

Coronakrisens effekt på omfanget af helbredseffekter relateret til luftforurening fra vejtrafik

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 28. april 2020 | 37



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 37

Titel: Coronakrisens effekt på omfanget af helbredseffekter relateret til luftforurening fra vejtrafik

Forfattere: Jørgen Brandt, Lise Marie Frohn, Steen Solvang Jensen, Thomas Ellermann & Ole Hertel

Institution: Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

Faglig kommentering: Ulas Im, ENVS

Kvalitetssikring, DCE: Vibeke Vestergaard Nielsen

Bedes citeret: Brandt, J., Frohn, L.M., Jensen, S.S., Ellermann, T. og Hertel, O. 2020. Coronakrisens effekt på omfanget af helbredseffekter relateret til luftforurening fra vejtrafik. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 9 s. -- Notat nr. 2020|37 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_37.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Thomas Ellermann

Sideantal: 9

Indhold

Coronakrisens effekt på omfanget af helbredseffekter relateret til luftforurening fra vejtrafik	4
Metode	5
Resultater	6
Usikkerheder	8
Konklusion	8
Litteratur	9

Coronakrisens effekt på omfanget af helbredseffekter relateret til luftforurening fra vejtrafik

Den 13. marts 2020 besluttede den danske regering at indføre en lang række vidtgående tiltag for at begrænse udbredelsen af coronavirus (COVID-19) i den danske befolkning. Blandt andet blev alle offentlige arbejdspladser, bortset fra de, som udfører kritiske funktioner, som for eksempel hospitalerne, lukket ned. Disse restriktioner opretholdes fortsat (ved dette notats udarbejdelse 22. april 2020), og de forventes for en stor del at være i kraft frem til 10. maj. En undtagelse er dog, at der gennemføres en gradvis åbning af daginstitutioner, skoler for 0.-5. klasserne og ungdomsuddannelsernes afgangsårs, samt at enkelte af de liberale erhverv (fx tandlæger, fysioterapeuter, frisører og tatovører) åbner igen i dagene efter påske.

Tiltagene har medført en betydelig reduktion i trafikken på vejene ud over hele landet, hvilket igen har ført til et fald i luftforurening relateret til udledninger fra vejtrafik. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi under Aarhus Universitet – har derfor foretaget en præliminær analyse af ændringerne i luftkvaliteten baseret på målinger foretaget i regi af det nationale luftovervågningsprogram under NOVANA, som DCE varetager for Miljø- og Fødevareministeriet. Denne analyse peger på et fald i luftkoncentrationerne af NO_x (kvælstofoxider) og NO₂ (kvælstofdioxid) på henholdsvis omkring 40% og 30% i København, Odense, Aarhus og Aalborg, som følge af faldet i trafikintensiteten under coronakrisen (Ellermann og Hertel, 2020). Forbedringen af luftkvaliteten vil give et fald i de helbredseffekter, som er relateret til udsættelse for luftforurening. I dette notat præsenterer vi resultaterne fra en første skønsmæssig vurdering af, i hvilket omfang coronakrisen påvirker helbredseffekter relateret til luftforurening i form af undgåede/sparede helbredseffekter i Danmark.

Coronakrisens effekt på trafikken

Trafikken på det danske vejnet er kraftigt påvirket af de restriktioner, der er indført for at begrænse corona-epidemien. Vejdirektoratet følger trafikens udvikling dag for dag på en række tællestationer i Danmark, og de har offentliggjort trafiktal til belysning af effekten af coronakrisen. Vejdirektoratet har i den forbindelse sammenlignet den gennemsnitlige trafik fra 30 tællestationer fordelt på det overordnede danske vejnet under coronakrisen med den gennemsnitlige trafik på en normal uge. Udviklingen i trafikken kan følges dag for dag på Vejdirektoratets hjemmeside (<https://www.vejdirektoratet.dk/side/trafikkens-udvikling-i-tal>).

Nedlukningen af Danmark startede officielt fredag den 13. marts 2020, men beslutningen blev annonceret onsdag den 11. marts, og allerede torsdag den 12. marts kunne man registrere et markant fald i trafikken. For trafikudviklingen i perioden fra den 13. marts til 4. april 2020 viser Vejdirektoratets tal, at trafikken hen over denne periode er faldet med 45% for personbiler og små varebiler, 12% for store varebiler og lastbiler, og 1% for store lastbiler og vogntog.

Det er helt forventeligt, at det største fald registreres for personbiler, da dette er resultatet af, at medarbejdere på en lang række offentlige og private arbejdspladser, som er lukkede i henhold til regeringens beslutning, ikke har

behov for at pendle i samme omfang, som de plejer. Det mindre fald i trafikintensiteten for store varebiler og lastbiler, samt det minimale fald for store lastbiler og vognvogter vidner om, at en stor del af produktionsaktiviteterne er opretholdt, herunder distribution af fødevarer mv.

Sammenlagt er trafikken faldet 41% i perioden. I de efterfølgende helbredsregninger har vi antaget, at faldet er på 40%, og at dette fald vil være gældende for en tre-måneders periode. Med den igangsatte gradvise genåbning af samfundet, må det imidlertid forventes, at reduktionen i trafikken vil blive gradvist mindsket. Dermed vil der i slutningen af perioden med restriktioner formentlig være en mindre reduktion end de 40%, men til gengæld vil perioden måske være længere end tre måneder. Det er ikke muligt at forudsige trafikudviklingen på nuværende tidspunkt. Derfor har vi valgt den simple tilgang, med en konstant reduktion i trafikken på 40% i hele den valgte tre-måneders periode.

Der er ikke en-til-en sammenhæng mellem den procentvise reduktion i trafikken og den tilsvarende reduktion i emissionen af forurenende stoffer fra trafik. Det skyldes, at personbiler har de laveste emissioner pr. kørt km, varebiler har noget større emissioner pr. kørt km, og lastbiler har flere gange større emissioner pr. kørt km. Når man tager hensyn til dette, beregnes den samlede emissionsreduktion til at være omkring 35% for NO_x (kvælstofoxider) og PM_{2,5} (massen af partikler med en diameter mindre end 2,5 mikrometer). Begge stoffer indgår i beregningerne af helbredseffekter relateret til luftforurening. Da det er ændringen i emissionen, som er afgørende for omfanget af ændringerne i helbredseffekter, så er der i beregningerne, som ligger til grund for resultaterne i dette notat, forudsat en reduktion i emissionerne fra vejtrafik på 35%. Vi har endvidere antaget, at emissionerne fra trafikken i landene uden for Danmark også er faldet med 35%.

Metode

For at beregne, hvilken betydning faldet i luftforurening under coronakrisen har for helbredseffekter i Danmark, har vi benyttet tidligere beregninger gennemført med EVA-modelsystemet (Economic Valuation of Air pollution; Brandt et al., 2016), og reduceret trafikens bidrag til helbredseffekter ud fra antagelserne beskrevet ovenfor. Beregninger af helbredseffekter relateret til luftforurening indgår som et fast element i rapportering af det danske luftovervågningsprogram under NOVANA (Ellermann et al., 2020), hvor gennemsnitsværdier for dødelighed og sygelighed over tre år (senest 2016-2018), som kan tilskrives luftforurening, opgøres på årlig basis.

For at vurdere sparede helbredseffekter, som følge af nedgangen i udledninger fra vejtrafik, har vi taget udgangspunkt i Andersen et al. (2019), som beskriver de seneste beregninger af trafikens bidrag til luftforurening og tilhørende helbredseffekter med fokus på miljøøkonomiske enhedspriser relateret til luftforurening. Beregningerne af luftforurening er udført med DEHM-modellen, der er en regionalskalamodel, der dækker den nordlige halvkugle med ca. 17 km x 17 km opløsning over Danmark, samt UBM-modellen, der dækker Danmark med 1 km x 1 km opløsning (se Ellermann et al., 2020 for en detaljeret beskrivelse af modellerne og deres anvendelse). I luftforureningsmodellerne indgår der en detaljeret beskrivelse af udledningerne fra de ti hovedemissionssektorer, samt undergrupper af disse.

I forbindelse med resultaterne i Andersen et al. (2019), er der udført en detaljeret beregning af, hvordan trafikken i Danmark bidrager til helbredseffekter i både Danmark og udlandet (se tabel 1) for året 2015. Udledninger fra dansk vejtrafik fører til luftforurening, der kan spredes med vinden over store afstande. Samtidigt sker der kemisk omdannelse af en række af de forskellige luftforureningsstoffer, ligesom en række af disse stoffer afsættes på land- og vandoverflader. Alle disse processer er medtaget i modellerne. Som det ses, er bidraget til helbredseffekter fra udledningerne fra dansk vejtrafik faktisk større i udlandet end i Danmark. Dette skyldes, at Danmark er et relativt lille land, også når det kommer til befolkningstæthed, hvorimod der bor mange mennesker i landene umiddelbart omkring Danmark. Disse mennesker bliver eksponeret af den grænseoverskridende luftforurening fra danske kilder, bl.a. dansk vejtrafik.

Tabel 1. Bidraget fra vejtrafik i Danmark til helbredseffekter i Danmark og udlandet for året 2015

Bidraget fra vejtrafik i Danmark	Antal tilfælde i Danmark	Antal tilfælde i udlandet	Total antal tilfælde
Totalt antal for tidlige dødsfald	323	520	843
Hospitalsindlæggelser for luftvejslidelser	704	540	1.240
Hospitalsindlæggelser for cerebro-vaskulære lidelser [#]	-8	40	32
Episoder med astma blandt børn	15	37	52
Episoder med bronkitis	146	347	493
Episoder med bronkitis blandt børn	507	1043	1550
Dage med tabt arbejde	61	143	205
Dage med nedsat aktivitet (sygedage)	179.000	418.000	598.000
Dage med mindre nedsat aktivitet*	-135	-27	-162
Lungecancer	3	7	10
Dødsfald blandt spædbørn	0,1	0,1	0,2

[#] Blodkarssygdomme i hjernen bl.a. hjerneblodprop eller hjerneblødning

* Negative tal afspejler den ikke-lineære sammenhæng der er mellem forskellige luftforureningskomponenter, her relateret til ozon, som falder ved emissioner af NO_x.

Helbredseffekter beregnes ved hjælp af eksponerings-respons funktioner, der angiver sammenhængen mellem eksponering for luftforurening og udvikling af respons, fx i form af dødsfald eller sygdom. De eksponerings-respons funktioner, som beskriver langtidseffekter af luftforurening, tager udgangspunkt i årsmiddelkoncentrationen af et givet stof (HRAPIE, 2013). Langtidseffekterne som følge af eksponering for luftforurening, er de effekter der står for hovedparten af de samlede helbredseffekter.

Den anvendte metode giver et skønsmæssigt overslag over coronakrisens effekt på luftforureningens helbredseffekter som følge af reduktionen i trafik. Det vil være muligt på et senere tidspunkt, når coronakrisen er overstået, at gennemføre mere detaljerede og præcise beregninger af effekten med EVA-systemet, når opgørelser af ændringerne af emissionerne fra alle emissionskilder som trafik, industri, energiproduktion mv. foreligger.

Resultater

Hvis man forudsætter, at der, som følge af regeringens tiltag til at reducere coronasmitten, vil være en nedgang i udledningerne fra vejtrafik på 35% i en periode på tre måneder, så svarer det til et generelt fald i årsmiddelværdierne af luftforurening på knapt 9%. Tabel 2 viser den – på nuværende tidspunkt – bedste vurdering af størrelsen af sparede helbredseffekter som følge af en nedgang i udledninger fra dansk vejtrafik, både i Danmark, i udlandet og totalt pga. coronakrisen.

Tabel 2. Vurdering af sparede helbredseffekter i Danmark og udlandet, som følge af nedgang i dansk vejtrafik i forbindelse med regeringens tiltag for at begrænse coronasmitten i Danmark.

Bidraget fra vejtrafik i Danmark	Antal tilfælde i Danmark	Antal tilfælde i udlandet	Total antal tilfælde
Totalt antal for tidlige dødsfald	28	46	74
Hospitalsindlæggelser for luftvejslidelser	62	47	109
Hospitalsindlæggelser for cerebro-vaskulære lidelser	-1	4	3
Episoder med astma blandt børn	1	3	5
Episoder med bronkitis	13	30	43
Episoder med bronkitis blandt børn	44	91	136
Dage med tabt arbejde	5	13	18
Dage med nedsat aktivitet (sygedage)	15.700	36.600	52.300
Dage med mindre nedsat aktivitet*	-12	-2	-14
Lungecancer	0	1	1
Dødsfald blandt spædbørn	0,0	0,0	0,0

Hvis det endvidere forudsættes, at der er sket en tilsvarende reduktion i udledninger fra vejtrafik i udlandet, og derved at udlandets bidrag til helbredseffekter i Danmark også er faldet, så kan man foretage et skøn over de samlede sparede helbredseffekter i Danmark, som følge af nedgangen i udledninger fra vejtrafik både i Danmark og udlandet, se tabel 3. Ifølge Ellermann et al. (2020) er 71% af helbredseffekterne i Danmark relateret til kilder i udlandet. I Brandt et al. (2013) er det beregnet, at ca. 20% af bidraget fra udlandet til luftforureningen i Danmark er relateret til udenlandsk vejtrafik. Disse bidrag er de seneste beregnede bidrag og benyttes derfor her. Bidragene fra udlandet og fra trafik ændrer sig en smule fra år til år, men det er af mindre betydning i denne skønsmæssige vurdering. Nogle lande i Europa har ikke været lukket helt ned, fx Sverige, men vi vurderer dette til at være af mindre betydning for disse forudsætninger. Sverige bidrager generelt ikke meget til luftforurening i Danmark pga. de dominerende vindretninger fra sydvest.

Tabel 3. Vurdering af sparede helbredseffekter i Danmark, som følge af nedgang i dansk og udenlandsk vejtrafik i forbindelse med tiltag for at begrænse coronasmitten.

Bidraget fra vejtrafik i Danmark	Antal tilfælde i Danmark fra dansk vejtrafik	Antal tilfælde i Danmark fra udenlandsk vejtrafik	Totalt antal tilfælde i Danmark fra al trafik
Totalt antal for tidlige dødsfald	28	53	81
Hospitalsindlæggelser for luftvejslidelser	62	40	102
Hospitalsindlæggelser for cerebro-vaskulære lidelser	-1	12	11
Episoder med astma blandt børn	1	4	6
Episoder med bronkitis	13	37	50
Episoder med bronkitis blandt børn	44	245	289
Dage med tabt arbejde	5	16	21
Dage med nedsat aktivitet (sygedage)	15.700	46.000	61.700
Dage med mindre nedsat aktivitet*	-12	10	-2
Lungecancer	0	1	1
Dødsfald blandt spædbørn	0,0	0	0

Regeringens tiltag til at begrænse coronasmitten, kombineret med en antagelse om, at man i det nære udland har gjort noget tilsvarende, skønnes under de nævnte forudsætninger at have medført en nedgang i antallet af for tidlige dødsfald i Danmark pga. mindre luftforurening fra vejtrafik på ca. 80, hvoraf 2/3 dele er relateret til en nedgang i udledningerne fra vejtrafik i udlandet og 1/3 skyldes nedgang i udledninger i Danmark.

Usikkerheder

De usikkerheder, der knytter sig til EVA beregningerne, er beskrevet i Jensen et al. (2019). Usikkerheden på den skønsmæssige vurdering af de sparede helbredseffekter i Danmark, som følge af reduceret trafik under coronakrisen, vurderes til at være større. Det skyldes, at usikkerheden på de skønnede reduktioner i udledningerne er stor, og ikke mindst at længden af krisen og dermed hvor længe nedgangen i udledningerne vil finde sted, er behæftet med stor usikkerhed.

Endvidere har coronakrisen også givet nedgang i mange andre aktiviteter end trafikken. Derfor vil coronakrisen formentligt have en noget større effekt på luftforurening og relaterede helbredseffekter, end den man ser fra trafikken alene. Det har imidlertid ikke været muligt på nuværende tidspunkt at få informationer om, hvordan andre reduktioner i samfundet har mindsket udledningerne til luften.

Konklusion

Fra den 13. marts til den 10. maj har regeringen iværksat en række tiltag til at nedbringe risikoen for smitte med coronavirus. Disse tiltag har betydet en nedgang i vejtrafik på landsplan på ca. 40%, og en tilhørende nedgang i udledninger af luftforureningskomponenter fra vejtrafik på ca. 35%. Denne reduktion i udledninger vil give anledning til færre helbredseffekter relateret til befolkningens udsættelse for luftforurening. Med udgangspunkt i beregninger af vejtrafikkens bidrag til helbredseffekter i Danmark foretaget i 2019, vurderes det, at regeringens tiltag under coronakrisen har medført en nedgang i helbredseffekter knyttet til udsættelse for luftforurening for hele år 2020 på knapt 9%, når det forudsættes, at trafikreduktionen står på i 3 måneder. Det svarer til ca. 80 færre for tidlige dødsfald, når der antages en tilsvarende reduktion i vejtrafik i vore nabolande. Ca. 2/3 dele af de sparede helbredseffekter skyldes nedgang i udledninger fra vejtrafik i udlandet, og den sidste 1/3 del skyldes nedgang i udledninger fra vejtrafik i Danmark.

Ovenstående tal for helbredseffekternes fald som følge af coronakrisen er en skønsmæssig vurdering, og som sådan behæftet med stor usikkerhed. Det skyldes ikke mindst usikkerheden i ændringen af udledninger i Danmark og navnlig i udlandet, men også i at varigheden af denne trafikreduktion er behæftet med stor usikkerhed.

Litteratur

Andersen, M. S., L. M. Frohn Rasmussen og J. Brandt, 2019. Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner 3.0. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Dato: 14. marts 2019. pp. 22. Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2019/Miljoeoekonomiske_beregningspriser_for_emissioner.pdf

Brandt, J., Silver, J. D., Christensen, J. H., Andersen, M. S., Bønløkke, J. H., Sigsgaard, T., Geels, C., Gross, A., Hansen, A. B., Hansen, K. M., Hedegaard, G. B., Kaas, E., and Frohn, L. M. (2013b): Contribution from the ten major emission sectors in Europe and Denmark to the health-cost externalities of air pollution using the EVA model system - an integrated modelling approach, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 7725-7746, <https://doi.org/10.5194/acp-13-7725-2013>.

Brandt, J., M. S. Andersen, J. H. Bønløkke, J. H. Christensen, T. Ellermann, K. M. Hansen, O. Hertel, U. Im, A. Jensen, S. S. Jensen, M. Ketzel, O.-K. Nielsen, M. S. Plejdrup, T. Sigsgaard og C. Geels, 2016. Helbredseffekter og eksterne omkostninger fra luftforurening i Danmark over 37 år (1979-2015). *Miljø og Sundhed*. Sundhedsstyrelsens Rådgivende Udvalg for Miljø og Sundhed. Formidlingsblad 22. årgang, nr. 1, sept. 2016, pp. 25-33

Ellermann, T., Nygaard, J., Nøjgaard, J.K., Nordstrøm, C., Brandt, J., Christensen, J., Ketzel, M., Massling, A., Bossi, R., Frohn, L.M., Geels, C. & Jensen, S.S. 2020. The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2018. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 83 pp. Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 218. <http://dce2.au.dk/pub/SR360.pdf>

Ellermann, T. & Hertel, O. 2020. Ændring i luftkvalitet som følge af coronakrisen. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 10 s. - - Notat nr. 2020|30 https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_30.pdf

HRAPIE, 2013. Health risks of air pollution in Europe - HRAPIE project Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. WHO Regional Office for Europe, 2013. pp. 60.

Jensen, S. S., J. Brandt, L. M. Frohn, M. Ketzel, M. Winther, M. S. Plejdrup, O.-K. Nielsen, 2019. Kortlægning af luftforureningen i Frederiksberg Kommune. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi - Videnskabelig rapport nr. 342. <http://dce2.au.dk/pub/SR342.pdf>