

Frisk luft

– underlagsrapport till den fördjupade
utvärderingen av miljömålen 2019

RAPPORT 6861 • JANUARI 2019



Frisk luft

– underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00 Fax: 010-698 16 00

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-6861-5

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2019

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2019

Omslag: foto: Henrik Trygg/Johnér bildbyrå AB, ikon nedan: Tobias Flygar, ikon ovan: AB Typoform

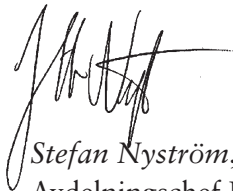


Förord

Varje politisk mandatperiod görs en fördjupad utvärdering av möjligheterna att nå miljökvalitetsmålen och generationsmålet. Utvärderingarna ger ökad kunskap om miljötillståndet, analyserar hur miljöarbetet går och hur möjligheterna att nå målen ser ut. Den fördjupade utvärderingen 2019 ger underlag för regeringens politik och prioriteringar och för myndigheternas planering och utveckling av sina verksamheter. Den kan också ge vägledning för offentlig debatt och andra aktörers miljöarbete. Sammantaget ska utvärderingen bidra till att vi kan öka takten i arbetet med att nå miljömålen.

Slutrapporten i den fördjupade utvärderingen redovisades den 30 januari 2019 och en underlagsrapport utifrån utvärderingens olika temaområden publicerades samtidigt. Som en del i underlaget till den fördjupade utvärderingen tas det även fram miljömålsvisa underlagsrapporter. Klimatavdelningen på Naturvårdsverket ansvarar för fyra av dessa. I dessa rapporter presenteras en analys och bedömning av miljökvalitetsmålen Begränsad klimatpåverkan, Bara naturlig försurning, Skyddande ozonskikt och Frisk luft. Vad gäller Begränsad klimatpåverkan kommer också ett mer omfattande underlag i mars 2019 i samband med att Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan redovisas.

Stockholm i januari 2019



Stefan Nyström,
Avdelningschef Klimatavdelningen

Innehåll

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	8
1 UPPFÖLJNING AV MILJÖTILLSTÅND OCH MILJÖARBETE	12
1.1 Allvarliga hälsoeffekter och höga samhällskostnader	12
1.1.1 Många exponeras och barn är särskilt känsliga för luftföroreningar	14
1.1.2 De finaste partiklarna är förknippade med störst hälsorisker och kostnader	16
1.1.3 Hälsorisker förknippade med exponeringen för trafikavgaser och rök från vedeldning	18
1.2 Skador på skog och jordbruksgrödor	20
1.3 Skador på kulturvärden	21
1.4 Miljötillståndet och de tio preciseringarna	22
1.4.1 Bensen	22
1.4.2 Formaldehyd	22
1.4.3 1,3-butadien	23
1.4.4 Bens(a)pyren	23
1.4.5 Fina partiklar (PM _{2,5})	23
1.4.6 Grova partiklar (PM ₁₀)	25
1.4.7 Marknära ozon och ozonindex	27
1.4.8 Kvävedioxid	31
1.4.9 Korrosion	32
1.5 Källor till utsläpp av luftföroreningar	33
1.5.1 Långtransporterade luftföroreningar och lokala källors betydelse i tätorterna	33
1.5.2 Utsläpp från vägtrafik	33
1.5.3 Utsläpp från småskalig vedeldning	37
1.5.4 Utsläpp från industri	38
1.5.5 Utsläpp från sjöfarten	39
1.5.6 Utsläpp från flygplatser	40
1.6 Miljöarbete	41
1.6.1 Miljözoner för lätta och tunga fordon	41
1.6.2 Omställning till en fossilfri transportsektor	42
1.6.3 Omställning mot ett minskat trafikarbete	43
1.6.4 Nya krav till pålitliga utsläppstester för fordon samt förstärkt tillsyn	43
1.6.5 Nya ekonomiska styrmedel och omställning till eldrivna fordon	44
1.6.6 Nya krav till arbetsmaskiner	45
1.6.7 Nytt avgiftssystem och nya utsläppskrav till fartyg	46
1.6.8 Nya krav för småskalig vedeldning	46
1.6.9 Nya krav på stora och medelstora förbränningsanläggningar	47
1.6.10 Krav till Luftvårdsprogram i Takdirektivet	48
1.6.11 Utvecklingen i internationella processer och styrmedel	48

1.7	Centrala problem och utmaningar	50
1.7.1	Luftproblem i stora och mellanstora städer	50
1.7.2	Höga halter av ozon i alla regioner	51
1.7.3	Skaderisken för växtligheten i Sverige är underskattad	52
2	ANALYS AV FÖRUTSÄTTNINGAR ATT NÅ MÅLET OCH ORSAKER TILL SITUATIONEN FÖR MÅLET	55
2.1	Effekter av styrmedel och åtgärder på miljötillståndet	55
2.1.1	Har kommunerna de verktyg de behöver?	56
2.1.2	Betydelsen av klimatåtgärder	58
2.2	Övrig påverkan	59
2.2.1	Befolkningsökning	59
2.2.2	Förtätning som strategi	59
2.2.3	Sänkta bullerkrav ger också dåliga luftmiljöer	61
2.2.4	Ökat trafikarbete	61
2.2.5	Ökad andel av biodrivmedel och biobränslen	64
2.2.6	Hur stort är problemet med utsläpp av skadliga luftföroreningar från biodrivmedel och biobränslen?	65
2.3	Osäkerheter	69
2.4	Sammanfattande tabell över miljöarbetets genomförande	71
3	BEDÖMNING AV OM MÅLET NÅS	73
3.1	Det centrala i bedömningen	73
3.1.1	Bensen, 1,3-butadien och formaldehyd	74
3.1.2	Bens(a)pyren	74
3.1.3	Fina partiklar (PM _{2,5})	74
3.1.4	Grova partiklar (PM ₁₀)	76
3.1.5	Marknära ozon	76
3.1.6	Kvävedioxid	76
3.1.7	Korrosion	77
3.2	Andra aspekter av målet	77
3.3	Bedömning av målet som helhet	77
3.4	Gradering av måluppfyllelse	78
4	PROGNOS FÖR UTVECKLINGEN AV MILJÖTILLSTÅNDET	79
4.1	Utveckling av miljötillståndet på längre sikt (2030/2050)	79
4.1.1	Modellerad framtida utveckling vad gäller ozonhalter	79
4.1.2	Modellerade framtida halter av fina partiklar (PM _{2,5})	80
4.1.3	Prognos för framtida halter av grova partiklar (PM ₁₀)	81
4.1.4	Utsläppsprognoser för kväveoxider	81

5	BESKRIVNING AV BEHOV AV INSATSER – VAD KRÄVS FÖR	83
5.1	Främja användningen av miljözoner och förstärka luftarbetet i kommunerna	84
5.2	Ökade insatser för att minska användande av dubbdäck	85
5.3	Minska utsläppen av flyktiga organiska ämnen	86
5.4	Insatser för en utveckling mot biodrivmedel som också är hållbara för luftkvaliteten	86
5.5	Insatser för en hållbar luftkvalitet för barn och unga	87
5.6	Nya riktvärden för ozonindex	88
5.7	Främja elektrifierade flygtransporter	90
5.8	Insatser kopplade till det internationella miljöarbetet	91
5.9	Behov för utredningar och underlag, med syfte att säkerställa en god luftkvalitet	92
5.10	Behov för forskningsinsatser som underlag för framtida åtgärdsstrategier	93

Frisk luft

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation.

Regeringen har fastställt tio preciseringar:

BENSEN: Halten av bensen inte överstiger 1 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde.

BENS(A)PYREN: Halten av bens(a)pyren inte överstiger 0,0001 mikrogram per kubikmeter luft (0,1 nanogram per kubikmeter luft) beräknat som ett årsmedelvärde.

BUTADIEN: Halten av butadien inte överstiger 0,2 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde.

FORMALDEHYD: Halten av formaldehyd inte överstiger 10 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett timmedelvärde.

FINA PARTIKLAR (PM_{2,5}): Halten av fina 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.

GROVA PARTIKLAR (PM₁₀): Halten av grova partiklar (PM₁₀) inte överstiger 15 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 30 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett dygnsmedelvärde.

MARKNÄRA OZON: Halten av marknära ozon inte överstiger 70 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett åttatimmarsmedelvärde eller 80 mikrogram per kubikmeter luft räknat som ett timmedelvärde

OZONINDEX: Ozonindex inte överstiger 10 000 mikrogram per kubikmeter luft under en timme beräknat som ett AOT40-värde under perioden april–september.

KVÄVEDIOXID: Halten av kvävedioxid inte överstiger 20 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 60 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett timmedelvärde (98-percentil).

KORROSION: Korrosion på kalksten understiger 6,5 mikrometer per år.

Sammanfattning

Miljökvalitetsmålet är inte uppnått och kommer inte kunna nås med befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder

Utvecklingen i miljön är positiv.

Tillståndet i miljön

I gatumiljö, urban bakgrund och regional bakgrund fortsätter halterna av kvävedioxid och partiklar att minska, medan halterna för ozon inte visar någon klar trend. Preciseringarna för kvävedioxid, grova partiklar (PM₁₀) och ozon överskrids fortfarande i gatumiljö i många städer, och halterna ligger långt från miljökvalitetsmålets preciseringar i flera städer. Preciseringen för fina partiklar (PM_{2,5}) överskrids i gatumiljö endast i Malmö, som påverkas av intransport av luft från övriga Europa. Trots att preciseringen för fina partiklar (PM_{2,5}) nås i stora delar av landet, beräknas exponeringen för fina partiklar (PM_{2,5}) leda till cirka 3 600 förtida dödsfall årligen i Sverige – i samma storleksordning som orsakas av kvävedioxid.

I tidigare luftexponeringsstudier har hälsoeffekterna orsakade av kvävedioxid varit underskattade. Ett nytt luftexponeringsstudie framtagna för Naturvårdsverket visar att antalet förtida dödsfall orsakat av kvävedioxid och fina partiklar (PM_{2,5}) baserat på halter under 2015 beräknas vara 7 600 per år, och kostar samhället 56 miljarder kronor per år.

Ny forskning visar att ozonrelaterade skador på skog och jordbruksgrödor i Sverige är av en större omfattning än tidigare beräknat. Nya uppdaterade skadekostnader kommer tas fram under 2019. Beräknad skadekostnad 2014 var 916 miljoner kronor.

Miljökvalitetsmålets preciseringar för marknära ozon överskrids såväl i tätorternas gatumiljö som på landsbygden över hela landet. Utsläppsminskningen av ozonbildande ämnen i EU återspeglas inte i de svenska årsmedelvärdena för marknära ozon. Dessa har varit i princip oförändrade mellan 2000 och 2015, både i tätorter och på landsbygden.

Förutsättningarna för att nå målet

En stor del av befolkningen bor idag i städer, och barn är särskilt känsliga för skadliga luftföroreningar. I de flesta städer är trafiken den viktigaste källan till skadliga halter av luftföroreningar. Utsläpp från småskalig vedeldning har också en stor betydelse för luftkvaliteten i många städer och mindre tätorter.

Nya beslutade styrmedel och åtgärder för att reducera utsläppen från trafik och vedeldning kommer att bidra till sänkta halter av luftföroreningar. Effekterna kommer dock för sent för att miljökvalitetsmålet Frisk luft ska kunna

nås till 2020, och det kommer behövas ytterligare styrmedel och åtgärder för att kunna nå målet till 2030. EU:s reviderade direktiv för utsläpp av luftföroreningar (takdirektivet) förväntas ge minskad intransport av fina partiklar (PM_{2,5}), ozon samt ozonbildande ämnen till Sverige från EU:s medlemsländer, men nya utsläppskrav kommer först att ge effekt efter 2020.

Den genomsnittliga halten av ozon i landsbygdsmiljö ökar över hela det norra halvklotet, varför det behövs mer insatser på internationell nivå. Även i Sverige behövs ytterligare åtgärder, eftersom utsläppen av ozonbildande ämnen, som kvävedioxid och flyktiga organiska ämnen fortfarande är höga.

Utvecklingen efter 2020

Samtidigt som halten av olika luftföroreningar fortfarande ligger långt från målvärdena, växer städerna i snabb takt och förtätas, och även trafikarbetet ökar, vilket ökar risken för höga halter av luftföroreningar. Befolkningstillväxten sker främst i mellanstora städer och storstadsnära orter. De nyligen ändrade riktvärdena för buller kommer att ge ökade möjligheter att bygga i redan luftföroreningsutsatta områden, exempelvis närmare stadsnära flygplatser.

Den teknologiska utvecklingen av bilparken, utvecklingen och användningen av biodrivmedel, den fortsatta förtätningen av städer samt utvecklingen av samhällets transportsystem är de viktigaste faktorer som kommer att avgöra om miljökvalitetsmålet kan uppnås till 2030.

Styrmedel för att nå nationella klimatmål liksom lokala klimatåtgärder kan förbättra luftkvaliteten, om hänsyn till effekten på halterna av skadliga luftföroreningar vägs in i besluten. Fokus på ekosystemtjänster och en utveckling mot grönare och tätare städer kan vara positivt för Frisk luft, men det kräver kunskap om hur fysisk planering kan användas för att undvika en försämrad luftkvalitet.

Länsstyrelserna har i uppdrag att samordna och leda det regionala miljömålsarbetet, och kommunerna har en nyckelroll i arbetet med att planera för att nå miljökvalitetsmålen. Slutsatsen i tidigare utvärderingar, bland annat från miljömålsberedningen, har varit att kommunerna behöver mer stöd och vägledning i detta arbete.

Behov av insatser

För att uppnå miljökvalitetsmålet Frisk luft behövs samordnade insatser av flera myndigheter och uppföljning på flera områden:

- En vägledning bör utvecklas för *hur* och *när* åtgärder behövs för att säkra god luftkvalitet i den fysiska planeringen av städerna.
Ansvariga: Naturvårdsverket, Boverket och andra relevanta aktörer
- Ett underlag som visar infrastrukturplanernas fördelning av medel till åtgärder som ger en omställning till fossilfria och mer effektiva transporter

bör tas fram. Underlaget bör tas fram nationellt och regionalt vart fjärde år.

Ansvariga: Trafikverket och andra relevanta myndigheter

- Styrmedel för att uppnå miljö kvalitetsmålets precisering för grova partiklar (PM₁₀) bör utredas.

Ansvariga: Naturvårdsverket och relevanta aktörer

- Styrmedel för att uppnå miljö kvalitetsmålets preciseringar för marknära ozon bör utredas nationellt. Utredningen *bör även* omfatta underlag som kan användas för förhandlingar i FN:s luftvårdskonvention.

Ansvariga: Naturvårdsverket och relevanta aktörer

- Utredning av vilka styrmedel som behövs för att styra utvecklingen mot biodrivmedel som också är hållbara för luftkvaliteten.

Ansvariga: Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Trafikverket Transportstyrelsen samt relevanta aktörer

- Utredning av vilka styrmedel som behövs för att skärpa kraven för luftkvaliteten i områden där barn och unga vistas regelbundet.

Ansvariga: Naturvårdsverket, Boverket och andra relevanta myndigheter och aktörer

- Naturvårdsverket avser att lämna ett förslag till regeringen om att förändra riktvärdena i preciseringen för ozonindex.

Ansvariga: Naturvårdsverket

- Utredning av möjligheterna för att kunna ta i bruk elektrifierade transportmedel, transittrafik och arbetsmaskiner *på svenska flygplatser*.

Ansvariga: Luftfartsverket och relevanta aktörer

- Följa upp utvecklingen av elflygplan, samt om den tekniska utvecklingen tillåter, ta initiativ till att utreda möjligheterna för att ta i bruk elflygplan för *regionala* flygningar i Sverige.

Ansvariga: Naturvårdsverket, Luftfartsverket och relevanta aktörer

Luftföroreningar kan transporteras långa sträckor, och internationella insatser kommer behövas för att minska intransporten till Sverige. Sverige bör därför fortsätta att vara ett föregångsland när det gäller utsläppsminskningar, och agera aktivt inom EU och FN:s luftvårdskonvention för att framtida direktiv och protokoll ytterligare ska skärpa kraven på minskade utsläpp av luftföroreningar. Sverige bör därför på internationell nivå arbeta med följande särskilda insatser:

- Att aktivt arbeta för att EU:s luftkvalitetsdirektiv revideras. Detta mot bakgrund av ny forskning om hälsoeffekter och ekosystemeffekter, samt behov av att använda modellering som ett komplement inom luftkvalitetsövervakningen.
- Att verka för att fler länder ratificerar Göteborgsprotokollet under FN:s luftvårdskonvention, för att minska belastningen av kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och partiklar från Sveriges grannländer.

- Att verka för att krav på minskade utsläpp av partiklar, flyktiga organiska ämnen och kväveoxider från sjöfart införs vid nästa uppdatering av Göteborgsprotokollet under FN:s luftvårdskonvention.
- Att verka för att krav på minskade utsläpp av metan införs vid nästa uppdatering av Göteborgsprotokollet under FN:s luftvårdskonvention. Detta på grund av de ozonbildande egenskaperna hos metan.

1 Uppföljning av miljötillstånd och miljöarbete

1.1 Allvarliga hälsoeffekter och höga samhällskostnader

Luftföroreningar bidrar till att människor får besvär, insjuknar och dör i förtid av cancer samt sjukdomar i hjärta, kärl och luftvägar. Intensiv forskning om sambanden mellan luftkvalitet och hälsa har lett till initiativ för att hitta strategier och lämpliga åtgärder för att förbättra luftkvaliteten. Stora utmaningar återstår dock. Världshälsoorganisationen, WHO, uppskattar att fler än sju miljoner människor dör varje år på grund av luftföroreningar inomhus och utomhus.¹² Den absolut största påverkan sker i städer, dels eftersom dessa är tätbefolkade, dels eftersom stora föroreningskällor, såsom trafik och industrier, tenderar att koncentreras i och runt städer. WHO startade sitt arbete med att uppdatera sina riktlinjer för skadlig exponering av partiklar, kvävedioxid, ozon och svaveldioxid 2016.³ Preciseringsarna för miljö kvalitetsmålet Frisk luft är baserat på WHO:s riktlinjer från 2006.

Synen på luftföroreningars skadeverkningar har skärpts de senaste åren. Många studier har visat tydliga samband mellan negativa effekter på människors hälsa och halter av olika föroreningar i utomhusluft. Hälsoeffekterna har visat sig uppstå vid lägre nivåer än man tidigare trott.⁴

I en vetenskaplig artikel⁵ publicerad 2017 gick forskare igenom ett antal epidemiologiska och experimentella studier som undersöker kardiovaskulära effekter av luftföroreningar. Deras slutsats är att en ökning av halten fina partiklar (PM_{2,5}) i utomhusluft motsvarande 10 mikrogram per kubikmeter ökar risken för att drabbas av hjärtinfarkt, stroke och akut hjärtsvikt med 11 procent – även när koncentrationerna låg under europeiska standarder. Ett motsvarande förhållande hittades för kvävedioxid.

Lungcancer har i flera befolkningsstudier visats vara vanligare i områden med högre halter av luftföroreningar, både hos rökare och hos icke-rökare. WHO:s cancerforskningsinstitut IARC (International Agency for Research on Cancer) har konstaterat att det finns starka bevis för att föroreningar i

1 WHO, 2015: Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. World Health Organization, Regional office for Europe, Copenhagen.

2 WHO, 2016: Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease.

3 <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/update-of-who-global-air-quality-guidelines>

4 WHO, 2016: Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease.

5 T. Bourdrel, M. Bind, Y. Béjot, O. Morel, J. Argacha.. Review. Cardiovascular effects of air pollution. Effets cardiovasculaires de la pollution de l'air. Archives of Cardiovascular Diseases. Volume 110, Issue 11, November 2017, Pages 634-642

utomhusluft orsakar cancer. Luftföroreningar klassades därför 2015 som cancerframkallande av IARC.⁶ Enligt Folkhälsomyndighetens miljöhälso-rapport från 2017 beräknas ungefär 400 personer få lungcancer på grund av luftföroreningar i Sverige varje år.⁷

Europeiska miljöbyrån EEA har utifrån uppmätta halter vid regionala och urbana mätstationer för bakgrunds nivåer av marknära ozon, fina partiklar (PM_{2,5}) och kvävedioxid uppskattat det totala antalet förtida dödsfall vara 683 400 inom EU.⁸

Flera stora epidemiologiska studier i Sverige visar att luftföroreningar leder till allvarliga hälsoproblem, både i mellanstora och stora städer.⁹ I en svensk studie uppskattades det årliga antalet dödsfall till följd av fina partiklar (PM_{2,5}) och kvävedioxid till 7 600, baserat på 2015 års exponering.¹⁰ EEA uppskattar antalet dödsfall i Sverige 2015 till 4 850, en något lägre siffra, men det är baserat på ett annat dos-respons förhållande för kvävedioxid.¹¹

Hälsoeffekter på grund av exponering för kvävedioxid och fina partiklar (PM_{2,5}) kan – med försiktiga bedömningar – beräknas orsaka samhälls-ekonomiska kostnader i Sverige på cirka 56 miljarder kronor 2015. Merparten av kostnaderna, 76 procent, beror på förtidig död medan långvarig sjukdom efter hjärtinfarkt och stroke står för tre procent av kostnaderna (se tabell 1).¹² Utöver dessa kostnader tillkommer produktivitetsförluster från sjukfrånvaro, som uppskattas orsaka samhällsekonomiska kostnader på cirka 0,4 procent av BNP i Sverige.¹³

6 IARC. Outdoor Air Pollution. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 109. International Agency for Research on Cancer; 2016.

7 Miljöhälso-rapporten 2017, Folkhälsomyndigheten.

8 Table 10.1 in "Air quality in Europe — 2017 report". European Environment Agency, EEA Report no 13/2017.

9 Miljöhälso-rapporten 2017, Folkhälsomyndigheten.

10 Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

11 Table 10.1 in Air quality in Europe — 2017 report. European Environment Agency, EEA Report no 13/2017.

12 Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

13 Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

Tabell 1. Samhällsekonomiska kostnader på grund av exponering av luftföroreningar i Sverige 2015¹⁴

	Socioekonomiska kostnader av hälsoeffekter [miljoner kronor/fall]	Antal sjukdoms/ dödsfall på grund av antropogena källor	Socioekonomiska kostnader totalt [miljoner kronor]
Totalt			55 509
Värde för förebyggd dödlighet (VSL */ VPF**) (11 år av lång livslängd)	5,66	7 412	41 938
RAD*** (åldersgrupp 0–14, 65–)	0,001	2 590 006	1 378
RAD*** (15–64)	0,001	4 509 911	6 678
Kronisk bronkit	2,20	723	1 589
Hjärtinfarkt	0,43	774	332
Stroke	2,03	874	1 772
Behandling efter hjärtinfarkt	1,50	774	1 163
Behandling efter stroke	0,76	874	661
Totalt			55 509

* VSL = Value of Statistical Life, **VPF = Value of Prevented Fatality, ***RAD = Reactive Air Disease

Den svenska studien såväl som EEA:s rapport baserar sin bedömning av antalet dödsfall på halterna av luftföroreningar i urban och regional bakgrundsmiljö. Det är troligt att beräkningarna skulle medföra högre exponeringsnivåer – och därmed högre samhällskostnader – om de baserades på halter i gaturum istället för halter i bakgrundsluft. Det finns dock idag inte några etablerade dos-respons förhållande för koncentrationer av luftföroreningar i gaturum.

1.1.1 Många exponeras och barn är särskilt känsliga för luftföroreningar

Då en stor del av befolkningen idag bor i städerna, där de flesta källorna till utsläpp av luftföroreningar är lokaliserade, riskerar många idag att någon gång under livet exponeras för skadliga halter av luftföroreningar. Hälsoriskerna är ett resultat av dels långvarig exponering av lägre halter luftföroreningar dels regelbunden exponering för toppar av mycket höga halter under uppväxt och levnad. De invånare som bor nära källor och i föroreningsutsatta områden är mer utsatta än andra. I belastade områden har befolkningen en förhöjd risk att drabbas av cancer samt hjärt- och kärlsjukdomar. Vissa grupper i befolkningen är mer känsliga för luftföroreningar, såsom äldre, personer med astma, redan sjuka, barn och gravida. Känsliga grupper, liksom även fostrets utveckling, kan enligt ny forskning påverkas

¹⁴ Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

även vid de förhållandevis låga halter av luftföroreningar som råder i stadsmiljöer i Sverige.^{15, 16, 17, 18}

Folkhälsomyndigheten bedömer att 600 ungdomar per år växer upp med sänkt lungfunktion till följd av luftföroreningar.¹⁹ Resultaten från den så kallade BAMSE-studien – där fyra tusen personer i Stockholms län studerats från födseln 1994–1996 upp till vuxen ålder – visar att exponering för luftföroreningar under det första levnadsåret kan påverka utvecklingen av astma och orsaka en nedsatt lungfunktion.²⁰ Vid en nedsatt lungfunktion ökar risken för mer allvarliga lungsjukdomar. UNICEF har uppmärksammat barns särskilda känslighet för luftföroreningar i en rapport, där det konstateras att exponeringen ger livstidseffekter och även påverkar deras hälsa som vuxna.²¹

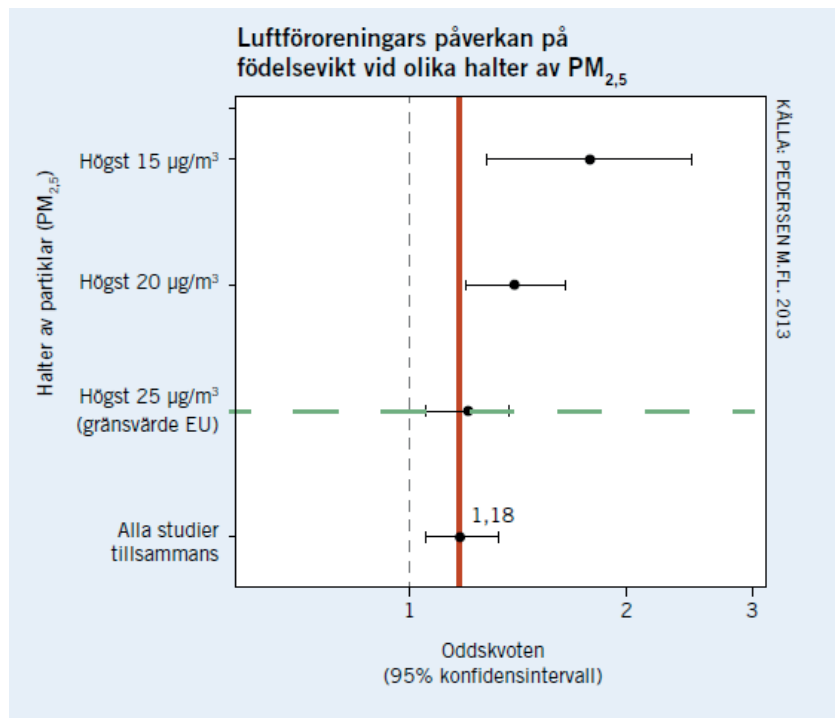
Flera studier har visat att luftföroreningar kan ha skadlig påverkan på fostrets utveckling.^{22, 23} En studie baserad på drygt 74 000 födselar i tolv europeiska länder har visat att det finns ett samband mellan mammors exponering för luftföroreningar under graviditeten och risken för låg födelsevikt hos barnet.²⁴ Ökningen var särskilt knuten till exponering för avgaspartiklar. Samband sågs även för halter som är vanliga i svenska städer (se figur 1).²⁵ Samma resultat fick även en svensk studie i Storstockholmsområdet, som sträckte sig över en 10 års-period.²⁶ Låg födelsevikt kan ge barn en ökad risk för andningsproblem, sänkt lungfunktion, hjärt- och kärlsjukdomar samt andra sjukdomar senare i vuxenlivet.

De senaste åren har forskning visat påverkan inte bara hos fostret utan även hos den gravida mamman, om man blivit utsatt för höga halter av kväveoxider eller fina partiklar (PM_{2,5}). Riskerna gäller exempelvis risk för högt blodtryck eller havandeskapsförgiftning. I en svensk studie från 2017 studerades förhållandet mellan exponering för olika halter av kväveoxid och förekomsten av komplikationer under graviditeten hos drygt 80 000 gravida

-
- 15 Malmqvist E, Liew Z, Kallen K, Rignell-Hydbom A, Rittner R, Rylander L, et al. Fetal growth and air pollution – A study on ultrasound and birth measures. *Environmental research*. 2017; 152:73-80.
- 16 Malmqvist, E., Jakobsson, K., Tinnerberg, H., Rignell-Hydbom, A., & Rylander, L. (2013). Gestational diabetes and preeclampsia in association with air pollution at levels below current air quality guidelines. *Environ Health Perspect*, 121(4), 488-493.
- 17 Olsson D, Mogren I, Forsberg B. Air pollution exposure in early pregnancy and adverse pregnancy outcomes: a register-based cohort study. *BMJ open*. 2013;3(2).
- 18 Olsson D, Mogren I, Eneroth K, Forsberg B. Traffic pollution at the home address and pregnancy outcomes in Stockholm, Sweden. *BMJ open*. 2015;5(8)
- 19 Miljöhälsorapporten 2017, Folkhälsomyndigheten.
- 20 BAMSE projektet: www.ki.se/imm/bamse-projektet
- 21 Clear the air for children. The impact of air pollution on children. UNICEF October 2016
- 22 Miller, M. R., Shaw, C. A., & Langrish, J. P. (2012). From particles to patients: oxidative stress and the cardiovascular effects of air pollution. *Future Cardiol*, 8(4), 577-602.
- 23 "Air pollution during pregnancy and lung development in the child." I. Korten et al. / *Paediatric Respiratory Reviews* 21 (2017) 38–46
- 24 Pedersen, M., Giorgis-Allemand, L., Bernard, C., Aguilera, I., Andersen, A. M., Ballester, F., Slama, R. (2013). Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *Lancet Respir Med*, 1(9), 695-704.
- 25 Luft och Miljö 2017 Barns hälsa. Naturvårdsverket.
- 26 Forskning för renare luft. En sammanfattning av resultaten i Naturvårdsverkets forskningsprogram SCAC – Swedish Clean Air and Climate Research Program. Februari 2017. <http://scac.se/download/18.4a88670a1596305e782c41/1486368494567/Forskning%20f%C3%B6r%20renare%20luft%20-%20SCAC.pdf>

kvinnor i södra Sverige 1999–2005. Studien visar att exponering för luftburna kväveoxider under graviditeten är associerad med graviditetsdiabetes och havandeskapsförgiftning även i områden som låg under den svenska miljökvalitetsnormen för kvävedioxid.²⁷

Figur 1. Samband mellan exponering för luftföroreningar under graviditeten och låg födelsevikt hos barn.



Figuren visar sambandet mellan exponering för luftföroreningar under graviditeten och låg födelsevikt hos barn (under 2,5 kilo). Resultaten visar att en **ökning av** halten fina partiklar (PM_{2,5}) med 5 mikrogram per kubikmeter **ökar** risken för låg födelsevikt med i genomsnitt 18 procent. När hänsyn endast togs till studier med lägre partikelhalter (upp till 15, 20 eller 25 mikrogram per kubikmeter) syntes ett starkare samband, det vill säga en ökad risk även vid halter som understiger EU:s gränsvärden för luftkvalitet. I figuren presenteras resultatet som förändringen av oddsquotienter (ett mått på styrkan av sambandet mellan exponering och låg födelsevikt) och ökning av partikelhalt. Källa: Pedersen m.fl.²⁸

1.1.2 De finaste partiklarna är förknippade med störst hälsorisker och kostnader

Partiklar som härrör från trafikavgaser, särskilt de minsta partiklarna är de som är förknippade med störst hälsorisker. Dessa fina partiklar, som är mindre än 2,5 mikrometer (PM_{2,5}), är så lätta att de är mycket svåra att mäta. De bidrar därför i liten utsträckning till den totala partikelmassan, men de är flest i antal. De fina partiklarna (PM_{2,5}) har tillsammans en större yta

27 Malmkvist, E et al. 2013. Gestational Diabetes and Preeclampsia in Association with Air Pollution at Levels below Current Air Quality Guidelines. volume 121 | number 4 | April 2013 Environmental Health Perspectives.

28 Pedersen, M., Giorgis-Allemand, L., Bernard, C., Aguilera, I., Andersen, A. M., Ballester, F., Slama, R. (2013). Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *Lancet Respir Med*, 1(9), 695-704.

och är därför kemiskt mer reaktiva än grövre partiklar, vilket gör att de kan orsaka en större skada vid inandning.

Vid inandning hamnar partiklar i olika delar av lungorna beroende på storlek och sammansättning. Där kan partiklarna orsaka skador på lungvävnad och inflammationer. Fina partiklar (PM_{2,5}), kan tränga in i lungblåsorna (alveolerna) där de, beroende av vilken kemisk sammansättning de har, kan orsaka lungcancer.²⁹ Studier visar att partiklar som är mindre än en mikrometer samt gaser kan passera genom mammans lungor via blodet till moderkakan och sedan till fostret.³⁰ Partiklar som är mindre än 0,1 mikrometer misstänks kunna tränga in i kärlen och orsaka eller förvärra hjärt- och kärlsjukdomar.

Världshälsoorganisationen WHO^{31, 32} har tagit fram riktvärden för fina partiklar (PM_{2,5}). Dessa riktvärden bedöms vara acceptabla utifrån de halter som idag är möjligt att uppnå i världens förorenade städer. WHO konstaterar samtidigt att det dels inte har kunnat fastställas med säkerhet vid vilka nivåer som exponering för fina partiklar (PM_{2,5}) ger hälsoeffekter dels att en ökad sjuklighet kan uppstå vid långtidsexponering vid mycket låga halter. WHO rekommenderar därför att man generellt bör sträva efter minskade utsläpp av fina partiklar (PM_{2,5}), även i miljöer med låga halter.

Preciseringen för regionala bakgrundshalter av fina partiklar (PM_{2,5}) upprätthålls i hela Sverige. Men en svensk studie uppskattar att 3 600 dödsfall per år i Sverige kan tillskrivas exponeringen för fina partiklar (PM_{2,5}) på en nivå som motsvarar halten i den regionala bakgrundsluften. I genomsnitt motsvarar varje dödsfall en förlust av drygt 11 individuella levnadsår.³³

Trots att långdistanstransporten utgör det dominerande bidraget till partikelhalter i regional bakgrundsluft i svenska städer, så visar nya data^{34, 35} att lokala utsläpp av fina primära partiklar (PM_{2,5}) från trafik och vedeldning ger större konsekvenser på dödlighet.³⁶ Används risksamband för expo-

29 Valavanidis A, Fiotakis K, Vlachogianni T. Airborne particulate matter and human health: Journal of environmental science and health Part C, Environmental carcinogenesis & ecotoxicology reviews. 2008;26(4):339-62.

30 Valavanidis A, Fiotakis K, Vlachogianni T. Airborne particulate matter and human health: Journal of environmental science and health Part C, Environmental carcinogenesis & ecotoxicology reviews. 2008;26(4):339-62.

31 WHO Air Quality Guidelines Global Update, WHO Europe 2005.

32 Miljöhälsorapport 2013. Institutet för miljömedicin.

33 Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

34 Segersson et al. 2017. Health Impact of PM₁₀, PM_{2.5} and Black Carbon Exposure Due to Different Source Sectors in Stockholm, Gothenburg and Umea, Sweden. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14, 742.

35 Forskning för renare luft. En sammanfattning av resultaten i Naturvårdsverkets forskningsprogram SCAC – Swedish Clean Air and Climate Research Program. Februari 2017. <http://scac.se/download/18.4a88670a1596305e782c41/1486368494567/Forskning%20f%C3%B6r%20renare%20luft%20-%20SCAC.pdf>

36 Forskning för renare luft. En sammanfattning av resultaten i Naturvårdsverkets forskningsprogram SCAC – Swedish Clean Air and Climate Research Program. Februari 2017. <http://scac.se/download/18.4a88670a1596305e782c41/1486368494567/Forskning%20f%C3%B6r%20renare%20luft%20-%20SCAC.pdf>

nering av sot, black carbon,³⁷ blir konsekvenserna av lokala utsläpp ännu mer dominerande. Uppskattningar visar att lokala utsläpp av fina partiklar (PM_{2,5}) i Stockholm ger upphov till 170–400 dödsfall per år. Motsvarande siffror för Göteborg och Umeå är 100–240 respektive 9–23.³⁸ Förklaringen kan vara att lokala utsläpp av partiklar har en annan sammansättning än långtransporterade partiklar. Även partikelsammansättning kan därför vara av vikt för att bedöma hälsorisker, som idag enbart baseras på partikelhalt. En nylig meta-analys av ett stort antal studier indikerar att några specifika kemiska beståndsdelar av fina partiklar (PM_{2,5}) kan ha allvarigare toxiska egenskaper än andra och vara orsaken till en lägre födelsevikt hos barn.³⁹

1.1.3 Hälsorisker förknippade med exponeringen för trafikavgaser och rök från vedeldning

Ofullständig förbränning ger sotrök och utsläpp av polyaromatiska kolväten (PAH), som har allvarliga hälsoskadliga egenskaper. Det är sedan länge känt att exponering för förbränningsprodukter som sot och tjära kan medföra en ökad risk för cancer.⁴⁰ Vidare har kombinerade analyser av kohorter i Göteborg, Stockholm och Umeå med sammanlagt mer än 100 000 individer visat ett statistiskt signifikant samband mellan exponering för sot och stroke.⁴¹

Exponering av PAH i gatumiljö

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en grupp ämnen som finns i stenkol och petroleum samt bildas vid förbränning av organiskt material. Olika råoljeraffineringsprocesser bidrar till att koncentrationen av PAH ökar i vissa slutprodukter. Det är således mycket PAH i bl.a. tung eldningsolja. Användning av ångkrackers för framställning av eten och propen ur petroleum(olja) ger PAH-olja som biprodukt. PAH-oljan används sedan som tillsats till gummidäck för bil och cykel.

Människors exponering sker både från inandning av förorenad luft och konsumtion av förorenad mat och vatten. Polycykliska aromatiska kolväten avgiftas i människor och djurs kroppar i flera steg, där det första innebär en aktivering av molekylerna till en reaktiv intermediär, en epoxid. PAH-epoxider är mycket reaktiva mot arvsmassan och andra molekyler i cellen och kan genom att binda till DNA orsaka mutationer som i sin tur kan leda till cancer.

För bens[a]pyren, som räknas som den skadligaste, rekommenderas halten 0,1 ng/m³ som hälsobaserat riktvärde men fluoranten förekommer i ungefär 10 ggr högre koncentration än bens[a]pyren i utomhusluft i Sverige. Eftersom dess cancerframkallande aktivitet har uppskattats vara ungefär 20 ggr lägre än den för bens[a]pyren, så rekommenderas ett riktvärde för fluoranten på 2 ng/m³. (Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet <https://ki.se/imm/pah-polycykliska-aromatiska-kolvaten>)

37 Black carbon är den hälsoskadliga delen av sot och produceras genom ofullständig förbränning av fossilt bränsle och biomassa.

38 Segersson et al. 2017. Health Impact of PM₁₀, PM_{2.5} and Black Carbon Exposure Due to Different Source Sectors in Stockholm, Gothenburg and Umea, Sweden. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14, 742.

39 The associations between birth weight and exposure to fine particulate matter (PM_{2.5}) and its chemical constituents during pregnancy: A meta-analysis." X. Sun et al. / Environmental Pollution 211 (2016) 38e47

40 Dreij,*,K, Mattsson,Å, Jarvis,IWH, Lim,IH, Hurkmans,J, Gustafsson,J, Bergvall,C, Westerholm,R, Johansson,C, Stenius, U. Cancer Risk Assessment of Airborne PAHs Based on in Vitro Mixture Potency Factors. Environ. Sci. Technol. 2017, 51, 8805–8814

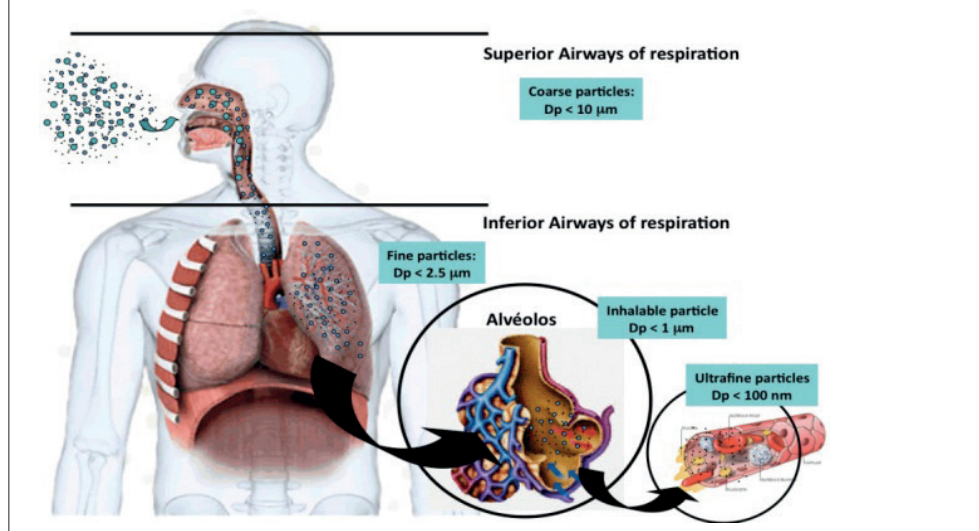
41 Forskning för renare luft. En sammanfattning av resultaten i Naturvårdsverkets forskningsprogram SCAC – Swedish Clean Air and Climate Research Program. Februari 2017. <http://scac.se/download/18.4a88670a1596305e782c41/1486368494567/Forskning%20f%C3%B6r%20renare%20luft%20-%20SCAC.pdf>

Trafikavgaser, däck- och vägslitage samt vedeldning är några av de viktigaste källorna till förekomsten av PAH i stadsluft.⁴² PAH förekommer som en komplex blandning av flera hälsoskadliga ämnen (dels i gasform dels bundna till partiklar i utomhusluften).⁴³ Svenska forskare hävdar därför att utvärderingar av luftkvaliteten enbart baserat på exponeringen av bens(a)pyren underskattar hälsoriskerna, eftersom man då bortser från hälsoeffekterna av andra PAH-ämnen samt samverkande blandningseffekter.^{44, 45, 46, 47, 48, 49}

Partiklar kan delas in på olika sätt. Ibland omnämns partiklar som sot och stoft, som består av partiklar av varierande storlek. Hälsoriskbedömningar görs utifrån partikelstorlek. När luftburna partiklar mäts används olika filter för att fånga olika partikelfraktioner, som är av betydning för hälsoriskbedömningen av luftkvaliteten:

- Grova partiklar (PM₁₀): Partiklar mindre eller lika med 10 µm.
- Fina partiklar (PM_{2,5}): Partiklar mindre eller lika med 2,5 µm.
- Ultrafina partiklar (PM₁): Partiklar mindre eller lika med 1 µm.
- Totalt partikel innehåll (TSP): alla partikelstorlekar.

Översikt över partikelfraktioner och invärtes spridning



42 För förekomst av PAH i miljön i övrigt se den fördjupade utvärderingen av Giftfri miljö.

43 PAH i Stockholm – Källor och effekter. Slutrapport. Stockholms stads miljöförvaltning. 2003. RTK dnr: 200304-154.

44 Dreij, K., Mattsson, Å., Jarvis, I.W.H., Lim, I.H., Hurkmans, J., Gustafsson, J., Bergvall, C., Westerholm, R., Johansson, C., Stenius, U. Cancer Risk Assessment of Airborne PAHs Based on in Vitro Mixture Potency Factors. Environ. Sci. Technol. 2017, 51, 8805–8814

45 Jarvis, I. W. H.; Dreij, K.; Mattsson, Å.; Jernström, B.; Stenius, U. Interactions between polycyclic aromatic hydrocarbons in complex mixtures and implications for cancer risk assessment. Toxicology 2014, 321, 27–39.

46 Schneider, K.; Roller, M.; Kalberlah, F.; Schuhmacher-Wolz, U. Cancer risk assessment for oral exposure to PAH mixtures. J. Appl. Toxicol. 2002, 22 (1), 73–83.

47 Gaylor, D. W.; Culp, S. J.; Goldstein, L. S.; Beland, F. A. Cancer risk estimation for mixtures of coal tars and benzo(a)pyrene. Risk Anal 2000, 20 (1), 81–85.

48 Malmkvist, E et al. 2013. Gestational Diabetes and Preeclampsia in Association with Air Pollution at Levels below Current Air Quality Guidelines. volume 121 | number 4 | April 2013 Environmental Health Perspectives

49 Proposed scope of work of the TFH Working Group on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) for the biennium 2018-2019. 21st meeting of the Joint Convention/WHO Task Force on the Health Aspects of Long-range Transboundary Air Pollution, Bonn, Germany 16–17 May 2018. Working paper 7

Institutet för miljömedicin rekommenderar att sex PAH-ämnen ingår i mätningar av utomhusluft.⁵⁰ Dessa är valda utifrån att några förekommer i höga koncentrationer, medan andra har särskilt skadliga egenskaper och är cancerframkallande. Av dessa är Bens(b och k)fluoranten och indeno(1,2,3-cd)pyren indikatorer på bensinavgaser, medan vedeldning i bostäder är den största källan till bens(a)pyren.

Komplexa PAH-blandningar har visat sig utgöra den huvudsakliga organiska andelen av luftföroreningar som är associerade med partiklar, och de bidrar även till huvuddelen av den biologiska aktiviteten hos partiklar^{51,52}. Detta kan betyda att PAH-ämnen står för en betydande andel av det antal cancerfall i befolkningen som bedöms bero på exponering för fina partiklar (PM_{2,5}).⁵³

Slutsatsen i en svensk studie från 2017 var att hälsoriskbedömningar baserade på exponering för en föroreningspecifik blandning av PAH, där också samverkande blandningseffekter ingår, stämmer bättre överens med den förväntade dödligheten i cancer orsakat av luftföroreningar än traditionella metoder baserat på halten av bens(a)pyren allena.⁵⁴ Studien visade att 45,4 cancerfall per år i Stockholm beror på en blandning av luftburna PAH-ämnen, vilket är mycket högre än de 0,083 cancerfall per år baserat endast på traditionella modeller för bens(a)pyren.

1.2 Skador på skog och jordbruksgrödor

Marknära ozon kan skada växtlighet genom att bladens åldrande påskyndas, vilket årligen orsakar stora ekonomiska förluster för såväl jordbruket som skogsbruket.

⁵⁰ <https://ki.se/imm/pah-polycykliska-aromatiska-kolvaten>

⁵¹ Landlova, L.; Cupr, P.; Francu, J.; Klanova, J.; Lammel, G. Composition and effects of inhalable size fractions of atmospheric aerosols in the polluted atmosphere: part I. PAHs, PCBs and OCPs and the matrix chemical composition. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2014, 21 (9), 6188–6204.

⁵² Novak, J.; Hilscherova, K.; Landlova, L.; Cupr, P.; Kohut, L.; Giesy, J. P.; Klanova, J. Composition and effects of inhalable size fractions of atmospheric aerosols in the polluted atmosphere. Part II. In vitro biological potencies. *Environ. Int.* 2014, 63, 64–70.

⁵³ Dreij,*, K.; Mattsson, Å.; Jarvis, IWH; Lim, IH; Hurkmans, J.; Gustafsson, J.; Bergvall, C.; Westerholm, R.; Johansson, C.; Stenius, U. Cancer Risk Assessment of Airborne PAHs Based on in Vitro Mixture Potency Factors. *Environ. Sci. Technol.* 2017, 51, 8805–8814

⁵⁴ Dreij,*, K.; Mattsson, Å.; Jarvis, IWH; Lim, IH; Hurkmans, J.; Gustafsson, J.; Bergvall, C.; Westerholm, R.; Johansson, C.; Stenius, U. Cancer Risk Assessment of Airborne PAHs Based on in Vitro Mixture Potency Factors. *Environ. Sci. Technol.* 2017, 51, 8805–8814

Tabell 2. Ekonomiska kostnader på grund av ozoneffekter på skog och jordbruk per år i Sverige.

Tabellen visar de kostnader som uppstår årligen inom skogs- och jordbruk, baserat på ozonbelastningen 2006–2012. Ekonomiskt värde uttrycks i miljoner kronor för respektive växtslag och landsdel. Ozonbelastningen mäts som ozonindex (AOT40 april-september).⁵⁵

	Götaland	Svealand	Norrland	Hela landet
Vete	-40,2	-11,3	-0,06	-51,6
Övriga sädesslag	-27,9	-7,72	-0,51	-36,1
Matpotatis	-63,1	-5,95	-1,41	-70,5
Potatis för stärkelse	-6,34	0,00	0,00	-6,34
Vall	-14,1	-3,79	-0,68	-18,5
Totalt grödor	-151	-28,7	-2,66	-183
Gran	-200	-83,4	-67,2	-350
Tall	-73,0	-72,6	-98,7	-244
Björk	-37,6	-21,1	-38,0	-96,6
Övrigt löv	-31,1	-7,0	-3,7	-41,9
Alla trädslag	-341	-184	-208	-733
Totalt	-492	-212,7	-210	-916

De negativa ozoneffekterna på skogsbruket och jordbruket i Sverige utgör en stor kostnad för näringen och de skogs- och jordbruksintensiva regionerna. Total kostnad för hela landet beräknades uppgå till 916 miljoner per år 2014, baserad på kostnaderna under tidsperioden 2006–2012⁵⁶ (se tabell 2).

1.3 Skador på kulturvärden

Korrosion och nedsmutsning följs upp inom ramen för Sveriges arbete inom FN:s luftvårdskonvention⁵⁷. Nedsmutsning har betydelse för korrosionen både på grund av nedbrytande reaktioner med ytan på föremålet, men också påverkan av rengörande åtgärder. Salpetersyra och grova partiklar (PM10) bidrar mest till korrosion och nedsmutsning⁵⁸. Mängden salpetersyra beror i sin tur av halterna av kväveoxider och ozon i luften. Ett nytt mått på nedsmutsning är under utveckling inom FN:s luftvårdskonvention.

55 Karlsson, P.E., Danielsson, H., Pleijel, H., Engardt, M., Andersson, C., Andersson, M. 2014. En ekonomisk utvärdering av inverkan av marknära ozon på växtligheten i Sverige. En uppdatering i samband av den fördjupade utvärderingen av miljö kvalitetsmålet Frisk Luft. IVL Rapport C59.

56 Karlsson, P.E., Danielsson, H., Pleijel, H., Engardt, M., Andersson, C., Andersson, M. 2014. En ekonomisk utvärdering av inverkan av marknära ozon på växtligheten i Sverige. En uppdatering i samband av den fördjupade utvärderingen av miljö kvalitetsmålet Frisk Luft. IVL Rapport C59.

57 <http://www.unece.org/env/lrtap/workinggroups/wge/materials.html>

58 Mapping manual, kap 4, http://www.icpmapping.org/Mapping_Manual

1.4 Miljötillståndet och de tio preciseringarna

Halterna av luftföroreningar övervakas i gatumiljö, urban bakgrund och regional bakgrund. Det görs även regelbundna personburna mätningar av kvävedioxid, formaldehyd, 1,3-butadien samt bensen. Mätningarna startade 2000 och utförs i fem olika städer: Göteborg, Umeå, Stockholm och Malmö samt Lindesberg. Lindesberg representerar en liten ort i inlandet där det förekommer vedeldning. Den senaste mätningen gjordes i 2016.

Miljötillståndet för de olika preciseringarna är sammanfattat i avsnitt 1.4.1–1.4.8. Ytterligare information, inklusive figurer som beskriver utvecklingen i halter och utsläpp, återfinns i avsnitt 1.7 samt i avsnitt 3.

1.4.1 Bensen

Miljökvalitetsmålets precisering överskreds inte i de tätorter som redovisat data för 2016.⁵⁹ Året innan låg emellertid halterna något över preciseringen vid några stationer.⁶⁰ Sedan de personburna mätningarna började genomföras har de visat på en minskande trend, och ett medianvärde som ligger nära miljökvalitetsmålets precisering. 2016 var medianexponeringen av bensen 1,3 mikrogram per kubikmeter, vilket är den lågrisknivå som Institutet för miljömedicin anger. Trenden i de personburna mätningarna motsvarar utvecklingen vid de stationära mätstationerna.⁶¹

Förklaringen till att halterna ligger nära målnivån för bensen är att utsläppen har minskat kraftigt. De minskade utsläppen anses vara ett resultat av flera samverkande faktorer: att bensenhalten i bensin har minskat, att katalysatorer har införts samt tack vare olika åtgärder för att minska avdunstningsförluster från bilar och bensindistribution.

1.4.2 Formaldehyd

Halter i utomhusluft av formaldehyd ligger som regel långt under preciseringarna i tätorterna. Den totala personliga exponeringen är mycket högre (medianvärdet är 14 mikrogram per kubikmeter), vilket antyder en huvudsaklig exponering från källor inomhus från byggmaterial och konsumtionsvaror.⁶²

59 Hälsorelaterad miljöövervakning, Cancerframkallande ämnen i tätortsluft Lindesberg 2016, Arbets- och miljömedicin, Region Örebro län, 2017.

60 Svensk miljöövervakning, Hälsorelaterad miljöövervakning, Cancerframkallande ämnen i tätortsluft. Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, 2015. <http://ki.se/imm/halsorelaterad-miljoovervakning-0>.

61 Hälsorelaterad miljöövervakning, Cancerframkallande ämnen i tätortsluft Lindesberg 2016, Arbets- och miljömedicin, Region Örebro län, 2017.

62 Hälsorelaterad miljöövervakning, Cancerframkallande ämnen i tätortsluft Lindesberg 2016, Arbets- och miljömedicin, Region Örebro län, 2017.

1.4.3 1,3-butadien

Utsläppen av 1,3-butadien har minskat, och halterna ligger nu under preciserings riktvärde. Den högsta halten i urban bakgrund uppmättes i centrala Göteborg (0,08 mikrogram per kubikmeter), vilket är långt under nivån för preciserings riktvärde. Medianvärdet för de personburna mätningarna var 0,3 mikrogram per kubikmeter, vilket ligger inom det intervall (0,2–1,0) som av Institutet för miljömedicin anges som riktvärde för långtidsexponering, men däremot något över preciserings riktvärde. En orsak till den högre personliga exponeringen jämfört med utomhushalten kan vara att exponeringen påverkas av källor inomhus. Väsentliga källor till 1,3-butadien är vedeldning och trafiken, både i bilavgaser och i slitagepartiklar från bildäck.

1,3-Butadien är cancerframkallande och exponeringen är störst för personer där hushållet eldar med ved.⁶³

1.4.4 Bens(a)pyren

Antal mätstationer och mätdata för bens(a)pyren är för få för att en trend och prognos ska kunna utvärderas. Bens(a)pyren förekommer i bilavgaser och rökutsläpp från småskalig vedeldning. Det finns få resultat från mätningar av bens(a)pyren i gaturum, och de flesta mätningar har endast skett under vinterhalvåret (oktober–mars) men samtliga halter uppmätta under 2000-talet visar att miljö kvalitetsnormen följs med god marginal. Medan mätdata från 2012/2013 i områden med småskalig vedeldning visar att miljö kvalitetsmålets precisering överskreds i flera kommuner.^{64, 65}

1.4.5 Fina partiklar (PM_{2,5})

Årsmedelvärden för halten av fina partiklar (PM_{2,5}) i bakgrundsluft klaras som regel i hela landet, såväl på landsbygd som i tätorter och i gatumiljö. Årsmedelvärden är nära att klaras även i Malmö, där de dock fortfarande ligger över preciserings riktvärde.

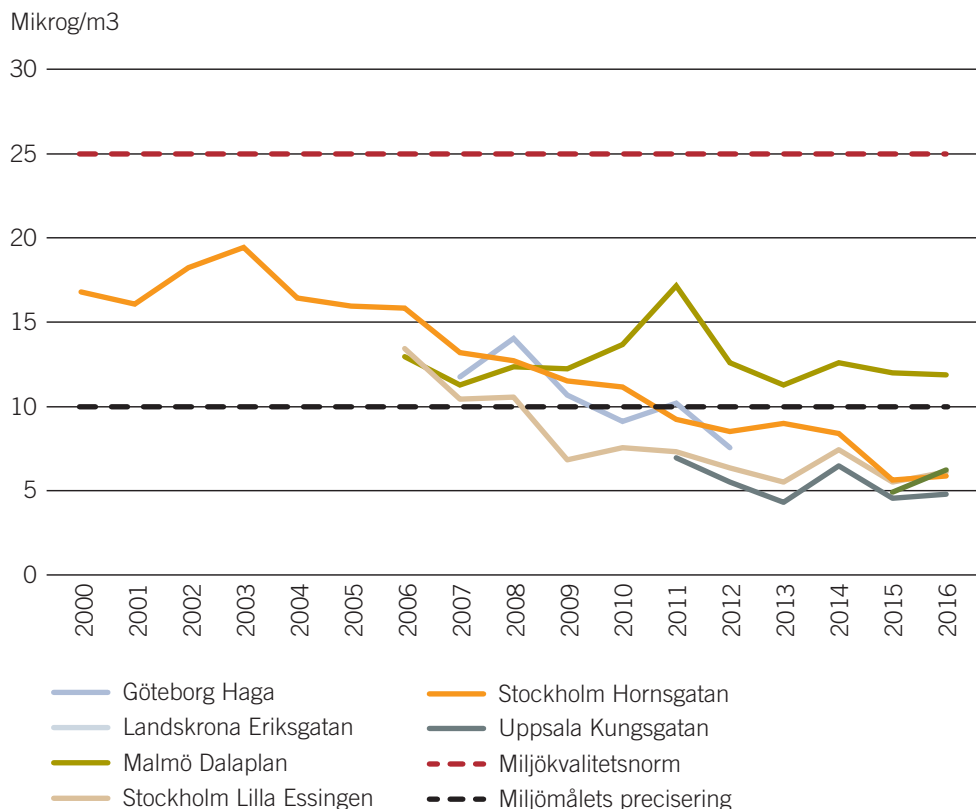
Preciseringen av dygnsmedelhalter av fina partiklar (PM_{2,5}) klaras dock inte i delar av södra Sverige. De högre halterna i Malmö och de södra delarna av landet antas vara ett resultat av luftföroreningar som transporteras till Sverige från övriga Europa och Öresundsregionen.

63 Hälsorelaterad miljöövervakning, Cancerframkallande ämnen i tätortsluft Lindesberg 2016, Arbets- och miljömedicin, Region Örebro län, 2017.

64 Miljömålen Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018– Med fokus på statliga insatser. Reviderad version maj 2018

65 Identifiering av potentiella riskområden för höga halter av benso(a)pyren. Nationell kartering av emissioner och halter av B(a)P från vedeldning i småhusområden. SMHI, Meteorologi, Nr 159, 2015. <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljokvalitetsnormer/mkn-luft/sammanst-miljokvalitetsnormer.pdf>

Figur 2. Halter av fina partiklar (PM_{2,5}) i stora och mellanstora städer 2000–2016.

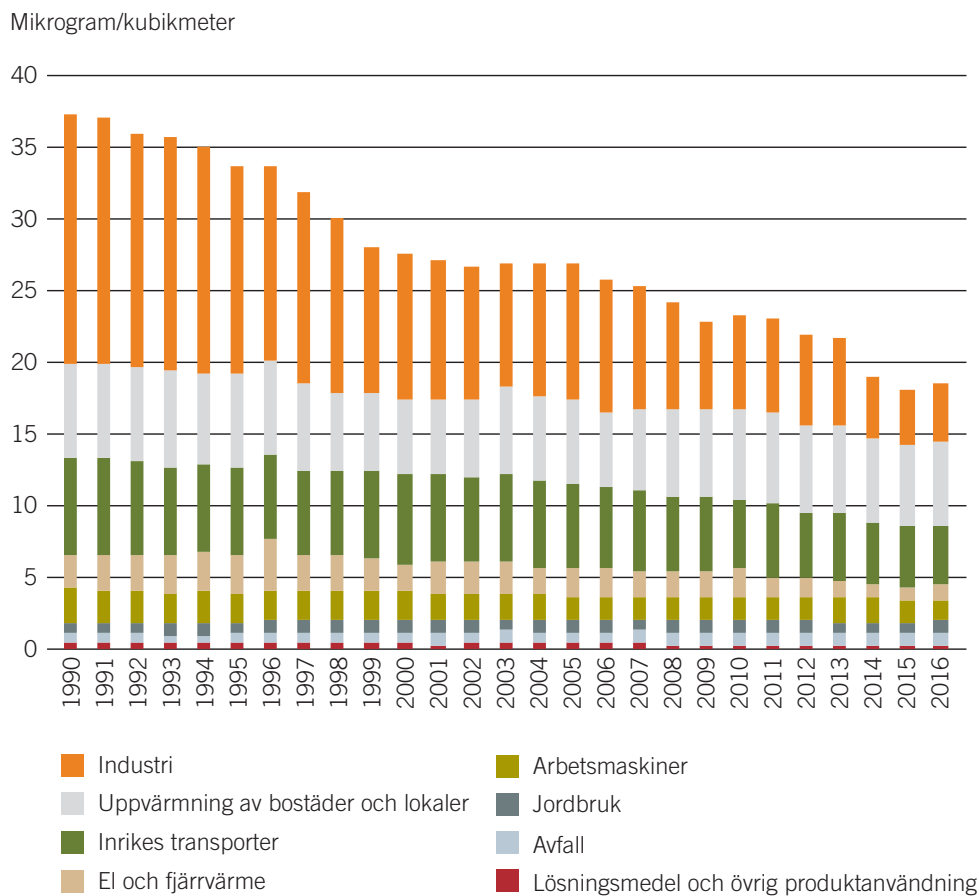


Figuren visar halter av fina partiklar (PM_{2,5}) som årsmedelvärden i gatumiljö för några utvalda mätstationer. Trenderna i figuren illustrerar situationen i stora och mellanstora städer. Halterna ligger under miljö kvalitetsmålets precisering i alla städer utom Malmö. Källa: Naturvårdsverket.

Avgaser från trafik, industriutsläpp, småskalig vedeldning och annan förbränning räknas som de viktigaste källorna till halter av fina partiklar (PM_{2,5}) i miljön. De rapporterade svenska utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) visar en minskande trend sedan 1990 (se figur 3). Särskilt har utsläppen från industrin minskat. För det senaste rapporteringsåret (2016) ökade utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) inom flera samhällssektorer: industri, avfall, jordbruk, el- och fjärrvärmeproduktion samt uppvärmning. Sammantaget ledde det till en liten ökning av de totala utsläppen 2016 jämfört med 2015.⁶⁶

⁶⁶ Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018 – Med fokus på statliga insatser. Reviderad version maj 2018. RAPPORT 6833 • MAJ 2018

Figur 3. Utsläpp av fina partiklar (PM_{2,5}) från olika samhällssektorer 1990–2016.

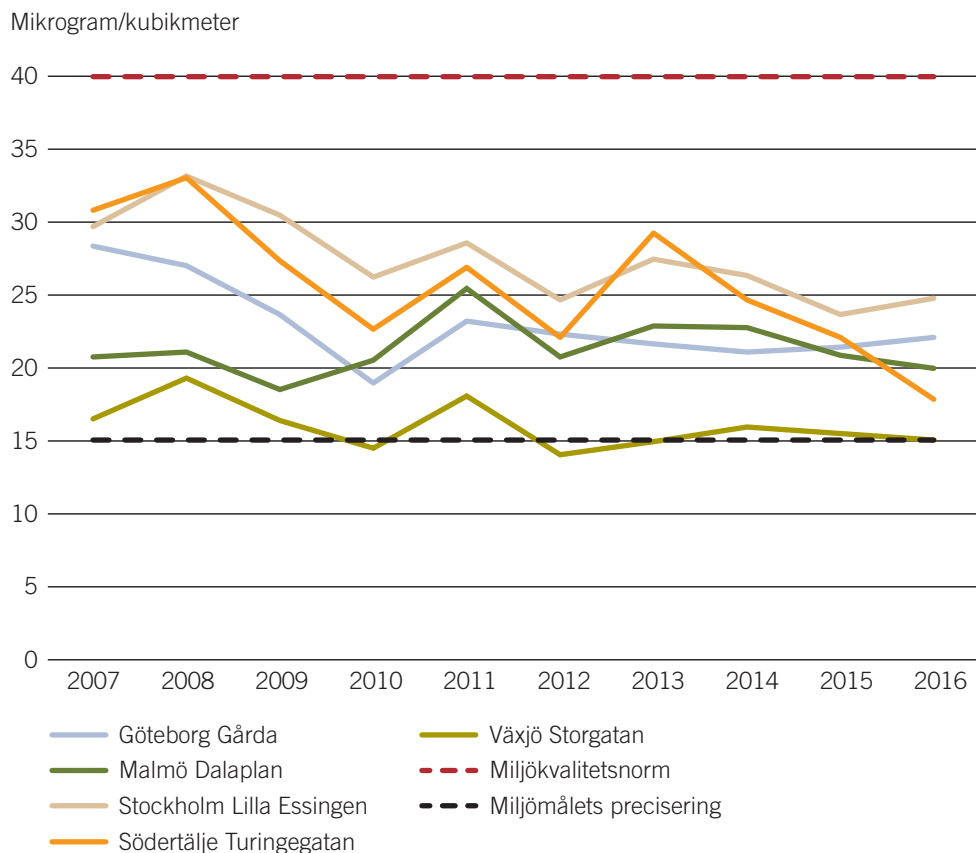


Källa: Naturvårdsverket.

1.4.6 Grova partiklar (PM₁₀)

Miljökvalitetsmålets precisering för grova partiklar (PM₁₀), både års- och dygnsmedelvärden, överskrider i storstäderna samt i en rad mellanstora städer (se figur 4). Dygnsmedelvärdet för grova partiklar (PM₁₀) överskrider årligen frekvent i södra Sverige. Det finns även en tydlig skillnad med betydligt lägre värden av grova partiklar (PM₁₀) i regional bakgrund i norra Sverige jämfört med de södra delarna av Sverige. Positivt är dock att årsmedelvärden för halter av grova partiklar (PM₁₀) för gaturum har underskridit miljökvalitetsnormen de senaste tio åren, och halterna minskar i de flesta kommuner.

Figur 4. Halter av grova partiklar (PM10) i mellanstora och stora städer 2007–2016.



Figuren visar partikelhalter i gatumiljö för några utvalda mätstationer, som illustrerar situationen i mellanstora och stora städer i Sverige. Preciseringen för grova partiklar (PM10) överskreds 2016 i storstäderna samt i en rad mellanstora städer. Källa: Naturvårdsverket

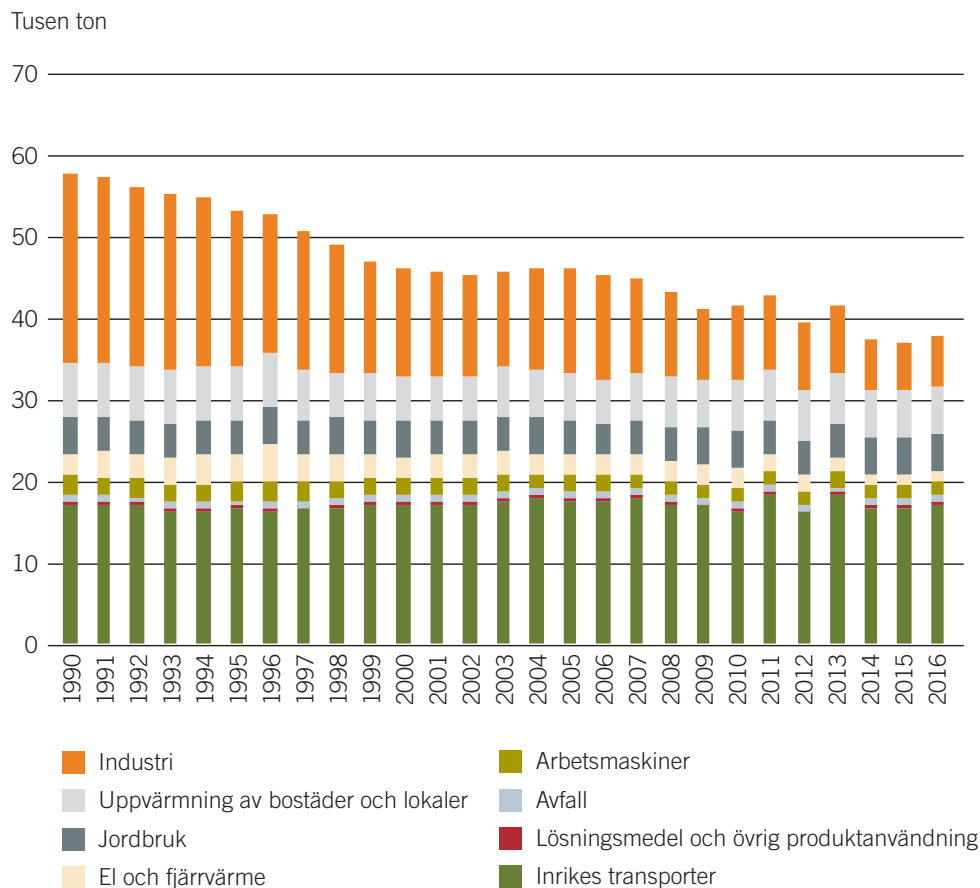
Transportsektorn, som är den största utsläppskällan av grova partiklar (PM10), svarar för 45 procent av Sveriges totala utsläpp. Merparten, 95 procent, kommer från slitage av däck, vägar och bromsar och resten från förbrukning av bränslen i trafiken. Figur 5 visar att de sammanlagda utsläppen från inrikes transporter 2016 är jämförbara med 1990.

Även vedeldning i bostäder, lokaler, jordbruk och skogsbruksfastigheter orsakar utsläpp av grova partiklar (PM10). Vedeldning motsvarade 16 procent av de totala utsläppen under 2016.

Inom el- och fjärrvärmeproduktionen är det förbränning av biomassa som orsakar utsläppen av grova partiklar (PM10). Sedan 1990 har utsläppen halverats och utsläppen svarade för knappt fyra procent av de totala utsläppen 2016. Utsläppen har sjunkit trots att bränsleanvändningen har däremot ökat, vilket kan förklaras av att anläggningarna successivt fått bättre reningsutrustning. Striktare regler för industriutsläpp, samt att bästa tillgängliga teknik använts, har minskat utsläppen från industrin med tre fjärdedelar sedan 1990.

Jordbruken svarade för 12 procent av de totala utsläppen av grova partiklar under 2016. Utsläppen, som kommer från odlingsmark och lagring av gödsel, har legat på nästan samma nivå sedan 1990.

Figur 5. Utsläpp av grova partiklar (PM10) från olika samhällssektorer 1990–2016.



Utsläppen av grova partiklar (PM10) till luft har minskat med en tredjedel sedan år 1990.
Källa: Naturvårdsverket

1.4.7 Marknära ozon och ozonindex

Miljö kvalitetsmålets preciseringar för marknära ozon överskrids kraftigt i regional bakgrund i hela landet, med generellt högre halter i södra Sverige (Norra Kvill, Vavihill/Hallahus, Aspvreten) än i de norra delarna (Vindeln, Esrange) (se figur 6). Detta antas vara ett resultat av långtransporterade luftföroreningar, som lättare når södra Sverige.

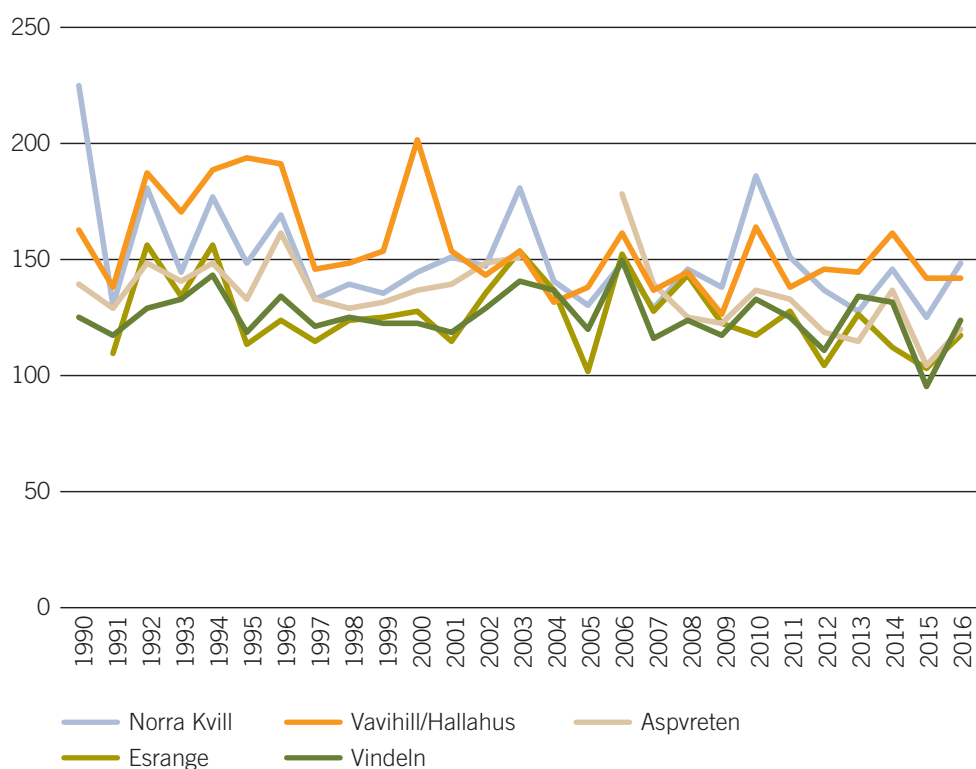
Ozon bildas naturligt av fotolys av kvävedioxid, ett ämne som också finns i ren luft. Höga halter av ozon uppstår först i närvaro av skadliga luftföroreningar, som innehåller ozonbildande ämnen. Ozonbildningen sker främst vid inverkan av starkt solljus under sommarhalvåret. Förekomsten påverkas därför i stor utsträckning av meteorologin, och det kan förekomma relativt stora skillnader i ozonhalt mellan olika år.

Vid högtryckstillfällena, då kraftigt förorenad luft från centrala Europa förs in över Sverige med svaga vindar, kan det uppstå så kallade ozonepisoder, med två-tre gånger högre ozonhalter än normalt. Källorna till de höga halterna under dessa episoder är då intransport från andra länder samt lokala utsläpp av ozonbildande ämnen. Positivt är att de årliga maximala åttatimmarsmedelvärden av ozon som uppmätts i regional bakgrund visar en svag minskning sedan början av 1990-talet. Sett över en längre tidsperiod har dessutom antalet episoder med riktigt höga ozonhalter minskat.

Halterna av marknära ozon är generellt lägre i svenska tätorter än på landsbygden. Detta beror på att ozon bryts ned av ozonbildande ämnen i trafikavgaser. För städerna är de uppmätta maximala åttatimmarsmedelvärdena av ozon likartade för stationer i gaturum och urban bakgrund, och miljö kvalitetsmålets precisering överskrids på samtliga rapporterade mätstationer (se figur 7).

Figur 6. Halter av marknära ozon på landsbygden 1990–2016

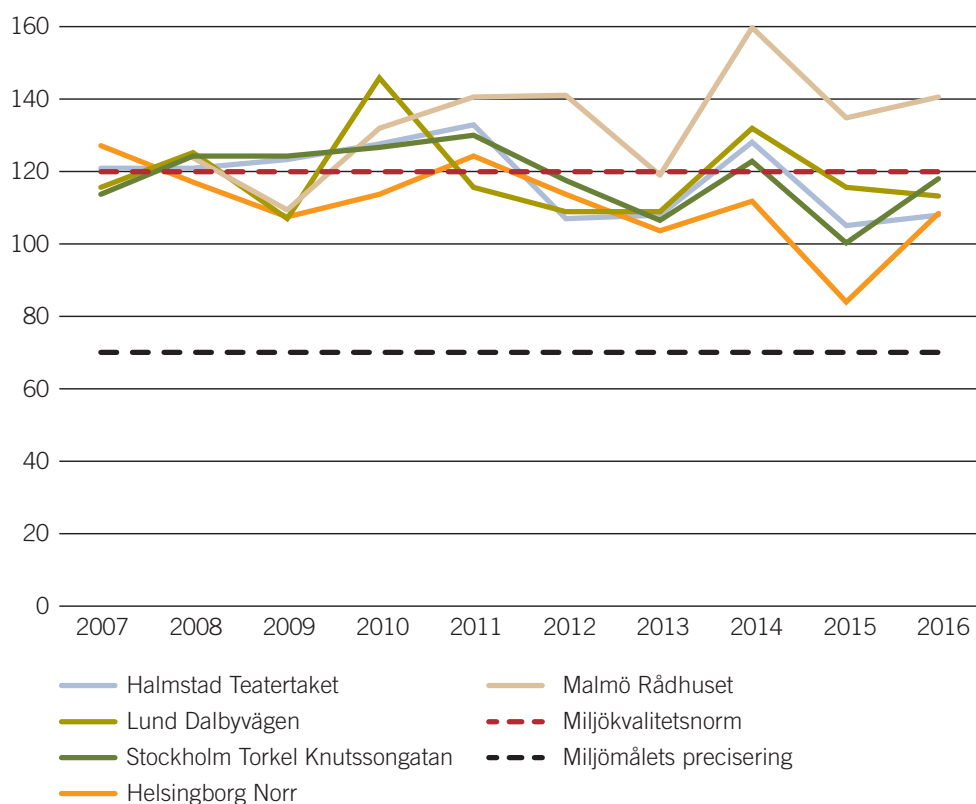
Mikrogram per kubikmeter



Figuren visar ozonhalter i regional bakgrund, uppmätt som maximala 8-timmarsmedelvärden. Endast de mätstationer som har haft kontinuerliga mätningar sedan 1990 visas i figuren. De illustrerar trenden för marknära ozon i regional bakgrund, som är lika för alla mätstationer. Källa: Naturvårdsverket

Figur 7. Halter av marknära ozon i stora och mellanstora städer 2007–2016

Mikrogram/kubikmeter



Figuren visar halter i gatumiljö, uppmätta som maximala 8-timmars medelvärden, för några utvalda mätstationer, som representerar situationen i mellanstora och stora städer. Källa: Naturvårdsverket.

Ozonindex är ett mått på den påverkan som ozon har på växtligheten. Trenden för ozonindex, mätt som AOT40, minskar med i genomsnitt fem procent per år, men det är stora skillnader mellan olika mätstationer.⁶⁷ Ozonindex är generellt högre i södra Sverige än i norra Sverige. Preciserings målvärde överskrids i stora delar av södra Sverige.

Lokala källor är utsläpp av ozonbildande ämnen som avges naturligt av växter (särskilt barrträd). I städer kommer utsläppen från antropogena källor, exempelvis hantering av och ofullständig förbränning av oljeprodukter i motorer och kraftverk. Utsläppen består av flyktiga organiska ämnen, som höjer halten av ozon, eftersom de reagerar med kväveoxider i luften. Lägre halter kväveoxider leder till att mindre ozon kan förbrukas.

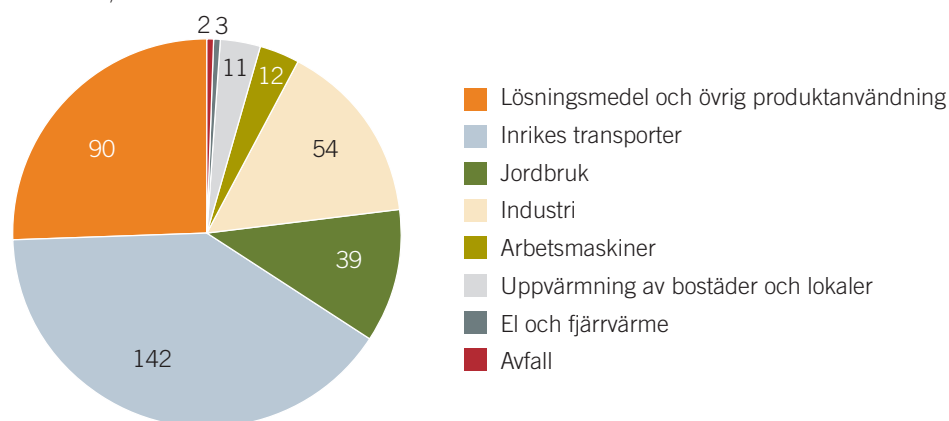
⁶⁷ Trendanalys av halldata (dnr:NV-01521-17)

Den största källan till utsläpp av flyktiga organiska ämnen i Sverige är utsläpp från industrin samt användande av lösningsmedelsbaserade produkter som spolarvätska, lack, färg och tändvätska (se figur 8). Utsläpp från inrikes transporter var i början av 1990-talet den största utsläppskällan för flyktiga organiska ämnen, men utsläppen har minskat mycket på grund av bättre avgasrening och effektivare motorer. Inrikes transporter stod 1990 för 40 procent av de totala utsläppen av flyktiga organiska ämnen, 2016 hade motsvarande andel minskat till sju procent. Utsläppen från arbetsmaskiner har däremot ökat med cirka 2 000 ton från 1990 till 2016.⁶⁸ De totala utsläppen har varit oförändrade sedan 2013, med en svag minskning i 2016.

Figur 8. Utsläpp av flyktiga organiska ämnen till luft 1990–2016⁶⁹

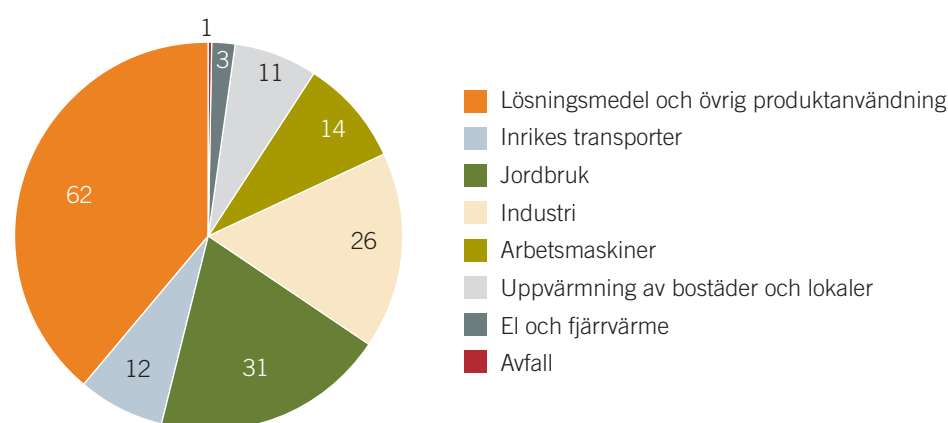
1990

Totalt 353,22 tusen ton NMVOC



2016

Totalt 158,86 tusen ton NMVOC



Figuren visar att de totala utsläppen av flyktiga organiska ämnen har mer än halverats mellan 1990 och 2016. Källa: Naturvårdsverket

⁶⁸ Underlag till Sveriges rapportering av luftföroreningar till NEC och CLRTAP 2018. Underlagen är framtagna av SMED.

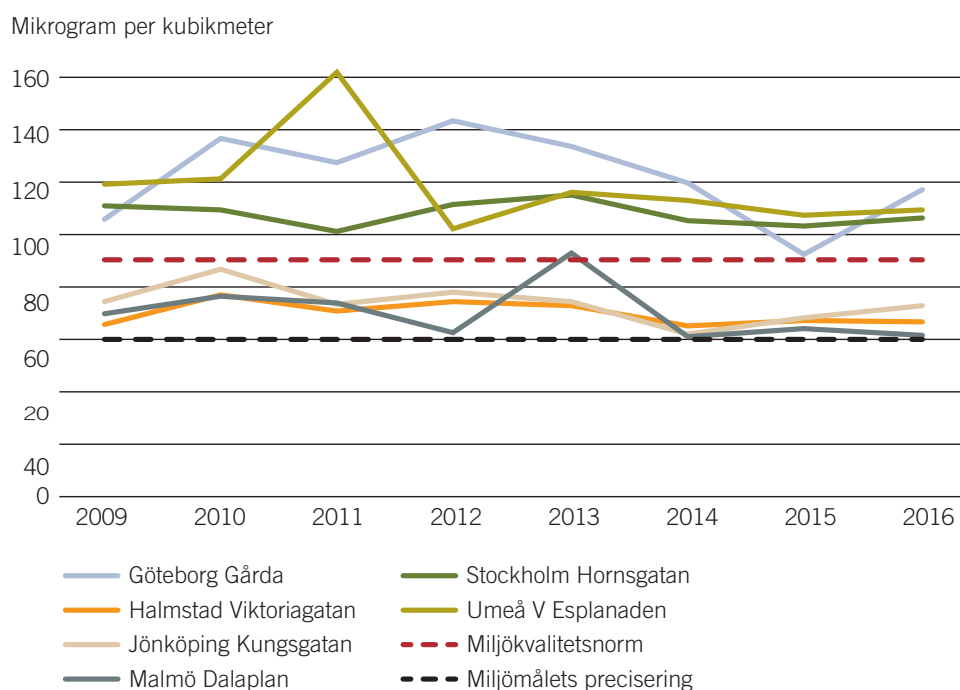
⁶⁹ Underlag till Sveriges rapportering av luftföroreningar till NEC och CLRTAP 2018. Underlagen är framtagna av SMED.

1.4.8 Kvävedioxid

Halten kvävedioxid i gatumiljö, mätt som årsmedelvärde, överskrider i stora och mellanstora städer. I Göteborg är halterna så höga att även bakgrundsnivån i staden överskrider preciseringens årsmedelvärde. Preciseringen för timmedelvärdet i gatumiljö överskrider också i storstäderna, samt i ett flertal mellanstora städer. Nivåerna ligger långt över preciseringarna för kvävedioxid i många städer och miljö kvalitetsnormen för timmedelvärdet överskrider i flera kommuner (se figur 9). Mot bakgrund av att sambanden mellan kvävedioxid och hälsoeffekter har stärkts under de senaste åren⁷⁰ – från att tidigare mest setts som en indikator för luftföroreningar – är utvecklingen av halterna särskilt bekymrande. Positivt är dock att Naturvårdsverkets senaste trendanalys av årsmedelvärdet för kvävedioxid visar på en svagt minskande trend både i Stockholm och i mellanstora städer.

De viktigaste källorna till utsläpp av kvävedioxid är fordonstrafik samt energiproduktion, uppvärmning och industrier. Utöver direkta utsläpp av kvävedioxid, bildas i tätorter även kvävedioxid från kväveoxid i närvaro av ozon. De totala utsläppen av kvävedioxid har mer än halverats sedan 1990, men minskningen går nu långsamt till följd av den ökande trafikmängden och den ökande andelen dieselfordon (se figur 10).

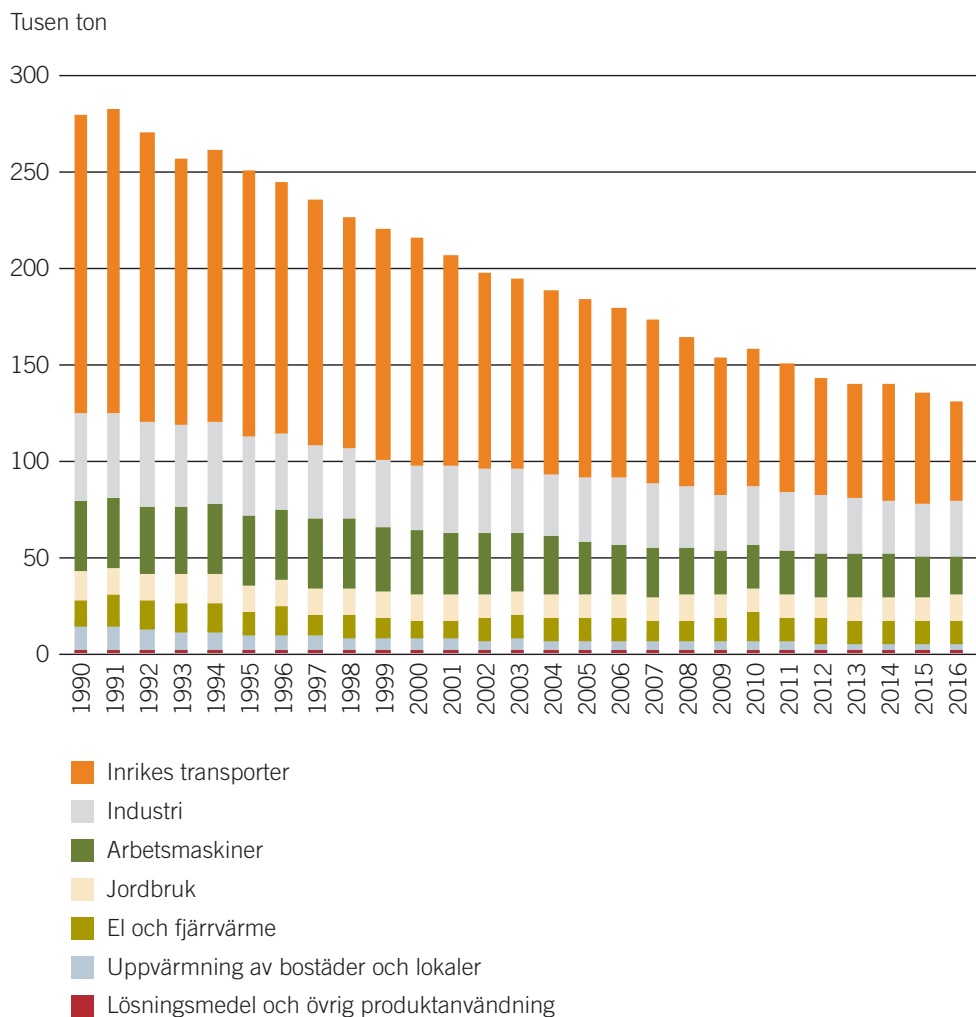
Figur 9. Halter av kvävedioxid i stora och mellanstora städer 2007–2016.



Figuren visar halter av kvävedioxid som uppmätta timmedelvärden i gaturum för några utvalda mätstationer. Trenderna i figuren illustrerar situationen i stora och mellanstora städer. Källa: Naturvårdsverket

⁷⁰ Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

Figur 10. Utsläpp av kväveoxider från olika samhällssektorer 1990–2016.



De svenska utsläppen av kväveoxider har mer än halverats under perioden 1990–2016. Den största utsläppsminskningen har skett inom transportsektorn. Källa: Naturvårdsverket

1.4.9 Korrosion

Korrosionshastigheten mäts bara var tredje år vid två mätstationer, en urban och en regional. Årsvariationerna är stora och utvecklingen osäker. Utifrån de data som idag föreligger är situationen inte förändrad från förra fördjupade utvärderingen, som gjordes 2015. Den senaste mätningen, som gjordes under hösten 2018, kommer att rapporteras i början av 2019.

1.5 Källor till utsläpp av luftföroreningar

De viktigaste utsläppskällorna med betydelse för miljö kvalitetsmålet Frisk luft har i tidigare utvärderingar angetts vara intransport från andra länder, trafikavgaser, användande av dubbdäck och vägslitage, användande av lösningsmedel samt småskalig vedeldning. Detta stämmer även med slutsatserna från Miljömålsberedningen⁷¹.

1.5.1 Långtransporterade luftföroreningar och lokala källors betydelse i tätorterna

Eftersom de flesta luftföroreningar kan färdas långa sträckor med de stora vindsystemen påverkas Sveriges luftkvalitet och miljö av utsläpp i andra länder. Av det kväve som deponeras över landet kommer 80 procent från utsläpp i andra länder och från internationell sjöfart. På motsvarande sätt exporterar Sverige luftföroreningar. Cirka 80 procent av de svenska utsläppen av kväveoxider transporteras med luft till andra regioner. När utsläppen minskar i Europa får Sverige som nettoimportör av luftföroreningar en förbättrad luft, vilket märks genom bland annat lägre bakgrundshalter av fina partiklar (PM_{2,5}) och marknära ozon.

Resultat, baserat på studier av bakgrundsexponering, visar att långtransporterade sulfatrika partiklar är dominerande för de hälsoeffekter i Sverige som orsakas av luftföroreningar. Flera hälsovetenskapliga studier, däribland epidemiologiska studier med finare rumslig upplösning, indikerar emellertid att lokalt emitterade förbränningspartiklar är mer skadliga för hälsan än andra partiklar.⁷²

1.5.2 Utsläpp från vägtrafik

Utsläppen från vägtrafiken har minskat kraftigt sedan 1990-talet. Enligt Trafikverkets miljörapport från 2017 har halterna av luftföroreningar i tätorter minskat med omkring 32 procent under perioden 2000–2015. Utsläppen utgör dock fortfarande en betydande andel av de luftföroreningar som påverkar människors hälsa och miljön. Problemen ur hälsosynpunkt är störst i tätorter och halterna av luftföroreningar – såväl fina som grova partiklar, kvävedioxid samt marknära ozon – är fortfarande oacceptabelt höga på många platser.

Utsläpp från trafiken av skadliga luftföroreningar och halten luftföroreningar i gatumiljö hänger delvis samman, men sambandet är ofta komplicerat, och det är halten som avgör påverkan på miljö och hälsa. Trafikens utsläpp är ofta större vid stora befolkningscentrum samt i kvartersbebyggelse där

71 Miljömålsberedningen 2016. SOU 2016–47

72 Forskning för renare luft. En sammanfattning av resultaten i Naturvårdsverkets forskningsprogram SCAC - Swedish Clean Air and Climate Research Program. Februari 2017. <http://scac.se/download/18.4a88670a1596305e782c41/1486368494567/Forskning%20f%C3%B6r%20renare%20luft%20-%20SCAC.pdf>

luften blandas om långsamt. Utsläppen från trafiken beror också på körförhållanden liksom på andelen fordon som nyss har startat, då motor och avgasreningen inte har hunnit nå upp i normal arbetstemperatur. Från dessa nystartade fordon kan utsläppen vara hundra gånger högre än från fordon med fullt uppvärmd motor och avgasrening. Timmedelvärden, särskilt i rusningstrafik, kan därför ligga långt över de nivåer som anses vara hälso-skadliga⁷³.

Ungefär 26 procent av de som bor i storstäder anger att de har besvär av bilavgaser utomhus i närheten av bostaden, medan 8,1 procent har besvär av bilavgaser även inomhus. I mindre kommuner är andelen som anger besvär lägre⁷⁴. Vägtrafikens utsläpp av avgaser och slitagepartiklar i Sverige beräknas under ett år orsaka i storleksordningen 27 000 DALY,⁷⁵ till följd av bland annat lungcancer, hjärtinfarkter och stroke.⁷⁶

De dygn som halterna av fina partiklar (PM_{2,5}), kväveoxider eller ozon ligger 50 mikrogram per kubikmeter över normala halter, kan enligt olika studier antalet akutbesök och inläggningar för barn med luftvägsproblem öka med 20–25 procent och ännu mer vid allvarligare episoder⁷⁷. En översikt av många studier visar att för varje 10 mikrogram per kubikmeter högre dygnsmedelhalt ökade antalet fall av akut vård för astma med 2,5 procent för fina partiklar (PM_{2,5}) och med 1,3 procent för grova partiklar (PM₁₀).

Trafikavgaser innehåller fina partiklar (PM_{2,5}), PAH, bensen, formaldehyd och kvävedioxid. Användning av dubbdäck ger särskilt upphov till ökade halter av grova partiklar (PM₁₀). Trafikverket rapporterar att utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) har minskat med omkring 83 procent under perioden 1990–2015 (se tabell 3).⁷⁸ Största delen av den minskningen beror på att nya fordon har mycket effektiv partikelrening.⁷⁹ Detta har dock ingen stor påverkan på halter av grova partiklar (PM₁₀), då merparten kommer från väg- och däckslitage, som främst orsakas av dubbdäcksanvändning. Enligt Trafikverket har användningen av dubbdäck i Sverige minskat från 72 procent 2005 till cirka 63 procent 2017. Det är dock stora regionala skillnaderna i dubbdäcksanvändning över landet.⁸⁰

73 Trafikverkets Miljörapport 2017. 2018:144

74 Miljöhälsorapporten 2017. Folkhälsomyndigheten.

75 DALY är en förkortning för Disability Adjusted Life Years och kan översättas till Funktionsjusterade levnadsår. Det är en sammanvägd indikator för hälsa på populationsnivå, utvecklad av World Health Organization (WHO). Med indikatorn kan man mäta hälsoförluster och hälsovinster i samhället samt effekten av olika åtgärder. DALY omfattar dels risk för funktionsnedsättning genom insjuknande i olika sjukdomar, dels förlorade friska levnadsår och dels risk för förtida död.

76 DALY-beräkningar enligt metod framtagen av WSP, Umeå Universitet och Karolinska Institutet på uppdrag av Trafikverket

77 Luft och Miljö. Barns hälsa. Rapport om luftmiljö och svensk luftövervakning av Naturvårdsverket, 2017.

78 Trafikverkets Miljörapport 2017. 2018:144

79 Trafikverkets Miljörapport 2017. 2018:144

80 Trafikverkets Miljörapport 2017. 2018:144

Utsläppen av kväveoxider från vägtrafiken sjunker, om än långsammare än tidigare. Under perioden 1990–2015 har utsläppen minskat med 69 procent (se tabell 3).⁸¹ Det är framför allt renare tunga lastbilar som bidrar till minskningen. Personbilarnas utsläpp ökar däremot, som ett resultat av ett ökande antal dieseldrivna bilar, som inte har tillräckligt effektiv rening av kväveoxider⁸². Samtidigt ökar andelen av kvävedioxid i utsläppen under senare år, vilket är den andra delen av förklaringen till att de totala kväveoxidutsläppen från trafiken bromsat upp i samma tidsperiod. Moderna dieselfordon har katalysatorer för att oxidera kolmonoxid och kolväten. Men den kemiska processen leder även till att kväveoxider oxideras till kvävedioxid. Samtidigt används kvävedioxid som oxidant för att förbränna sot i partikelfilter. Sammantaget ger detta en förskjutning mot högre utsläpp av kvävedioxid i avgaserna.

Trafikavgaser beräknas ge upphov till 2 850 förtida dödsfall i Sverige varje år.⁸³ Marginalkostnaden för avgasutsläpp i svensk trafik för 2012 presenteras i tabell 4. Utsläpp av fina partiklar (PM_{2,5}) ger betydligt högre marginalkostnader än utsläpp av kväveoxid, och det gäller för både lätt och tung trafik. Skillnaderna är särskilt stora i tätorterna.⁸⁴

81 Trafikverkets Miljörapport 2017. 2018:144

82 Trafikverkets Miljörapport 2017. 2018:144

83 Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

84 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader. Trafikanalys, Rapport 2018:7

Tabell 3. Utsläpp av kväveoxider, kolväten och fina partiklar (PM_{2,5}) från vägtrafiken 1990–2017.

Emissioner/år	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	Förändring 2016–2017 (procent)	Förändring 1990–2017 (procent)
Kväveoxider (kton)										
Personbil	74	65	44	27	20	23	24	24	0	-68
Lätt lastbil	5,8	6,3	5,6	6,4	6,3	6,1	6,2	5,8	-7	-1
Buss	13	12	10	8	7	4	4	3	-9	-75
Tung lastbil	47	44	46	40	27	15	15	11	-15	-77
Motorcykel/moped	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-1	121
Totalt	140	127	107	82	60	49	46	44	-6	-69
Kvävedioxid (kton)										
Personbil	3,8	3,4	2,6	2,2	3,8	6,8	6,9	7,2	1	86
Lätt lastbil	0,3	0,4	0,5	1,5	2,1	2,2	2,2	2,0	-8	521
Buss	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	-5	-56
Tung lastbil	3,3	3,1	3,2	2,8	2,4	1,4	1,2	1,0	-12	-68
Motorcykel/moped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1	121
Totalt	8,4	7,7	7,1	7,1	8,8	10,9	10,9	10,6	-3	27
Kolväten (kton)										
Personbil	128	92	58	34	20	9,1	8,5	8,0	-7	-94
Lätt lastbil	7,8	6,7	3,7	1,8	0,9	0,3	0,3	0,3	-4	-96
Buss	1,4	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	-8	-93
Tung lastbil	2,9	2,6	2,3	1,8	0,9	0,4	0,3	0,3	-8	-91
Motorcykel/moped	1,4	1,2	1,7	1,9	1,4	0,8	0,7	0,7	-1	-46
Totalt	142	104	66	40	23	11	11	9,4	-6	-93
Avgaspartiklar (ton)										
Personbil	656	573	671	545	454	249	229	213	-7	-68
Lätt lastbil	274	273	460	443	349	193	177	145	-15	-47
Buss	674	567	337	198	110	50	42	37	-11	-95
Tung lastbil	1738	1511	1207	883	494	258	207	176	-15	-90
Motorcykel/moped	37	29	35	32	21	12	10	10	-4	-73
Totalt	3380	2954	2710	2102	1428	761	660	581	-12	-83

Källa: Trafikverkets Miljörapport 2017

Tabell 4. Marginalkostnader för luftföroreningar 2012.

Kostnader anges i kronor per kilo, i 2012 års prisnivå.^{85, 86}

Lätta fordon	Tätort	Landsbygd
Avgaspartiklar	1620	99
Kväveoxider	69	42
Tunga fordon	Tätort	Landsbygd
Avgaspartiklar	1220	101
Kväveoxider	42	37

85 Nilsson, J.-E. och Johansson, A. (2014), Samkost – Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

86 Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader. Trafikanalys, Rapport 2018:7

1.5.3 Utsläpp från småskalig vedeldning

Större delen av utsläppen av skadliga föroreningar från småskalig vedeldning uppkommer som ett resultat av ofullständig förbränning vilket till stor del beror av användande av äldre eldningsutrustning. Även modern eldningsutrustning kan på grund av pyreldning ge upphov till ofullständig förbränning.

Småskalig fastbränsleeldning bidrar till utsläpp till luft av bland annat fina partiklar (PM_{2,5}), polyaromatiska kolväten (PAH), flyktiga organiska ämnen samt kväveoxider. De totala utsläppen av bens(a)pyren i Sverige 2016 var 3,9 ton, varav cirka tre ton (80 procent) kom från småskalig vedeldning.⁸⁷ Utsläppen av småskalig vedeldning utgör även cirka 25 procent av de totala sotutsläppen, och är därmed den största enskilda källan till utsläpp av sot i Sverige.

Utsläppen från småskalig vedeldning beräknas ge upphov till 900 förtida dödsfall i Sverige varje år⁸⁸. Att antalet är så högt beror på att utsläppen ofta sker i tätorter i direkt anslutning till boendemiljön. Även i de fall som de enskilda utsläppen är små kan exponeringen bli hög, eftersom exponeringen från flera hus sammanfaller i tid under den kalla årstiden. Till detta tillkommer att även lägre halter i boendemiljö kan ha skadliga hälsoeffekter, eftersom exponeringen sker regelbundet över längre tid.

Studier där antalet akutbesök för astma undersöks tyder på att effekterna av fina partiklar (PM_{2,5}) i områden påverkade av vedeldning liknar dem som syns i mer urbana områden där biltrafik och industrier dominerar. I staden Libby i Montana, USA, byttes 98 procent av 1 100 stycken dåliga vedkaminer ut mot moderna kaminer eller andra uppvärmningssätt. De två följande åren minskade vintermedelvärdet av fina partiklar (PM_{2,5}) med nära 28 procent, motsvarande 7,5 mikrogram per kubikmeter. En kartläggning av barns astma-symtom i samma område visade att dessa hade minskat med 27 procent. Även vanliga förkylningar, bronkit och flera andra luftvägsbesvär minskade.

En bättre kartläggning av småskalig vedeldning och halter av bens(a)pyren behöver göras, både i mindre tätorter och i städer, för att få ett bättre underlag för bedömning av exponering och hälsorisker. Resultat från barnens miljöhälsoenkät 2011 visar att andelen barn som har grannar som eldar i närheten av bostaden är större i Norrland jämfört med övriga Sverige.⁸⁹ Resultaten av mätningar gjorda av SMHI tyder på att miljökvalitetsmålet för bens(a)pyren även kan överskridas på mindre orter med intensiv småskalig vedeldning.⁹⁰

87 Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Bensapyren-utslapp-till-luft-fran-ved/>

88 Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL, Svenska miljöinstitutet. No. C317, June 2018

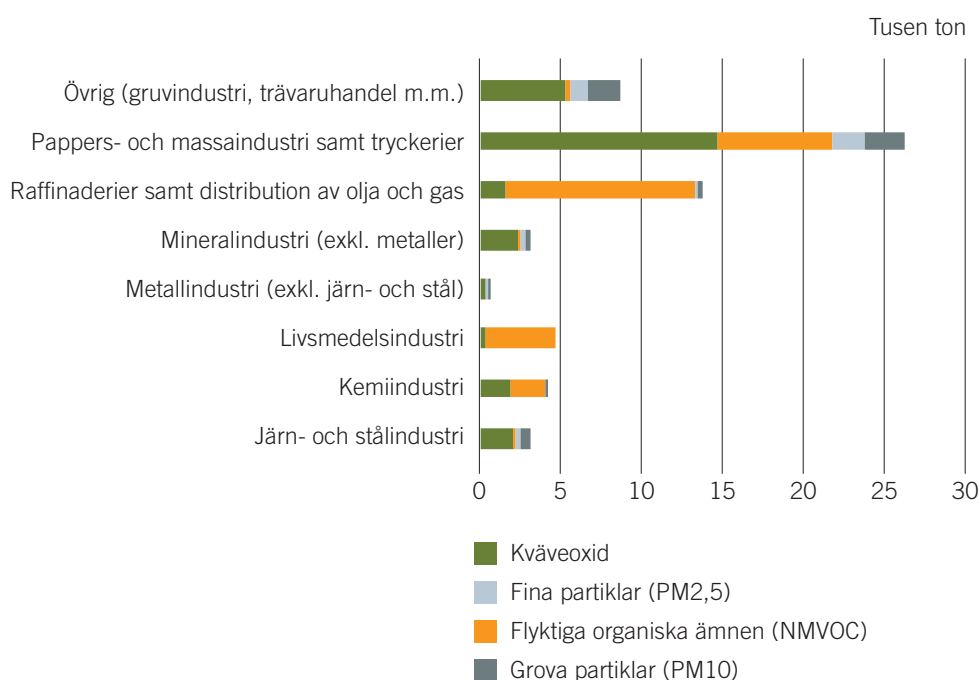
89 Miljöhälsorapport Norr 2013: Barns hälsa och miljö i Norrland

90 SMHI, Meteorologi, Nr 159, 2015.

1.5.4 Utsläpp från industri

När det gäller industrin står pappers- och massaindustrin samt raffinaderier för de största aggregerade utsläppen av de luftföroreningar som är av betydelse för miljö kvalitetsmålet friskluft.

Figur 11. Industrins utsläpp av kväveoxider, organiska ämnen samt fina partiklar (PM_{2,5}) och grova partiklar (PM₁₀) 2016



Källa: SCBs statistikdatabas

Industrin är den sektor som har de näst största utsläppen av kväveoxider. Sektorn svarar för 22 procent av de totala utsläppen, varav ungefär hälften kommer från förbränning inom industrin och den andra hälften från industriella processer. Utsläppen från förbränning har halverats och utsläppen från industrins processer har minskat med 30 procent sedan 1990. Kväveoxidavgiften är den främsta orsaken till att utsläppen nu är lägre. 2016 stod papper- och massaindustrins sodapannor för 74 procent av processutsläppen.

Industrin bidrar med 16 procent av utsläppen av flyktiga organiska ämnen. Raffinaderierna är den största industriella utsläppskällan. Utsläppen av flyktiga organiska ämnen från raffinaderier har minskat med 63 procent sedan 1990.

Sedan 1990 har utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) från industrin minskat med 77 procent. Framför allt har utsläppsminskningar från industriprocesserna för tillverkning av papper och massa bidragit. 2016 stod industrin för nästan en fjärdedel av de totala svenska utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}).

Industrin är en betydande utsläppskälla av grova partiklar (PM₁₀), och man svarar för 16 procent av Sveriges totala utsläpp. Av industrins utsläpp kommer en tredjedel från pappers- och massaindustrin samt från tryckerier. Striktare regler för industriutsläpp, samt det faktum att bästa tillgängliga teknik har använts, har minskat utsläppen med tre fjärdedelar sedan 1990.

1.5.5 Utsläpp från sjöfarten

Den regionala uppföljningen visar att i kustnära kommuner är inte bara vägtrafik utan också utsläpp från sjöfarten av betydelse för de uppmätta halterna av kvävedioxid.

Utsläpp från fartyg i Östersjön har rapporterats vara cirka 342 000 ton kväveoxid och cirka 10 000 ton fina partiklar (PM_{2,5}) för 2015. Utsläppen av kväveoxider har ökat med 5,6 procent jämfört med 2014, vilket främst beror på ökat transportarbete. Men utsläppen verkar vara oförändrade om man ser på hela perioden, 2006–2015.⁹¹ Utsläppsstatistiken för 2015 baseras på över 1,65 miljarder positionsrapporter, AIS-meddelanden, som skickades av 21 616 olika fartyg. De flesta positionsrapporter härrör från den sydvästra delen av Östersjön nära de danska och de södra svenska sjöområdena.⁹²

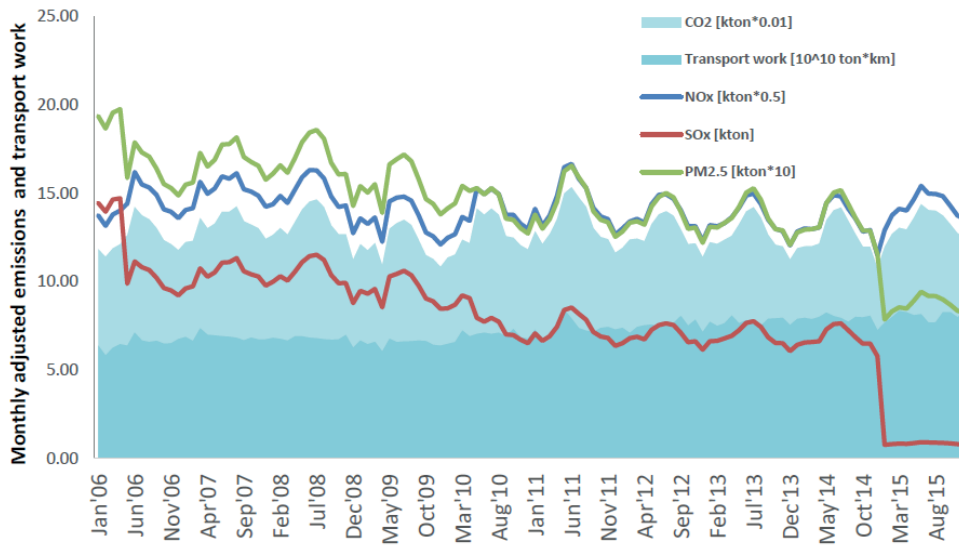
Utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) från Östersjön har minskat gradvis sedan 2006, framför allt på grund av skärpta utsläppskrav för svaveloxider i Östersjöns SECA⁹³-område. Från och med 2015 fick marina bränslen i SECA-områden maximalt innehålla 0,1 procent svavel eller mindre. Detta har även bidragit till minskade utsläpp av fina partiklar (PM_{2,5}), med 36 procent. Minskningen av partikelutsläpp är inte lika stor som för svaveloxid (88 procent), eftersom merparten av de partiklar som släpps ut i området utgörs av komponenter som inte innehåller svavel.

91 Emissions from Baltic Sea shipping in 2015. Maritime Working Group, Tallinn, Estonia, 6–8 September 2016. Baltic Marine Environment Protection Commission. MARITIME 16–2016, 4-2

92 Beräknade mängder av utsläpp är baserat på AIS-positionsrapporter från fartyg som mottas från markbundna basstationer i Östersjöländerna och samlades till den regionala HELCOM AIS-dataservern. Som ett led i det globala sjösäkerhetssystemet krävs nu att fartyg över 300 GT sänder sina positioner med hjälp av det automatiska identifieringssystemet. AIS är ett system för kollisionssavvikelse för fartyg. Den ska användas med kartor, kikare, radar och tvåvägsradio för att identifiera fartyg och deras avsedda kurs.

93 Utsläppskontrollområde (Emission Control Area, ECA) är ett område till sjöss där man beslutat om obligatoriska metoder för att minska fartygsgenererade luftutsläpp av kväveoxid, svaveloxid och partiklar. Östersjön, Nordsjön och engelska kanalen är ett svavelkontrollområde (SECA).

Figur 12. Säsongsvariationer av utsläpp från fartyg i Östersjön 2006–2015



Figuren visar att utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) minskade rejält efter införandet av skärpta regler för svaveloxidutsläpp 2015. Kväveoxidutsläppen har däremot varit oförändrade sett över hela perioden.

1.5.6 Utsläpp från flygplatser

Flera studier visar att marknära utsläpp av fina och grova partiklar (PM_{2,5} och PM₁₀), kväveoxider samt flyktiga organiska ämnen från flygplatser dels påverkar luftkvaliteten i närområdet dels kan vara av regional betydelse för luftkvaliteten.^{94,95} Studier har visat att den största delen av utsläppen av kväveoxider från flygplan sker vid start (cirka 20 procent) samt vid klättring till högre höjd under utflygningen (cirka 50 procent).⁹⁶

I Danmark har utsläppen på flygplatser kartlagts för att utvärdera luftföroreningarna på flygplatsen och konsekvenser för arbetarnas hälsa. Kartläggningen visade att det är särskilt de ultrafina partiklarna (PM₁) från flygbränsle som är särskilt problematiska.⁹⁷

De större svenska flygplasterna övervakar halter av kväveoxider innanför flygplatsområdet – mätstationerna är placerade där många av passagerarna vistas. Kravet om miljörapportering för flygplatserna omfattar dock inte kartläggning av flygplatsernas bidrag till halter av luftföroreningar i bostadsnära områden. Halterna av fina partiklar (PM_{2,5}) övervakas inte vid någon flygplats sedan 2016, medan enstaka flygplaster övervakar halterna av grova

94 Se genomgång i Yang, X., et al., Characterization of aircraft emissions and air quality impacts of an international airport, J. Environ. Sci. (2018), <https://doi.org/10.1016/j.jes.2018.01.007>

95 <http://www.environmental-protection.org.uk/policy-areas/air-quality/air-pollution-and-transport/aviation-pollution/>

96 Yang, X., et al., Characterization of aircraft emissions and air quality impacts of an international airport, J. Environ. Sci. (2018), <https://doi.org/10.1016/j.jes.2018.01.007>

97 AIR POLLUTION IN AIRPORTS. Ultrafine particles, solutions and successful cooperation. The Danish Ecocouncil. March 2012.

partiklar (PM10).⁹⁸ Arlanda har haft viss övervakning av halterna av fina partiklar (PM2,5) fram till 2015. Miljörapporten 2017 för Arlanda visade överskridanden av preciseringens dygnsmedelvärde för grova partiklar (PM10) vid huvudingången till Terminal 4.⁹⁹ Den högsta dygnsmedelhalten uppmättes till 56 mikrogram per kubikmeter under ett dygn i februari. Februari var även den månad som hade det högsta månadsmedelvärdet (25,2 mikrogram per kubikmeter).

Eftersom det saknas mätdata för att kunna jämföra gällande riktvärden för marknära ozon till miljökvalitetsmålet Frisk luft (avseende timmedelvärde respektive åttatimmarsmedelvärde), har istället jämförelse gjorts mot det tidigare generationsmålet. Det tidigare generationsmålet för marknära ozon innebär att ozonhalten inte bör överstiga 50 mikrogram per kubikmeter i medelvärde under sommarhalvåret (april–oktober) 2020. Medelhalten för sommarhalvåret på Stockholm Arlanda har varit högre än det tidigare generationsmålet varje år de senaste åren – medelhalten under 2017 var 56 mikrogram per kubikmeter. På Bromma flygplats mäts halter av flyktiga organiska kolväten och kväveoxider på flygplatsområdet. Inga överskridanden är redovisade för dessa ämnen.¹⁰⁰

1.6 Miljöarbete

1.6.1 Miljözoner för lätta och tunga fordon

Trafikförordningen¹⁰¹ ger kommuner möjlighet att inrätta miljözoner. Miljözoner är ett effektivt sätt att utestänga äldre fordon, som ofta står för de största utsläppen, i särskilt föroreningskänsliga miljöer. Reglerna har fram till 2018 varit inriktade på enbart tung trafik (miljözon 1). Reglerna finns införda i åtta städer för tunga fordon¹⁰². Regelverket omfattar även en skärpning av vilken avgasklass som kan köra i miljözon för tunga fordon från och med 2017 (euro 5), samt ytterligare en skärpning från och med 2021 (euro 6).

De av regeringen nyligen beslutade ändringarna i trafikförordningen betyder att från 1 januari 2020 får kommuner även möjlighet att införa miljözoner för lätta fordon (miljözon 2 och 3).¹⁰³ Införande av miljözon 2 ger möjlighet att utestänga bensin- och dieslbilar i avgasklass euro 4 och äldre samt från 2022 även dieslbilar i avgasklass euro 5. I miljözon 3 ställs högst krav, och det betyder att endast utsläppsfria fordon och gasdrivna fordon tillåts i området.

⁹⁸ www.swedavia.se

⁹⁹ Miljörapport Arlanda 2017. Swedavia. <https://www.swedavia.se/contentassets/3ccd5eee-926149979ca1c7a96d7fba72/miljorapport-2017.pdf>

¹⁰⁰ Miljörapport Bromma 2017. Swedavia. <https://www.swedavia.se/globalassets/bma/miljo/miljoerapport-bromma-2017.pdf>

¹⁰¹ Trafikförordning 1998:1276

¹⁰² <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Miljozoner/>

¹⁰³ <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/08/forordningsandringar-om-miljozoner/>

Det är ännu bara Stockholm som planerar att använda sig av de nya miljözonerna, i vilken utsträckning är dock inte bestämt.

1.6.2 Omställning till en fossilfri transportsektor

Energimyndigheten fick 2016 i uppdrag av regeringen att samordna omställningen till en fossilfri transportsektor. Omställning kan, utöver att ge mindre utsläpp av växthusgaser, också bidra till ett hållbart samhälle och en god luftkvalitet.

Energimyndighetens uppdrag omfattade att ta fram en strategisk plan för omställningen, att samordna arbetet för omställning, att föra dialog med relevanta aktörer och aktörsgrupper samt att verka för synergier med andra nationella satsningar. Boverket, Naturvårdsverket, Trafikverket, Transportstyrelsen och Trafikanalys pekades ut som myndigheter som skulle bidra till arbetet. Den strategiska planen¹⁰⁴ Nationell strategi för att ställa om till en fossilfri transportsektor överlämnades till regeringen våren 2017.

Myndigheterna formulerade också ett antal grundläggande principer som de anser bör gälla i omställningsarbetet, och kom överens om att omställningen till fossilfrihet behöver stå på tre ben:

- Ett mer transporteffektivt samhälle.
- Energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster.
- Högre andel förnybara drivmedel.

Med ett transporteffektivt samhälle menas ett samhälle där trafikarbetet med energiintensiva trafikslag såsom personbil, lastbil och flyg minskar. Detta kan ske både genom överflyttning till mer energieffektiva färdmedel och trafikslag samt genom att transporter effektiviseras, kortas eller ersätts helt. Effektivisering av transporter kan ske genom exempelvis ökad fyllnads- och belägningsgrad i gods- och personfordon. Transporter kan kortas genom exempelvis en mer tät och funktionsblandad bebyggelse. Ersättning av transporter kan ske via bland annat resfria möten eller förändrade arbetssätt och konsumtionsval. I och mellan städer och tätorter är en överflyttning till andra alternativ än personbil och lastbil enklare än på landsbygden där bilen är fortsatt viktig. I arbetet med den strategiska planen för omställningen till en fossilfri transportsektor togs också en underlagsrapport fram för sjöfart. I rapporten redovisas ett antal förslag på styrmedel och åtgärder för hur utsläppen av växthusgaser från sjöfart kan minska. Flera av förslagen kan också bidra till minskade utsläpp av luftföroreningar från sjöfart. De två förslag som tydligast tar hänsyn till luftkvaliteten i hamnar och kustnära städer är:

- att förlänga skattenedsättningen för landansluten el i hamn efter 2020

104 <http://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/fossilfria-transporter/nationell-strategi-for-att-stalla-om-till-en-fossilfri-transportsektor/>

samt

- att införa skattenedsättning för dels landansluten el i hamn för fartyg med bruttodräktighet under 400 dels för laddning av batterier för eldrivna fartyg samt för direktöverförd el till lindragna elfärjor.

Underlagsrapporten för luftfart innehåller främst styrmedel och åtgärder för att främja förnybart flygbränsle (biodrivmedel).

1.6.3 Omställning mot ett minskat trafikarbete

Regeringen har i år beslutat om ett nytt etappmål i miljömålssystemet: Andelen persontransporter med kollektivtrafik, cykel och gång i Sverige ska vara minst 25 procent 2025, uttryckt som personkilometer, i riktning mot att på sikt fördubbla andelen för gång-, cykel- och kollektivtrafik.

Målet är tänkt att stimulera till ett större användande av alternativa transportmedel med mindre eller inga utsläpp, för att på längre sikt kunna ge en förbättrad luftkvalitet i städerna. För att kunna följa utvecklingen och se effekter av styrmedel på etappmålet har en ny indikator för resvanor tagits fram i miljömålssystemet baserat på Trafikanalys resvaneundersökning.

Ett arbete med omställning av samhället mot ett effektivare transportsystem och minskat trafikarbete pågår och är finansierat av medel för klimatåtgärder.^{105, 106} Men ännu saknas en analys om omfattningen av åtgärder som genomförs, samt vilket bidrag det ger till lägre halter av luftföroreningar. Det saknas även grundläggande uppgifter på regional nivå för hur mycket av statliga infrastrukturmedel som går till respektive färdmedel: väg, järnväg, kollektivtrafik och cykel. Därmed är det svårt att få en bild av i vilken grad det sker en omställning mot minskat trafikarbete.

1.6.4 Nya krav till pålitliga utsläppstester för fordon samt förstärkt tillsyn

Miljöklasser används för att ställa krav på fordons utsläpp. De anger högsta tillåtna utsläpp av en rad olika luftföroreningar för bilar, lastbilar och bussar. De utsläpp som regleras genom miljöklassificeringen av bilar¹⁰⁷ är för bensindrivna fordon kolmonoxid (CO), kolväten (HC) samt kväveoxider (NOx). För dieseldrivna fordon regleras också fina partiklar (PM_{2,5}).

Personbilar och lätta transportfordon som säljs nya i Sverige måste klara kraven för Euro 6. För nya tunga fordon gäller Euro VI. Utsläppen mäts i standardiserade provmetoder i samband med typgodkännande av fordonet/

¹⁰⁵ Regional miljömålsrapport

¹⁰⁶ https://trafikverket.ineko.se/Files/svSE/26970/Ineko.Product.RelatedFiles/2017_126_nationellt_cykelbokslut_2016.pdf, sid 18.

¹⁰⁷ Tunga fordons euroklasser markeras med romerska siffror medan lätta fordons euroklasser markeras med numeriska siffror.

motorn.¹⁰⁸ I teorin kan verklig körning ge både högre och lägre utsläpp beroende på körstil, trafikförhållanden, hur fordonen underhålls etc. Men det har varit känt länge att utsläppen i verklig körning är större än vad som uppmäts under testcykeln.¹⁰⁹

I 2015 uppmärksammade amerikanska EPA¹¹⁰ att en biltillverkare manipulerade sina fordon för att klara av testcykeln. Händelsen fick stort genomslag och benämndes diesel-gate. En uppskattning är att överträdelsen leder till 5 000 förtida dödsfall i Europa jämfört med ifall utsläppen hade stämt överens med avgaskraven.¹¹¹

På bakgrund av diesel-gate reviderades 2016 Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG. Direktivet innehåller säkerhets- och miljökrav som motorfordon måste följa innan de släpps ut på EU-marknaden, och flera av bestämmelserna skärptes. Revisionen ledde till en ny typgodkännandelagstiftning (RDE, Real Driving Emissions) med nya testcykler som bygger på mer verklighetstroga testcykler samt mätning i verklig trafik. Med start i september 2017 kommer det nya regelverket gälla för alla nya bilmodeller, och från och med september 2019 kommer den gälla för alla nya bilar.¹¹² I samband med att den nya lagstiftningen införs höjdes gränsvärdena, det vill säga de nya kravnivåerna är mildare än tidigare. De nya utsläppstesterna kommer att säkerställa mer pålitliga resultat. Det leder till att utsläpp av kväveoxider och fina partiklar (PM_{2,5}) kommer att mätas mer tillförlitligt och under riktiga körförhållanden (RDE-test).¹¹³

Ytterligare nya bestämmelser röstades genom 19 april 2018 i parlamentet. Bestämmelserna ska öka och förstärka tillsynen av att fordon uppfyller miljökraven, vilket kommer leda till mindre utsläpp av skadliga bilavgaser. De nya reglerna blir obligatoriska för alla nya fordonsmodeller från och med den 1 september 2020.

1.6.5 Nya ekonomiska styrmedel och omställning till eldrivna fordon

I juli 2016 införde regeringen en premie för att skynda på elektrifieringen av transportsektorn och bidra till en hållbar stadsmiljö (elbusspremien). I december 2017 ändrades regelverket för att göra det möjligt för fler att ansöka och på det sättet öka antalet elbussar i trafik¹¹⁴. 2018 förlängdes elbusspremien med 100 miljoner kronor per år för perioden 2019–2023.

108 För personbilar, minibussar och lätta fordon anges utsläppen i g/km blandad körning för fordonet. För tunga fordon anges utsläppen i g/kWh för motorn d.v.s. utsläppet anges för motorn och är inte kopplat till det fordon motorn är installerad i.

109 Cycle Beating and the EU Test Cycle for Cars, European Federation for Transport and Environment. T&E 98/3. 1998.

110 VW Notice of Violation, Clean Air Act. US Environmental Protection Agency. 18 Sept 2015

111 Impact of excess NO_x emissions from diesel cars on air quality, public health and eutrophication in Europe. Johnson et al 2017

112 http://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/environment-protection/emissions_en

113 Detta test kompletterar ett nytt, mer realistiskt laborietestförfarande (WLTP-test).

114 Förordning om ändring i förordningen (2016:836) om elbusspremie; utfärdad den 21 december 2017. SFS 2017:1341

Elbusspremien ger stöd till bussar som helt eller delvis drivs på el, samt bussar vars el kommer från en bränslecell. Premien riktas till trafikföretag, den regionala kollektivtrafikmyndigheten eller den som de regionala kollektivtrafikmyndigheterna har överlämnat befogenhet åt. Premien täcker en del av merkostnaden för elbussar i förhållande till konventionella bussar.

Regeringen införde hösten 2017 en elfordonspremie som innebär att privatpersoner kan söka bidrag för elcyklar och elmopeder, och starten för ansökningar skedde i februari 2018.

Med syfte att bygga ut infrastrukturen för elfordon i Sverige driver Trafikverket en innovationsupphandling av tekniker för elvägar, med stöd av Vinnova och Energimyndigheten. De ser även behov att se över den nationella transportplanen för infrastruktur för att se hur den kan innehålla en planering för utbyggnad och finansiering av elvägar.

1.6.6 Nya krav till arbetsmaskiner

Sedan 1997 har det funnits EU-gemensamma krav för utsläpp av luftföroreningar (partiklar, kväveoxider, kolmonoxid och kolväten) från motorer i arbetsmaskiner som säljs på den europeiska marknaden (direktiv 97/68/EC samt 2000/25/EG och dess tilläggsdirektiv).¹¹⁵ EU:s regelverk innebär införande av successivt strängare krav, dels för nya typgodkännanden, dels för nya motorer. Steg I, II, III, IV och V står för nivåer på avgaskrav med gränsvärden och provbetingelser. Kraven gäller när motorn sätts på marknaden, säljs eller registreras. Hösten 2016 trädde en ny EU-förordning i kraft (2016/1628) med nya krav (steg V), som förutom skärpta krav även innebär att vissa tidigare oreglerade motorer inkluderas samt ställer krav på partikel-massa.

Naturvårdsverket lämnade i april 2018 ett uppdrag till regeringen med bland annat förslag till åtgärder för att minska utsläpp från arbetsmaskiner i riktning mot att nå miljökvalitetsmålen Frisk luft och Begränsad klimatpåverkan.¹¹⁶ Naturvårdsverket föreslår där ett nytt register för arbetsmaskiner som ska kunna användas för miljöstyrning. Med ett register kan arbetsmaskiner inkluderas i regelverket om miljözoner så att krav kan ställas på mindre utsläpp inom stadskärnor där miljözoner inrättats. Ett register underlättar även möjligheterna dels att ställa krav i upphandlingar dels att följa upp sina ställda krav. Naturvårdsverket föreslår även att skattereduktionen för diesel fasas ut, till 2025 för skogsbruk och gruvdrift samt till 2030 för jordbruk och vattenbruk.

¹¹⁵ 2002/88/EC, 2004/26/EC, 2006/105/EC, 2010/26/EU, 2011/88/EU och 2012/46/EU

¹¹⁶ <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6826-4.pdf>

1.6.7 Nytt avgiftssystem och nya utsläppskrav till fartyg

Nya avgiftssystem för farleder och lotsning trädde i kraft 1 januari 2018. Till skillnad från tidigare avgiftssystem, som differentierades utifrån utsläpp av kväveoxider, har syftet med de nya farledsavgifterna varit att i större utsträckning ta hänsyn till fartygens totala miljöpåverkan. Detta sker genom att avgiften differentieras utifrån ett antal miljöpåverkande parametrar med tyngdpunkt på att särskilt minska utsläppen av kväveoxider, koldioxid och partiklar. Det nya avgiftssystemets utformning innebär att vissa fartyg får betala avsevärt högre avgifter jämfört med tidigare avgiftssystem, men samtidigt ges fler fartyg ekonomiska incitament att vidta fler och i vissa fall mindre kostsamma miljöförbättrande åtgärder.

2016 beslutade den internationella sjöfartsorganisationen IMO att utse Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen till kontrollområden för kväveoxider (NECA, NO_x Emission Control Area). Det nya regelverket kommer från och med 2021 att ställa krav på 80 procents lägre utsläpp från nya fartyg jämfört med dagens gränsvärden. Dock är livslängden för fartyg normalt 25 år eller mer, så betydelsen för miljökvalitetsmålet kommer sannolikt att bli ringa och först ha betydelse när en större andel av flottan har bytts ut. Sedan 2015 är samma geografiska område svavelkontrollområde (SECA-område) där 0,1 procent svavel är högsta tillåtna halt i fartygsbränsle.¹¹⁷ För mer information om SECA och NECA, se den fördjupade utvärderingen av miljökvalitetsmålet Bara Naturlig Försurning.

1.6.8 Nya krav för småskalig vedeldning

Kraven på maximala utsläpp från fastbränslepannor och rumsvärmare har ändrats, och lagbundna krav på minimal verkningsgrad har införts. Ändringarna har skett i Boverkets byggregler (BBR), vilket betyder att de ändrade kraven aktualiseras när byggherren vidtar en byggåtgärd såsom installation i befintlig byggnad. Från den 1 juli 2018 tillämpas de ändrade reglerna vid byggåtgärd med fastbränslepanna. Från den 1 januari 2019 tillämpas ändrade regler vid installationer av kaminer och vedspisar, som eldas med pellets och ved. Ändringarna innebär att kraven i BBR närmar sig EU:s ekodesignkrav. Det är positivt, men utbytestakten av traditionell eldningsutrustning bedöms vara låg, och livslängden för vedpannor är lång (cirka 30 år).

Vägledningsbroschyren Tänd i toppen, som distribuerades till svenska kommuner under vintern 2017/2018, kan ge en viss effekt på utsläpp från gamla pannor. Kampanjen har även en webbplats som riktar sig till allmänheten.¹¹⁸

Regeringen har gett Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter i uppdrag att klarlägga hur stora utsläppsminskningar från småskalig vedeldning

117 <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/andrade-krav-for-vedspisar-kaminer-och-pannor/>

118 <http://www.naturvardsverket.se/vedeldning> Digital version av broschyren: <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forbranning/tand-i-toppen-broschyr-tryck.pdf>

som krävs för att preciseringarna i miljökvalitetsmålet Frisk luft ska nås. I arbetet ingår också att kartlägga och analysera utsläpp från småskalig vedeldning efter samråd med SMHI.¹¹⁹ Särskilt fokus ska läggas på utsläpp av bens(a)pyren, fina partiklar (PM_{2,5}) och sot.

Inom ramen för detta uppdrag ska Naturvårdsverket även lämna förslag till ett nytt etappmål för att minska påverkan på luftkvalitet av småskalig vedeldning. Även möjligheten att med ekonomiska styrmedel minska påverkan på luftkvaliteten av småskalig vedeldning ska utredas av Naturvårdsverket i samarbete med Energimyndigheten. Uppdraget ska redovisas senast den 15 februari 2019.¹²⁰

1.6.9 Nya krav på stora och medelstora förbränningsanläggningar

I november 2015 antogs EU:s direktiv för medelstora förbränningsanläggningar (MCP-direktivet). Förbränningsanläggningar som omfattas av direktivet är enskilda pannor, motorer och gasturbiner, i vilka det inte förbränns avfallsklassat bränsle och som har en installerad effekt mellan 1 och 50 megawatt.

Naturvårdsverket redovisade ett förslag till ny förordning om medelstora förbränningsanläggningar i april 2017¹²¹ tillsammans med en kartläggning och utvärdering av svenska anläggningar. Regeringen fattade beslut om ny förordning (SFS 2018:471) om medelstora förbränningsanläggningar i april 2018. Luftföroreningar som begränsas av direktivet är svaveldioxid, kväveoxider och stoft.

Enligt den utvärdering som utfördes av Naturvårdsverket klarar idag svenska anläggningar kraven för svaveldioxid och kväveoxider men kan behöva genomföra åtgärder för att klara kraven på utsläppsnivåer för stoft. Kraven för nya anläggningar trädde ikraft 20 december 2018, och kraven för befintliga anläggningar träder ikraft 2025 för de större anläggningarna (5–50 MW) samt 2030 för de mindre anläggningarna (1–5 MW).

Reviderade BAT-slutsatser med tillhörande BREF-dokument¹²² för stora förbränningsanlägg offentliggjordes den 17 augusti 2017 i EUT (Europeiska unionens officiella tidning). Från och med verksamhetsåret 2018 är svenska verksamhetsutövare pålagda att redogöra för hur dessa slutsatser följs eller planeras att följas till Naturvårdsverket.¹²³ Kraven i BAT-slutsatserna ska

119 Regleringsbrev för budgetåret 2017 avseende Naturvårdsverket. 20 dec 2016. I:12.

M2016/02982/S(delvis), M2016/02923/S, M2016/02948/M m.fl. Se bilaga 1. <http://www.naturvardsverket.se/upload/om-naturvardsverket/finansiering/regleringsbrev-2017.pdf>

120 Strategi för Levande städer – politik för en hållbar stadsutveckling. 12 April 2018. Skr. 2017:18/230. <https://www.regeringen.se/4971fa/contentassets/b5640fd317d04929990610e1a20a5383/171823000webb.pdf>

121 Genomförande av MCP-direktivet” Naturvårdsverket, 2017, rapport 6765

122 Verksamheter ska enligt Miljöbalken tillämpa bästa möjliga teknik (BAT) för att minska miljöpåverkan, som beslutas i EU, och beskrivs i BAT-referensdokument (BREF).

123 Promemoria. Förslag till ändring i industriutsläppsförordningen (2013:250) med anledning av beslutade BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar (2017/75/EU). Dnr. NV-08001-17

uppfyllas inom fyra år efter det att slutsatserna är publicerade. Dokumenten innehåller beskrivning av tekniker för att minska bildningen av kväveoxid samt reducera utsläpp av grova partiklar (PM₁₀). Cirka 200 svenska stora förbränningsanläggningar omfattas av de reviderade BAT-slutsatserna.

Naturvårdsverket bedömer att vissa BAT-slutsatser kan leda till behov av förändrade kontroller och mätningar eller åtgärder för utsläppsbegränsning, men som helhet kommer de beslutade BAT-slutsatserna endast att ha en begränsad effekt för svenska anläggningar vad gäller utsläpp.

1.6.10 Krav till Luftvårdsprogram i Takdirektivet

EU:s direktiv om nationella utsläppstak för luftföroreningar, även kallat takdirektivet, antogs 2001 och reviderades i 2016. Som del i det svenska genomförandet utfärdades en förordning 31 maj 2018 (Luftvårdsförordning 2018:740).

Ett nytt element i det reviderade takdirektivet är att samtliga medlemsländer ska ta fram, anta och genomföra så kallade nationella luftvårdsprogram som redovisar hur man planerar att fullfölja sina åtaganden. Det första nationella programmet ska rapporteras in till EU senast 1 april 2019 och sedan ska detta uppdateras och revideras minst vart fjärde år framöver. Det är Naturvårdsverkets som ansvarar för att ta fram underlag till nationellt luftvårdsprogram för Sverige. Underlag till det första programmet redovisades till miljö- och energidepartementet 1 februari 2018.

Jämfört med den senaste prognosen till 2030¹²⁴ uppskattar Naturvårdsverket att Sverige klarar de nya förpliktelserna i takdirektivet för 2020. Sverige behöver dock få till stånd ytterligare utsläppsminskningar, framför allt för kväveoxider och ammoniak, för att kunna uppfylla taken för 2030 i det reviderade direktivet.

Regeringen beslutade 2018 om ett nytt etappmål för luftföroreningar: utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid, flyktiga organiska ämnen, ammoniak och fina partiklar (PM_{2,5}) ska senast 2025 motsvara de reduktionsnivåer för 2025 som framgår av takdirektivet.¹²⁵

1.6.11 Utvecklingen i internationella processer och styrmedel

Luftvårdsfrågan har de senaste åren kommit att bli alltmer global och många internationella organisationer såsom WMO, WHO, Arktiska Rådet, OECD, UNEP och CCAC har frågan högt upp på sina agendor för de kommande åren. I december 2017 antog FN:s miljöförsamling en resolution om luftföroreningar och vikten av att minska dess negativa effekter i ett globalt per-

124 <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhall/EU-och-internationellt/EUs-miljoarbete/Luftvardspolitik/EUs-utslappstakdirektiv/Sveriges-atagande-enligt-nya-takdirektivet-Nec2/>

125 (EU) 2016/2284 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar, om ändring av direktiv 2003/35/EG och om upphävande av direktiv 2001/81/EG)

spektiv. Internationellt samarbete diskuterades även under den internationella workshopen Saltsjöbaden VI, för vilken Sverige stod som värd i mars 2018. Workshopen samlade cirka 200 experter och forskare från 35 länder och fem kontinenter samt representanter för mer än 20 internationella organisationer för att dra upp riktlinjer och rekommendationer för det framtida luftarbetet.¹²⁶

FN:s luftvårdskonvention (CLRTAP) har sedan slutet av 1970-talet styrt arbetet med att minska luftburna utsläpp i ett samarbete mellan europeiska länder, Kanada och USA. Göteborgsprotokollet ställer krav på ländernas utsläpp av svavel- och kväveoxider, ammoniak, flyktiga organiska ämnen och partiklar. För miljö kvalitetsmålet Frisk luft har protokollet främst betydelse för de långdistanstransporterade luftföroreningarna. Protokollet ger därmed bättre förutsättningar att nå preciseringarna för främst marknära ozon och fina partiklar (PM_{2,5}).

Göteborgsprotokollet reviderades 2012, och i det nya protokollet åläggs Sverige att fram till 2020 minska utsläppen med 36 procent för kväveoxider och med 19 procent för fina partiklar (PM_{2,5}), jämfört med utsläppsnivåerna 2005. Revideringen träder i kraft då 2/3 av parterna till det ursprungliga protokollet har ratificerat. Enligt EU-kommissionens tolkning av Lissabon-fördraget ska medlemsländerna synkronisera sin ratificeringsprocess med EU, vilket tyvärr medfört förseningar. Protokollet väntas träda ikraft under 2018.

Varje partsland ska, när man vidtar åtgärder för att minska utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}), så långt man finner det lämpligt, fokusera på de källor som är kända för att släppa ut stora mängder sot (black carbon). Eftersom utsläppsprognoserna visar att Sverige klarar sitt åtagande för fina partiklar (PM_{2,5}) till både 2020 och 2030 har emellertid inga ytterligare åtgärder beslutats, och ingen speciell hänsyn har tagits till källor som släpper ut stora mängder black carbon i Sverige. De största källorna är småskalig vedeldning, arbetsmaskiner och vägtransporter. Flera källor saknar emellertid underlag för att storleken på utsläppen ska kunna fastställas.¹²⁷ I det reviderade protokollet ska därför varje partsland även rapportera emissionsinventeringar, prognoser samt bakgrundsinformation (Informative Inventory Report) för fina partiklar (PM_{2,5}). Motsvarande information ska även upprättas för black carbon i den mån partslandet finner det möjligt.

¹²⁶ <http://saltsjobaden6.ivl.se/>

¹²⁷ Maas R, Grennfelt P (eds.), 2016. Towards Cleaner Air – CLRTAP Scientific Assessment Report 2016. www.unece.org/environmentalpolicy/conventions/envclrtapwelcome/publications.html

1.7 Centrala problem och utmaningar

1.7.1 Luftproblem i stora och mellanstora städer

En stor del av befolkningen bor idag i mellanstora och stora städer. Det är också här befolkningstillväxten är störst, och fler och fler blir därför idag exponerade för höga halter av luftföroreningar. Utsläpp från trafiken i städerna, småskalig vedeldning i städer och mindre tätorter samt långtransporterade luftföroreningar är de viktigaste orsakerna till att miljö kvalitetsmålets preciseringar överskrids.

Exponeringen av svensk befolkning för kvävedioxid och partiklar i utomhusluft är beräknad för åren 2005, 2010 och 2015. Beräkningarna visar sammantaget att den skadliga exponeringen för luftföroreningar har ökat i befolkningen (Tabell 5).

Tabell 5. Beräknad exponering av svensk befolkning för kvävedioxid och partiklar i utomhusluft 2005, 2010 och 2015.

		2005	2010	2015
Befolkningsantal		8 899 724	9 546 546	9 839 105
Det befolkningsviktade medelvärde för exponering av kvävedioxid och partiklar (µg/m ³)	NO ₂	6.3	6.2	6.4
	PM ₁₀	13	12	12.5
	PM _{2.5}	9.8	8.6	8.3
Procentandel av befolkningen som är exponerad för halter som överstiger miljömålets preciseringar.	NO ₂ (20 µg/m ³)	2,3 %	2,7 %	2.9%
	PM ₁₀ (15 µg/m ³)	38%	25%	22%
	PM _{2.5} (10 µg/m ³)	49%	28%	23%
Procentandel av befolkningen som är exponerad för halter som överstiger miljö kvalitetsnormerna i Luftkvalitetsförordningen	NO ₂ (40 µg/m ³)	0%	0%	0%
	PM ₁₀ (40 µg/m ³)	0.4%	0.3%	0.3%
	PM _{2.5} (25 µg/m ³)	0%	0.6%	0.6%

Andelen av befolkningen som exponeras för halter som överstiger preciseringarna för kvävedioxid har ökat från 2005 till 2015 (se tabell 5). Samtidigt har ny kunskap visat att kvävedioxid är skadligare än man tidigare vetat. Utsläppen av kväveoxider har mer än halverats under perioden 1990–2016, men halterna ligger fortfarande långt över miljö kvalitetsmålets preciseringar för kvävedioxid i mellanstora städer och stora städer. Den största utsläppsminskningen har skett inom transportsektorn (se figur 10), men inrikes transporter är fortfarande en stor källa till de hälsoproblem kvävedioxid exponeringen orsakar.

Utsläppen av fina partiklar (PM_{2,5}) har också minskat betydligt under perioden 1990–2016. Halterna av fina partiklar (PM_{2,5}) ligger under miljö kvalitetsmålets preciseringar i alla städer utom Malmö (se figur 2). För fina partiklar (PM_{2,5}) minskade både den totala exponeringen och andelen som exponeras för halter som ligger över riktvärdena i preciseringarna från 2010 till 2015 (se tabell 5). Men exponeringen för fina partiklar (PM_{2,5}) orsakar ändå 3 600 för tidigt döda per år, vilket är i samma storleksordning som för kvävedioxid.

Ny kunskap visar att partikelsammansättningen är av betydelse för hälsoeffekterna och att lokala utsläpp är av större betydelse än vad som tidigare antagits. Förklaringen kan vara en större andel av sot och skadliga partikelbundna ämnen, såsom PAH, i lokala utsläpp. WHO rekommenderar att partikelhalterna reduceras så långt som möjligt då det inte har kunnat fastställas några säkra nivåer för exponeringen för fina partiklar (PM_{2,5}). Men en försvårande omständighet är att det kommunala arbetet med att reducera halterna av fina partiklar (PM_{2,5}) är mer beroende av miljökvalitetsnormerna för fina partiklar (PM_{2,5}). När miljökvalitetsnormerna inte överskrids fattas ett incitament för att genomföra ytterligare åtgärder eller en fortsatt uppföljning genom övervakning av halter.

Även om halten av grova partiklar (PM₁₀) har minskat påtagligt i de flesta städer, överskrids fortfarande preciseringen för grova partiklar (PM₁₀) i gatumiljö (se figur 4). Det gäller både i storstäderna och i ett antal medelstora städer. Samtidigt ökar det befolkningsviktade medelvärdet något för grova partiklar (PM₁₀), medan andelen av befolkningen som blir exponerade för halter som överskrider preciseringarna minskar (se tabell 5). De höga halterna orsakas främst av vägsitage och användning av dubbdäck. De totala utsläppen från inrikes transporter har legat på ungefär samma nivå under hela perioden 1990–2016 (se figur 5), trots att utsläppen från slitage av däck, vägar och bromsar ökat med 28 procent sedan 1990. Ökningen hänger samman med att trafiken ökat under samma period. Att de samlade utsläppen ändå inte visar en ökning förklaras av att förbrukning av bränslen i vägtrafiken har minskat med 80 procent sedan 1990. Minskningen beror på hårdare krav på avgasrening för fordon.

Luftövervakningen i Sverige visar att halterna för marknära ozon i gatumiljö ligger långt över preciseringarna, med varierande trender för olika platser.¹²⁸ De senaste mätningarna, från 2016, visar att halterna av marknära ozon har ökat i flera städer, och i många städer överskrider värdena även miljökvalitetsnormen för ozon (se figur 7). För marknära ozon har WHO, som ett mått för människors exponering, tagit fram en indikator som kallas SOMO35. SOMO35 anger årssumman för varje dygns högsta glidande åttatimmarsmedelhalt överstigande gränsen för hälsorelevant ozonkoncentration (70 mikrogram per kubikmeter). Indikatorn överskrider generellt i hela landet. Men mellanårsvariationen är relativt stor, och det finns en tendens till en något lägre belastning under de senaste åren. Indikatorn SOMO35 är också, som förväntat, generellt sett något lägre inne i tätorterna än på landsbygden.

1.7.2 Höga halter av ozon i alla regioner

Årsmedelvärden för ozon både regional och urban bakgrundsluft visar ingen klar trend i Sverige. Utsläppen av flyktiga organiska ämnen har minskat med

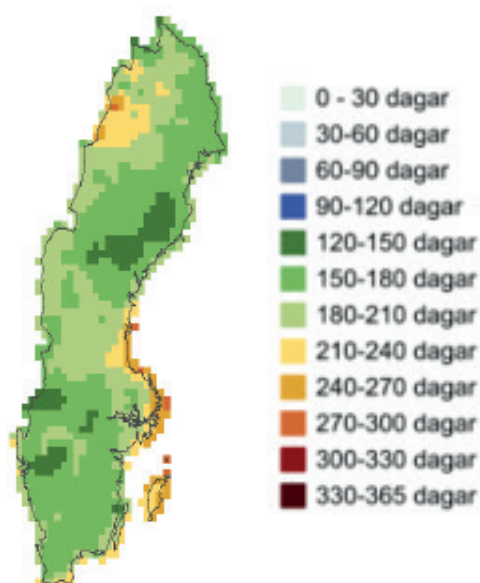
128 Trendanalys av halldata (dnr: NV-01521-17)

61 procent inom EU-28 under perioden 2000–2015.¹²⁹ Utsläppsminskningen återspeglas dock inte i de svenska årsmedelvärdena för marknära ozon, som har varit i princip oförändrade mellan 2000 och 2015, både urbant och regionalt.¹³⁰

Medelbelastningen av ozon i regional bakgrund rapporteras öka över hela det norra halvklotet, vilket är relaterat till ökade globala utsläpp av ozonbildande ämnen som exempelvis metan, kolmonoxid, kvävedioxid och flyktiga organiska ämnen.

Figur 13 visar exponeringen av marknära ozon i olika delar av Sverige 2016. Belastningen är hög i hela landet.

Figur 13. Exponeringen av marknära ozon över Sverige 2016.



Figuren visar exponering av marknära ozon över Sverige, uttryckt som de antal dagar som WHO:s riktvärde för hälsa (70 mikrogram ozon per kubikmeter) överskrids. Källa: SMHI

1.7.3 Skaderisken för växtligheten i Sverige är underskattad

Värdet för ozonindex (AOT40) skiljer sig mycket mellan olika mätstationer. På en del platser är trenden minskande med upp till 12 procent, medan trenden på andra platser är oförändrad över tid.¹³¹ Ozonindex är generellt högre i södra Sverige än i norra Sverige, och preciseringens målvärde överskrids i stora delar av södra Sverige. Med det nuvarande måttet, AOT40, underskattas dock skaderisken för växtlighet i Sverige.

129 European Union emission inventory report 1990–2015 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). EEA 2017.

130 Nationell luftövervakning, IVL Rapport C224, 2016.

131 Trendanalys av haltdata (dnr:NV-01521-17)

För att en negativ påverkan ska uppstå måste ozon tas upp av växterna genom klyvöppningarna på bladen. AOT40 infördes under 1990-talet som ett mått på ozonets skadliga verkan. AOT40 definieras som det sammanlagda överskridandet av halten 40 ppb (parts per billion) ozon i den luft som omger växterna under en specificerad tidsperiod. Senare års forskning har visat att ett index som istället baseras på den biologiska mekanismen, det vill säga upptag av ozon via växternas klyvöppningar, så kallat ozonflux (Phytotoxic Ozone Dose, POD), är ett bättre mått för att bedöma skador av ozon på växter.¹³² POD beskriver upptaget av ozon genom växternas klyvöppningar, och anses vara ett mer exakt mått på växternas exponering för skadliga halter av ozon, eftersom gasutbytet med omgivningen genom växternas klyvöppningar varierar med säsong, ljusinstrålning, temperatur, fuktighet och växtslag. Ozonflux beskriver ett säkrare samband mellan exponering och effekter jämfört med det tidigare måttet AOT40, som beskriver halten ozon i luften som omger växterna. Nya artspecifika POD-baserade index finns framtagna för Sverige, och en ny skadekostnadsanalys kommer tas fram i 2019. Med det nya måttet kommer skadekostnadsanalysen resultera i högre totala kostnader, då skaderisken i Sverige var underskattad med AOT40.

Ny forskning visar att risken för ozonskador kan öka på grund av ökande ozonhalter och högre temperaturer i ett framtida klimat. För jordbruksgrödor är den största effekten att växterna åldras i förtid, vilket ger mindre skördar av sämre kvalitet. Ozon-molekylen är ostabil, och dess reaktioner med andra ämnen i luft påverkas av temperatur, fuktighet och luftströmmar. Klimatförändringarna kan därför påverka bildandet av ozon, dess spridningsmönster, fördelning och halter samt upptag av ozon genom växternas klyvöppningar. Koldioxid kan exempelvis minska upptaget av ozon genom klyvöppningarna, men storleken på effekten är ännu oklar.¹³³

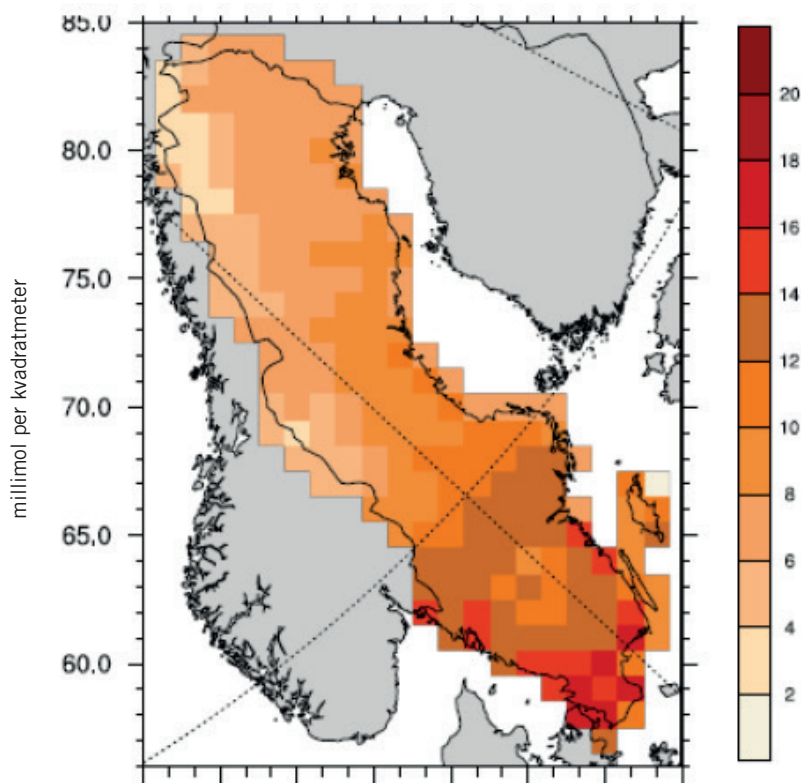
Exponeringen av ozon på Sveriges jordbruksgrödor visas i figur 14. Den högsta exponeringen finns i södra Sverige, särskilt i Skåne och längs Götalands kuster. De mest exponerade områdena överensstämmer med viktiga jordbruksdistrikt.¹³⁴

132 Förslag på metodik för beräkning av preciseringsgränser för växtlighet i Sverige baserat på ozonflux. Per Erik Karlsson och Håkan Pleijel. IVL, Svenska Miljöinstitutet. Rapport U5909. 2018.

133 Klingberg et al. 2016. Ozone risk for vegetation in the future climate of Europe based on stomatal ozone uptake calculations. *Journal Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography* Volume 63, 2011 – Issue 1

134 Klingberg, J., Karlsson, P.E., Pihl Karlsson, G., Hu, Y., Chen, D. and Pleijel, H. 2012. Variation in ozone exposure in the landscape of southern Sweden with consideration of topography and coastal climate. *Atmospheric Environment* 47, 252-260.

Figur 14. Ozonexponering av jordbruksgrödor i Sverige 2014



Figuren visar ozonexponering av jordbruksgrödor i Sverige 2014. Exponeringen är beräknad med EMEP-modellen, med en generell parametrisering för jordbruksgrödor (POD3GEN-CR).¹³⁵

¹³⁵ Gauss m. fl., 2016. Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O₃) and PM in 2014 Sweden. MSC-W Data Note 1/2016.

2 Analys av förutsättningar att nå målet och orsaker till situationen för målet

2.1 Effekter av styrmedel och åtgärder på miljötillståndet

Införandet av miljöklasser för fordon syns tydligt i utsläppsstatistiken. Miljöklasserna har varit viktiga för en stabil nedåtgående trend i halter av kvävedioxid och fina partiklar (PM_{2,5}), såväl i regional och urban bakgrundsluft som i gatumiljö. Miljöklasserna har drivit den tekniska utvecklingen av fordon, och tillsammans med sänkta luftföroreningsutsläpp hos nya fordon genom en effektivare avgasrening, fört till en ökad andel fordon med lägre utsläpp av luftföroreningar på vägar och gator.¹³⁶ Men teknikutvecklingen har tyvärr inte gett så stor utsläppsminskning som förväntat, eftersom trafikutvecklingen samtidigt har ökat.

På lokal nivå har särskilt införande av miljözoner för tunga fordon och trängselskatt haft betydelse för att få ner halterna av kvävedioxid och fina partiklar (PM_{2,5}), enligt regional uppföljning av miljökvalitetsmålet Frisk luft. Slutsatsen stöds också av utvärderingar som gjorts.¹³⁷ När det gäller grova partiklar (PM₁₀) har dubbdäcksförbud och dammbindning på våren varit effektiva för att få ned halterna i gatumiljö.¹³⁸ Hornsgatan i Stockholm är ett bra exempel, där man också tydligt kan se en nedgång i halterna efter att åtgärderna infördes.¹³⁹

Trängselskatten har också bidragit till en nedgång i de skadliga lufthalterna, men inte i samma utsträckning. Detsamma gäller förkortad dubbdäckssäsong, färre antal tillåtna dubb per däck samt intensivare och bättre

136 Miljömålsberedningen SOU2016-47. Luften i Stockholm, Årsrapport 2017. SLB-analys, 2018 Krecl, et. Al. 2017. Trends in black carbon and size-resolved particle number concentrations and vehicle emission factors under real-world conditions. *Atmospheric Environment* 165 (2017) 155e168

137 Utvärdering av miljözon i Göteborg. Trafikkontoret i Göteborg 2006. Miljözoner i framtiden – analys av miljözoner som omfattar lätta motorfordon. 2015. Koucky & Partners AB i samarbete med IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Trafikanalys. (innehåller också en analys av miljözoner med tunga fordon). Luftkvaliteten i Göteborg efter införandet av trängselskatten – utvärdering av januari-juni 2013. Västsvenska paketet. Oktober 2013.

138 Luften i Stockholm, Årsrapport 2017. SLB-analys, 2018 (Här analyseras situation mot MKN.) VTLs och SLBs analys av driftåtgärder mot PM₁₀ i stockholm, 2015, 2016 och 2017.

139 Vad dubbdäcksförbudet på Hornsgatan har betytt för luftkvaliteten Christer Johansson, Michael Norman, Lars Burman MILJÖFÖRVALTNINGEN I STOCKHOLM, JUNI 2011.

planerad vårrengöring av vägarna.¹⁴⁰ De beskrivna lokala åtgärderna har varit effektiva där de har införts, men åtgärderna har inte införts i den utsträckning som behövs och miljökvalitetsmålets preciseringar för partiklar, kvävedioxid och ozon överskrids alltjämt i alla storstäder och många mellanstora städer.

För marknära ozon är luftkemin komplicerad. Halterna beror av klimatologiska förhållanden, intransport samt halterna av flyktiga organiska ämnen och kväveoxider. Det är därför svårare att utvärdera olika åtgärder och styrmedel, när det gäller effekten på halter av ozon i gatumiljö.

För intransport av luftföroreningar har FN:s luftvårdskonvention och EU:s takdirektiv varit viktiga styrmedel som har haft betydelse. Minskade utsläpp på den europeiska kontinenten har gjort att nivåerna under ozonepisoderna också visar en minskande trend. Men för marknära ozon är också de generellt höga regionala halterna av betydelse för de skador man kan se på skog och jordbrukets grödor och här kan man inte se någon klar trend.

2.1.1 Har kommunerna de verktyg de behöver?

De nationella regelverken ger kommunerna möjlighet att begränsa trafik och vedeldning i belastade områden. Kommunerna kan, i sitt planarbete som regleras av plan- och byggnadslagen (PBL), besluta om vilka områden som ska omfattas av miljözoner, gågator, dubbdäcksförbud eller förbud mot vedeldning. Miljömålsrapporten för regionerna, visar att flera kommuner har infört miljözoner för tung transport och även gågator. Ett fåtal kommuner har dubbdäcksförbud på de mest trafikerade gatorna i större städer. Områden med vedeldningsförbud har inte blivit infört i någon kommun.

I plan- och bygglagen ställs krav om att ta hänsyn till luftkvaliteten i planprocessen. Eftersom kommuner numera har möjlighet att med hjälp av modelleringsverktyg få en översikt över luftföroreningarnas spridning, halter och fördelning, kan de också i högre grad än förut ta hänsyn till luftföroreningar i sin stadsplanering. Kunskap om luftkvaliteten inom olika områden i kommunen ger ett bättre underlag för att exempelvis ta beslut om satsningar på kollektivtrafik och nya cykelbanor, eller för att ställa krav på nybyggnationer och placering av skolor och sjukhem. Det kan också på sikt motverka att gaturum stängs in till följd av förtätning, och därmed undviks problem med ackumulering av luftföroreningar i gaturummen.

¹⁴⁰ Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2016/2017. Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik. SLB 2017-4. Förkortad dubbdäckssäsong TSFS 2009:19/TSFS 2009:90 Färre antal tillåtna dubb per däck TSFS 2009:19/TSFS 2009:90

I planläggningsprocessen för vägar på lokal och regional nivå utförs beräkningar för kvävedioxid och grova partiklar (PM10) för olika scenarier. De olika alternativen jämförs med avseende på halter i luften, uppskattat antal boende och känsliga miljöer såväl längs planerade sträckningar som längs befintlig väg samt andra eventuella väglänkar och gator som berörs.

Många kommuner genomför årligen mätningar av luftföroreningar i enlighet med kraven i luftkvalitetsförordningen (2010:477), och får därmed fram haltdata som kan användas i deras arbete med luftkvalitet. När miljökvalitetsnormerna överskrids måste kommunerna etablera åtgärdsprogram för att förbättra situationen i utsatta områden.

Men hittills har luftarbetet i kommunerna inte varit tillräckligt för att klara miljökvalitetsmålet för Frisk luft och det är inte bara storstäderna som har luftkvalitetsproblem. I många kommuner överskrids även miljökvalitetsnormerna för luftkvaliteten. Beroende på bland annat lokal trafiksituation, gaturummens utformning, topografi, väderförhållanden och läge i landet kan även mindre tätorter ha dålig luft. Exempelvis överskreds miljökvalitetsnormen för kvävedioxid 2016 i Stockholm, Göteborg, Sollentuna, Mölndal, Umeå och Örnsköldsvik.¹⁴¹

Miljömålsberedningen visade i sitt betänkande En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige¹⁴² att det i systemet med uppföljning av miljökvalitetsnormer i kommuner råder dels en otydlig ansvarsfördelning dels en avsaknad av sanktionsmöjligheter. Dessutom finns kompetens- och resursbrist hos vissa kommuner. Många av de åtgärdsprogram som tagits fram för att åtgärda problemet brister i utformning, genomförande och uppföljning. Enligt Miljömålsberedningens analys har ett drygt tiotal kommuner svårigheter att klara miljökvalitetsnormer för luft. Beredningen föreslog därför att en översyn och förbättring av systemet skulle göras.

Regeringens strategi för levande städer¹⁴³ omfattar flera styrmedel och åtgärder, bland annat ska orsakerna till bristerna i systemet med miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram för luft utredas och förbättringsförslag tas fram.¹⁴⁴

Regeringen avser därför att ge Statskontoret i uppdrag att analysera ansvarsfördelningen mellan statliga myndigheter och kommuner. Naturvårdsverket får i uppdrag att analysera hur åtgärdsarbetet kan förbättras. I uppdraget ska ingå att redovisa vilka hinder och möjligheter det finns för kommunerna att klara miljökvalitetsnormerna. Ytterligare åtgärder kommer dock att krävas för att arbetet inte avstannar när miljökvalitetsnormerna nås, och det är oklart om detta kommer att vara en del av uppdraget.

141 Skr. 2017/18:230

142 SOU 2016:47

143 Skr. 2017/18:230

144 Skr. 2017/18:230

2.1.2 Betydelsen av klimatåtgärder

Utsläpp av luftföroreningar och växthusgaser härrör ofta från samma källor. Därför finns en rad styrmedel, vars främsta syfte är att reducera utsläppen av växthusgaser, som också indirekt bidrar till att minska utsläppen av luftföroreningar. Miljömålsberedningen¹⁴⁵ beskrev i sitt betänkande 2015 att koldioxidskatten, förmånsbeskattning av personbilar samt EU:s system för handel med utsläppsrätter är sådana åtgärder. Även energiskatten och systemet med elcertifikat lyftes fram – energiskatten eftersom den indirekt leder till minskade utsläpp av luftföroreningar genom en minskad energianvändning, elcertifikaten eftersom syftet är att stödja den förnybara elproduktionen. Den nationella strategin för att ställa om till en fossilfri transportsektor kommer också att innebära positiva effekter för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

Men resultatet av de få utredningar som är gjorda visar att en del av klimatåtgärder är positiva för luftkvaliteten, medan andra klimatåtgärder istället leder till en försämrad luftkvalitet.^{146, 147} IVL:s utvärdering av Miljömålsberedningens klimatstrategi slår fast att prognosen fram mot 2030 beror av i vilken grad klimatpolitiken genomförs, och att resultatet kommer kunna innebära en halvering av främst kväveoxidutsläppen, medan utsläppen av flyktiga organiska ämnen istället kan komma att öka kraftigt. Vidare dras slutsatsen att en eventuell övergång till biobränslen i alla sektorer och en ökad användning av bensindrivna hybridfordon, riskerar att orsaka konflikter mellan klimatpolitik och luftföroreningspolitik i Sverige.¹⁴⁸ Det kommer vara avgörande om omställningen till ett fossilfritt samhälle tar hänsyn till luftkvaliteten, och att omställningen görs på ett sätt som tar tillvara både behovet för verkningsfulla klimatåtgärder och en förbättrad eller åtminstone oförändrad luftkvalitet.

¹⁴⁵ Miljömålsberedningens betänkande: En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige, 2015. SOU 2016:47

¹⁴⁶ Naturvårdsverkets utvärdering av åtgärder i 2017 finansierade av Klimatklivet. Dnr?

¹⁴⁷ Åström, Stefan. 2018. Potentiell påverkan på luftföroreningsutsläpp av Miljömålsberedningens klimatstrategi. IVL-rapport. Nr C 270. Jan 2018.

¹⁴⁸ Åström, Stefan. 2018. Potentiell påverkan på luftföroreningsutsläpp av Miljömålsberedningens klimatstrategi. IVL-rapport. Nr C 270. Jan 2018.

2.2 Övrig påverkan

2.2.1 Befolkningsökning

SCB:s prognos över befolkningsväxten i Sverige från 2017 visar att Sveriges befolkning kommer att öka med drygt en miljon fram till 2030.¹⁴⁹ Majoriteten av denna ökning förväntas hamna i storstäderna och deras förorter.¹⁵⁰ För att möta den ökade befolkningen i städerna har förtätning blivit en stark trend.^{151, 152} Befolkningstillväxten i redan befolkningstäta områden kommer ställa stora krav på en genomtänkt och hållbar stadsutveckling där boende-, arbetsplats-, miljö-, trafik- och transportfrågor integreras i den långsiktiga stadsplaneringen.

Enligt den senaste markanvändningsinventeringen 2010 tog tätorterna endast upp cirka 1,3 procent av Sveriges yta, vilket ger en genomsnittlig befolkningstäthet på drygt 1 500 invånare per kvadratkilometer i våra tätorter. Om den förväntade befolkningsökningen i städerna sker genom förtätning av befintlig tätortsyta stiger siffran till cirka 1 800 invånare per kvadratkilometer.¹⁵³ I storstäderna är tätheten idag generellt högre, med kommunerna Sundbyberg och Stockholm i topp med dryga 5 000 invånare per kvadratkilometer.¹⁵⁴ I vissa stadsdelar i våra största städer kan tätheten nå upp till cirka 20 000 invånare per kvadratkilometer. Detta är dock fortfarande relativt glest jämfört med andra städer i Europa,¹⁵⁵ där flera större stadsdelar i till exempel Barcelona och Paris har en befolkningstäthet på runt 50 000 invånare per kvadratkilometer – i mindre delar av dessa kan det till och med vara upp mot 100 000 invånare per kvadratkilometer.

2.2.2 Förtätning som strategi

För att hantera den snabba befolkningsökningen och ökade globala urbaniseringen rekommenderar FN, i sin strategi för hållbar stadsutveckling, att städerna förtätas.¹⁵⁶ Det motiveras dels av att miljö- och klimatpåverkan minskar vid högre täthet, men även av att det underlättar för att skapa en väl fungerande service och sociala funktioner. Luftkvalitet nämns kort i strategin

149 SCB, 2017b: Nu väntas befolkningen öka snabbt; <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/framtidens-befolkning/>.

150 SCB, 2015a: Sveriges befolkning ökar – men inte i hela landet, https://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Artiklar/Sveriges-befolkning-okar--men-inte-i-hela-landet/.

151 SKL, 2015: Förtätning av städer, trender och utmaningar. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting.

152 Boverket, 2016: Rätt tätt – en idéskrift om förtätning av städer och orter. Karlskrona: Boverket.

153 IVL, 2018: Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? Rapport Nr U5958, Maj 2018. På uppdrag av Naturvårdsverket.

154 SCB, 2017a: Antal invånare per kvadratkilometer, 31 december 2017; <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/topplistor-kommuner/antal-invanare-per-kvadratkilometer/>.

155 Eurostat 2016: Urban Europe — statistics on cities, towns and suburbs — life in cities. <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistical-books/-/KS-01-16-691>

156 UN Habitat, 2014: A new strategy of sustainable neighbourhood planning: Five principles. Nairobi, Kenya: *United Nations Human Settlements Programme*.

– i samband med diskussion om fördelar med gångstråk – men anges inte som en viktig faktor för hållbar stadsutveckling. En hög urban täthet förespråkas även av FN:s klimatpanel, IPCC, med argumentet att högre urban täthet ger minskade utsläpp av växthusgaser.¹⁵⁷

Utformning av bebyggelse, vegetation och andra objekt i närområdet kan ha stor inverkan på ventilationen av luft i ett område. Även objekt som till exempel träd och annan vegetation påverkar luftflödet. Med den ökade aktivitet som förtätningen innebär tillåts ett ökat utsläpp av luftföroreningar, och om bebyggelse och vegetation placeras så att det hindrar ventilation och utspädning av luftföroreningarna, blir konsekvensen en försämrad luftkvalitet.

Studier visar att risken är stor att en tätare bebyggelsestruktur minskar omblandningen av luften i marknivå och därmed begränsar ventilerings och utspädning av lokalt genererade utsläpp från till exempel trafik, med förhöjda föroreningshalter som resultat. Studier visar också att det finns stora möjligheter att minimera negativa effekter av förtätad bebyggelse genom optimering av utformning, struktur och placering med avseende på rådande vindriktning

Även stadsvegetation kan påverka strömningsmönster med risk för minskad omblandning och utspädning av föroreningar som följd. Men på samma sätt som bebyggelse kan vegetation också anpassas för att minimera den negativa effekten på luftströmningen.

Men både bebyggelse och vegetation kan användas med syftet att förhindra spridning från föroreningskälla till platser där människor vistas, förutsatt att dessa faktorer inkluderas i planeringsarbetet. En ytterligare positiv effekt av stadsvegetation är att luftföroreningar kan fastna på vegetationens lövverk, vilket kan ge en direkt renande effekt på luften. Dock är denna process mycket komplex, och det är svårt att bedöma hur stor den renande effekten är i praktiken.

(IVL, 2018: Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? Rapport Nr U5958, Maj 2018. På uppdrag av Naturvårdsverket.)

Även till exempel Sveriges kommuner och landsting samt Boverket har i publikationer framhållit nyttan med, och även givit rekommendationer för en hållbar förtätning av städer.^{158, 159} Rekommendationerna från Sveriges kommuner och landsting och Boverket följer i stort FN:s rekommendationer, men lägger större vikt vid till exempel nyttan med att få ner trafikarbetet och gynna alternativa transportmetoder. Vikten av vegetation och tillgång till grönytor ges också större tyngd. Även i dessa skrifter nämns endast kort att förbättrad luftkvalitet blir en konsekvens av goda trafiklösningar och ökad grönyta, men luftkvalitet nämns inte som en viktig faktor i sig i planering av den hållbara staden. De många fördelarna med täta och gröna städer beskrivs alltså från många håll och anses ge hållbara städer, men i bakgrundsunderlaget som rekommendationerna baseras på är konsekvenserna för luftkvaliteten inte utredd¹⁶⁰.

157 IPCC, 2014: Fifth Assessment Report: Climate Change 2014.

158 Boverket, 2016: Rätt tätt – en idéskrift om förtätning av städer och orter. Karlskrona: Boverket.

159 SKL, 2015: Förtätning av städer, trender och utmaningar. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting.

160 IVL, 2018: Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? Rapport Nr U5958, Maj 2018. På uppdrag av Naturvårdsverket.

I framtidens förtätade blandstäder är målet ofta även att ha en relativt hög andel arbetstillfällen inom området samt att skapa så attraktiva stadsdelar att människor utifrån lockas dit. Detta kan medföra att ett betydligt större antal människor exponeras för föroreningshalterna, vilket ytterligare styrker vikten av god luftkvalitet i dessa områden. I den önskvärda täta blandstad som beskrivs i föregående stycke är risken stor att ökningen i utsläpp kopplade till den högre andelen människor och ökad aktivitet, tillsammans med den minskade ventilationen i täta och gröna stadsrum, ger försämrad luftkvalitet som resultat. Det är därför viktigt att konsekvensen för luftkvaliteten i ett område är med i bedömningen av hur vi ska utforma våra nya hållbara städer.¹⁶¹

2.2.3 Sänkta bullerkrav ger också dåliga luftmiljöer

Nyligen ändrade riktvärden för buller ger ökade möjligheter att bygga på redan förorenade platser. 2015 trädde en ny förordning om trafikbuller vid bostäder i kraft, vilket innebar sänkta krav ur bullerhänsyn.¹⁶² Detta gjordes bland annat för att utöka möjligheterna att förtäta städer, många områden som tidigare haft för höga bullernivåer för att kunna bebyggas blev byggbara ur bullersynpunkt. Ofta är detta trafikutsatta områden där luftkvaliteten redan innan nybyggnation och förtätning är problematisk. Förändringen i bullerförordningen medförde därmed ökade krav på inkludering av luftkvalitetsaspekten i stadsutveckling. Eftersom exponering för både buller och dålig luftkvalitet kan kopplas till betydande negativa hälsoeffekter¹⁶³ bör invånarnas hälsa därför tillskrivas stor vikt vid planeringen av förtätning i dessa områden. Det är även risk för att dålig luftkvalitet och för höga bullernivåer förstärker varandras negativa hälsoeffekter.

2.2.4 Ökat trafikarbete

Trafikarbete definieras som antalet fordon multiplicerat med den sträcka i kilometer varje fordon förflyttas. Även om körsträckan per bil minskar generellt i Sverige så ökar antalet bilar, vilket innebär att det totala trafikarbetet ökar. Ökningen i trafikarbetet för personbilar har varit särskilt kraftig de senaste fem åren (se figur 15).¹⁶⁴

Trafikarbetet för lätta lastbilar (vikt under 3,5 ton) har ökat kraftigt under hela 2000-talet. Från 2000 har trafikarbetet fördubblats (se figur 16). För tunga lastbilar har det skett en omfördelning, som innebär att antalet lastbilar i storlekar mellan 3,5 ton och 26 ton har halverats medan lastbilar som väger över 26 ton har mer än fördubblats.

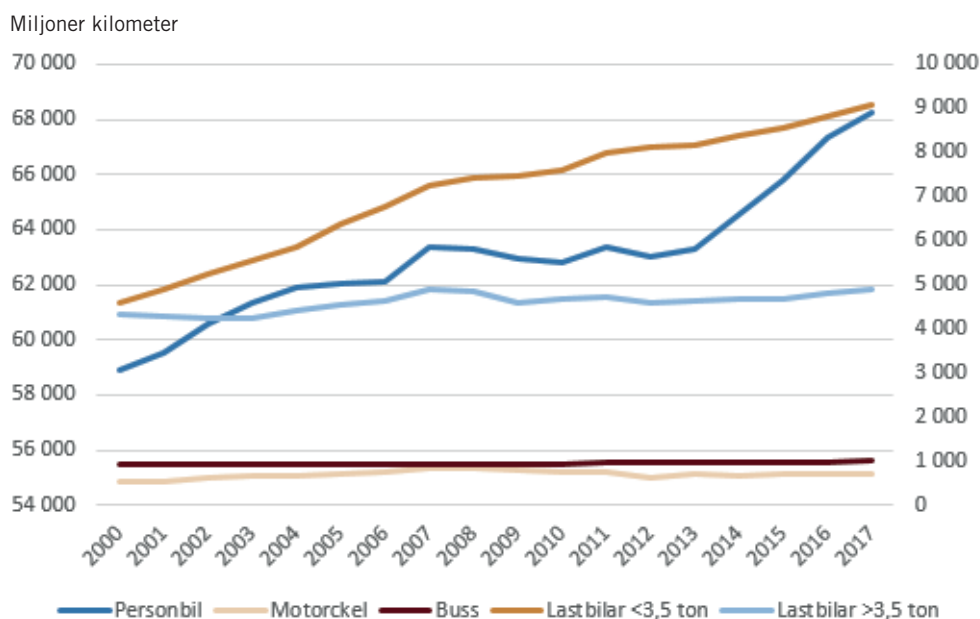
161 IVL, 2018: Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? Rapport Nr U5958, Maj 2018. På uppdrag av Naturvårdsverket.

162 SFS 2015:216

163 EEA 2016; Tétreault et al. 2013

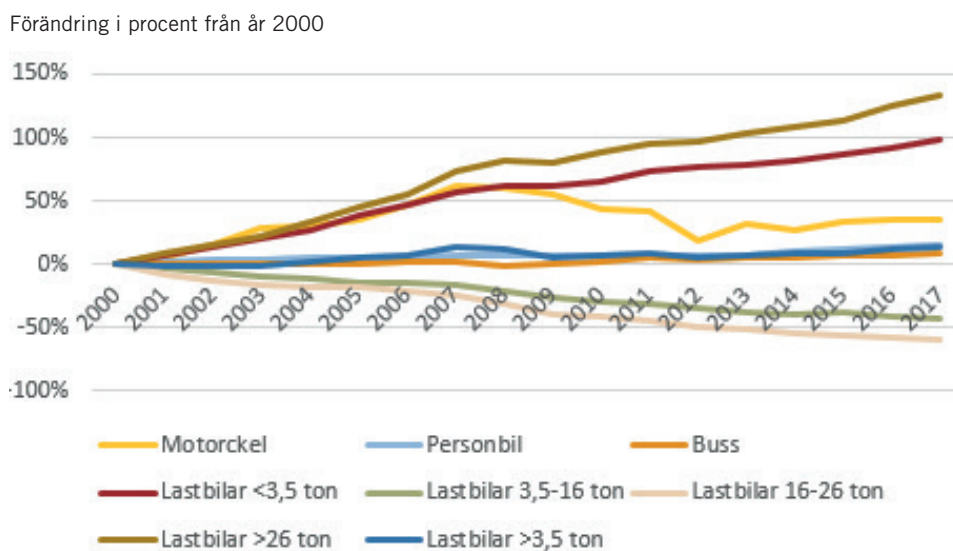
164 www.trafa.se

Figur 15. Trafikarbetet per år för olika fordonsslag 2000–2017



Källa: Trafikanalys

Figur 16. Förändringar av trafikarbete för olika fordonsslag 2000–2017



Figuren visar förändringar av trafikarbetet för olika fordonsslag i procent jämfört med startåret 2000. Källa: Trafikanalys

Flygtrafiken har visat en starkt ökande trend sedan 1999. Mellan 1977 och 2017 har antalet landningar i Sverige ökat, för utrikestrafik med 236 procent och för inrikestrafik med 60 procent. Under samma period har antalet utrikespassagerare ökat med 557 procent, medan antalet inrikespassagerare har ökat med 285 procent (se figur 17).¹⁶⁵ Utvecklingen i antal landningar är således inte fullt lika stark som utvecklingen i antal passagerare. Det faktum att antal passagerare stiger snabbare än antal landningar kan tyda på att flygplanen får en allt större transportkapacitet och/eller att kabinfaktorn ökar.¹⁶⁶ Ökat antal landningar och ökat antal passagerare innebär en ökad aktivitet på svenska flygplatser, med ökade utsläpp till de lokala omgivningarna som följd.

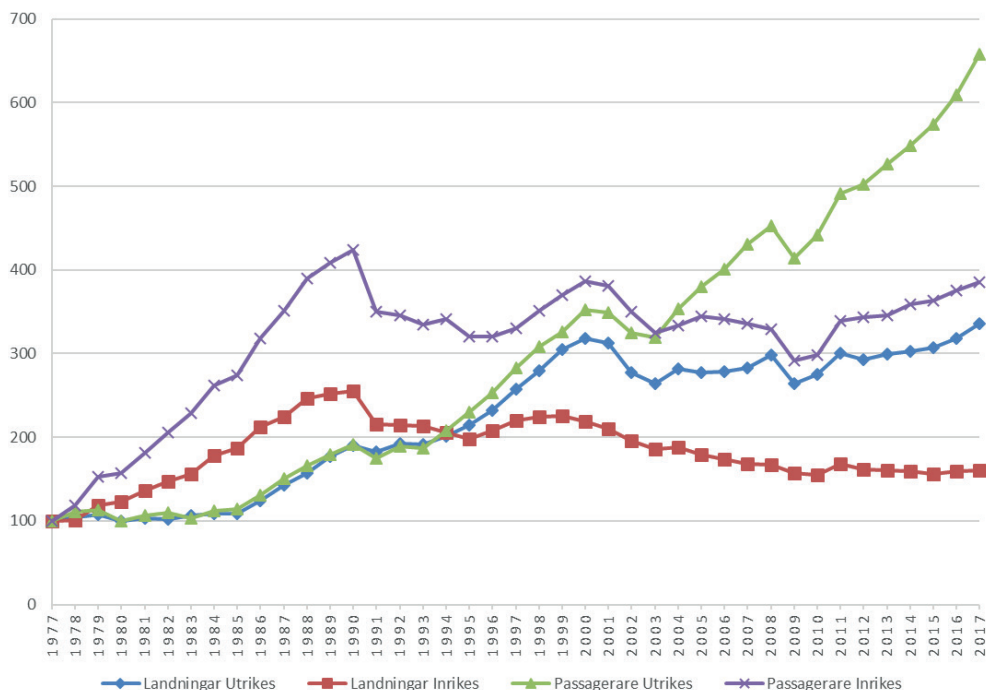
Under 2017 uppgick det totala antalet passagerare på svenska flygplatser med linjefart och/eller chartertrafik till 38,8 miljoner, varav 7,9 miljoner inrikes och 30,9 miljoner utrikes. Det kan jämföras med världsluftfartens 3 796 miljoner passagerare 2016. Jämfört med året innan ökade antalet inrikes passagerare med tre procent och antalet utrikes passagerare steg med åtta procent till en ny toppnotering. Det var åttonde året i rad med ökande antal passagerare i utrikes linjefart och charter.

Under 2017 uppgick antalet landningar på svenska flygplatser med linje- och/eller chartertrafik (inklusive taxi- och övrig flygverksamhet) till totalt nästan 369 000. Antalet landningar för linjefart och/eller chartertrafik var nästan 130 000 inrikes och knappt 137 000 utrikes. Jämfört med året innan är det ökningarna med en procent inrikes respektive sex procent utrikes.

¹⁶⁵ Luftfart 2017, Statistik 2018:8. Trafikanalys.

¹⁶⁶ Luftfart 2017, Statistik 2018:8. Trafikanalys.

Figur 17. Landningar och passagerare på svenska flygplatser med linje- och/eller chartertrafik 1977–2017



Figuren visar en indexerad utveckling av antal landningar och passagerare på svenska flygplatser med linje- och/eller chartertrafik. Statistiken baseras på både ankommande och avresande passagerare i utrikes trafik, men endast på antal avresande passagerare i inrikes trafik för att undvika dubbelräkning av inrikes passagerare. Källa: Trafikanalys

2.2.5 Ökad andel av biodrivmedel och biobränslen

För att klara klimatmålen måste samhället ställa om till en ökad andel av biodrivmedel. I den strategiska planen för omställningen till en fossilfri transportsektor eftersträvas en högre andel av förnybara drivmedel i transportsektorn. Samtidigt pekar myndigheterna bakom planen på att det i dag finns otydligheter kring hur de transportpolitiska målen ska tolkas och implementeras, och att det måste tydliggöras hur klimatmålen ska avvägas mot andra samhällsmål. De skriver vidare att infrastrukturplaneringen bör eftersträva åtgärder som ger positiva effekter för flera mål. För miljö kvalitetsmålet Frisk luft kommer ett sådant förtydligande att vara avgörande för om målet kan nås till 2030. Arbetet med att genomföra planen kommer att ske minst fram till 2019.

Reduktionsplikt för drivmedel infördes från och med 1 juli 2018. Alla drivmedelsleverantör ska minska växthusgasutsläppen från bensen och diesel med 40 procent till 2030, genom att gradvis öka inblandningen av biodrivmedel. Styrmedlet gynnar drivmedel som uppfyller hållbarhetskriterierna och har låga växthusgasutsläpp. I hållbarhetskriterierna beaktas dock inte utsläppen av luftföroreningar.

Hållbarhetslagen är en implementering av EU:s förnybartdirektiv i svensk lagstiftning. I lagen, som rör användning av biodrivmedel och flytande biobränslen, finns hållbarhetskriterierna närmare beskrivna.^{167,168} Kriterierna har som ändamål att styra marknaden och den tekniska utvecklingen mot användande av biodrivmedel med mindre utsläpp av växthusgaser, samtidigt som produktionen av förnybara bränslen inte förstör områden med höga biologiska värden. I hållbarhetslagen finns en rapporteringsplikt som bygger på befintlig rapportering reglerad i drivmedelslagen.

Regeringen har infört en skyldighet för den som tillhandahåller gasformiga och flytande drivmedel att informera konsumenter om drivmedlets miljöpåverkan. Konsumentinformationen kommer att baseras på de uppgifter som drivmedelsleverantörer årligen rapporterar in till Energimyndigheten enligt drivmedelslagen. Skyldigheten att informera konsumenterna ska även gälla den som tillhandahåller ett flytande eller gasformigt drivmedel och samtidigt tillhandahåller el som drivmedel. Bestämmelser om miljöinformation har förts in i drivmedelslagen (2011:319) och träder i kraft den 1 januari 2019. Hur konsumentinformationen ska tillhandahållas och vad den ska innehålla kommer att regleras i en ny föreskrift. Men miljömärkningen av drivmedel ska följa kriterierna för hållbara biodrivmedel och kommer därmed inte omfatta utsläpp med betydelse för luftkvaliteten

2.2.6 Hur stort är problemet med utsläpp av skadliga luftföroreningar från biodrivmedel och biobränslen?

IVL har tagit fram emissionsfaktorer för att kunna jämföra effekten på luftkvaliteten av olika klimatåtgärder.¹⁶⁹ Faktorerna beskriver utsläpp av skadliga luftföroreningar och växthusgaser från både fossila drivmedel och biodrivmedel. Emissionsfaktorerna är framtagna för jämförelse av åtgärder som innebär bränslebyten inom industrin och transportsektorn.

Faktorerna skiljer sig mellan olika sektorer och ändras beroende på vilket bränslebyte som görs och inom vilken sektor som åtgärden genomförs. Osäkerheterna i emissionsfaktorerna varierar, för koldioxid är de generellt låga i och med att utsläppen baseras på kolinnehållet i bränslet, medan osäkerheten för övriga ämnen är större.¹⁷⁰

Bränslebyte, från fossila drivmedel till biodrivmedel, innebär lägre utsläpp av växthusgaser, men inte alltid att utsläppen av andra luftföroreningar minskar. Vissa biobränslen innebär att utsläppen av luftföroreningar rentav ökar.

167 Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen. Svensk författningssamling 2010:598 t.o.m. SFS 2017:1216

168 Hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränsle. Version 2, 2011. Energimyndigheten.

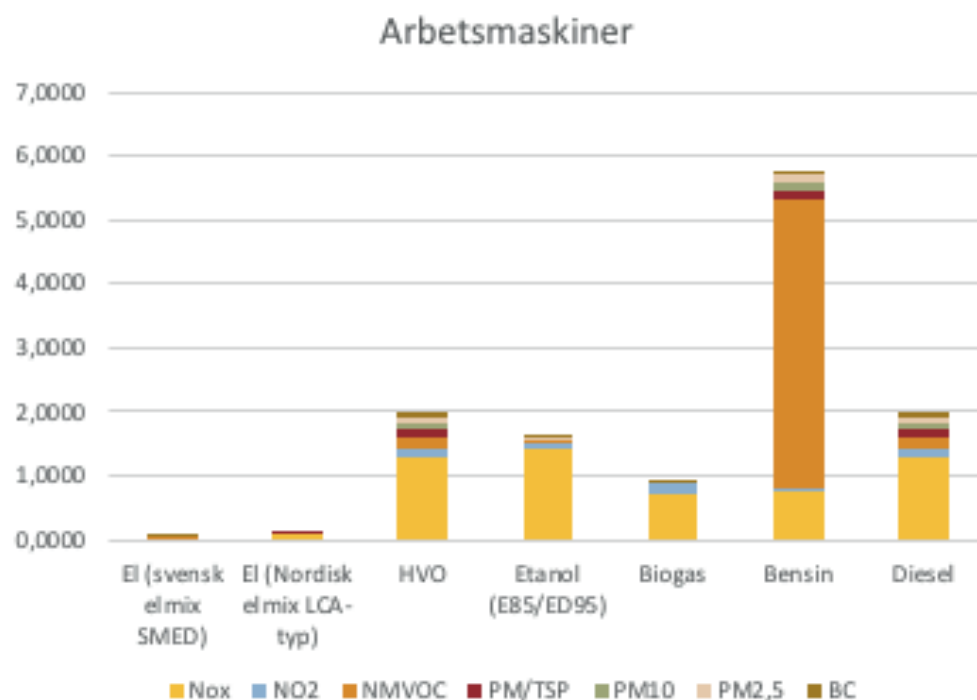
169 Naturvårdsverket dnr NV-02475-18

170 Naturvårdsverket dnr NV-02475-18

Ser man på det samlade utsläppet av luftföroreningar är ett bränslebyte från bensin till alla andra bränslekategorier – också till vanlig diesel – att föredra ur hälsosynpunkt. Detta beror på de höga utsläppen av flyktiga organiska ämnen från bensin. Men ser man på de samlade utsläppen av kväveoxider, kvävedioxid och fina partiklar (PM_{2,5}) är utsläppen från diesel och biodiesel högre än för bensin.

Figur 18 visar hur emissionsfaktorerna varierar för olika bränslen för arbetsmaskiner. Figuren visar bland annat att utsläpp av kväveoxider ökar vid ett bränslebyte från bensin till biodiesel och etanol.

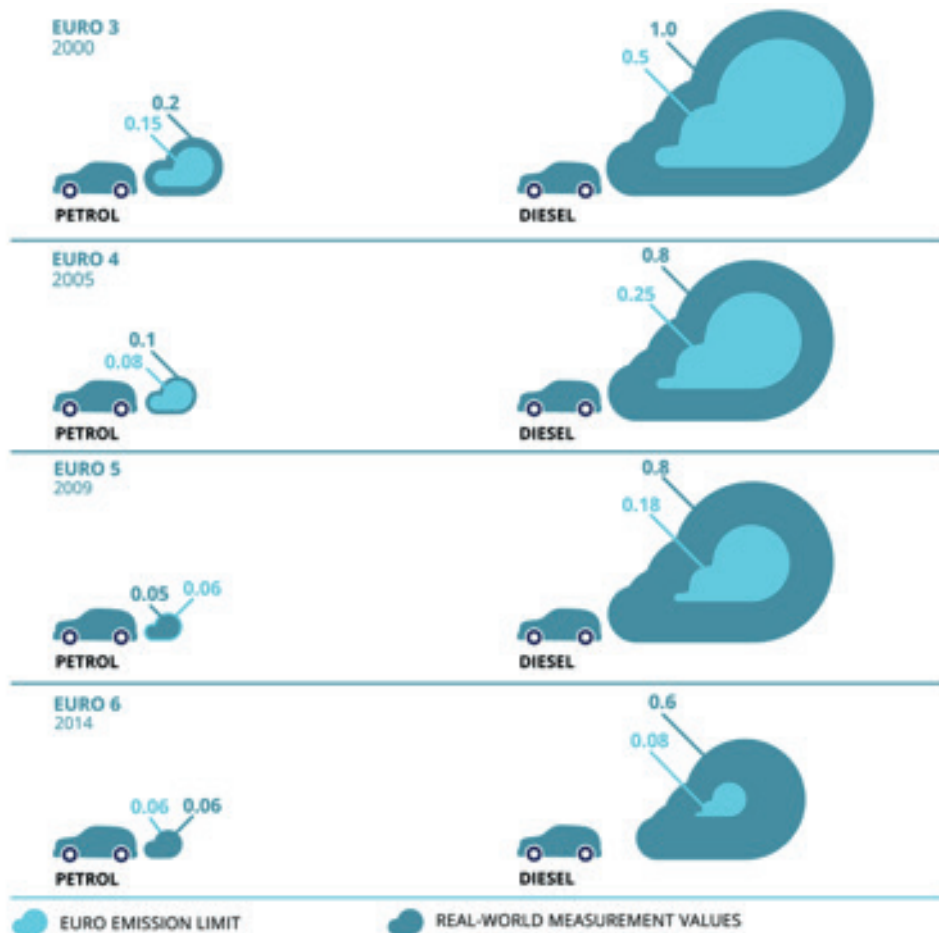
Figur 18. Emissionsfaktorer för olika bränslen för arbetsmaskiner



Emissionsfaktorerna inkluderar endast direkta utsläpp från förbränning av bränslet. Utsläpp från till exempel produktion av bränsle och transport är inte medräknade. För utsläpp av andra luftföroreningar än växthusgaser är emissionsfaktorerna lika för biodiesel och diesel, eftersom de antas vara kemiskt lika¹⁷¹. Källa: Naturvårdsverket

171 Naturvårdsverket dnr NV-02475-18

Figur 19. Utsläpp av kväveoxider för olika miljöklasser av bensin- och dieslbilar



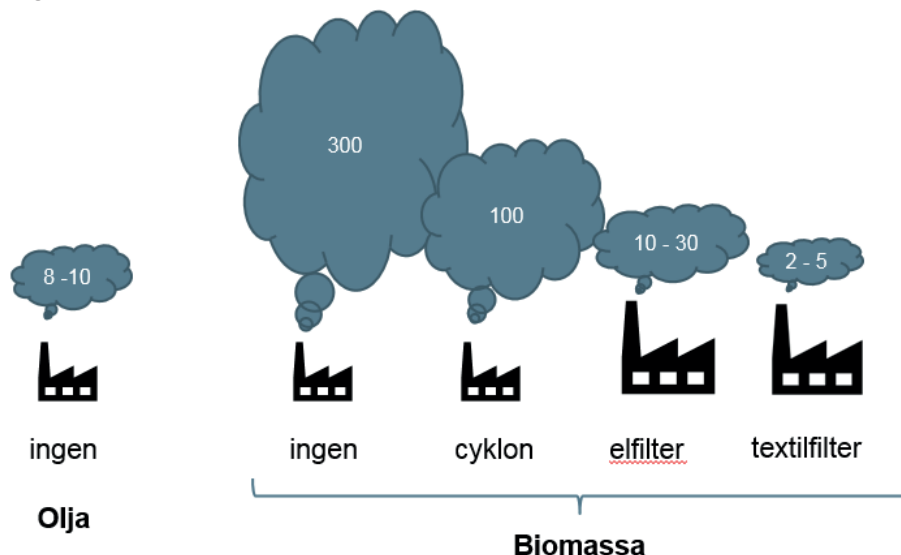
Figuren visar skillnaderna i utsläpp av kväveoxider för olika miljöklasser enligt Euro-systemet. Utsläppen är angivna i gram per kilometer körsträcka. Källa: ICCT (International Council on Clean Transportation)

Figur 19 visar skillnaderna i utsläpp av kväveoxider för olika miljöklasser enligt Euro-systemet för personbilar. Generellt är utsläppen av luftföroreningar betydligt större för diesel än för bensin, och skillnaderna blir än större när RDE-standarder jämförs. Eftersom diesel och biodiesel antas ha relativt lika utsläpp av andra luftföroreningar än växthusgaser, förväntas resultatet vara detsamma om man jämför bensindrivna bilar och bilar med biodiesel (HVO) som drivmedel.

Emissionsfaktorerna för industri och transport skiljer sig åt för olika luftföroreningar. Ett bidragande skäl är att fasta anläggningar har effektivare reningsanläggningar. För en industri är inte storlek och vikt på reningsutrustning lika avgörande som på ett transportfordon. Krav på rening ställs även i verksamheternas tillstånd och följs upp av tillsynsmyndigheten.

Utsläpp av stoft från mellanstora förbränningsanläggningar är betydligt större vid användande av biomassa jämfört med olja (se figur 20). Vid en omställning är det därför viktigt att utsläppen renas. Textilfilter bedöms vara den teknologi som ger bäst resultat.

Figur 20. Jämförelse av utsläpp av stoft vid förbränning av olja respektive biomassa med olika reningstekniker



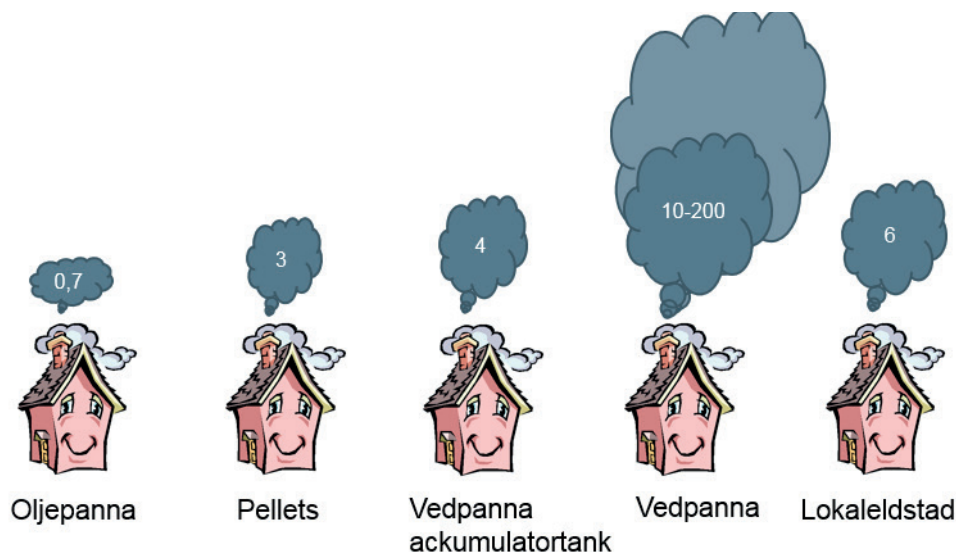
Figuren visar utsläppen av stoft från industriell förbränning, dels med olja som bränsle dels med biomassa som bränsle och olika typer av reningsteknik. Utsläppen av stoft anges i milligram per kubikmeter. Källa: Naturvårdsverket¹⁷².

En omställning från oljepannor till vedeldade pannor utan ackumulatortank skulle öka partikelutsläppen från 0,7 kilo per år till mellan 10 och 200 kilo per år (se figur 21). Siffrorna togs fram 2007, och skulle behöva uppdateras, men anses ändå ge en riktig bild av storleksförhållandena i utsläpp från olika småskaliga förbränningsanläggningar.¹⁷³

¹⁷² Genomförande av MCP-direktivet. Förslag till svenskt genomförande av direktiv 2015/2193/EU om begränsning av utsläpp till luften av vissa föroreningar från medelstora Förbränningsanläggningar. Naturvårdsverket rapport 6765, April 2017.

¹⁷³ Emissionsfaktorer och verkningsgrader hämtat från Todorovi J m fl (2007), Naturvårdsverket: Syntes och analys av emissionsfaktorer för småskalig biobränsleförbränning, projekt Dnr 230-3580-05Me och Dnr 230-3581-05.

Figur 21. Jämförelse av utsläpp av partiklar från olika typer av småskalig förbränning



Figuren jämför de ungefärliga utsläppen av partiklar från oljepanna med utsläppen av partiklar från olika typer av småskalig förbränning. Utsläppen anges i kilo per år. Utsläppsnivåerna är beräknade utifrån ett energibehov på 20 000 kWh per år, samt medianvärden av emissionsfaktorer för de olika grupperna av värmepannor och lokaleldstäder. Utsläppen från de enskilda pannorna eller lokaleldstäderna kan därför vara både högre och lägre än dessa värden – beroende av hur de är utformade, används och eldas. Källa: Naturvårdsverket¹⁷⁴

2.3 Osäkerheter

Många nya styrmedel har ännu inte utformats, beslutats eller vunnit laga kraft i alla led, och flera viktiga styrmedelsförslag är under utformning. Det är därför ännu inte möjligt att bedöma effekten av dessa på miljö-kvalitetsmålet friskluft. Det är särskilt stora osäkerheter knutna till möjligheterna för att kunna nå miljö-kvalitetsmålets preciseringar för ozon. Det är svårt att förutsäga effekten av de styrmedel och åtgärder som kommer att genomföras i Sverige i transportsektorn. Ozon har en komplicerad luftkemi och halterna beror av förekomsten av andra luftföroreningar i avgaserna från fordon. I tillägg finns det inga styrmedel eller åtgärder som har som direkt ändamål att få ner utsläppen av ozonbildande ämne. Revisionen av Göteborgsprotokollen och takdirektivet bedöms inte heller vara tillräckligt ambitiösa för att leda till en tillräcklig minskning av utsläppen av ozonbildande ämnen i Europa. Samtidigt ökar intransporten av ozon till den nordliga halvkulan.

¹⁷⁴ Emissionsfaktorer och verkningsgrader hämtat från Todorovi J m fl (2007), Naturvårdsverket: Syntes och analys av emissionsfaktorer för småskalig biobränsleförbränning, projekt Dnr 230-3580-05Me och Dnr 230-3581-05.

De under året beslutade åtgärdsprogrammen syftar i första hand till att klara miljö kvalitetsnormerna, men är samtidigt viktiga för att möjliggöra att miljö kvalitetsmålet kan nås i de aktuella städerna. Ett flertal av åtgärdsprogrammen har visat sig brista i utformning, genomförande och uppföljning, och har därför inte räckt för att komma till rätta med de höga halterna av luftföroreningar i städerna.

Till detta tillkommer att de utvärderingströsklar som fastställs inom systemet med miljö kvalitetsnormer oftast ligger långt över miljö kvalitetsmålets preciseringar. Det finns dessutom inga krav på kommunerna att mäta halterna av luftföroreningar, när miljö kvalitetsnormerna är uppfyllda. Som en konsekvens saknas ofta underlag för att kunna bedöma om miljö kvalitetsmålet klaras i kommunen.

För grova partiklar är det endast införande av dubbdäckförbud, som har visat sig vara effektivt för att reducera halterna i gatumiljö. Men ytterst få kommuner har använt sig av denna åtgärd. Det är osäkert om flera kommuner kommer införa dubbdäcksförbud. Många av de kommuner som har valt att inte införa förbudet, uppger en försämrad trafiksäkerhet som orsak.

Införande av ekodesignkrav för pannor och kaminer spelar långsiktigt en stor roll för att minska utsläppen från vedeldning. Men eftersom omsättnings- takten är mycket långsam, är det osäkert när de nya reglerna får effekt, och angeläget att öka utbytestakten av utrustning som inte uppfyller kraven.

Även om de idag befintliga planerna på och besluten om styrmedel och åtgärder fullförs, kommer utvecklingen med växande städer och en ökad användning av biodrivmedel betyda fler utmaningar framöver. Trender i samhällsutvecklingen drar åt olika håll och det är det idag osäkert i vilken grad luftkvaliteten kommer att tas med i besluten som görs för framtiden. Teknisk utveckling av bilparken, val av biodrivmedel, hur städer förtätas och utvecklingen av transportsystemen i samhället kommer vara avgörande för om miljö kvalitetsmålet kan uppnås inom en generation.

2.4 Sammanfattande tabell över miljöarbetets genomförande

Tabell 6 sammanfattar analysen av miljöarbetet och tydliggör eventuellt genomförandeunderskott, det vill säga var i kedjan brister finns.

Tabell 6. Förutsättningar och orsaker till situationen för miljö kvalitetsmålet

Tabellen sammanfattar analysen av miljöarbetet och tydliggör eventuellt genomförandeunderskott, dvs. var i kedjan brister finns. Om genomförandet eller effekten av styrmedel är tillräcklig för att miljö kvalitetsmålet ska kunna nås på sikt anges det i tabellen med ett "X".

Styrmedel	Precisering eller uppföljningsmått	Styrmedel utformas	Införande planeras	Förvaltningsåtgärder genomförs	Effekt i samhället, förändrad aktivitet	Miljöeffekt, förändrat miljö-tillstånd
Miljözoner för tunga fordon	Bensen	X	X	X	X	
	Formaldehyd					
	Fina partiklar (PM _{2,5})					
	Kvävedioxid					
	Ozonbildande ämnen					
Miljözoner för lätta fordon	Bensen	X	X			
	Formaldehyd					
	Fina partiklar (PM _{2,5})					
	Kvävedioxid					
	Ozonbildande ämnen					
Nya krav till arbetsmaskiner	Bensen	X				
	Formaldehyd					
	Fina partiklar (PM _{2,5})					
	Kvävedioxid					
	Ozonbildande ämnen					
Miljöklassificering av fordon i Euro-klasser	Bensen	X	X	X	X	
	Formaldehyd					
	Fina partiklar (PM _{2,5})					
	Kvävedioxid					
	Ozonbildande ämnen					
RDE-certifiering av fordon + förstärkt regelverk	Bensen	X	X	X		
	Formaldehyd					
	Fina partiklar (PM _{2,5})					
	Kvävedioxid					
	Ozonbildande ämnen					

Nytt etappmål för resvanor	Bensen	X			
	Formaldehyd				
	Fina partiklar (PM2,5)				
	Kvävedioxid				
	Ozonbildande ämnen				
Elbusspre- mie, Elcykel och -moped premie	Bensen	X	X	X	X
	Formaldehyd				
	Fina partiklar (PM2,5)				
	Kvävedioxid				
	Ozonbildande ämnen				
Nya avgifts- system för farleder och lotsning	Fina partiklar (PM2,5)	X	X	X	
	Kväveoxid				
NECA	Kväveoxid	X	X		
SECA	Fina partiklar (PM2,5)	X	X	X	X
Nya utsläpp- skrav till fast- bränslepannor och rums- värmare	Bensen	X	X	X	
	Bens(a)pyren				
	Fina partiklar (PM2,5)				
Ekonomiska styrmedel för småskalig vedeldning	Bensen	X			
	Bens(a)pyren				
	Fina partiklar (PM2,5)				
MCP-förord- ningen	Stoft (TSP)	X	X	X	
	Kväveoxider				
Reviderad BAT för LCP	Stoft (TSP)	X	X	X	
	Kväveoxider				
Luftvårds- programmet	Kväveoxider	X			
Reviderat Takdirektiv	Fina partiklar (PM2,5)	X	X	X	
	Kväveoxider				
	Ozonbildande ämnen				
Reviderat Göteborgs- protokoll	Fina partiklar (PM2,5)	X			
	Kväveoxider				
	Ozonbildande ämnen				
MKN och åtgärdspro- grammen	alla	X	X	X	

3 Bedömning av om målet nås

3.1 Det centrala i bedömningen

Tabell 7. Det centrala i bedömning av om miljökvalitetsmålet nås

Centrala uppföljningsmått	Riktvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ luft)	Medelvärde/värde	Aktuell situation	Rådighet	Måluppfyllelse 2020	Styrmedlens effekt	Bedömning av åtgärdernas effekt	Bedömning som helhet
Bensen	<1	år	nära	Ja	5	5	5	5
Bens(a)pyren	<0,0001	år	överskrids	Ja	1	1	1	1
1-3 Butadien	<0,2	år	nära	Ja	5	5	5	5
Formaldehyd	<10	timme	nära	Ja	5	5	5	5
Fina partiklar (PM _{2,5})	<10	år	överskrids	Delvis	1	3	3	2
	<25	dygn						
Grova partiklar (PM ₁₀)	<15	år	överskrids	Ja	2	3	3	2
	<30	dygn						
Marknära ozon	<70	8-timme	överskrids	Nej	2	2	2	2
	<80	timme						
Ozonindex	<10 000	AOT40 index	överskrids	Nej	2	2	2	2
Kvävedioxid	<20	år	överskrids	Ja	2	3	3	2
	<60	timme**						
Korrosion	<6,5 m ³	år	osäkert	Ja	1	1	1	1

Tabellen sammanfattar bedömningen av målets olika delar utifrån uppföljning och analys. Ett mål bedöms som möjligt att nå om antingen tillståndet i miljön kan nås, eller om tillräckliga åtgärder blir genomförda för att på sikt nå miljökvaliteten. Styrmedels och åtgärders effekt anges på en fallande skala 2–5, där 5 anger att styrmedel respektive åtgärder är fullt ut tillräckliga. 1 anger att kunskapen är bristfällig.

* under en timme i perioden april-september

** (98-percentilen)

I tabell 7 sammanfattas bedömningen för de tio preciseringarna under miljökvalitetsmålet Frisk luft. En närmare beskrivning av den bedömning som är gjord ges i avsnitten 3.1.1–3.1.7.

3.1.1 Bensen, 1,3-butadien och formaldehyd

Halterna för 1,3-butadien och formaldehyd ligger som regel under preciseringarna för miljö kvalitetsmålet Frisk luft i gatumiljö och urban bakgrund. Vid personburna mätningar ligger halterna högre och nära preciseringarnas riktvärden.

För bensen visar de stationära mätningarna att halterna varierar från år till år, med små överskridanden för vissa år. De personburna mätningarna visar en liknande trend.

Preciseringarna för bensen, 1,3-butadien och formaldehyd anses därför kunna uppnås med befintliga nya styrmedel och åtgärder.

3.1.2 Bens(a)pyren

Kartläggningen av halterna av bens(a)pyren i gatumiljö är bristfällig, men det datamaterial som finns till hands visar att riktvärdena sannolikt överskrids i gatumiljö i tätorter med mycket småskalig vedeldning.

De nya kraven för småskalig vedeldning kommer inte att leda till att riktvärdena kan uppfyllas till 2020 – utbytestakten av äldre installationer är låg och kraven gäller bara fullt ut för nya installationer. De nya kraven kan emellertid ge en viss effekt på halterna av bens(a)pyren, bensen och fina partiklar (PM_{2,5}) till 2030. Hur stor effekten blir beror av utbytesgraden av gamla pannor, då de nya kraven i sin helhet endast gäller nya pannor.

En stor andel av installerade vedpannor i svenska hushåll bedöms inte uppfylla kraven i Boverkets byggregler (BBR). Detta anses bero dels på låg utbytestakt av det befintliga beståndet dels på att begagnatmarknaden för vedpannor är relativt stor. Prognosen fram till 2025 förväntas vara att antalet vedpannor har minskat, samtidigt som antalet lokaleldstäder har ökat.^{175,176} Andelen eldningsutrustning som inte uppfyller BBR tros då ha minskat något. På bakgrund av detta, samt att livslängden för traditionell eldningsutrustning beräknas till 30 år, bedöms befintliga styrmedel inte vara tillräckliga för att kunna uppnå riktvärdena för bens(a)pyren före 2030. Men om effekten av styrmedlen ska kunna utvärderas till fullo behövs en bättre kartläggning av halterna i bostadsområden med mycket vedeldning.

3.1.3 Fina partiklar (PM_{2,5})

Riktvärdena för dygnsmedelhalter av fina partiklar (PM_{2,5}) överskrids i södra Sverige. De högre halterna i Malmö och i de södra delarna av landet antas vara ett resultat av luftföroreningar som transporteras till Sverige från övriga Europa och Öresundsregionen. Då de minskade halterna av fina partiklar (PM_{2,5}) har stannat av inom EU, kan det därför bidra till att den

175 Energimyndigheten (2015). Energistatistik för småhus 2014. ES 2015:06.

176 Boverket (2016). Småskalig vedeldning. Återrapporteringskrav om tidigareläggande av ekodesign. Rapport 2016:6.

observerade minskningen i Sverige också avstannar. Det reviderade takdirektivet träder i kraft under 2018, och varje partsland ska rapportera in sitt nationella luftvårdsprogram till EU senast 1 april 2019. Åtgärder och styrmedel bedöms därför inte kunna vara på plats i partsländerna i tid så att de kan ge effekt på intransporten av fina partiklar (PM_{2,5}) till Sverige till 2020.

Naturvårdsverkets bedömning av kommissionens förslag till nytt takdirektiv inför förhandlingarna¹⁷⁷ var att ambitionsnivån för utsläppsbegränsningarna för Europas länder, inklusive Sverige, fram till 2030 är för lågt ställda för att Sverige ska kunna uppnå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen. Naturvårdsverkets bedömning kvarstår, eftersom resultatet av förhandlingarna blev ett svagare direktiv än EU-kommissionens ursprungliga förslag. Det reviderade takdirektivet bedöms därmed inte vara tillräckligt för att ge den utsläppsminskning som krävs för att kunna uppfylla preciseringen för fina partiklar (PM_{2,5}).

De nya BAT-slutsatserna för stora förbränningsanläggningar kommer även bidra till att utsläppen i Europa minskar fram till 2030, och därmed även den långväga transporten av föroreningar till Sverige¹⁷⁸. Kraven i BAT-slutsatserna ska uppfyllas inom fyra år efter det att slutsatserna är publicerade. De reviderade BAT-slutsatserna för stora förbränningsanläggningar kommer emellertid ha mindre effekt på utsläpp från svensk industri, eftersom de redan uppfyller skrivningarna i de tillhörande BREF-dokumentet.¹⁷⁹

Naturvårdsverkets utsläppsprognos 2017 visar att Sverige kommer att klara takdirektivets utsläppstak för fina partiklar (PM_{2,5}) till 2020, vilket innebär en minskning på 19 procent jämfört med basåret 2005. Styrmedel för att få ner utsläpp av fina partiklar (PM_{2,5}) från förbränningsprocesser, både från industri, avfall och uppvärmning är beslutade genom MCP-förordningen. De nya kraven i MCP-förordningen kommer inte att ha någon större betydelse förrän de träder i kraft för befintliga anläggningar, vilket sker först 2025 för större anläggningar (5–50 MW) och 2030 för mindre anläggningar (1–5 MW).

Enligt den senaste kartläggningen och uppskattningen finns omkring 2 000 medelstora förbränningsanläggningar i Sverige. Jämfört med dagens utsläpp från dessa anläggningar kan de nya utsläppskraven för stoft bidra till att utsläppen minskar med upp till 2/3 fram till 2030. Eftersom en stor andel av dessa anläggningar består av fjärrvärmeanläggningar, som oftast finns i tätbebyggda miljöer, kan detta bidra positivt till den lokala luftkvaliteten.

Ytterligare åtgärder för att minska utsläppen från trafiken kommer dock att behövas för att klara miljö kvalitetsmålets precisering för dygnsmedel-

177 Skrivelse "Underlag inför förhandlingarna om översyn av EU:s luftvårdspolitik" dnr. NV-10577-11

178 Promemoria. Förslag till ändring i industriutsläppsförordningen (2013:250) med anledning av beslutade BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar (2017/75/EU). Dnr. NV-08001-17

179 Promemoria. Förslag till ändring i industriutsläppsförordningen (2013:250) med anledning av beslutade BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar (2017/75/EU). Dnr. NV-08001-17

värdet för partikelhalter i luft (PM_{2,5}) i gatumiljö. Befintliga styrmedel för småskalig vedeldning förväntas inte kunna leda till att preciseringarna för fina partiklar (PM_{2,5}) kan uppnås innan 2020, av samma skäl som angavs i avsnitt 3.1.2 om bens(a)pyren. Ej heller befintliga styrmedel för utsläpp av fordonsavgaser. Se vidare avsnitt 3.1.6.

3.1.4 Grova partiklar (PM₁₀)

Både dygns- och årsmedelvärde i preciseringen för grova partiklar (PM₁₀) överskrids. En detaljstudie av trenderna i Sveriges storstäder visar dock att halterna grova partiklar (PM₁₀) minskar svagt i Stockholm och ökar svagt i Göteborg. I Malmö finns ingen tydlig trend. Åtgärder för att minska behov och användning av dubbdäck anses vara den mest effektiva åtgärden för att kunna nå miljö kvalitetsmålets precisering, men dubbdäckförbud har bara införts i några få kommuner. Preciseringen kommer därför inte kunna nås till 2020. Huruvida preciseringen nås till 2030 beror på om fler kommuner inför dubbdäckförbud eller om andra åtgärder vidtas som minskar dubbdäcksanvändningen.

3.1.5 Marknära ozon

Halterna av ozon överskrider miljö kvalitetsmålets preciseringar i alla regioner, både i urban miljö och på landsbygden. De viktigaste källorna till ozon är utsläpp av ozonbildande ämnen, exempelvis flyktiga organiska ämnen. Väldigt få beslutade styrmedel och åtgärder har som syfte att få ner utsläppen av dessa ämnen.

Nya landspecifika tak för flyktiga organiska ämnen i EU:s reviderade takdirektiv är positivt för utvecklingen, men inte tillräckliga för att preciseringarna för ozon ska kunna uppnås (se även kapitel 4). Ytterligare internationella insatser krävs därför för att få ned medelbelastningen av ozon i regional bakgrund. Halterna ökar över hela det norra halvklotet, på grund av ökade emissioner globalt av ozonbildande ämnen, såsom metan, kolmonoxid, kvävedioxid och flyktiga organiska ämnen.

3.1.6 Kvävedioxid

Bedömningen för kvävedioxid i 2015 års fördjupade utvärdering av Frisk luft kvarstår. Halterna av kvävedioxid har minskat i Sverige sedan början av 1980-talet, främst till följd av skärpta avgaskrav på motorfordon. Höga halter av kvävedioxid är dock fortfarande ett problem i många svenska tätorter, och minskningen går nu långsamt till följd av den ökande trafikmängden och den ökade andelen dieselfordon. Trots minskningarna i utsläpp kommer miljö kvalitetsmålets preciseringar därför att överskridas i mellanstora och stora städer i Sverige 2020.

Nya miljözoner för lätta fordon förväntas driva en utveckling i riktning mot en nyare bilpark och lägre utsläpp från trafiken i gatumiljö fram mot 2030, men om detta verkligen sker beror mycket av om kommunerna använder miljözonerna som en möjlighet att reglera halterna i belastade områden. Ett nytt bonus malus-system, som resulterar i högre skatt på dieslbilar, förväntas också ha en viss betydelse för att halterna av kvävedioxid på sikt minskar. Samtidigt kommer den ökade förtätningen av mellanstora och stora städer, tillsammans med ett ökande trafikarbete, att kunna förvärra luftkvaliteten i gatumiljö. Införande av miljözoner samt en fysisk stadsplanering som tar hänsyn till luftkvaliteten i gatumiljö är därför avgörande för utfallet.

3.1.7 Korrosion

Den stora variationen år från år gör det svårt att ange en tydlig trend. Det är osannolikt att preciseringen 6,5 mikrometer per år kan nås till 2020 med nuvarande långtidstrender för kväveoxider, ozon, grova partiklar (PM10) och svaveloxid.

För Sverige som helhet är det sannolikt att preciseringen för korrosion först kan nås efter 2030. Detta förutsätter dock att utsläppen av kväveoxider, svaveloxider och ozonbildande ämnen fortsätter att minska. Till detta tillkommer att en ökad nederbörd ökar korrosionen på kalksten, vilket kan spela roll i ett förändrat klimat.

3.2 Andra aspekter av målet

Även om miljökvalitetsmålets preciseringar uppfylls för fina partiklar (PM2,5) i stora delar av landet, beräknas de uppmätta halterna leda till cirka 3 600 förtida dödsfall årligen i Sverige¹⁸⁰. Det har länge varit känt att det inte finns några säkra nivåer, och utsläppsreducerande åtgärder rekommenderas även vid låga exponeringsnivåer (se avsnitt 1.7.1).

3.3 Bedömning av målet som helhet

NEJ → Miljökvalitetsmålet är inte uppnått och kommer inte kunna nås med befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder.

¹⁸⁰ Gustafsson, M. et al (2014) Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts in Sweden 2010. IVL Report B2197. <nya uppdaterade kommer senare i juni>

3.4 Gradering av måluppfyllelse

Miljökvalitetsmålets preciseringar är direkt uppföljbara mått på tillståndet i miljön och är valda för att täcka upp olika aspekter av miljökvalitetsmålet. Alla preciseringar bör därför uppnås för att nå målet.

För bensen, 1,3-butadien och formaldehyd ligger halterna nära riktvärdena i preciseringarna för miljökvalitetsmålet. Preciseringarna för dessa tre luftföroreningar bedöms därför kunna nås med befintliga styrmedel och åtgärder.

4 Prognos för utvecklingen av miljötillståndet

Utvecklingen i miljön är positiv. Slutsatsen från den fördjupade utvärderingen i 2015 kvarstår, då de viktigaste styrmedlen först beslutades under 2017 och inte förväntas att kunna ha en sådan effekt på miljötillståndet att preciseringarna kommer att uppnås till 2020. I den förra fördjupade utvärderingen 2015 bedömdes att miljö kvalitetsmålets preciseringar för bensen, 1,3-butadien och formaldehyd skulle kunna uppnås. Trenden efter 2015 visar att detta fortsatt är sannolikt. Övriga preciseringar inom miljö kvalitetsmålet antas emellertid inte kunna nås till 2020.

4.1 Utveckling av miljötillståndet på längre sikt (2030/2050)

Inom Naturvårdsverkets forskningsprogram CLEO har scenarier och trender för utsläpp, halter och deposition av luftföroreningar tagits fram.¹⁸¹ Historiska uppskattningar och prognoser för framtida utsläpp och halter av luftföroreningar samlades i ett scenario kallat CLEO Eurobase. Scenariot bygger dels på europeiska scenarier beräknade utifrån EU:s planerade luftvårdsprogram (emissioner i tidsperioden 2005 till 2030) dels på resultat från europeiska forskningsprogram (emissioner i tidsperioderna 1960–2000 och 2035–2050).

4.1.1 Modellerad framtida utveckling vad gäller ozonhalter

Långtransporterade ozonbildande ämnen och ozon har stor betydelse för de ökande bakgrundshalterna av ozon i Sverige. Utsläpp av ozonbildande ämnen inom Europa beräknas, enligt CLEO Eurobase-scenariot, minska kraftigt från 2000 till 2030, för att sedan plana ut. De landbaserade utsläppen, som dominerar i modellområdet, förväntas minska mycket kraftigare än utsläpp från sjöfart, som rentav ökar för vissa ämnen i detta scenario. Men resultatet av förhandlingarna kring takdirektivet blev mindre ambitiöst än det underlag till takdirektiv som prognosen byggde på. Slutsatserna av forskningsprogrammet CLEO gällande förutsättningarna för att kunna uppnå miljö kvalitetsmålets preciseringar för marknära ozon under 2000-talet bedöms därför att vara oförändrade.

Resultaten under CLEO samt uppmätta värden 2015–2018 visar att de högsta topparna av halter av marknära ozon har minskat, medan medelvärdet i bakgrunds nivåerna har ökat i Sverige. Den historiska trenden visar att det

181 CLEO, 2014. Klimatförändringen och miljömålen. Rapport till Naturvårdsverket inför Fördjupad Utvärdering 2015. NV-02567-15.

glidande, maximala 8-timmars medelvärde, samt det glidande, maximala 1-timmars medelvärde minskar signifikant vid ozonutsatta platser i södra Sverige, medan den framtagna prognosen visar att precisering för marknära ozon ändå inte kommer att uppnås.¹⁸² Riktvärdet, för det maximala 8-timmars medelvärde (70 mikrogram per kubikmeter), kommer att överskridas även efter 2050. Antalet dagar per år när det glidande, maximala 8-timmars medelhalten överskrider 70 mikrogram per kubikmeter ökar signifikant i södra Sverige, och tendensen är densamma för norra Sverige.¹⁸³

Målvärdet för ozonexponering baserat på AOT40 kommer att uppnås med bred marginal över hela Sverige samt i större delen av Europa. Men denna prognos är osäker då IVL:s utvärdering av Miljömålsberedningens klimatstrategi slår fast att prognosen fram mot 2030 är beroende av i vilken grad klimatpolitiken genomförs, och att resultatet kommer kunna vara en kraftig ökning av utsläppen av flyktiga organiska ämnen. När det gäller ozonexponering som istället baseras på ozonflux (se avsnitt 6.6), kommer det målvärde som anges inom LRTAP-konventionen sannolikt inte att nås under innevarande sekel.¹⁸⁴

4.1.2 Modellerade framtida halter av fina partiklar (PM_{2,5})

Inom forskningsprogrammet CLEO visar den framtagna prognosen en tydlig minskning av fina partiklar (PM_{2,5}) i hela Sverige fram till 2030. Trenden för halterna antas sedan plana ut till 2050. De minskade halterna är baserade på EU:s planerade luftvårdsprogram och togs fram som ett underlag till förhandlingarna av ett nytt reviderat takdirektiv.

I jämförelse med aktuella halter av fina partiklar (PM_{2,5}) i bakgrundsluft är minskningarna betydande, speciellt i södra Sverige. I Skåne är minskningen omkring 2 mikrogram per kubikmeter och i hela Götaland och delar av Svealand högre än 1 mikrogram per kubikmeter. Minskningen i norra Sverige är mindre än 0.5 mikrogram per kubikmeter. Preciseringen för fina partiklar (PM_{2,5}) skulle därför kunna uppnås till 2030. Revideringen av takdirektivet blev emellertid inte så ambitiös som förutsattes i prognosen.¹⁸⁵

Slutsatsen inom CLEO var att hälsovinsterna ändå är osäkra, då de olika partikkelkomponenterna har olika hälsopåverkan. En framtida partikelsammansättning skulle till exempel kunna ha en större andel sot och/eller

182 CLEO, 2014. Klimatförändringen och miljömålen. Rapport till Naturvårdsverket inför Fördjupad Utvärdering 2015. NV-02567-15.

183 CLEO, 2014. Klimatförändringen och miljömålen. Rapport till Naturvårdsverket inför Fördjupad Utvärdering 2015. NV-02567-15.

184 CLEO, 2014. Klimatförändringen och miljömålen. Rapport till Naturvårdsverket inför Fördjupad Utvärdering 2015. NV-02567-15.

185 En nylig framtagna utsläppsprognos för fina partiklar (PM_{2,5}) baserad på Sveriges rapportering av utsläpp till FNs luftvårdskonvention fram till 2017 visar en motsvarande kraftig minskning i svenska utsläpp fram till 2030, som beräknad i CLEO. Prognosen för Sveriges utsläpp är dock inte beroende av ändringarna i Sveriges nya utsläppstak, då de kommer vara möjliga att uppnå utan några extra insatser efter att Takdirektivet var färdigförhandlat.

organiska partiklar och en lägre andel lösliga enkla salter, och därmed ha en annan hälsopåverkan än dagens partiklar.¹⁸⁶ Lösliga enkla salter, som ammoniumsulfater och nitrat, påverkar hälsan i mindre grad än för exempelvis partikelbundna organiska ämnen, som polyaromatiska kolväten och bensen med cancerogena effekter.

Även om preciseringen för fina partiklar (PM_{2,5}) kommer att kunna uppfyllas i framtiden, krävs mer kunskap för att den överordnade målformuleringen – om en luft som inte är skadlig för människors hälsa – ska uppnås. Preciseringarna kommer behöva uppdateras för att ta vara på den kunskap som finns om betydelsen av partikelsammansättningen för hälsoriskbedömningen av partikelhalter.

4.1.3 Prognos för framtida halter av grova partiklar (PM₁₀)

Inga nya styrmedel eller åtgärder är beslutade med effekt på halterna av grova partiklar (PM₁₀) sedan den förra fördjupade utredningen 2015. Möjligheterna att införa dubbdäcksförbud i kommunerna utnyttjas inte i den grad som krävs. Prognosen är därför oförändrad. Problemet att nivåerna i preciseringarna överskrider för grova partiklar (PM₁₀) i stora och mellanstora städer, kommer att kvarstå även efter 2020, såvida inte ytterligare åtgärder vidtas för att minska dubbdäcksanvändningen.

4.1.4 Utsläppsprognoser för kväveoxider

Forskningsprogrammet CLEO visar att utsläppen av kväveoxider i Europa kommer att minska fram till 2030 men öka därefter, samt att sjöfartens utsläpp ökar under hela perioden. Takdirektivet blev mindre ambitiöst än vad som antogs för prognoserna i CLEO, ökningen i utsläpp efter 2030 kan därför bli större än beräknad. En nylig framtagna prognos för de svenska utsläppen av kväveoxider, baserad på rapporterade utsläpp till FN:s luftvårdskonvention, visar på en fortsatt minskning efter 2030.¹⁸⁷ Denna prognos är dock bara en extrapolering av tidigare trend – och bygger inte på en mer djupgående analys.

Strängare miljöklasser för fordon tillsammans med införande av miljözoner för lätta och tunga fordon kommer att leda till mindre utsläpp av kvävedioxid i gatumiljö. Det är emellertid osäkert i vilken grad nya miljözoner kommer att införas i kommunerna. Nya styrmedel och åtgärder är under utveckling, genom framtagande av luftvårdsprogrammet för att klara nya utsläppstak för kvävedioxid under takdirektivet. Detta kommer också att ha betydelse för om miljö kvalitetsmålets preciseringar för kvävedioxid kan nås till 2030. Det är dock för tidigt att bedöma huruvida luftvårdsprogrammet

¹⁸⁶ CLEO, 2014. Klimatförändringen och miljömålen. Rapport till Naturvårdsverket inför Fördjupad Utvärdering 2015. NV-02567-15.

¹⁸⁷ Naturvårdsverkets utsläppsprognoser baserade på trend i rapporterade utsläpp till FNs luftvårdskonvention, 2018.

kommer att räcka för att nå miljö kvalitetsmålets preciseringar för halter av kvävedioxid i gatumiljö. Till detta kommer osäkerheten runt utvecklingen av städerna och nya drivmedel (se kapitel 2).

5 Beskrivning av behov av insatser – vad krävs för att målet ska nås

För att främja den positiva trenden mot allt lägre halter av luftföroreningar är det viktigt att fler styrmedel och åtgärder tas fram liksom att genomförande av existerande styrmedel och åtgärder främjas.

Flera styrmedel för att reducera utsläppen från vedeldning är planerade, under utredning^{188,189} eller nyligen beslutade^{190,191}. Under arbetet med det nationella luftvårdsprogrammet utreds behov av styrmedel och åtgärder för att reducera utsläppen av kväveoxider med syfte att nå de nya svenska utsläppstaken i det reviderade takdirektivet.¹⁹²

Många av de styrmedel som är framtagna i den nationella strategin för omställning till fossilfria transporter – såsom transporteffektivitet, energi-effektiva och fossilfria fordon och farkoster samt en högre andel förnybara drivmedel – kommer att vara positiva för miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Nya miljöklasser för fordon och skärpt avgascertifiering inom EU är styrmedel som driver en teknologisk utveckling mot allt fler miljövänliga bilar på vägarna, och har visat sig vara effektiva för att minska utsläppen.

Utvecklingen av luftföroreningar i städerna beror inte bara på utsläppen, utan också av hur städerna utvecklas och förtätas. För att möta den ökade befolkningen i städer är också förtätning en stark trend.^{193,194} Som ett resultat av befolkningsökningen och den positiva tillväxten i ekonomin i Sverige ökar även fordonsflottan i storlek. För att luftkvaliteten inte ska försämrats utan snarare förbättras till en nivå där preciseringarna uppfylls, krävs fler lokala åtgärder i städerna. Kommunernas möjligheter för att införa miljözoner för både lätta och tunga fordon, lokala satsningar för att minska trafikarbetet, avgasfria transporter, samt användande av dubbdäcksförbud skulle kunna

188 Regleringsbrev för budgetåret 2017 avseende Naturvårdsverket. 20 dec 2016. I:12.

M2016/02982/S(delvis), M2016/02923/S, M2016/02948/Mm m.fl. Se bilaga 1. <http://www.naturvardsverket.se/upload/om-naturvardsverket/finansiering/regleringsbrev-2017.pdf>

189 Strategi för Levande städer – politik för en hållbar stadsutveckling. 12 April 2018. Skr. 2017:18/230. <https://www.regeringen.se/4971fa/contentassets/b5640fd317d04929990610e1a20a5383/171823000webb.pdf>

190 <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/andrade-krav-for-vedspisar-kaminer-och-pannor/>

191 <http://www.naturvardsverket.se/vedeldning> Digital version av broschyren: <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forbranning/tand-i-toppen-broschyr-tryck.pdf>

192 Luftvårdsförordning 2018:740, 31 maj 2018

193 SKL, 2015: Förtätning av städer, trender och utmaningar. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting.

194 Boverket, 2016: Rätt tätt – en idéskrift om förtätning av städer och orter. Karlskrona: Boverket.

vara olika åtgärder, och har beräknats kunna spara samhället för betydande kostnader.^{195, 196}

Andra styrmedel som har som syfte att verka för en övergång till en fossilfri fordonsflotta kan också ge en förbättring av luftkvaliteten, men hur stor nyttan blir beror på vilken mix av alternativa drivmedel som ersätter de fossila drivmedlen.¹⁹⁷

Intransporten av luftföroreningar från EU liksom medlemsländernas kapacitet att genomföra det reviderade takdirektivet, har stor betydelse för miljösituationen i Sverige. Särskilt bekymmersamt är den ökande hemisfäriska transporten av ozon och ozonbildande ämnen till det norra halvklotet. Detta kräver ökade insatser i internationella och globala organ som FN:s luftvårdskonvention, Arktiska Rådet, UNEP och CCAC. Men även nationella insatser kommer att behövas för att reducera halterna av marknära ozon i miljön.

5.1 Främja användningen av miljözoner och förstärka luftarbetet i kommunerna

De nyligen beslutade regelverken som ger kommunerna möjlighet att införa miljözoner för lätta fordon bedöms vara ett effektivt styrmedel för att lokalt sänka halterna av luftföroreningar, och dessa är därmed ett viktigt medel för att nå miljökvalitetsmålet Frisk luft. Nya miljözoner för lätta fordon förväntas kunna driva en utveckling mot en nyare bilpark och lägre halter av föroreningar från trafiken i gatumiljö. Samtidigt kommer den ökade tätningen av mellanstora och stora städer, tillsammans med ett ökande antal bilar på svenska vägar, kunna förvärpa luftkvaliteten i gatumiljö.

För att erhålla en rättvis bild av luftkvaliteten krävs en samordnad mätning och beräkning. De styrmedlen som idag finns för att få kommuner att genomföra dessa på ett bra sätt är inte tillräckliga, och brister finns i hur underlag tas fram.^{198,199} Ökade insatser för att minska trafikarbetet och förstärka luftkvalitetsarbetet i planprocesserna är därför också av största vikt. Idag finns en handbok som syftar till att ge vägledning vid tillämpning och kontroll av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft på lokal nivå. Flera kommuner har emellertid efterfrågat en mer detaljerad vägledning för hur luftkvalitetsarbetet kan följas upp. En sådan insats bör även ta med arbetet för att uppnå miljökvalitetsmålet för Frisk luft. Men det saknas grundläggande uppgifter

195 Miljözoner i framtiden - analys av miljözoner som omfattar lätta motorfordon. Koucky & Partners AB i samarbete med IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Trafikanalys. 2015.

196 Malmkvist et al. 2018. Estimated health benefits of exhaust free transport in the city of Malmö, Southern Sweden. Environment International, Vol 118, Pages 78-85.

197 Hurkmans et al. 2017. Fossilfri fordonsflotta i Stockholm – betydelse för luftkvalitet och hälsa. SLB analys. SLB 2017:3

198 Miljömålsberedningen SOU 2016:47.

199 IVL, 2018: Hållbar stadsutveckling - god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? Rapport Nr U5958, Maj 2018. På uppdrag av Naturvårdsverket.

på regional nivå för hur mycket av statliga infrastrukturmedel som går till respektive färdmedel: väg, järnväg, kollektivtrafik och cykel.

För att främja införande av lokala åtgärder för en förbättrad luftkvalitet är det viktigt att stadsplaneringsåtgärder används effektivt liksom att det finns en tydlig kommunikation kring halterna av luftföroreningar och dess effekter på människors hälsa. Det finns även ett behov av att bättre kunna följa upp hur de statliga infrastrukturmedlen används för att kunna bedöma vilka förutsättningar som är på plats för att kunna nå Frisk luft.

Naturvårdsverkets förslag:

- Naturvårdsverket bör därför tillsammans med Boverket och andra relevanta aktörer utveckla en detaljerad vägledning för hur och när åtgärder behövs för att säkra god luftkvalitet i den fysiska planeringen av städerna.
- Trafikverket bör därför tillsammans med andra myndigheter ta fram ett underlag som visar infrastrukturplanernas medelsfördelning till åtgärder som ger en omställning till fossilfria och mer effektiva transporter (minskat transportarbete, ökad kollektivtrafik, gång och cykel) samtidigt som det ger en förbättrad luftkvalitet. Underlaget bör tas fram vart fjärde år och redovisas både nationellt och regionalt.

5.2 Ökade insatser för att minska användande av dubbdäck

En studie från 2011 visade att den enskilt effektivaste åtgärden för att minska partikelhalterna i ett gaturum är att minska användandet av dubbdäck.²⁰⁰ De existerande åtgärderna, med dubbdäcksförbud på vissa gator i några städer, har visat sig vara effektiva för att få ner halterna lokalt vid mätstationerna. Men det är få kommuner som har infört dubbdäcksförbud och halterna överstiger fortfarande miljökvalitetsmålets preciseringar. Enligt Trafikverkets miljörapport 2017 har användandet av dubbdäck bara minskat med 9 pro-cent mellan 2005 och 2017. Ytterligare åtgärder och styrmedel är därför påkrävt om miljökvalitetsmålets precisering för grova partiklar (PM10) ska kunna uppnås.

Den viktigaste orsaken till att kommunerna inte inför förbudet anges ofta av hänsyn till trafiksäkerheten. Ett mer flexibelt styrmedel, exempelvis dubbdäcksavgift, kan därför behöva utredas. Det kommer i högre grad att styra dubbdäcksanvändandet till behovet utifrån körsäkerhet. Samtidigt som det då i högre grad uppfyller krav på trafiksäkerhet, ger det även effekt på lufthalterna över större områden i städerna. I ett eventuellt underlag för nya

200 Omstedt, G., S. Andersson, L. Gidhagen, and L. Robertson, 2011: Evaluation of new model tools for meeting the targets of the EU Air Quality Directive: a case study on the studded tyre use in Sweden. International Journal of Environment and Pollution, 47, 79-96.

styrmedel är det viktigt att särskilt se på de olika kommunernas behov, exempelvis lösningar för pendeltrafiken, samt flera samverkande åtgärder, som en ökad satsning på kollektivmedel.

Naturvårdsverkets förslag:

- Naturvårdsverket bör därför tillsammans med relevanta aktörer utreda vilka styrmedel som behövs för att miljö kvalitetsmålets preciserings för grova partiklar (PM10) ska kunna uppnås.

5.3 Minska utsläppen av flyktiga organiska ämnen

Ozon är flyktigt och halterna i luft påverkas av temperatur, fuktighet, ändringar i luftströmmar samt närvaro av andra luftföroreningar. Klimatändringarna påverkar intransporten av ozon och växtlighetens känslighet för ozonets skadliga effekter. Intransporten av ozon och ozonbildande ämnen är stor och internationella insatser är avgörande för att Sverige ska kunna nå preciserings för ozon. Samtidigt är de totala nationella utsläppen av ozonbildande flyktiga organiska ämnen fortfarande stora, cirka 159 000 ton per år, och samhällskostnaderna höga, 916 miljoner per år – båda siffrorna avser 2014. Miljörådsberedningens utvärdering av regeringens klimatstrategi visar på att flyktiga organiska ämnen kan komma att öka kraftigt.

Naturvårdsverkets förslag:

- Naturvårdsverket bör därför tillsammans med relevanta aktörer utreda vilka styrmedel som behövs för att miljö kvalitetsmålets preciserings för ozon ska kunna uppnås. Utredningen *bör även* omfatta underlag som kan användas för förhandlingar i FNs luftvårdskonvention.

5.4 Insatser för en utveckling mot biodrivmedel som också är hållbara för luftkvaliteten

Flera styrmedel och åtgärder är beslutade för att ställa om till biodrivmedel och uppnå ett fossilfritt samhälle. Men ett ökat användande av existerande biodrivmedel kan i vissa fall leda till ökade utsläpp av luftföroreningar (se avsnitten 2.2.5–2.2.6). Dessutom är det viktigt att säkra att framtida biodrivmedel inte ger en försämrad luftkvalitet.

Det kommer alltså vara av stor betydelse för miljö kvalitetsmålet Frisk luft vilka biodrivmedel som kommer att ersätta de fossila bränslena i framtiden. Det är viktigt att omställningen genomförs på ett sätt som tar till vara både behovet för verkningfulla klimatåtgärder och en förbättrad eller åtminstone oförändrad luftkvalitet. Insatser för att styra utvecklingen mot biodrivmedel som också är hållbara för luftkvaliteten behöver därför utredas närmare. En sådan utredning bör inkludera effekten av existerande styrmedel inom EU och Sverige och behovet för nya.

EUs hållbarhetskriterier för biodrivmedel är ett viktigt styrmedel för utvecklingen av drivmedel på den framtida europeiska marknaden och i Sverige. Hållbarhetskriterierna, i kombination med rapporteringsplikten i hållbarhetslagen, gör den till ett brett styrmedel, eftersom den även är kopplad till ekonomiska incitament och miljömärkning av drivmedel. Genom att också inkludera hänsyn till luftkvalitet i hållbarhetskriterierna, skulle valet av biodrivmedel kunna styras inom varje sektor mot det drivmedel som ger mest miljövinst och minst skadliga utsläpp, också med hänsyn till luftkvalitet. Det kommer också att underlätta för marknaden och konsumenter att kunna välja en investering som också i framtiden kommer att vara hållbar för miljön och ekonomin.

Miljömärkningen skulle kunna utvecklas vidare och kompletteras med information om utsläpp av kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och fina partiklar (PM_{2,5}).

Naturvårdsverkets förslag:

- Naturvårdsverket bör därför tillsammans med Energimyndigheten, andra relevanta myndigheter och relevanta aktörer utreda vilka styrmedel som behövs för att styra utvecklingen mot biodrivmedel som också är hållbara för luftkvaliteten. Andra relevanta myndigheter kan vara Transportstyrelsen och Trafikverket, vars kunskaper om drivmedel, fordon och avgaser också kommer att behövas i utredningen.

5.5 Insatser för en hållbar luftkvalitet för barn och unga

Barn och unga är särskilt känsliga för verkningarna av luftföroreningar, och det finns därför behov av att särskilt förbättra luftkvaliteten i utemiljöer där barn vistas. Beroende på hur man löser behovet av förtätning i den fysiska planeringen, kan en ökad förtätning också göra att dessa grupper blir mer utsatta för höga halter av luftföroreningar.

Sammantaget visar forskningen att barn som växer upp i områden med höga halter av luftföroreningar löper en ökad risk att få luftvägsinfektioner, astma och nedsatt lungfunktion, och dessutom kan dessa barn lättare utveckla allvarigare åkommor som lung-, hjärt- och kärlsjukdomar senare i livet.²⁰¹ Områden med upprepade höga halter av luftföroreningar är därför direkt olämpliga för exempelvis förskolor, idrottsplatser, lekplatser och skolor. Det finns emellertid inte några specifika lagkrav på att barns utemiljöer ska planeras så att luften är så hälsosam som möjligt. Det finns därför ett behov att arbeta för att kommunernas planering bättre säkerställer att luftkvaliteten i barns närmiljö stärks.

201 Clear the air for children. The impact of air pollution on children. UNICEF October 2016

I Boverkets allmänna råd²⁰² framhålls bland annat att denna typ av friytor ska kännetecknas av god luftkvalitet. Eftersom barn är särskilt känsliga för luftföroreningar, skulle utgångspunkten i planering och kontroll för områden där de ofta vistas ute lämpligen vara miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Miljö kvalitetsmålet är skarpare än miljö kvalitetsnormerna för luftföroreningar. Miljö kvalitetsnormerna är gränsvärden som syftar till ett absolut tak för att undvika en oacceptabel nivå av luftföroreningar, men ger inte det skydd som behövs för att skydda barn mot skadliga effekter av luftföroreningar. Det är därför viktigt att, vid planering av miljöer där barn stadigvarande vistas, i första hand utgå från de nivåer som anges inom miljö kvalitetsmålet, som tar hänsyn till risken för hälsoeffekter hos känsliga grupper.

I Boverkets vägledning²⁰³ understryks att luftkvaliteten i barns och ungas inomhus- och utomhusmiljöer bör vara så god som möjligt. Det framhålls att även nivåer av kväveoxid och partiklar under miljö kvalitetsnormerna kan ge hälsoeffekter och att det därför på skolgårdar och förskolegårdar är lämpligt att eftersträva så låga halter av partiklar och kvävedioxid som möjligt. De konkreta åtgärder som pekas ut för en bättre luftkvalitet är däremot relativt opreciserade: minskad vägtrafik, att inte placera förskolor och skolor nära stora vägar eller i täta trafikmiljöer och att vegetation kan rena luften från föroreningar.

Naturvårdsverkets förslag:

- Naturvårdsverket bör därför tillsammans med Boverket och andra relevanta myndigheter och aktörer utreda vilka styrmedel som behövs för att skärpa kraven för luftkvaliteten i områden där framför allt barn och unga men också andra känsliga grupper vistas regelbundet. Behov för en särskild vägledning om fysisk planering av skolor, förskolor och lekplatser, med syfte att uppnå bättre luftkvalitet i barn och ungas utemiljö föreslås att utredas, samt behovet för lagkrav.

5.6 Nya riktvärden för ozonindex

I de nordiska länderna, med långa dagar under växtsäsongen och ett relativt fuktigt klimat, har man funnit negativa effekter av ozon på växtligheten vid lägre koncentrationer än i södra och centrala Europa. Det är därför angeläget att anpassa preciseringen för ozon så att den bättre återspeglar säsongsvariationen och klimatet i Sveriges miljö.

202 Allmänna råd (2015:1) om friyta för lek och utvistelse vid fritidshem, förskolor, skolor eller liknande verksamhet. Boverket, 2015.

203 Ge plats för unga! En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö. Boverket, 2015.

Kritiska nivåer för olika växtslag baserat på ett nytt ozonindex, så kallad fluxrelaterad ozondos, har tagits fram av en arbetsgrupp inom FN:s luftvårdskonvention LRTAP²⁰⁴. Inom arbetsgruppen har ett långsiktigt arbete lett fram till en internationellt accepterad metodik för hur fluxrelaterad ozondos (Phytotoxic Ozone Dose, POD) skall beräknas för olika växtslag i olika delar av Europa.^{205,206} Expertgruppen har även, baserat på den nya metoden, tagit fram kritiska nivåer av ozon för de växtslag som är karaktäristiska för olika delar av Europa.

På uppdrag för Naturvårdsverket har IVL tagit fram nya riktvärden för ozonindex (POD-index) för svenska växtslag.²⁰⁷ POD-index baseras på växternas upptag av ozon genom klyvöppningarna, ozonflux, och beskriver ett tydligare och säkrare samband mellan effekter och exponering än det AOT40-index, som används idag. Det nya POD-indexet tar även hänsyn till den variation i upptag som beror av fuktighet och temperatur, och är därför bättre anpassat till svenska förhållanden.

För ozonets negativa produktionspåverkan på olika växtslag i Sverige föreslår Naturvårdsverket att de kritiska nivåer som tagits fram under FNs luftvårdskonvention, används som riktvärden i preciseringen för ozonindex under miljö kvalitetsmålet Frisk luft. De kritiska nivåerna (angivelser i millimol per kvadratmeter bladyta) är:

- Gran: 9,2
- Björk: 5,2
- vete, 1,3
- potatis, 3,8

Dessa nya riktvärden baserade på POD-index bör ersätta nuvarande riktvärde baserat på AOT40-index, och gälla för alla växtzoner i Sverige. En närmare beskrivning av det nya beräkningsmättet för ozonindex finns i avsnitt 1.7.2.

En ny skadekostnadsanalys kommer att göras, efter att det nya ozonindexet är genomfört i MATCH²⁰⁸, en modell som används för att bland annat beräkna transport och nedfall av ozon lokalt i Sverige.

204 ICP Vegetation, <https://icpvegetation.ceb.ac.uk>

205 Karlsson, P.E., Sabine Braun, Håkan Pleijel, Jenny Klingberg,, Åslög Dahl, Göran Wallin, Magnuz Engardt, Kjell Bolmgren, Anne Tolvanen. 2017. In ICP Vegetation (2017). Scientific Background Document B of Chapter 3 of 'Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels of air pollution effects, risks and trends', UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution.

206 Mills m. fl., 2017. ICP Vegetation 2017. Scientific Background Document B of Chapter 3 of 'Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels of air pollution effects, risks and trends', UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution.

207 Förslag på metodik för beräkning av preciseringar för växtlighet i Sverige baserat på ozonflux. Per Erik Karlsson och Håkan Pleijel. IVL, Svenska Miljöinstitutet. Rapport U5909. 2018.

208 <https://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/spridningsmodellen-match-1.601>

Naturvårdsverkets förslag:

- Naturvårdsverket avser att lämna ett förslag till regeringen om att förändra riktvärdena i preciseringen för ozonindex.

5.7 Främja elektrifierade flygtransporter

Kartläggningar visar att bidraget från flygplatser till halterna av luftföroreningar i bostadsområden nära flygplatser kan vara betydande. Både flygtrafiken, transportbilar och arbetsmaskiner på flygplatsen, samt fordonstrafik till och från området bidrar till luftföroreningarna.

För att reducera utsläpp från flygplatser behövs insatser som främjar dels övergången till elektrifierad transittrafik till och från flygplatserna dels en övergång till elektrifierade transporter och arbetsmaskiner inom flygplatsen. Ändrade bullerregler kan även leda till att områden som ligger nära flygplatser och tidigare inte kunde bebyggas nu kan förtätas, vilket ökar dessa problem.

Insatser för att främja övergången till ett elektrifierat regionalt flygtrafiknät skulle kunna lösa både buller- och luftkvalitetsproblematik runt flygplatser i framtiden. Samtidigt skulle detta kunna gynna även andra miljökvalitetsmål. Det pågår flera satsningar med en elektrifiering av flygverksamheten, för att minska verksamhetens klimatpåverkan. Att kunna elektrifiera långdistansplan bedöms ligga långt fram i tiden, medan utvecklingen av elektriska kortdistansplan ligger närmare i tid. Kommersiella flygningar med passagerarflyg upp till 70 passagerare på kortare avstånd, anser företag som Airbus, Boeing och Siemens vara tekniskt möjligt inom tio år, medan elektriska passagerarflygplan kan vara tillgängliga på marknaden redan 2030.²⁰⁹

Statsägda norska Avinor har som långsiktigt mål att börja fasa in elektriska flygplan under perioden 2030–2035 i sin regionala flygplansflotta. Avinor och Norwegian Air Sports Association, tillsammans med Widerøe och SAS, har etablerat ett långsiktigt utvecklingsprojekt för elektriska flygplan. Norge ska etableras som en testarena, och ett innovationscenter för utveckling av elektriska flygplan kommer att upprättas.²¹⁰

Naturvårdsverkets förslag:

- Luftfartsverket bör tillsammans med relevanta aktörer utreda möjligheterna för att kunna ta i bruk elektrifierade transportmedel och arbetsmaskiner på svenska flygplatser, samt elbussar för transittrafiken till och från flygplatserna.
- Relevanta myndigheter bör följa utvecklingsarbetet med elflygplan närmare och, om den teknologiska utvecklingen av flygplanen tillåter, ta initiativ till

209 <http://docplayer.me/58179411-Avinor-og-norsk-luftfart-2017.html>

210 <http://docplayer.me/58179411-Avinor-og-norsk-luftfart-2017.html>

att tillsammans med relevanta aktörer utreda möjligheterna för att ta i bruk elflygplan för regionala flygningar i Sverige.

5.8 Insatser kopplade till det internationella miljöarbetet

2016 lanserade FN:s luftvårdskonvention en vetenskaplig rapport om de resultat som åstadkommits i det internationella luftvårdsarbetet under de senaste decennierna. Rapporten analyserade också vilka som är dagens stora utmaningar och hur dessa kan tacklas. Rapporten ligger nu till grund för arbetet med konventionens långsiktiga strategi som ska gälla mellan 2020 och 2030. I december 2017 antog FN:s miljöförsamling en resolution om luftföroreningar, som framhöll vikten av att minska dess negativa effekter i ett globalt perspektiv.

Nedan följer förslag till viktiga områden där Sverige bör agera på det internationella planet för att uppnå miljö kvalitetsmålet Frisk luft:

- Sverige bör fortsatt vara ett föregångsland gällande utsläppsminskningar och agera aktivt inom EU och FN:s luftvårdskonvention för att framtida direktiv och protokoll ytterligare ska skärpa kraven på utsläppsminskningar av luftföroreningar.
- Sverige bör aktivt arbeta för att luftkvalitetsdirektivet revideras mot bakgrund av ny forskning om hälsoeffekter och ekosystemeffekter samt de behov för att använda modellering som ett tillägg till luftkvalitetsövervakningen.
- Sverige bör verka för att fler länder ratificerar Göteborgsprotokollet under luftvårdskonventionen för att minska belastningen av kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och partiklar från närliggande länder.
- Sverige bör verka för att krav på minskade utsläpp av partiklar, flyktiga organiska ämnen och kväveoxider från sjöfart införs vid nästa uppdatering av Göteborgsprotokollet.
- Sverige bör verka för att krav på minskade utsläpp av metan (för dess ozonbildande egenskaper) införs vid nästa uppdatering av Göteborgsprotokollet.
- Sverige bör fortsatt vara en aktiv part i luftvårdskonventionen och dess grupper för att bidra till kunskapsutveckling och utbyte samt för att påverka framtida prioriteringar.
- Sverige bör verka för internationella workshops där luftföroreningar diskuteras, såsom Saltsjöbaden IV, där rekommendationer och riktlinjer för framtida luftarbete diskuteras.
- Sverige bör delta aktivt i arbetet inom Nordiska ministerrådet för att de nordiska länderna ska fortsätta att bidra med gemensamt kunskapsunderlag och inspel till de internationella processerna.

5.9 Behov för utredningar och underlag, med syfte att säkerställa en god luftkvalitet

Miljöarbetet för att nå miljökvalitetsmålet Frisk luft behöver utvecklas inom flera områden och ny kunskap tas fram. Utifrån underlaget i denna utvärderingen har följande framkommit:

- *Det finns behov att ta fram ett underlag för att förstärka kopplingen mellan miljökvalitetsnormerna och preciseringarna under miljökvalitetsmålet Frisk luft.*

Kopplingen mellan miljökvalitetsnormerna och preciseringarna under miljökvalitetsmålet Frisk luft behöver förstärkas. Både för att få bukt med halterna i de mest förorenade områdena, samt även för att minska den allmänna exponeringen och uppnå miljökvalitetsmålet. En annan viktig koppling mellan miljökvalitetsnormerna och miljökvalitetsmålet är vilka krav som ställs på kontroll av luftkvaliteten. De utvärderingströsklar som fastställs inom systemet för miljökvalitetsnormer ligger oftast relativt långt över miljökvalitetsmålets preciseringar. Detta gör att det i många kommuner inte finns krav på att mäta halterna av luftföroreningar. Som konsekvens saknas ofta underlag för att effektivt kunna följa upp miljökvalitetsmålet i ett flertal tätorter i Sverige och för fler av ämnena i preciseringarna. Förslaget stämmer överens med problemanalysen i Miljömålsberedningen²¹¹. Analysen lyfte fram behovet av en översyn av vilka föroreningar och haltnivåer som regleras i normerna, samt att dessa behöver vara aktuella utifrån senaste vetenskapliga rön och därmed inriktade mot de största problemen för människors hälsa.

- *Det behövs mer kunskap om bidraget från sjöfart och luftfart till uppmätta halter av luftföroreningar i regional bakgrund och urban miljö.*

Utsläpp av partiklar från sjöfart är betydande och uppges som en viktig källa till luftföroreningar i kustnära städer. Lokala utsläpp från flygplatser till närområdena är för dåligt kartlagt.

- *Det behövs mer kunskap om möjliga målkonflikter och synergier med andra miljömål.*

Det är viktigt att kartlägga synergier och målkonflikter, särskilt med hänsyn på klimatåtgärder och åtgärder för hållbara städer, för att bättre kunna styra mot att dessa miljömål uppfylls samtidigt som luftkvaliteten inte försämras.

211 Miljömålsberedningen SOU 2016:47.

- *På längre sikt finns ett behov för att se över preciseringarna.*

Trots att preciseringarna för fina partiklar (PM_{2,5}) inte överskrids, är samhällskostnaderna för hälsorelaterade effekter betydande och på samma nivå som för kvävedioxid. Nuvarande precisering följer det rekommenderade riktvärdet som är framtaget av WHO, men WHO har samtidigt gjort klart att det inte finns några säkra nivåer för hälsoeffekterna av fina partiklar (PM_{2,5}). WHO rekommenderar därför ytterligare åtgärder för att reducera halterna, även sedan riktvärdet är uppnått. Det pågår mycket forskning om hälsoeffekterna av luftföroreningar. I den nyligen uppdaterade luftexponeringsstudien uppdaterades dosrespons-sammanhanget för kvävedioxid, med resultat att hälsoeffekterna i Sverige visat sig vara större än tidigare förutsatt. WHO startade ett arbete med att revidera sina rekommenderade riktvärden för bland annat kvävedioxid, ozon och partiklar under 2016. Arbetet pågår fortfarande.

5.10 Behov för forskningsinsatser som underlag för framtida åtgärdsstrategier

- *Det finns behov av att införa mer specifika mått för exponering och en högre geografisk upplösning inom epidemiologi samt i hälsobedömningar av partikelexponering.*

Resultat, baserat på studier av bakgrundsexponering, visar att långtransporterade sulfatrika partiklar är dominerande för de hälsoeffekter i Sverige som orsakas av luftföroreningar. Flera hälsovetenskapliga studier, däribland epidemiologiska studier med en finare rumslig upplösning, indikerar emellertid att lokalt emitterade avgaspartiklar är mer skadliga för hälsan än andra partiklar.

- *En översyn av ny kunskap om sambandet mellan utsläppskällor, långtransporterade och lokala bidrag, partikelsammansättning och hälsoeffekter behöver göras.*

Flera forskningsresultat framhäver att partikelsammansättningen är av större betydelse för hälsoeffekterna än koncentrationen av partiklar i luft. Resultaten indikerar att det särskilt är det organiska innehållet i fina partiklar och i sot (black carbon) som orsakar de allvarligaste hälsoeffekterna, samt att lokalt bidrag till partikelhalter har större betydelse än vad som tidigare antagits.

- *Hur förekomsten av olika polyaromatiska kolväten (PAH) i stadsluft är förknippat med hälsoeffekter behöver utredas närmare.*

Uppmätta halter av flera PAH-ämnen i gatumiljö visar att de vid sidan av bens(a)pyren, är relevanta vid en riskbedömning av luftföroreningar i städerna. PAH-ämnen förekommer både i gasform och bundna till partiklar och de förekommer även i sot. Ett underlag baserat på ny forskning

behöver tas fram, med syfte att senare eventuellt kunna ta fram nya riktvärden. I arbetet bör också ingå att utreda vilka PAH-ämnen som bör iakttas, samt hur samverkande blandningseffekter ska hanteras. Fokus i arbetet bör vara att skydda hälsan för känsliga grupper i befolkningen. Forskningsresultaten ska sedan användas som ett underlag inom WHO:s pågående arbete med PAH.²¹²

²¹² Proposed scope of work of the TFH Working Group on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) for the biennium 2018-2019. 21st meeting of the Joint Convention/WHO Task Force on the Health Aspects of Long-range Transboundary Air Pollution, Bonn, Germany 16–17 May 2018. Working paper 7.

Frisk luft är ett av de 16 miljö kvalitetsmål som ska visa vägen till ett hållbart samhälle. Miljö kvalitetsmålen är antagna av riksdagen och ska fungera som riktlinjer för det konkreta miljöarbetet.

Rapporten för Frisk luft utgör underlag till Naturvårdsverkets fördjupade utvärdering av miljö kvalitetsmålen. Innehållet beskriver luftkvalitetens tillstånd idag och prognoser för den fortsatta utvecklingen. Vidare analyseras drivkrafter samt styrmedel. Nationella och internationella åtgärder inom området diskuteras – vilka åtgärder som genomförts och vilka ytterligare insatser som behövs.

Utvecklingen av miljö tillståndet är positiv, men beslutade styrmedel och åtgärder bedöms vara otillräckliga för att klara miljö kvalitetsmålet inom uppsatt tidsram. Ny kunskap visar på ett starkare samband mellan luftföroreningar och allvarliga sjukdomar, att andelen i befolkningen som exponeras för skadliga halter ökar i Sverige, samt att exponering i tidig ålder ger livsvariga effekter. Den teknologiska utvecklingen av bilparken, vilka biodrivmedel som används, intransporten från andra land, hur städer förtätas, och utvecklingen av transportsystemen bedöms vara avgörande för om miljö kvalitetsmålet kan klaras i framtiden. För att uppnå miljö kvalitetsmålet för frisk luft kommer det därför behövas fler samordnade insatser internationellt, mellan svenska myndigheter och en ökad synergi mellan Sveriges miljö mål.

Rapporten är ett av underlagen till den samlade slutrapport om arbetet med att nå miljö målen som Naturvårdsverket redovisade till regeringen i januari 2019.

