

Luftkvalitet i områder uden for kollektiv varmforsyning og betydning af regulering af ældre brændeovne

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 18. august 2021 | 57



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Luftkvalitet i områder uden for kollektiv varmforsyning og mulighed for regulering af ældre brændeovne

Forfattere: Steen Solvang Jensen, Thomas Ellermann
Institution: Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab

Faglig kommentering: Ole-Kenneth Nielsen, ENVS
Kvalitetssikring, DCE: Vibeke Vestergaard Nielsen

Ekstern kommentering: Miljøministeriet. Kommentarerne findes her:
http://dce2.au.dk/pub/komm/N2021_57_komm.pdf

Rekvirent: Miljøministeriet

Bedes citeret: Jensen, S.S., Ellermann, T. 2021. Luftkvalitet i områder uden for kollektiv varmforsyning og betydning af regulering af ældre brændeovne. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 15 s. – Notat nr. 2021 | 57
<https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/57.pdf>

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Colourbox

Sideantal: 15

Indhold

Sammenfatning	4
1. Indledning	7
2. Bidrag og betydning af ældre brændeovne	7
3. Overblik over luftkvalitet uden for kollektiv forsyning baseret på modelberegninger	10
4. Overblik over luftkvalitet uden for kollektiv forsyning baseret på målinger	12
Referencer	14
Bilag 1	15

Sammenfatning

Dette notat er udarbejdet af DCE på bestilling fra Miljøstyrelsen, som ønsker et fagligt bidrag fra DCE i form af et generelt overblik over luftkvaliteten for fine partikler (partikler mindre end $2,5 \mu\text{m}$, $\text{PM}_{2,5}$) i områder uden fjernvarme, fx sommerhusområder, gerne sammenlignet med luftforureningen i andre typer boligområder i Danmark - med afsæt i DCE's modelberegninger (luften-på-din-vej), målestationer mv. Opgaven knytter sig til regeringens udspil omkring "Tættere på. Grønne byer og en hovedstad i udvikling" (Regeringen 2021), hvor der er et forslag om at give kommuner mulighed for at forbyde ældre brændeovne i områder med kollektiv varmforsyning. Ældre brændeovne er defineret som brændeovne fra før 2008.

Notatet præsenterer en række baggrundsinformationer om anvendelsen og den geografiske fordeling af brændeovne i Danmark. Der er omkring 180.000 brændeovne i områder uden for kollektiv forsyning, som er ældre end 2008, hvilket svarer til 45 % af alle brændeovne fra før 2008. Den geografiske fordeling af brændeovne m.v. viser, at der er mange brændeovne m.v. i kystområder med mange sommerhuse, samt at der er flere brændeovne i kommuner med større landområder end i kommuner med færre landområder. Der er relativt mange brændeovne i Københavns Kommune, hvilket skyldes den høje befolkningstæthed. Tidligere undersøgelser har vist, at brændeovne i København bliver brugt mindre end landsgennemsnittet (Andersen, 2015). DCE skønner i runde tal, at sløjfning af ældre brændeovne fra før 2008 i områder *med* kollektiv forsyning vil give et fald i antallet af for tidlige dødsfald på omkring 100. Da nogle gamle brændeovne må ventes erstattet med en nyere vil effekten blive noget mindre end 100 for tidlige dødsfald. Tilsvarende skønnes i runde tal at sløjfning af ældre brændeovne fra før 2008 i områder *uden* kollektiv forsyning vil give et fald i antallet af for tidlige dødsfald på omkring 100, og igen mindre, hvis de gamle brændeovne erstattes af nyere.

$\text{PM}_{2,5}$ er for en stor dels vedkommende lang-transporteret luftforurening, hvor omkring trefjerdedele stammer fra udledninger fra kilder i det øvrige Europa. Den store grad af langtransport er årsag til, at den geografiske variation i koncentrationen af $\text{PM}_{2,5}$ er lille, og at lokale kilder spiller en mindre rolle. Det er navnlig kilder syd for Danmark, som bidrager til $\text{PM}_{2,5}$ -koncentrationen i Danmark, hvilket er årsag til, at modelberegninger viser, at der er en relativt jævnt faldende gradient i $\text{PM}_{2,5}$ med de højeste koncentrationer mod syd og de laveste mod nord.

Data fra måling af $\text{PM}_{2,5}$ ved de danske målestationer viser i overnestemmelse med modelberegningerne, at den geografiske variation er relativt lille, og at der på langt de fleste målestationer repræsenterende boligområder og landområder ses et niveau på omkring $7-8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den største forskel ses mellem landbaggrundsmålestationen ved Risø og gademålestationen på H.C. Andersens Boulevard i København, hvor der er tale om en forskel på omkring 36 %, hvilket er en relativt lille forskel mellem landbaggrund og gade set i sammenligning med andre luftforureningskomponenter for eksempel kvælstofdioxid.

I landlige områder uden for kollektiv forsyning er det den langtransporterede luftforurening, som vil være dominerende for $\text{PM}_{2,5}$ -koncentrationen, mens

PM_{2,5}-koncentrationen generelt er noget højere i de kollektive forsyningsområder i byerne, fordi der er et bidrag fra lokale kilder især i form af trafik og brændeovne.

For 2020 vurderes det derfor, at årsgennemsnit for PM_{2,5}-koncentrationen vil ligge på omkring 7 µg/m³ i områder uden for de kollektive forsyningsområder og at PM_{2,5}-koncentrationen vil ligge lidt over dette niveau i byområder med kollektiv forsyning (8-11 µg/m³ på bybaggrundsstationer og gadestationer). Forskellen i koncentrationsniveau mellem landområder og byområder, er byens emissioner herunder trafikemissioner i gaderne. Covid-19 restriktionerne har medført, at PM_{2,5}-koncentrationen ligger lavere i 2020 end de ellers ville have gjort. Det forventes derfor, at PM_{2,5}-koncentrationen vil kunne ligge noget højere i 2021 (0,5-2 µg/m³).

PM_{2,5}-koncentrationen ligger langt under EU's grænseværdi på 25 µg/m³ og i langt de fleste områder uden for kollektiv forsyning vil WHO's anbefalede grænse for årsmiddelværdien af PM_{2,5} på 10 µg/m³ ligeledes være overholdt eller tæt på at være overholdt. Trods overholdelsen af EU's grænseværdi og WHO's anbefaling vil der fortsat være negative helbredseffekter, som følge af PM_{2,5}.

1 Indledning

DCE har den 30.6.2021 fået en forespørgsel fra Miljøministeriet omkring luftforurening i områder uden for kollektiv varmforsyning. Forespørgslen knytter sig til regeringens udspil omkring "Tættere på. Grønne byer og en hovedstad i udvikling" (Regeringen 2021), hvor der er et forslag om at give kommuner mulighed for at forbyde ældre brændeovne i områder med kollektiv varmforsyning. Ældre brændeovne omfatter brændeovne ældre end 2008. Der har ikke været krav til udledning af partikler fra brændeovne før 2008, da den første brændeovnsbekendtgørelse regulerede nye brændeovne fra 2008 (Miljøministeriet, 2007).

I den forbindelse har Miljøministeriet fået følgende spørgsmål: "Om mulighederne for at regulere områder uden fjernvarme eller naturgas: Hvad er ministeriets vurdering af luftforureningen ($PM_{2,5}$ - partikler under 2,5 mikrometer i diameter) i områder uden fjernvarme, fx sommerhusområder? Hvis ikke der ligger undersøgelser, kan man så lave nogle modelberegninger på baggrund af antal brændeovne, alder, forbrug etc.?"

På den baggrund ønsker Miljøministeriet DCE's faglige bidrag i form af et generelt overblik over luftkvaliteten i områder uden fjernvarme, fx i sommerhusområder, gerne sammenlignet med luftforureningen i andre typer boligområder i DK - med afsæt i DCE's modelberegninger (luften-på-din-vej), målestationer mv. Miljøministeriet forestiller sig et notat på maks. 2-3 sider med levering i begyndelsen af august 2021.

Grundet sommerferie er tidsfristen kort for levering af notat. DCE har derfor løst opgaven ved i videst muligt omfang at basere svarene på eksisterende data.

Indledningsvis gøres der rede for, hvor meget brændeovne m.v. bidrager til partikelforureningen, og der gives et overslag over potentialet for reduktion af $PM_{2,5}$ -udledningen fra ældre brændeovne, og betydningen for folkesundheden både uden for og inden for kollektiv varmforsyning.

Der redegøres for viden om den geografiske fordeling af brændeovne, som sammenholdes med den geografiske fordeling af kollektive forsyningsområder.

Sluttelig redegøres for den geografiske fordeling af luftkvaliteten i områder uden for og inden for kollektive forsyningsområder ud fra modelberegninger og målinger af $PM_{2,5}$ -koncentrationen som årsmiddelværdi.

2 Bidrag og betydning af ældre brændeovne

2.1 Antal brændeovne ældre end 2008

I 2018 er der omkring 670.000 brændeovne i Danmark og 45.000 andre ovne (pejse, masseovne, pizzaovne). Rundt regnet 700.000 brændeovne o.l. er omfattet af regeringens forslag for hele Danmark.

Den præcise aldersfordeling af brændeovne er behæftet med en betydelig usikkerhed. Baseret på modellen, der anvendes i den nationale emissionsopgørelse, er antallet af brændeovne fra før 2008 skønnet til at være knap 440.000 i 2018 og ca. 400.000 i 2020.

Regeringen skønner i udspillet, at 55 % er inden for kollektive varmforsyningsområder. DCE har ikke foretaget en selvstændig analyse af dette, men det vurderes til at være en sandsynlig andel.

På baggrund af Regeringens skøn over at 55 % af brændeovne ligger inden for kollektiv varmforsyning, skønner DCE, at antallet af brændeovne mv. som er fra før 2008, og som ligger inden for kollektiv varmforsyningsområder, er omkring 220.000 i 2020. Tilsvarende svarer de omkring 45 % af brændeovnene, som ligger uden for de kollektive forsyningsområder, til omkring 180.000 brændeovne i 2020.

Antallet af brændeovne mv. og fordeling på typer i 2018 i Danmark fremgår af tabel 1 i bilag 1 (Jensen et al., 2020). Antallet af brændeovne mv. er baseret på den nationale emissionsopgørelse for Danmark.

2.2 Bidrag til udledninger af PM_{2,5}

Ældre brændeovne forurener markant mere end nyere ovne pr. energienhed, som det fremgår af tabel 2 i bilag 1 (Jensen et al., 2020).

På baggrund af den nationale emissionsopgørelse kan man opgøre, hvor meget de forskellige grupper af brændeovne forurener i 2018. Brændeovne fra før 2008 bidrager med omkring 53 % af partikeludledningen i forhold til alle brændeovne, pillefyr, kedler, andre ovne (dvs. al brændefyring til boligopvarmning). For NO_x-udledningen er det 13 %.

Brændeovne er den største kilde til partikeludledning i Danmark.

2.3 Helbredseffekter af ældre brændeovne

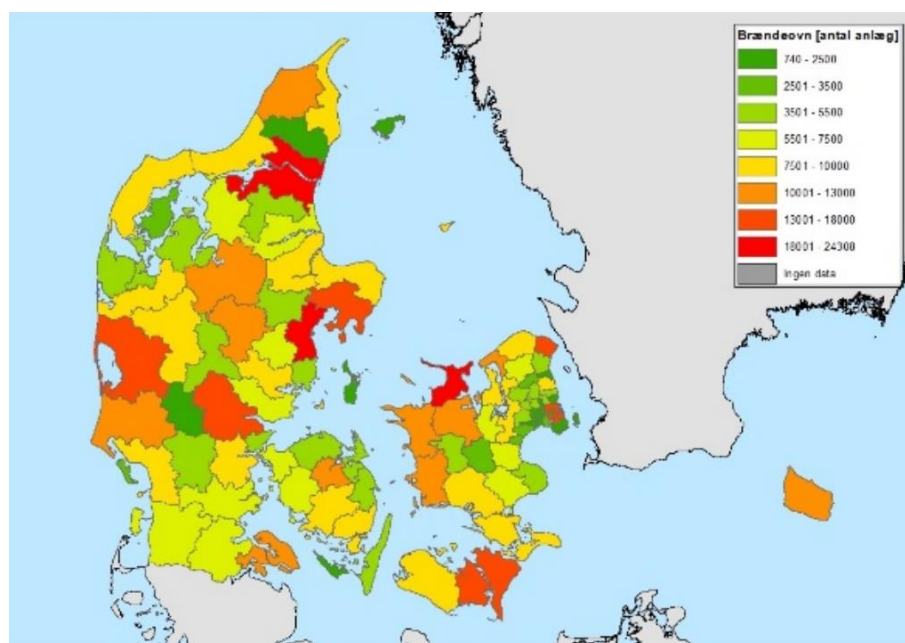
Partikeludledningen er det vigtigste i forhold til helbredseffekter af brændeovne mv., men NO_x-udledningen spiller også en mindre rolle.

I forbindelse med det nationale overvågningsprogram for luftkvalitet beregnes antallet af for tidlige dødsfald i Danmark pga. af al luftforurening og særskilt opgjort for danske kilder (Ellermann et al., 2021a). Antallet af for tidlige dødsfald er omkring 4.600 pga. af al luftforurening, og heraf er omkring 1.130 pga. danske kilder. Blandt danske kilder er brændeovne mv. den største kilde svarende til omkring 400 for tidlige dødsfald årligt.

Hvis alle ældre brændeovne fra før 2008 bliver skrottet, så vil partikeludledningen fra brændefyring blive halveret (53 %). Det vil betyde et fald i antallet af for tidlige dødsfald på omkring 200, fordi det især er partiklerne, som bidrager til for tidlige dødsfald. Regeringens forslag gælder kun kollektive varmforsyningsområder (55 %), så forslaget har potentiale til i runde tal at reducere antallet af for tidlige dødsfald med omkring 100 for tidlige dødsfald om året. Da det må forventes nogle gamle brændeovne erstattes med en nyere vil effekten blive noget mindre end 100 for tidlige dødsfald. Tilsvarende skønnes at sløjfning af ældre brændeovne fra før 2008 i områder *uden* kollektiv forsyning i runde tal vil give et fald i antallet af for tidlige dødsfald på omkring 100, og igen mindre, hvis de gamle brændeovne erstattes af nyere.

2.4 Den geografiske fordeling af brændeovne

Den geografiske fordeling af brændeovne i Danmark fremgår af Figur 2.1 (Nielsen & Plejdrup, 2018). Det er baseret på Skorstensfejerdata (93 % af det samlede antal anlæg) og resten på Bygnings- og Boligregisteret (BBR).



Figur 2.1 Geografisk fordeling af brændeovne i Danmark på kommuneniveau (Nielsen & Plejdrup, 2018).

De geografiske fordelinger af anlæg viser som forventet, at der er mange brændeovne i kystområder med mange sommerhuse, samt at der er flere brændeovne i kommuner med større landområder. De relativt mange brændeovne i Københavns Kommune hænger sammen med den høje befolkningstæthed. Tidligere undersøgelser har vist, at brændeovne i København bliver brugt mindre end landsgennemsnittet (Andersen, 2015).

DCE har ikke mulighed for at lave en opgørelse over, hvor der står gamle brændeovne fra før 2008. Datagrundlaget, som den nationale emissionsopgørelse er baseret på, indeholder oplysning om, hvor brændeovnene står. Men mht. aldersfordelingen har DCE derimod kun få oplysninger på landsplan, hvorfor der antages samme aldersfordeling i hele landet. DCE kender således ikke typen af brændeovne på adresseniveau. Data er fra skorstensfejerregisteret (suppleret med oplysninger fra BBR) og giver kun fyrarten på hovedkategori, dvs. om det er en brændeovn, brændekedel, etc. DCE har ikke oplysninger om alder, brug eller andet på dette adresseniveau.

DCE har ikke præcise informationer om den geografiske fordeling af brændeforbruget. Derfor har DCE fastlagt en fordelingsnøgle på basis af nogle gennemsnitsbetragtninger angående om anlægget bruges som primær eller sekundær opvarmning og hvilken boligtype, der er tale om. Der er tale om gennemsnitstal. Her vægter primær anvendelse højere end sekundær, og villaer antages at bruge mere end etageejendomme og fritidsboliger.

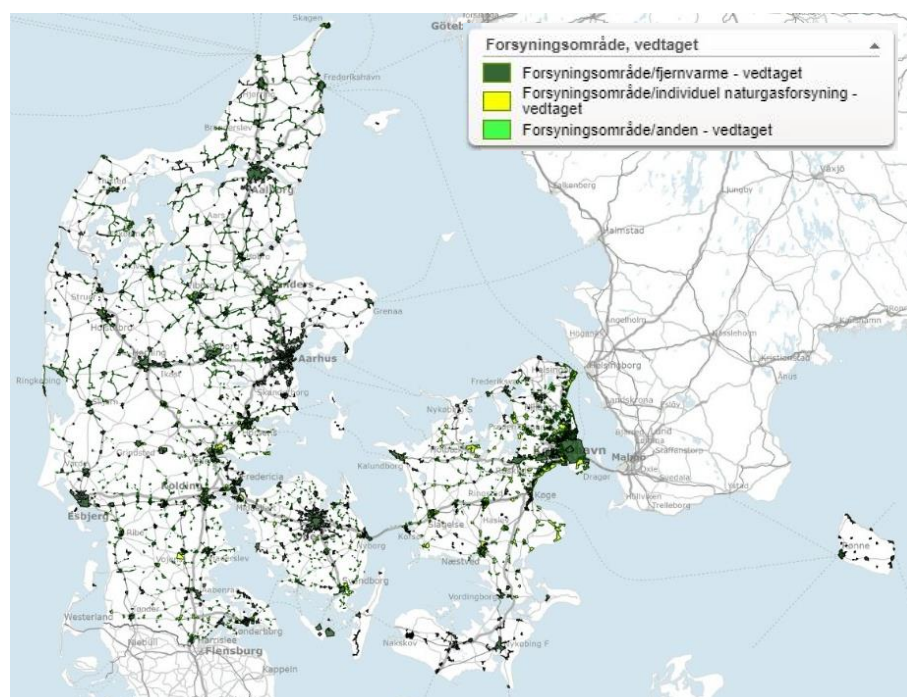
Oplysninger om brændeforbrug stammer fra Energistyrelsen, som kun angiver et samlet nationalt forbrug. Dog er der lidt yderligere oplysninger, f.eks. fordeling på regioner (hovedstaden har det laveste gennemsnitsforbrug – de andre regioner ligner mere hinanden).

Der er yderligere information om emissioner fra brændeovne og deres fordeling i Plejdrup et al., 2021.

2.5 Geografisk fordeling af forsyningsområder

Den geografiske fordeling af kollektive forsyningsområder er vist i Figur 2.2 baseret på Plandata. Kortet kan findes som et interaktivt webGIS kort på <http://kort.plandata.dk/spatialmap>.

Det ses, at de kollektive forsyningsområder hovedsageligt ligger i byområder i de større byer, men at der også er kollektive forsyningsområder i en lang række mindre byer. Uden for byerne på landet er der ikke kollektiv forsyning.



Figur 2.2 Geografisk fordeling af kollektive forsyningsområder.

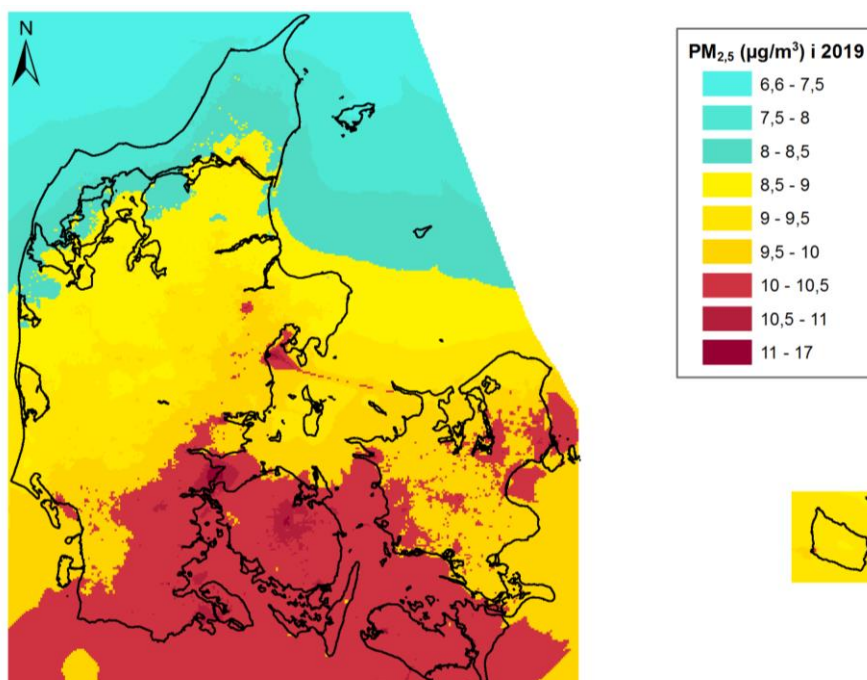
3 Overblik over luftkvalitet uden for kollektiv forsyning baseret på modelberegninger

DCE lancerede i maj 2021 opdaterede modelberegninger for Luften på din vej. Hjemmesiden kan tilgås på luftenpaadinvej.au.dk. Luften på din vej præsenterer luftkvaliteten af fem helbredsskadelige stoffer som baggrundskoncentrationer med en opløsning på 1 km x 1 km samt som gadekoncentrationer på adresseniveau. Datasættet er nærmere beskrevet i en DCE rapport (Jensen et al., 2021). Datasættet inkluderer bl.a. PM_{2,5}-koncentrationen som årsmiddelværdi for 2019.

Baggrundskoncentrationer af PM_{2,5}

Den geografiske variation af årsmiddel af PM_{2,5}-baggrundskoncentrationer i 2019 er vist i Figur 3.1.

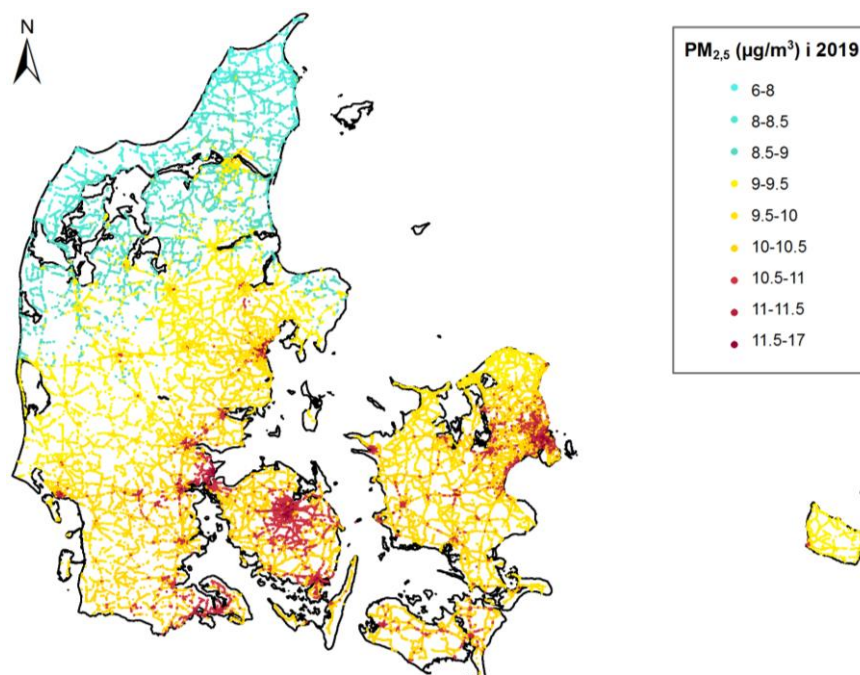
Den geografiske fordeling af baggrundskoncentrationer af PM_{2,5} har en tydelig gradient fra syd til nord med højere PM_{2,5}-koncentrationer i det sydlige Danmark end i det nordlige Danmark. Dette skyldes, at PM_{2,5}-koncentrationer er domineret af regional baggrundsforurening hovedsageligt fra centrale dele af Europa.



Figur 3.1 Den geografiske variation af beregnet årsmiddel af PM_{2,5}-baggrundskoncentrationer med en opløsning på 1 km x 1 km i 2019.

Gadekoncentrationer af PM_{2,5}

Gradienten fra syd til nord genfindes også i gadekoncentrationerne af PM_{2,5}, men større bidrag fra trafikerede gader ses også, se Figur 3.2.



Figur 3.2 Den geografiske variation af beregnet årsmiddel af PM_{2,5}-gadekoncentrationer på adresser i 2019 langs vejnettet for Landstrafikmodellen.

Da PM_{2,5}-koncentrationen for en stor dels vedkommende består af lang-transporteret luftforurening er det i høj grad baggrundsforureningen, som bestemmer PM_{2,5}-koncentrationen et givet sted, og her er der en gradient med højere koncentrationer i den sydlige del af Danmark og lavere koncentrationer i den nordlige del af Danmark. Det er således baggrundskoncentrationer, som vil være dominerende på landet uden for de kollektive forsyningsområder. Koncentrationer er generelt højere i de kollektive forsyningsområder i byerne, fordi der er et bidrag fra lokale kilder især i form af trafik og brændeovne.

4 Overblik over luftkvalitet uden for kollektiv forsyning baseret på målinger

PM_{2,5}-koncentrationer måles på en række målestationer i forbindelse med den nationale luftkvalitetsovervågning i Danmark, se Tabel 4.1 (Ellermann et al., 2021b).

Grænseværdien for PM_{2,5} som årsmiddelværdi er 25 µg/m³, og WHO's retningslinje er 10 µg/m³. Grænseværdien er juridisk bindende, mens WHO's retningslinje er vejledende.

Det ses, at de målte PM_{2,5}-koncentrationer i 2020 er langt under grænseværdien, og det kun er på H.C. Andersens Boulevard i København, hvor WHO's retningslinje er overskredet.

Data fra måling af PM_{2,5}-koncentrationer ved de danske målestationer viser, at den geografiske variation er relativ lille, og at der på langt de fleste målestationer repræsenterende boligområder og landområder ses et niveau på omkring 7-8 µg/m³. Den største forskel ses mellem landbaggrunds-målestation ved Risø og gademålestationen på H.C. Andersens Boulevard, hvor der dog kun er tale om en forskel på omkring 36 %, hvilket er en lille forskel set i sammenligning med for eksempel kvælstofdioxid, hvor koncentrationen er fem gange højere på H.C. Andersens Boulevard end ved Risø.

På basis af målingerne ved målestationerne vurderes det derfor, at PM_{2,5}-koncentrationen i områder uden for de kollektive forsyningsområder vil ligge på 7 µg/m³ og kun lidt højere i byområder med kollektiv varmforsyning på 8-11 µg/m³. Denne vurdering er i overensstemmelse med niveauerne bestemt ud fra modelberegningerne (se afsnit 2), hvor der ligeledes observeres lav geografisk variation i årsmiddelkoncentrationerne og niveauer i samme størrelsesorden.

Der ses et ensartet fald ved alle målestationerne siden målingernes begyndelse i 2007/2008. PM_{2,5}-koncentrationen er faldet med 30-50 % siden opstart af målingerne i henholdsvis 2007/2008 (Ellermann et al., 2021b). Fra 2019 til 2020 ses også et relativt stort fald, som er omtrent lige stort ved alle målestationerne, hvilket peger på, at faldet for en stor del skyldes fald i bidraget fra langtransport af partikelforurening til Danmark. Det regionale bidrag er en meget stor del af bybaggrunds- og gadekoncentrationen og især bestemt at langtransporteret partikelforurening til Danmark, men også med bidrag fra danske kilder. Partikeludledningerne er faldet både for udenlandske og danske kilder. Da faldet fra 2019 til 2020 er omtrent lige stort ved alle målestationerne (regionale, bybaggrund, gade) er faldet primært drevet af den langtransporteret luftforurening fra udlandet ellers ville der være en mere forskellig fordeling mellem regionale målestationer og bybaggrund/gade stationer. De vigtigste årsager til faldet i koncentrationerne fra 2019 til 2020 er det generelle fald i koncentrationerne, som følge af fald i udledningerne, COVID-19-restriktionerne og de naturlige variationer fra år til år i de meteorologiske forhold, hvor for eksempel høje nedbørsmængder medfører fald i koncentrationerne af PM_{2,5}.

Tabel 4.1. Måleresultater fra 2020 og grænseværdier for PM_{2,5}. For PM_{2,5} angives årsmiddelværdien og den tilhørende grænseværdi fra EU's luftkvalitetsdirektiv (EU, 2008) samt WHO's retningslinjer. Grænseværdier og måleresultater er angivet ved ambient tryk og temperatur. (Ellermann et al., 2021b).

	PM _{2,5} Årsmiddel (µg/m ³)
Grænseværdi	25
WHO's retningslinje	10
<i>Gade</i>	
København, H.C. Andersens Boulevard	11
København, Jagtvej	9
Aarhus, Banegårdsgade	9
Aalborg, Vesterbro	8
<i>Bybaggrund</i>	
København	8
Aarhus	7
Aalborg	7
<i>Forstad</i>	
Hvidovre	7
<i>Landbaggrund</i>	
Risø	7

Referencer

Andersen, 2015: Undersøgelse om brug af brændeovne i København. Teknologisk Institut.

Thomas Ellermann, Claus Nordstrøm, Jørgen Brandt, Jesper Christensen, Matthias Ketznel, Andreas Massling, Rossana Bossi, Lise Marie Frohn, Camilla Geels, Steen Solvang Jensen, Ole-Kenneth Nielsen, Morten Winther, Maria Bech Poulsen, Jesper Nygaard og Jacob Klenø Nøjgaard. 2021a. Luftkvalitet 2019. Status for den nationale luftkvalitetsovervågning. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 128 s. - Videnskabelig rapport nr. 410. <http://dce2.au.dk/pub/SR410.pdf>

Thomas Ellermann, Claus Nordstrøm, Martin Ole Bjært Sørensen og Andreas Massling. 2021b. Status for måling af luftkvalitet i 2020. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 21 s. - Fagligt notat nr. 2021 | 51. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2021/N2021_51.pdf

Jensen, S.S., Winther, M., Plejdrup, M.S., Nielsen, O.-K., Brandt, J., Ketznel, M., Ellermann, T. (2020): Virkemiddelkatalog for begrænsning af luftforurening i Odense Kommune, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 91 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 412. <http://dce2.au.dk/pub/SR412.pdf>

Jensen, S.S., Ketznel, M., Khan, J., Valencia, V.H., Brandt, J., Christensen, J.H., Frohn, L.M., Nielsen, O.-K. Plejdrup, M.S., Ellermann, T. (2021): Luften på din vej 2.0. DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 62 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 445. <http://dce2.au.dk/pub/SR445.pdf>

Miljøministeriet (2007). Bekendtgørelse om regulering af luftforurening fra brændeovne og brændekedler samt visse andre faste anlæg til energiproduktion.

Nielsen, O.-K. & Plejdrup, M- (2018). Antal og placering af små fyringsanlæg i Danmark. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Dato: 24. januar 2018, Institut for Miljøvidenskab, 25 s.

Plejdrup, M.S., Nielsen, O.-K., Christensen, J.H. 2021. Emission scenarios and air quality modelling for residential wood combustion. Impact analysis of measures for small wood burning appliances in Denmark and effect on transport of black carbon to the Arctic. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 54 p. - Scientific report no. 426. <http://dce2.au.dk/pub/SR426.pdf>

Regeringen 2021. Tættere på. Grønne byer og en hovedstad i udvikling. Indenrigs- og Boligministeriet, 2021.

Bilag 1

Tabel 1 Antal af forskellige typer af brændeovne mv. i 2018 i Danmark baseret på den nationale emissionsopgørelse.

Anlægstype	Beskrivelse	Antal
Gammel ovn	Før 1990	49.326
Nyere ovn	DS mærket 1990-2005	292.700
Moderne ovn (2008-2015)	Efter brændeovnsbekendtgørelse i 2008	14.920
Moderne ovn (2015-2017)	Efter brændeovnsbekendtgørelse i 2015	4.100
Moderne ovn (2017-)	Efter brændeovnsbekendtgørelse i 2017	4.100
Ny moderne ovn (-2014)	Svanemærket indtil 2014	230.400
Ny moderne ovn (2015-2016)	Svanemærket fra 2015-2016	36.900
Ny moderne ovn (2017-)	Svanemærket fra 2017	36.900
Anden ovn - høj emission	Fx pejse	45.186
Anden ovn - lav emission	Fx masseovne	3.000
Gammel kedel med akkumuleringstank	Før 1980	0
Gammel kedel uden akkumuleringstank	Før 1980	0
Ny kedel med akkumuleringstank	Efter 1980	51.781
Ny kedel uden akkumuleringstank	Efter 1980	16.057
Pillekedel/ovn		122.260
I alt		907.630
Heraf brændeovne	(74 %)	669.346
Heraf anden ovn	(5 %)	45.186
Heraf kedler	(7 %)	67.838
Heraf pillefyr	(13 %)	122.260

Tabel 2 Energiforbrug, NO_x- og PM_{2,5}-emission fra brændeovne mv. i 2018 i Danmark.

Anlægstype	Beskrivelse	Træforbrug				
		(TJ=1000 GJ)	NO _x (tons)	PM _{2,5} (tons)	NO _x (g/GJ)	PM _{2,5} (g/GJ)
Gammel ovn	Før 1990	1.170	59	1.088	50	930
Nyere ovn	DS mærket 1990-2005	6.944	347	3.229	50	465
Moderne ovn (2008-2015)	Efter brændeovnsbekendtgørelse i 2008	354	28	128	80	362
Moderne ovn (2015-2017)	Efter brændeovnsbekendtgørelse i 2015	97	8	29	80	295
Moderne ovn (2017-)	Efter brændeovnsbekendtgørelse i 2017	97	8	23	80	235
Ny moderne ovn (-2014)	Svanemærket indtil 2014	5.466	410	1.285	75	235
Ny moderne ovn (2015-2016)	Svanemærket fra 2015-2016	875	66	155	75	177
Ny moderne ovn (2017-)	Svanemærket fra 2017	875	66	103	75	118
Anden ovn - høj emission	Fx pejse	539	27	442	50	820
Anden ovn - lav emission	Fx masseovne	128	6	8	50	59
GI kedel med akkumuleringstank	Før 1980	0	0	0	80	547
GI kedel uden akkumuleringstank	Før 1980	0	0	0	80	684
Ny kedel med akkumuleringstank	Efter 1980	6.353	604	381	95	60
Ny kedel uden akkumuleringstank	Efter 1980	1.970	187	615	95	312
Pillekedel/ovn*		16.197	1.296	761	80	47
I alt		41.068	3.111	8.247		