

MILJÖSIGNALER 2013

# Varje andetag vi tar Att förbättra luftkvaliteten i Europa



Grafisk design: INTRASOFT International S.A

Layout: Europeiska miljöbyrån

### Rättslig meddelande förbehåll

Innehållet i denna publikation återspeglar inte nödvändigtvis Europeiska kommissionens eller övriga gemenskapsinstitutioners officiella ståndpunkt. Varken Europeiska miljöbyrån eller någon person eller något företag som agerar för byrån ansvarar för hur informationen i denna handling eventuellt kan användas.

### Meddelande om upphovsrätt

© Europeiska miljöbyrån, Köpenhamn 2013

Eftertryck tillåts med angivande av källa, om inte annat anges.

Luxemburg: Europeiska unionens publikationsbyrå, 2013

ISBN 978-92-9213-382-5

doi:10.2800/97718

## Du kan nå oss

via e-post: [signals@eea.europa.eu](mailto:signals@eea.europa.eu)

på vår webbplats: [www.eea.europa.eu/signals](http://www.eea.europa.eu/signals)

på Facebook: [www.facebook.com/European.Environment.Agency](http://www.facebook.com/European.Environment.Agency)

på Twitter: @EUenvironment

Beställ Miljösignaler 2013 gratis från EU Bookshop: [www.bookshop.europa.eu](http://www.bookshop.europa.eu)

IT'S ABOUT EUROPE  
IT'S ABOUT YOU

*Join the debate*

**ImaginAIR**   
European Environment Agency



European Year of Citizens 2013

[www.europa.eu/citizens-2013](http://www.europa.eu/citizens-2013)

# Innehåll

|  |    |
|--|----|
| <b>Ledare</b> – Förena forskning, politik och allmänhet                | 2  |
| Varje andetag vi tar   | 9  |
| Europas luft i dag   | 21 |
| <b>Intervju</b> – En fråga om kemi                                     | 30 |
| Klimatförändring och luft  | 37 |
| <b>Intervju</b> – Dublin tacklar luftföroreningarnas hälsokonsekvenser | 44 |
| Luftkvalitet inomhus   | 49 |
| Att bygga upp vår kunskap om luft                                      | 55 |
| Luftlagstiftning i Europa  | 61 |





Jacqueline McGlade



## Förena forskning, politik och allmänhet

Atmosfären, vädermönstren och säsongsvariationerna har sedan länge fascinerat oss och varit föremål för observation. Under 400-talet f. Kr. samlade den stora filosofen Aristoteles sina observationer inte bara av vädermönstren utan om geovetenskap i allmänhet i avhandlingen *Meteorologi*. Fram till 1600-talet symboliserade luft "intighet". Man antog att luft var viktlös tills Galileo Galilei vetenskapligt bevisade att luft hade en vikt.

I dag har vi en mycket mer heltäckande kunskap och förståelse av vår atmosfär. Vi kan installera stationer som övervakar luftkvaliteten och på ett par minuter kan vi se luftens kemiska sammansättning på dessa platser och hur den är relaterad till långsiktiga trender. Vi har också en mycket tydligare överblick över de källor till miljöföroreningar som påverkar Europa. Vi kan uppskatta hur mycket föroreningar som enskilda industrianläggningar släpper ut i luften. Vi kan förutse och övervaka luftens rörelser och ge alla omedelbar och kostnadsfri tillgång till den informationen. Vår förståelse av atmosfären och dess kemiska interaktioner har verkligen utvecklats långt sedan Aristoteles.

Atmosfären är komplex och dynamisk. Luften rör sig omkring i världen och det gör också de föroreningar som luften innehåller. Utsläpp av bilavgaser i städerna, skogsbränder, ammoniak från jordbruket, koleldade kraftverk i hela världen och till och med vulkanutbrott påverkar kvaliteten på den luft som vi andas. I vissa fall finns föroreningskällorna tusentals kilometer från den plats där skadorna uppstår.

Vi vet också att dålig luftkvalitet kan ha drastiska effekter på vår hälsa och vårt välbefinnande och även på miljön. Luftföroreningar kan utlösa och förvärra luftvägssjukdomar, de kan skada skogarna, försura mark och vatten, minska skördarna och få byggnader att vittra sönder. Vi kan

också se att många luftföroreningar bidrar till klimatförändring och att klimatförändringen i sig kommer att påverka luftkvaliteten i framtiden.

### Politiska insatser har förbättrat luftkvaliteten, men...

Europas luftkvalitet har förbättrats betydligt under de senaste 60 åren till följd av en allt större mängd vetenskapliga bevis, krav från allmänheten och en rad antagna lagar. Halterna av många luftföroreningar, bland annat svaveldioxid, kolmonoxid och bensen, har minskat betydligt. Blyhalterna har sjunkit kraftigt och ligger under de gränsvärden som fastställts i lagstiftningen.

Trots dessa goda resultat har dock Europa ännu inte uppnått den luftkvalitet som föreskrivs i lagstiftningen eller som medborgarna önskar. Partiklar och ozon är de i dag viktigaste föroreningarna i Europa och utsätter människors hälsa och miljön för allvarliga risker.

Gällande lagar och luftkvalitetsåtgärder är inriktade på särskilda sektorer, processer, bränslen och föroreningar. En del av lagarna och åtgärderna sätter gränser för hur mycket föroreningar som länderna får släppa ut i atmosfären. Andra åtgärder syftar till att minska befolkningens exponering för

ohälsosamma nivåer av föroreningar genom att sätta gränser för höga halter – mängden av en viss förorening i luften på en viss plats vid ett givet ögonblick.

En rad EU-länder har inte lyckats uppnå sina utsläppsmål för en eller flera föroreningar (i synnerhet kväveoxider) som omfattas av lagstiftningen. Halterna utgör också ett problem. I många tätorter kämpar man med nivåer av partiklar, kvävedioxid och marknära ozon som överskrider de gränsvärden som fastställts i lagstiftningen.

## Ytterligare förbättringar krävs

Opinionsundersökningar visade nyligen att den europeiska allmänheten är klart oroad över luftkvaliteten. Nästan var femte europé säger sig ha luftvägsproblem, som inte nödvändigtvis i varje enskilt fall är kopplade till dålig luftkvalitet. Fyra av fem anser att EU bör föreslå ytterligare åtgärder för att ta itu med luftkvalitetsproblemen i Europa.

Dessutom anser tre av fem att de inte är informerade om luftkvalitetsfrågor i sitt land. Trots betydande förbättringar under de senaste årtiondena anser mindre än 20 procent att luftkvaliteten i Europa har förbättrats. Över hälften av européerna anser att luftkvaliteten har försämrats under de senaste tio åren.

Det är viktigt att informera om luftkvalitetsfrågor. Det kan inte bara förbättra vår förståelse av läget för Europas luft i dag utan även bidra till att minska konsekvenserna av exponering för höga halter av luftföroreningar. För människor som har anhöriga som lider av luftvägssjukdomar

eller hjärt- och kärlsjukdomar kan det vara en daglig och mycket angelägen fråga att känna till luftföroreningshalterna i sin hemstad.

## De potentiella fördelarna av att vidta åtgärder är betydande

I år kommer Europeiska unionen att börja utforma sin framtida luftkvalitetspolitik. Det är inte någon lätt uppgift. Å ena sidan behöver man minska luftföroreningarnas konsekvenser för folkhälsan och miljön. De uppskattade kostnaderna för dessa konsekvenser är förbluffande stora.

Å andra sidan finns det ingen enkel och snabb lösning för att förbättra Europas luftkvalitet. Det kräver att man tar itu med många olika föroreningar från olika källor på lång sikt. Det kräver också en mer strukturerad omställning av vår ekonomi mot mer miljövänliga konsumtions- och produktionsmönster.

Forskningen visar att även små förbättringar av luftkvaliteten – särskilt i tätbefolkade områden – leder till både hälsovinster och ekonomiska vinster. Bland dessa fördelar kan nämnas högre livskvalitet för medborgare som lider av föroreningsrelaterade sjukdomar, högre produktivitet tack vare färre sjukdagar och lägre sjukvårdskostnader för samhället.

Forskningen säger också att åtgärder mot luftföroreningar kan ha flera fördelar. Exempelvis är vissa växthusgaser också vanliga luftföroreningar. Om vi ser till att klimat- och luftkvalitetspolitiken ömsesidigt förstärker varandra kan vi lättare bekämpa klimatförändring och förbättra luftkvaliteten samtidigt.

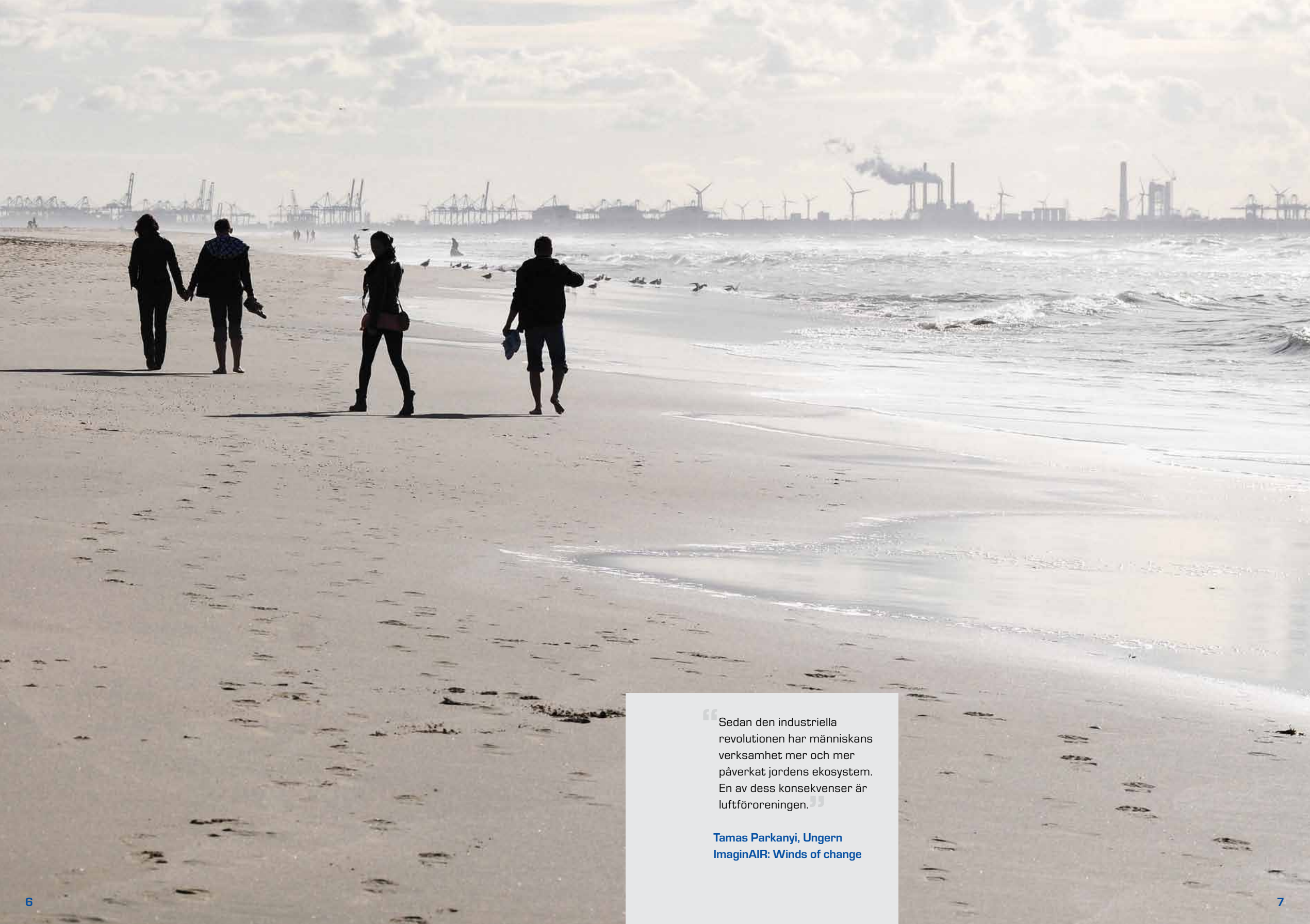


Att förbättra genomförandet av luftlagstiftningen är ännu en möjlighet att förbättra luftkvaliteten. I många fall är det de lokala och regionala myndigheterna som genomför politiken och möter de dagliga utmaningar som är följden av dålig luftkvalitet. De är ofta de offentliga myndigheter som är närmast de människor som drabbas av luftföroreningen. De lokala myndigheterna har en ofantlig mängd information och konkreta lösningar för att ta itu med luftföroreningar i deras område. Det är oerhört viktigt att sammanföra dessa lokala myndigheter för att ta del av deras problem, idéer och lösningar. Det kommer att ge dem nya verktyg för att uppnå de mål som fastställts i lagstiftningen, bättre informerade medborgare och slutligen minskade hälsoeffekter av luftföroreningar.

Vi står nu inför utmaningen att finna ett sätt att fortsätta att omsätta vår allt större kunskap om luften till bättre politik och bättre hälsoresultat. Vilka åtgärder kan vi vidta för att minska luftföroreningarnas konsekvenser för vår hälsa och för miljön? Vilka är de bästa alternativen? Och hur kommer vi dit?

Det är just i ögonblick som dessa som forskarna, beslutsfattarna och medborgarna behöver gå samman för att ta itu med frågorna så att vi kan fortsätta att förbättra luftkvaliteten i Europa.

Prof. Jacqueline McGlade  
Verkställande direktör



“ Sedan den industriella revolutionen har människans verksamhet mer och mer påverkat jordens ekosystem. En av dess konsekvenser är luftföroreningen. ”

**Tamas Parkanyi, Ungern**  
**ImaginAIR: Winds of change**



“Jag kan inte annat än förundras över hur den storslagna miljön förstörs på grund av föroreningar, och särskilt luftföroreningar.”

**Stephen Mynhardt, Irland**  
ImaginAIR: Ever closing

# Varje andetag vi tar

Vi andas från det ögonblick vi föds till det ögonblick vi dör. Det är ett livsnödvändigt och ständigt behov inte bara för oss utan för allt liv på jorden. Dålig luftkvalitet påverkas oss alla: det skadar vår egen hälsa och miljöns, vilket leder till ekonomiska förluster. Men vad består den luft vi andas av och var kommer föroreningarna från?

Atmosfären är en gasformig massa som omger vår planet och som brukar delas in i olika skikt efter sin koncentration av olika gaser. Det tunnaste och lägsta skiktet närmast marken kallas troposfären. Det är här som växter och djur lever och våra vädermönster uppstår. Troposfären sträcker sig ungefär 7 kilometer uppåt vid polerna och 17 kilometer vid ekvatorn.

Precis som resten av atmosfären är troposfären dynamisk. Beroende på höjden har luften olika täthet och kemisk sammansättning. Luften cirkulerar ständigt runt jorden och passerar över både hav och vidsträckta landområden. Vindarna kan föra med sig små organismer, till exempel bakterier, frön och invasiva främmande arter till nya platser.

## Vad består luften av?

Torr luft består av ungefär 78 procent kväve, 21 procent syre och 1 procent argon. I luften finns också vattenånga, som utgör mellan 0,1 procent och 4 procent av troposfären. Varmare luft brukar innehålla mer vattenånga än kallare luft.

Luften innehåller också mycket små mängder av andra gaser, s.k. restgaser, bland annat koldioxid och metan. Halterna av restgaserna i atmosfären mäts i allmänhet i miljondelar (ppm, parts per million). Ett exempel är koldioxid, som är en av de mest omtalade och vanligast förekommande av restgaserna. Koldioxidhalten i atmosfären uppskattades 2011 vara ungefär 391 ppm eller 0,0391 procent (Europeiska miljöbyråns indikator för halter i atmosfären).

Därutöver finns det tusentals andra gaser och partiklar (inklusive sot och metaller) som släpps ut i atmosfären från både naturliga källor och sådana som vi själva skapat.

Sammansättningen av luften i troposfären förändras hela tiden. Vissa ämnen i luften är ytterst reaktiva. De är med andra ord mer benägna att interagera med andra ämnen och bilda nya. När en del av dessa ämnen reagerar med varandra kan de bilda sekundära föroreningar som är skadliga för vår hälsa och för miljön. Värme – inklusive från solen – är ofta en katalysator som underlättar eller utlöser kemiska reaktioner.

## Vad är luftföroreningar?

Det är inte alla ämnen i luften som betraktas som föroreningar. I allmänhet definieras luftföroreningar som att det finns vissa föroreningar i atmosfären i halter som inverkar negativt på människors hälsa, miljön och vårt kulturarv (byggnader, monument och material). I lagstiftningssammanhang är det bara föroreningar från antropogena källor (orsakade av människan) som beaktas, även om förorening kan definieras bredare i andra sammanhang.

Alla luftföroreningar kommer inte från antropogena källor. Många naturfenomen, som till exempel vulkanutbrott, skogsbränder och sandstormar, släpper ut föroreningar i atmosfären. Stoftpartiklar kan färdas ganska långt beroende på vindar och moln. När dessa ämnen väl har kommit ut i atmosfären kan de delta i kemiska reaktioner och bidra till luftförorening, oavsett om de har antropogent eller naturligt ursprung. Klar himmel och god sikt är inte nödvändigtvis tecken på ren luft.

Trots betydande förbättringar under de senaste årtiondena fortsätter luftföroreningar i Europa att skada vår hälsa och miljön. I synnerhet föroreningar i form av partiklar och ozon medför allvarliga hälsorisker för européerna och påverkar livskvaliteten och minskar den förväntade livslängden. Men olika föroreningar har olika källor och konsekvenser. Det är värt besväret att titta närmare på de viktigaste föroreningarna.

## När små partiklar svävar i luften

Partiklar är den luftförorening som orsakar störst skada på människors hälsa i Europa. Det rör sig om partiklar som är så lätta att de kan sväva i luften. En del av partiklarna är så små (från en trettiondel till en femtedel av diametern av en människas hårstrå) att de inte bara tränger djupare ned i våra lungor utan precis som syre kan de även komma in i vårt blodomlopp.

En del partiklar släpps ut direkt i atmosfären. Andra är följden av kemiska reaktioner med gaser som är prekursorer (föregångare) till växthusgaser, nämligen svaveldioxid, kväveoxider, ammoniak och flyktiga organiska ämnen.

Dessa partiklar kan bestå av olika kemiska beståndsdelar och hur de inverkar på vår hälsa och miljön beror på deras sammansättning. En del tungmetaller som arsenik, kadmium, kvicksilver och nickel kan också återfinnas i partiklarna.

En undersökning som Världshälsoorganisationen (WHO) nyligen gjorde visar att fina partiklar som är högst 2,5 mikrometer i diameter ( $PM_{2.5}$ ) kan vara ett större hot än man tidigare trott. Enligt WHO-rapporten, "Review of evidence on health aspects of air pollution", kan fina partiklar utlösa ateroskleros, försämrat hälsotillstånd vid födseln och luftvägssjukdomar hos barn. Undersökningen tyder också på att det kan finnas en koppling till nervsystemets utveckling, kognitiva funktioner och diabetes, samtidigt som orsakssambandet mellan fina partiklar ( $PM_{2.5}$ ) och dödsfall i hjärt- och kärlsjukdomar och luftvägssjukdomar förstärks.

Andrzej Bochenski, Polen  
ImaginAIR; Price of comfort



Beroende på partiklarnas kemiska sammansättning kan de också påverka det globala klimatet genom att antingen värma eller kyla planeten. Ett exempel är sot som är resultatet av ofullständig förbränning av både fossila bränslen och vedeldning. Sot återfinns främst i fina partiklar (mindre än 2,5 mikrometer i diameter). I tätorter kommer utsläppen av sot främst från vägtransporter, särskilt dieselmotorer. Förutom hälsokonsekvenser bidrar sot i partiklar till klimatförändringen genom att absorbera värmen från solen och värma upp atmosfären.

## Ozon: När tre syreatomer binds samman

Ozon är en särskild och mycket reaktiv form av syre som består av tre syreatomer. I stratosfären – som är ett av de övre skikten i atmosfären – skyddar ozon oss mot solens farliga ultraviolettera strålning. Men i det lägsta skiktet av atmosfären – troposfären – är ozon faktiskt en betydande förorening som påverkar folkhälsan och naturen.

Marknära ozon bildas till följd av komplexa kemiska reaktioner mellan prekursorer som kväveoxider och flyktiga organiska ämnen utom metan. Metan och kolmonoxid spelar en viktig roll i ozonbildningen.

Ozon är ett kraftigt verkande och aggressivt ämne. Höga ozonhalter fräter sönder material, byggnader och levande vävnad. Ozon minskar växternas fotosyntesförmåga och hindrar deras upptag av koldioxid. Det skadar också växternas reproduktion och tillväxt, vilket leder till lägre skördar och minskad skogstillväxt. I människokroppen orsakar ozon inflammation i lungor och bronker.



När vår kropp utsätts för ozon försöker den förhindra att det tränger in i våra lungor. Denna reflex minskar den syremängd vi andas in. När vi andas in mindre syre tvingas våra hjärtan att arbeta hårdare. För människor som redan har hjärt- och kärlsjukdomar eller luftvägssjukdomar som astma kan perioder med höga ozonhalter vara funktionsnedsättande och till och med livsfarliga.

## Vad finns mer i blandningen?

Ozon och partiklar är inte de enda luftföroreningarna som är bekymmersamma i Europa. Våra bilar, lastbilar, kraftverk och andra industrianläggningar behöver alla energi. Nästan alla fordon och anläggningar använder någon form av bränsle som förbränns för att utvinna energi.

Vid förbränningen av bränsle brukar de flesta ämnen ändra form. Det gäller även för kväve – den mest rikligt förekommande gasen i atmosfären. När kväve reagerar med syre bildas kväveoxider i luften (inklusive kvävedioxid,  $\text{NO}_2$ ). När kväve reagerar med väteatomer bildas ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), som är en annan luftförorening med skadliga effekter på människors hälsa och naturen.

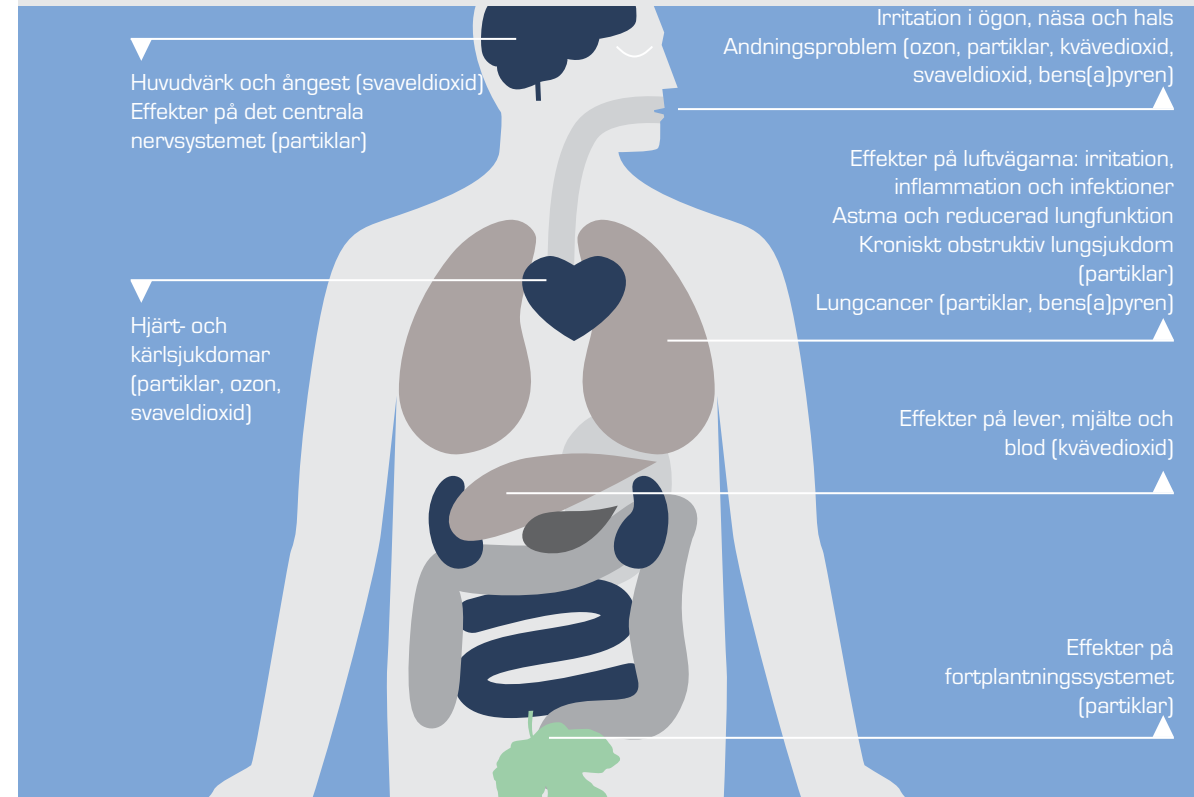
Under förbränning avges i själva verket en mängd olika föroreningar, alltifrån svaveldioxid och bensen till kolmonoxid och tungmetaller. En del av dessa föroreningar har kortvariga effekter på människors hälsa. Andra föroreningar, som till exempel tungmetaller och långlivade organiska föroreningar, ackumuleras i miljön. Det gör att de kommer in i vår livsmedelskedja och till sist hamnar på våra tallrikar.

Andra föroreningar som bensen kan skada cellernas genetiska material och orsaka cancer vid långvarig exponering. Eftersom bensen används som tillsats till bensin, kommer cirka 80 procent av bensen i atmosfären i Europa från förbränning av bränslen som används i fordon.

En annan känd cancerframkallande förorening är bens(a)pyren, som främst släpps ut från förbränning av ved eller kol i kaminer i bostäder. Bilavgaser, särskilt från dieselfordon, är en annan källa till bens(a)pyren. Förutom att orsaka cancer kan bens(a)pyren irritera ögon, näsa, hals och bronker. Bens(a)pyren återfinns oftast i fina partiklar.

## Luftföroreningarnas hälsoeffekter

Luftföroreningar kan ha en allvarlig inverkan på människors hälsa. Barn och äldre är särskilt känsliga.



**Partiklar (PM)** som svävar i luften. Havssalt, sot, damm och kondenserade partiklar från vissa kemikalier kan klassificeras som partikelföroreningar.

**Kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ )** bildas främst av sådana förbränningsprocesser som äger rum i bilmotorer och kraftverk.

**Marknära ozon ( $\text{O}_3$ )** bildas genom kemiska reaktioner (som utlöses av solljus) som berör föroreningar som släppts ut i luften, bland annat från transporter, naturgasutvinning, avfallsupplag och hushållskemikalier.

**Bens(a)pyren (BaP)** uppkommer vid ofullständig förbränning av bränslen. Främsta källorna är förbränning av ved och avfall, koks- och stålproduktion samt fordonsmotorer.

**Svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ )** släpps ut när svavelhaltiga bränslen bränns för uppvärmning, elproduktion och transporter. Vulkaner släpper också ut svaveldioxid i atmosfären.

### 97 procent

av européerna är utsatta för ozonhalter över Världshälsoorganisationens rekommendationer.

### 220–300 euro

är så mycket som luftföroreningen från de 10 000 mest förorenande anläggningarna i Europa kostade varje EU-medborgare 2009.

### 63 procent

av européerna säger att de minskat sin bilanvändning under de senaste två åren för att förbättra luftkvaliteten.



Stella Carbone, Italien  
ImaginAIR; BADAIR

## Att mäta effekterna på människors hälsa

Även om luftföroreningar påverkar alla har de inte lika stora effekter och inte heller effekter av samma slag för alla. Flest människor exponeras för luftföroreningar i tätorterna eftersom befolkningstätheten är högst där. Vissa grupper är mer känsliga, bland annat människor som lider av hjärt- och kärlsjukdomar och luftvägssjukdomar, människor med lättirriterade luftvägar och allergier som påverkar luftvägarna, äldre personer och barn.

”Luftföroreningarna påverkar alla i både industrialiserade länder och utvecklingsländer”, säger Marie-Eve Héroux från Världshälsoorganisationens regionalkontor för Europa. ”Även i Europa finns det fortfarande en stor befolkningsandel som utsätts för nivåer som överskrider våra rekommendationer om luftkvalitetsriktlinjer.”

Det är inte lätt att uppskatta hur stora skador på vår hälsa och miljö som luftföroreningarna orsakar totalt. Det finns dock många studier som bygger på olika sektorer eller föroreningskällor.

Enligt Aphekom, ett projekt som samfinansierats av Europeiska kommissionen, leder luftföroreningarna i Europa till en minskning av den förväntade livslängden med ungefär 8,6 månader per person.

Det finns ekonomiska modeller som kan användas till att uppskatta vad luftföroreningarna kostar. Modellerna brukar inbegripa hälsokostnaderna av luftföroreningar (förlorad produktivitet, extra sjukvårdskostnader m.m.) samt kostnader som uppkommer av lägre skördar och skador på vissa material. I modellerna ingår dock inte alla kostnader av luftföroreningarna för samhället.

Trots sina begränsningar kan sådana kostnadsuppskattningar ändå ge oss en fingervisning om skadornas storlek. Nästan 10 000 industrianläggningar i Europa rapporterar de mängder av olika föroreningar som de släpper ut i atmosfären till europeiskt register över utsläpp och överföringar av föroreningar (E-PRTR). Enligt nyligen publicerade uppgifter har Europeiska miljöbyrån uppskattat att luftföroreningarna från de 10 000 största förorenande anläggningarna i Europa kostade européerna mellan 102 och 169 miljarder euro 2009. Intressant nog fann man att 191 anläggningar svarade för hälften av den totala skadekostnaden.

Det finns också studier där man uppskattat de potentiella vinsterna av att förbättra luftkvaliteten. Exempelvis förutser man i Aphekom-studien att en minskning av de genomsnittliga årsnivåerna av fina partiklar ( $PM_{2.5}$ ) till nivåer som motsvarar WHO:s riktlinjer skulle leda till konkreta vinster i fråga om förväntad livslängd. Uppnåendet av enbart detta mål förväntas leda till möjliga vinster som sträcker sig från 22 månader i genomsnitt per person i Bukarest och 19 månader i Budapest till 2 månader i Malaga, och mindre än en halv månad i Dublin.

## Kvävets inverkan på naturen

Det är inte bara människors hälsa som påverkas av luftföroreningar. Olika luftföroreningar har olika konsekvenser för en rad olika ekosystem. I synnerhet för mycket kväve innebär särskilda risker.

Kväve är ett av de viktigaste näringsämnen i miljön som växterna behöver för att vara friska, växa och överleva. Kväve är vattenlösligt och tas upp av växterna via deras rotsystem. Eftersom växter förbrukar stora mängder kväve och uttömmar den mängd som finns i jorden brukar jordbrukare och trädgårdsmästare tillföra näringsämnen, inklusive kväve, till jorden för att öka produktionen.

Luftburet kväve har liknande effekt. När överskottskväve deponeras i vatten eller jord, kan det vara till nackdel för vissa arter i känsliga ekosystem där det finns begränsade mängder av näringsämnen och som har unik flora och fauna. Om för mycket näringsämnen tillförs till dessa ekosystem kan balansen mellan arterna förändras helt, vilket kan leda till förlust av den biologiska mångfalden i det påverkade området. I sötvattens- och kustekosystem kan det också bidra till algblomning.

Ekosystemens reaktion på för stor kvävedeposition kallas för eutrofiering. Under de två senaste årtiondena har arealen av känsliga ekosystem som drabbats av eutrofiering i EU minskat en aning. I dag uppskattas hälften av hela arealen av känsliga ekosystem vara utsatt för eutrofieringsrisk.

Kväveföreningar kan också bidra till försurning av sötvatten och skogsmarker, vilket påverkar de arter som är beroende av dessa ekosystem. Precis som konsekvenserna av eutrofiering kan de nya livsvillkoren gynna vissa växter på bekostnad av andra.

EU har lyckats minska arealen av känsliga ekosystem som är drabbade av försurning betydligt, främst tack vare kraftiga minskningar av svaveldioxidutsläppen. Det är bara några få "hotspot"-områden i EU, främst i Nederländerna och Tyskland, som har försurningsproblem.

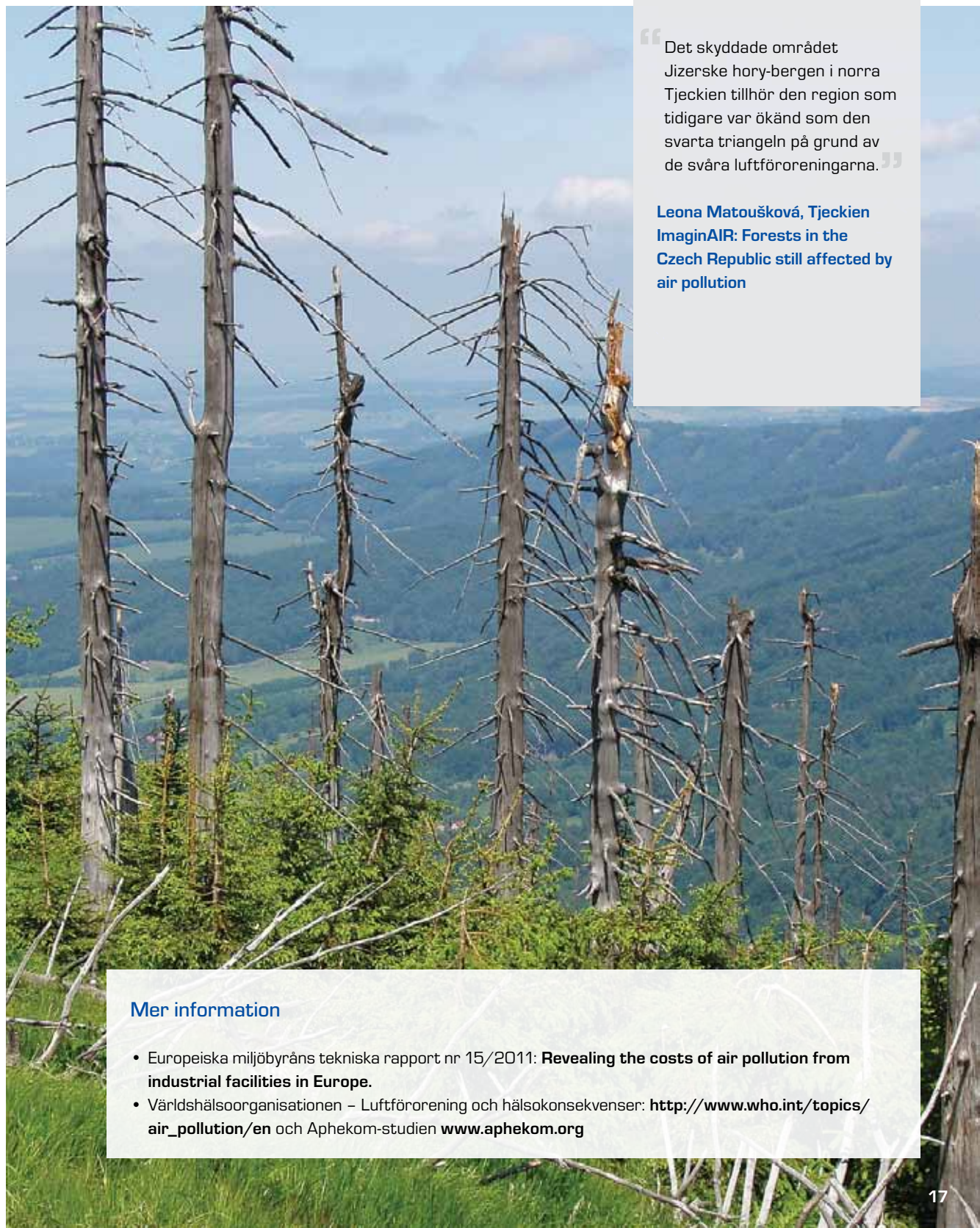
## Förorening utan gränser

Även om folkhälso- och miljökonsekvenserna är svårare i vissa områden och länder än i andra är luftföroreningar ett globalt problem.

Globala vindar innebär att luftföroreningarna sprids runt om i världen. En del av luftföroreningarna och deras prekursorer i Europa härrör från utsläpp i Asien och Nordamerika. Och en del av de föroreningar som släpps ut i luften i Europa transporteras till andra regioner och kontinenter.

Samma sak gäller också i en mindre skala. Luftkvaliteten i tätortsområden påverkas i allmänhet av luftkvaliteten i omgivande landsbygdsområden och vice versa.

"Vi andas hela tiden och exponeras för luftföroreningar – oavsett om det är inomhus eller utomhus", säger Erik Lebret från det nationella folkhälso- och miljöinstitutet (RIVM) i Nederländerna. "Vart vi än går andas vi luft, som är kontaminerad med en mängd olika föroreningar i nivåer som man ibland kan förvänta sig leder till negativa hälsoeffekter. Tyvärr finns det ingen plats där vi kan andas enbart ren luft."



“ Det skyddade området Jizerske hory-bergen i norra Tjeckien tillhör den region som tidigare var ökad som den svarta triangeln på grund av de svåra luftföroreningarna. ”

**Leona Matoušková, Tjeckien**  
**ImaginAIR: Forests in the Czech Republic still affected by air pollution**

### Mer information

- Europeiska miljöbyråns tekniska rapport nr 15/2011: **Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe.**
- Världshälsoorganisationen – Luftförorening och hälsokonsekvenser: [http://www.who.int/topics/air\\_pollution/en](http://www.who.int/topics/air_pollution/en) och Aphekom-studien [www.aphekom.org](http://www.aphekom.org)

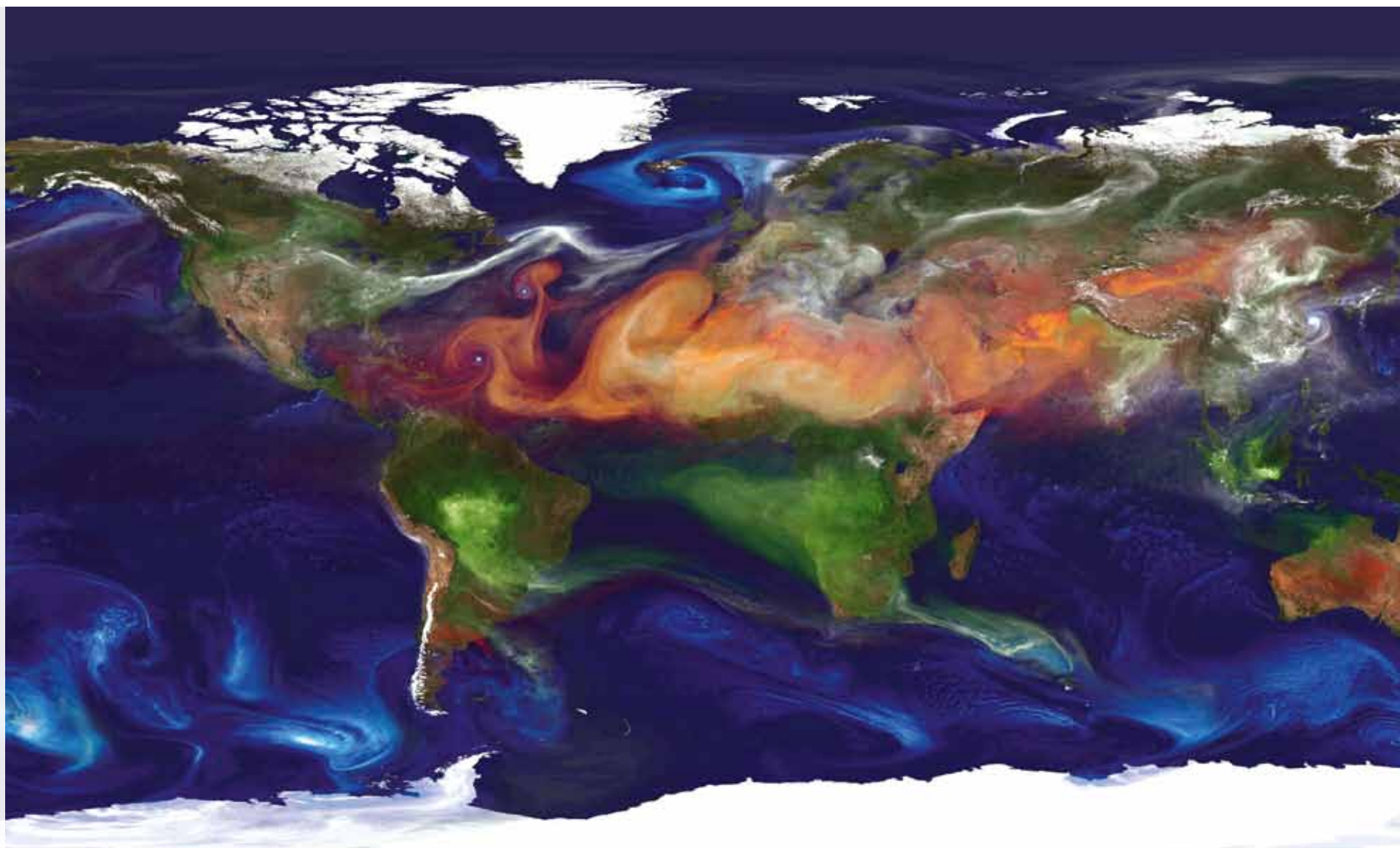
## Ett porträtt av globala aerosoler

Afrikanskt stoft från Sahara är en av de naturliga källorna till partiklar i luften. Extremt torra och varma betingelser i Sahara skapar turbulens, som kan driva stoft uppåt till höjder på 4–5 km. Partiklar kan stanna kvar på dessa höjder i veckor eller månader och blåser ofta över Europa.

Havsskum är också en källa till partiklar och kan bidra med upp till 80 procent av partikelnivåerna i luften i vissa kustområden. Det består huvudsakligen av salt som piskas upp i luften av starka vindar.

Vulkanutbrott, till exempel på Island eller i Medelhavsområdet, kan också producera tillfälliga toppar av luftburna partiklar i Europa.

Skogs- och gräsbränder i Europa eldhärjar i genomsnitt nästan 600 000 hektar (ungefär 2,5 gånger Luxemburgs storlek) per år och är en betydande källa till luftföroreningar. Tyvärr anses nio av tio bränder direkt eller indirekt ha orsakats av människan, till exempel mordbrand, bortkastade cigaretter, lägereldar eller jordbrukare som bränner rester efter skörden.



En simulering av atmosfäriska partiklar och deras rörelse utförd av Nasa

Stoft (rött) lyfts från markytan. Havssalt (blått) virvlar inuti cykloner. Rök (grönt) stiger upp från eldar och svavelpartiklar (vitt) strömmar ut från vulkaner och utsläpp från fossila bränslen.

Detta **porträtt av globala aerosoler** togs fram genom en GEOS-5-simulering med en upplösning på 10 kilometer. Bild: William Putman, NASA/Goddard: [www.nasa.gov/multimedia/imagegallery](http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery)



# Europas luft i dag

Europa har förbättrat sin luftkvalitet de senaste årtiondena. Utsläppen av många föroreningar har tyglats, men partikel- och ozonföroreningen fortsätter att utgöra allvarliga risker för européernas hälsa.

London den 4 december 1952: En tät dimma började lägga sig över staden och vinden mojnade. Under de följande dagarna stod luften stilla över staden. Höga svaveloxidhalter som gav dimman en gul nyans släpptes ut från koleldning. Sjukhusen fylldes snart av människor som hade drabbats av olika luftvägssjukdomar. När det var som värst var sikten så dålig på somliga platser att man inte ens kunde se sina egna fötter. Under den stora smogen i London uppskattas mellan 4 000 och 8 000 fler – främst barn och äldre – ha dött utöver de genomsnittliga dödstaten.

Svår luftförorening i Europas stora industristäder var ganska vanligt under 1900-talet. Fasta bränslen, särskilt kol, användes ofta för att driva fabriker och värma bostäder. Vinterväder och meteorologiska faktorer gjorde att höga nivåer av luftföroreningar kunde ligga kvar över städerna många dagar, veckor och månader i sträck. London har faktiskt varit känt för sina föroreningsepisoder sedan 1600-talet. Under 1900-talet ansågs Londons smog vara ett av stadens kännetecken som också skildrades i litteraturen.

## Åtgärder har lett till verkliga förbättringar av luftkvaliteten

Mycket har ändrats sedan dess. Under åren efter den stora smogen ledde allmänhetens och politikernas ökande medvetenhet till lagstiftning för att minska luftföroreningarna från stationära källor som bostäder, handel och industri. Under slutet av 1960-talet började många länder, inte bara Storbritannien, att anta lagar för att få bukt med luftföroreningarna.

Under 1960-talet har Europas luftkvalitet förbättrats betydligt sedan den stora smogen, till stor del på grund av effektiv nationell, europeisk och internationell lagstiftning.

I vissa fall stod det klart att luftföroreningarna bara kunde lösas genom internationellt samarbete. Under 1960-talet visade undersökningar att det sura regn som försurade älvar och sjöar i Skandinavien orsakades av föroreningar som släpptes ut i luften på den europeiska kontinenten. Det ledde till det första rättsligt bindande internationella instrumentet för att lösa problemen med luftföroreningar på bred regional basis, nämligen Konventionen om långväga gränsöverskridande föroreningar (LRTAP) 1979, som utarbetats av FN:s ekonomiska kommission för Europa.

Den tekniska utvecklingen, som delvis initierades av lagstiftningen, har också bidragit till att förbättra Europas luft. Exempelvis har bilmotorer blivit mer bränsl�효ektiva. Nya dieslbilar är försedda med partikelfilter och industrianläggningar har börjat använda allt effektivare utrustning för att begränsa föroreningarna. Åtgärder som trängselavgifter eller skattestimulanser för renare bilar har varit ganska framgångsrika.

Utsläppen av vissa luftföroreningar, till exempel svaveldioxid, kolmonoxid och bensen har minskat kraftigt. Detta har lett till klara förbättringar av luftkvaliteten och därmed av folkhälsan. Övergången från kol till naturgas har till exempel bidragit stort till att minska svaveldioxidhalterna: under perioden 2001–2010 halverades utsläppen av svaveldioxid i EU.

Bly är en annan förorening som framgångsrikt har hanterats genom lagstiftning. Under 1920-talet startades de flesta bilar med blyhaltig bensin för att undvika att skada de inbyggda förbränningsmotorerna. Hälsokonsekvenserna av bly som släpptes ut i luften blev kända först flera decennier senare. Bly påverkar organen och nervsystemet och skadar framför allt barns intellektuella utveckling. Från 1970-talet och framåt vidtogs en rad åtgärder på europeisk nivå och internationellt för att avveckla blytillsatser i bensin som användes i fordon. I dag rapporterar praktiskt taget alla stationer som övervakar bly i luften halter som ligger en bra bit under de gränsvärden som fastställts i EU-lagstiftningen.

## Var står vi i dag?

För andra föroreningar är resultaten mindre klara. Kemiska reaktioner i atmosfären och vårt beroende av vissa ekonomiska verksamheter gör det svårare att ta itu med dessa föroreningar.

En annan svårighet härrör från hur lagstiftningen genomförs och tillämpas i EU-länderna. I EU:s luftlagstiftning föreskrivs i allmänhet mål eller gränsvärden för olika ämnen, men det överläts åt länderna att bestämma hur de ska uppnå dessa mål.

En del länder har vidtagit många och effektiva åtgärder för att ta itu med luftföroreningarna. Andra länder har vidtagit färre åtgärder eller också har de åtgärder de vidtagit visat sig vara mindre effektiva. Detta kan delvis bero på olika nivåer av övervakning och varierande kapacitet att genomdriva lagstiftningen i länderna.

Ett annat problem när det gäller att kontrollera luftföroreningar uppkommer av skillnaden mellan laborietester och förhållandena i verkliga världen. I de fall lagstiftningen är inriktad på särskilda sektorer som till exempel transporter eller industrin, kan tekniker som testats under ideala omständigheter i laboratorium förefalla renare och mer effektiva än när de används i den verkliga världens situationer.

Vi måste också komma ihåg att nya konsumtionstrender eller politiska åtgärder som inte är relaterade till luft också kan ha oförutsedda effekter på Europas luftkvalitet.

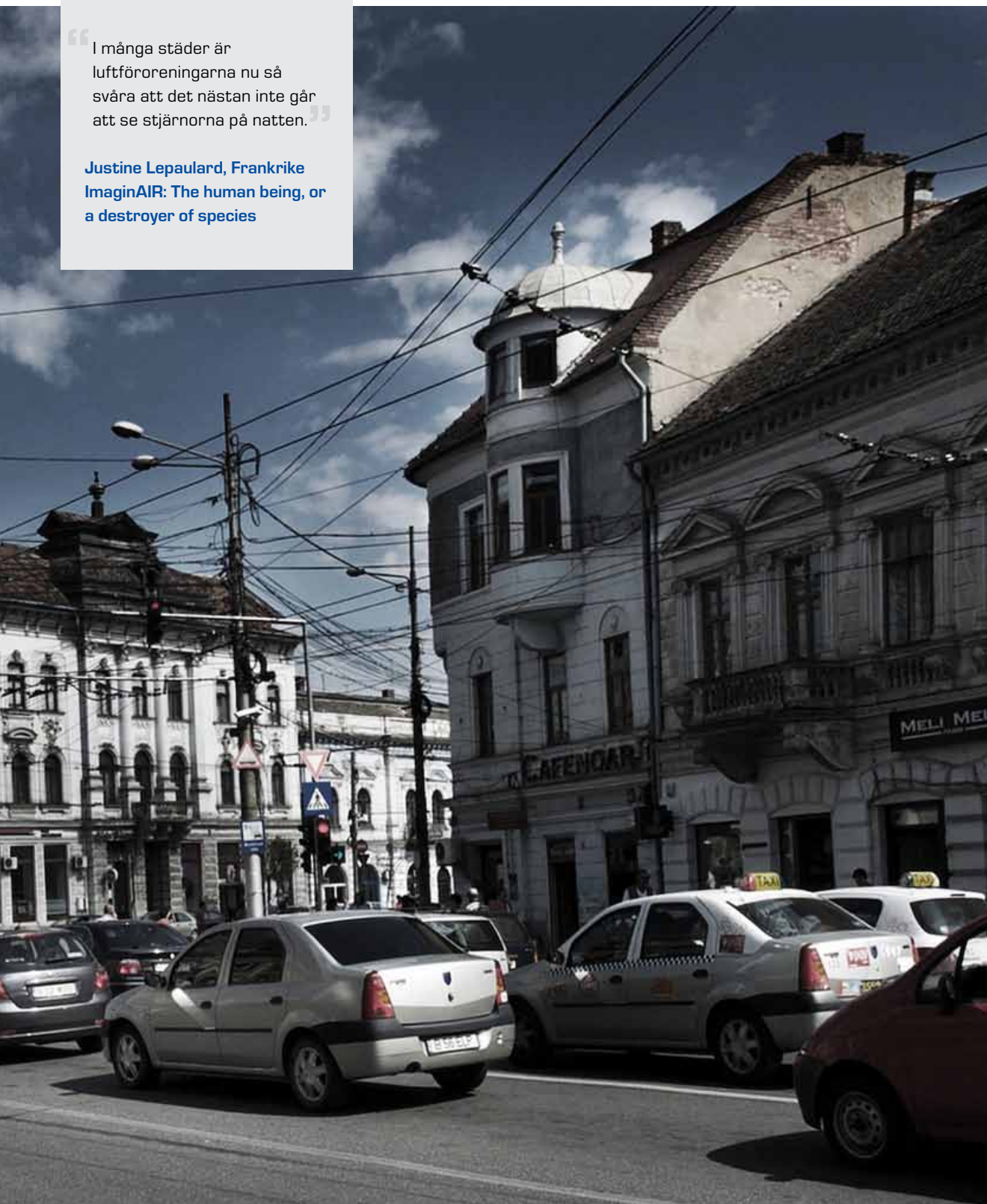


“ Den gamla sedvanan på landsbygden att bränna stubbåker praktiseras fortfarande i Rumänien. Det är ett sätt att röja marken för nya, goda skördar. Förutom den negativa inverkan på naturen är det enligt min mening också skadligt för lokalbefolkningens hälsa. Eftersom det vid bränning krävs att ett visst antal människor kontrollerar elden är inverkan mycket specifik. ”

**Cristina Sinziana Buliga,**  
Rumänien  
**ImaginAIR: Agricultural traditions that harm**

“ I många städer är luftföroreningarna nu så svåra att det nästan inte går att se stjärnorna på natten.”

**Justine Lepaulard, Frankrike**  
**ImaginAIR: The human being, or a destroyer of species**



## Partikelexponeringen är fortfarande hög i städerna

I den gällande EU-lagstiftningen och den internationella lagstiftningen om partiklar klassificeras dessa i två storlekar – 10 mikrometer i diameter eller mindre ( $PM_{10}$ ) respektive 2,5 mikrometer i diameter eller mindre ( $PM_{2.5}$ ), och lagstiftningen omfattar både direkta utsläpp och utsläpp av prekursorer.

Det har skett betydande framsteg när det gäller partikelutsläpp i Europa. Mellan 2001 och 2010 minskade de direkta utsläppen av  $PM_{10}$  och  $PM_{2.5}$  med 14 procent i EU och med 15 procent i miljöbyråns 32 medlemsländer (EEA-32).

Utsläppen av partikelprekursorer har också minskat i EU: svaveloxiderna har minskat med 54 procent (44 procent i EEA-32), kväveoxider med 26 procent (23 procent i EEA-32), ammoniak med 10 procent (8 procent i EEA-32).

Men dessa utsläppsminskningar har inte alltid lett till lägre exponering för partiklar. Andelen av den europeiska befolkningen som exponerats för halter av  $PM_{10}$  över de värden som fastställs i EU-lagstiftningen fortsätter att vara hög (18–41 procent för EU-15 och 23–41 procent för EEA-32) och visade bara en mindre minskning under det senaste årtiondet. Om Världshälsoorganisationens striktare riktlinjer beaktas är mer än 80 procent av stadsbefolkningen i EU exponerade för alltför höga koncentrationer av  $PM_{10}$ .

Om utsläppen alltså har minskat betydligt varför har vi då fortfarande hög partikelexponering i Europa? En minskning av utsläppen i ett område eller från specifika källor leder inte automatiskt till lägre koncentrationer. Vissa föroreningar kan

vara kvar i atmosfären tillräckligt länge för att transporteras från ett land till ett annat, från en kontinent till en annan, eller i vissa fall runt hela jorden. Transport av partiklar och deras prekursorer mellan kontinenter kan delvis förklara varför Europas luft inte har förbättrats lika mycket som utsläppen har minskat.

En annan anledning till de fortsatt höga koncentrationerna av partiklar kan återfinnas i våra konsumtionsmönster. Under senare år har exempelvis förbränning av kol och ved i små kaminer och pannor i bostäder för uppvärmning varit en av de största källorna till partikelutsläpp ( $PM_{10}$ ) i vissa tätortsområden, särskilt i Polen, Slovakien och Bulgarien. Orsaken till detta är delvis höga energipriser, som lett till att framför allt hushåll med låga inkomster väljer billigare alternativ.

## Ozon: en mardröm under varma sommardagar?

Europa har också lyckats minska utsläppen av ozonprekursorer mellan 2001 och 2010. I EU minskade utsläppen av kväveoxider med 26 procent (23 procent i EEA-32), flyktiga organiska ämnen utom metan (NMVOC) med 27 procent (28 procent i EEA-32) och kolmonoxid med 33 procent (35 procent i EEA-32).

Precis som i fråga om partiklar sjönk mängden ozonprekursorer som släpptes ut i atmosfären, men det har inte skett en motsvarande minskning av de höga koncentrationerna av ozon. Detta beror delvis på transport av ozon och dess prekursorer mellan kontinenterna. Topografin och variationerna i meteorologiska betingelser som vind och temperatur spelar också en roll.

Trots att ozonkoncentrationerna under sommarmånaderna har minskat i antal och frekvens är exponeringen fortfarande hög för tätortsbefolkningen. Under perioden 2001–2010 var 15 till 61 procent av EU:s tätortsbefolkning utsatt för ozonnivåer som låg över EU:s målvärden, huvudsakligen i Sydeuropa på grund av varmare somrar. Enligt Världshälsoorganisationens striktare riktlinjer är nästan alla stadsbor i EU exponerade för förhöjda nivåer. Totalt sett är ozonepisoder vanligare i Medelhavsområdet än i norra Europa.

Men höga koncentrationer är inte bara något som förekommer under sommarmånaderna i städer. Förvånansvärt nog tenderar ozonhalterna att vara allmänt högre i landsbygdsområden, även om det är färre personer som exponeras där. Stadsområden har i allmänhet högre trafiknivåer än landsbygdsområden, men en av de föroreningar som släpps ut från vägtransporter förstör ozonmolekyler genom en kemisk reaktion och kan leda till lägre ozonnivåer i tätbebyggda områden. De högre trafiknivåerna leder emellertid också till högre partikelnivåer i städer.

## Lagstiftning som minskar utsläppen

Eftersom utsläppen av vissa partikel- och ozonprekursorer delvis kan härröra från andra länder omfattas de av Göteborgsprotokollet om långväga gränsöverskridande föroreningar (LRTAP-konventionen).

Under 2010 överskred tolv EU-länder och EU som helhet ett eller flera utsläppstak (den tillåtna utsläppsmängden) för en eller flera föroreningar som omfattas av konventionen (kväveoxider, ammoniak, svaveldioxid och flyktiga organiska ämnen utom metan). Elva av tolv länder överskred taken för kväveoxider.

En liknande bild gäller för EU-lagstiftningen. Direktivet om nationella utsläppstak omfattar samma fyra föroreningar som Göteborgsprotokollet men med en aning striktare tak för vissa länder. Slutliga officiella uppgifter för direktivet om nationella utsläppstak visar att tolv EU-länder inte klarade att respektera sina rättsligt bindande utsläppstak för kväveoxider under 2010. Flera av dessa länder klarade inte heller att respektera sina tak för en eller flera av de tre andra föroreningarna.

## Varifrån kommer luftföroreningarna?

Bidragen från våra verksamheter till uppkomsten av luftföroreningar är i allmänhet enklare att bemästra och övervaka än naturliga källor, men det antropogena bidraget varierar stort beroende på vilken förorening det handlar om. Bränsleförbränning är helt klart en viktig bidragande faktor och den förekommer inom en rad olika ekonomiska sektorer, från vägtransporter och hushåll till energianvändning och energiproduktion.

Jordbruk är en annan viktig källa till vissa föroreningar. Omkring 90 procent av ammoniakutsläppen och 80 procent av metanutsläppen kommer från jordbruksverksamhet. Andra metankällor är avfall (deponier), kolbrytning och långväga transporter av gas.

Över 40 procent av utsläppen av kväveoxider kommer från vägtransporter, medan ungefär 60 procent av svaveloxider kommer från produktion och distribution av energi i Europeiska miljöbyråns medlems- och samarbetsländer. Byggnader för affärsverksamhet och offentliga funktioner samt hushåll bidrar med omkring hälften av utsläppen av PM<sub>2,5</sub> och kolmonoxid.

## Källor till luftförorening i Europa

Luftförorening är inte samma sak överallt. Olika föroreningar släpps ut i luften från en mängd olika källor, bland annat industri, transporter, jordbruk, avfallshantering och hushåll. Vissa luftföroreningar släpps också ut från naturliga källor.



**1 /** Omkring 90 procent av ammoniakutsläppen och 80 procent av metanutsläppen kommer från **jordbruksverksamhet**.

**4 /** Andra metankällor är **avfall (deponier), kolbrytning och långväga transporter av gas**.

**2 /** Drygt 60 procent av svaveloxiderna kommer från **energiproduktion och distribution**.

**5 /** Mer än 40 procent av utsläppen av kväveoxider kommer från **vägtransporter**.

**3 /** Många **naturfenomen**, som till exempel vulkanutbrott, skogsbränder och sandstormar, släpper ut föroreningar i atmosfären.

**6 /** **Bränsleförbränning** är en viktig källa till luftförorening: från vägtransporter och hushåll till energianvändning och energiproduktion.

**Företag, offentliga byggnader samt hushåll** bidrar med omkring hälften av utsläppen av fina partiklar (PM<sub>2,5</sub>) och kolmonoxid.



Det är helt klart så att många olika ekonomiska sektorer bidrar till luftföroreningen. Om luftkvalitetsproblemen inom dessa sektorer tas in i beslutsprocessen blir det knappast en nyhet som hamnar på löpsedlarna, men det skulle onekligen bidra till att förbättra Europas luftkvalitet.

## Luftkvalitet under offentlig granskning

Det som faktiskt har nått de internationella löpsedlarna och väckt allmänhetens intresse på senare år var luftkvaliteten i stora tätbebyggda områden, särskilt i de städer som har varit värdar för Olympiska spelen (OS).

Tänk bara på Peking. Staden är känd för sina skyskrapor, som blir allt fler, men också för sina luftföroreningar. Peking inledde systematisk luftföroreningskontroll 1998 – tre år innan staden officiellt utsågs till OS-värd. Myndigheterna vidtog konkreta åtgärder för att förbättra luftkvaliteten inför OS. Gamla taxibilar och bussar byttes ut och smutsiga industrier omlokaliserades eller stängdes. Under veckorna före OS stoppades byggarbeten och bilanvändningen begränsades.

Professor C.S. Kiang, som är en av Kinas ledande klimatforskare, berättar om luftkvaliteten under OS i Peking: "De första två OS-dagarna var halten av  $PM_{2.5}$ , de fina partiklar som tränger in i lungorna, ungefär  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den andra dagen började det regna, vinden ökade och nivåerna av  $PM_{2.5}$  sjönk kraftigt och låg sedan kvar på runt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är dubbelt så mycket som WHO-riktvärdet  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ."

En liknande diskussion ägde rum i Storbritannien inför Olympiska spelen där 2012. Skulle luftkvaliteten vara tillräckligt bra för idrottarna som deltog i olympiaden, särskilt maratonlöparna och cyklisterna? Enligt University of Manchester var Londonolympiaden inte föroreningsfri, men kan ändå ha varit den minst förorenade olympiaden på senare år. Gynnsamt väder och god planering tycks ha hjälpt till och det var ett stort framsteg jämfört med OS i London 1952.

Tyvärr försvinner inte föroreningsproblemet när olympiadens strålkastare släcks. Under de första dagarna år 2013 var Peking ännu en gång drabbad av kraftiga luftföroreningar. Den 12 januari visade de officiella mätningarna  $PM_{2.5}$  koncentrationer på över  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , medan inofficiella avläsningar visade upp till  $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på vissa ställen.



### Mer information

- Europeiska miljöbyråns rapport nr 4/2012: **Air quality in Europe – 2012 report**
- Europeiska miljöbyråns rapport nr 10/2012: **TERM 2012 – The contribution of transport to air quality**



David Fowler

## En fråga om kemi

Atmosfärens kemi är komplex eftersom atmosfären innehåller skikt med olika densitet och olika kemisk sammansättning. Vi frågade professor David Fowler från centrum för ekologi och hydrologi vid Natural Environment Research Council i Storbritannien om luftföroreningar och kemiska processer i atmosfären som påverkar vår hälsa och miljö.

### Är alla gaser av betydelse för miljön?

Många av gaserna i luften är inte särskilt viktiga ur kemisk synvinkel. Vissa spårgaser som koldioxid och dikväveoxid reagerar inte särskilt lätt i luften och därför klassificeras de som långlivade gaser. Kväve som är huvudbeståndsdelen i luft är också till stor del inaktivt i atmosfären. Långlivade spårgaser finns i ungefär samma koncentrationer över hela världen. Om man tar ett prov på norra halvklotet och ett prov på södra halvklotet skulle det inte vara någon större skillnad när det gäller mängden av dessa gaser i luften.

Koncentrationerna av andra gaser, såsom svaveldioxid, ammoniak och oxidanter som är känsliga för solljus, till exempel ozon, är dock mycket mer varierande. Dessa gaser utgör ett hot mot miljön och människors hälsa, och eftersom de reagerar så snabbt i atmosfären är de inte långlivade i sin ursprungliga form. De reagerar snabbt och bildar andra föreningar eller försvinner genom att deponeras på marken. De är kortlivade gaser. De finns därför närmare de platser där de släpptes ut eller bildades genom kemisk reaktion. Satellitbilder för fjärranalys visar "hotspots" av dessa kortlivade gaser i vissa delar av världen, oftast i industrialiserade områden.

### Hur kan dessa kortlivade gaser skapa problem för luftkvaliteten och miljön?

Många av de kortlivade gaserna är giftiga för människor och vegetation. I atmosfären omvandlas de också lätt till andra föroreningar, ibland genom solljusets inverkan. Solenergin kan splittra många av dessa reaktiva kortlivade gaser till nya kemiska föreningar. Kvävedioxid är ett bra exempel. Kvävedioxid bildas främst genom förbränning av bränsle i bensindrivna bilar eller i elkraftverk som eldas med gas och kol. När kvävedioxid utsätts för solljus splittras ämnet och bildar två nya kemiska föreningar: kväveoxid och det som kemisterna kallar atomärt syre. Atomärt syre är helt enkelt en enda syreatom.

Atomärt syre reagerar med molekylärt syre (två syreatomer som förenats som  $O_2$ -molekyler) för att bilda ozon ( $O_3$ ). Ozon är toxiskt för ekosystemen och skadar människors hälsa. Det är en av de viktigaste miljöföroreningarna i alla industrialiserade länder.

Greta De Metsenaere, Belgien  
ImaginAIR; S-cars in the sky

### Behövde vi inte ozon för att skydda oss mot för mycket strålning från solen på 1980-talet?

Jodå. Men ozonet i ozonskiktet finns i stratosfären på mellan 10 km and 50 km höjd ovanför jordytan, där det ger skydd mot UV-strålning. Ozonet på lägre nivåer – som brukar kallas för marknära ozon – är dock ett hot mot människors hälsa, grödor och annan känslig vegetation.

Ozon är en verksam oxidant. Det kommer in i växterna via små porer i löv och blad. Det absorberas av växten och genererar fria radikaler – instabila molekyler som skadar membran och protein. Växter har sofistikerade mekanismer för att försvara sig mot fria radikaler. Om en växt måste ägna en del av den energi som den tar upp från solljuset och fotosyntesen åt att reparera cellskador som orsakas av fria radikaler har den mindre energi över till att växa. När grödor utsätts för ozon blir de därför mindre produktiva. I hela Europa, Nordamerika och Asien minskas skördarna i jordbruket på grund av ozon.

Ozonets kemi i människokroppen påminner ganska mycket om ozonets kemi i växter. I stället för att ta sig in via porer på växtens yta, absorberas ozon via lungvävnaden. Det skapar fria radikaler i lungvävnaden och skadar lungfunktionen. De människor som löper störst risk när de utsätts för ozon är därför de som har nedsatt andningsfunktion. Om man tittar på statistiken sammanfaller perioder med höga ozonhalter med en ökning av antalet dödsfall per dag.

### Skulle inte en drastisk minskning av utsläppen av kvävedioxid leda till en snabb minskning av ozonnivåerna eftersom dessa gaser är så kortlivade?

Jo, i princip. Om vi minskar utsläppen skulle ozonnivåerna börja sjunka. Men ozon bildas både mycket nära jordytan och hela vägen upp till en höjd på omkring 10 km. Därför finns det fortfarande ganska mycket bakgrundsozon där uppe. Om vi helt stoppar utsläppen skulle det ta månader innan vi kom tillbaka till naturliga ozonnivåer.

Man även om Europa vidtar åtgärder mot utsläppen skulle det egentligen inte minska vår exponering för ozon. En del av ozonet som kommer in i Europa härrör från ozon som genereras från europeiska utsläpp. Men Europa är också utsatt för ozon som transporteras hit från Kina, Indien och Nordamerika. Kvävedioxid är i sig en kortlivad gas, men det ozon som det bildar kan vara längre och har därför tid på sig att transporteras runt i världen av vindarna. Ett ensidigt EU-beslut skulle minska en del av topparna av ozonproduktion över Europa, men skulle bara ge ett litet bidrag till den globala bakgrunden eftersom Europa bara är en av många som bidrar.

Europa, Nordamerika, Kina, Indien och Japan har alla ozonproblem. Även länder som Brasilien med snabbt växande ekonomier (där ozonprekursorer släpps ut från förbränning av biomassa och fordon) har ozonproblem. Den renaste delen av världen när det gäller ozonproduktion är avlägset belägna havsområden.

### Är ozon det enda orosmolnet?

Aerosoler är den andra viktiga föroreningen och är mer omfattande än ozon. Aerosoler i detta sammanhang är inte det som konsumenter vanligtvis tänker på när de hör ordet aerosoler, till exempel deodoranter och möbelsprej som kan köpas i stormarknaden. För kemister är aerosoler små partiklar i atmosfären, med en engelsk förkortning PM (particulate matter). De kan vara fasta eller flytande och vissa av partiklarna blir droppar i fuktig luft och återgår sedan till att vara fasta partiklar när luften torkar. Aerosoler är förknippade med höga dödstal och personer med luftvägsproblem löper störst risk. Partiklar i atmosfären har större hälsoeffekter än ozon.

Många av de föroreningar som människans verksamheter ger upphov till släpps ut som gaser. Svavel släpps exempelvis oftast ut som svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ) och kväve släpps ut som kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) och/eller ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). När gaserna väl finns i atmosfären omvandlas de till partiklar. I denna process omvandlas svaveldioxid till sulfatpartiklar, som inte är större än en bråkdel av en mikrometer.

Om det finns tillräckligt med ammoniak i luften reagerar sulfatet och bildar ammoniumsulfat. Om man tittade på luften över Europa för 50 år sedan var ammoniumsulfat en verkligt dominerande beståndsdel. Vi har dock minskat svavelutsläppen över Europa betydligt – med ungefär 90 procent sedan 1970-talet.



Cesarino Leoni, Italien  
ImaginAIR; Air and health

Även om vi har minskat svavelutsläppen har vi inte på långa vägar minskat ammoniakutsläppen lika mycket. Det innebär att ammoniak i atmosfären reagerar med andra ämnen. Bland annat  $\text{NO}_2$  i atmosfären ombildas till salpetersyra, som i sin tur reagerar med ammoniak och producerar ammoniumnitrat.

Ammoniumnitrat är mycket flyktigt. Högre upp i atmosfären är ammoniumnitrat en partikel eller droppe, men under varma dagar och nära jordytan splittras ammoniumnitrat till salpetersyra och ammoniak, som båda mycket snabbt avsätts på jordytan.

#### Vad händer om salpetersyra avsätts på jordytan?

Salpetersyra ger ett tillskott av kväve till jordytan och fungerar som ett verksamt gödningsämne för våra växter. På så sätt gödslar vi naturmiljön i Europa från atmosfären på samma sätt som jordbrukarna gödslar sina åkrar. Detta kvävetillskott till naturlandskapet leder till försurning och till ökat dikväveoxidutsläpp, men ökar också skogarnas tillväxt och är alltså både ett hot och en fördel. Den största effekten av kvävedepositionen i naturen är att de naturliga ekosystemen får extra näringsämnen. Följden blir att kvävehungriga växter växer mycket snabbt och frodas och konkurrerar ut långsamväxande arter. Detta leder till förlust av mer specialiserade arter, som har anpassat sig till en omgivning med låga kvävenivåer. Vi kan redan se en förändring i florans biologiska mångfald i Europa därför att vi gödslar kontinenten från atmosfären.

#### Vi har lyckats att ta itu med svavelutsläpp och ozonskiktet. Varför har vi inte lyckats ta itu med ammoniakproblemet?

Ammoniakutsläppen härrör från jordbrukssektorn och särskilt från intensiv mjölkproduktion. Urin och gödsel från kor och får på fälten leder till ammoniakutsläpp till atmosfären. Det är mycket reaktivt och avsätts lätt i landskapet. Det bildar också ammoniumnitrat och är en viktig bidragsgivare till partiklar i atmosfären och förknippas med hälsoproblem hos människor. Största delen av den ammoniak som vi släpper ut i Europa deponeras i Europa. Det måste finnas en stark politisk vilja att införa kontrollåtgärder för att minska ammoniakutsläppen.

Intressant nog fanns absolut den politiska viljan när det gäller svavel. Jag tror att det delvis berodde på en känsla av moralisk skyldighet bland de stora utsläppsländerna i Europa gentemot de skandinaviska länderna som var nettomottagare och som hade de största problemen med sur deponering.

Att minska ammoniakutsläppen skulle innebära en inriktning på jordbrukssektorn, och jordbrukslobbyn har ganska stort inflytande i politiska kretsar. Det är inte annorlunda i Nordamerika. Där har man också stora problem med ammoniakutsläpp och inte heller där vidtas några åtgärder för att kontrollera dem.

“ Vi försöker alla skapa bästa möjliga miljöbetingelser för vårt välbefinnande. Kvaliteten på luften vi andas har stor betydelse för våra liv och vårt välbefinnande.”

**Cesarino Leoni, Italien**  
**ImaginAIR: Air and health**

#### Mer information

- Om atmosfärskemi: **ESPERE Climate Encyclopaedia**



# Klimatförändring och luft

Vårt klimat håller på att förändras. Många klimatförändrande gaser är också vanliga föroreningar som påverkar vår hälsa och miljön. Ofta men inte alltid kan förbättringar av luftkvaliteten också bidra till insatserna för att begränsa klimatförändringen och tvärtom. Den utmaning vi nu står inför är att se till att klimat- och luftkvalitetspolitiken inriktas på scenarier som är till fördel för båda.

År 2009 genomförde en brittisk-tysk forskargrupp undersökningar utanför Norges kust med en typ av ekolod som normalt används för att söka efter fiskstim. Forskargruppen var inte där för att leta efter fisk utan för att observera metan. Den är en av de mest verksamma växthusgaserna och frigörs från den tinande havsbotten. Deras resultat var endast ett av flera i den långa tidsserien av varningar om potentiella konsekvenser av klimatförändringen.

I regioner nära polerna är en del av landmassan eller havsbotten ständigt frusen. Enligt vissa uppskattningar innehåller detta lager – som kallas permafrost – två gånger mer kol än vad som för närvarande finns i atmosfären. Under varmare betingelser kan detta kol frigöras i form av koldioxid eller metan från mulnande biomassa.

”Metan är en växthusgas som är över 20 gånger så verksam som koldioxid”, varnar professor Peter Wadhams vid universitetet i Cambridge. ”Så nu riskerar vi att få ytterligare global uppvärmning och ännu snabbare avsmältning i Arktis.”

Metanutsläppen kommer från våra verksamheter (främst jordbruk, energi och avfallshantering) och naturliga källor. När metan släpps ut i atmosfären har det en livstid på omkring tolv år. Även om metan

betraktas som en relativt kortlivad gas är dess livslängd ändå tillräckligt lång för att ämnet ska hinna transporteras till andra regioner. Förutom att vara en växthusgas bidrar metan till bildningen av marknära ozon, som i sig är en förorening med stora effekter på människors hälsa och miljön i Europa.

## Partiklar kan ha en värmande eller kylande effekt

Koldioxid kanske är den största drivkraften till global uppvärmning och klimatförändring, men den är inte den enda. Många andra gaser eller partikelföreningar, s.k. klimatpåverkande ämnen, påverkar hur mycket solenergi (inklusive värme) som jorden håller kvar och hur mycket som reflekteras tillbaka ut i rymden. Viktiga luftföroreningar som ozon, metan, partiklar och dikväveoxid hör till dessa klimatpåverkande ämnen.

Partiklar är en komplex förorening. Beroende på partiklarnas sammansättning kan de ha en kylande eller värmande effekt på det lokala och globala klimatet. Sot, som är en av beståndsdelarna i fina partiklar och som uppstår vid ofullständig förbränning av bränslen, absorberar solstrålning och infraröd strålning i atmosfären och har därigenom en uppvärmningseffekt.

Andra typer av partiklar som innehåller svavel eller kväveföreningar har motsatt verkan. De tenderar att fungera som små speglar som reflekterar solens energi och leder därför till avkylning. Enkelt uttryckt beror det hela på partikelns färg. Vita partiklar tenderar att reflektera solljus, medan svarta och bruna partiklar tenderar att absorbera det.

Ett liknande fenomen uppträder på land. Vissa partiklar deponeras med regn och snö eller landar helt enkelt på jordens yta. Sot kan dock transporteras långt bort från sin ursprungsplats och landa på snö- och istäcket. På senare år har sotdepositioner i Arktis gjort de vita ytorna allt mörkare och minskat deras reflektionsförmåga, vilket medför att vår planet behåller mer värme. Med denna extravärme krymper de vita ytorna ännu snabbare i Arktis.

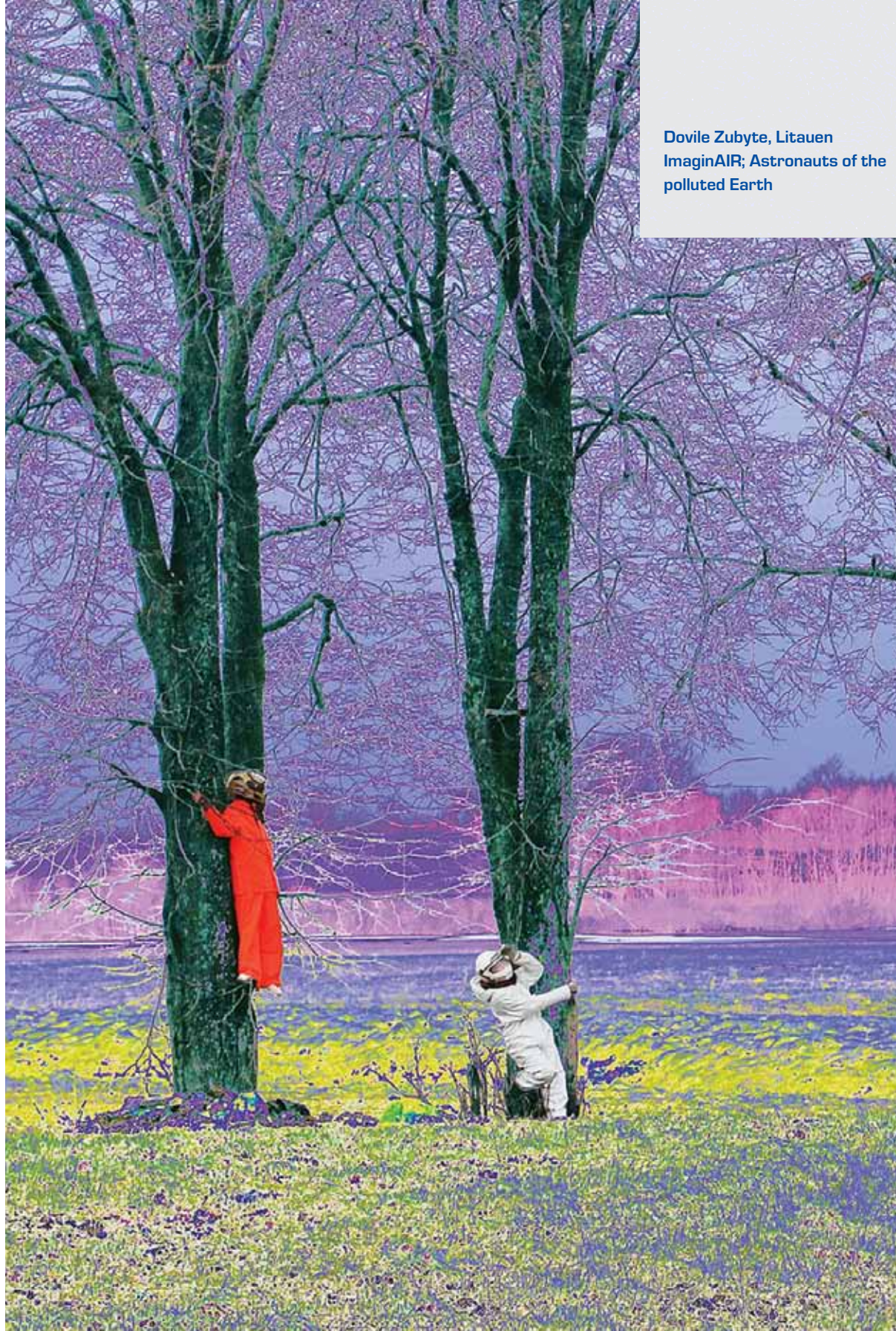
Många klimatprocesser styrs inte av atmosfärens största beståndsdelar utan av vissa gaser som endast förekommer i mycket små mängder. Den vanligaste av dessa spårgaser, koldioxid, utgör bara 0,0391 procent av luften. Varje variation i dessa mycket små mängder har förmåga att påverka och förändra vårt klimat.

## Mer eller mindre regn?

Det är inte bara genom sin färg som partiklar som svävar i luften eller deponeras på marken kan påverka klimatet. En del av vår luft består av vattenånga – små vattenmolekyler som svävar i luften. I sin mer kondenserade form bildar de moln. Partiklarna spelar en viktig roll i hur molnen bildas, hur länge de varar, hur mycket solstrålning de kan reflektera, vilket slags nederbörd de ger upphov till och på vilken plats osv. Moln är naturligtvis väsentliga för vårt klimat och koncentrationerna av partiklar och deras sammansättning kan faktiskt ändra tidpunkten och platsen för de normala nederbördsmönstren.

Förändringar av nederbördsmängderna och nederbördsmönstren har realekonomiska och sociala kostnader eftersom de tenderar att påverka den globala livsmedelsproduktionen och därmed matpriserna.

Europeiska miljöbyråns rapport "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012" visar att alla regioner i Europa påverkas av klimatförändringen, som leder till ett brett spektrum av konsekvenser för samhället, ekosystemen och människors hälsa. Enligt rapporten har högre genomsnittstemperaturer observerats i hela Europa och det har även minskande nederbörd i söder och ökande nederbörd i norr. Istäcken och glaciärer smälter och havsnivåerna stiger. Alla dessa trender förväntas fortsätta.



Dovile Zubyte, Litauen  
ImaginAIR; Astronauts of the  
polluted Earth

## Sambandet mellan klimatförändring och luftkvalitet

Även om vi inte har full kunskap om hur klimatförändringen kan påverka luftkvaliteten och tvärtom, tyder den senaste forskningen på att deras ömsesidiga samband kan bli starkare än vad man tidigare trott. I sin bedömning 2007 förutsåg FN:s klimatpanel (IPCC) – det internationella organ som inrättats för att bedöma klimatförändringen – en försämrad luftkvalitet i städerna i framtiden på grund av klimatförändringen.

I många regioner i världen väntas klimatförändringen påverka det lokala vädret, inklusive frekvensen av värmeböljor och perioder av stillastående luft. Mer solvärme och högre temperaturer kan inte bara förlänga de perioder då ozonhalterna är förhöjda utan även förvärma toppkoncentrationerna ytterligare. Detta är verkligen inga goda nyheter för Sydeuropa, som redan kämpar med perioder av förhöjda nivåer av marknära ozon.

I de internationella diskussionerna om klimatförändringarna har man kommit överens om att begränsa jordens genomsnittliga temperaturhöjning till 2 °C över förindustriella nivåer. Det är ännu inte säkert om världen lyckas minska utsläppen av växthusgaser tillräckligt för att uppnå målet om högst 2 graders höjning. Unep, FN:s miljöprogram, har med utgångspunkt från flera olika utsläppsscenarier identifierat gapet mellan de nuvarande åtagandena att minska utsläppen och de minskningar som krävs om vi ska kunna uppnå målet. Det krävs ökade ansträngningar för att minska utsläppen ytterligare om vi ska ha någon chans att begränsa temperaturökningen till två grader.

Vissa regioner – som Arktis – kommer enligt prognoserna att bli mycket varmare. Varmare temperaturer över land och hav förväntas påverka fukthalten i atmosfären och detta kan i sin tur påverka nederbörds mönstren. Det är ännu inte helt klarlagt i vilken utsträckning som högre eller lägre koncentrationer av vattenånga i atmosfären kan påverka nederbörds mönstren eller det globala och lokala klimatet.

Omfattningen av klimatförändringens konsekvenser kommer dock delvis att bero på hur olika regioner anpassar sig till den. Anpassningsåtgärder – från förbättrad stadsplanering till anpassning av infrastruktur som byggnader och transporter – vidtas redan i Europa, men det kommer att krävas många fler sådana åtgärder i framtiden. Ett brett spektrum av åtgärder kan användas för anpassning till klimatförändringen. Exempelvis kan trädplantering och större grönområden (parker) i tätbebyggda områden minska effekterna av värmeböljor samtidigt som de också förbättrar luftkvaliteten.

## Det finns scenarier där alla vinner

Många klimatpåverkande ämnen är vanligt förekommande luftföroreningar. Åtgärder för att minska utsläppen av sot, ozon eller ozonprekursorer är till fördel både för människors hälsa och för klimatet. Växthusgaser och luftföroreningar har samma utsläppskällor. Därför finns det potentiella fördelar som kan uppnås genom att begränsa endera utsläppen.

EU siktar på att få en mer konkurrenskraftig ekonomi med lägre beroende av fossilbränslen och mindre miljöpåverkan senast 2050. I konkreta termer vill Europeiska kommissionen minska EU:s egna växthusgasutsläpp med 80–95 procent jämfört med 1990-talsnivåerna.



Bojan Bonifacic, Kroatien  
ImaginAIR; Windmills

Övergången till en ekonomi med låg kolanvändning och betydligt lägre växthusgasutsläpp kan inte ske utan att förändra unionens energiförbrukning. Dessa politiska mål är inriktade på att minska den slutliga energiefterfrågan, effektivisera energianvändningen, öka andelen förnybar energi (till exempel solenergi, vind- och vattenkraft och geotermisk energi) och minska användningen av fossilbränslen. Man planerar också en breddad användning av nya tekniker, som exempelvis infångning och lagring av koldioxid, där koldioxidutsläpp från en industrianläggning samlas in och lagras under jord främst i geologiska formationer där koldioxiden inte kan komma ut i atmosfären.

Vissa av dessa tekniker – särskilt infångning och lagring av koldioxid – kanske inte alltid är den bästa lösningen på lång sikt. Genom att förhindra att stora kolmängder släpps ut i atmosfären på kort- och medellång sikt kan de dock hjälpa oss att begränsa klimatförändringen tills långsiktiga strukturförändringar börjar bli effektiva.

Många studier bekräftar att effektiv klimat- och luftkvalitetspolitik kan vara till ömsesidig nytta. Politik för att minska luftföroreningarna kan bidra till att hålla den globala genomsnittliga temperaturhöjningen under två grader. Klimatpolitiken för att minska utsläppen av sot och metan kan minska skadorna på vår hälsa och miljön.

Det är dock inte så att all klimatpolitik och luftkvalitetspolitik är till ömsesidig nytta. Den teknik som används spelar en viktig roll. Exempelvis kan vissa tekniker som används för att fånga och lagra kol bidra till att förbättra Europas luftkvalitet medan andra inte kan det. Ersättningen av fossilbränslen med biobränslen kan minska växthusgasutsläppen och bidra till att klimatmålen uppnås. Samtidigt kan de dock öka utsläppen av partiklar och andra cancerframkallande luftföroreningar och således försämra Europas luftkvalitet.

En utmaning för Europa är att se till att man i luft- och klimatpolitiken under det kommande årtiondet främjar och satsar på scenarier och tekniker som är till ömsesidig nytta och förstärker varandra.

“ Global uppvärmning leder till långa perioder av torka. Torka främjar ett ökande antal skogsbränder. ”

Ivan Beshev, Bulgarien  
ImaginAIR: Vicious circle

#### Mer information

- Europeiska miljöbyråns grunduppsättning av indikatorer: **CSI 013 on Atmospheric greenhouse gas concentrations**
- Europeiska miljöbyråns rapport nr 12/2012: **Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012**
- **Climate-ADAPT**: Webbportal med information om anpassning till klimatförändringen
- EU:s klimat- och energipaket: [http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm)
- Unep: **Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone**





Martin Fitzpatrick



## Dublin tacklar luftföroreningarnas hälsokonsekvenser

Martin Fitzpatrick är förste miljöskyddsinspektör vid kommunens enhet för övervakning av luftkvalitet och buller i Dublin på Irland. Han är även Dublins kontaktperson för ett pilotprojekt som Europeiska kommissionens generaldirektorat för miljö och Europeiska miljöbyrån startat för att förbättra genomförandet av luftlagstiftningen. Vi frågade Martin hur Dublin tacklar de hälsoproblem som är kopplade till dålig luftkvalitet.

### Vad gör ni för att förbättra luftkvaliteten i Dublin och på Irland?

Vi tycker att vi har lyckats mycket bra med att tackla luftkvalitetsproblemen i de större städerna. Det illustreras bäst med ett exempel: 1990 förbjöds marknadsföring och försäljning av s.k. bituminösa bränslen i Dublin. Kolleger inom medicinsk forskning har undersökt effekterna av förbudet och konstaterat att 360 dödsfall har förhindrats i Dublin varje år sedan 1990.

Medelstora städer har dock fortfarande dålig luftkvalitet och myndigheterna undersöker nu om man genom ny lagstiftning kan utsträcka förbudet mot försäljning av bituminösa bränslen även till sådana städer.

Det officiella organ som har hand om frågor som gäller luftkvalitet och närliggande områden på Irland är miljö- och kommundepartementet (Department of the Environment, Community and Local Government). Den irländska miljöskyddsstyrelsen är departementets operativa gren. Det finns en klart definierad ansvarsfördelning mellan departementet och miljöskyddsstyrelsen om hur riktlinjer för berörda politikområden ska förmedlas till lokal myndighetsnivå.

### Vilka problem möter Dublins kommun på hälsoområdet? Hur hanterar ni dem?

Dublin är ett mikrokosmos av andra större städer i EU. Det finns en rad gemensamma frågor som vi behöver ta itu med. Fetma, cancer och hjärt- och kärlsjukdomar är de viktigaste folkhälsofrågorna i EU och även för Irland.

Kommunen har insett att mycket av dess arbete är av betydelse för folkhälsan. Ett exempel som jag anser värt att nämna är ett projekt där vi arbetade med luftkvalitetsfrågor tillsammans med allmänheten. Projektet genomfördes för flera år sedan i samarbete med EU:s gemensamma forskningscentrum. Det kallades People Project och genomfördes i sex europeiska städer där man undersökte den cancerframkallande luftföroreningen bensen. Efter att ha efterlyst frivilliga via ett nationellt radioprogram fick vi en fulltecknad lista. De frivilliga försökspersonerna blev sedan ambulerande övervakare av luftkvaliteten. De bar bensenmätare på sig så att de kunde övervaka sin bensenexponering under en viss dag. Vi tittade sedan på luftkvalitetsnivåerna och hur deras dagliga beteende påverkade deras hälsa.

Alla frivilliga fick feedback om sina resultat. En lustig anekdot från projektet var det nyktra konstaterandet att om man vill minska sin exponering för det cancerframkallande ämnet polycykliska aromatiska kolväten ska man inte steka bacon! En frivillig försöksperson som arbetade i bacongrillen i ett lokalt kafé hade riktigt höga exponeringsnivåer.

Den allvarliga poängen med anekdoten är att vi måste titta på hur föroreningar inomhus och utomhus samverkar.

### Kan du ge något exempel på ett irländskt initiativ som lyckats förbättra luftkvaliteten inomhus?

Ett exempel sticker tydligt ut – rökförbudet 2004. Irland var det första landet i världen att förbjuda rökning på arbetsplatser. Förbudet gjorde det möjligt för oss att fokusera på problemet med exponering i arbetet samtidigt som vi förbättrar luftkvaliteten.

En intressant och måhända svårförutsebar bieffekt av förbudet var att det drabbade kemtvättbranschen. Den branschen har krympt sedan 2004 enbart på grund av rökförbudet. Så ibland kan det bli oförutsedda konsekvenser.

### Hur informerar din organisation medborgarna?

Att informera allmänheten är en viktig del av våra initiativ och ingår i det dagliga arbetet. Dublins kommun utarbetar årsrapporter som ger en översikt över luftkvaliteten föregående år. Alla rapporter läggs ut på internet. Den irländska miljöskyddsstyrelsen har också ett nätverk för luftövervakning där information utbyts med lokala myndigheter och allmänheten.

Ett annat exempel som är unikt för Dublin är ett projekt som startades i år och kallas Dublinked. I det sammanställs information från kommunen och görs tillgänglig för allmänheten. Det kan röra sig om uppgifter som tagits fram av lokala myndigheter, av privata företag som tillhandahåller tjänster till staden och av medborgarna själva. I sitt meddelande från 2009 konstaterar Europeiska kommissionen att värdet av återanvändning av information från den offentliga sektorn beräknas uppgå till 27 miljarder euro. Detta är ett av kommunens initiativ för att få fart på ekonomin igen.

### Dublin deltar tillsammans med andra europeiska städer i ett pilotprojekt om luftkvalitet. Hur blev Dublin engagerad i det?

Dublins kommun blev engagerad efter en inbjudan från Europeiska miljöbyrån och Europeiska kommissionen. Vi såg projektet som en möjlighet att ta del av bra praxis och lära oss mer genom att utbyta erfarenheter.

Genom projektet lade vi märke till hur avancerade andra städer var när det gällde att göra föroreningsinventeringar och upprätta en luftkvalitetsmodell för sin stad. Det har därför varit en sporre för Dublins kommun att göra framsteg på dessa områden. Sedan ansåg vi att vi inte fick tillräcklig valuta för pengarna om det bara var kommunen som tittade på utsläppsinventeringen och skapade en luftkvalitetsmodell. Vi satte oss därför ned tillsammans med den irländska miljöskyddsstyrelsen för att se om vi kunde utveckla en nationell modell, som också skulle kunna användas på regional nivå. Därefter satte vi igång att arbeta med det.

## Pilotprojekt om genomförande av luftlagstiftning

Pilotprojektet om genomförande av luftlagstiftning samlar städer i hela Europa för att få bättre förståelse av städernas starka sidor, utmaningar och behov när det gäller att genomföra EU:s lagstiftning om luftkvalitet och luftkvalitetsfrågor i allmänhet. Pilotprojektet leds gemensamt av Europeiska kommissionens generaldirektorat för miljö och Europeiska miljöbyrån. De städer som deltar i projektet är Antwerpen, Berlin, Dublin, Madrid, Malmö, Milano, Paris, Ploiesti, Plovdiv, Prag och Wien. Resultaten av pilotprojektet kommer att offentliggöras senare under 2013.

### Mer information

- Om Dublins luftkvalitet: [www.airquality.epa.ie](http://www.airquality.epa.ie)
- Portal för information till allmänheten: <http://www.dublinked.ie>



# Luftkvalitet inomhus

Många av oss tillbringar upp till 90 procent av vår dag inomhus – hemma, på arbetet eller i skolan. Kvaliteten på den luft som vi andas inomhus har en direkt inverkan på vår hälsa. Vad är det som bestämmer luftkvaliteten inomhus? Finns det någon skillnad mellan luftföroreningar utomhus och inomhus? Hur kan vi förbättra luftkvaliteten inomhus?

Det kanske kommer som en överraskning för många av oss att luften på en stadsgata med genomsnittlig trafik faktiskt kan vara renare än luften i ditt vardagsrum. En ny undersökning visar att vissa skadliga luftföroreningar kan finnas i högre koncentrationer inomhus än utomhus. Tidigare har luftföroreningar inomhus fått betydligt mindre uppmärksamhet än luftföroreningar utomhus, särskilt luftföroreningar från industri- och transportutsläpp. På senare år har dock det hot som exponering för luftföroreningar inomhus innebär blivit mer uppenbart.

Tänk er ett nymålat hus som inretts med nya möbler, eller en arbetsplats fylld med starkt luktande produkter. Kvaliteten på luften i våra hem, på våra arbetsplatser och andra offentliga lokaler varierar betydligt beroende på de material som används för att bygga och rengöra dem, på rummets ändamål samt hur vi använder och ventilerar dem.

Dålig luftkvalitet inomhus kan vara särskilt skadligt för känsliga grupper som barn, äldre och personer med hjärt- och kärlsjukdomar och kroniska luftvägssjukdomar som astma.

Till de viktigaste luftföroreningarna inomhus hör radon (en radioaktiv gas som bildas i mark), tobaksrök, gaser och partiklar från förbränning av bränslen samt kemikalier och allergiframkallande ämnen. Kolmonoxid, kvävedioxider, partiklar och flyktiga organiska ämnen finns både utomhus och inomhus.

## Politiska åtgärder kan hjälpa

Vissa luftföroreningar inomhus och deras hälsokonsekvenser är bättre kända och får mer offentlig uppmärksamhet än andra. Rökförbud på offentliga platser är en av dem.

I många länder var rökförbud på offentliga platser ganska kontroversiellt innan lagstiftning infördes. Inom några dagar efter det att rökförbud infördes i Spanien i januari 2006 uppstod det till exempel en växande rörelse för att hävda vad många ansåg vara deras rätt att röka på offentliga platser inomhus. Förbudet ledde dock också till större medvetenhet hos allmänheten. Under dagarna efter ikraftträdandet sökte 25 000 spanjorer råd från hälso- och sjukvården om hur de skulle kunna sluta röka.

Allmänhetens uppfattningar om rökning på offentliga platser och i kollektivtrafik har förändrats mycket. Många flygbolag började förbjuda rökning på korta resor under 1980-talet, följt av långa resor under 1990-talet. I dag är det otänkbart i Europa att låta icke-rökare utsättas för passiv rökning i kollektivtrafiken.

I dag har många länder, inklusive Europeiska miljöbyråns alla medlemsländer, någon form av lagstiftning som begränsar eller förbjuder rökning inomhus på offentliga platser. Efter en rad icke bindande resolutioner och rekommendationer antog Europeiska unionen också 2009 en resolution där EU-medlemsstaterna uppmanades att anta och genomföra lagar för att fullt ut skydda sina medborgare mot tobaksrök i omgivningen.

Rökförbud tycks ha förbättrat luftkvaliteten inomhus. Föroreningar från tobaksrök minskar på offentliga platser. På Irland har man exempelvis gjort mätningar av luftföroreningar på offentliga platser i Dublin före och efter införandet av rökförbud. Det visade att vissa luftföroreningar som finns i tobaksrök hade minskat med upp till 88 procent.

Precis som för föroreningar utomhus har föroreningar inomhus inte enbart konsekvenser för vår hälsa. De medför också höga ekonomiska kostnader. Enbart exponeringen för tobaksrök på arbetsplatser i EU uppskattades 2008 kosta över 1,3 miljarder euro i direkta sjukvårdskostnader och över 1,1 miljarder euro kopplat till produktivitetstförluster.

## Förorening inomhus är mycket mer än tobaksrök

Rökning är inte den enda källan till luftföroreningar inomhus. Enligt Erik Lebret från det nationella folkhälso- och miljöinstitutet (RIVM) i Nederländerna stannar inte luftföroreningar vid våra trösklar. De flesta föroreningar utomhus tränger in i våra bostäder, där vi tillbringar vår mesta tid. Kvaliteten på inomhusluften påverkas av många faktorer, bland annat matlagning, vedeldade kaminer, brinnande stearinljus eller rökelse, användning av konsumentprodukter som vax och polish för att rengöra ytor, byggnadsmaterial som formaldehyd i plywood och flamskyddsmedel i många material. Dessutom finns det radon från marken och byggnadsmaterial.

Europeiska länder försöker tackla en del av dessa källor till luftföroreningar inomhus. Enligt Erik Lebret försöker vi ersätta mer giftiga ämnen med mindre giftiga ämnen eller hitta processer som minskar utsläppen, vilket till exempel är fallet för utsläpp av formaldehyd från plywood. Ett annat exempel är minskningen av vissa radonavgivande material som används i väggkonstruktioner. Dessa material användes tidigare men deras användning har begränsats.

Att anta lagar är inte det enda sättet att förbättra kvaliteten på den luft som vi andas. Vi kan alla vidta åtgärder för att kontrollera och minska mängden luftburna partiklar och kemikalier inomhus.

## Luftförorening inomhus

Vi tillbringar en stor del av vår tid inomhus: hemma, på arbetsplatsen, i skolan och i butiker. Vissa luftföroreningar kan finnas i höga koncentrationer inomhus och kan utlösa hälsoproblem.



### 1 / Tobaksrök

Exponering kan förvärra luftvägsproblem (t.ex. astma), irritera ögonen och orsaka lungcancer, huvudvärk, hosta och halsont.

### 2 / Allergiframkallande ämnen (inklusive pollen)

Kan förvärra luftvägsproblem och orsaka hosta, andfåddhet, andningsproblem, ögonirritation och hudutslag.

### 3 / Kolmonoxid och kvävedioxid

Kolmonoxid kan vara livsfarligt i höga halter och orsaka huvudvärk, yrsel och illamående. Kvävedioxid kan orsaka ögon- och halsirritation, andnöd och infektioner i luftvägarna.

### 4 / Fukt

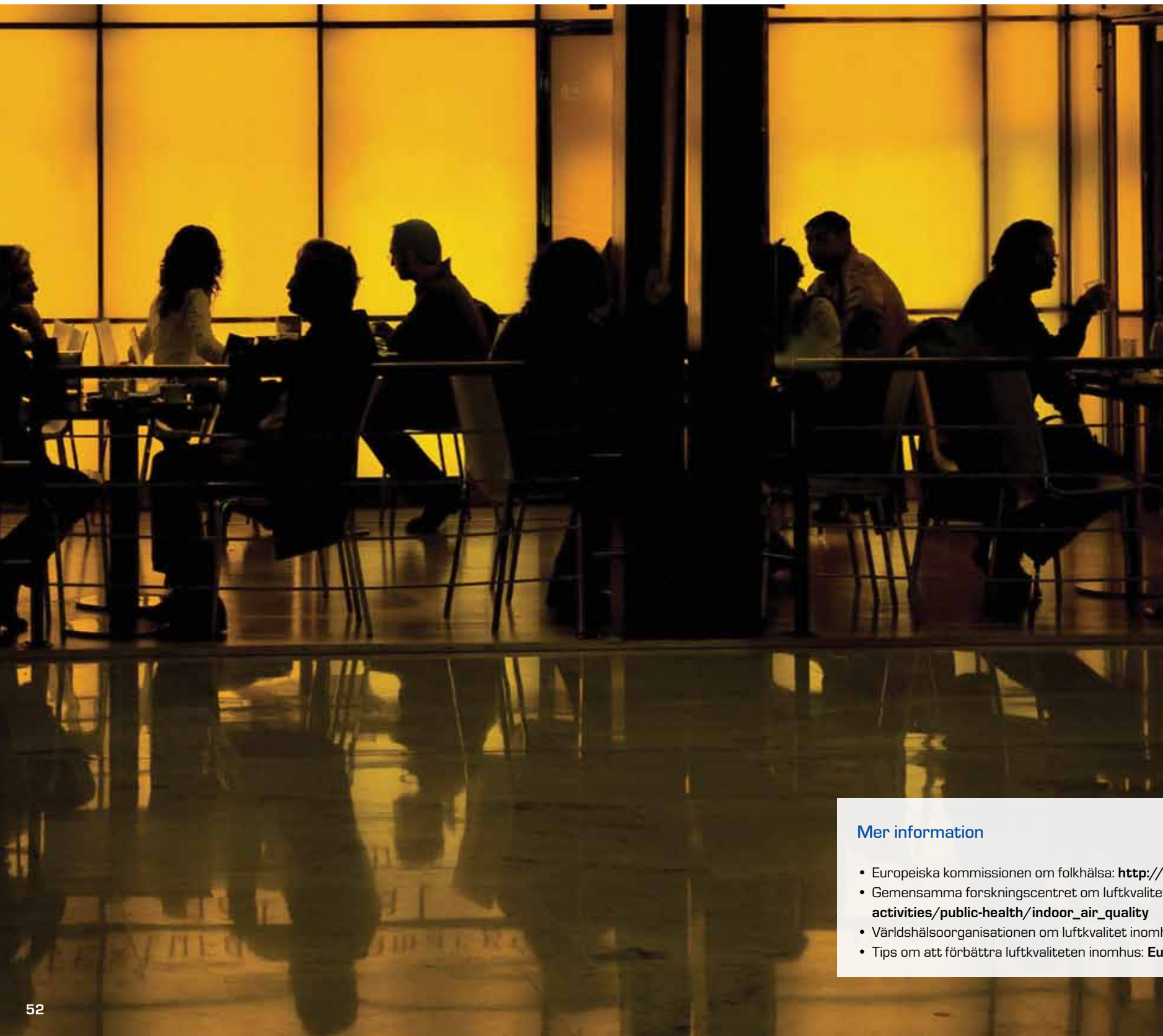
Hundratals olika bakterier, svamp- och mögelarter kan växa inomhus om det finns tillräckligt mycket fukt. Exponering kan orsaka luftvägsproblem, allergier och astma samt påverka immunsystemet.

### 5 / Kemikalier

En del farliga och syntetiska kemikalier som används i rengöringsprodukter, mattor och möbler kan skada lever, njurar och nervsystem, orsaka cancer, huvudvärk och illamående och irritera ögon, näsa och hals.

### 6 / Radon

Inandning av denna radioaktiva gas kan skada lungorna och orsaka lungcancer.



Små åtgärder som att ventileratillslutna utrymmen kan bidra till att förbättra kvaliteten på luften omkring oss. Men vissa av våra välmenande åtgärder kanske har motsatt effekt. Erik Lebret ger följande råd: "Vi bör vädra men inte överdriva eftersom det innebär en betydande energiförlust. Det leder till mer uppvärmning och användning av fossilbränslen och följaktligen till mer luftföroreningar. Vi bör tänka på att använda våra resurser på ett allmänt klokare sätt."

#### Mer information

- Europeiska kommissionen om folkhälsa: [http://ec.europa.eu/health/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/index_en.htm)
- Gemensamma forskningscentret om luftkvalitet inomhus: [http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our\\_activities/public-health/indoor\\_air\\_quality](http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/public-health/indoor_air_quality)
- Världshälsoorganisationen om luftkvalitet inomhus: [www.who.int/indoorair](http://www.who.int/indoorair)
- Tips om att förbättra luftkvaliteten inomhus: [European Lung Foundation](http://www.europeanlungfoundation.org)



# Att bygga upp vår kunskap om luft

Vår kunskap och förståelse av luftföroreningar växer år från år. Vi har utökat vårt nätverk av övervakningsstationer som rapporterar data om ett bredare spektrum av luftföroreningar, kompletterat av resultat från luftkvalitetsmodeller. Vi måste nu se till att den vetenskapliga kunskapen och politiken fortsätter att utvecklas hand i hand.

De flesta luftövervakningsstationer är placerade nära tättrafikerade vägar i tätortsområden eller i offentliga parker, och de flesta lägger inte märke till dem. Dessa ointressanta lådor innehåller dock utrustning som regelbundet tar prov på luften där de är placerade, mäter de exakta halterna av viktiga luftföroreningar och som till exempel ozon och partiklar, och rapporterar data automatiskt till en databas. I många fall är informationen tillgänglig på internet inom några minuter efter det att provet har tagits.

## Övervakning av Europas luft

Viktiga luftföroreningar behandlas i EU:s lagstiftning och i nationell lagstiftning. För dessa föroreningar har ett omfattande övervakningsnätverk upprättats i Europa för att kontrollera att luftkvaliteten på olika platser överensstämmer med olika lagstadgade normer och hälsoriktlinjer. Dessa stationer registrerar och sänder mätningar med olika frekvens för ett brett spektrum av föroreningar, bland annat svaveldioxid, kvävedioxid, bly, ozon, partiklar, kolmonoxid, bensen, flyktiga organiska föreningar och polycykliska aromatiska kolväten.

Europeiska miljöbyrån sammanställer luftkvalitetsmätningar från över 7 500 övervakningsstationer i Europa i

luftkvalitetsdatabasen AirBase. I AirBase lagras luftkvalitetsdata från föregående år (historiska data).

Vissa övervakningsstationer mäter och rapporterar senaste data med en kort fördröjning (näst intill realtidsdata). Under exempelvis 2010 mätte upp till 2 000 stationer koncentrationerna av marknära ozon och rapporterade värdena varje timme. Dessa mätningar i näst intill realtid kan användas för varnings- och larmsystem om det skulle inträffa omfattande föroreningsincidenter.

Antalet övervakningsstationer i Europa ökade betydligt under det senaste årtiondet, särskilt sådana som övervakar viktiga föroreningar. Under 2001 rapporterade drygt 200 stationer kvävedioxidmätningar. År 2010 fanns det nästan 3 300 stationer som rapporterade från 37 europeiska länder. Under samma period nästan tredubblades antalet stationer som rapporterar PM<sub>10</sub> och det finns nu över 3 000 stationer i 38 länder.

Det utökade nätverket av övervakningsstationer bidrar till vår kunskap och förståelse av Europas luftkvalitet. Eftersom en ny övervakningsstation med avancerad utrustning är ganska kostsam kommer en del av vår kunskap från andra källor, till exempel satellitbilder,

utsläppsuppskattningar för stora industrianläggningar, luftkvalitetsmodeller och detaljstudier av vissa regioner, sektorer eller föroreningar.

Drygt 28 000 industrianläggningar i 32 europeiska länder lämnade rapporter till det alleuropeiska föroreningsregistret E-PRTR om hur mycket av olika föroreningar som de släpper ut till vatten, mark och luft. All denna information finns på internet och är tillgänglig för både allmänheten och beslutsfattare.

## Sammanställning av och tillgång till luftkvalitetsinformation

Det är en krävande uppgift att sammanställa den information som vi samlar in från dessa olika källor. Övervakningsstationernas mätningar är plats- och tidspecifika. Vädermönster, landskapets egenskaper, tiden på dagen eller året och avståndet till utsläppskällor spelar roll i föroreningsmätningar. I vissa fall kan avläsningarna påverkas av ett avstånd på endast några få meter, till exempel för övervakningsstationer vid vägkanten.

Olika metoder används dessutom för övervakning och mätning av samma förorening. Andra faktorer spelar också roll. En ökning av trafiktätheten eller trafikomledningsplaner kan till exempel leda till andra mätvärden än de som registrerades för samma gata ett år tidigare.

Bedömningen av luftkvaliteten bortom övervakningsstationerna är beroende av modellering eller en kombination av modeller och mätningar, inklusive satellitobservationer. Luftkvalitetsmodeller är ofta behäftade med ett visst mått av osäkerhet, eftersom modeller inte kan återge alla komplexa faktorer som medverkar till att föroreningar bildas, sprids och deponeras.



Osäkerheten är mycket högre när det gäller bedömning av hälsokonsekvenserna av exponering för föroreningar på en viss plats. Övervakningsstationer mäter i allmänhet partikelmassa per luftvolym, men inte nödvändigtvis partiklarnas kemiska sammansättning. Utsläpp från bilavgaser avger till exempel sot som innehåller partiklar och gaser såsom kvävedioxid direkt till luften. För att kunna bestämma hur folkhälsan kan påverkas behöver vi dock veta den exakta blandningen i luften.

Tekniska instrument ökar vår kunskap om den luft vi andas. Det är ett viktigt inslag i övervaknings- och rapporteringsprocessen. Den senaste utvecklingen inom informationstekniken har gjort det möjligt för forskare och beslutsfattare att behandla mycket stora datamängder på ett par sekunder. Många offentliga myndigheter som till exempel Madrids kommun gör informationen tillgänglig för allmänheten via sina webbplatser eller via oberoende organisationer som Airparif för Paris och regionen Ile-de-France.

Europeiska miljöbyrån underhåller offentliga informationsportaler om luftkvalitet och luftföroreningar. De uppgifter om den historiska luftkvaliteten som lagras i AirBase kan visas på en karta, som filtreras efter förorening och år, och uppgifterna kan även laddas ned.

Data i näst intill realtid (om de är tillgängliga) om viktiga föroreningar som PM<sub>10</sub>, ozon, kvävedioxid och svaveldioxid är tillgängliga via portalen Eye on Earth AirWatch. Användarna kan dessutom lägga till sina egna bedömningar och observationer i visningsverktyget.

## Högre analyskvalitet

Tekniken har inte bara gjort det möjligt för oss att behandla större datamängder utan den har också bidragit till att förbättra kvaliteten och noggrannheten i vår analys. Vi kan nu på en och samma gång analysera väderinformation, vägtransportinfrastruktur, befolkningstäthet och föroreningsutsläpp från specifika industrianläggningar tillsammans med mätvärden från övervakningsstationer och resultaten från luftkvalitetsmodeller. För vissa regioner är det möjligt att jämföra förtida dödsfall i hjärt- och kärlsjukdomar och luftvägssjukdomar med luftföroreningsnivåer. Vi kan rita upp värdena på en Europakarta och bygga mer noggranna modeller.

Luftforskning är inte begränsad till enbart de faktorer som nämnts ovan. Marie Eve Héroux från Världshälsoorganisationens regionalkontor för Europa säger: "Forskningssamfundet tittar även på hur olika åtgärder påverkar luftföroreningen. Det finns mycket breda typer av interventioner från regleringsåtgärder till förändringar av energikonsumtionsmönster och energikällor eller förändringar av transportsätt och människors beteende."

Marie-Eve Héroux lägger till: "Allt detta har studerats och slutsatserna är klara. Det finns åtgärder som kan minska föroreningsnivåerna, särskilt för partiklar. Det ger oss en indikation om hur vi faktiskt kan minska dödligheten på grund av luftföroreningar."

En bättre förståelse av hälso- och miljökonsekvenserna av luftföroreningar bidrar sedan till beslutsprocessen. Nya föroreningar, föroreningskällor och möjliga åtgärder för att bekämpa föroreningen identifieras och tas in i lagstiftningen. Detta kan kräva övervakning av nya föroreningar. Data som samlas in hjälper oss att förbättra vår kunskap ytterligare.

År 2004 fanns det till exempel ingen övervakningsstation som direkt till AirBase rapporterade koncentrationerna av flyktiga organiska ämnen, tungmetaller eller polycykliska aromatiska kolväten i Europa, även om det fanns mätningar på lokal och nationell nivå. År 2010 fanns det fler än 450, 750 respektive 550 sådana stationer.

## En tydligare bild framträder

I luftlagstiftning uppställs vanligtvis mål som ska uppnås inom en given tidsrymd. Det föreskrivs även sätt att övervaka utvecklingen och kontrollera att målen har uppfyllts inom den förväntade tidsrymden.

För politiska mål som fastställdes för ett årtionde sedan kan två olika bilder framträda beroende på vilka verktyg vi använder. Europeiska miljöbyrån tittade på direktivet om nationella utsläppstak som antogs 2001 i syfte att begränsa fyra luftföroreningar senast 2010 och bedömde om de eutrofierings- och försurningsmål som uppställts i direktivet hade uppnåtts.

Utifrån vad vi kände till när direktivet antogs verkade eutrofieringsmålet ha uppfyllts och försurningsrisken verkade ha minskat betydligt. Utifrån den kunskap som vi har fått i dag med hjälp av modernare verktyg ser bilden dock inte lika ljus ut. Eutrofiering på grund av luftförorening är fortfarande ett stort miljöproblem och det finns många områden som inte uppnådde försurningsmålet.

I år ska EU göra en översyn av sin luftkvalitetspolitik för att sikta på nya mål och en tidshorisont som sträcker sig fram till 2020 och tiden därefter. Förutom att vidareutveckla sin luftkvalitetspolitik kommer EU också att fortsätta att investera i sin kunskapsbas.

“ Det är viktigt att veta vad som händer i staden, landet och världen där vi lever...”

**Bianca Tabacaru, Rumänien**  
**ImaginAIR: Pollution in my city**



### Mer information

- AirBase: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/airbase>
- Europeiska miljöbyråns tekniska rapport nr 14/2012: **Evaluation of progress under the EU National Emission Ceilings Directive**
- FN:s ekonomiska kommission i Europa (Unece): programmet för övervakning och utvärdering av den långväga transporten av luftföroreningar i Europa (EMEP): <http://www.emep.int>



“Fotona är tagna från toppen av Montparnassetornet under en luftföroreningsepisod med kvävedioxidhalter över gränsvärdena under vintern 1997–1998.”

Jean-Jacques Poirault,  
Frankrike  
ImaginAIR; Atmospheric  
pollution by NO<sub>2</sub>

# Luftlagstiftning i Europa

Luftförorening är inte samma sak överallt. Olika föroreningar släpps ut i atmosfären från en rad olika källor. När föroreningarna hamnar i atmosfären kan de omvandlas till nya föroreningar och spridas runtom i världen. Att utforma och genomföra politiska åtgärder för att ta itu med denna komplexa situation är inte en lätt sak. Nedan följer en översikt över EU:s luftlagstiftning.

Mängden föroreningar som släpps ut i den luft som vi andas har minskat betydligt sedan EU införde politik och åtgärder för luftkvalitet på 1970-talet. Luftföroreningsutsläpp från många stora källor inklusive transport, industri och kraftgenerering är nu reglerade och minskar generellt, även om det inte alltid är i den utsträckning som planerats.

## Föroreningar som är föremål för åtgärder

Ett av de sätt på vilket EU har uppnått denna förbättring är genom att fastställa rättsligt bindande och icke-bindande gränsvärden för hela unionen för vissa föroreningar som sprids i luften. EU har fastställt normer för partiklar av viss storlek, ozon, svaveldioxid, kväveoxider, bly och andra föroreningar som kan ha skadlig effekt på människors hälsa eller ekosystemen. Ett par viktiga rättsakter där föroreningsgränsvärden fastställts för hela EU är bland annat 2008 års direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG) och 1996 års ramdirektiv om utvärdering och säkerställande av luftkvaliteten (96/62/EG).

En annan metod för att lagstifta om förbättringar av luftkvaliteten är genom att fastställa nationella årliga utsläppsgränser för vissa föroreningar. I dessa fall ansvarar länderna för att införa de åtgärder som krävs för att se till att deras utsläppsnivåer ligger under det fastställda taket för respektive förorening.

I Göteborgsprotokollet till konventionen om långväga gränsöverskridande föroreningar (LRTAP), utarbetad inom ramen för FN:s ekonomiska kommission för Europa, och i EU:s direktiv om nationella utsläppstak (2001/81/EG) fastställs årliga utsläppsgränser för europeiska länder för luftföroreningar, inklusive de föroreningar som ansvarar för försurning, eutrofiering och marknära ozon. Göteborgsprotokollet reviderades 2012. Direktivet om nationella utsläppstak ska ses över och revideras 2013.

## Sektorer som är föremål för åtgärder

Förutom att fastställa luftkvalitetsnormer för vissa föroreningar och årliga nationella utsläppstak har man i EU-lagstiftningen också inriktat sig på vissa sektorer som är källor till luftföroreningar.

Utsläpp av luftföroreningar från industrisektorn regleras bland annat genom 2010 års direktiv om industriutsläpp (2010/75/EU) och 2001 års direktiv om begränsning av utsläpp till luften av vissa föroreningar från stora förbränningsanläggningar (2001/80/EG).

Fordonsutsläpp har reglerats i en rad prestanda- och bränslenormer, bland annat 1998 års direktiv om kvaliteten på bensin och dieselbränslen (98/70/EG) och standarder för utsläpp från fordon, s.k. Euro-normer.

Euro 5- och Euro 6-normerna täcker utsläpp från lätta fordon, inklusive personbilar, minibussar och nyttofordon. Enligt Euro 5-normen, som trädde i kraft den 1 januari 2011, ska alla nya bilar som omfattas av lagstiftningen släppa ut mindre partiklar och kväveoxider än de fastställda gränsvärdena. Genom Euro 6, som träder i kraft 2015, införs striktare gränsvärden för kväveoxider som släpps ut från dieselmotorer.

Det finns också internationella överenskommelser om utsläpp av luftföroreningar på andra transportområden, till exempel Internationella sjöfartsorganisationens konvention om förhindrande av förorening från fartyg från 1973 (Marpol), med dess tilläggsprotokoll, som reglerar svaveldioxidutsläpp från sjöfarten.

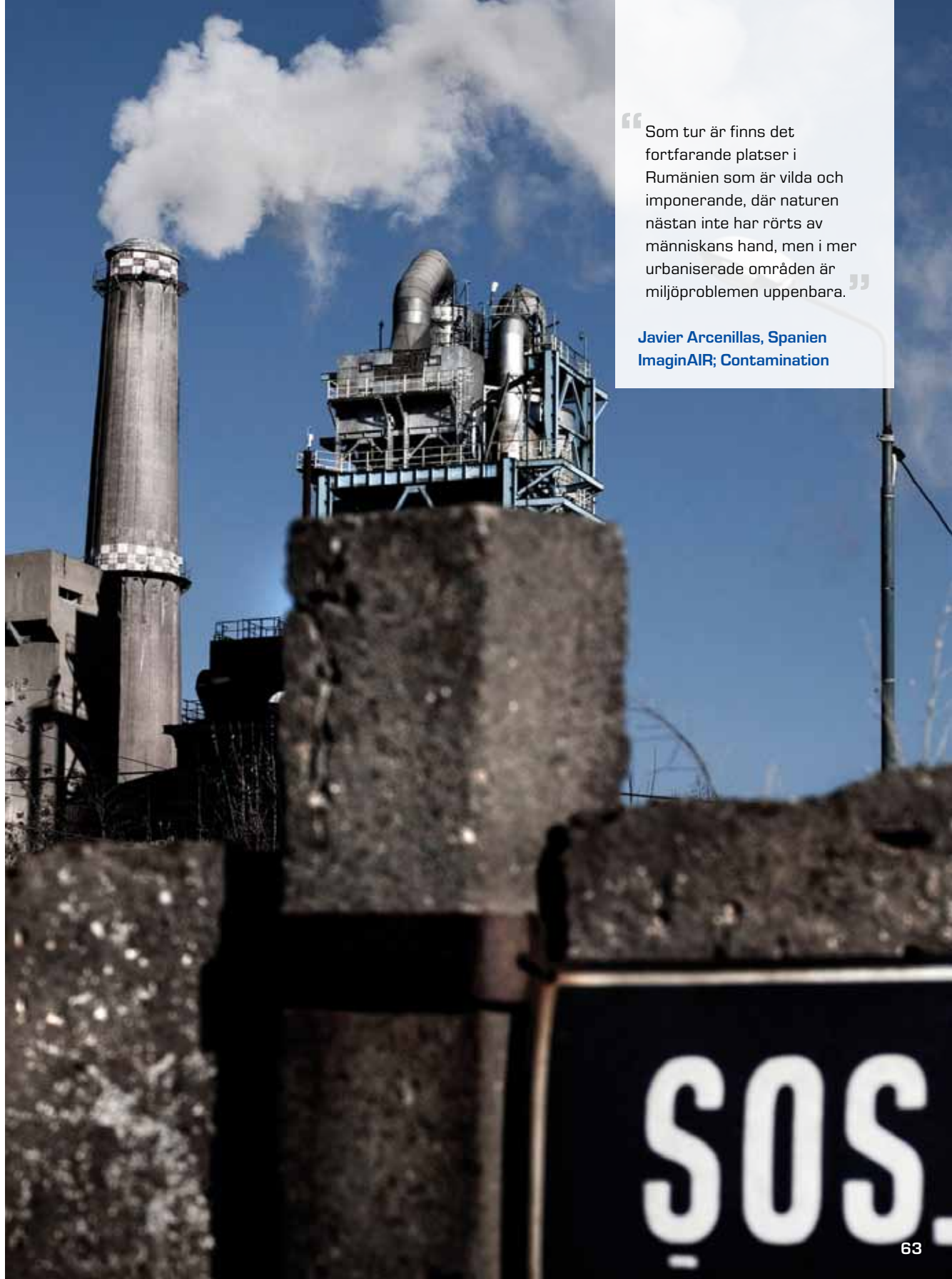
## Pusselbit läggs till pusselbit

En förorening regleras oftast av mer än en rättsakt. Partiklar behandlas till exempel direkt i tre EU-rättsakter (direktiven om luftkvalitet och om utsläpp av luftföroreningar samt i Euro-gränsvärdena för utsläpp från fordon) och i två internationella konventioner (LRTAP och Marpol). Vissa partikelprekursorer regleras genom andra lagstiftningsåtgärder.

Genomförandet av dessa lagar är också utspritt över tiden och sker i etapper. För fina partiklar fastställer luftkvalitetsdirektivet  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som målvärde, som ska vara uppfyllt senast den 1 januari 2010. Samma tröskelvärde ska bli ett gränsvärde från och med 2015, vilket medför ytterligare skyldigheter.

För vissa sektorer kan luftkvalitetspolitiken först omfatta vissa föroreningar i begränsade delar av Europa. I september 2012 antog Europaparlamentet de ändringar som anpassar EU:s normer för svavelutsläpp från fartyg till Internationella sjöfartsorganisationens normer från 2008. Senast 2020 ska svavelgränsen vara 0,5 procent i alla hav runt EU.

Europaparlamentet har fastställt en ännu striktare svavelgräns på 0,1 procent från och med 2015 för svavelkontrollområden i Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen. Eftersom marint standardbränsle innehåller 2 700 gånger mer svavel än konventionell diesel för bilar är det klart att denna lagstiftning ger sjöfartssektorn starka skäl att utveckla och använda renare bränslen.



“ Som tur är finns det fortfarande platser i Rumänien som är vilda och imponerande, där naturen nästan inte har rörts av människans hand, men i mer urbaniserade områden är miljöproblemen uppenbara. ”

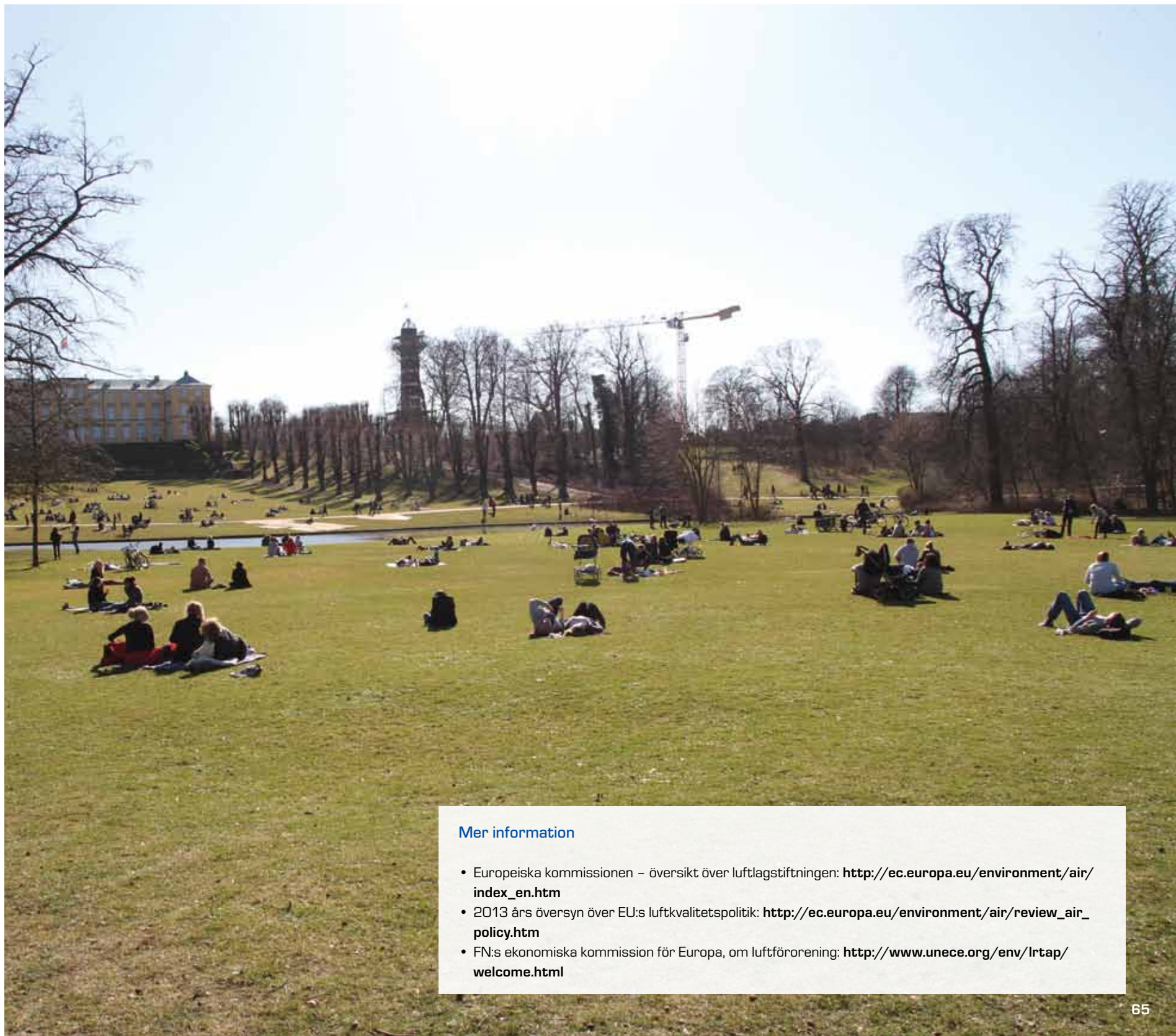
Javier Arcenillas, Spanien  
ImaginAIR; Contamination

## Genomförande på fältet

Den gällande EU-lagstiftningen om luftkvalitet bygger på principen att EU medlemsstaterna delar upp sitt territorium i ett antal förvaltningsområden där länderna är skyldiga att bedöma luftkvaliteten genom mätningar eller modelleringsmetoder. De flesta storstäder betraktas som sådana områden. Om luftkvalitetsnormerna överskrids i ett område måste medlemsstaten rapportera detta till Europeiska kommissionen och förklara varför.

Länderna är sedan skyldiga att utveckla lokala eller regionala planer som beskriver hur de tänker förbättra luftkvaliteten. De kan till exempel fastställa så kallade lågutsläppsområden där tillträdet begränsas för mer förorenande fordon. Städer kan också uppmuntras att lägga om sina transporter till mindre förorenande sätt, inklusive promenader, cykling och kollektivtrafik. De kan också se till att förbränningskällor inom industri och handel utrustas med utsläppskontrollutrustning enligt senaste och bästa tillgängliga teknik.

Forskning är också mycket viktigt. Forskningen erbjuder inte bara nya tekniker utan förbättrar också vår kunskap om luftföroreningar och deras negativa effekter på vår hälsa och våra ekosystem. Integrering av den senaste kunskapen i våra lagar och åtgärder hjälper oss att fortsätta att förbättra Europas luft.



### Mer information

- Europeiska kommissionen – översikt över luftlagstiftningen: [http://ec.europa.eu/environment/air/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/index_en.htm)
- 2013 års översyn över EU:s luftkvalitetspolitik: [http://ec.europa.eu/environment/air/review\\_air\\_policy.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/review_air_policy.htm)
- FN:s ekonomiska kommission för Europa, om luftförorening: <http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html>

## Foton

### **Gülçin Karadeniz**

Omslaget och sidorna 2, 54, 64–65

### **Lucía Ferreira Alvelo**

ImaginAIR/EEA: sidan 1

### **Valerie Potapova**

Shutterstock # 128724284: sidan 5

### **Tamas Parkanyi**

ImaginAIR/EEA: sidorna 6–7

### **Stephen Mynhardt**

ImaginAIR/EEA: sidan 8

### **Andrzej Bochenski**

ImaginAIR/EEA: sidan 11

### **Stella Carbone**

ImaginAIR/EEA: sidan 14

### **Leona Matoušková**

ImaginAIR/EEA: sidan 17

### **Ted Russell**

Getty Images # 50316790: sidan 20

### **Cristina Sînziana Buliga**

ImaginAIR/EEA: sidan 23

### **Justine Lepaulard**

ImaginAIR/EEA: sidan 24

### **Rob Ewen**

iStock # 21335398: sidan 29

### **Greta De Metsenaere**

ImaginAIR/EEA: sidan 30

### **Cesarino Leoni**

ImaginAIR/EEA: sidorna 33 och 35

### **Ace & Ace/EEA**

Sidan 36

### **Dovile Zubyte**

ImaginAIR/EEA: sidan 39

### **Bojan Bonifacic**

ImaginAIR/EEA: sidan 41

### **Ivan Beshev**

ImaginAIR/EEA: sidorna 42–43

### **Semmick Photo**

Shutterstock # 99615329: sidan 44

### **The Science Gallery**

Sidan 47

### **Pan Xunbin**

Shutterstock # 76547305: sidan 48

### **Jose AS Reyes**

Shutterstock # 7425421: sidorna 52–53

### **Artens**

Shutterstock # 81267163: sidan 56

### **Bianca Tabacaru**

ImaginAIR/EEA: sidan 59

### **Jean-Jacques Poirault**

ImaginAIR/EEA: sidan 60

### **Javier Arcenillas**

ImaginAIR/EEA: sidan 63

# ImaginAIR

## Att skildra det osynliga: Europas lufthistoria berättad i bilder

För att informera om konsekvenserna av dålig luftkvalitet på människors hälsa och miljön arrangerade Europeiska miljöbyrån en tävling och bad européerna skicka in sina berättelser om Europas luft i form av tre foton och en kort text.

Deltagarna i ImaginAIR-fototävlingen kunde lämna in sitt bidrag inom fyra teman: luft och hälsa, luft och natur, luft och städer samt luft och teknik. Vi har använt en del av ImaginAIR-berättelserna i Miljösignaler 2013 för att belysa vissa av de frågor och farhågor som européerna tog upp.

På vår webbplats finns mer information om ImaginAIR: [www.eea.europa.eu/imaginair](http://www.eea.europa.eu/imaginair)

Besök vårt Flickr-konto om du vill se alla ImaginAIR-finalister: <http://www.flickr.com/photos/europeanenvironmentagency>



## Miljösignaler 2013

Miljösignaler publiceras av Europeiska miljöbyrån varje år och innehåller korta beskrivningar eller berättelser som ger ögonblicksbilder från olika områden av intresse både för den miljöpolitiska debatten och för den bredare allmänheten. Miljösignaler 2013 handlar om Europas luft. I årets utgåva försöker vi förklara luftkvalitetens läge i Europa, var luftföroreningarna kommer från, hur de bildas och hur de påverkar vår hälsa och vår miljö. Den innehåller också en översikt över hur vi bygger upp vår kunskap om luft och hur vi tar itu med luftföroreningarna genom en rad olika politiska insatser och lagstiftningsåtgärder.

## Europeiska miljöbyrån

Kongens Nytorv 6  
1050 Köpenhamn K  
Danmark

Tfn +45 33 36 71 00  
Fax +45 33 36 71 99

Webbplats: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Information: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)

ISBN 978-92-9213-382-5



9 789292 133825



Publications Office

