar. Vid de mest trafikerade gatorna och infartslederna överskrids dygnsnormen för PM10 kraftigt.

De uppmätta flerårsmedelvärdena för kvävedioxid i bakgrundsluft i verksamhetsområdet ligger mellan 3 och 12 mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) luft. I gatunivå ligger medelvärdena för både timme, dygn och år över normvärdet på ett antal innerstadsgator. Även längs vissa stora trafikleder ligger halterna över eller nära normvärdena.

Senare tids befolkningsstudier som använt modellerade halter med hög rumsrig upplösning som t ex från vårt luftvårdsförbund – har kunnat påvisa betydligt starkare hälsoeffekter vid en viss halt än tidigare studier med mindre detaljerad exponeringskartläggning. En viktig fråga i studierna har varit om den finns en "säker nivå", dvs en så låg haltnivå att inga hälsoeffekter förekommer. Ingen sådan har ännu kunnat identifieras.

Trots att bara enstaka platser i länet har halter som överstiger de aktuella miljö kvalitetsnormerna beräknas hälsoeffekterna således vara omfattande. Dessa kan kvantifieras med hjälp av hälsostatistik, skattningar av befolkningens exponering och de vetenskapliga studierna av sambandet mellan exponering och hälsoeffekt.

I Miljöhälsorapport för Stockholms län 2017 anger Centrum för arbets- och miljömedicin (CAMM) vid Region Stockholm att det säkraste och mest relevanta underlaget för skattning av luftföroreningars effekt på dödlighet i Stockholms län är de europeiska studierna där effekten av PM2.5 och kvävedioxid beräknats samtidigt och exponeringen beräknats på ett liknande sätt som för Stockholms läns befolkning. Enligt det underlaget skulle effekten på dödligheten i Stockholms läns befolkning (2015) i genomsnitt vara ca 9 procent, vilket motsvarar ca 9 månaders förkortad livslängd. Ungefär hälften av effekten kommer från föroreningar från andra regioner och torde vara relevant även för resten av ÖSLVF:s område. Jämfört med andra riskfaktorer inverkan på medellivslängden är 9 månader en stor effekt. Vid en förbättring av luftkvaliteten skulle medellivslängden öka redan inom några år.

Med dagens nivåer av trafikrelaterade luftföroreningar bedöms ca 180 nyfödda årligen få en sådan påverkan på luftvägarna att lungfunktionen inte kommer att bedömas som normal vid 16 års ålder. Det är oklart om den minskade lungfunktionen på grund av exponering för luftföroreningar tidigt i livet kan "hämtas igen" senare. Mycket talar dock för att denna påverkan kommer att kvarstå upp i vuxen ålder. Det är i så fall en hälsopåverkan som till en del kommer att finnas kvar även om luftkvaliteten förbättras.

”

Med dagens nivåer av trafikrelaterade luftföroreningar bedöms ca 180 nyfödda årligen få en sådan påverkan på luftvägarna att lungfunktionen inte kommer att bedömas som normal vid 16 års ålder.

# Meteorologi

Halterna av luftföroreningar beror, förutom av utsläppen, även på meteorologiska förutsättningar för utspädning och ventilation av gaturum och markområden. Vädret har således stor betydelse för vilka luftföroreningshalter som mäts upp olika år och stora variationer kan förekomma. På lång sikt är det dock utsläppens storlek som avgör luftföroreningssituationen.

Temperaturen påverkar luftkvaliteten främst på grund av inversioner dvs. när luften rör på sig och luften närmast marken är kallare än luften ovanför. Inversionerna innebär en kraftigt reducerad vertikal omblandning och utvädring av exempelvis gaturum med trafikutsläpp. Inversioner är vanliga under vinterhalvåret vid klart och kallt väder då marken kyls effektivt.

Låga vindhastigheter inverkar negativt på utvädringen av luftföroreningar. Under vintern kan låga vindhastigheter i samband med inversioner, då temperaturen stiger med ökande höjd i atmosfären, bidra till höga halter av luftföroreningar i gatunivå.



Vindriktningen har stor betydelse för utvädringen av luftföroreningar i gaturum och längs öppna vägar. Vindriktningen bestämmer även vilken sida av vägen som får de högsta halterna

Solinstrålningen i marknivå har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och därmed påverkas även utspädningen av luftföroreningar. Solinstrålningen påverkar också hur snabbt vägbanorna torkar upp och därmed påverkas även halterna av partiklar, PM10 under vinter och tidig vår. Den inkommande solinstrålningen påverkas av molnigheten.



Solinstrålningen i marknivå har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och därmed påverkas även utspädningen av luftföroreningar.

---

## Åtgärder viktigast inom vägtrafiken

Medborgarna själva kan bidra genom att till exempel välja kollektivtrafik, att köra bränslesnålt och att välja dubbfria vinterdäck av friktionstyp. Åtgärder för bättre kollektivtrafik är därför viktiga för att minska den totala vägtrafikbelastningen. Vaghållarna kan bidra med åtgärder som bättre halkbekämpning, dammbindning, hastighetssänkning och renhållning för att sänka partikelhalter vintertid. Kommunernas

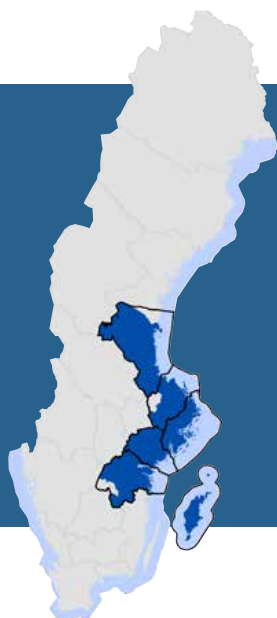
upphandling av fordon kan påskynda utvecklingen mot miljövänliga fordon. Gemensamma utsläppsregler inom EU för nya fordon bidrar till att förbättra fordonsparken och därigenom på lång sikt minska utsläppen från vägtrafiken. Internationellt samarbete och insatser för att minska utsläppen i andra länder påverkar också stockholmsregionens luftkvalitet till det bättre.



# Medlemmar (2021)

62 kommuner, 3 Regioner, 2 företag och 3 övriga

- Bollnäs
- Botkyrka
- Danderyd
- Ekerö
- Enköping
- Eskilstuna
- Finspån
- Flen
- Gnesta
- Gävle
- Haninge
- Hofors
- Huddinge
- Hudiksvall
- Håbo
- Järfälla
- Katrineholm
- Kinda
- Knivsta
- Lidingö
- Linköping
- Ljusdal
- Mjölby
- Motala
- Nacka
- Norrköping
- Norrtälje
- Nykvarn
- Nyköping
- Nynäshamn
- Ockelbo
- Ovanåker
- Oxelösund
- Salem
- Sandviken
- Sigtuna
- Sollentuna
- Solna
- Stockholm
- Strängnäs
- Sundbyberg
- Söderhamn
- Söderköping
- Södertälje
- Tierp
- Trosa
- Tyresö
- Täby
- Upplands Väsby
- Upplands-Bro
- Uppsala
- Vadstena
- Valdemarsvik
- Vallentuna
- Vaxholm
- Vingåker
- Värmdö
- Ydre
- Åtvidaberg
- Älvkarleby
- Österåker
- Östhammar
- Department of Environmental Science and Analytical Chemistry, Stockholms universitet (ACES)
- Institutet för Miljömedicin (IMM)
- Region Stockholm
- Korsnäs AB
- Söderenergi AB
- Trafikverket
- Region Gotland
- Region Uppsala
- Arbets- och miljömedicin
- Region Stockholm, Tillväxt- och regionplaneförvaltningen



Östra Sveriges Luftvårdsförbund har från början varit en medlemsorganisation för kommuner och landsting. Luftvårdsförbundet samverkar dessutom med SMHI, Naturvårdsverket, Vägverket och flera andra institutioner och verk. Angränsande län och kommuner samverkar med Luftvårdsförbundet om bland annat utsläppsdata. Förbundet täcker fem län och tre regioner med omkring 3,8 miljoner invånare.

Luftvårdsförbundet grundades 1992 av 14 kommuner i Stockholms län och har sedan dess vuxit och etablerat sig till en heltäckande regional organisation och ett kraftfullt och kostnadseffektivt verktyg för sina medlemmar i arbetet för en bättre luftmiljö.



## Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Södermalmsallén 36  
Box 38145  
100 64 Stockholm  
Telefon 08-615 94 00  
[www.oslvf.se](http://www.oslvf.se)

## Entreprenör

SLB-analys  
Fleminggatan 4  
Box 8136  
104 20 Stockholm  
Telfon 08-508 28 800  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)