



TRAFIKKENS FORURENING

– med fokus på partikler, kvælstofoxider og EU regulering



INDHOLD

- EU's dyreste miljøproblem | 3
- Partikler og kvælstofoxider | 4
- Særlig skadelige sodpartikler | 6
- Luftforureningen i København | 8
- Tekniske løsninger | 12
- Drop ineffektive åbne filtre | 15
- EU regulering | 16
- Grænseværdier for sodpartikler | 20
- Miljøzoner | 22
- Kørselsafgifter | 27
- Grønne afgifter | 29
- Forureningsfri transport | 30
- Opfyldelse af Luftkvalitetsdirektivet | 31
- NGO aktiviteter | 32
- Anbefalinger | 34
- Yderligere informationer | 35

Udgivet af



Blegdamsvej 4B

2200 København N

Tlf. 33 15 09 77

info@ecocouncil.dk

www.ecocouncil.dk



ISBN: 978-87-92044-51-8

Tekst: Kåre Press-Kristensen, Det Økologiske Råd.

Layout: Designkonsortiet, Hanne Koch

Tryk: Svanemærket, KLS

Udgave: 1. udgave, 1. oplag, december 2013.

Hæftet kan downloades fra www.ecocouncil.dk under *Trafik*.

Hæftet er gratis og kan bestilles hos Det Økologiske Råd mod betaling af porto og ekspedition.

Citering, kopiering og al anden anvendelse af hæftet er ønskeligt og kan frit foretages med angivelse af kilde.

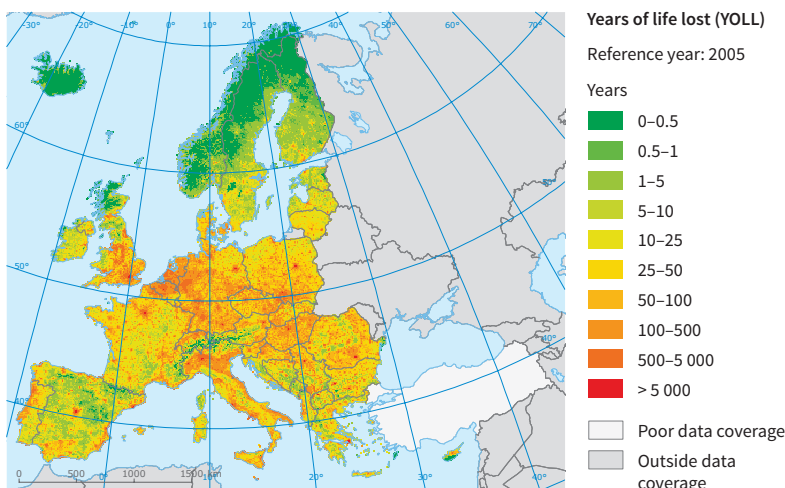
Hæftet er finansieret af EU: LIFE11 ENV/DE/495: *Clean Air Europe*, EU-kampagnen: *Soot-free for the Climate*, Europa-Nævnet, Indre-By Lokaludvalg og Miljøpunkt Indre By-Christianshavn.

EU'S DYRESTE MILJØPROBLEM

Ifølge Kommissionens seneste estimat er luften sundhedsskadelig i over 80 procent af EU's byer. Hvert år dør ca. 400.000 europæere for tidligt grundet luftforurening, mens mange millioner bliver alvorligt syge. Ved et for tidligt dødsfald grundet luftforurening tabes i gennemsnit omkring 10 leveår. I EU tabes derved ca. 4 mio. leveår årligt grundet luftforurening. De tilknyttede samfundsøkonomiske helbredsomkostninger er ca. 3.750 mia. kr årligt. Til sammenligning er Danmarks samlede BNP ca. 1.500 mia. kr årligt. Figur 1 viser antallet af tabte leveår på grund af luftforureningen med fine partikler i EU. Forud for dødsfaldene går ofte en årrække med alvorlig sygdom. Antallet af tabte raske leveår er derved væsentligt større end angivet. Oveni helbredsskaderne skal lægges skader på afgrøder, natur, bygninger m.v. Luftforureningen er derved EU's dyreste miljøproblem. Paradoksalt nok viser samtlige cost-benefit analyser fra Kommissionen, at det er god samfundsøkonomi at reducere forureningen, da reduktionsomkostningerne for næsten alle forureningskilder er væsentlig mindre end luftforureningens skadesomkostninger. Til trods for dette, så har mange byer i EU problemer med at opfylde EU's basale grænseværdier for luftforurening.

Kommissionens officielle estimater baseres imidlertid kun på luftforurening med fine partikler og jordnær ozon. De seneste års forskning understreger, at ultrafine sodpartikler fra vejtrafikkens udstødning udgør et hidtil overset sundhedsproblem i større byer. Antallet af for tidlige dødsfald, sygdom og omkostningerne knyttet til luftforureningen er derved markant større end angivet i Kommissions estimater. Til trods for dette, så eksisterer der forsat ingen grænseværdier for sodpartikler i byernes luft.

I større byer er vejtrafikken den dominerende kilde til de udstødningspartikler og udstødningsgasser, som befolkningen indånder. Dette skyldes, at der er meget vejtrafik, som forurener lokalt i gaderne netop på de tidspunkter, hvor der er flest folk i gaderummet. Derfor lægges hovedvægten i dette hæfte på skadelig luftforurening fra vejtrafik. Ud fra et detaljeret studie af luftforureningen i København identificeres de mest effektive virkemidler til at opfylde *Luftkvalitetsdirektivet* og minimere vejtrafikkens miljøproblemer.



Figur 1: Tabte leveår som følge af forurening med fine partikler i EU.

Kilde: Det Europæiske Miljøagentur, 2013.

PARTIKLER OG KVÆLSTOFOXIDER

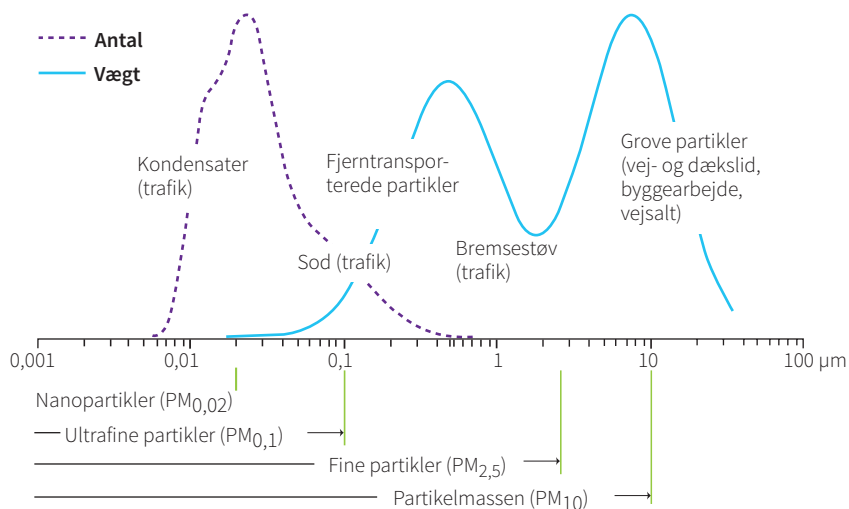
	Diameter i mikrometer	Måleenhed
Partikelmassen (PM ₁₀)	< 10	µg/m ³
Grove partikler (PM _{2,5-10})	2,5 - 10	µg/m ³
Fine partikler (PM _{2,5})	< 2,5	µg/m ³
Ultrafine partikler (PM _{0,1})	< 0,1	antal/cm ³
Nanopartikler (PM _{0,02})	< 0,02	antal/cm ³

Tabel 1: Karakterisering af partikelfraktionier.

Partikler i luft kan inddeles i fem partikelfraktionier alt efter partikeldiameteren: Partikelmassen, grove partikler, fine partikler, ultrafine partikler og nanopartikler. De fem fraktionier er vist i Tabel 1.

Bemærk at grove og fine partikler tilsammen udgør den samlede partikelmasse og at alle tre fraktionier måles i vægtenheder (µg/m³), mens ultrafine par-

tikler og nanopartikler måles i antal partikler (antal/cm³). Dette skyldes, at de større partikler udgør størstedelen af partiklernes samlede vægt, men kun en lille del af partikelantallet. Ultrafine partikler og nanopartikler udgør derimod størstedelen af partikelantallet, men kun en ubetydelig del af partiklerne vægt. Dette er illustreret i figur 2.



Figur 2: De største partikler dominerer partikelvægten, mens de mindste dominerer partikelantallet.

Kilde: Omtegnet efter Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2012.



Luftforureningen med ultrafine udstødningspartikler kan tydeligt måles i byen.

Ultrafine partikler og nanopartikler i et trafikeret gaderum stammer primært fra trafikens udstødning (derfor kaldes ultrafine partikler også for udstødningspartikler). Fine partikler i gaderummet er primært bremsestøv og baggrundsforurening, mens de grove partikler i høj grad skyldes støv fra vej- og dækslid, byggeri, vejsaltning m.v. Baggrundsforureningen er forureningen i den luft, der blæser ind i gaderummet. Baggrundsforureningen består af primære partikler udledt fra forureningskilder (f.eks. brændefyring) i ind- og udland og sekundære partikler dannet i atmosfæren ud fra kvælstofoxider, svovldioxid, ammoniak m.v. Baggrundsforureningen bidrager markant til koncentrationen af fine partikler og derved til partikelmassen i gaderummet. Forureningen fra den enkelte gade bidrager ligeledes, men i næsten ubetydeligt omfang, til baggrundsforureningen i byen og på regionalt plan.

Kvælstofoxider (NO_x) består af gasserne kvælstofmonoxid (NO) og kvælstofdioxid (NO_2), som dannes under forbrænding ved høj temperatur (f.eks. i bilers motorer), når frit kvælstof i luften oxideres. Kun kvælstofdioxid er direkte helbredsskadelig. Udstødningen fra en traditionel motor indeholder ca. 90 % kvælstofmonoxid og 10 % kvælstofdioxid. Men moderne dieselmotorer er udstyret med såkaldt oxiderende katalysatorer for at reducere lugten af kulbrinter (*diesel-lugt*). Disse oxiderer imidlertid kvælstofmonoxid til kvælstofdioxid, så andelen af skadelig kvælstofdioxid kan være op til 40 % i dieselmotorernes udstødning. I gadeluften kan kvælstofmonoxid reagere med jordnær ozon og derved omdannes til kvælstofdioxid. Endelig findes kvælstofoxider også som baggrundsforurening i den luft, der blæser ind i gaden.

SÆRLIG SKADELIGE SODPARTIKLER

Danmark opfylder alle EU's grænseværdier for partikelforurening. Alligevel dør ca. 3.000 danskere for tidligt hvert år og titusinder bliver alvorligt syge alene på grund af luftforureningen med fine partikler. På intet andet miljøområde accepterer Danmark dødsfald i den størrelsesorden, når en grænseværdi opfyldes. Til sammenligning omkommer under 200 personer i trafikulykker.

Danmark opfylder til gengæld ikke EU's grænseværdi for den sundhedsskadelige gas kvælstofdioxid, der reducerer lungefunktionen og lungernes modstandskraft mod infektioner. Kvælstofoxider medvirker samtidig til sekundær partikeldannelse i atmosfæren (kvælstofoxider reagerer med især ammoniak og danner fine partikler). Derved øges til den skadelige regionale forurening med fine partikler. Endelig bidrager kvælstofoxider til jordnær ozondannelse, overgødskning og syreregn og skader derved afgrøder, følsomme økosystemer og bygningsværker.

Ud fra overdødelighedsstudier kan beregnes en overdødelighed hos beboere langs stærkt trafikerede veje i København på 300-500 for tidlige dødsfald

årligt. Traditionelt er antallet af for tidlige dødsfald knyttet til luftforureningen primært blevet estimeret ud fra fastlagte dosis-respons sammenhænge for *fine* partikler, der øger risikoen for kræft, hjertekar-sygdomme, blodpropper, hjerneblødninger, bronkitis, rygerlunger, astma og derved for tidlig død. Men de seneste års forskning viser, at forurening med fine partikler ikke i sig selv kan forklare den observerede overdødelighed hos personer, der bor tæt på stærkt trafikerede veje. Denne overdødelighed kan heller ikke forklares ud fra forureningen med trafikens udstødningsgasser, trafikstøj, trafikulykker, eller at der ofte bor flere lavindkomstgrupper langs de mest trafikerede veje.

Forskningen tyder derimod på, at den observerede overdødelighed langs stærkt trafikerede veje primært skyldes ultrafine sodpartikler fra den lokale trafiks udstødning. Ultrafine sodpartikler anses for særlig sundhedsskadelige, da de kan bevæge sig ud i lungernes yderste forgreninger og overføres til blodet. I Tabel 2 ses sundhedseffekter af partikelforureningen i København. Til sammenligning er vist trafikdrab.

Årlige dødsfald i København	
Fine partikler fra alle forureningskilder (Heraf fine partikler fra alle byens kilder)	500-600 (65-70)
Ultrafine sodpartikler fra byens trafik	300-500
Fine partikler og ultrafine sodpartikler i alt	800-1.100
Antal trafikdræbte til sammenligning	10-15

Tabel 2: For tidlige dødsfald i København pga. partikelforurening fra forskellige kilder. Til sammenligning er vist antallet af trafikdrab i København.

Kilde: Institut for Folkesundhed og Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

De 500-600 dødsfald fra *fine* partikler fra alle forureningskilder (80-90 % fra kilder udenfor København) i tabel 2 er jævnt fordelt i København og kan derfor ikke forklare overdødelighed langs stærkt trafikerede veje. De *fine* partikler fra alle byens forureningskilder (primært brændeovne og trafik) kan kun forklare 65-70 for tidlige dødsfald årligt. De fleste af disse dødsfald skyldes forurening fra brændeovne. Kun ca. 20 for tidlige dødsfald årligt skyldes *fine* partikler fra byens trafik. Overdødeligheden på 300-500 dødsfald hos beboere langs stærkt trafikerede veje i byen henføres derfor til ultrafine sodpartikler fra udstødningen på den lokale trafik. Det er derfor vigtigt at få fokus på overdødeligheden knyttet til ultrafine sodpartikler fra vejtrafikken, men dette overses forsat i langt de fleste undersøgelser. Verdenssundhedsorganisationen (WHO) har samtidig opklassificeret dieselos (sodpartikler) til kræftfremkaldende på højeste niveau.

Men ikke kun beboere tæt ved trafikerede veje rammes. Også bilister er udsatte, da udstødningspartikler ventileres ind i bilen, hvor luften kun langsomt udskiftes, hvorved chaufføren og passagererne inhalerer forureningen i lang tid. Cyklister har et hurtigere åndedræt og kan teoretisk set indånde mere forurening i bymiljøet. I praksis er dette dog ikke dokumenteret. Samtidig får cyklister motion, hvilket generelt øger sundheden og gør kroppen meget mere resistent overfor hjertekarsygdomme og blodpropper, der er den primære dødsårsag relateret til luftforureningen. Motionsgevinsten overstiger luftforureningens negative effekter for cyklister. Endelig udgør luftforurening et ofte overset arbejds-



miljøproblem for vejarbejdere, erhvervschauffører, renovationsmedarbejdere m.v.

Sodpartikler fra udstødning bidrager samtidig til klimaændringer. De absorberer stråling i atmosfæren, hvilket påvirker skydannelse og reducerer refleksionen (albedo) fra sne/isdækkede arealer. Sodpartikler fra Europa transporteres til Arktis og afsættes på isen, hvorved den farves grå og absorberer en større andel af sollyset, hvilket øger overfladetemperaturen og derved accelererer is-afsmeltningen. I disse år registreres rekordstor is-afsmeltning i Arktis. Der er en stigende erkendelse af, at klimamålsætningen om maksimalt 2 graders temperaturstigning kun nås, hvis også udslippet af sodpartikler reduceres. Der kan altså både opnås store sundheds- og klimagevinster ved at reducere udslippet af sodpartikler fra trafikudstødning.

LUFTFORURENINGEN I KØBENHAVN

Den resulterende luftforurening som indåndes på gadeplan afhænger af baggrundsforurening i den luft, som blæser ind i gaderummet, den forurening der udledes fra lokal trafik i gaderummet, omdannelse af forureningen i gaderummet (f.eks. oxidation af kvælstofmonoxid til kvælstofdioxid) samt gaderumets rent fysiske udformning (betydning for fortynding, luftskifte, vindeksponering m.v.).

Baggrundsforurening

Baggrundsforureningen, der blæser ind i gaderummet, består af forurening fra forureningskilder udenfor byen (naturlige og menneskeskabte) og forurening fra kilder i byen. Forureningen fra forureningskilder udenfor byen er generelt mindre i Danmark sammenholdt med de centrale dele af EU, hvor der er tættere befolket og derved flere og større regionale forureningskilder.

I tabel 3 ses baggrundsforureningen i København opdelt på forureningskilder udenfor byen og i byen, samt forureningsbidraget fra trafikken på H.C. Andersens Boulevard (HCAB) i København og den resulterende forurening på gaden. Det er ligeledes vist, hvor stor en andel af forureningen på gaden de enkelte kilder bidrager til. Der er taget udgangspunkt i HCAB nedenfor, da en af de nationale luftmålestationer

findes på gaden, og luftforureningen på gaden derved er rigtig godt undersøgt.

Af tabel 3 ses, at baggrundsforurening bidrager markant til forureningen med partikler og kvælstofdioxid på HCAB, selv om HCAB er en af de mest trafikerede gader i København. For partikelmassen (PM₁₀) og fine partikler (PM_{2,5}) stammer hhv. 55 og 73,5 % af forureningen i gaden fra baggrundsforurening. Det ses også, at forurening fra kilder udenfor byen giver det største bidrag til forureningen med disse to partikelfraktioner på HCAB. Omvendt ses, at ultrafine partikler (PM_{0,1}) og kvælstofdioxid (NO₂) primært stammer fra den lokale trafik på HCAB. Denne forurening kan derved reduceres markant via lokale tiltag.

Det skal dog fremhæves, at værdierne i tabel 3 er baseret på årsmiddelkoncentrationer. I dagtimerne, hvor der er flest folk på gaden, stammer op mod 80 % af kvælstofdioxid og 80-90 % af de ultrafine partikler på HCAB fra gadens egen trafik. Gadens trafik bidrager derved markant mere til den kvælstofdioxid og de ultrafine partikler, som befolkningen indånder (den skadelige del) end antydnet i tabellen. Dette gør sig ikke gældende i samme omfang for de større partikler pga. den store andel af fjerntransport.

	PM ₁₀		PM _{2,5}		PM _{0,1}		NO ₂	
	µg/m ³	%	µg/m ³	%	antal/cm ³	%	µg/m ³	%
Forurening fra kilder udenfor byen	16	52	10	66,5	2.500	18,5	9	16,5
Forurening fra kilder i byen	1	3	1	6,5	2.500	18,5	8	14,5
Baggrundsforurening fra alle kilder	17	55	11	73,5	5.000	37	17	31
Forurening fra gadens trafik	14	45	4	26,5	8.500	63	38	69
Koncentrationen i gaderummet	31	100	15	100	13.500	100	55	100

Tabel 3: Kilder til årsmiddelkoncentrationen af partikler og kvælstofdioxid på H.C. Andersens Boulevard i København.

Kilde: Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

	Kilder til baggrundsforureningen i København (%)		
	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂
Kraftværker m.v.	0,2	0,2	8,3
Brændefyring m.v.	4,6	6,7	1,5
Vejtransport	2,3	2,6	25,8
Jernbaner	0,1	0,1	1,2
Entreprenørmaskiner m.v.	0,2	0,3	2,2
Skibstrafik i Øresund	0,1	0,1	3,6
Andre kilder	92,5	90,0	57,4
I alt	100	100	100

Table 4: Relativ kildefordeling til baggrundsforureningen med partikler og kvælstofdioxid på H.C. Andersens Boulevard i København. Kilde: Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

I tabel 4 ses forskellige kilders relative bidrag til baggrundsforureningen i København for partikelmassen, fine partikler og kvælstofdioxid. Der eksisterer ikke en tilsvarende opgørelse for ultrafine partikler.

Af tabel 4 ses, at andre kilder udgør størstedelen af baggrundsforureningen. For partikler er der primært tale om fjerntransporterede partikler og partikler dannet i atmosfæren ud fra gasser. For kvælstofdioxid er det i høj grad bidrag fra nabokommuner og fjerntransport. De identificerede kilder til forurening med partikler domineres af brændefyring, mens de domineres af vejtransport for kvælstofdioxid.

Forurening fra gadens trafik

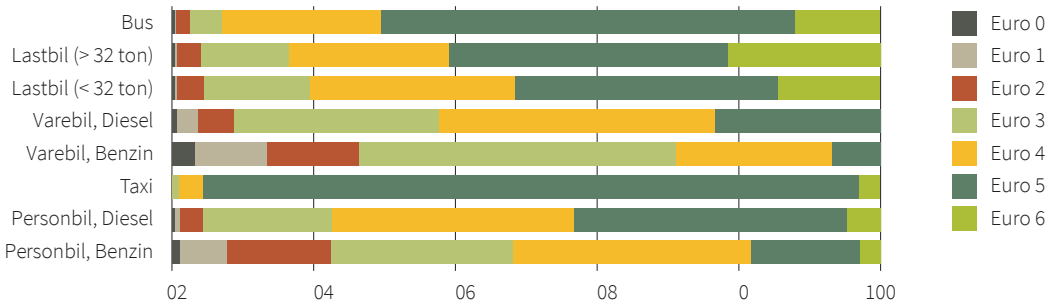
Luftforureningen fra trafik i gaderummet afhænger primært af trafikmængden og trafiksamsetningen, køretøjernes alder samt trafikflowet (hastighed, kødannelse osv.). På HCAB er der ca. 51.500 køretøjer i døgnet målt som årsdøgns trafik (sum af køretøjer i begge retninger pr. døgn). Gennemsnitshastigheden er lav i dagtimerne med udpræget kødannelse – særligt i myldretiden. I tabel 5 ses køretøjsfordelingen på HCAB. Andelen af dieselpersonbiler i Danmark stiger stadig, men er forsat lav (af historiske årsager) sammenholdt med mange andre medlemsstater i EU.

	Fordeling (%)	Brændstof
Personbiler	76,4	70 % Benzin / 30 % Diesel
Taxi	7,5	Diesel
Varebiler	11,4	9 % Benzin / 91 % Diesel
Lastbiler (< 32 ton)	2,6	Diesel
Lastbiler (> 32 ton)	0,35	Diesel
Busser	1,7	Diesel
I alt	100	---
Tung trafik (> 3,5 ton)	4,7	Diesel

Table 5: Køretøjsfordelingen på H.C. Andersens Boulevard i København.

Kilde: Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

Sammensætning af Euronormer på H.C. Andersens Boulevard



Figur 3: Estimeret fordeling af køretøjer på Euronormer på H.C. Andersens Boulevard i København.

Kilde: Estimeret ud fra Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

I figur 3 ses køretøjernes alder i København fordelt på Euronormer (se s. 16). Højere Euronormer er alt andet lige ensbetydende med nyere og derved mindre forurenende køretøjer. Dette gælder dog ikke entydigt for nyere dieselvarebiler og dieselpersonbiler (Euro

3-5), da disse udleder en væsentlig højere andel skadelig kvælstofdioxid direkte til gadeluften end tidligere Euronormer (pga. brug af oxiderende katalysator), men den totale udledning af kvælstofoxider er dog reduceret væsentligt for nye køretøjer.

Tabel 6: Estimeret trafikbidrag til luftforureningen på H.C. Andersens Boulevard (HCAB) i København fordelt på køretøjer. Kilde: Estimeret ud fra Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

		Lokal trafiks bidrag til luftforureningen på HCAB (%)			
		PM ₁₀	PM _{2,5}	PM _{0,1}	NO ₂
Personbiler	Udstødning	7,5	18	43	38
	Ikke-udstødning	49,5	36,5	0	0
	Total	57	54,5	43	38
Taxier	Udstødning	< 0,1	< 0,1	< 0,1	6
	Ikke-udstødning	6,5	5	0	0
	Total	6,5	5	< 0,1	6
Varebiler	Udstødning	6	14,5	38,5	17
	Ikke-udstødning	11,5	8	0	0
	Total	17,5	22,5	38,5	17
Lastbiler	Udstødning	2	4,5	11	26
	Ikke-udstødning	10	6,5	0	0
	Total	12	11	11	26
Busser	Udstødning	1,5	3,5	7,5	13
	Ikke-udstødning	5,5	3,5	0	0
	Total	7	7	7,5	13
I alt	Udstødning	17	40,5	100	100
	Ikke-udstødning	83	59,5	0	0
	Total	100	100	100	100

I tabel 6 ses køretøjernes relative bidrag til luftforureningen fra trafikken på HCAB i København fordelt på udstødning og ikke-udstødning. I den forbindelse skal holdes in mente, at København er en miljøzone med filterkrav til gamle tunge køretøjer (Euro 3 og tidligere, over 3,5 ton). Effekten af miljøzonen er beskrevet i et selvstændigt afsnit (se s. 24).

Af tabel 6 ses, at partikelmassen fra trafikken på HCAB primært stammer fra ikke-udstødning, hvilket stemmer overens med, at partikelmassen i høj grad består af støvpartikler fra vej, dæk, bremses m.v. For fine partikler er fordelingen mellem udstødning og ikke-udstødning mere ligelig. For varebiler overstiger mængden af fine partikler i udstødningen rent faktisk forureningen fra ikke-udstødning. Dette skyldes, at der er relativt mange gamle varebiler (jf. figur 3). Det ses ligeledes, at taxiernes udstødning ikke bidrager mærkbart til partikelforureningen. Dette skyldes, at taxier udgør en mindre del af trafikken og primært er nye (Euro 5) biler, der har fabriksmonterede lukkede partikelfiltre.

Ultrafine partikler og kvælstofdioxid stammer som ventet udelukkende fra udstødningen. Udstødningen fra dieslbiler bidrager med absolut størstedelen af luftforureningen med partikler og kvælstofoxider.

Den samlede forurening

I tabel 7 er køretøjernes bidrag til den samlede luftforurening på HCAB i København beregnet (inklusive baggrundsforureningen) ud fra tabel 3 og tabel 6. Ud fra tabellen kan let skønnes, hvordan miljøzoner og trafikbegrænsninger påvirker luftforureningen. Blev alle varebiler f.eks. udstyret med partikelfiltre, der fjernede alle partikler i udstødningen, så ville partikelmassen (PM_{10}) reduceres med 2,5 %, fine partikler ($PM_{2,5}$) med 4 % og ultrafine partikler ($PM_{0,1}$) med 24 %. Blev mængden af personbiler reduceret med 25 % via en trængselsring, så ville partikelmassen (PM_{10}) reduceres med ca. 6,4 %, fine partikler ($PM_{2,5}$) med ca. 3,7 %, ultrafine partikler ($PM_{0,1}$) med 6,7 % og kvælstofdioxid med ca. 6,5 %.

Tabel 7: Estimerede kilder til årsmiddelkoncentrationen af partikler og kvælstofdioxid på H.C. Andersens Boulevard i København.

		PM_{10}		$PM_{2,5}$		$PM_{0,1}$		NO_2	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	antal/ cm^3	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Forurening fra kilder udenfor byen		16	52	10	66,5	2.500	18,5	9	16,5
Forurening fra kilder i byen		1	3	1	6,5	2.500	18,5	8	14,5
Baggrundsforurening fra alle kilder		17	55	11	73,5	5.000	37	17	31
Personbiler:	Udstødning	1	3	0,7	4,7	3.650	27	14,5	26
	Ikke-udstødning	7	22,5	1,5	10	0	0	0	0
Taxier	Udstødning	0	0	0	0	0	0	2,3	4
	Ikke-udstødning	0,9	3	0,2	1,3	0	0	0	0
Varebiler	Udstødning	0,8	2,5	0,6	4	3.250	24	6,5	12
	Ikke-udstødning	1,6	5	0,3	2	0	0	0	0
Lastbiler	Udstødning	0,3	1	0,2	1,3	950	7	10	18
	Ikke-udstødning	1,5	5	0,3	2	0	0	0	0
Busser	Udstødning	0,2	0,5	0,1	0,6	650	5	5	9
	Ikke-udstødning	0,8	2,5	0,1	0,6	0	0	0	0
Forurening fra gadens trafik i alt		14	45	4	26,5	8.500	63	38	69
Koncentrationen i gaderummet		31	100	15	100	13.500	100	55	100

TEKNISKE LØSNINGER

Langt størstedelen af partikeludledningen fra køretøjers udstødning kan fjernes ved at montere et lukket partikelfilter i udstødningssystemet. Det er vigtigt at skelne mellem de effektive lukkede partikelfiltre og ineffektive åbne partikelfiltre. Lukkede partikelfiltre reducerer typisk partikeludledningen over 95 % for alle partikelstørrelser (PM₁₀, PM_{2,5}, PM_{0,1}). Åbne partikelfiltre reducerer kun de største partikelfraktioner med 15-30 % og reduktionen af ultrafine partikler er dårlig dokumenteret (se s. 15).

Et lukket partikelfilter består af en række lukkede kanaler, hvor kun luften kan passere kanalvæggene. Partikler i alle størrelser tilbageholdes derved i filteret ved almindelig mekanisk filtrering. For at blive godkendt til brug på tunge køretøjer i de danske miljøzoner skal

filteret fjerne mindst 80 % af partiklerne, men ofte ses reduktioner over 99 %.

De frafilterede partikler i filteret fjernes typisk ved fuldautomatisk regenerering af filteret, så tilstopning undgås. Regenerering består ofte af afbrænding i

filteret, hvorved partikler omdannes til kuldioxid og vanddamp. Der eksisterer forskellige regenereringsteknologier, hvoraf nogle kræver, at motoren jævnligt belastes hårdt, så temperaturen bliver høj nok til partikelafbrænding. Nogle typer partikelfiltre kan øge det direkte udslip af kvælstofdioxid ved at oxidere kvælstofmonoxid.

City-SCR

Over 80 % af kvælstofoxiderne (NO_x) i udstødningen kan fjernes via et SCR-system (SCR: Selective Catalytic Reduction). Systemet består af en SCR-katalysator, en NO_x-sensor og en ammoniakkilde. NO_x-sensoren sørger for, at der doseres den rette mængde ammoniak til katalysatoren, så både kvælstofoxider og ammoniak omdannes til uskadeligt frit kvælstof og vanddamp. Traditionelt er urea blevet anvendt som ammoniakkilde, men urea giver skadelige udfældninger i SCR-systemet ved lav udstødningstemperatur. Derfor afbrydes ureadoseringen automatisk ved lav udstødnings-temperatur (f.eks. ved langsom bykørsel). Derved virker SCR-systemet ikke. Dette kan enten løses med en elektrisk katalysatorvarmer, der dog øger brændstofforbruget 2-5 %. Alternativt kan ammoniak doseres som gas, hvorved udfældninger



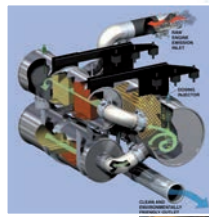
De tekniske løsninger til udstødningen er færdigudviklede.



undgås uden at bruge katalysatorvarmer. Når et SCR-system fungerer under bykørsel kaldes det efterfølgende *city-SCR*. Nye tunge køretøjer har imidlertid ikke *city-SCR* og forurener derfor meget med kvælstofoxider i byerne. Der er endda udviklet en kombineret filter- og SCR-løsning til tunge køretøjer, der koster ca. 125.000 kr. Systemet holder minimum 5 år, dvs. det koster ca. 25.000 kr årligt. Dertil 10.000 kr til drift og ekstra serviceudgifter. Dette skal holdes op mod de øvrige omkostninger til et tungt køretøj, der er omkring 1 mio kr årligt (afskrivning, diesel, chaufførløn, service, forsikring osv.). Dvs. ekstraomkostningerne for vognmanden for et lukket partikelfilter og SCR-system er kun 3-4 % årligt. Montering af et lukket partikelfilter øger til sammenligning omkostningerne 1-2 % årligt.

Men ingen ejere af dieselskøretøjer påmonterer luftrensningsudstyr ad frivillighedens vej. Derfor er der behov for juridiske krav om, at dieselskøretøjer skal have luftrensningsudstyr. EU's Euronormer (se s. 16) sikrer dette gradvist på nye køretøjer. Således har nye dieselskøretøjer fabriksmonterede partikelfiltre, og nye tunge køretøjer er ligeledes udstyret med SCR. Men der er forsat behov for eftermontering af filtre og *city-SCR* (se s. 12) på eksisterende køretøjer og for *city-SCR* på nye køretøjer med fabriksmonteret SCR. Dette kan ske via miljøzoner med miljøkrav til køretøjer i større byer (se s. 22).

Ud over meget renere luft, så sikrer et obligatorisk krav om luftrensningsudstyr, at erhvervsdrivende ikke taber konkurrenceevne ved at påmontere udstyret (da det også gælder deres konkurrenter), og at de kan viderefakturere ekstraomkostningerne direkte til deres kunder. Regningen havner derved i sidste ende hos borgerne i form af lidt dyrere produkter. Da transportomkostningerne er en meget lille del af produkternes pris, er der tale om prisstigninger på under en promille for typiske dagligvarer, som følge af krav om luftrensningsudstyr. Dvs. under 10 øre for en liter mælk. Det er der næppe nogle borgere, som vil opdage, hvorimod borgerne vil få stor glæde af den renere luft.



Kombinationen af lukkede partikelfiltre og city-SCR renser udstødningen effektivt for både partikler og kvælstofoxider.

Resultaterne viser, at det er overvejende sandsynligt, at samfundet kan opnå en samlet gevinst ved at eftermontere partikelfiltre på tunge køretøjer. Gevinsten kan nå op på 83 mia. kr. i løbet af de næste 15 år. Dette skal dog ses som den ubetinget størst mulige gevinst.

Kilde: Samfundsøkonomisk vurdering af partikelfiltre, Institut for Miljøvurdering, 2002

Det har længe været velkendt, at det er sund samfundsøkonomi at rense vejtrafikkens udstødning.

Eftermontering af SCR på tunge køretøjer vil kunne give en NO_x reduktion på 3.279 tons i 2010 ... SCR giver et velfærdsøkonomisk overskud på 222 mill. kr.

Kilde: Samfundsøkonomisk analyse af NO_x reduktion, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 21, 2006

Der er udført samfundsøkonomiske analyser af flere forskellige myndigheder og uafhængige institutter i Danmark og udlandet. De viser, at det er særdeles favorabel samfundsøkonomi at indføre krav om lukkede partikelfiltre og SCR-systemer (med *city-SCR*) på dieselkøretøjer i byer. Dette skyldes, at luftforureningens omkostninger i form af sygdom og død er større end renseomkostningerne, dvs. som helhed kan samfundet tjene penge på at reducere luftforureningen fra trafikken.

Mindre luftforurening i byerne ville give mange mennesker et længere og bedre liv. Samtidig er krav om partikelfiltre og SCR-systemer helt i overensstemmelse med forurenere betaler princippet. Alligevel tøver politikerne i langt de fleste medlemsstater (inkl. Danmark) med at indføre miljøzoner med ambitiøse

miljøkrav til både tunge og lette køretøjer. Det skyldes ofte et misforstået hensyn til erhvervslivet. Som nævnt ovenfor kan erhvervslivet nemlig direkte viderefakturere de ekstra udgifter til deres kunder på helt sædvanlig vis, så miljøzoner med ambitiøse miljøkrav koster ikke erhvervslivet penge.

Der er i dag udviklet lukkede partikelfiltre til alle køretøjer, og *city-SCR* er under udvikling til lette køretøjer (under 3,5 ton). Partikelfiltre er relevante for alle dieselkøretøjer og for benzinbiler med direkte indsprøjtning – en teknologi der får forsat voksende udbredelse. SCR-systemer er kun relevante for dieselkøretøjer, da benzinbiler har en katalysator – såkaldt 3-vejs katalysator - der også fjerner kvælstofoxider.



DROP INEFFEKTIVE ÅBNE FILTRE

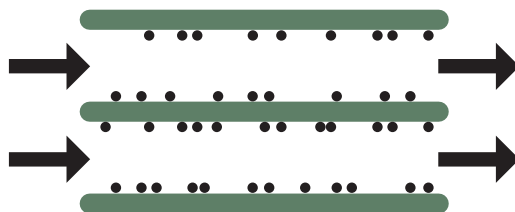
Det er vigtigt at skelne mellem effektive lukkede partikelfiltre, der typisk fjerner over 99 % af alle partikelstørrelser i udstødningen inkl. de ultrafine sodpartikler, og de ineffektive åbne partikelfiltre, som i gennemsnit menes at fjerne 15-30 % af de større partikler.

Fabriksmonterede partikelfiltre er altid lukkede. Det samme gælder eftermontering af filtre på tunge køretøjer, hvis der kræves mindst 80 % renseseffekt. Derimod kan eftermontering af partikelfiltre på lette dieselmotorer (dieselmotorer og persondieselmotorer) både være lukkede og åbne partikelfiltre.

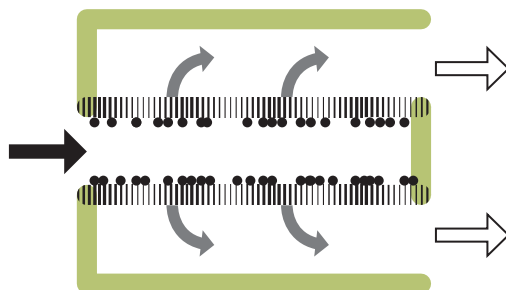
Et lukket partikelfilter består af en række lukkede kanaler, hvor partiklerne fanges og afbrændes. Et åbent partikelfilter består af åbne kanaler, hvorigennem størstedelen af partiklerne passerer, mens en mindre del sætter sig på siderne og oxideres. Et åbent partikelfilter burde derfor kaldes en partikelkatalysator. Under optimale forhold kan et åbent filter fjerne 30-50 % af de større partikler, mens fjernelsen ved meget lave hastigheder i bymiljøet kan være nede under 5 %, og det er netop i byerne partikelforureningen er særlig skadelig. Efter bykørsel kan ligeledes være ophobet uafbrændte partikler i de åbne filtre, der kan frigives, når hastigheden igen øges, hvorved udstødningen bliver helt sort af partikler. Åbne filtre menes desuden at oxidere kvælstofmonoxid og derved øge den direkte udledning af skadelig kvælstofdioxid markant.

Et åbent filter til en personbil koster ca. 7.500 kr incl. montering, hvorimod et lukket partikelfilter koster ca. 15.000 kr incl. montering. Men da det lukkede filter i gennemsnit giver 3-5 gange større partikelreduktion end det åbne filter, så opnås altså en større partikelreduktion pr. investeret krone ved montering af lukkede partikelfiltre frem for ineffektive åbne filtre – særlig i de tætbefolkede byer.

Åbent partikelfilter



Lukket partikelfilter



Over 99 % af alle partikelstørrelser fanges typisk i lukkede partikelfiltre, mens størstedelen af partiklerne uhindret passerer åbne partikelfiltre og havner i gadeluften.

EU REGULERING

For at undgå konkurrenceforvridning og for at minimere luftforureningen regulerer EU luftkvaliteten og emissioner af luftforurening ensartet i medlemsstaterne via en række direktiver. For vejtransporten er det særligt Euronormerne, Luftkvalitetsdirektivet og NEC-direktivet (National Emission Ceilings), der er relevante. Af tabel 3 og 4 fremgår, at baggrundsforureningen fra andre kilder end vejtransport bidrager markant til luftforureningen – selv på byernes mest trafikerede gader. Kilder til baggrundsforurening reguleres (også) af andre EU-direktiver og international regulering. F.eks. vil det nye Eco-Design direktiv

regulere luftforureningen fra nye brændeovne, mens IMO (International Maritime Organization) regulerer forurening fra international skibsfart.

Euronormer

Euronormerne stiller forsat strammere krav til emissionen fra vejgående køretøjer i EU. Euronormerne er teknologineutrale og stiller derved ikke krav om, hvilke teknologier, der skal anvendes til at nå de forsat lavere emissioner. Derved fremmer Euronormer udvikling af ny og omkostningseffektiv miljøteknologi. Euronormerne ses i tabel 8.

Tabel 8: Euronormer for vejgående køretøjer i EU. Nye køretøjer med en tidligere Euronorm må sælges et år efter en ny Euronorm er trådt i kraft (hensyn til lagersalg). For varebiler under 1,3 ton gælder samme krav som for dieselpersonbiler. Emissionskrav til benzinbiler er ikke medtaget, da benzinbiler udgør en meget lille del af nye varebiler (kravet er tæt på kravet til benzinpersonbiler). a) Kun for benzinbiler med direkte indsprøjtning

Køretøj	Ikrafttræden fabrik/slag	NO _x -krav	Partikelkrav vægt	Partikelkrav antal
Euro 3	Benzinpersonbil	2000/2001	150 mg/km	---
	Dieselpersonbil	2000/2001	500 mg/km	50 mg/km
	Varebil (1,3-1,76 ton)	2001/2002	650 mg/km	70 mg/km
	Varebil (> 1,76 ton)	2001/2002	780 mg/km	100 mg/km
	Lastbil/bus (> 3,5 ton)	2000/2001	5 g/kWh	100 mg/kWh
Euro 4	Benzinpersonbil	2005/2006	80 mg/km	---
	Dieselpersonbil	2005/2006	250 mg/km	25 mg/km
	Varebil (1,3-1,76 ton)	2006/2007	330 mg/km	40 mg/km
	Varebil (> 1,76 ton)	2006/2007	390 mg/km	60 mg/km
	Lastbil/bus (> 3,5 ton)	2005/2006	3,5 g/kWh	20 mg/kWh
Euro 5	Benzinpersonbil	2009/2010	60 mg/km	5 mg/km ^{a)}
	Dieselpersonbil	2009/2010	180 mg/km	5 mg/km
	Varebil (1,3-1,76 ton)	2010/2011	235 mg/km	5 mg/km
	Varebil (> 1,76 ton)	2010/2011	280 mg/km	5 mg/km
	Lastbil/bus (> 3,5 ton)	2009/2010	2 g/kWh	20 mg/kWh
Euro 6	Benzinpersonbil	2014/2015	60 mg/km	5 mg/km ^{a)}
	Dieselpersonbil	2014/2015	80 mg/km	5 mg/km
	Varebil (1,3-1,76 ton)	2015/2016	105 mg/km	5 mg/km
	Varebil (> 1,76 ton)	2015/2016	125 mg/km	5 mg/km
	Lastbil/bus (> 3,5 ton)	2013/2014	0,4 g/kWh	10 mg/kWh

Bemærk, at nye køretøjer med en tidligere Euro-norm må sælges et år efter en ny Euronorm er trådt i kraft for at give mulighed for lagersalg hos forhandlerne. Af tabellen ses, at dieselbiler traditionelt har været mere lempeligt reguleret end benzinbiler. Først med Euronorm 6 er nye dieselbiler næsten lige så stramt reguleret som benzinbiler. Men der vil så gå yderligere 10-15 år, før de eksisterende dieselbiler er udskiftet, med mindre politikerne fremmer udskiftning (eller eftermontering af luftrensningsudstyr) via miljøzoner (se s. 22) og/eller økonomiske incitament (se s. 29). Det er først med antalskrav for partikler, at EU regulerer ultrafine partikler, hvorved lukkede partikelfiltre monteres.

De sidste 7 års emissionsmålinger under virkelige kørselsforhold (lave hastigheder) i EU's større byer har desværre vist, at Euronormerne i praksis slet ikke leverer reduktionerne vist i tabel 8. Dette skyldes, at Euronormerne skal opfyldes under særlige testbetingelser i laboratorier, og at disse testbetingelser ligger meget langt fra det virkelige kørselsmønster i byernes gader. Motorproducenterne har designet motorer til at opfylde emissionskravene under de kunstige testbetingelser, så køretøjet kan godkendes, og ikke under virkelige kørselsforhold, så luftkvaliteten forbedres. Særligt for kvælstofoxider ses alt for høje emissioner under lav hastighed i byer, fordi temperaturen ikke bliver høj nok. Dette kan som nævnt undgås ved at

montere city-SCR (jf. s. 12) men dette sker ikke i praksis, da det ikke er nødvendigt for at opfylde de kunstige testbetingelser og få køretøjet godkendt.

Siden Euro 5 har nye lette dieselkøretøjer haft lukkede fabriksmonterede partikelfiltre, mens nye tunge køretøjer først med Euro 6 normens antalskrav har lukkede fabriksmonteret partikelfiltre. Uden filtre kan kravet til antal partikler i udstødningen nemlig ikke opfyldes. I nogle medlemsstater er der imidlertid opstået en opfattelse af, at partikelfilteret ned sætter dieselbilernes accelerationsevne, og derfor sker i stor stil en afmontering af filtre på nye dieselbiler, hvorved partikelkravet i Euronormerne ikke opfyldes. Samtidig er der stor interesse for såkaldt chiptuning, og dette er ikke altid muligt for dieselbiler med lukkede partikelfiltre. Også derfor får bilejere afmonteret de fabriksmonterede filtre. Det vides ikke i hvor stort omfang afmontering af filtre forekommer i Danmark. Bilen er ulovlig, hvis filteret afmonteres.

Ved periodisk syn af køretøjer måles luftforurening i udstødningen. Desværre måles ikke antal partikler i udstødningen. Defekte (eller afmonterede partikelfiltre) opdages derfor ikke ved syn. Partikelkravet i Euronormerne har derfor kun effekt indtil filteret går i stykker efter 5-6 år, eller til filteret afmonteres. Det er ellers let og billigt at måle partikelantal ved bilsyn.

	Mål	Kvalitetskrav	Ikrafttræden
Partikelmassen (PM ₁₀)	Døgnmiddelværdi	50 µg/m ^{3 a)}	2005
	Årsmiddelværdi	40 µg/m ³	
Fine partikler (PM _{2,5})	Årsmiddelværdi	25 µg/m ³	2015
	Årsmiddelværdi	20 µg/m ^{3 b)}	2020
Nitrogendioxid (NO ₂)	Timemiddelværdi	200 µg/m ^{3 c)}	2010
	Årsmiddelværdi	40 µg/m ³	
Ultrafine sodpartikler		Ingen grænseværdier	

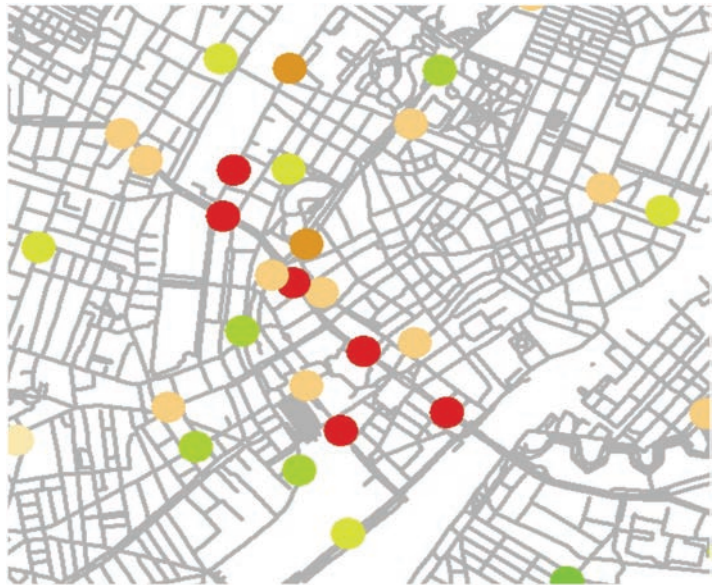
Tabel 9: Grænseværdier for partikler og kvælstofdioxid. a) Må ikke overskrides mere end 35 gange på et kalenderår
b) Under revision grundet nye anbefalinger fra WHO c) Må ikke overskrides mere end 18 gange på et kalenderår.

Selv om Euronormerne har reduceret emissionerne markant, så giver de altså ikke den forventede (tabel 8) reduktion af kvælstofoxider og partikler i praksis. Det sker først når det kræves, at køretøjer skal godkendes under forhold, der minder om virkelige kørselsforhold ved lave hastigheder i byer, når der indføres høje bøder for at afmontere filtre, og når antallet af partikler i udstødningen måles ved obligatorisk bilsyn, så defekte (og afmonterede) partikelfiltre og chiptuning afsløres.

Luftkvalitetsdirektivet

Luftkvalitetsdirektivet fastsætter konkrete grænseværdier (kvalitetskrav) for en lang række stoffer. I dag er det primært grænseværdier for større partikler (PM₁₀ og PM_{2,5}) og kvælstofdioxid, der overskrides i mange medlemsstater. Der eksisterer endnu ikke grænseværdier for ultrafine sodpartikler. I tabel 9 på side 17 er vist direktivets grænseværdier for partikler og kvælstofdioxid.

Koncentrationen af fine partikler i Danmark ligger langt under EU's grænseværdi for fine partikler. Alligevel dør ca. 3.000 danskere hvert år for tidligt på grund af forurening med fine partikler. Hvis grænseværdien for fine partikler blev fastsat med den samme sikkerhedsmargin som bruges for f.eks. toksikologisk begrundede grænseværdier for drikkevand og fødevarer, så skulle grænseværdien for fine partikler være op mod en faktor 1.000 lavere. Grænseværdien for fine partikler er således et politisk kompromis, der ikke yder noget nær den sædvanlige beskyttelse af befolkningen.



Figur 4: Med røde prikker ses forventede overskridelser af grænseværdien for kvælstofdioxid i København i 2015.

Kilde: Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2012.

Danmark har haft store problemer med at leve op til PM₁₀-grænseværdien (døgnmiddel) i København og Odense. Grænseværdien har været overskredet siden den trådte i kraft i 2005 uden myndighederne gjorde en aktiv indsats for at reducere forureningen. Først da Det Økologiske Råd og andre NGO'er truede Staten med et sagsanlæg blev forureningen nedbragt (se s. 32), så grænseværdien kunne opfyldes.

Danmark har overskredet grænseværdien for kvælstofdioxid (årsmiddel) siden den trådte i kraft i 2010. Grænseværdien plus den såkaldte *tolerancemargen* for kvælstofdioxid har været overskredet i København siden tolerancemargen blev indført i 2002. Alligevel ignorerede politikerne problemet og søgte blot Kommissionen om dispensation fra grænseværdien frem til 2015 i stedet for at gøre en aktiv indsats for at reducere luftforureningen. Det Økologiske Råd og en række andre NGO'er påklagede dog ansøgningen om dispensation til Kommissionen (se s. 32).

Danmark fik derefter afslag. Men folketinget har forsat intet målrettet gjort for at nedbringe forureningen med kvælstofdioxid, der ifølge de seneste modelberegninger fra det Nationale Center for Miljø og Energi forsat vil overskride grænseværdien i 2015 (se figur 4 s. 18).

Som det ses af tabel 9 eksisterer forsat ingen grænseværdier for ultrafine sodpartikler i luft. Til trods for, at det som nævnt netop ser ud til at være de ultrafine sodpartikler, der giver de største helbredsskader og samtidig forårsager global opvarmning. Kommissionen er opmærksom på problemet, men har ikke ønsket at åbne Luftkvalitetsdirektivet til forhandling i 2013 af frygt for, at medlemsstaterne blot ville udnytte lejligheden til at udvande de allerede besluttede grænseværdier (tabel 9) frem for at indføre nye. Det Økologiske Råds forslag til grænseværdier for sodpartikler findes på side 20-21.

National Emission Ceilings-direktivet (NEC)

NEC-direktivet regulerer den totale emission af svovldioxid (SO₂), kvælstofoxider (NO_x), ammoniak (NH₃) og flygtige organiske forbindelser (NMVOC) fra medlemsstater via emissionslofter i tons/år. EU's nye NEC-direktiv forventes på plads i 2015. Dette vil yderligere regulere emissionen af fine partikler (PM_{2,5})

og metan (CH₄). NEC-direktivet vil derved bidrage markant til at dæmpe baggrundsforureningen og derved forbedre luftkvaliteten. For vejtransporten er NEC-direktivet særlig interessant, idet transporten er ansvarlig for næsten halvdelen, og vejtrafikken godt en tredjedel, af det totale danske NO_x-udslip. Det nye NEC-direktiv kan derved tvinge politikerne til at nedbringe transportens emission af kvælstofoxider og samtidig øge presset for, at Euronormerne skal give reduktioner i praksis på vejene (jf. s. 17).

I tabel 10 ses de danske emissionsmål for 2010 i det eksisterende NEC-direktiv samt Kommissionens forslag til nye mål i 2030. Ligeledes er vist de største forureningskilder for de forskellige stoffer. Selv om målene umiddelbart kan virke ambitiøse, så ville en meget stor del af reduktionerne nås automatisk via allerede besluttede reduktioner. Desuden er det beklageligt, at der ikke arbejdes med mål før 2030, da mange medlemsstater derved vil vente mange år med at igangsætte reduktioner. Dog er det positivt, at der i forslaget er konkrete mål for fine partikler og metan, og at det understreges, at der skal lægges særlig vægt på at reducere sodpartikler.

Tabel 10: Danske emissionsmål for 2010 i NEC-direktivet samt Kommissionens forslag til nye mål i 2030.

Kilde: Estimeret ud fra Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2013.

Kommissionens nye forslag til NEC: COM(2013) 918 final, Bruxelles, 18.12.2013.

Mål for Danmark	SO ₂	NO _x	NH ₃	NMVOC	PM _{2,5}	Metan
2010 mål i NEC-direktivet (gældende mål i ton/år)	55.000	127.000	69.000	85.000	---	---
2030 mål i nyt NEC-direktiv (forslag til nye mål i ton/år)	10.000	58.000	46.500	47.000	9.000	205.000
Dansk udledning i 2011	13.901	125.532	66.513	81.432	23.196	261.600
Største forureningskilde (% af total emission i 2012)	Energi & industri (47 %)	Transport (47 %)	Landbrug (96 %)	Opløsningsmidler (33 %)	Brænde fyring (67 %)	Landbrug (75 %)

GRÆNSEVÆRDIER FOR SODPARTIKLER

Luftforureningen med fine partikler fra lokal trafik kan som tidligere fremhævet (jf. s. 7) kun forklare en brøkdel (under 10 %) af den observerede overdødelighed hos personer, der bor tæt på stærkt trafikerede veje. Overdødeligheden kan heller ikke forklares ud fra udstødningsgasser, trafikstøj, trafikulykker eller at der bor flere lavindkomstgrupper langs trafikerede veje. Den resterende overdødelighed henføres derfor til ultrafine sodpartikler fra lokal vejtrafik. Som det fremgår af tabel 9 eksisterer imidlertid forsat ingen grænseværdier for luftens indhold af sodpartikler. Der er derfor akut behov for at indføre grænseværdier for sodpartikler, så medlemsstaterne motiveres til at reducere de stærkt sundhedsskadelige sodpartikler, der i byerne primært stammer fra den lokale trafikudstødning.

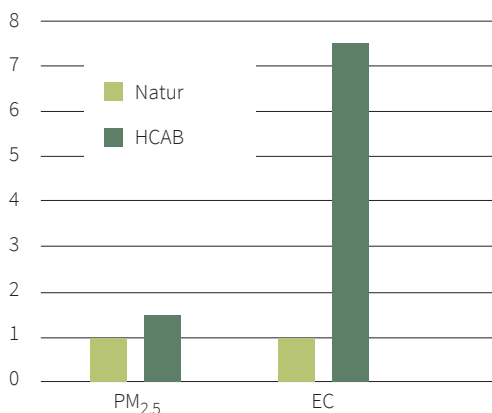
Ultrafine sodpartikler kan måles direkte som black carbon i luften eller indirekte som den del af fine

partikler, der består af elementary carbon eller black carbon. I figur 5 er vist årsmiddelkoncentrationen af fine partikler ($PM_{2,5}$) og sodpartikler (målt som elementary carbon, EC) på HCAB i København og den tilsvarende forurening i naturen langt fra forureningskilder. I figuren er forureningen indekseret ved at sætte forureningen i naturen til 1. Af figuren ses, at forureningen med fine partikler kun er lidt højere på HCAB sammenholdt med ude i naturen. Hvis fine partikler bruges som mål for vejtrafikkens forurening (hvilket ofte er tilfældet) antages altså, at luftforureningen på landets mest forurenede gade (HCAB) med over 50.000 køretøjer pr. døgn (på hverdage) kun er lidt højere end i naturen. Dette understreger tydeligt, at fine partikler er et uegnet mål for forureningen fra den lokale vejtrafik. Derimod ses, at koncentrationen af sodpartikler (EC) på HCAB er 7-8 gange højere end ude i naturen. Hvis man ser på forurening i myldretriden i stedet for årsmiddelkoncentrationerne i figur 5, så vil koncentrationen af sodpartikler på HCAB være over 15 gange højere end i naturen. Sodpartikler er derfor en meget bedre indikator for vejtrafikkens forurening end fine partikler. Samtidig er sodpartikler 5-10 gange mere skadelige end andre partikler og derved en plausibel forklaring på den observerede overdødelighed langs trafikerede veje.

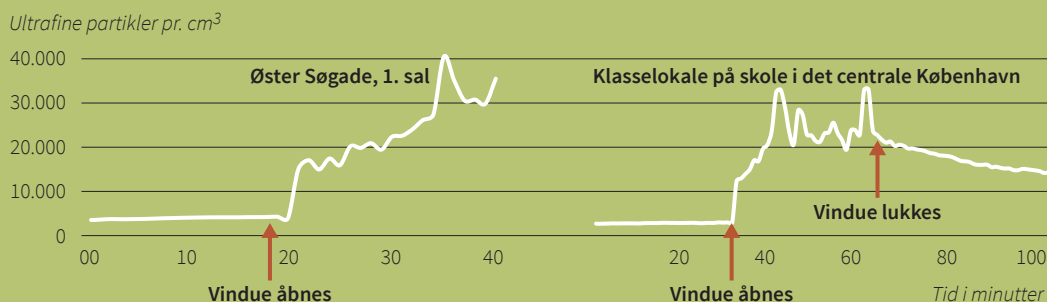
Den høje koncentration af sodpartikler på HCAB kan direkte genfindes, når sammensætningen af fine partikler sammenlignes med fine partikler fra naturområder. På HCAB er koncentrationen af sodpartikler målt som EC i fine partikler således ca. $2,25 \mu\text{g pr. m}^3$ sammenholdt med $0,30 \mu\text{g pr. m}^3$ i naturområder. Derved er fine partikler i luften på HCAB meget mere sundhedsskadelige end fine partikler i naturen. Dette overses imidlertid i både danske og internationale undersøgelser, hvor det blot antages, at alle fine partikler er lige sundhedsskadelige helt uden hensyntagen til partiklernes sodindhold.

Forurening i naturen versus HCAB

Relativt index (naturen = 1)



Figur 5: Indekserede årsmiddelkoncentrationer af fine partikler ($PM_{2,5}$) og sodpartikler (EC) i naturen og på H.C. Andersens boulevard (HCAB).



Figur 6: Målinger af ultrafine udstødningspartikler (med en diameter over 0,02 mikrometer) i en lejlighed og i et klasselokale i København før og efter et vindue åbnes ud mod en trafikeret vej.

Sodpartikler dannes ved forbrændingsprocesser. På HCAB stammer sodpartikler primært fra udstødning på dieselkøretøjer uden lukkede partikelfiltre. Sodpartiklerne udledes som ultrafine partikler, hvorefter de aggregerer til større partikler og absorberer til overfladen på fine partikler. Dieselos består af omkring 70 % sodpartikler. De resterende partikler er primært kondensatpartikler (jf. figur 2) under 0,02 mikrometer. Ultrafine partikler med en diameter over 0,02 mikrometer er derfor en god indikator for sodpartikler fra trafik. Netop derfor måler Det Økologiske Råd udstødningspartikler med en P-Trak, der måler antallet af udstødningspartikler med en diameter over 0,02 mikrometer.

I figur 6 ses målinger af ultrafine udstødningspartik-

ler i en lejlighed og i et klasselokale i København før og efter et vindue åbnes ud mod en trafikeret vej. Der ses en hurtig og kraftig stigning i forureningen med ultrafine partikler i lejligheden og i klasselokalet, når vinduet åbnes. I klasselokalet er forureningen forsat stærkt forhøjet 40 minutter efter vinduet er lukket igen. Den gradvise reduktion skyldes fortynding og aggregering (når partiklerne klumper sig samme til færre og større partikler).

Sodpartikler og ultrafine partikler kan fjernes via krav om lukkede partikelfiltre i miljøzoner (se s. 26). Baseret på en række målinger i Danmark og udlandet foreslår Det Økologiske Råd grænseværdierne vist i tabel 11 for sodpartikler og ultrafine partikler. Grænseværdierne bør indføres i Luftkvalitetsdirektivet.

Tabel 11: Udkast til grænseværdier for udstødningspartikler i form af sodpartikler og ultrafine partikler. Time-middel må max. overskrides 20 dage årligt (hensyn til nytårsaften, vejarbejde og lignende).

	Målemetode	Grænseværdi
Sodpartikler	Elementary carbon som del af fine partikler.	Årsmiddel: 0,5 µg pr. m ³
Ultrafine partikler^{a)}	Antal partikler større end 0,02 mikrometer.	Årsmiddel: 7.000 partikler pr. cm ³ Timemiddel: 20.000 partikler pr. cm ³

a) Grænseværdierne er fastsat ud fra målinger med en P-Trak (Model 8525 Ultrafine Particle Counter) fra TSI, men i praksis kan anvendes andre partikeltællere med tilsvarende målespektrum (> 20 nm) og kvalitet.

MILJØZONER

Miljøzoner med alderskrav til køretøjer og/eller krav om luftrensningsudstyr kan være effektive midler til at nedbringe luftforureningen med de særligt sundheds-skadelige ultrafine sodpartikler og kvælstofdioxid i større byer. Miljøzonerne vil til gengæld kun give mindre reduktioner i de største partikelfraktioner (PM₁₀ og PM_{2,5}), da disse i mindre grad kommer fra udstødningen (jf. tabel 7). Dog kan miljøzonerne reducere antallet af dage, hvor partikelmassen (PM₁₀) overskrider 50 µg/m³ og derved være vigtige i forhold til at opfylde døgnmiddelværdien for partikelmasse, der kun må overskrides 35 gange årligt (jf. tabel 9).

Miljøzoner i Danmark

I 1997 rejste Det Økologiske Råd for første gang problematikken om dieselpartikler i de danske medier og krævede partikelfiltre på dieselskøretøjer i byerne. Færdselsloven blev derefter ændret i år 2000 (§ 92d), med det formål at indføre miljøzoner. Miljøzonerne skulle dog godkendes af Justitsministeriet før de kunne træde i kraft. I 2002 og 2003 udkom den hidtil største regeringsrapport om partikelforurenings helbredseffekter (*Partikelredegørelsen*), den første økonomiske cost-benefit analyse af partikelforurening (fra *Institut for Miljøvurdering*) og flere lægefaglige artikler om partikelforureningens helbredseffekter (i *Ugeskrift for læger*). Alle disse publikationer understøttede Det Økologiske Råds krav om lukkede partikelfiltre på dieselskøretøjer i byerne.

Københavns Kommune søgte derfor om tilladelse til at lave et miljøzoneforsøg med krav om partikelfiltre på tunge køretøjer (> 3,5 ton) i 2003. Justitsministeriet afslog ansøgningen efter 2 års ventetid - begrundet med, at miljøzoner var ekspropriation af tunge køretøjers ret til at forurene. I samme svar konkluderede Justitsministeriet dog, at EU-retten tillod miljøzoner. En advokatundersøgelse fra advokatkontoret *Jon Palle Buhl* afviste Justitsministeriets ekspropriationsargument, da enhver miljøregulering så ville være

ekspropriation. Det Økologiske Råd arbejdede derefter intensivt, bl.a. via medierne for at få miljøzoner. Ultimo 2006 blev lavet en lovændring i Miljøbeskyttelsesloven, der muliggjorde kommunalt fastlagte miljøzoner, og miljøzonekompetencen blev flyttet fra Justitsministeriet til Miljøministeriet. Det fremmede sagsgangen. Men loven havde meget strikse begrænsninger. Der måtte kun indføres miljøzoner i landets fem største byer: København, Århus, Aalborg, Odense og på Frederiksberg. Samtidig måtte kun stilles filterkrav til ældre tunge køretøjer (Euro 3 og tidligere), og miljøzonen skulle træde i kraft i to etaper, der tidligst kunne gennemføres hhv. 14 og 36 måneder efter lovens vedtagelse. I miljøzonerne kunne således ikke stilles krav om partikelfiltre på nyere tunge køretøjer, varebiler, taxier og dieselpersonbiler eller krav om SCR-systemer på tunge køretøjer. Ligeledes var det ikke muligt at stille krav om katalysatorer på personbenzinbiler, krav til knallerter eller alderskrav til køretøjer. Entreprenørmaskiner og lokomotiver var ikke omfattet af loven. Miljøzonenloven var således alt andet end ambitiøs og ville næppe gøre det markant lettere at opfylde EU's grænseværdier.

København og Frederiksberg besluttede i 2007 at indføre miljøzoner. Første etape med filterkrav til de ældste tunge køretøjer (Euro 2 og tidligere) trådte i kraft i september 2008. Anden etape omfattede også nyere tunge køretøjer (Euro 3) og trådte i kraft i juli 2010. Filterkravene kræver lukkede partikelfiltre med min. 80 % effektivitet. Etape 1 af miljøzonen dækkede imidlertid kun den indre del af Københavns Kommune. Men efter en heftig politisk indsats, bl.a. fra Det Økologiske Råd, blev miljøzonen udvidet fra 1. november 2009 til at omfatte næsten hele kommunen. Også Aalborg, Odense og Århus har senere indført tilsvarende miljøzoner. Opfyldelse af miljøkravene dokumenteres via et grønt klistermærke i forruden. Bøden for ikke at opfylde kravet er 15.000 kr til vognmanden og 5.000 kr til chaufføren.



Etape 1 af Københavns Miljøzone trådte i kraft 1. september 2008. Kort: Københavns Kommune.

”

Hertil kommer, at kommuner i kraft af færdselsloven vil kunne indføre forsøg med miljøzoner med særlige krav til emissioner af for eksempel partikler i tæt befolkede områder.

(Beretningsbilag fra V, DF, KF, KrF udsendt i 2002)

Det er Justitsministeriets vurdering at miljøzoneordningen rejser alvorlige ekspropriationsretslige spørgsmål ... Det skal sammenholdes med, at bestemmelsen i færdselsloven § 92d efter forarbejderne ikke giver hjemmel til forsøgsordninger, som indebærer indgreb af ekspropriativ karakter.

(Afslag fra Justitsministeriet på København Kommunes miljøzoneansøgning, maj 2005)

Det er hovedkonklusionerne i denne redegørelse, at etablering af en miljøzone i København som ansøgt af Københavns Kommune ikke vil være et ekspropriativt indgreb men en erstatningsfri regulering, ligesom der i øvrigt ikke findes at være hjemmelsmæssige betænkeligheder ved miljøzonens etablering.

(Advokatredagørelse, Jon Palle Buhl, december 2005)

Det er Justitsministeriets samlede vurdering, at EU-retten ikke er til hinder for en miljøzoneordning.

(Afslag fra Justitsministeriet på København Kommunes miljøzoneansøgning, maj 2005)

MILJØZONERNES EFFEKT

I tabel 12 er vist koncentrationen af partikler og kvælstofdioxid på luftmålestationen på HCAB (jf. s. 8) og baggrundsforureningen før og efter miljøzonen trådte i kraft (etape 1 i 2008 og etape 2 i 2010). Ligeledes er vist den beregnede effekt af miljøzonen. Det er svært at afgøre effekten af miljøzonen alene ved at sammenligne de viste årsmiddelværdier, da miljøzonen blev varslet lang tid før den trådte i kraft, så der er sket en udskiftning af køretøjer og filtermontering allerede i årene før miljøzonens etaper trådte i kraft. Samtidig ville forureningsniveauet i alle tilfælde ændre sig pga. ny asfalt, udskiftning til nyere køretøjer, ændret trafikmængde, forsat flere dieselpersonbiler m.v. Endelig ses store variationer i baggrundsforurening år for år – særligt for partikelmassen og fine partikler, hvor baggrundsforureningen dominerer (jf. tabel 3). Effekten af miljøzonen er skønnet under hensyntagen til alle disse aspekter.

Af tabellen ses en stor ændring i partikelmassen (PM_{10}) fra 2008 til 2009. Dette skyldes, at asfalten på HCAB blev fornyet, hvorfor der blev dannet mindre vejestøv fra slidage på kørebanen. Derfor er der fundet færre asfaltpartikler efter 2009 ved analyse af partikelmassen. Variationer i koncentrationen af de fine partikler ($PM_{2,5}$) følger som ventet i hovedtræk va-

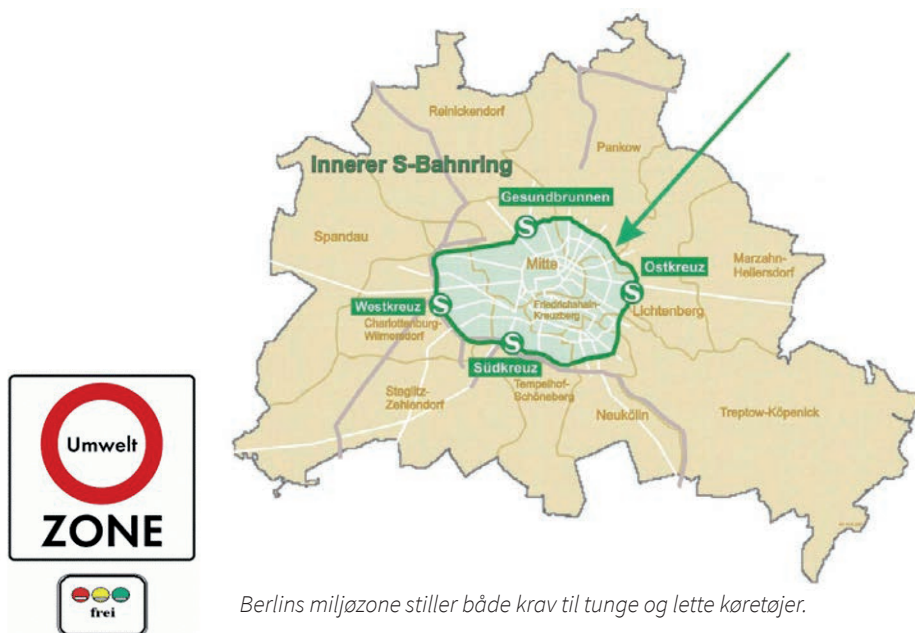
riationen i baggrundsforureningen. For de ultrafine partikler ($PM_{0,1}$) ses et fald fra 2007 til 2009, hvilket til dels tilskrives miljøzonen, da ultrafine partikler primært kommer fra lokal trafikudstødning (jf. tabel 7) og derved reduceres effektivt af miljøzonens filterkrav til tunge køretøjer. Reduktionen af ultrafine partikler ville være væsentligt større, hvis zonen også havde omfattet varebiler og personbiler. Det ses, at årsmiddelgrænseværdien for kvælstofdioxid (NO_2) fortsat overskrides (jf. tabel 9) på HCAB. Den beregnede reduktion for kvælstofdioxid (NO_2) skyldes en fremskyndet udskiftning af gamle tunge køretøjer til nye med lavere emissioner (jf. tabel 8).

Af tabellen fremgår, at miljøzoner med filterkrav skal evalueres ud fra reduktionen i udstødningspartikler dvs. ultrafine partikler (eller *black carbon* eller *elementary carbon* jf. s. 20) og ikke ud fra reduktionen af større partikler (PM_{10} og $PM_{2,5}$), der kun i meget begrænset omfang kommer fra lokal udstødning. Ligeledes skal miljøzoner med SCR-krav vurderes ud fra faldet i kvælstofdioxid. Værdierne i tabellen er som nævnt årsmiddelværdier. Miljøzonens effekt på ultrafine partikler i dagtimerne dvs. den mængde partikler befolkningen indånder (den skadelige del) er derved væsentligt større end antydnet i tabellen.

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	Miljøzones effekt
PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HCAB	38	39	30	29	36	32	0,5-1
	Baggrund	24	21	21	20	24	18	0
$PM_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HCAB	23	22	18	18	20	15	0,5-1
	Baggrund	---	13	11	14	17	11	0
$PM_{0,1}$ (antal/ cm^3)	HCAB	21.000	25.000	15.000	17.000	14.000	14.000	3-5.000 ^{a)}
	Baggrund	6.000	5.000	6.000	7.000	6.500	5.500	0-500 ^{a)}
NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HCAB	52	55	50	56	54	55	1-2
	Baggrund	19	20	18	17	18	17	1

Tabel 12: Luftforureningen på H.C. Andersens Boulevard (HCAB) og baggrundsforureningen før og efter miljøzonen (etape 1 i 2008 og etape 2 i 2010). Ligeledes er vist den beregnede effekt af miljøzonen.

a) Eget estimat ud fra fald i årsmiddelkoncentration. Kilde: Det Nationale Center for Miljø og Energi, 2011.



Berlins miljøzone stiller både krav til tunge og lette køretøjer.

Tyske miljøzoner

Mange tyske byer har indført miljøzoner, der gælder både tunge og lette køretøjer. I miljøzonerne skal bilerne have en vis alder eller opfylde et renskrav. De ældste biler må slet ikke køre i miljøzonerne. Via grønne klistermærker i forruden dokumenteres, at køretøjet opfylder kravene. Bøden for ikke at have et miljøzonenmærke er 300 kr. Miljøzonenmærker til de tyske miljøzoner kan købes hos synsvirksomheder

over hele Europa. I tabel 13 er kravene i de tyske miljøzoner sammenholdt med kravene i de danske. Det ses, at kravene i de tyske miljøzoner er meget mere vidtgående end i de danske. Men for vare- og persondieselbiler kan kravet opfyldes med ineffektive åbne filtre (jf. s. 15). Miljøeffekten i miljøzonerne kommer derved fra krav til tunge køretøjer og forbud mod gamle dieseldieselkøretøjer (Euro 2 og tidligere).

		Tyske miljøzoner		Danske miljøzoner	
		Renskrav	Alderskrav ^{a)}	Renskrav	Alderskrav ^{a)}
Lastbiler	Diesel	Euro 3 med lukket partikelfilter.	Euro 4	Euro 0, 1, 2 og 3 med lukket partikelfilter.	Euro 4
Varebiler	Diesel	Euro 3, med åbent (el. lukket) partikelfilter.	Euro 4	Intet krav	Intet krav
	Benzin	Euro 0 med ny katalysator.	Euro 1	Intet krav	Intet krav
Personbiler	Diesel	Euro 3, med åbent (el. lukket) partikelfilter.	Euro 4	Intet krav	Intet krav
	Benzin	Euro 0 med ny katalysator.	Euro 1	Intet krav	Intet krav

Tabel 13: Sammenligning af tyske og danske miljøzonekrav.

a) Hermed menes, at såfremt der ikke er eftermonteret rensningsudstyr, skal køretøjet mindst opfylde denne Euro-norm

Det Økologiske Råds miljøzoneforslag

Det Økologiske Råd ønsker danske miljøzoner med krav om:

- Lukkede partikelfiltre på alle dieselmotorer samt benzinbiler med direkte indsprøjtning.
- Katalysatorkrav (*city-SCR* jf. s. 12) til tunge dieselmotorer.
- Rutebusser der opfylder Euro 6 (som minimum på de mest forurenede gadestrækninger).
- Alderskrav, så gamle lette køretøjer ældre end Euro 3 udelukkes fra miljøzonen.
- Emissions- og støjkraft til to-hjulede motorkøretøjer (knallerter m.v.).

Ligeledes skal det være muligt for mellemstore byer at indføre miljøzoner.

Filterkrav

I miljøzonerne er det kun muligt at stille filterkrav til de ældste tunge køretøjer (Euro 3 og tidligere). Miljøstyrelsens undersøgelse af forureningen fra tunge Euro 4 og Euro 5 køretøjer viser imidlertid, at de forurener op til 500 gange så meget med ultrafine partikler som ældre tunge køretøjer med lukkede filtre. Derfor skal tunge Euro 4 og 5 køretøjer også omfattes af miljøzonens krav om lukkede partikelfiltre. Alle dieseldrevne biler, dieselpersonbiler og benzinbiler med direkte indsprøjtning skal ligeledes omfattes af krav om lukkede partikelfiltre. Endelig bør entreprenørmaskiner og lokomotiver omfattes af filterkrav.

Katalysatorkrav

Danmark har siden 2010 overskredet EU's grænseværdi for kvælstofdioxid. Da tunge køretøjer bidrager med 25-30 % af forureningen med kvælstofdioxid på de mest forurenede gader (jf. tabel 7) skal der stilles krav om SCR-systemer med *city-SCR* (jf. s. 12) eller tilsvarende på tunge køretøjer. Ligeledes bør der indføres et SCR-krav eller tilsvarende for varebiler, når teknologien er færdigudviklet.

Euro 6 busser

På gader der ikke opfylder EU's grænseværdi for kvælstofdioxid skal være krav om Euro 6 rutebusser, hvilket minimerer bussernes forurening med både kvælstofdioxid og ultrafine partikler (jf. tabel 8).

Alderskrav

Gamle lette køretøjer (ældre end Euro 3) bør udelukkes fra at køre i miljøzoner. Tunge køretøjer ældre end Euro 3 med påmonteret lukket partikelfilter og SCR-system med *city-SCR* (jf. s. 12) kan dog fortsat tillades i miljøzonen, da forureningen fra disse er minimeret.

Krav til knallerter

Knallerter med forbrændingsmotor forurener meget med ultrafine partikler og kulbrinter, da de har en ineffektiv motor og ikke har katalysator. Desuden bidrager knallerter væsentligt til støjforureningen. I miljøzoner, hvor der altid er miljørigtige alternativer til knallerter, bør knallerter med forbrændingsmotor forbydes. Forbuddet vil fremme eldrevne knallerter og cykler.

Flere miljøzoner

I dag kan der kun etableres miljøzoner i Danmarks 5 største byer. Men mange andre store og mellemstore danske byer dør med luftforurening. Derfor bør alle store og mellemstore byer f.eks. med over 20.000 indbyggere (inden for bygrænsen) eller væsentlige luftforureningsproblemer have ret til at indføre miljøzoner. Det bør desuden tillades at lade miljøzoner sætte restriktioner for forurening fra brændefyring i byernes villaområder, der spredes og derved også bidrager til luftforureningen i bykernen (jf. tabel 4).

KØRSELSAFGIFTER

En række europæiske storbyer (London, Stockholm, Milano m.fl.) har indført en trængselsring, så biler skal betale for at køre ind i de centrale byområder. Formålet har primært været at mindske trængslen og forbedre bymiljøet via mindre biltrafik. Andre medlemsstater (f.eks. Holland) har undersøgt, men udskudt, muligheden for at reducere biltrafikken via satellitbaseret roadpricing med betaling pr. km.

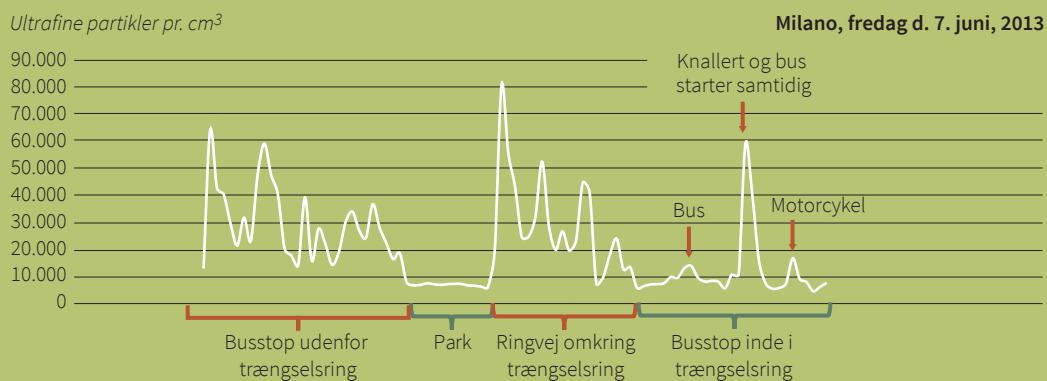
I København og de omkringliggende kommuner tabes op mod 150.000 timer hver dag grundet trængsel. Det svarer til, at 20.000 personer er fuldtidsansat til at sidde passive i trafikføer. Det årlige økonomiske tab for det danske samfund er ca. 10 mia. kr. Samtidig øges lokal luftforurening ved kødannelse.

Den nuværende regering lovede i regeringsgrundlaget at indføre en trængselsring omkring København for at reducere trængslen og luftforureningen. Desværre droppede regeringen det, fordi trængselsringen mødte kritik, da forslaget blev fremsat. Præcis samme kritik er også set i medlemsstater, som har indført en trængselsring, men modstanden er alle steder forstummet efter trængselsringen er indført, og folk har oplevet mindre trængsel og bedre bymiljø. Dertil nåede København desværre ikke. Efterfølgende nedsatte regeringen en *Trængselskommission*, der pegede på satellitbaseret roadpricing som eneste anden effektive løsning til at nedbringe trængslen. Dette forslag blev afvist af regeringen med det argument, at Danmark ikke skal være teknologiførende på dette felt. Trængselskommissions rapport viser, at så vil trængslen i byen blot stige de kommende år – også selv om der investeres i bedre infrastruktur.

Både en trængselsring og satellitbaseret roadpricing kan effektivt nedbringe luftforureningen i byer ved at reducere biltrafikken. Fordelen ved roadpricing er, at

alle landets køretøjer omfattes, og at taksterne er lettere at differentiere efter tid og sted (høj takst i myldretiden i storbyerne og lav om natten på landet). Til gengæld er roadpricing væsentlig dyrere og teknisk vanskeligere at indføre. Begge systemer vil kun nedbringe antallet af personbiler, da erhvervslivet kan viderefakturere de ekstra omkostninger direkte til deres kunder og derved ikke berøres økonomisk. Reduktionen af personbiler afhænger af taksterne. Typisk fastsættes taksterne, så antallet af personbiler reduceres med 15-25 %. Da personbiler bidrager væsentligt til luftforureningen (jf. tabel 7), så ville en sådan reduktion give en signifikant forbedring af luftkvaliteten i København. Ud over reduktionen i luftforurening relateret direkte til trafikreduktionen, så kan der opnås en yderligere stor reduktion ved at lade taksterne i en trængselsring/roadpricing afhænge direkte af køretøjernes Euronorm, så taksterne er højest for de ældste biler og lavest for de nyeste. Derved vil det primært være de ældste biler, der fjernes fra byernes gader, og samtidig fremmes en generel udskiftning af køretøjer, hvilket nedbringer luftforureningen markant. En del af provenuet fra roadpricing bør anvendes målrettet til at forbedre forholdene for trafikanter, der undlader at bruge bil, dvs. anvendes på bedre cykelforhold, kollektiv trafik m.v.

Som midlertidigt alternativ til roadpricing har Det Økologiske Råd foreslået en mere simpel kørselsafgift ved at plombere bilens kilometertæller og have en årlig aflæsning og afregning. Ligesom det nuværende system med egen aflæsning af vand- og varmemålere. Aflæsningen kan kontrolleres, når bilen alligevel er til periodisk syn. Denne afgift bør ligeledes differentieres efter bilernes Euronorm (og energiforbrug).



Figur 7: Målinger af ultrafine partikler ved miljøvurdering af trængselsringen i Milano.

Trængselsring i Milano

Milano har indført en trængselsring rundt om et centralt byområde, der er omsluttet af en ringvej. I juni 2013 udførte Det Økologiske Råd en screening af ultrafine sodpartikler for at dokumentere effekten af trængselsringen. I myldretiden blev målt på et busstoppested udenfor trængselsringen (*Corso XXII Marzo*), på et tilsvarende busstoppested langs samme vej inde i trængselsringen (*Corso di Porta Vittoria*) og ved ringvejen (*Viale Bianca Maria*) omkring trængselsringen. Til sammenligning blev målt baggrundsforurening midt inde i en offentlig park (*Largo Marinai d'Italia*).

Resultaterne er vist i figur 7 og tabel 14. Det ses, at forureningen med ultrafine udstødningspartikler inde i trængselsringen til tider når helt ned på baggrundsniveau målt i parken og i gennemsnit er under det halve sammenholdt med forureningen på busstoppestedet udenfor ringen. Inde i trængselsringen er primært forurening fra busser, knallerter og motorcykler. Forureningen inde i ringen kan reduceres væsentligt ved også at lade trængselsringen omfatte motorcykler og knallerter og kræve filtre på busser. Forureningen udenfor trængselsringen og på ringvejen kan reduceres væsentligt ved at indføre endnu en trængselsring (og en miljøzone) ude ved bygrænsen, så trafikmængden generelt reduceres (og bliver mere miljørigtig).

	Gennemsnit (partikler pr. cm ³)	Antal punktmålinger
Busstoppested udenfor trængselsringen	29.050	1.800
Midt i park (baggrundsforurening)	6.475	780
Ringvejen omkring trængselsringen	35.150	1.260
Busstoppested inde i trængselsringen	11.500	1.740

Tabel 14: Afrundede målinger af ultrafine partikler i myldretiden ved vurdering af trængselsringen i Milano.

GRØNNE AFGIFTER

Adfærdsregulerende grønne afgifter er et af de mest effektive virkemidler til at nedbringe forureningen og ressourceforbruget. Det gælder også for vejtransporten. Samtidig er grønne afgifter nationalt anliggende, hvorfor de enkelte medlemsstater kan beslutte at indføre adfærdsregulerende miljøafgifter uafhængigt af EU (blot afgifterne ikke er konkurrenceforvridende). Via grønne afgifter kan medlemsstaterne derved selv regulere vejtrafikkens størrelse, alder, sammensætning og forureningen.

Grønne afgifter inden for transportområdet anbefales af EU og OECD og kan samtidig udgøre grundlaget for en grøn skatteomlægning, hvor der indføres højere afgifter på forurening og ressourceforbrug, mens provenuet går til at sænke indkomstskatten. Det betyder, at aktiviteter (forurening og ressourceforbrug), som samfundet ønsker at reducere, beskattes mere, samtidig med at skatten lettes på aktiviteter, som samfundet ønsker at fremme (arbejde).

Den høje danske registreringsafgift på nye biler har således holdt det danske bilejerskab på et lavt niveau sammenholdt med nabolandene. Samtidig er både registreringsafgiften og den grønne ejerafgift differentieret efter bilernes brændstofforbrug og dermed CO₂-udslip. Derfor køber danskerne primært energieffektive biler. Dette har dæmpet vejtrafikkens CO₂-udslip. Omvendt blev små dieselbiler uden partikelfiltre økonomisk favoriseret ved en større afgiftsomlægning i 2007, hvilket markant forøgede forureningen med ultrafine partikler og kvælstofdioxid. Der er derfor akut behov for grønne afgifter, der motiverer til montering af renseudstyr på (og til hurtigere udskiftning af) gamle forurenende køretøjer. For eksempel høje afgifter på køretøjer, der ikke opfylder de miljøkrav, som Det Økologiske Råd ønsker i de danske miljøzoner (jf. s. 26).

Den tidligere regering tog et skridt i den retning ved i 2010 at indføre en afgift på 1.000 kr om året for varebiler og persondieselbiler uden partikelfiltre. Men der blev ikke stillet krav om lukkede filtre. Ejerne kan altså slippe for afgiften ved at montere et ineffektivt åbent filter (jf. s. 15). Et år efter filterafgiften havde ca. 1.300 bilister (0,5 %) monteret åbne filtre for at slippe for afgiften, mens ca. 300.000 bilister valgte at betale afgiften. Dette skyldes, at selv montering af et åbent filter har en tilbagebetalingstid på 7-8 år med afgiften, hvorfor kun de færreste fik monteret filtre. De få der af miljøhensyn fik monteret et åbent filter, har nu et filter med meget ringe miljøeffekt. Fejlen var, at afgiften skulle have været 5.000 kr årligt, og at der skulle være stillet krav om lukkede partikelfiltre for at blive fritaget fra afgiften. Meget tyder dog på, at afgiften bevidst var sat lavt for at give et provenu til statskassen frem for filtermontering.

I en lang række tilfælde er grønne afgifter samtidig en forudsætning for at opnå en samfundsøkonomisk optimal miljøregulering, da afgifterne indfører forurenere betaler princippet og derved motiverer til udvikling, produktion, markedsføring og anvendelse af mere miljørigtige køretøjer. Udfordringen er nemlig, at der ikke er sammenfald mellem de der forurenere (f.eks. gamle lastbiler), dem der rammes af forureningen (f.eks. børn), og dem der i sidste ende betaler skaderne (sygehuse og derved skatteyderen). Det er altså typisk ikke forurenere selv, der lider under forureningen og betaler for skader, som forureningen påfører. Derfor har forurenere ikke noget incitament til at reducere forureningen. Dette kan ændres via miljøafgifter på forurenende køretøjer, så der indføres et forurenere betaler princip. Via grønne afgifter er det samtidig muligt for forurenere (f.eks. vognmanden) at viderefakturere afgiften i form af stigende pris på transportydelsen, hvorved afgiften ikke bliver en omkostning for vognmanden.

FORURENINGSFRI TRANSPORT

København har målrettet nedbragt trængslen, luftforureningen og støjforureningen i byen ved at satse på sundhedsfremmende cykeltrafik frem for forurenende biltrafik. Rent fysisk har satsningen været at bygge et net af cykelstier (separeret fra kørebanen) langs alle større gader i byen, så det er trygt og let at cykle.

Cykeltrafikken i København er steget 20 % de sidste 20 år samtidig med, at distancen der cycles er steget 36 %. Flere cykler længere. I dag er 37 % af al persontransport i København cykeltrafik. Omkring 75 % af københavnere (de der bor i byen) bruger cykel som deres daglige transportmiddel og godt 60 % af skolebørnene cykler (resten går primært). Befolkningen i København ejer 5 gange så mange cykler som biler. Samtidig er kulturen ændret, så det ikke længere er trendy eller prestigefuldt at eje en dyr bil. Tværtimod. Cyklister er blevet symbolet på en moderne livsstil præget af sundhed og omsorg for miljøet.

Det officielle mål er at øge cykelandelen til 50 % af al persontransport i København i 2015. Målet nås desværre ikke nu, hvor trængselsringen i København er droppet (jf s. 27). For alligevel at øge antallet af

cyklister satser København på forsat at øge sikkerheden for cyklister og på at forbedre muligheden for at kombinere cykler med kollektiv transport. Allerede i dag føler 75 % af cyklisterne sig dog sikre. Og det er ganske sikkert at cykle. Kun 3-4 cyklister omkommer årligt i hele København, hvilket er meget lavt, når det holdes in mente, at flere hundredetusinder personer hver dag cykler i København.

Det er svært at vurdere effekten af cykeltrafikken på luftforureningen. I tabel 15 er reduktionen grundet cykeltrafikken skønnet ud fra en antagelse om, at der ville være dobbelt så mange busser og 50 % flere personbiler, hvis cykeltrafikken var på samme lave niveau som i andre medlemsstater. Skønnet er udført ved at regne lineært ud fra de enkelte kilders bidrag (jf. tabel 7). Baggrundsforureningen for partikler antages uændret trods den stigende trafik, mens den for kvælstofdioxid antages forøget med 25-50 % af forøgelsen på HCAB. Der er ikke taget højde for, at stigningen i vejtrafik ville give meget mere trængsel, hvilket yderligere ville øge luftforureningen. Forureningen er vurderet ud fra årsmiddelkoncentrationen og er derfor værre i dagtimerne, dvs. for den mængde luftforurening folk indånder (den skadelige del). Den målrettede satsning på cykeltrafik har medvirket til, at København i dag lever op til max. 35 overskridelser af døgnmiddelgrænseværdien for partikelmassen (jf. tabel 9), og til at man kan opfylde grænseværdien for kvælstofdioxid ved blot at stramme kravene i miljøzonerne (se s. 31).

Med støtte fra Indre By Lokaludvalg arbejder Miljøpunkt Indre By-Christianshavn målrettet på at øge andelen af cyklister i København og på at få erhvervslivet til at anvendes elektriske ladcykler frem for varebiler. Miljøpunktet har stor succes med udlån af ladcykler til private, der på den måde kan klare transport af større ejendele uden bil. Mere cykeltrafik reducerer både luft- og støjforureningen og forbedrer folkesundheden og fremkommeligheden på vejene.

		HCAB i dag	HCAB med færre cykler
PM ₁₀ (µg/m ³)	HCAB	31	36
	Baggrund	17	17
PM _{2,5} (µg/m ³)	HCAB	15	16
	Baggrund	11	11
PM _{0,1} (antal/cm ³)	HCAB	13.500	16.000
	Baggrund	5.000	5.000
NO ₂ (µg/m ³)	HCAB	55	67
	Baggrund	17	20-23

Tabel 15: Skønnet effekt af cykeltrafikken på luftforureningen på H.C. Andersens Boulevard (HCAB) og baggrundsforureningen.

OPFYLDELSE AF LUFTKVALITETSDIREKTIVET

Den store andel cykeltrafik i København (og sekundært byens miljøzone) har gjort, at Danmark opfylder alle partikelgrænseværdier i EU's Luftkvalitetsdirektiv. Alligevel dør omkring 1.000 københavnere hvert år for tidligt grundet luftforurening med fine partikler og udstødningspartikler (jf. tabel 2). Der er derfor god grund til at reducere partikelforureningen yderligere selv om grænseværdierne opfyldes. København overskrider samtidig årsmiddelgrænseværdien for gassen kvælstofdioxid, der skulle være opfyldt i 2010.

I tabel 16 er for HCAB i København skønnet forbedringen af luftkvaliteten i 2015 ved at indføre:

- I)** En trængselsring i Ring 2, der nedsætter antal personbiler 20-25 % (erhvervstrafik uberørt jf. s. 27).
- II)** En miljøzone som i Berlin (jf. s. 25) men med krav om lukkede filtre på dieselmotorer, *city-SCR* på tunge køretøjer (også eksisterende) og Euro 6 busser på de mest forurenede gader.
- III)** Kombinationen af I og II dvs. trængselsring og miljøzone.

Der tages udgangspunkt i HCAB, fordi det er en af landets mest forurenede gader, hvorfor opfyldelse af grænseværdierne på HCAB antages at sikre opfyldelse i resten af København (Danmark). Beregningerne inkluderer et ventet fald i luftforureningen (Reference 2015) grundet naturlig udskiftning af køretøjer. For større partikler (PM₁₀ og PM_{2,5}) er Reference 2015 dog usikkert pga. ukendt baggrundsforurening. Skønnet er udført ud fra de baggrundsrapporter om

trængselsringen og en skærpet miljøzone i København samt årsrapporterne med målinger fra luftmålestationen på HCAB, som Det Nationale Center for Miljø og Energi, Århus Universitet, har udarbejdet for de danske myndigheder i 2012 og 2013, og ud fra trafikældernes enkelte bidrag til luftforureningen (jf. tabel 7). For trængselsringen er taget højde for mindre luftforurening pga. højere hastighed men ikke hensyn til reduceret forurening grundet mindre kødannelse. Derved underestimeres effekten. Da Vejdirektoratets analyser af trafikændringer ved en trængselsring viser, at de fleste i stedet for bil vil anvende samkørsel og cykler, så antages, at antallet af busser ikke øges markant ved indførelse af en trængselsring.

Som det ses af tabellen kan grænseværdien for kvælstofdioxid (40 µg NO₂ pr. m³ jf. tabel 9) i København opfyldes via en skærpet miljøzone eller ved at kombinere en trængselsring og en skærpet miljøzone. Rent teknisk kan Danmark således sagtens overholde grænseværdien for kvælstofdioxid i 2015. Regeringen lovede både en trængselsring og skærpede miljøzoner i regeringsgrundlaget fra 2011, men trængselsringen er nu droppet, og der er endnu ikke (december 2013) kommet et skærpet miljøzoneforslag. Endelig ses, at forureningen med ultrafine udstødningspartikler reduceres markant i miljøzonen. Effekten er vurderet for årsmiddelkoncentrationen og vil derfor i praksis være markant større i dagtimerne, dvs. der vil være større reduktion af den mængde luftforurening befolkningen indånder (den skadelige del) end antydnet i tabellen.

2015	Reference	I: Trængselsring	II: Miljøzone	III: I og II kombineres
PM ₁₀ (µg/m ³)	30,5	28,5	29,5	27,5
PM _{2,5} (µg/m ³)	14,5	14	13,5	13
PM _{0,1} (antal/cm ³)	11.500	10.500	6.000	5.000
NO ₂ (µg/m ³)	51	47	< 40	< 36

Tabel 16: Skønnet referenceforurening og forbedring i 2015 via en trængselsring, en miljøzone og begge dele. Skønnet er baseret på kildeopgørelsen i tabel 7 og de forskellige tiltags reduktioner beskrevet ovenfor.

NGO AKTIVITETER

Den eksisterende miljøzone i København blev indført efter et massivt politisk pres fra nationale NGO'er og lokale borgergrupper. Den nødvendige stramning af miljøzonen for at forbedre folkesundheden og opfylde EU's grænseværdier bliver kun indført, hvis det igen lykkes aktørerne at få politikerne i tale. Der er erfaringsmæssigt flere måder dette kan ske på.

Det Økologiske Råd besluttede i 2008 sammen med en række andre grønne organisationer at gå rettens vej for at tvinge staten til at reducere luftforureningen med partikler. Inspirationen til sagsanlægget blev hentet af en afgørelse ved EU-Domstolen (dom af 25/7 2008 i sag C-237/07), hvor en tysker vandt en sag mod delstaten Bayern for ikke at udarbejde og iværksætte luftbehandlingsplaner, så EU's grænseværdier i Luftkvalitetsdirektivet opfyldes. Dommen er en præjudiciel afgørelse, der binder medlemsstaterne, og kan derved anvendes som udgangspunkt for sager i andre medlemsstater. Alene truslen om et sagsanlæg fik hurtigt

Det Økologiske Råd har tidligere været klar til at gå rettens vej for at forbedre luftkvaliteten.

politikere i Danmark til at udarbejde og iværksætte en luftbehandlingsplan for partikler.

Danmark har som nævnt overskredet grænseværdien for kvælstofdioxid i Luftkvalitetsdirektivet siden 2010, hvor grænseværdien trådte i kraft. Allerede tilbage i 2007 var Miljøstyrelsen (staten) opmærksom på, at grænseværdien ville overskrides i 2010, hvis ikke der blev indført skærpede miljøzoner. Alligevel blev intet målrettet gjort for at opfylde grænseværdien. Grænseværdien blev derfor (som forventet) overskredet i 2010, hvorefter staten blot søgte Kommissionen om dispensation frem til 2015. Paradoksalt nok var et nøgleargument i dispensationsansøgningen en "uforudsigelig" stigning i forureningen pga. flere private dieselbiler. Men stigningen i private dieselbiler var jo netop resultatet af politikernes egen omlægning af bilafgifterne i 2007 netop for at fremme salget af private dieselbiler (jf. s. 29).

POLITIKEN

Staten stævnes for luftforurening

En række miljøorganisationer vil stævne den danske stat, fordi et stort antal vejstrækninger langt overskrider EU's grænseværdier for luftforurening.

ANDREAS ANTONI LUND
OG LARS DAHLAGER

Den danske stat skal trækkes for retten, fordi den ikke gør nok for at sænke forureningen på tilsvarende danske veje. En række danske miljøorganisationer arbejder i øjeblikket på en lles stævning mod staten for ikke at overholde EU's grænser for luftforurening adskillige steder i landet. Stævningen er usædvanlig og den første af sin art i Danmark. Men muligheden for at vinde ved retten er faktisk gode. I nner vandt en tysk privatborger en ved EF-domstolen over myndigheder-

ne i Bayern. Borgeren tvang med dommen myndighederne til at udarbejde en handlingsplan for bekæmpelse af forureningen, der klart overskred EU's grænseværdier der, hvor han boede. »Vi har indsamlet tilstrækkelig dokumentation, og vi overvejer nu, om sagen mod den danske stat skal føres via EU-kommissionen eller de danske domstole, siger Kåre Press-Kristensen fra Det Økologiske Råd, der er gået sammen med miljøbevægelsen Noah og Agenda 21 Grøn Nørrebro. Danmarks Naturfredningsforening har også deltaget i arbejdet med at samle skyts til en retssag. Vil kommissionen ikke lægge sag an

mod den danske stat, så har organisationerne skaffet to privatpersoner, der bor langs den stærkt trafikerede Aboulevard i København, og som er villige til at anlægge en langtrukket retssag mod staten for at være blevet udsat for sundhedsskadelig gas og partikler. Ifølge professor i miljøret Peter Pagh fra Det Juridiske Fakultet ved Københavns Universitet har organisationerne noget at komme efter.

»EF-dommen er relevant for Danmark, fordi den illustrerer, at der skal være lavet handlingsplaner for danske byer, og sådanne har de danske myndigheder ikke. Dommen viser også, at danske borgere kan stille krav om, at der bliver udarbejdet handlingsplaner for luftkvalitet af myndighedernes, siger Peter Pagh, der både har ligget nærmere på dommen og de danske myndigheders strategi for at nedbringe luftforureningen.

Omkring 600 danskere dør hvert år af luftforureningen fra trafikken, viser tal fra Danske Regioner. Og mere end hver femte dansker udsættes for uacceptabelt høj luftforurening, fastslår OECD. Overdeligheden er omkring 50 procent for personer, der bor mindre end 50 meter fra en stærk trafikeret vej – hvilket bl.a. gælder godt 100.000 københavnere. Målinger fra flere danske målestationer viser, at EU's grænseværdier overskrides af både sundhedsfarlige partikler og giftgasser fra motorkøretøjer.

I sidste måned måtte regeringen bede om lov til at udsætte fristen for opfyldelsen af EU's krav om reduktion af en bestemt type sundhedsfarlige partikler.

»Det er et problem for Miljøstyrelsen, der er den ansvarlige myndighed i Danmark, at den ikke har udarbejdet handlingsplaner, fordi Danmark skal overholde de krav, EU stiller. Det er ikke kun et

skrivebordsproblem. Det er også spørgsmål om, hvor ren luften er,« professor Peter Pagh.

Miljøstyrelsen afviser kritikken.

»Vores intention er ikke at lave rapporter eller handlingsplaner. Den er malens, siger Lasse Dahlberg, chefstyrelsen luftforureningsafdeling. Styrelsen ser netop nu på muligheden for at uddybe miljøzonerne i Danmarks fire største byer og kommer til med en samlet strategi for luftforureningsområdet. Den er en opdateret regeringsplan for ren luft og kommer kravet om handling, med det andet hvad kommer vi i strategi til foråret. Så inden sagen om en domstol, har vi en handlingsplanens, siger Lasse Dahlberg@dohol.dk.

Det Økologiske Råd og en række andre NGO'er påklagede dispensationsansøgningen i 2011, da staten ikke kunne godtgøre, at der var gjort bestræbelser på at opfylde grænseværdien i 2010, og da intet tydede på, at grænseværdien ville opfyldes i 2015. I december 2011 fik Danmark afslag på dispensationsansøgningen fra Kommissionen. I sommeren 2012 kom en ny rapport fra Miljøstyrelsen, der viste, at grænseværdien uden problemer kunne opfyldes via strammere miljøzoner. Men indtil nu (december 2013) er der forsat ikke kommet et udspil til en stramning af miljøzonen i København og intet tyder på, at der bliver foreslået en stramning, der er tilstrækkelig til at opfylde grænseværdien for kvælstofdioxid i 2015 eller umiddelbart derefter.

Hvis miljøzonen ikke strammes tilstrækkeligt, så er NGO'ernes eneste mulighed for at sikre renere luft at fremme en snarlig åbningskrivelse fra Kommissionen, der tvinger Danmark til at forbedre luftkvaliteten – eller at anlægge en retssag mod staten. Det Økologiske Råd indgår i europæiske NGO'ers arbejde på at få Kommissionen til at lave åbningskrivelser mod medlemsstater (herunder Danmark), der ikke opfylder EU's basale grænseværdier. Imens forbereder en anden NGO en retssag mod staten for ikke at opfylde EU-lovgivningen (og derved national lovgivning).

Det Økologiske Råd, Miljøpunkt Indre By, Red Sørne og Københavns Kommune holdt i 2013 en stor heldagskonference om luftforurening i Folketinget som led i EU-LIFE projektet: LIFE11 ENV/DE/495: Clean Air Europe.



ANBEFALINGER

Luftkvaliteten i medlemsstaterne kan kun forbedres markant, hvis både de enkelte medlemsstater og EU gør en målrettet indsats på en lang række punkter.

Til regeringen

Det Økologiske Råd opfordrer hermed den danske regering til at:

- 1) Tillade miljøzoner i flere byer med følgende krav:
 - > Lukkede partikelfiltre på alle dieselmotorer samt benziner med direkte indsprøjtning.
 - > Katalysator (*city-SCR* se s. 12 eller tilsvarende) på tunge dieselmotorer.
 - > Rutebusser der opfylder Euro 6 (som minimum på de mest forurenede gader).
 - > Alderskrav, så lette motorer ældre end Euro 3 udelukkes fra miljøzonen.
 - > Emissions- og støjkrav til to-hjulede motorkøretøjer (knallerter m.v.).

Derved vil folkesundheden forbedres markant i byerne, og Danmark vil opfylde EU's grænseværdi for kvælstofdioxid, som Danmark har overskredet siden den trådte i kraft i 2010.

- 2) Indføre landsdækkende roadpricing, hvor taksterne er differentieret efter køretøjernes forurening, så både vejtrafikens trængsels- og miljøproblemer løses.
- 3) Omlægge bilbeskatningen, så de mindst forurenende køretøjer fremmes, og sætse endnu mere på forureningsfri cykeltrafik.

Til Kommissionen

Det Økologiske Råd opfordrer hermed Kommissionen til at:

- 1) Håndhæve de eksisterende direktiver, så medlemsstaterne tvinges til at opfylde EU-lovgivningen. Kommissionen skal meget hurtigere starte retssager mod de medlemsstater, som ikke opfylder direktiverne. Bøderne skal være højere, så det ikke kan betale sig at overtræde lovgivningen.
- 2) Afsætte juridiske ressourcer og økonomiske midler til en pulje, som NGO'er (evt. privatpersoner) kan søge med henblik på at stævne medlemsstater, der ikke opfylder EU's lovgivning.
- 3) Sikre at testbetingelser ved fastsættelse af emissionskrav i Euronormerne også er repræsentative for virkelige kørselsmønstre i byerne (lav hastighed), så miljøforbedringerne opnås i praksis, og ikke kun under kunstige testbetingelser, der dårligt repræsenterer det virkelige kørselsmønster.
- 4) Indføre de ovenfor nævnte (jf. tabel 11) grænseværdier for sodpartikler og ultrafine partikler samt WHO's anbefalede grænseværdi for fine partikler ved næste revision af Luftkvalitetsdirektivet.
- 5) Indføre krav til måling af partikelantal ved periodisk syn af køretøjer, så defekte (afmonterede) partikelfiltre opdages, og til måling af NO_x ved lave hastigheder, så det sikres, at SCR-systemer også leverer de ønskede reduktioner ved lave hastigheder (har *city-SCR* se s. 12).
- 6) Holde fast i et stramt direktiv til reduktion af medlemsstaternes emissioner (NEC-direktivet).

YDERLIGERE INFORMATIONER

Det Økologiske Råd: www.ecocouncil.dk

Det Nationale Center for Miljø og Energi: www.dce.au.dk/myndigheder/luft

Miljøpunkt Indre By – Christianshavn: www.a21.dk

Red Søerne: www.redsoerne.dk

Soot free for the climate: www.russfrei-fuers-klima.de/international

City ranking: www.sootfreecities.eu

Clean Air Europe: www.cleanair-europe.org

Det Europæiske Miljøagentur: www.eea.europa.eu

Referencer

Kildebidrag til sundhedsskadelig luftforurening i København, Videnskabelig rapport fra DCE, nr. 57, 2013

Sundhedseffekter og relaterede eksterne omkostninger af luftforurening i København, Videnskabelig rapport fra DCE, nr. 64, 2013

Luftkvalitetsvurdering af ren-luftzone i København, Videnskabelig rapport fra DCE, nr. 25, 2012

Diverse oplysninger om luftforurening fra Det Nationale Center for Miljø og Energi: www.dce.au.dk/myndigheder/luft/

TRAFIKKENS FORURENING

– med fokus på partikler, kvælstofoxider og EU regulering

Hvert år dør ca. 400.000 europæere for tidligt, og millioner af europæere bliver alvorligt syge på grund af luftforurening med fine partikler. Danmark opfylder EU's grænseværdier for fine partikler. Alligevel dør ca. 3.000 danskere årligt grundet luftforureningen med fine partikler. Til sammenligning dræbes under 200 danske årligt i trafikulykker. Luftforureningen er forsat det største miljørelaterede helbredsproblem.

Den nyeste forskning viser, at forurening med fine partikler ikke kan forklare overdødeligheden hos personer, der bor tæt ved byernes trafikerede veje. Overdødeligheden skyldes sandsynligvis lokal forurening med særligt skadelige sodpartikler fra vejtrafikken. Der eksisterer i dag ingen grænseværdier for disse sodpartikler i luften. Samtidig forurenere nye køretøjer meget mere med kvælstofdioxid på vejene end ventet, da køretøjerne er godkendt under kunstige testforhold, der ikke minder om virkeligheden.

Heldigvis eksisterer en lang række tekniske løsninger på trafikens sundhedsskadelige forurening, men løsningerne kræver målrettede politiske beslutninger – både i medlemsstaterne og på EU-plan. Hæftet omhandler de effektive tiltag, som både de enkelte medlemsstater og Kommissionen skal gennemføre, for at Luftkvalitetsdirektivet bliver opfyldt samtidig med at vejtrafikens miljøproblemer minimeres.

