

På väg mot friskare luft i Skåne?

LUNDS UNIVERSITET





På väg mot friskare luft i Skåne?

Luftföroreningar är en av de största orsakerna till sjukdom över hela världen. I Skåne ser luftkvalitetssituationen bättre ut än på många andra håll men effekter av luftföroreningar finns även här hos oss. Det finns fortfarande mycket kvar att göra för en bättre luftmiljö – en luftmiljö som innebär att vi når de svenska miljökvalitetsmålen och de globala hållbarhetsmålen. Denna rapport finansierades av Region Skånes Miljövårdsfond för att skapa ett vetenskapligt underlag för beslutsfattning om luftföroreningar.

Rapporten har två huvudsyften: att räkna ut hur mycket luftföroreningar som befolkningen i Skåne utsätts för (med fokus på partiklar, sot och kvävedioxid) samt att räkna ut vilka negativa hälsoeffekter dessa luftföroreningar har. Förutom detta har vi även undersökt vilka källor till luftföroreningar som finns i Skåne, vilka halter av luftföroreningar som kommer från dessa källor och därmed vilka effekter på människors hälsa de har. Vi har delat upp dessa källor i in-transporterade luftföroreningar (som kommer med luftströmmar från andra länder), samt lokala antropogena¹ källor såsom trafik, sjöfart samt småskalig uppvärmning (som till exempel vedeldning). Slutligen visar vi några exempel på hur samhället kan minska dessa halter och därmed också förbättra hälsan i länet.

1. Med antropogena källor menas de som skapas av mänskliga aktiviteter, såsom avgaser, till skillnad mot biogena som uppstår av naturliga fenomen, såsom vulkanutbrott.

Förklaring av luftföroreningsbegrepp och kort om studien

Ett vanligt mått för att mäta partikelhalter är PM_{10} (Particulate Matter), som förenklat är de partiklar i luften som är mindre än tio mikrometer (μm) i diameter. Dessa partiklar kan, när de andas in, nå djupt ner i lungorna där de kan orsaka både lungsjukdomar och andra effekter på hälsan såväl på kort som på lång sikt. En viktig källa till PM_{10} är när dubbdäck river upp asfalt. Dessa partiklar virvlar sedan upp från vägbanan när bilar åker förbi. De flesta förbränningsrelaterade luftföroreningar som är skapade av människan har dock en storlek som är mindre än 2,5 mikrometer ($PM_{2,5}$). $PM_{2,5}$ är därför ett bättre värde att sätta hälsogränsvärden för. Både PM_{10} och $PM_{2,5}$ mäts ofta som masskoncentration, t ex $\mu\text{g}/\text{m}^3$ luft.

Förutom att mäta partiklar av olika storlekar, är det viktigt att förstå vilka ämnen luftföroreningar innehåller och hur dessa påverkar hälsan. I den här studien har vi fokuserat på *sot* respektive *kvävedioxid*. Sot är kolhaltiga partiklar

vilka består av polyaromatiska kolväten som bildas vid ofullständig förbränning, dvs när det finns mer bränsle än syre i förbränningsprocessen. Detta sker ofta när man eldar med ved eller i förbränningsmotorer. Kvävedioxid (NO_2) är en väldigt reaktiv gas som bildas vid höga temperaturer och vid ofullständig förbränning, främst från trafik.

De mått som vi har använt på luftföroreningar; PM_{10} , $PM_{2,5}$, sot och kvävedioxider har alla bevisade hälsoeffekter. Modelleringar gjordes för PM_{10} , $PM_{2,5}$, sot för åren 2000 och 2011. För kvävedioxider användes data från 2011 för hela Skåne, 2015 och 2018 för Malmö i styrmedelsanalyserna. Anledningarna till att vi använde dessa år valdes dels på grund av tillgång till data, men också för att de anses som år utan extremvärden på grund av väder. Mer information om hur vi gjort våra mätningar samt vilka metoder och grunddata vi använt, hittar du i slutet av denna rapport.

Luftföroreningar och hälsoeffekter i världen och Skåne

Luftföroreningar är ett problem för befolkningen som helhet: det drabbar alla åldrar och har också långtidseffekter som gör att de luftföroreningar vi påverkats av tidigare i livet kan få svåra hälsoeffekter senare. Barn är dock särskilt känsliga för luftföroreningar, vilket beror på de inte är färdigutvecklade, men också på högre andningsfrekvens och att de är ute mer vid tidpunkter då halterna av luftföroreningar är som högst. Barn som växer upp i områden med höga halter av luftföroreningar löper ökad risk att få luftvägsinfektioner, astma och nedsatt lungfunktion (Naturvårdsverket, 2017). Att minska mängden av luftföroreningar är något som måste prioriteras i samhällsplaneringen, inte minst eftersom det inte verkar finnas någon tröskelnivå under vilken luftföroreningarna inte påverkar hälsan. Idag följer de flesta svenska kommuner de gränsvärden som finns i Sverige och som anges i luftkvalitetsförordningen (2010:477), men en del kommuner har fortfarande problem med halter av luftföroreningar där gränsvärdena tangeras eller överskrids. Det är också viktigt att minnas att gränsvärden är ett resultat av politiska förhandlingar på europeisk nivå. Det innebär att de inte nödvändigtvis speglar nivåer som enbart motsvarar en god luftkvalitet utifrån ett medicinskt hälsoperspektiv. Till arbetet för att nå gränsvärdena bör vi därför lägga arbetet med att

nå våra gemensamma miljökvalitetsmål, framför allt målet *Frisk luft*. Riksdagens definition av miljömålet *Frisk luft* är "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas." För de luftföroreningstyper som vi har studerat saknas preciseringar för sot men för övriga gäller följande preciseringar av miljömålet:

■ Partiklar (PM_{2,5})

Halterna av luftföroreningar överskrider inte lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av partiklar (PM_{2,5}) inte överstiger 10 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 25 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett dygnsmedelvärde.

■ Partiklar (PM₁₀)

Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av partiklar (PM₁₀) inte överstiger 15 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 30 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett dygnsmedelvärde.

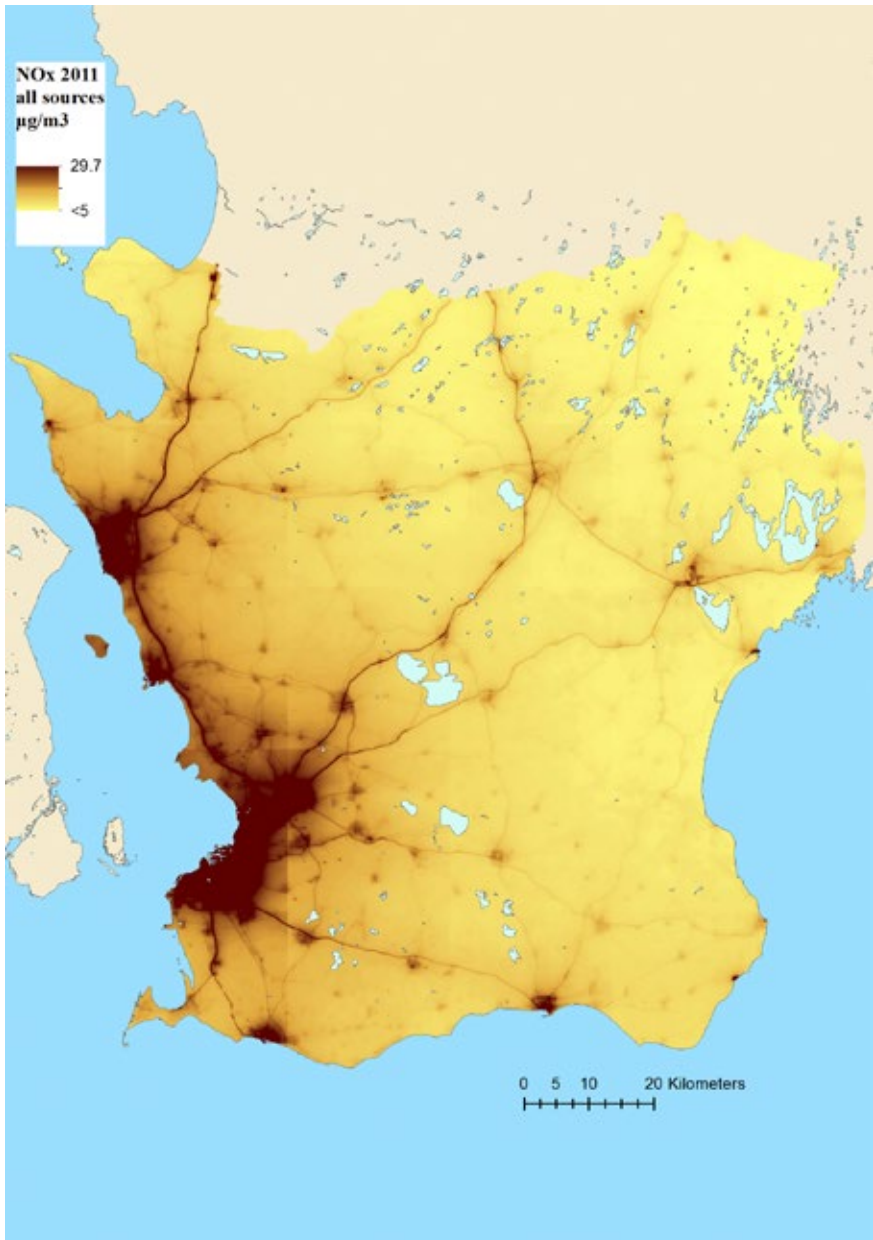
■ Kvävedioxid (NO₂)

Halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att halten av kvävedioxid inte överstiger 20 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde

Vilken luftkvalitet har vi i Skåne idag?

Mellan åren 2000 och 2011 sjönk partikelhalterna från lokala källor i Skåne. För partiklar med PM_{10} , sjönk till exempel halterna från $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2000 till $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2011. För partiklar med $PM_{2.5}$, sjönk halterna från $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2000 till $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2011. Vi kan dock inte se samma positiva trend när

det gäller utsläppen av sot. Halterna av sot har i stort sett varit oförändrad, den genomsnittliga halten låg på $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ både år 2000 och år 2011. Halterna av kvävedioxid i Skåne låg i medel på $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, med generellt högre halter ju större tätort (se figur 1).



Figur 1.

Varifrån kommer de lokala luftföroreningarna i Skåne?

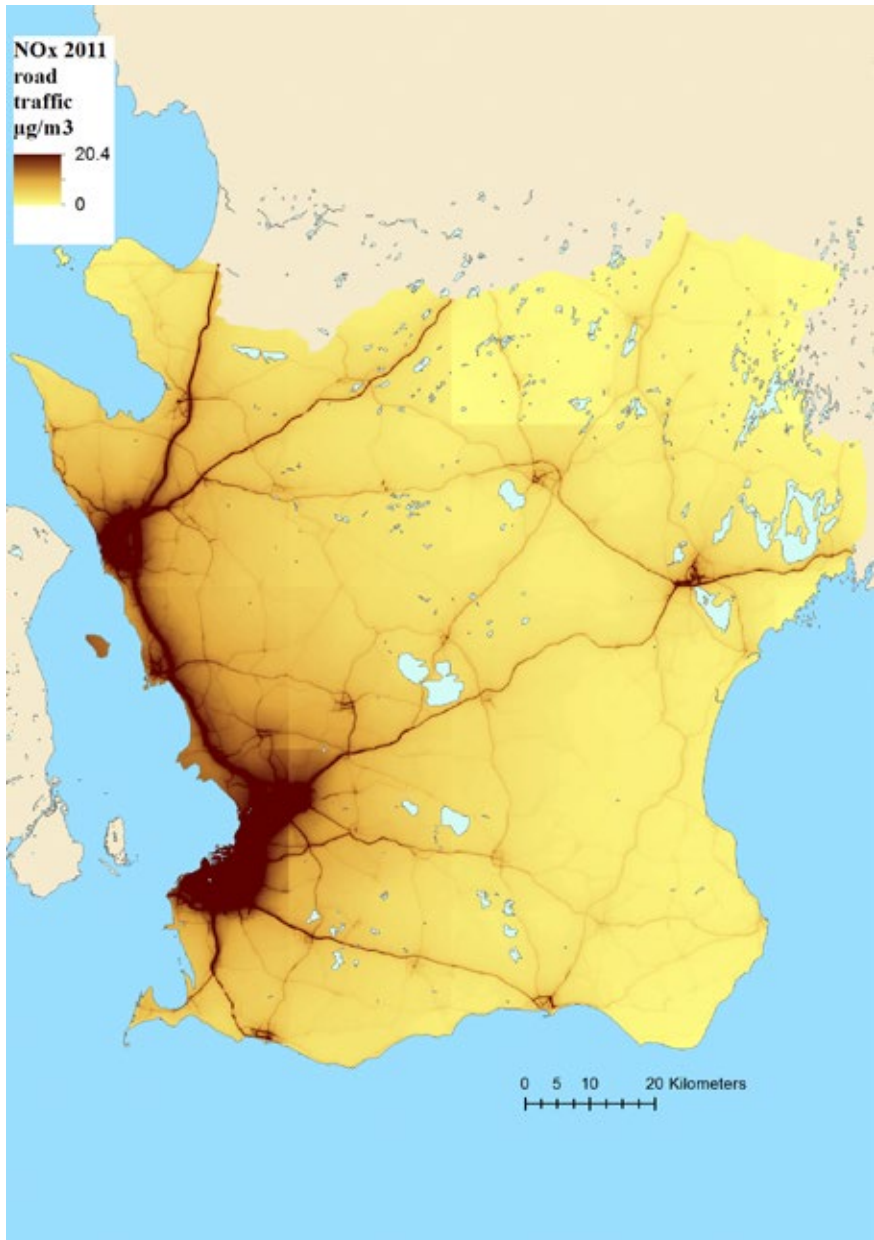
VÄGTRAFIKEN

Trafiken på vägar är den största källan till lokala luftföroreningar i Skåne (se figur 2). Ungefär hälften av PM_{10} kommer från trafiken, vilket beror på att stora partiklar framför allt bildas vid slitage på vägbana och däck tillhör denna storleksfraktion. Som vi sett ovan sjönk halten av partiklar med PM_{10} något under perioden 2000 till 2011.



För partiklar med $PM_{2.5}$ var bidraget från trafiken tämligen stabilt, mellan 20–30 %. Om vi istället tittar på hur det ser ut på kommunnivå, kan vi se att $PM_{2.5}$ -halterna från trafik varierar. Trafik var också den mest dominerande källan för lokala halter av sot, och stod för 39 % av sothalterna 2000 och 31 % år 2011. I genomsnitt kan vi alltså se en liten minskning av trafikens bidrag till sothalterna i den skånska luften. I Malmö orsakade trafiken 41 % av de lokala halterna av sot i luften 2011, medan trafikens bidrag i andra kommuner är lägre. Trafiken är också den största källan till kvävedioxid. I de mindre kommunerna står trafiken för en tredjedel av utsläppen av kvävedioxid. I Malmö är påverkan ännu större, där står trafiken för hälften av utsläppen av kvävedioxid.

Vi kan alltså se att, trots nyare teknik och styrmedel, är trafiken fortfarande totalt sett den största lokala källan till hälsopåverkande luftpåverknings i Skåne, både i små och stora kommuner. För att minska de negativa hälsoeffekterna från luftföroreningar måste vi fortsätta arbetet med att minska trafikens utsläpp både genom renare bilar och inte minst färre bilar.



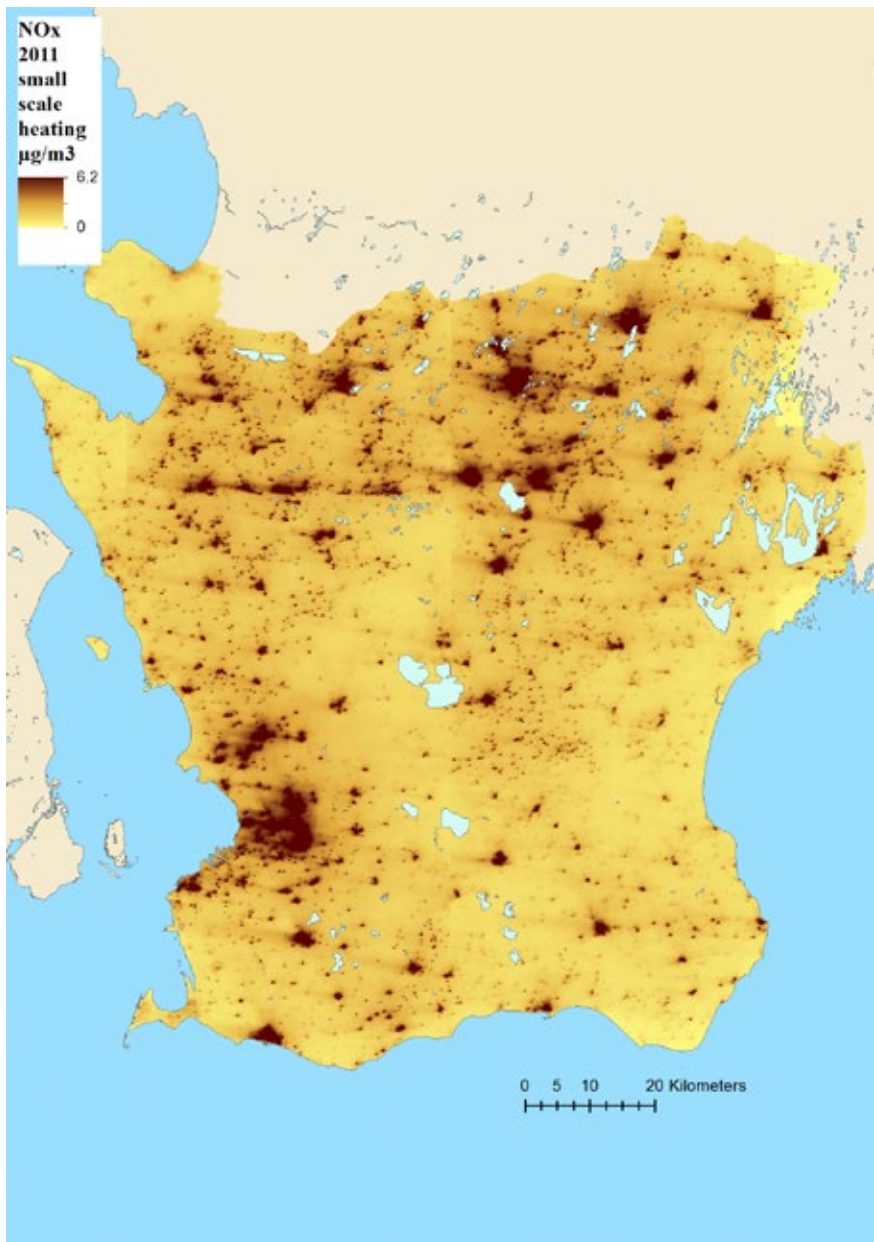
Figur 2.



SMÅSKALIG UPPVÄRMNING

Småskalig uppvärmning var den näst största källan till utsläpp av PM_{10} i Skåne. Vi kan dock se att utsläppen av PM_{10} från småskalig uppvärmningen har minskat drastiskt under mätperioden, från 34 % av alla utsläpp av PM_{10} år 2000 till 12 % år 2011. När det gäller partiklar med $PM_{2,5}$, var småskalig uppvärmning den mest dominerade källan. Även här kan vi se en drastisk minskning, men det är viktigt att minnas att i vissa skånska kommuner är småskalig uppvärmning fortfarande en mycket stor lokal källa till utsläppen. I till exempel Osby står $PM_{2,5}$ -halten från småskalig uppvärmning för hela 89 % av de lokala

halterna av partiklar med $PM_{2,5}$. När det gäller halterna av sot från småskalig uppvärmning, syns en negativ trend. År 2000 var utsläppshalterna $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket utgjorde 8 % av de totala utsläppen av sot. År 2011 hade halten stigit till $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket utgjorde hela 21 % av de totala utsläppen av sot. Ändringar i luftföreningshalterna från småskalig uppvärmning över åren kan bero på faktiska förändringar i halterna (att vi eldar mer, med andra bränslen eller annan teknik) men skillnaderna skulle också kunna bero på att vi idag kan hämta allt mer detaljerad data från sotarregistret.

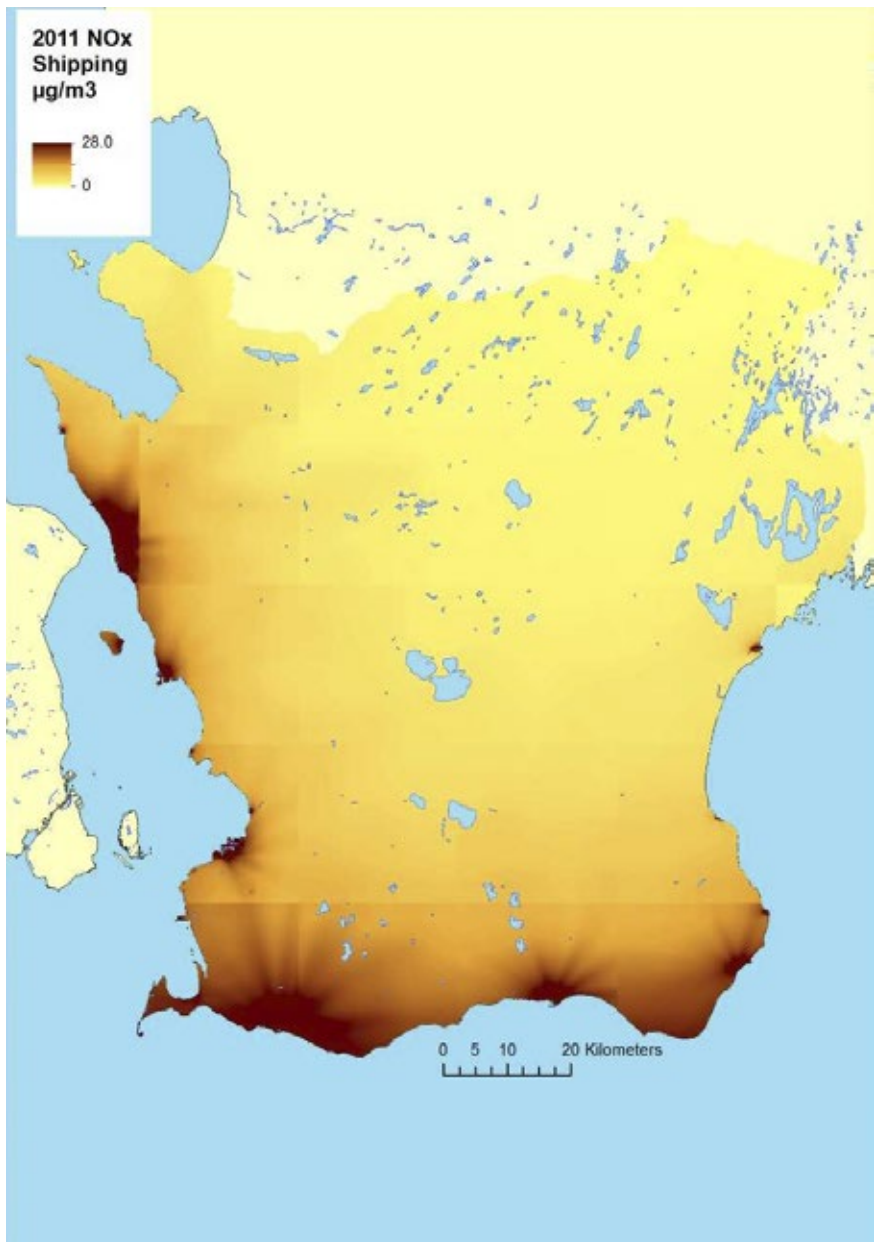


Figur 3.

SJÖFARTEN

I Skåne, med långa kuster och stora hamnar, är sjöfarten också en källa till utsläpp av partiklar, sot och kvävedioxid, som rör sig även in från kusten (se figur 4). Här kan vi dock se att utsläppen av partiklar och sot generellt har minskat mellan år 2000 och år 2011. Utsläppen

av partiklar har till exempel minskat med 70 %. I vissa av Skånes hamnstäder, kan sjöfarten fortfarande vara en bidragande lokal källa till luftföroreningar. I Trelleborg står till exempelvis sjöfarten för en åttondel av det totala lokala utsläppet av $PM_{2.5}$.



Figur 4.



Vilka andra utsläppskällor påverkar luftkvaliteten i Skåne?

Förutom de lokala, människoskapade källorna till utsläpp påverkas luftkvaliteten också av utsläpp utanför Skåne. Dessa utsläpp kallas för bakgrundshalter och uppstår när luftföroreningar flyttar mellan platser med hjälp av luftströmmar. Det innebär att luftkvaliteten i Skåne påverkas också av lokala, människoskapade utsläpp på andra platser på jorden, på samma sätt som utsläpp som sker i Skåne påverkar andra platser bakgrundshalter. År 2000 var bakgrundshalterna för PM_{10} $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, medan de hade ökat något till $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2011. För $PM_{2,5}$ var halterna $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2000 medan de hade minskat något till $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2011. Generellt sett kan vi se att det lokala utsläppet av partiklar är mycket mindre än bakgrundshalterna. Samtidigt visar ny forskning att lokala

utsläpp av partiklar kan vara mer giftiga än bakgrundspartiklar, eftersom dessa partiklar nyss har spridits till luften och därmed är mer reaktiva.

Om vi slår samman de lokala halterna av partiklar med bakgrundshalterna, blir de totala halterna $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för PM_{10} och $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för $PM_{2,5}$ för år 2011. Detta innebär att de flesta i Skåne utsätts för halter som överstiger miljökvalitetsmålet för Frisk Luft för PM_{10} och att det för vissa kan vara de lokala variationerna som gör att de kommer över målen för $PM_{2,5}$.

Om vi istället tittar på utsläpp av kvävedioxid, kan vi se att den omvända relationen råder. Här är det de lokala källorna som ger de största utsläppen, medan bakgrundshalterna ligger på ca $2.5\text{--}3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Vilka effekter på hälsan har luftföroeningarna?

Det är välkänt att luftföroeningar bidrar till försämrad hälsa och till och med förtida död för många människor runt om i världen. Men hur ser det ut för Skåne? För att ta reda på det har vi gjort en hälsokonsekvensutredning som bygger på etablerade samband om hur många som blir sjuka eller dör för varje ökning av luftföroeningshalten.

Våra beräkningar visar att i Skåne dör 543 personer i Skåne en förtida död på grund av luftföroeningar mätta som kvävedioxid. Detta utgör 5 % av alla förtida dödsfall i Skåne per år. Kvävedioxid i Skåne bidrar också till att 117 barn varje år utvecklar astma och att

59 barn får bronkit. Om vi istället tittar på effekterna av att andas in partiklar, $PM_{2,5}$, så står luftföroeningarna för hela 780 förtida dödsfall (7 % av alla förtida dödsfall) per år i Skåne². Förutom att orsaka stort lidande hos enskilda personer, familjer och anhöriga, innebär de negativa hälsoeffekterna av luftföroeningarna också stora kostnader för samhället. Bland annat bidrar de negativa hälsoeffekterna från luftföroeningar till ca 210 000 förlorade arbetsdagar per år i Skåne pga. sjukfrånvaro.

Förtida dödsfall kan också hänföras till särskilda källor så som vägtrafik, sjöfart och förbränning för uppvärmning. Vi

2. I hälsokonsekvensutredningar av luftföroeningar får man inte dubbelt räkna luftföroenings-effekter om de samvarierar, vilket de gör här. Man kan därför inte lägga ihop dessa effekter utav $PM_{2,5}$ och NO_2 , utan får välja en av dem.

kan till exempel se att kvävedioxidutsläpp från trafiken orsakar 213 fall av förtidig död per år. Motsvarande siffror för utsläpp av kvävedioxid från sjöfart är 84 fall av förtida död per år, medan utsläpp från småskalig uppvärmning orsakar 28 förtida dödsfall per år. Det är alltså uppenbart att minskade lokala utsläpp av kvävedioxid från trafiken, sjöfarten och den småskaliga uppvärmningen skulle kunna leda till en minskning av de förtida dödsfallen i Skåne.

Om vi istället tittar på förtida dödsfall orsakade av utsläpp av partiklar $PM_{2,5}$, har vi tidigare sett att en stor del av dessa partiklar kommer från bakgrunds-

halterna i Skåne. För att minska dessa fall av förtida död är vi alltså beroende av samverkan med andra regioner i Sverige och internationellt.

Förtida död är så klart de allvarligaste effekterna av en dålig luftmiljö, men vi får heller inte glömma att utsläpp också leder till mindre dramatiska men ändå allvarliga hälsoeffekter. Utan trafikutsläpp från vägar hade till exempel 46 barn per år sluppit att utveckla astma (vilket utgör 3 % av alla fall av astma hos barn i Skåne) och 23 barn per år sluppit bronkit (motsvarande 5 % av alla fall av bronkit hos barn i Skåne).



Drabbas alla lika?

Det är lätt att tänka att vi alla andas samma luft och att vi därmed bör drabbas lika av de negativa hälsoeffekter som utsläppen orsakar. Så är dock inte fallet. Av olika anledningar drabbas olika delar av befolkningen olika. Vi har redan sett att barn är en utsatt grupp. Men luftföroreningar kan också drabba olika beroende på stadens struktur och den fysiska planeringen. Så kan till exempel trånga gator i en stad leda till att luftföroreningarna "fastnar" i gatumiljön och att halterna stiger. En omläggning av trafiken kan också leda till minskade halter av luftföroreningar på ett ställe, men ökande halter på ett annat. Det är därför av största vikt att väga in möjliga hälsoeffekter när vi tittar på stadens struktur och framtida planering.

Planering och andra politiska initiativ påverkar också den socioekonomiska strukturen i staden: vilka människor bor i vilka områden och hur ser halterna av luftföroreningar ut där, vilka barn har sina utemiljöer nära hårt trafikerade vägar, var finns eller skapas grönytor och parker? Men socioekonomiska faktorer

är också kopplade till negativa hälsoeffekter orsakade av utsläpp på mer komplexa sätt: hur vi lever och kan leva våra liv, har betydelse för hur vi påverkas av de giftiga ämnen och partiklar som finns i luftföroreningar.

För Skånes del är det genom tidigare studier känt att sambanden mellan exponering för luftföroreningar å ena sidan och socioekonomiska faktorer å andra sidan är komplicerade (Stroh, Oudin et al. 2005). Sambanden ser olika ut inom och mellan kommuner och vi får också olika resultat beroende på vilka index för socioekonomisk status som vi använder. Våra mätningar visar dock att antalet förtida döda och graden av ohälsa som vi kan hänföra till luftföroreningar i Skåne, till viss del är större hos människor som bor i utsatta områden (här definierat som områden med låg köpkraft). Detta beror ofta på att dessa områden, särskilt i Malmö, ligger nära stora vägar eller andra stora utsläppskällor som ger högre lokala halter av framför allt partiklar och kvävedioxid.

För friskare luft

Vi kan alltså se att luftföroeningar från såväl lokala källor som bakgrundshalter orsakar flera olika negativa hälsoeffekter i Skåne. För att minska dessa effekter behöver vi arbeta på flera olika nivåer för att minska utsläppen. I det här avslutande avsnittet tittar vi på några olika strategier som kommuner och regionen skulle kunna använda för att minska de negativa hälsoeffekterna från lokala utsläppskällor.

Eftersom trafiken är den lokala, människoskapade källa som totalt orsakar mest hälsoskadliga utsläpp, kan strategier som minskar dessa utsläpp ha stor effekt. Till exempel skulle en omställning av fordonsflottan till elbilar eller en övergång till aktiv (gång, cykling och så vidare) eller kollektiv transport varje år kunna rädda 86 personer från en förtida död varje år. Dessutom skulle 21 barn slippa utveckla astma och 11 barn slippa bronkit årligen. En annan strategi skulle kunna vara att införa miljözoner i städer, det vill säga att begränsa vilka typer av fordon eller vilka typer av bränslen som får användas i olika delar av staden. Om vi tittar på Malmö som exempel, skulle införandet av miljözoner, här antaget att det gällde hela staden där endast fordon som minst uppfyller EU kravet Euro VI³

tillåts, kunna rädda 37 förtida dödsfall varje år. Att införa miljözoner skulle till viss del också kunna minska sjukdomsbördan, med 8 färre barn som utvecklar astma, 4 färre barn som får bronkit årligen i Malmö. En miljözon skulle också leda till färre sjukhusinläggningar för respiratoriska besvär. Den mest genomgripande åtgärden är så klart att skapa ett trafiksystem som inte orsakar några utsläpp alls.

Också när det gäller andra utsläppskällor kan vi göra insatser för att minska utsläppen och därmed de negativa hälsoeffekterna. När det gäller sjöfarten har redan flera viktiga insatser gjorts, bland annat hårdare utsläppskrav. Som vi har sett har dessa insatser också gett effekt under perioden 2000 till 2011. Fortfarande orsakar dock utsläpp från sjöfarten 84 förtida dödsfall i Skåne per år, så här finns behov av ytterligare strategier, av vilka några redan utförts sedan 2011. För den småskaliga uppvärmningen kan också mycket mer göras, särskilt i de kommuner där det saknas alternativa värmekällor, såsom fjärrvärme. Åtgärderna kan gälla krav på både renare teknik och eldningsvanor, särskilt i tätbebyggda områden där man kan påverkas av grannarnas utsläpp.

3. Regler på hur mycket utsläpp en bil får ha, för Euro VI gäller till exempel för en dieselbil högst 80mg/km kväveoxider.



Metoder som använts i denna rapport

LUFTFÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Det är viktigt att poängtera att dessa studier bygger på hälsoeffekter för stora grupper människor, inte för enstaka personer, vilket gör att risken för den enskilde att bo i ett område med sämre luftkvalitet inte behöver vara av samma omfattning.

Detta projekt bygger på ett tidigare projekt, SpiS (Spridningsmodellering av partiklar i Skåne) finansierat av Naturvårdsverket, vilket beräknade hur mycket lokala luftföroreningskällor bidrar till partikelhalten i luften. Metoden finns beskriven i sin helhet i en rapport som går att hitta på www.ammlund.se. Då den skånska befolkningen även i hög grad exponeras för partiklar som transporterats in med luften från ställen utanför Skåne, så använde vi mätdata för att beräkna bakgrundshalter. För befolkningen utanför Malmö kommun användes data från en bakgrundsstation på Söderåsen (Vavihill), medan lokal data från en bakgrundsstation i staden (Rådhusets tak) användes för befolkningen i Malmö tätort.

Baserat på hela Skånes befolknings individuella bostadsadresser år 2000 och 2011 beräknades sedan hur utsatt befolkningen är för både lokalt producerade och bakgrundshalter av

luftföroreningar i form av kvävedioxid, PM₁₀ samt PM_{2.5} och sot (se info). De källor som inkluderades var industri- och energiproduktion, sjöfart, småskalig uppvärmning, och trafik (avgaser samt vägslitage).

HÄLSOKONSEKVENsutREDNING

Uträkningarna på hur många som dör eller blir sjuka bygger på metoder framtagna av Världshälsoorganisationen (WHO). Beräkningarna gjordes till exempel endast i den åldersgruppen där det var tillämpligt, astma och bronkit analyserades till exempel bara hos barn mellan 5–14 år. Hur vanlig sjukdomen var i olika åldersgrupper hämtades från bl.a. Socialstyrelsen. Metoden i sin helhet och de lokala avvägningar vi gjorde finns beskrivna i en vetenskaplig studie (Malmqvist, Jensen et al. 2018). Hälsokonsekvensberäkningarna gjordes för år 2011 (förutom för styrmedelsexempel från Malmö) och följande standardformel användes:

$$\Delta Y = Y_0 \cdot (1 - e^{-\beta \cdot x})$$

Där ΔY är förändring i hälsoutfall, Y_0 är hur vanlig sjukdomen är risk/antal utfall totalt, (β) är dos-respons-samband, och (x) är luftföroreningsexponering (på individnivå).

Vilka gjorde rapporten?

Projektet har varit ett samarbetsprojekt med Malmö Miljöförvaltning och avdelningen för Arbets- och miljömedicin vid Lunds Universitet (AMM). Projektledare har varit Anna Oudin, AMM. Spridningsmodelleringarna gjordes av Susanna Gustafsson, Miljöförvaltningen, Malmö Stad. Ralf Rittner (AMM) sammanställde modelleringarna, beräknade exponering och har gjort kartbilderna. Emilie Stroh (AMM) har beräknat befolkningsexponeringen för partiklar och sot. Anna Oudin (AMM) har gjort

hälsokonsekvensutredningarna. Ebba Malmqvist, Ralf Rittner, Erin Flanagan och Emilie Stroh (AMM), Ebba Lisberg-Jensen och Karin Westerberg, Urbana studier vid Malmö Universitet; Mårten Spanne, Miljöförvaltningen, Malmö Stad och Christina Isaxon, Ergonomi- och Aerosolteknik vid Lunds Tekniska Högskola hjälpte till med texten. Stort tack till Naturvårdsverket och Region Skånes Miljövårdsfond som finansierade projektet.

Källor

Malmqvist, E., E. L. Jensen, K. Westerber, E. Stroh, R. Rittner, S. Gustafsson, M. Spanne, H. Nilsson and A. Oudin (2018). "Estimated health benefits of exhaust free transport in the city of Malmö, Southern Sweden." Environment international **118**: 78–85.

Naturvårdsverket (2017) Luft & miljö Barns hälsa Om luftmiljö och svensk luftövervakning. ISBN 978-91-620-1303-5

Stroh, E., A. Oudin, S. Gustafsson, P. Pilesjö, L. Harrie, U. Strömberg and K. Jakobsson (2005). "Are associations between socio-economic characteristics and exposure to air pollution a question of study area size? An example from Scania, Sweden." International Journal of Health Geographics **4**(1): 30.

