

Velfærdsøkonomiske benefits ved reduktion af luftforureningen ved indførelse af miljø- og nulemissionszone i København

*Steen Solvang Jensen, Morten Winther, Jørgen Brandt, Camilla Geels,
Lise M. Frohn, Mikael Skou Andersen*

*Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, 4000 Roskilde, Danmark
Korresponderende forfatter ssj@envs.au.dk*

Baggrund og formål

I 2022 muliggjorde en ændring i miljøzonestrategierne, at nuværende miljøzonestrategier kunne indføre strengere miljøkrav for dieseldrevne personbiler. Kommunerne København, Frederiksberg, Aarhus, Odense og Aalborg har efterfølgende besluttet, at dieselpersonbiler fra 1. oktober 2023 skal have et partikelfilter installeret for at køre i miljøzonerne, hvilket betyder, at dieselpersonbiler mindst skal opfylde Euro 5-emissionsnormen eller være udstyret med et partikelfilter. Ældre varevogne, lastbiler og busser er allerede reguleret under den hidtidige miljøzonestrategier.

I 2025 blev der indført en lov, som giver alle kommuner mulighed for at etablere en nulemissionszone i et afgrænset byområde uden strategiske veje. I nulemissionszoner er der krav om el- eller brændselscelle køretøjer dvs. køretøjer uden udstødning men fortsat med ikke-udstødning af partikler i form af vej-, dæk og bremseslid. Reguleringen kan indføres for enten persontrafik eller al trafik. (1) Persontrafik omfatter: personbiler, busser <3,5 t, motorcykler og knallerter og private varebiler. (2) Al trafik: som (1) dog alle varebiler samt traktorer og lastbiler <12 t. Der er en række undtagelser: busser > 3,5 t og lastbiler > 12 t samt handicapkøretøjer, taxier med lift, sygetransport, militære køretøjer mv.

Målet med denne undersøgelse er at estimere konsekvenserne af disse strengere miljøkrav for trafikens emissioner og de sparede velfærdsøkonomiske omkostninger. Analysen omfatter de strengere miljøkravzone til dieselpersonbiler med miljøzonen i København som case, og et mere hypotetisk scenarie, hvor det antages at al trafik er elektrisk i en nulemissionszone, som dækker hele Københavns Kommune og Frederiksberg Kommuner. Al trafik omfatter i dette scenarie alle person-, vare- og lastbiler samt busser.

Metode

Overordnet metode

De sparede velfærdsøkonomiske omkostninger estimeres ud fra sparede emissioner og enhedspriser for luftforureningens helbredsrelaterede velfærdsøkonomiske omkostninger. Enhedspriserne er videreudviklet og opdateret som en del af Horizon Europe MARCHES-projektet (<https://projects.au.dk/marches>) baseret på EVA-modellsystemet (Economic Valuation of Air pollution), som er udviklet af Aarhus Universitet. Metoden til beregning af de sparede velfærdsøkonomiske omkostninger af de to virkemidler udgør benefit-siden i en cost-benefit-analyse. I scenariet med nulemissionszone spares der også CO₂ ved overgang til elektriske biler, og enhedspriser herfor er baseret på Finansministeriets nøgletal (Finansministeriet, 2025).

Estimering af sparede emissioner

Der er mange paralleller i den overordnede metode for estimering af sparede emissioner for miljøzonen og nulemissionszonen. De sparede emissioner afhænger af hvor mange køretøjer som berøres af tiltagene, deres kørsel og deres emissionsfaktorer.

Analysen er delt op i estimering af sparede emissioner inden for miljøzonen i København og uden for miljøzonen i København. Dette udgør virkemidlernes influensområde.

Inden for miljøzonen er sparede emissioner baseret på kørte km på vejnettet fra DCE's vej- og trafik-database (Jensen et al., 2019;2024), hvordan bilparken er berørt af de to virkemidler, og emissionsfaktorer fra den nationale emissionsopgørelse (Winther, 2024). Inden for miljøzonen antages det desuden, at der ikke sker trafikændringer, da trafikmængderne har været mere eller mindre konstante i mange år for 99 gader i København, som er en del af den nationale overvågning af luftkvaliteten (Nordstrøm et al., 2024). Derfor bestemmes effekten af miljøzonekravene kun af ændringer i bilparken som følge af miljøzonekravene og ikke af ændringer i trafikmængden. Det samme gælder for nulemissionszonen.

Uden for miljøzonen vil der også ske ændringer i bilparken som følge af tiltagene. Det skyldes, at bilejere, der ofte besøger miljøzonen, formodes at skifte til en bil, der opfylder miljøzonekravene, mens bilejere, der sjældent besøger miljøzonen, sandsynligvis ikke skifter til et tilladt køretøj. Det antages også, at trafikken er uændret, og at det kun er bilparkens fordeling på euroklasser, der ændrer sig. En tidligere undersøgelse udført af konsulentfirmaet COWI for Miljøstyrelsen vurderede, hvor mange biler der påvirkes af en potentielt strengere miljøzone for forskellige geografiske områder på Sjælland. Dette skete ved at kombinere oplysninger om personbilparken med en vurdering af bilernes kontakt med miljøzonen baseret på den danske Transportvaneundersøgelse (TU-data) udført af Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Vurderingerne er opdelt efter forskellige geografiske områder af Sjælland samt resten af landet (COWI, 2013). Disse oplysninger er lagt til grund for estimering af berørte køretøjer i de forskellige geografiske områder på baggrund af indregistrerede køretøjer i disse områder, og sparede emissioner beregnes ud fra berørte køretøjer, deres årskørsel og emissionsfaktorer. For nulemissionszonen er det antaget at alle køretøjsgrupper (person-, vare-, lastbiler samt busser) berøres på samme måde som personbiler.

Effektperioden er lidt forskellig for miljøzonen for ældre dieselbiler og nulemissionszonen.

For miljøzonen for ældre dieselpersonbiler beregnes sparede emissioner for 2024, 2030 og 2035 med interpolation for mellemliggende år. Slutår er sat til 2035, da alle ældre dieselpersonbiler vil være udfaset på dette tidspunkt. Udviklingen i bilparken og dens emissioner beskrives ud fra den nationale emissionsopgørelse.

Da den foreslåede nulemissionszone er meget stor, hvilket der ikke pt. er lovgrundlag for, er scenarieårene 2030, 2035, 2040 og 2045 med interpolation mellem disse år. Udviklingen i bilparken og dens emissioner beskrives ud fra den nationale emissionsopgørelse, og der tages hensyn til sparet udstødningsemissioner, når elektriske køretøjer erstatter fossile køretøjer, og forskelle i ikke-udstødning mellem elektriske og fossile køretøjer. Det er desuden antaget, at udviklingen i elektriske køretøjer for fremtidige scenarieår følger fremskrivningerne i den nationale emissionsopgørelse, som er baseret på fremskrivninger af bilparken fra DTU, så det kun er den sparede effekt af nulemissionszonen, som inkluderes. Fremskrivningen viser, at en meget stor del af bilparken vil være elektrisk i 2045. Det er desuden forudsat, at alle bybusser allerede er elektriske i 2030, da udviklingen går meget hurtigt med udrulning af elektriske bybusser. Effekten af den eksisterende miljøzone for dieselpersonbiler trækkes fra for at undgå dobbelttælling, men betydningen heraf er meget lille.

Enhedspriser

Enhedspriser for helbredsskadelig luftforurening er baseret på beregninger gennemført i MARCHES-projektet (Geels et al., 2026) ved brug af EVA-modelsystemet. Enhedspriserne er beregnet for Øresunds Regionen og for forskellige befolkningstætheder, hvor en befolkningstæthed over 6.000 er anvendt for København, og for det øvrige Sjælland er gennemsnittet over regionen anvendt.

CO₂ spares også i scenariet med nulemissionszone ved overgang til elektriske biler, og enhedspriser herfor er baseret på Finansministeriets nøgletal (Finansministeriet, 2025).

Diskontering

En årlig diskonteringsrente på 3,5 %, anbefalet af Finansministeriet, anvendes for at diskontere de beregnede velfærdsøkonomiske omkostninger for fremtidige år (Finansministeriet, 2025).

Resultater

Ovenstående analyser er gennemført, og metoden, forudsætningerne, resultaterne og diskussion heraf vil blive præsenteret detaljeret i en artikel til Trafikdage på Aalborg Universitet 2026.

Referencer

COWI (2013): Omkostninger ved større udbredelse af ren-luftzoner. Udkast til resultater. 10. juni 2013. Notat af COWI. Samt email fra Jørgen Jordal-Jørgensen af 16. juni omkring procentfordeling af berørte biler baseret på notatet.

Finansministeriet, 2025. Nøgletalskatalog. Notat, juni 2025.

Geels, C., Frohn, L.M., Brandt, J., Andersen, M.S., Vilardell, M.G. Kiss, R., Maasikmets, M., Jorba, O., Collado, Ó., Teinmaa, E., 2026. Final assessment of exposures and unit prices for air pollution in case study areas. MARCHES projekt.

Jensen, S.S., Plejdrup, M.S., Hilling, K., 2019. GIS-based National Road and Traffic Database 1960-2020. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 25 pp - Technical Report No. 151. November 2019. <http://dce2.au.dk/pub/TR151.pdf>

Jensen, S.S., Andersen, C., Ketznel, M., Winther, M. 2024. Evaluering af skærpede miljøzoner for dieselpersonbiler. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 80 s. - Videnskabelig rapport nr. 608.

Nordstrøm, C., Ellermann, T., Brandt, J., Christensen, J., Ketznel, M., Massling, A., Bossi, R., Frohn, L.M., Geels, C., Jensen, S.S., Nielsen, O-K., Winther, M., Poulsen, M.B., Sørensen, M. B., Skou Andersen, M., og Sigsgaard, T., 2024. Luftkvalitet 2023. Status for den nationale luftkvalitetsovervågning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 158 s. - Videnskabelig rapport nr. 627.

Winther, M., 2024. Danish emission inventories for road transport and other mobile sources. Inventories until 2022. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 150 pp. Scientific Report No. 624.

Taksigelse

Undersøgelsen blev støttet af Horizon Europe MARCHES-projektet nr. 101095430.

Forslag til emneplacering

Trafikkens energi-, klima- og miljøforhold.
Alternativt Samfundsøkonomi på transportområdet.

Sprog

Artiklen vil være på dansk.