

CO2-aftrykket i lokaløkonomien og samfundet i Region Syddanmark

Resultater fra Den Regionale Model for Miljøøkonomi, SAM-K/LINE®_RSEE19



03-04-2020

Center for Regional- og Turismeforskning



Titel:

CO₂-aftrykket i lokaløkonomien og samfundet i Region Syddanmark

Resultater fra Den Regionale Model for Miljøøkonomi, SAM-K/LINE®_RSEE19

Forfattere:

Jonathan H. Lindahl og Nino Javakhishvili-Larsen

Kontakt:

nino.javakhishvili@crt.dk

Center for Regional- og Turismeforskning (CRT)

Stenbrudsvej 55

3730 Nexø

Telefon +45 5644 1144

E-mail: crt@crt.dk

www.crt.dk

© 2020 Center for Regional- og Turismeforskning

ISBN-nummer: 978-87-93583-14-6

Center for Regional- og Turismeforskning er et center for anvendt forskning, der løfter analyse- og udviklingsopgaver samt forskningsprojekter med særligt fokus på yderområder. Centrets primære fokus er regional udvikling med fokus på yderområder, turisme i et destinationsperspektiv samt modeløkonomisk analyse. CRT er beliggende på Bornholm og har eksisteret siden 1994.

Indhold

1	Indledning	5
2	Territorialbaseret opgørelse af udledningen	8
2.1	Assens Kommune.....	19
2.2	Fredericia Kommune.....	25
2.3	Middelfart Kommune.....	30
2.4	Sønderborg Kommune	35
2.5	Vejle Kommune.....	41
3	Forbrugsbaseret opgørelse af udledningen.....	47
4	Fremskrivning af den territoriale udledning.....	56
4.1	Introduktion	56
4.2	Regionale og kommunale fremskrivninger af drivhusgasudledningen	59
4.3	Forudsætninger for fremskrivning af den forbrugsbaserede opgørelse.....	67
5	Scenarieberegning	69
5.1	Introduktion	69
5.2	"Bedste praksis"-fremskrivning for industribranchen	70
5.3	Fald i produktionen i landbrugsbranchen.....	73
5.4	Substitution af benzin- og dieselmotorer med elbiler	77
6	Bilag	83
7	Litteratur	90

1 Indledning

Et bredt flertal i Folketinget indgik den 6. december 2019 en aftale om en ny klimalov, som skal sikre en 70 pct. reduktion af drivhusgasudledningen i 2030 i forhold til niveauet i 1990 samt klimaneutralitet senest i 2050. En analyse fra Klimarådet (2019) vurderer, at disse mål er i nogenlunde overensstemmelse med Parisaftalens mål om en global temperaturstigning på maksimalt 1,5 grader. En 70 pct. reduktion vil dog kræve en markant reduktionsindsats det næste årti. Fra 1990 til 2020 skønnes drivhusgasudledningen at være faldet med 36 pct. Knap halvdelen af målet for faldet i drivhusgasudledningen skal altså nås inden for det næste årti. Derudover skønner en fremskrivning fra Energistyrelsen (2019), at uden yderligere politiske initiativer vil drivhusgasudledningen være reduceret med 46 pct. i 2030 i Danmark sammenlignet med niveauet i 1990. Skal målet om de 70 pct. nås, kræver det altså yderligere politiske initiativer end de allerede indgåede aftaler.

En del af de politiske initiativer indgås på globalt samt nationalt niveau (f.eks. EU's CO₂-kvotemarked, EU-regulativer som påvirker de danske virksomheder og husholdninger, energiaftalen i Danmark fra 2018 mv.). Men en stor del af reduktion i drivhusgasudledninger kan også nås på et mere lokalt niveau. En analyse af Arup (2016) skønner, at ca. 40 pct. af Parisaftalens mål kan opnås ved den rette klimaindsats på tværs af verdens byer og kommuner. Derfor er det vigtigt, at der også fokuseres på et lokalt niveau, når der tales om Danmarks klimamål. Dette er netop fokus for denne rapport. I denne analyse vil der fokuseres på drivhusgasudledningen på lokalt niveau i Danmark med specifik fokus på Region Syddanmark. Derudover vil der fokuseres særligt på de fem følgende kommuner: Assens, Fredericia, Middelfart, Sønderborg og Vejle Kommuner. Fælles for disse fem kommuner er, at de alle er en del af DK2020-projektet. DK2020-projektet er igangsat af Realdania med hjælp fra C40 og CONCITO, som skal sætte skub i indsatsen for at opfylde Parisaftalen på kommunalt niveau. Håbet er netop, at denne rapport kan bidrage med brugbar og relevant information for Region Syddanmark samt de fem nævnte kommuner.

I rapporten vil der fokuseres på følgende:

- **Territorialbaseret opgørelse af udledningen:** Danmarks 70 pct. målsætning er baseret på en territorialbaseret opgørelse (dvs. den drivhusgasudledning, som finder sted inden for Danmark). Derfor fokuseres der i dette afsnit på den historiske udvikling i den territoriale udledning med særlig fokus på Region Syddanmark samt de fem førnævnte kommuner. Dette afsnit vil bidrage med informationer om, hvor udledningen finder sted (både geografisk samt hvilke brancher). Derudover vil det bidrage med brugbar information om, hvordan den historiske udvikling har været samt hvilke områder, der på lokalt niveau skal fokuseres på i fremtiden. I afsnittet inddrages desuden data omkring den lokale økonomiske vækst for at vurdere, om der har været en historisk afkobling mellem den økonomiske vækst og udledningen af drivhusgasser.

- **Forbrugsbaseret opgørelse af udledningen:** En ulempe ved den territorialbaserede opgørelse er, at den kun i begrænset omfang kan bruges til at sammenligne kommunerne. Årsagen er, at opgørelsen er meget afhængig af erhvervsstrukturen i den pågældende kommune. Ligger der f.eks. et kulfyret kraftvarmeværk eller anden udledningsintensiv virksomhed i den pågældende kommune, vil den territoriale udledning naturligvis her være høj. Derfor inddrages der en forbrugsbaseret opgørelse af udledningen (også kaldt for CO₂-aftryk). Denne opgørelse viser det aftryk, som befolkningen på tværs af kommunerne i Danmark har via deres forbrug. Da de produkter, som folk forbruger, både bliver produceret i Danmark og udlandet, inkluderer beregningerne både det aftryk, som befolkningen efterlader i Danmark, men også på tværs af verdens lande.
- **Fremskrivning af den territoriale udledning:** Energistyrelsen udarbejder hvert år en fremskrivning af den territoriale drivhusgasudledning i Danmark for at vurdere, om vi er på rette vej i forhold til vores målsætninger. I dette afsnit præsenteres kommunale fremskrivninger af den territoriale udledning baseret på en integrering af Energistyrelsens fremskrivning i den regionale model for miljøøkonomi (SAM-K/LINE®_RSEEA). Afsnittet kan bruges til at få skøn af, hvordan drivhusgasudledningen udvikler sig på kommunalt niveau, hvis der ikke tages yderligere politiske initiativer. I afsnittet inddrages også fremskrivninger af den lokale økonomiske vækst.
- **Scenarieberegning:** I dette afsnit præsenteres følgende tre scenarieberegninger for de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark: (1) en "bedste praksis"-fremskrivning for industribranchen for at vurdere reduktionspotentialet i industribranchen, (2) en vurdering af effekten for økonomien samt drivhusgasudledningen, hvis produktionen inden for landbruget falder med 10 pct. samt (3) en vurdering af effekten for drivhusgasudledningen, hvis 10 pct. af bestanden af de benzin- og dieseldrevne personbiler udskiftes med elbiler i de fem kommuner.

Rapporten har samme opbygning som ovennævnte fokusområder. Dvs., at afsnit 2 indeholder den territorialbaserede opgørelse af udledningen. Afsnit 3 indeholder den forbrugsbaserede opgørelse af udledningen. De kommunale fremskrivninger af den territoriale udledning behandles i afsnit 4, mens afsnit 5 indeholder de tre scenarieberegninger for de fem kommuner.

Faktaboks 1.1: Resume

- Der har været en absolut afkobling mellem den økonomiske vækst og udledningen af drivhusgasser i Danmark såvel som i Region Syddanmark fra 2000 til 2018. Dvs., der har været en positiv økonomisk vækst, samtidig med at udledningen af drivhusgasser er faldet. Hvor den økonomiske vækst primært har været drevet af produktivitetsforbedringer, er faldet i udledningen i høj grad drevet af en omstilling fra afbrænding af fossile brændsler til vedvarende energikilder specielt i forsyningsbranchen.

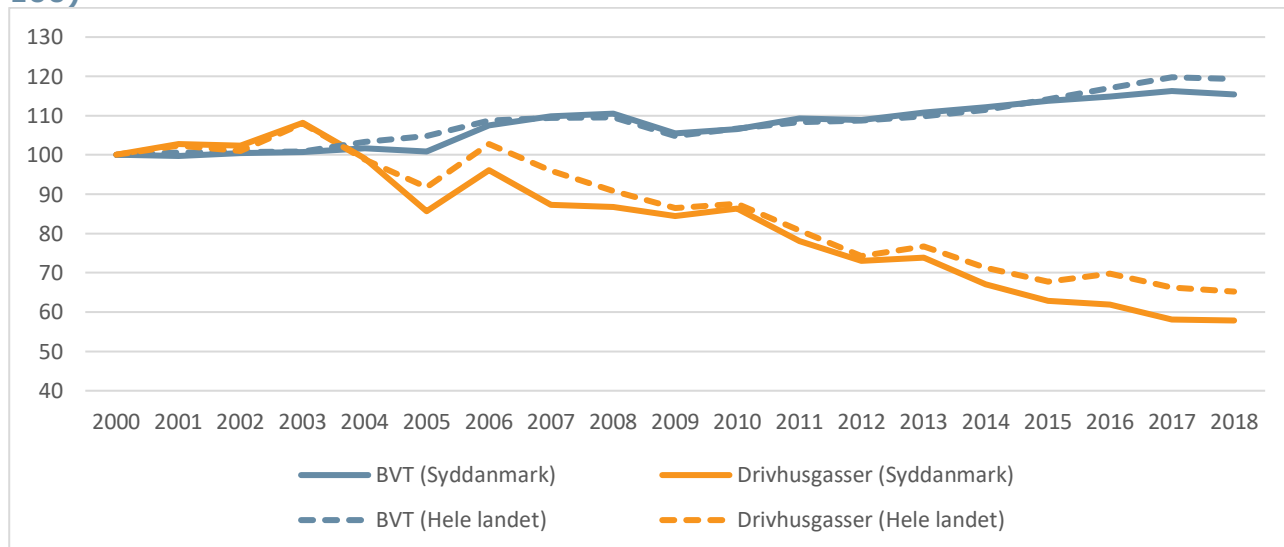
- En lignende historisk afkobling ses i de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark på nær Assens Kommune, da der her har været et lille fald i den økonomiske vækst fra 2000 til 2018. Derudover er der også forskel på, hvilke brancher der har bidraget til faldet i drivhusgasudledningen i de fem kommuner. F.eks. er det i Vejle Kommune især industrien samt handel og transport mv., som har bidraget til faldet i udledningen, samtidig med at der har været en positiv økonomisk vækst i disse brancher.
- I 2018 var det især landbruget og husholdningernes direkte udledning (dvs. udledning fra afbrænding af benzin og diesel til personlig kørsel samt gas- og olieforbrug i forbindelse med individuel opvarmning), der stod for en stor del af den samlede drivhusgasudledning i de fem kommuner. Dette gælder dog ikke Fredericia Kommune, hvor en stor del af udledningen i 2018 kom fra olieraffinaderiet.
- Sammenlignes den territoriale drivhusgasudledning på tværs af landets kommuner, finder udledningen ikke overraskende sted der, hvor de udledningsintensive virksomheder ligger (dette er især de kulfyrede kraftvarmeværker samt virksomheder inden for landbruget og industribranchen).
- Danmark har en højere forbrugsbaseret CO₂-udledning i forhold til vores territoriale CO₂-udledning. Dette er ikke overraskende, da vi importerer mange af de CO₂-intensive varer, som vi forbruger (f.eks. tøj fra Kina). CO₂-aftrykket for personer bosiddende i Region Syddanmark har været faldende fra 13 ton i 2008 til 10,1 ton CO₂-udledning per person i 2014 (2014 er det seneste år, hvor der foreligger data til beregning af den forbrugsbaseret opgørelse).
- Sammenlignes den forbrugsbaseret udledning på tværs af kommunerne, er det især borgerne fra de velhavende kommuner nord for København, som har et højt CO₂-aftryk på grund af et højt privatforbrug. Men også mange af borgerne i kommunerne rundt om København har et højt CO₂-aftryk – blandt andet på grund af højt CO₂-aftryk fra afbrænding af benzin og diesel i forbindelse med indpendling via personbiler til København.
- Under et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag forventes Danmarks samlede drivhusgasudledning at falde med 46 pct. i 2030 i forhold til niveauet i 1990. Faldet skyldes primært en forventning om, at kul udfases på de kulfyrede kraftvarmeværker. Derfor forventes faldet primært også at ske i de kommuner, hvor de kulfyrede kraftvarmeværker ligger. Der forventes også svage fald i nogle af de andre brancher samt hos husholdningen (f.eks. forventes husholdningernes direkte udledning at falde en smule på grund af et faldende forbrug af gas og olie i forbindelse med individuel opvarmning).
- Scenarieberegningerne viser, at **(1)** der er et reduktionspotentiale inden for industribranchen i de fem kommuner. Dette er især relevant for Fredericia Kommune, hvor industribranchen står for en stor del af den samlede drivhusgasudledning. **(2)** De økonomiske og klimamæssige effekter af et fald i landbrugets produktion i de fem kommuner. Samt **(3)** at der er et væsentligt reduktionspotentiale ved at skifte de benzin- og diesel-drevne personbiler med elbiler samt at effekten vil være endnu større i fremtiden, hvor en større del af elproduktionen forventes at komme fra vedvarende energikilder.

2 Territorialbaseret opgørelse af udledningen

Et vigtigt politisk mål er, at der er en afkobling mellem den økonomiske vækst og udledningen af drivhusgasser. Dvs., at økonomisk vækst finder sted uden en øget udledning af drivhusgasser. Udledningen af drivhusgasser bliver målt ud fra et territorial-princip. Dvs., udledningen allokeres på baggrund af, hvor den finder sted. Det betyder, at udledningen af drivhusgasser, der finder sted inden for en given kommune, allokere til den selvsamme kommune (læs bilag 1 for detaljeret beskrivelse af den kommunale territoriale opgørelse af udledningen). Fra figur 2.1. kan det ses, at der har været en markant afkobling mellem den økonomiske vækst (målt ved *bruttoværditilvæksten*, *BVT*¹) og udledningen af drivhusgasser siden 2000 i Region Syddanmark såvel som i hele landet.

Mens den økonomiske vækst i Region Syddanmark er vokset med 15 pct. siden 2000, er udledningen af drivhusgasser faldet med 42 pct. i samme periode, jf. figur 2.1. Der har altså været tale om en *absolut* afkobling mellem den økonomiske aktivitet og udledningen af drivhusgasser. Hvor væksten i bruttoværditilvæksten primært kan forklares ud fra produktivetsforbedringer, kan faldet i udledningen i høj grad forklares ud fra en omstilling fra fossile brændsler til vedvarende energikilder især i forsyningsbranchen.

Figur 2.1: BVT og udledning af drivhusgasser i Region Syddanmark, indeks (2000 = 100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSER FOR INFLATION). SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

¹ Bruttoværditilvæksten (også kaldt for værdiskabelse) udtrykker den merværdi, som en virksomhed skaber ved produktionen af dens varer og tjenesteydelser. Det beregnes som den samlede værdi af de varer og tjenesteydelser, som virksomheden producerer fratrukket værdien af de råvarer, som virksomheden har brugt i produktionsprocessen.

Sammenlignes udviklingen i Region Syddanmark med hele landet, har væksten i den økonomiske aktivitet været under landsgennemsnittet, men til gengæld er udledningen af drivhusgasser faldet mere end landsgennemsnittet, jf. tabel 2.1. Den voksende økonomiske aktivitet samt den faldende drivhusgasudledning har medført, at udledningsintensiteten² er faldet med 50 pct. i Region Syddanmark. Dvs., at i 2018 udledte Region Syddanmark ca. halvt så mange drivhusgasser per kr. bruttoværditilvækst sammenlignet med i 2000. Faldet i udledningsintensiteten har været større i Region Syddanmark i forhold til landsgennemsnittet. Dvs., den relative afkobling mellem den økonomiske vækst og udledningen af drivhusgasser har været større i Region Syddanmark i forhold til landsgennemsnittet.

Tabel 2.1: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet fra 2000-2018

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Hele landet	19%	-35%	-45%
Region Hovedstaden	35%	-35%	-52%
Region Sjælland	10%	-46%	-51%
Region Syddanmark	15%	-42%	-50%
Region Midtjylland	21%	-28%	-40%
Region Nordjylland	15%	-19%	-30%

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

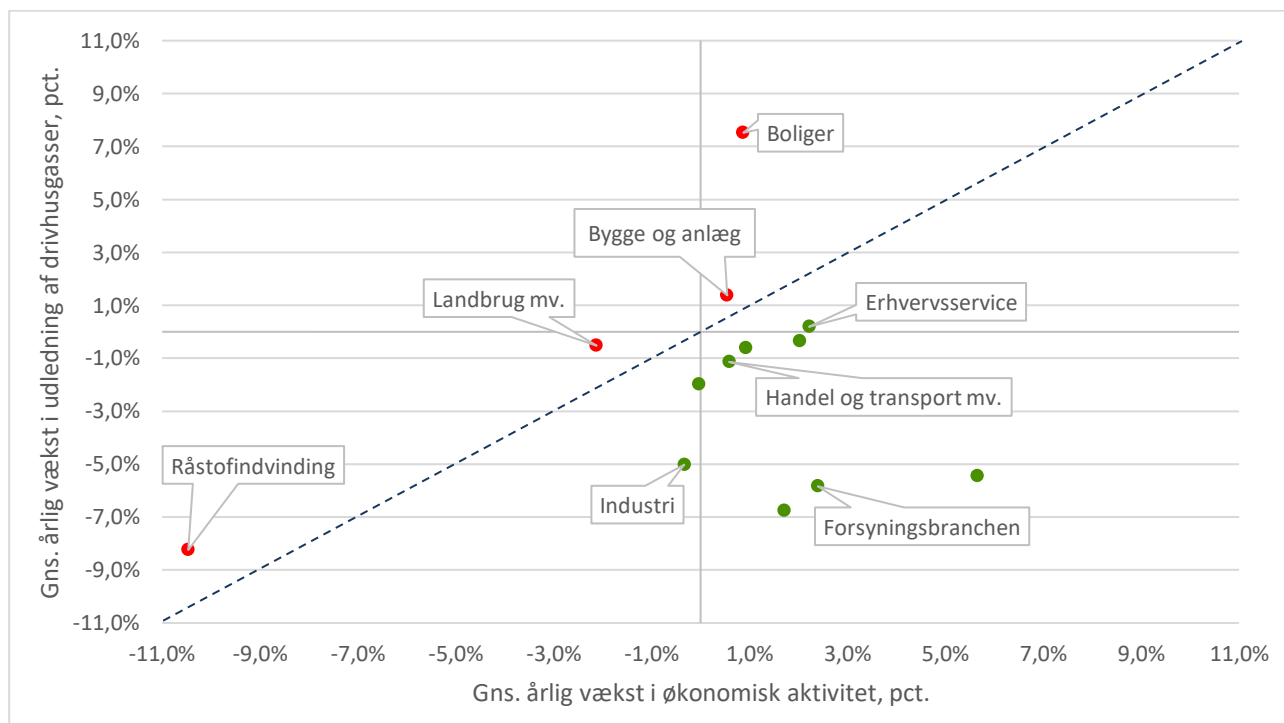
Ses der på udviklingen i afkoblingen på tværs af brancherne i Region Syddanmark, har størstedelen af brancherne også bidraget til afkoblingen (angivet som de grønne prikker i figur 2.2). For nogle brancher har der været en negativ økonomisk vækst, men drivhusgasudledningen er faldet endnu mere (f.eks. industribranchen). For andre brancher er udledningen af drivhusgasser vokset, men den økonomiske aktivitet er vokset endnu mere (dette gælder branchen erhvervsservice). Men for en stor del af brancherne har der været en positiv økonomisk vækst samt faldende drivhusgasudledning (f.eks. brancherne forsyningsvirksomhed samt handel og transport mv.).

Dog er der også nogle brancher, hvor udledningsintensiteten er steget (angivet som de røde prikker i figur 2.2). For brancherne bygge og anlæg samt boliger har der været en positiv økonomisk vækst, men til gengæld er drivhusgasudledning steget endnu mere. For landbrugs- og råstofindvindingsbranchen har der været et fald i

² Udledningsintensiteten angiver forholdet mellem drivhusgasudledningen og bruttoværditilvækst, dvs. hvor meget drivhusgas udledes der per kr. bruttoværditilvækst.

drivhusgasudledningen, men der har tilsvarende været et endnu større fald i den økonomiske aktivitet. En stigende udledningsintensitet er dog ikke nødvendigvis et udtryk for, at brancherne er blevet mindre udledningseffektive til at producere et givet produkt. Det kan også blot være et udtryk for, at der inden for brancherne er sket et produktions skift mod mere udledningsintensive produkter (Finansministeriet, 2019).

Figur 2.2: Udvikling i udledningen af drivhusgasser og bruttoværditilvækst på brancheniveau i Region Syddanmark fra 2000-2018



ANM.: FIGUREN ER BASERET PÅ 13 BRANCHER FRA DANMARKS STATISTIKS BRANCHEGRUPPERING 10A3. FOR BRANCHEN 'RÅSTOFINDVINDING' ER DER BEREGNET DEN GNS. ÅRLIGE VÆKSTRATE FOR PERIODEN 2000-2016 PÅ GRUND AF USIKKERHED OMKRING DATA FOR BRUTTOVÆRDITILVÆKSTEN FOR 2017 OG 2018. BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSSET FOR INFLATION).

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Der er forskellige forklaringer for afkoblingen mellem den økonomiske aktivitet og udledningen af drivhusgasser. En forklaring er, at økonomisk vækst ikke nødvendigvis er betinget af en højere udledning af drivhusgasser (Finansministeriet, 2019). På længere sigt er økonomisk vækst primært drevet af produktivetsforbedringer. Fælles for mange af kilderne til produktivetsforbedringen (f.eks. øget uddannelsesniveau, teknologiske fremskridt mv.) er, at de ikke nødvendigvis implicerer en øget drivhusgasudledning.

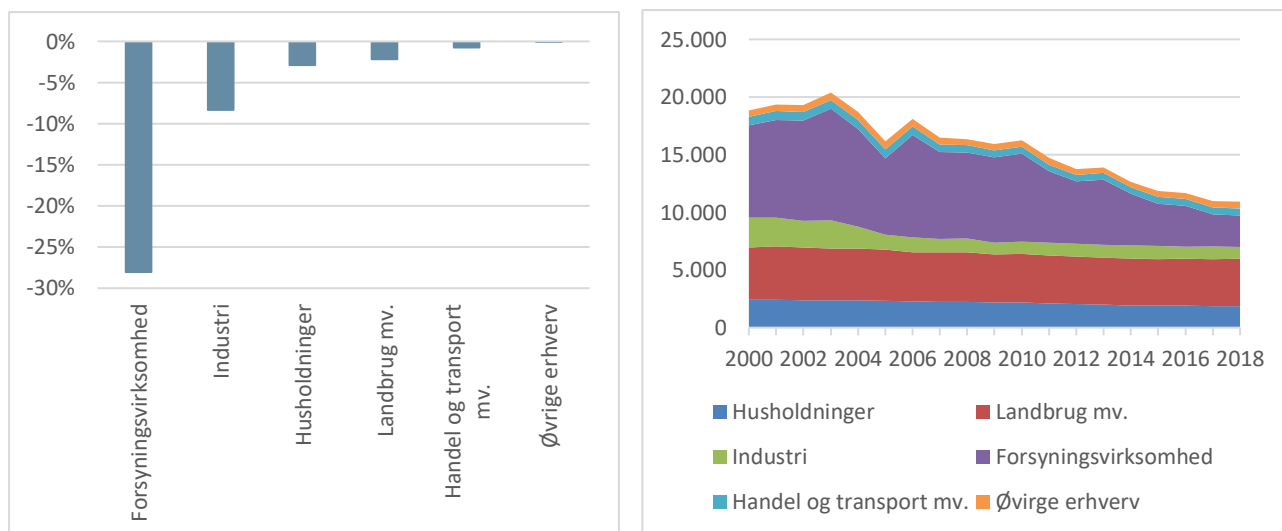
En anden årsag er den løbende omstilling fra afbrænding af fossile brændsler (f.eks. kul, naturgas mv.) til vedvarende energikilder (f.eks. biomasse, vind mv.), som især

er sket i forsyningsbranchen. Dette har reduceret udledningerne af drivhusgasser væsentligt i Region Syddanmark samt i resten af landet. I Region Syddanmark har forsyningsbranchen alene bidraget til, at udledningen af drivhusgasser er faldet med 28 pct. siden 2000, jf. figur 2.3 (a).

Andre grunde som energieffektivisering samt ændringer i erhvervsstrukturen fra udledningsintensive brancher til mindre udledningsintensive brancher har ligeledes bidraget til den anviste afkobling. F.eks. havde lukningen af én enkelt gødningsfabrik i Fredericia tilbage i 2004 en betydelig effekt på de samlede drivhusgasudledninger i Region Syddanmark (det kan ses ved faldet i industriens drivhusgasudledning omkring 2004, jf. figur 2.3 (b)).

Figur 2.3 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Region Syddanmark fra 2000-2018, pct.-point

Figur 2.3 (b): Udledningen af drivhusgasser i Region Syddanmark fra 2000-2018 fordelt efter brancher (1.000 ton)



ANM.: FIGUR 2.3 (A) VISER, HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PCT.-POINT) TIL FALDET I DEN SAMLEDE UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER I REGION SYDDANMARK PÅ 42 PCT. FRA 2000-2018. SUMMEN AF BRANCHERNES BIDRAG ER SÅLEDES LIG MED DE 42 PCT. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

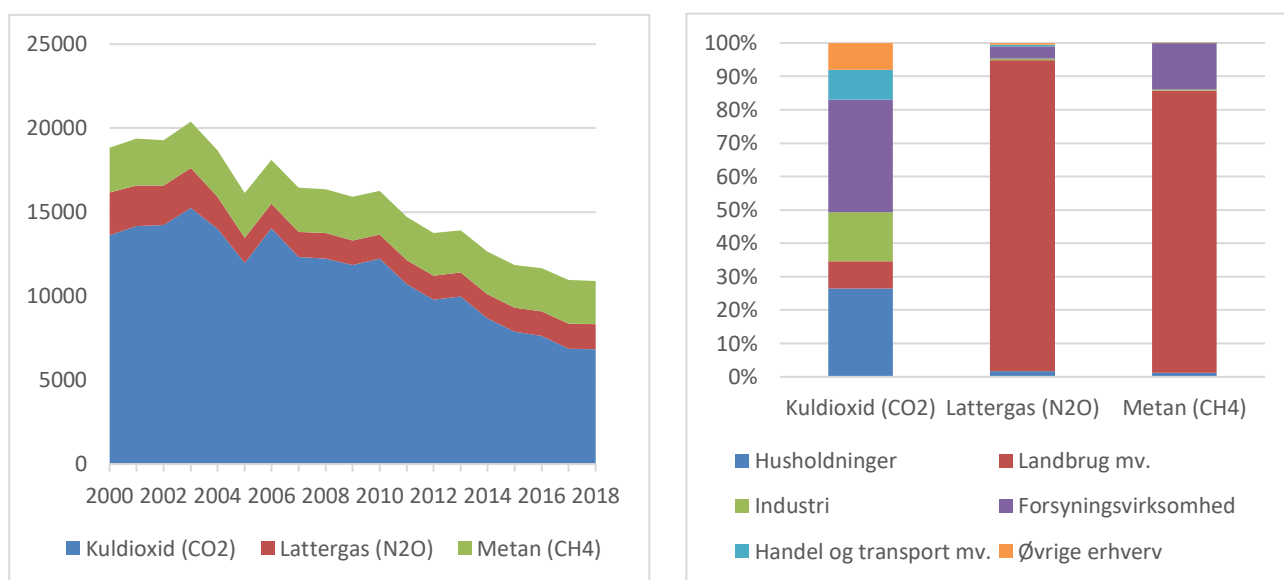
Da det i høj grad er forsyningsvirksomhederne, som har reduceret deres udledninger af drivhusgasser, og forsyningsvirksomheder primært udleder CO₂ i forbindelse med konverteringen af fossile brændsler til el- og fjernvarme, er det også i høj grad CO₂-udledning, som er reduceret i Region Syddanmark, jf. figur 2.4 (a). Udledningen af CO₂ er faldet med 50 pct. i den betragtede periode. Der har også været et fald på 41 pct. af lattergas fra 2000-2018. Dette skyldes primært lukningen af en gødningsfabrik i Fredericia i 2004. Metanudledningen er til gengæld kun faldet med 4 pct. fra 2000-

2018. Faldet skyldes et fald i metanudledningen fra forsyningsbranchen, mens landbrugets metanudledning stort set har været konstant i den betragtede periode.

Figur 2.4 (b) viser branchernes andel af den samlede udledning af de forskellige drivhusgasser i 2018. CO₂-udledning skyldes primært afbrænding af fossile brændsler som f.eks. kul og naturgas. Dette gælder især i forsyningsbranchen, men sker også i industriproduktionen, transporterhvervet samt hos husholdningerne, jf. figur 2.4 (b). Udledning af lattergas og metan er derimod primært forbundet med landbrugsdriften.

Figur 2.4 (a): Udviklingen i udledningen af drivhusgasser fordelt efter typer af gasser (CO₂-ækvivalenter) i Region Syddanmark (1.000 ton)

Figur 2.4 (b): Udledning af drivhusgasser fordelt efter husholdninger og erhverv i Region Syddanmark, 2018



ANM.: LATTERGAS (N₂O) OG METAN (CH₄) ER OMREGNET TIL CO₂-ÆKVIVALENTER. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

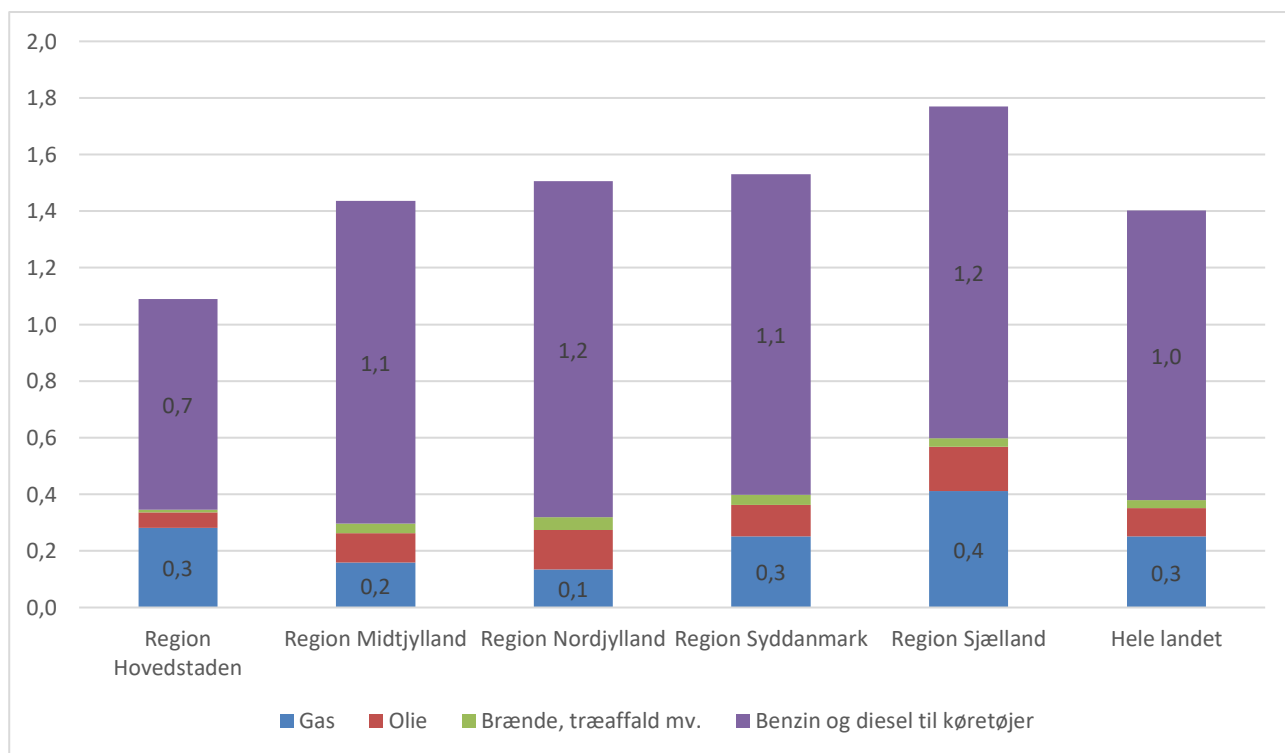
Det store fald i drivhusgasudledningen inden for forsyningsvirksomheder har også i høj grad ændret på branchernes andel af udledningen af drivhusgasser. Hvor det i 2000 var forsyningsvirksomheder, som stod for den største andel af drivhusgasudledningerne, var det i 2018 landbruget, som stod for den største andel af drivhusgasudledning i Region Syddanmark efterfulgt af forsyningsvirksomhederne og dernæst husholdningernes direkte udledning, jf. figur 2.3 (b).

Husholdningernes direkte udledning stod i 2018 for 17 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Region Syddanmark. Denne udledning dækker over udledningen, der sker direkte hos husholdningen. Dette er primært afbrænding af benzin og diesel til personlig transport, men inkluderer også fyring af gas og olie i henholdsvis gas- og

oliefyrtil individuel opvarmning. En lille del udgøres af metan- og lattergasudledning fra husholdningernes afbrænding af brænde, træaffald mv., jf. figur 2.5.

Der er væsentlige forskelle på, hvor stor denne udledning er per person på tværs af regionerne. F.eks. havde en gennemsnitlig person fra Region Hovedstaden en direkte drivhusgasudledning på knap 1,1 ton i 2018, mens det for en person fra Region Sjælland var knap 1,8 ton, jf. figur 2.5. Den primære grund til de regionale forskelle skal findes i forskellene i drivhusgasudledningen fra afbrænding af benzin og diesel i forbindelse med personlig transport. I Region Sjælland er udledningen fra denne kategori relativt høj på grund af den store indpendling via personbiler til Københavnsområdet, mens den ikke er lige så høj i Region Hovedstaden, da der ikke i lige så høj grad benyttes personbiler til transport.

Figur 2.5: Husholdningernes direkte udledning af drivhusgasser per person (i ton) fordelt efter kilder, 2018



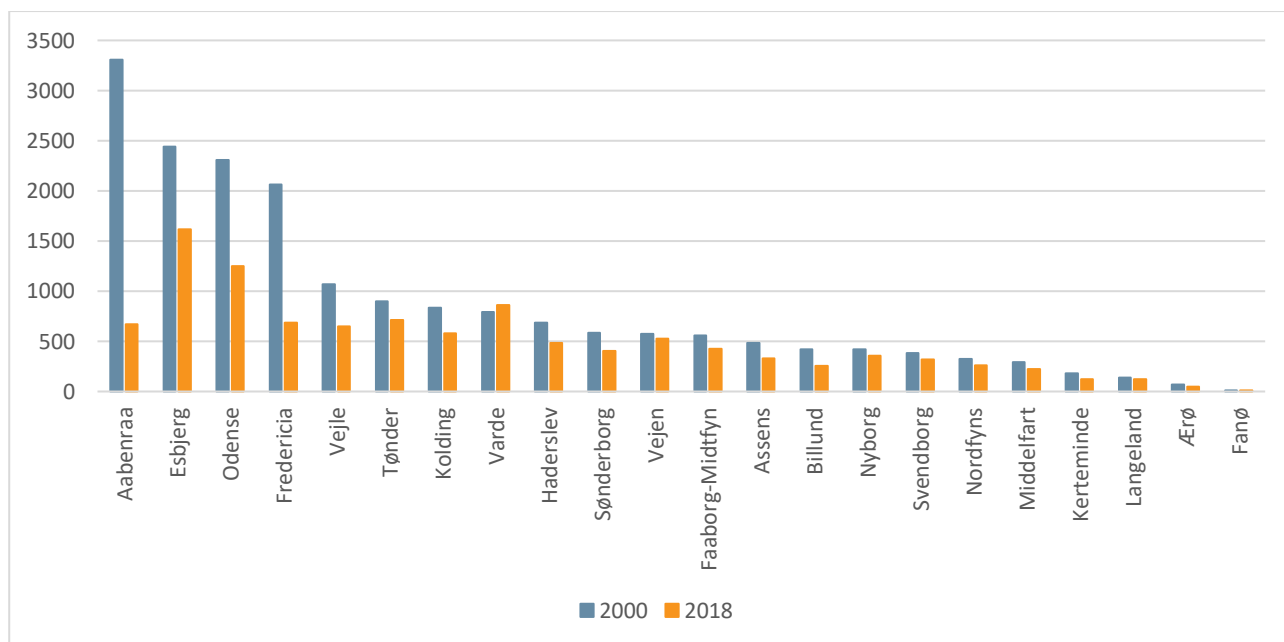
ANM.: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DET BETRAGTES SOM CO₂-NEUTRALT. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

Derudover er der også væsentlige forskelle på husholdningernes drivhusgasudledning fra afbrænding af gas til individuel opvarmning. F.eks. udledte en gennemsnitlig person i Region Sjælland 0,4 ton CO₂-ækvivalenter fra afbrænding af gas, mens en gennemsnitlig person fra Region Nordjylland kun udledte 0,1 ton CO₂-ækvivalenter fra afbrænding af gas i 2018, jf. figur 2.5.

Sammenlignes den samlede udledning af drivhusgasser inden for Region Syddanmark, er der stor forskel på tværs af kommunerne, jf. figur 2.6. I 2000 stod Aabenraa, Esbjerg, Odense og Fredericia Kommuner for en stor del af den samlede drivhusgasudledning i Region Syddanmark, mens det i 2018 primært var Esbjerg og Odense Kommuner, hvor der var en væsentlig højere udledning. Derudover viser figur 2.6 også, hvilke kommuner der har bidraget til faldet i drivhusgasudledningen i Region Syddanmark. Det er primært de kommuner, hvor der har været eller er et stort kraftvarmeværk, som har oplevet de største absolutte fald i drivhusgasudledningen på grund af den løbende omstilling til vedvarende energi. F.eks. for Aabenraa Kommune, hvor lukningen af Enstedværket har haft en stor betydning for faldet af udledningen af drivhusgasser, mens for f.eks. Fredericia Kommune har biomassekonverteringen af Skærbækværket samt lukningen af en gødningsfabrik haft en stor betydning. Den eneste kommune, hvor drivhusgasudledningen er steget i den betragtede periode er Varde Kommune, jf. figur 2.6. Alle kommunerne på nær Varde Kommune har derfor bidraget til faldet i udledningen af drivhusgasser i Region Syddanmark.

Figur 2.6: Udledning af drivhusgasser i Region Syddanmark fordelt efter kommuner (1.000 ton)



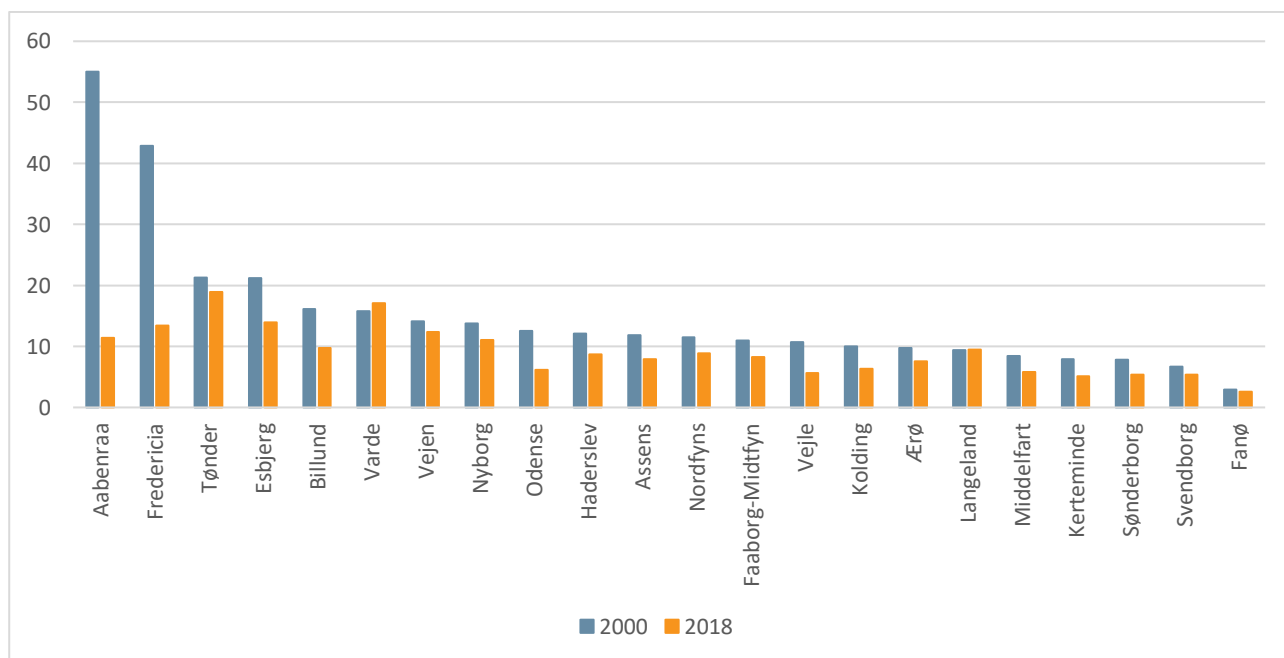
ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Der er forskellige faktorer, som har betydning for niveauet af udledningen af drivhusgasser. Størstedelen af forskellen kan forklares ud fra, hvor de store kulfyrede kraftvarmeværker ligger henne samt forskelle i erhvervsstrukturen. F.eks. kan den relativt høje drivhusgasudledning i Esbjerg og Odense Kommuner i høj grad forklares ud fra de to kulfyrede kraftvarmeværker, henholdsvis Esbjergværket og Fynsværket. Den relativt høje drivhusgasudledning i Varde Kommune i 2018 kan desuden forklares ud fra en stor landbrugsproduktion. Derfor skal man også være påpasselig med at sammenligne kommunernes samlede direkte drivhusgasudledning.

En måde at gøre drivhusgasudledningerne på tværs af kommunerne mere sammenlignelige er at vise dem per person. På den måde kontrollerer man for, at der er forskel i befolkningsstørrelsen på tværs af kommunerne, hvilket har betydning for den samlede drivhusgasudledning fra husholdningerne i kommunerne. Figur 2.7 viser således udledning af drivhusgasser per person i Region Syddanmark fordelt efter kommunerne. Her kan det f.eks. ses, at ved en opgørelse per person er drivhusgasudledningen i Odense Kommune langt fra at være blandt den højeste i Region Syddanmark i modsætning til opgørelsen i absolutte enheder.

Figur 2.7: Udledning af drivhusgasser per person i Region Syddanmark fordelt efter kommuner (ton)



ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

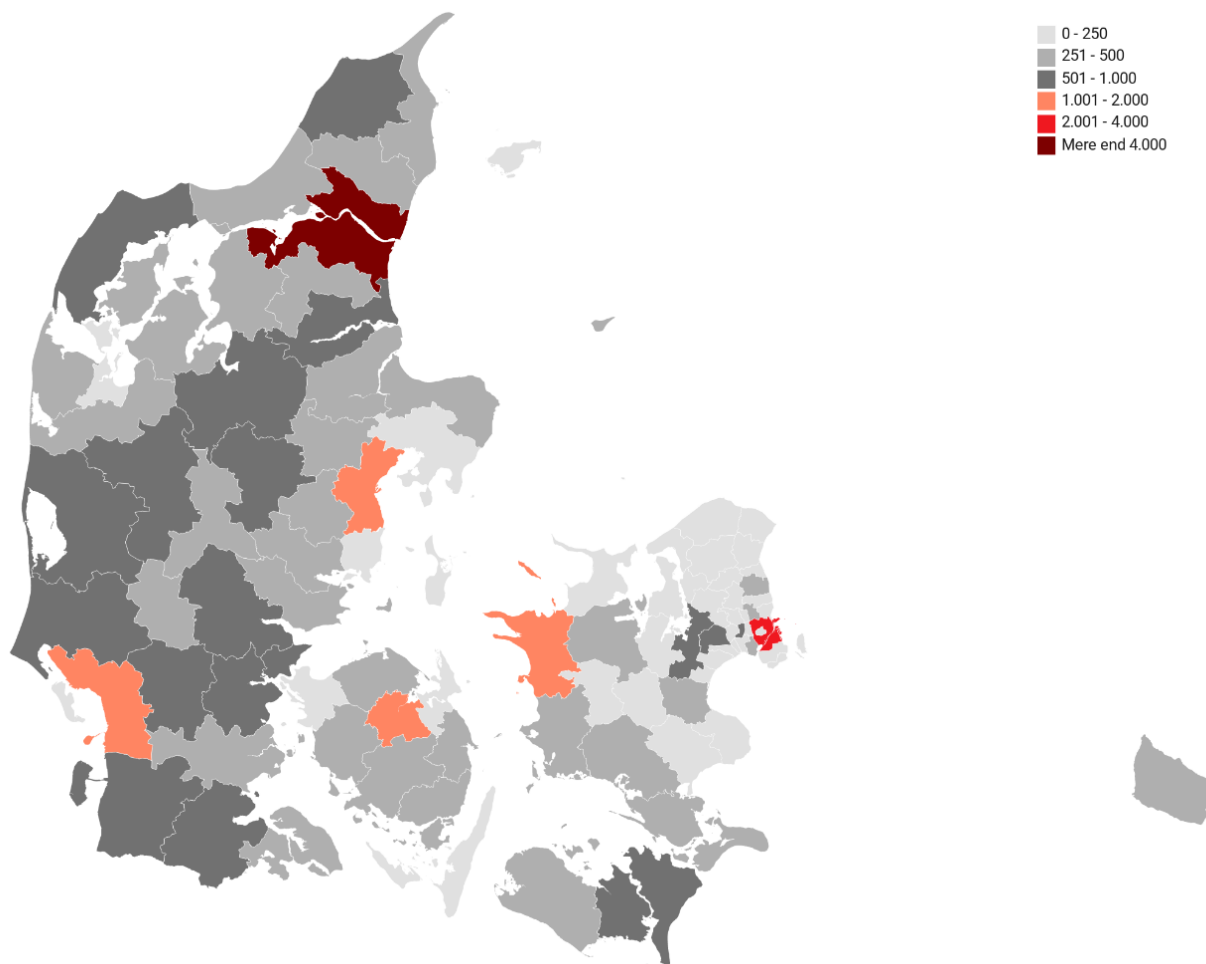
Men selv ved en opgørelse af drivhusgasudledningen per person skal man stadig være meget påpasselig med at sammenligne kommunerne. Årsagen er, at man stadig ikke kontrollerer for placeringer af de kulfyrede kraftvarmeværker samt forskelle i erhvervsstrukturen.

For at sammenligne kommunerne er det derfor nødvendigt at gå mere i dybden med hver enkelte kommune. Der går derfor i de følgende afsnit mere i dybden med de følgende fem kommuner i Region Syddanmark: Assens, Fredericia, Middelfart, Sønderborg og Vejle Kommuner. Fælles for disse fem kommuner er, at de alle er en del af det danske klimaprojekt DK2020, som har til formål at få implementeret Parisaftalens mål i Danmark. De følgende afsnit giver brugbar information om, hvordan den historiske udvikling har været i de fem kommuner, og hvilke områder kommunerne skal fokusere på i fremtiden for at reducere deres drivhusgasudledning.

Faktaboks 2.1: Drivhusgasudledningen på tværs af kommunerne i hele landet

Hvis man betragter alle kommuner i landet, er der stor forskel på drivhusgasudledningen, jf. figur 2.8. Kommunen med den største udledning af drivhusgasser i 2018 var Aalborg Kommune. Her blev der i 2018 udledt ca. 4.500 kiloton CO₂-ækvivalenter svarende til knap 10 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Danmark. Dette er også mere end dobbelt så meget som i Københavns Kommune, som var den kommune med den næsthøjeste drivhusgasudledning i 2018 (i 2018 blev der udledt ca. 2.200 kiloton CO₂-ækvivalenter i Københavns Kommune). På de efterfølgende pladser finder man henholdsvis Esbjerg, Aarhus, Kalundborg samt Odense Kommuner. Disse seks kommuner stod alene for ca. 27 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Danmark i 2018. I den modsatte ende finder man Fanø, Læsø, Vallensbæk, Dragør og Samsø Kommuner. F.eks. blev der i Fanø Kommune i 2018 udledt knap 9 kiloton CO₂-ækvivalenter (svarende til ca. 0,02 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Danmark).

Figur 2.8: Udledning af drivhusgasser fordelt efter kommunerne i 2018 (1.000 ton)



ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.


KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

Figur 2.8 viser også tydeligt, hvor stor betydning placeringen af de kulfyrede kraftvarmeværker samt erhvervsstrukturen har for kommunernes samlede drivhusgasudledning. F.eks. kan den høje drivhusgasudledning i Aalborg Kommune især tilskrives Nordjyllandsværket samt Aalborg Portland. Det samme gælder de kulfyrede kraftvarmeværker i Esbjerg, Aarhus, Odense, Kalundborg samt Københavns Kommuner, som er stærkt medvirkende til den høje drivhusgasudledning i disse kommuner. Der ligger også andre store kraftvarmeværker i landet – f.eks. i Hvidovre Kommune (Avedøreværket) – men da de løbende har omstillet fra afbrænding af fossile brændsler til afbrænding af biomasse, har det medført til et væsentlig fald i udledningen (idet CO₂-udledning fra afbrænding af biomasse betragtes CO₂-neutralt).

Derudover er drivhusgasudledningen generelt højere i mange af de jyske kommuner i forhold til de sjællandske kommuner. Den primære grund er, at der generelt er en større landbrugsproduktion i mange af de jyske kommuner, mens en større andel af erhvervene i de sjællandske er inden for serviceerhvervet, hvor den direkte drivhusgasudledning ikke er særlig høj.

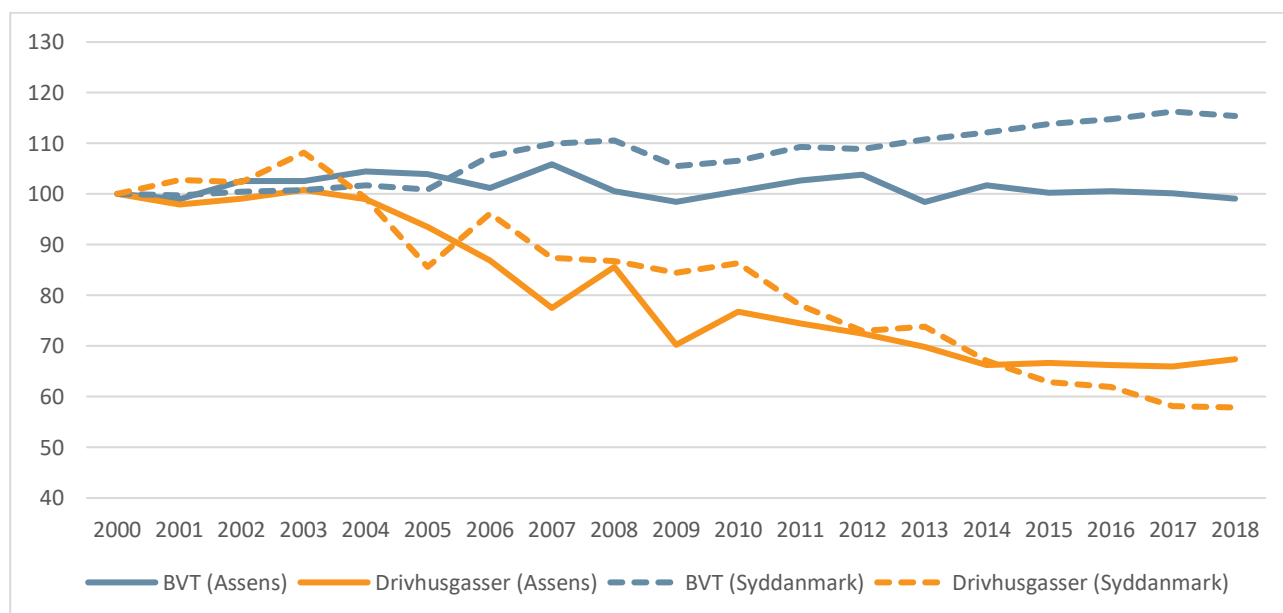
Ligesom figur 2.6 og 2.7 skal figur 2.8 ikke bruges til at sammenligne kommunerne, da erhvervsstrukturen har så stor en betydning for den samlede direkte drivhusgasudledning. Figur 2.8 bidrager dog stadigvæk med brugbar information, da det viser, hvor drivhusgasudledningen finder sted, og derved hvilke kommuner man især skal have fokus på, hvis man ønsker at reducere Danmarks samlede drivhusgasudledning.

2.1 Assens Kommune

Faktaboks 2.2: Assens Kommune	Nøgletal i 2018
	Areal: 552 km ² Befolkning: 41.328 Arbejdsstyrke: 20.001 Beskæftigelse efter bopæl: 19.390 Arbejdsløshed: 3,1 pct. Indpendling: 5.441 Udpendling: 9.590 Bruttoværditilvækst (årets priser): 9.212 mio. kr. Udledning af drivhusgasser: 327 kiloton CO ₂ -ækv.

I Assens Kommune har der været et lille fald i den økonomiske vækst mellem 2000 og 2018, jf. figur 2.9. Dvs. virksomhederne i Assens Kommune skabte en smule mindre værdi i 2018 i forhold til 2000. Den økonomiske vækst i Assens Kommune har derfor ikke fulgt den generelle positive økonomiske vækst, der har været i Region Syddanmark og hele landet.

Figur 2.9: BVT og udledning af drivhusgasser i Assens Kommune, indeks (2000 = 100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSSET FOR INFLATION). SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

En medvirkende årsag til den stort set uændrede bruttoværdiskabelse skal blandt andet findes i en faldende beskæftigelse i Assens Kommune. I 2000 var der knap 17.200 med beskæftigelse i Assens Kommune, hvilket i 2018 var faldet til ca. 15.200.

Udledningerne af drivhusgasser er i Assens Kommune faldet med 33 pct., hvilket er lavere end det samlede fald i Region Syddanmark på 42 pct. Der har altså været en afkobling mellem den økonomiske aktivitet og udledningen af drivhusgasser i Assens Kommune. Afkoblingen har dog været mindre end afkoblingen i hele Region Syddanmark, hvilket altså både kan tilskrives en lavere økonomisk vækst samt et lavere fald i drivhusgasudledningen.

Tabel 2.2: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet i Assens Kommune fra 2000-2018

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Landbrug mv.	-13%	2%	17%
Industri	-11%	-65%	-61%
Forsyningsvirksomhed	48%	-92%	-95%
Handel og transport mv.	-22%	64%	109%
Øvrige erhverv	10%	103%	85%
Husholdninger		-29%	

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Både forsynings- og industribranchen har oplevet en afkobling mellem den økonomiske vækst og drivhusgasudledningen i Assens Kommune, jf. tabel 2.2. Dvs., at begge brancher udledte væsentlig færre drivhusgasser per kroners bruttoværditilvækst i 2018. Hvor forsyningsbranchen har haft en positiv økonomisk vækst, har der dog været en negativ økonomisk vækst i industrien. Men da drivhusgasudledningen er faldet mere end faldet i bruttoværditilvæksten, har udledningsintensiteten stadig været faldende i industrien.

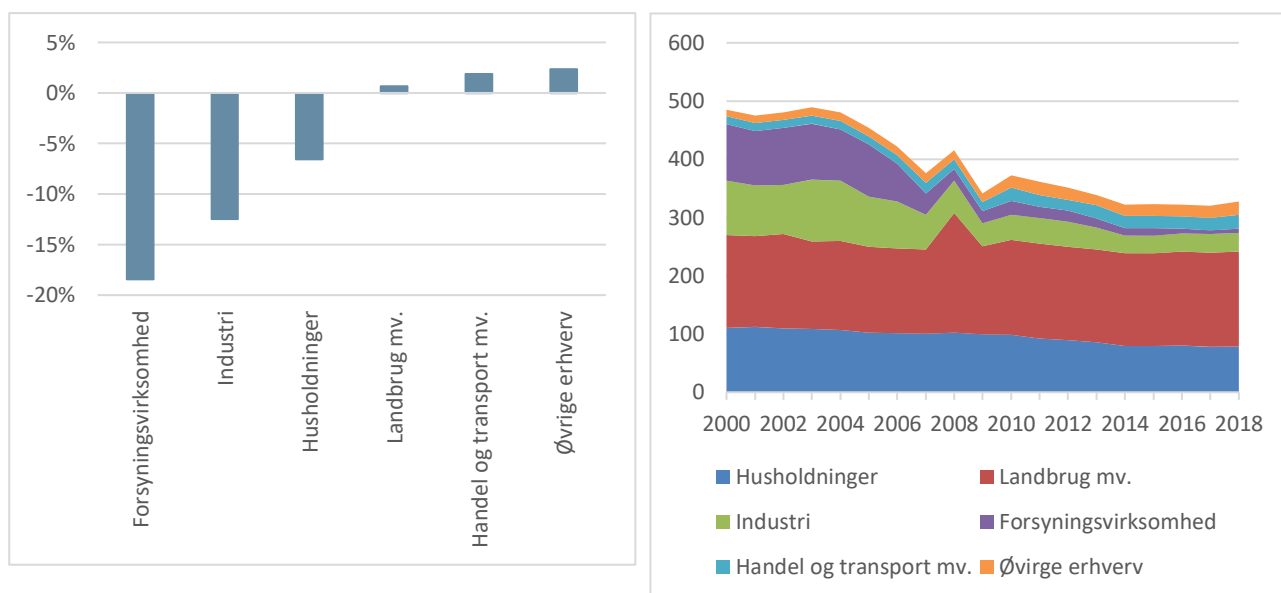
De tre andre brancher har alle haft en stigende udledningsintensitet. For alle tre brancher har udledningen af drivhusgas været stigende. Hvor der har været en negativ økonomisk vækst i landbruget samt handel og transport mv., har der til gengæld været en positiv økonomisk vækst i de øvrige erhverv.

Det er vigtigt at pointere, at en stigende (faldende) udledningsintensitet ikke nødvendigvis er udtryk for, at brancherne er blevet mindre (mere) udledningseffektive til at producere et givet produkt. Det kan også blot være et udtryk for, at der inden for brancherne er sket et produktionsskift mod mere (mindre) udledningsintensive produkter. Dette er især relevant, når der betragtes et så detaljeret niveau som

kommunerne. Her kan f.eks. lukning eller åbning af en meget udledningsintensiv virksomhed have en stor betydning for den generelle udledningsintensitet i en given branche og kommune. Når det er sagt, så er det naturligvis stadig positivt, hvis en branche er i stand til at have positiv økonomisk vækst uden øget udledning af drivhusgasser.

Figur 2.10 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Assens Kommune, 2000-2018

Figur 2.10 (b): Udledningen af drivhusgasser i Assens Kommune fra 2000-2018 fordelt efter brancher (1.000 ton)



ANM.: FIGUR 2.10 (A) VISER HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PROCENTPOINT) TIL FALDET I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER PÅ 33 PCT. I ASSENS KOMMUNE FRA 2000-2018. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

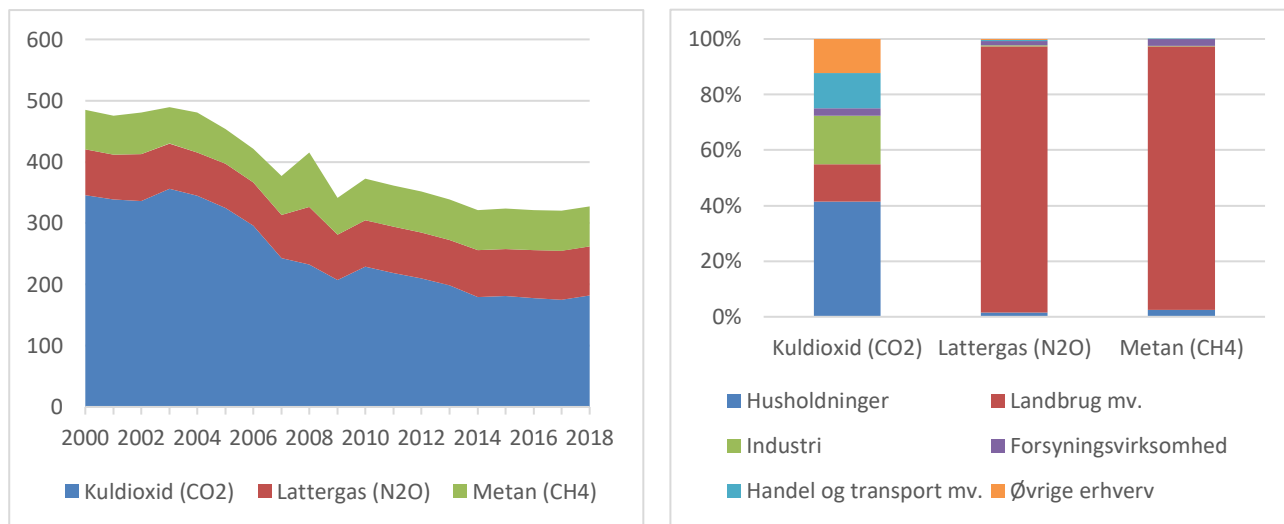
Selvom alle brancherne har påvirket udviklingen i udledningen af drivhusgasser i Assens Kommune, så er det et fåtal af brancher, der står for den primære ændring i den samlede udledning af drivhusgasser, jf. figur 2.10 (a). Fra figur 2.10 (a) kan det ses, at forsyningsbranchen har været den største bidrager til faldet i drivhusgasudledningen i Assens Kommune. Udover forsyningsbranchen har industribranchen samt husholdningerne også bidraget til faldet i drivhusgasudledningen i Assens Kommune. Som nævnt tidligere har drivhusgasudledningen til gengæld været stigende i landbruget, handel og transport mv. samt øvrige erhverv.

Den branchevise udvikling har betydet, at det kun er CO₂-udledningen, som er faldet i Assens Kommune, jf. figur 2.11 (a). CO₂-udledningen er således faldet med 47 pct. i den betragtede periode, mens lattergas- og metanudledning til gengæld steg med henholdsvis 6 og 0,4 pct. Den stigende lattergas- og metanudledning kan tilskrives en

stigende udledning fra landbruget, da lattergas- og metanudledningen primært er forbundet med landbrugsdriften i Assens Kommune, jf. figur 2.11 (b). I 2018 stod CO₂-udledningen for ca. 56 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Assens Kommune, mens lattergas og metan stod for henholdsvis 24 pct. og 20 pct.

Figur 2.11 (a): Udviklingen i udledningen af drivhusgasser fordelt efter typer af gasser (CO₂-ækvivalenter) i Assens Kommune (1.000 ton)

Figur 2.11 (b): Udledning af drivhusgasser fordelt efter husholdninger og erhverv i Assens Kommune, 2018



ANM.: LATTEGAS (N₂O) OG METAN (CH₄) ER OMREGNET TIL CO₂-ÆKVIVALENTER. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO

Den samlede drivhusgasudledning i Assens Kommune i 2018 var 327 kiloton CO₂-ækvivalenter, jf. tabel 2.3. Set i et regionalt og landsperspektiv er dette en lille andel af de samlede udledninger. I 2018 stod Assens Kommune således for 3 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Region Syddanmark, mens de stod for 0,7 pct. af den samlede drivhusgasudledning i hele landet.

Tabel 2.3: Udledningen af drivhusgasser i Assens Kommune

	Udledning i 2000 (1.000 ton)	Udledning i 2018 (1.000 ton)	Andel af ud- ledningen i 2000	Andel af ud- ledningen i 2018
Landbrug mv.	160	163	33%	50%
Industri	93	32	19%	10%
Forsyningsvirksomhed	97	8	20%	2%
Handel og transport mv.	14	23	3%	7%
Øvrige erhverv	11	23	2%	7%
Husholdninger	110	78	23%	24%
I alt	485	327	100%	100%

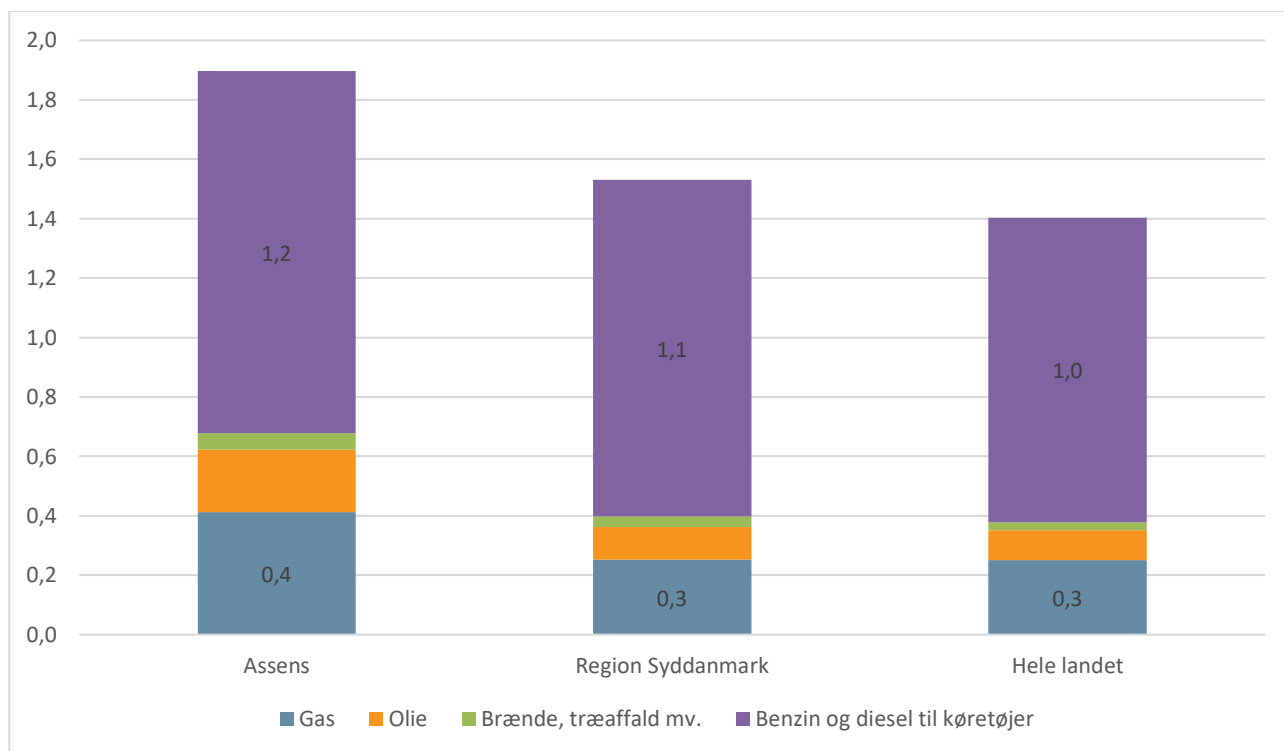
ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Den branchevise udvikling har medført, at det primært var landbruget samt husholdningerne, som i 2018 stod for den samlede drivhusgasudledning i Assens Kommune, jf. tabel 2.3. I 2018 stod landbruget og husholdningerne for ca. tre fjerdedele af den samlede drivhusgasudledning i Assens Kommune sammenlignet med 2000, hvor de stod for lidt over halvdelen af udledningen.

Husholdningernes direkte udledning er større per person i Assens Kommune end i Region Syddanmark samt hele landet, jf. figur 2.12. En gennemsnitlig person fra Assens Kommune udledte i 2018 således ca. 0,4 ton mere om året end en gennemsnitlig person fra Region Syddanmark samt ca. 0,5 ton mere end en gennemsnitlig person fra hele landet.

Figur 2.12: Husholdningens direkte udledning per person i Assens Kommune fordelt efter kilder i 2018 (ton)




ANM.: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DEN BETRAGTES CO₂-NEUTRAL.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT)

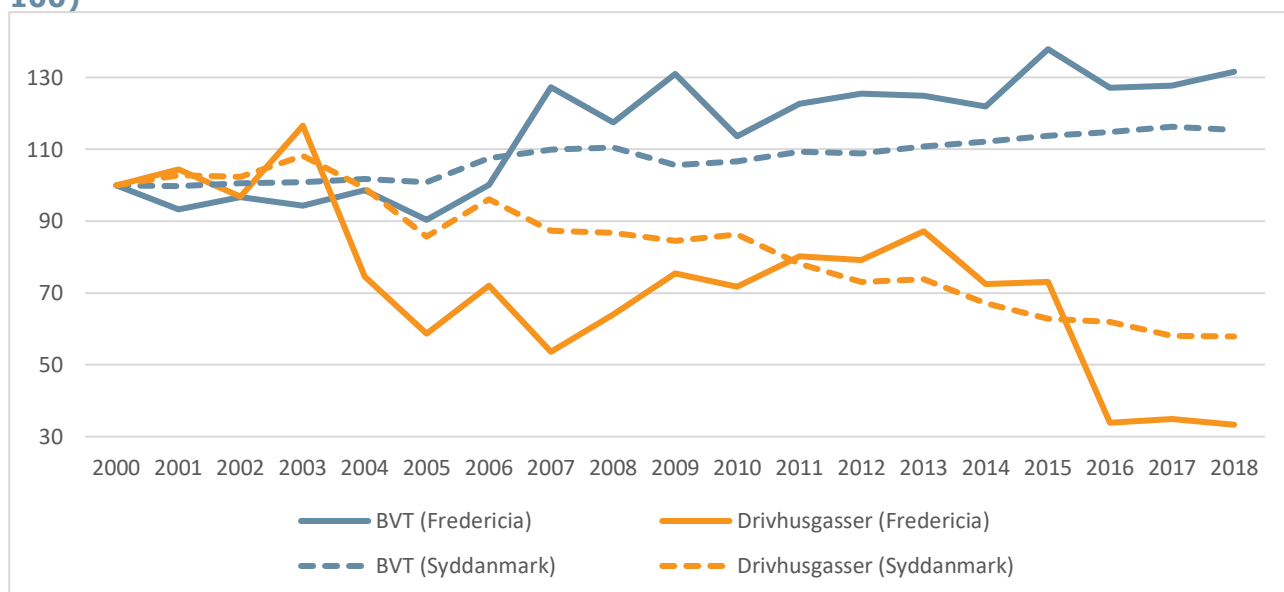
Det er især udledning fra husholdningernes direkte afbrænding af gas og olie samt afbrænding af benzin og diesel til personlig transport, som er højere per person i Assens Kommune i forhold til Region Syddanmark og hele landet, jf. figur 2.12. En medvirkende årsag til den relativt høje drivhusgasudledning fra afbrænding af benzin og diesel til køretøjer skal blandt andet findes i, at en relativt stor andel af befolkningen i Assens Kommune udfører arbejde i andre kommuner. I 2018 udførte 23 pct. af den samlede befolkning i Assens Kommune til en anden kommune i forbindelse med arbejde, jf. faktaboks 2.2.

2.2 Fredericia Kommune

Faktaboks 2.3: Fredericia Kommune	Nøgletal i 2018
	Areal: 134 km ²
	Befolkning: 51.326
	Arbejdsstyrke: 25.623
	Beskæftigelse efter bopæl: 24.641
	Arbejdsløshed: 3,8 pct.
	Indpendling: 13.416
	Udpendling: 9.994
Bruttoværditilvækst (årets priser): 21.470 mio. kr.	
Udledning af drivhusgasser: 687 kiloton CO ₂ -ækv.	

I Fredericia Kommune har den økonomiske vækst været 32 pct. fra 2000 til 2018, hvilket er betydeligt højere end den procentvise vækst i hele Region Syddanmark, jf. figur 2.13. Den høje økonomiske vækst i Fredericia er især drevet af en høj økonomisk vækst inden for forsyningsbranchen. Derudover fremgår det af figur 2.13, at der er nogle store udsving i bruttoværditilvæksten, hvilket primært kan tilskrives nogle store udsving inden for olieraffinaderiet.

Figur 2.13: BVT og udledning af drivhusgasser i Fredericia Kommune, indeks (2000 = 100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSSET FOR INFLATION). SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Udledningerne af drivhusgasser i Fredericia Kommune er faldet med 67 pct. fra 2000 til 2018, hvilket er større sammenlignet med det procentvise fald i hele Region Syddanmark, jf. figur 2.13. Afkoblingen mellem den økonomiske aktivitet og udledningen af drivhusgasser har altså været større i Fredericia Kommune i forhold til Region Syddanmark.

Tabel 2.4: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet i Fredericia Kommune fra 2000-2018

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Landbrug mv.	-29%	-2%	39%
Industri	-57%	-66%	-19%
Forsyningsvirksomhed	519%	-84%	-97%
Handel og transport mv.	33%	20%	-10%
Øvrige erhverv	13%	29%	15%
Husholdninger		-15%	

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Der har været en afkobling i brancherne industri, forsyningsvirksomhed samt handel og transport mv., jf. tabel 2.4. Især har forsyningsbranchen oplevet en imponerende afkobling. Her har afkoblingen således været absolut, da der har været positiv økonomisk vækst samt faldende drivhusgasudledning. For industribranchen samt handel og transport mv. har afkoblingen ikke været absolut, men derimod relativ. For landbruget og øvrige erhverv har udledningsintensiteten været stigende. Dvs., at i 2018 blev der udledt en større mængde drivhusgasser per kroners bruttoværditilvækst i forhold til i 2000 i disse to erhverv.

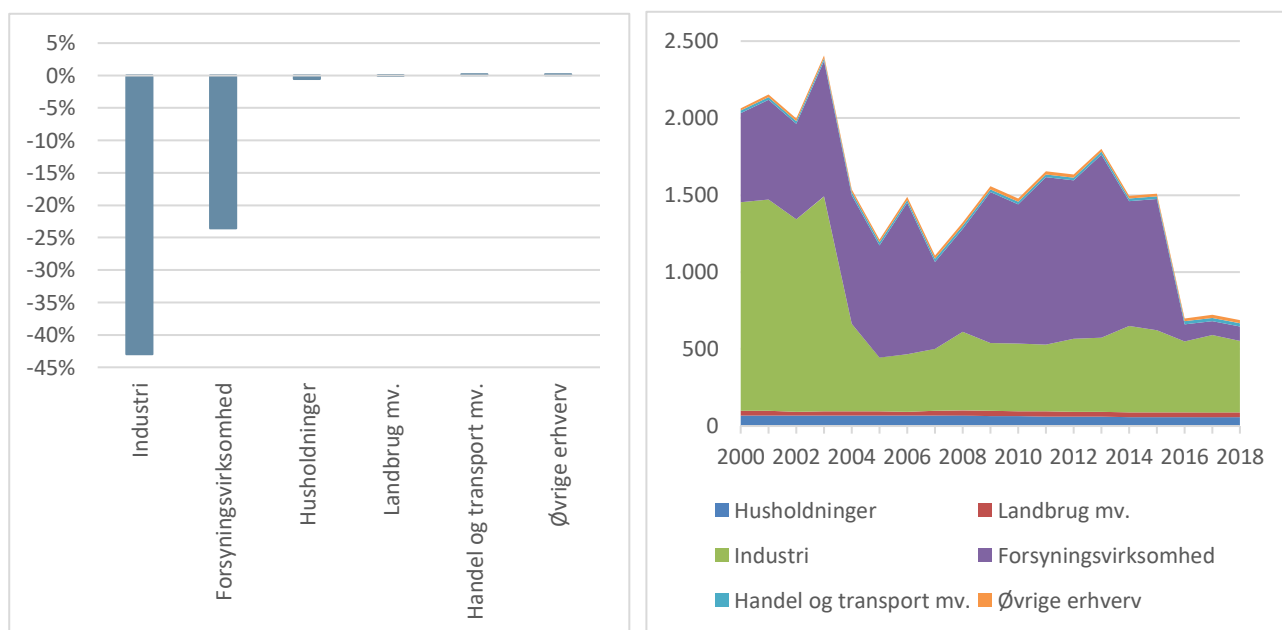
Det er vigtigt at pointere, at en stigende (faldende) udledningsintensitet ikke nødvendigvis er udtryk for, at brancherne er blevet mindre (mere) udledningseffektive til at producere et givet produkt. Det kan også blot være et udtryk for, at der inden for brancherne er sket et produktionsskift mod mere (mindre) udledningsintensive produkter. Dette er især relevant, når der betragtes et så detaljeret niveau som kommunerne. Her kan f.eks. lukning eller åbning af en meget udledningsintensiv virksomhed have en stor betydning for den generelle udledningsintensitet i en given branche og kommune. Når det er sagt, er det naturligvis stadig positivt, hvis en branche er i stand til at have positiv økonomisk vækst uden øget udledning af drivhusgasser.

Hvis udviklingen i drivhusgasudledningen betragtes i Fredericia Kommune, er det især to begivenheder, som har været stærkt medvirkende til faldet. Den første begivenhed er lukningen af en gødningsfabrik i 2004, som medførte et stort fald i industribranchens drivhusgasudledning i Fredericia Kommune i 2004, jf. figur 2.14 (b). Den anden

begivenhed er omstillingen til biomasse på Skærbækværket, som forklarer det voldsomme fald i forsyningsbranchens drivhusgasudledningen i 2016, jf. figur 2.14 (b). Derfor er det også primært industri- og forsyningsbranchen, som har bidraget til faldet i udledningen i drivhusgassen. F.eks. er industribranchen alene ansvarlig for, at udledningen er faldet med 43 pct., mens forsyningsbranchen alene er ansvarlig for, at udledningen er faldet med 24 pct., jf. figur 2.14 (a). Udledningen af drivhusgasser har været stigende i brancherne handel og transport mv. samt øvrige erhverv, hvorfor disse brancher altså ikke har bidraget til faldet i drivhusgasudledningen i Fredericia Kommune.

Figur 2.14 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Fredericia Kommune, 2000-2018

Figur 2.14 (b): Udledningen af drivhusgasser i Fredericia Kommune fra 2000-2018 fordelt efter brancher (1.000 ton)



ANM.: FIGUR 2.14 (A) VISER, HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PROCENTPOINT) TIL FALDET I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER PÅ 67 PCT. I FREDERICIA KOMMUNE FRA 2000-2018. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

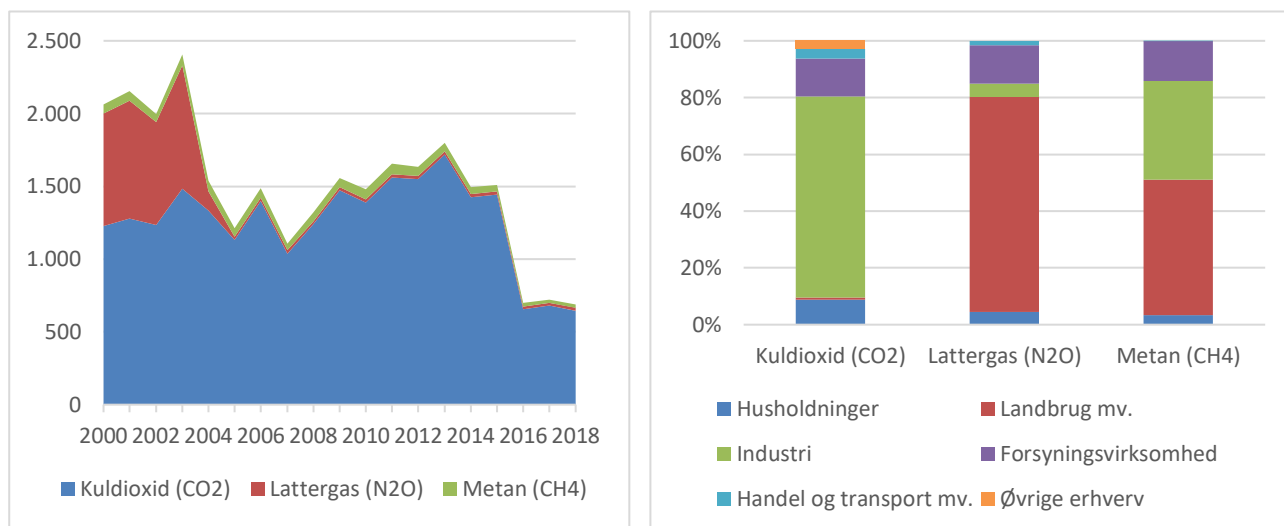
KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

De to førnævnte begivenheder kan også tydeligt ses i udviklingen af udledningen af de forskellige typer drivhusgasser, jf. figur 2.15 (a). Hvor der i 2000 blev udledt 772 kiloton lattergas (målt i CO₂-ækvivalenter) blev der i 2018 kun udledt 20 kiloton lattergas i Fredericia Kommune. Tilsvarende blev der udledt 1.228 kiloton CO₂ i 2000, hvilket er faldet til 645 kiloton i 2018. I 2018 stod CO₂-udledningen for 94 pct. af den samlede udledning af drivhusgasser i Fredericia Kommune. Især industribranchen stod for en stor del af CO₂-udledningen, jf. figur 2.15 (b), men også forsyningsbranchen samt husholdningerne bidrog væsentligt til CO₂-udledningen. Det var primært landbruget,

som stod for lattergasudledningen (76 pct.), mens både industrien (35 pct.) og landbruget (48 pct.) bidrog til metanudledningen i Fredericia Kommune i 2018.

Figur 2.15 (a): Udviklingen i udledningen af drivhusgasser fordelt efter typer af gasser (CO₂-ækvivalenter) i Fredericia Kommune (1.000 ton)

Figur 2.15 (b): Udledning af drivhusgasser fordelt efter husholdninger og erhverv i Fredericia Kommune, 2018



ANM.: LATTEGAS (N₂O) OG METAN (CH₄) ER OMRÆGNET TIL CO₂-ÆKVIVALENTER. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Den største samlede bidragsyder til udledningen i Fredericia Kommune er industribranchen, som i 2018 stod for 68 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Fredericia Kommune, jf. tabel 2.5. På de efterfølgende pladser kommer forsyningsbranchen samt husholdningernes direkte udledning.

Tabel 2.5: Udledningen af drivhusgasser i Fredericia Kommune

	Udledning i 2000 (1.000 ton)	Udledning i 2018 (1.000 ton)	Andel af udledning i 2000	Andel af udledning i 2018
Landbrug mv.	31	30	1%	4%
Industri	1.352	466	66%	68%
Forsyningsvirksomhed	579	92	28%	13%
Handel og transport mv.	18	21	1%	3%
Øvrige erhverv	15	19	1%	3%
Husholdninger	69	59	3%	9%
I alt	2.064	687	100%	100%

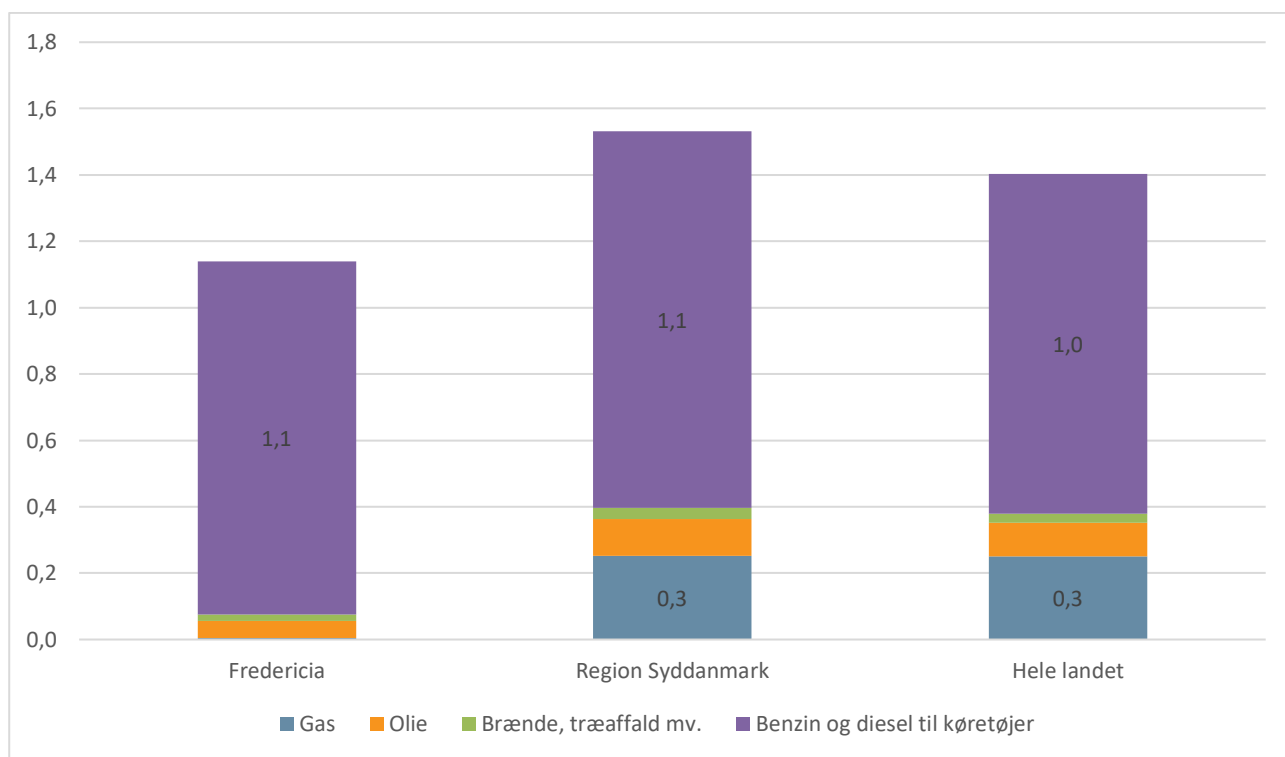
ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO

I 2018 blev der samlet set udledt 687 kiloton CO₂-ækvivalenter i Fredericia Kommune, hvilket svarer til ca. 6 pct. af den samlede udledning i Region Syddanmark samt ca. 1 pct. af den samlede udledning i Danmark.

Husholdningernes direkte udledning udgjorde 9 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Fredericia Kommune i 2018, jf. tabel 2.5. Hvis husholdningernes direkte udledning per person sammenlignes med gennemsnittet i Region Syddanmark og hele landet er den væsentligt lavere i Fredericia Kommune, jf. figur 2.16.

Figur 2.16: Husholdningens direkte udledning per person i Fredericia Kommune fordelt efter kilder i 2018 (ton)



ANM.: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DEN BETRAGTES CO₂-NEUTRAL.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT).

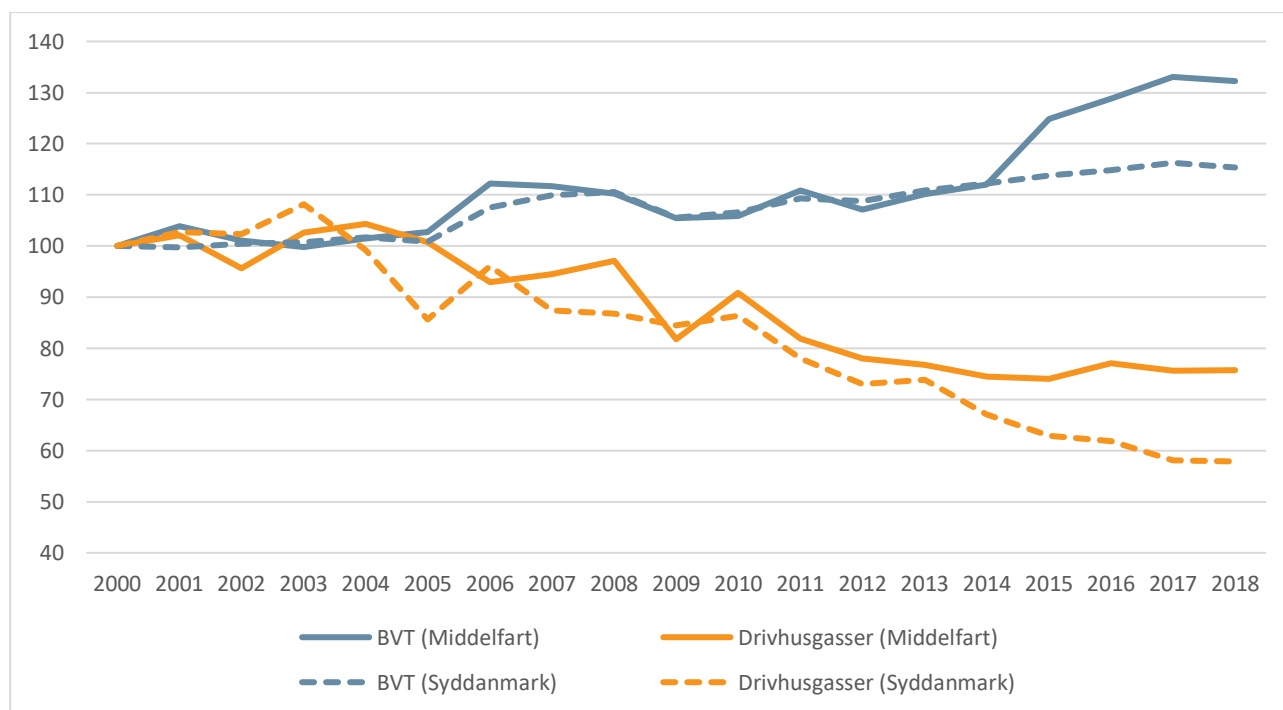
Dette skyldes, at der generelt bruges væsentlig mindre gas til individuel opvarmning i Fredericia Kommune i forhold til de andre kommuner. Faktisk var Fredericia Kommune den kommune i landet, som i 2018 havde den laveste udledning fra husholdningernes afbrænding af gas per person. Udledningen fra husholdningernes afbrænding af olie per person var også i 2018 lavere end gennemsnittet i Region Syddanmark og hele landet. Til gengæld var husholdningens udledning fra afbrænding af benzin og diesel til køretøjer per person nogenlunde den samme i Fredericia Kommune som gennemsnittet i Region Syddanmark.

2.3 Middelfart Kommune

Faktaboks 2.4: Middelfart Kommune	Nøgletal i 2018
	Areal: 299 km ²
	Befolkning: 38.210
	Arbejdsstyrke: 19.197
	Beskæftigelse efter bopæl: 18.663
	Arbejdsløshed: 2,8 pct.
	Indpendling: 7.885
	Udpendling: 8.768
	Bruttoværditilvækst (årets priser): 11.324 mio. kr.
Udledning af drivhusgasser: 223 kiloton CO ₂ -ækv.	

I Middelfart Kommune er økonomien vokset med 32 pct. siden 2000, hvilket er mere end den procentvise økonomiske vækst i Region Syddanmark, jf. figur 2.17. Det er især siden 2014, hvor væksten har været højere i Middelfart Kommune.

Figur 2.17: BVT og udledning af drivhusgasser i Middelfart Kommune, indeks (2000 = 100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSSET FOR INFLATION). SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Til gengæld har det procentvise fald i drivhusgasudledningen i Middelfart Kommune ikke været lige så stor som i Region Syddanmark. Mens drivhusgasudledningen er faldet med 42 pct. i Region Syddanmark, er den faldet med 24 pct. i Middelfart Kommune. Det er især siden 2014, at drivhusgasudledningen ikke er faldet med samme rate som i Region Syddanmark.

Tabel 2.6: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet i Middelfart Kommune fra 2000-2018

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Landbrug mv.	-13%	-6%	8%
Industri	-19%	-69%	-62%
Forsyningsvirksomhed	-78%	-83%	-21%
Handel og transport mv.	72%	25%	-27%
Øvrige erhverv	43%	55%	8%
Husholdninger		-21%	

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER.
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Både brancherne industri, forsyningsvirksomhed samt handel og transport mv. har oplevet en afkobling mellem den økonomiske aktivitet og drivhusgasudledningen i Middelfart Kommune, jf. tabel 2.6. For ingen af brancherne har afkoblingen dog været absolut. For industri- og forsyningsbranchen skyldes afkoblingen, at udledningen af drivhusgasser er faldet mere end faldet i bruttoværditilvæksten. For handel og transport mv. skyldes afkoblingen, at den økonomiske vækst har været større end stigningen i drivhusgasudledningen.

Hverken landbruget eller øvrige erhverv har oplevet en afkobling. For landbruget har udledningen af drivhusgasser været faldende, men fordi bruttoværditilvæksten er faldet endnu mere, var udledningsintensiteten højere i 2018 i forhold til 2000 i landbruget. For øvrige erhverv har der været en positiv økonomisk vækst, men da drivhusgasudledningen er steget endnu mere, er udledningsintensiteten ligeså steget i denne branche.

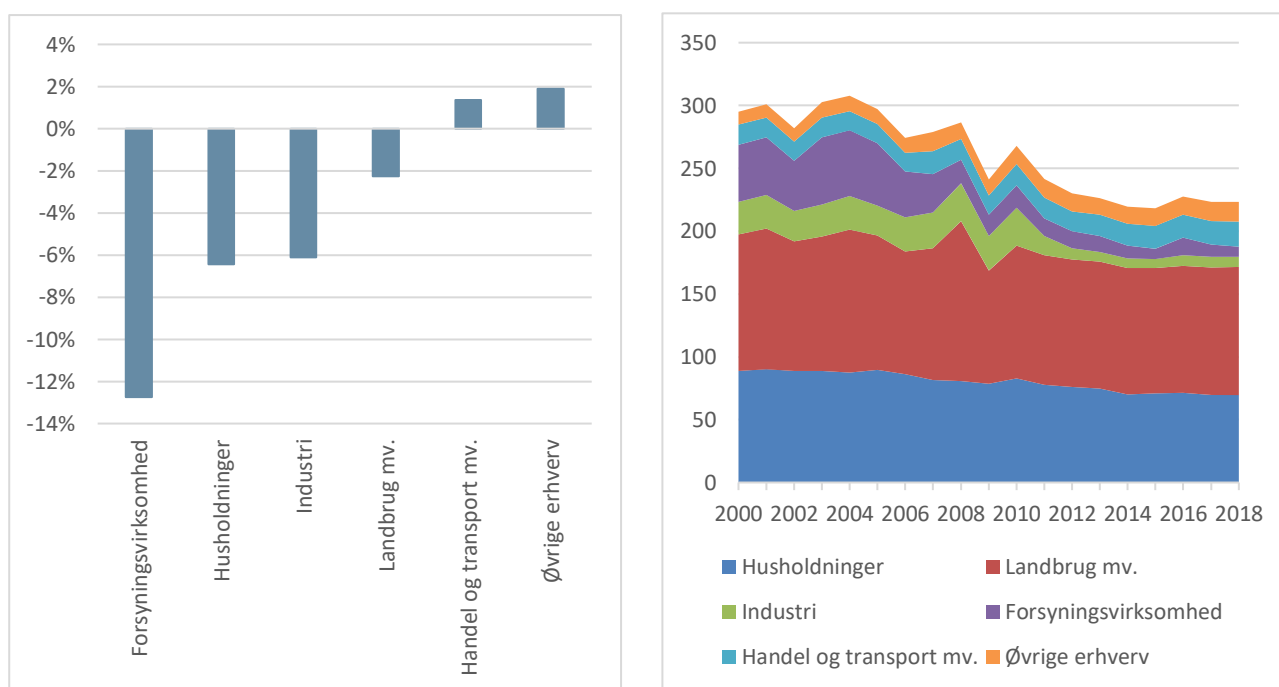
Det er vigtigt at pointere, at en stigende (faldende) udledningsintensitet ikke nødvendigvis er udtryk for, at brancherne er blevet mindre (mere) udledningseffektive til at producere et givet produkt. Det kan også blot være et udtryk for, at der inden for brancherne er sket et produktionsskift mod mere (mindre) udledningsintensive produkter. Dette er især relevant, når der betragtes et så detaljeret niveau som kommunerne. Her kan f.eks. lukning eller åbning af en meget udledningsintensiv virksomhed have en stor betydning for den generelle udledningsintensitet i en given branche og

kommune. Når det er sagt, er det naturligvis stadig positivt, hvis en branche er i stand til at have positiv økonomisk vækst uden øget udledning af drivhusgasser.

Det samlede fald i drivhusgasudledningen i Middelfart Kommune kan især tilskrives et fald i udledningen fra forsynings- og industribranchen samt husholdninger, jf. figur 2.18 (a). Alene står disse tre for, at udledningen af drivhusgasser er faldet med 25 pct. i Middelfart Kommune. Landbruget har ligeså bidraget til faldet, mens handel og transport mv. samt øvrige erhverv derimod ikke har bidraget til faldet.

Figur 2.18 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Middelfart Kommune, 2000-2018

Figur 2.18 (b): Udledningen af drivhusgasser i Middelfart Kommune fra 2000-2018 fordelt efter brancher (1.000 ton)



ANM.: FIGUR 2.18 (A) VISER, HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PROCENTPOINT) TIL FALDET I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER PÅ 24 PCT. I MIDDELFART KOMMUNE FRA 2000-2018. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

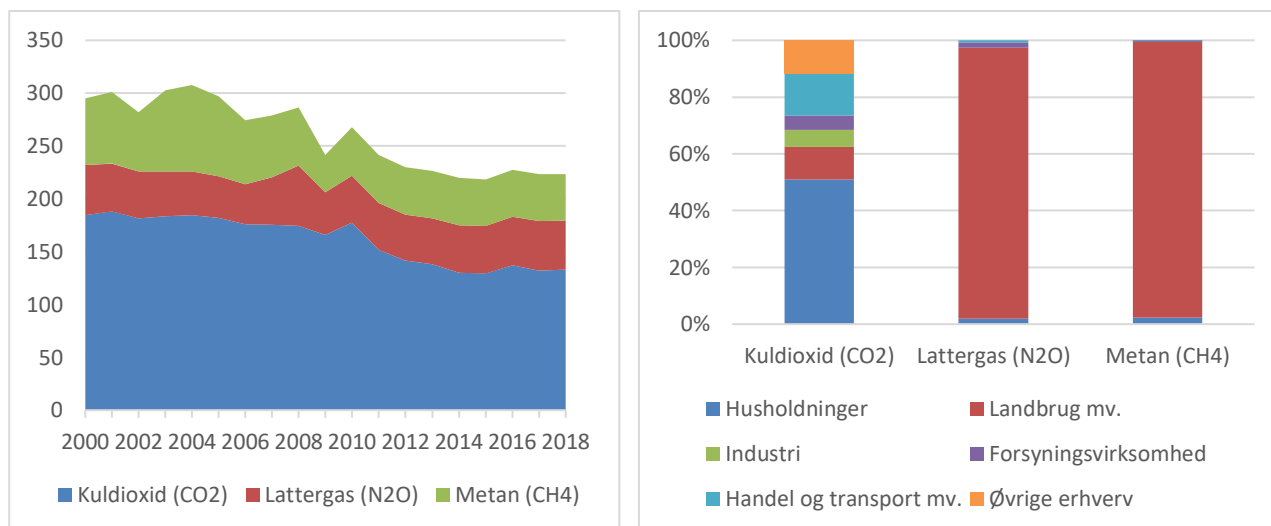
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Udledningen af CO₂ og metan er faldet med henholdsvis 28 pct. og 31 pct., mens udledningen af lattergas blot er faldet med 1 pct., jf. figur 2.19 (a). Selvom det procentvise fald har været størst for metanudledningen, har det absolutte fald været størst for udledningen af CO₂. Faldet i udledningen af CO₂ har derfor været den primære bidragsyder til det samlede fald i drivhusgasudledningen i Middelfart Kommune. CO₂-udledningen stod for 59 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Middelfart Kommune i 2018, mens udledningen af lattergas og metan stod for henholdsvis 21 og 20 pct. Husholdningernes direkte udledning stod for ca. halvdelen af den samlede CO₂-

udledningen i Middelfart Kommune i 2018, mens handel og transport mv. samt øvrige erhverv kommer på de efterfølgende pladser, jf. figur 2.19 (a). Udledningen fra lattergas og metan i 2018 kom derimod primært fra landbrugsdriften.

Figur 2.19 (a): Udviklingen i udledningen af drivhusgasser fordelt efter typer af gasser (CO₂-ækvivalenter) i Middelfart Kommune (1.000 ton)

Figur 2.19 (b): Udledning af drivhusgasser fordelt efter husholdninger og erhverv i Middelfart Kommune, 2018



ANM.: LATTERGAS (N₂O) OG METAN (CH₄) ER OMREGNET TIL CO₂-ÆKVIVALENTER. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Det store fald i drivhusgasudledningen inden for industri- og forsyningsbranchen i Middelfart Kommune har medført, at det primært er landbruget og husholdningerne, som står for den samlede drivhusgasudledning i Middelfart Kommune, jf. tabel 2.7. I 2018 stod landbruget og husholdningerne således for 77 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Middelfart Kommune i 2018.

Tabel 2.7: Udledningen af drivhusgasser i Middelfart Kommune

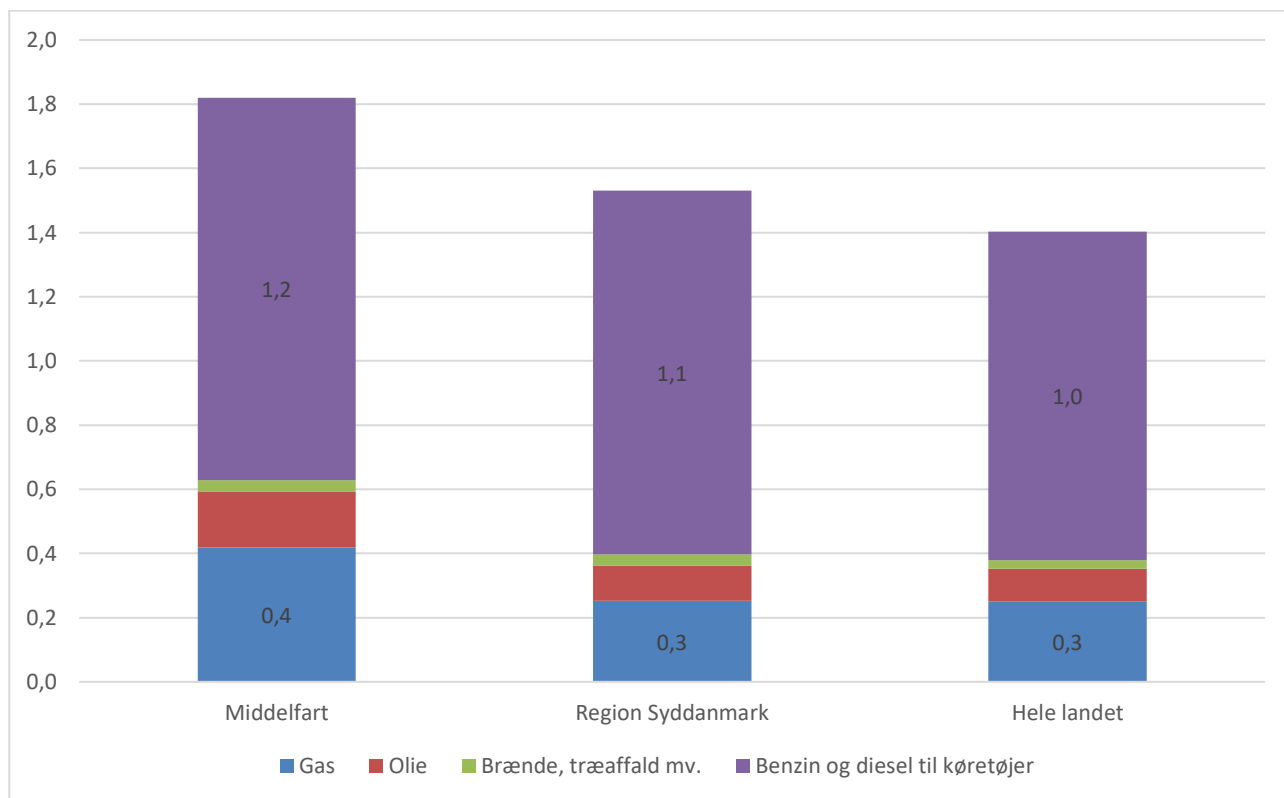
	Udledning i 2000 (1.000 ton)	Udledning i 2018 (1.000 ton)	Andel af udledning i 2000	Andel af udledning i 2018
Landbrug mv.	109	102	37%	46%
Industri	26	8	9%	4%
Forsyningsvirksomhed	45	8	15%	4%
Handel og transport mv.	16	20	5%	9%
Øvrige erhverv	10	16	3%	7%
Husholdninger	89	70	30%	31%
I alt	295	223	100%	100%

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Hvis man sammenligner husholdningernes drivhusgasudledning per person i Middelfart Kommune i forhold Region Syddanmark og hele landet, er den højere i Middelfart Kommune, jf. figur 2.20. En gennemsnitlig person fra Middelfart Kommune udledte således direkte 1,8 ton CO₂-ækvivalenter i 2018, hvilket er 18 pct. højere end gennemsnittet i Region Syddanmark samt 29 pct. højere end landsgennemsnittet.

Figur 2.20: Husholdningens direkte udledning per person i Middelfart Kommune fordelt efter kilder i 2018 (ton)

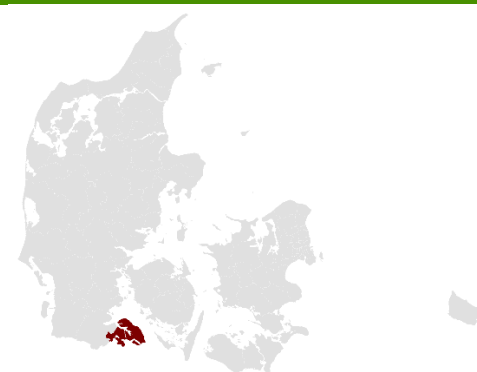


ANM: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DEN BETRAGTES CO₂-NEUTRAL.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT).

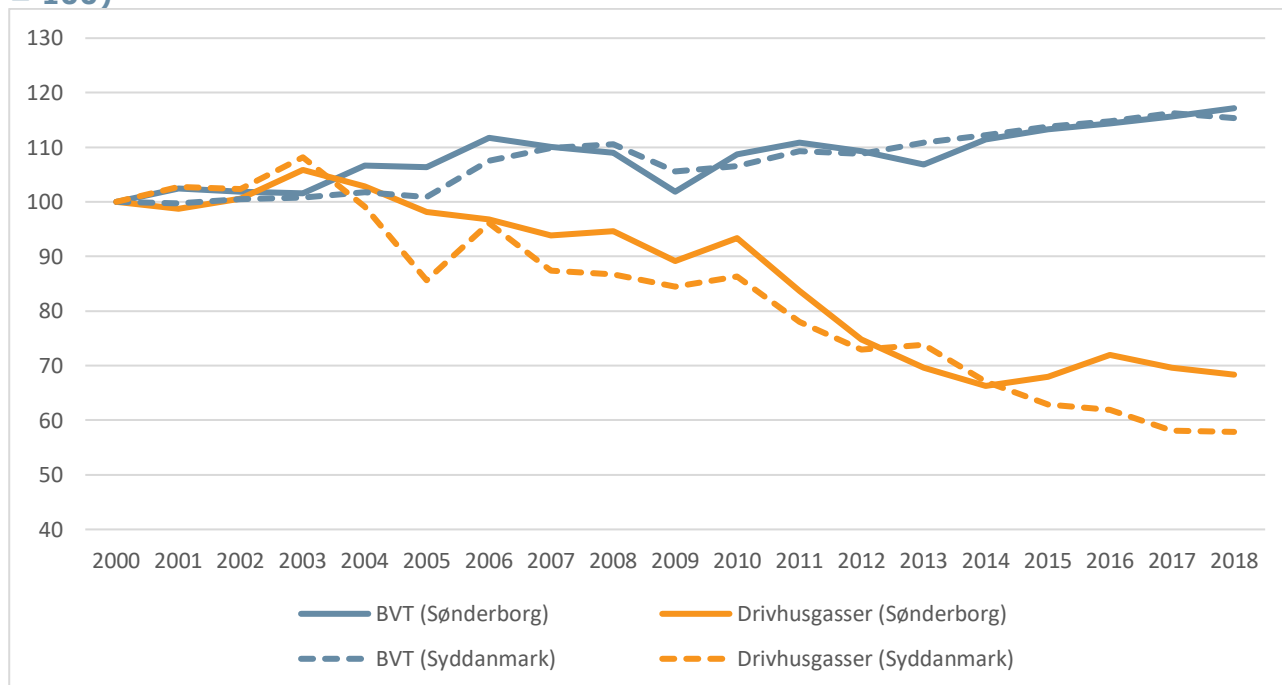
Udledningen fra afbrænding af både gas og olie er højere per person i Middelfart Kommune i forhold til gennemsnittet i Region Syddanmark samt på landsplan. Derudover er udledningen fra afbrænding af benzin og diesel i forbindelse med personlig transport højere i forhold til landsgennemsnittet. Ligesom i Assens Kommune er der en relativt stor udpendling fra Middelfart Kommune (i 2018 udpendlede knap 23 pct. af befolkningen i Middelfart Kommune til en anden kommune i forbindelse med arbejde, jf. faktaboks 2.4). Dette er en medvirkende årsag til den relativt høje udledning fra afbrænding af benzin og diesel til køretøjer per person i Middelfart Kommune.

2.4 Sønderborg Kommune

Faktaboks 2.5: Sønderborg Kommune	Nøgletal i 2018
	Areal: 497 km ²
	Befolkning: 74.650
	Arbejdsstyrke: 35.519
	Beskæftigelse efter bopæl: 34.537
	Arbejdsløshed: 2,8 pct.
	Indpendling: 4.854
	Udpendling: 5.747
	Bruttoværditilvækst (årets priser): 21.830 mio. kr.
Udledning af drivhusgasser: 402 kiloton CO ₂ -ækv.	

Den procentvise økonomiske vækst i Sønderborg Kommune svarer nogenlunde til den procentvise økonomiske vækst i Region Syddanmark fra 2000-2018, jf. figur 2.21. I Sønderborg Kommune er bruttoværditilvæksten således vokset med 17 pct. siden 2000.

Figur 2.21: BVT og udledning af drivhusgasser i Sønderborg Kommune, indeks (2000 = 100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSER FOR INFLATION). EFTER AFTALE MED DANMARKS STATISTIK ER DER FORETAGET EN MANUEL KORREKTION AF DEN IKKE-ENERGIRELATEREDE METANUDLEDNING I 2004 FRA INDUSTRIBRANCHEN PÅ GRUND AF FEJL I DATA. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Udledningen af drivhusgasser er faldet med 32 pct. i Sønderborg Kommune sammenlignet med 42 pct. i Region Syddanmark, jf. figur 2.21. Faldet i drivhusgasudledningen var nogenlunde den samme i 2014 i Sønderborg Kommune og Region Syddanmark, men derefter har udledningen været svagt stigende i Sønderborg Kommune, mens den har været faldende i Region Syddanmark.

Tabel 2.8: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet i Sønderborg Kommune fra 2000-2018

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Landbrug mv.	-42%	-7%	61%
Industri	44%	-1%	-31%
Forsyningsvirksomhed	-11%	-87%	-85%
Handel og transport mv.	-7%	-6%	2%
Øvrige erhverv	11%	47%	32%
Husholdninger		-29%	

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Hvis udviklingen betragtes på brancheniveau, er det både industri- og forsyningsbranchen, som har oplevet en afkobling mellem den økonomiske aktivitet og drivhusgasudledningen i Sønderborg Kommune. For industrien har bruttoværditilvæksten været stigende samtidig med en svagt faldende drivhusgasudledning. For forsyningsbranchen har bruttoværditilvæksten været faldende, men til gengæld er drivhusgasudledningen faldet væsentlig mere. For landbruget samt handel og transport mv. har drivhusgasudledningen været faldende, men fordi bruttoværditilvæksten er faldet endnu mere³, har udledningsintensiteten været stigende. For øvrige erhverv har der været en positiv økonomisk vækst, men da drivhusgasudledningen er steget endnu mere, har udledningsintensiteten været stigende.

Det er vigtigt at pointere, at en stigende (faldende) udledningsintensitet ikke nødvendigvis er udtryk for, at brancherne er blevet mindre (mere) udledningseffektive til at producere et givet produkt. Det kan også blot være et udtryk for, at der inden for brancherne er sket et produktionsskift mod mere (mindre) udledningsintensive produkter. Dette er især relevant, når der betragtes et så detaljeret niveau som kommunerne. Her kan f.eks. lukning eller åbning af en meget udledningsintensiv virksomhed have en stor betydning for den generelle udledningsintensitet i en given branche og

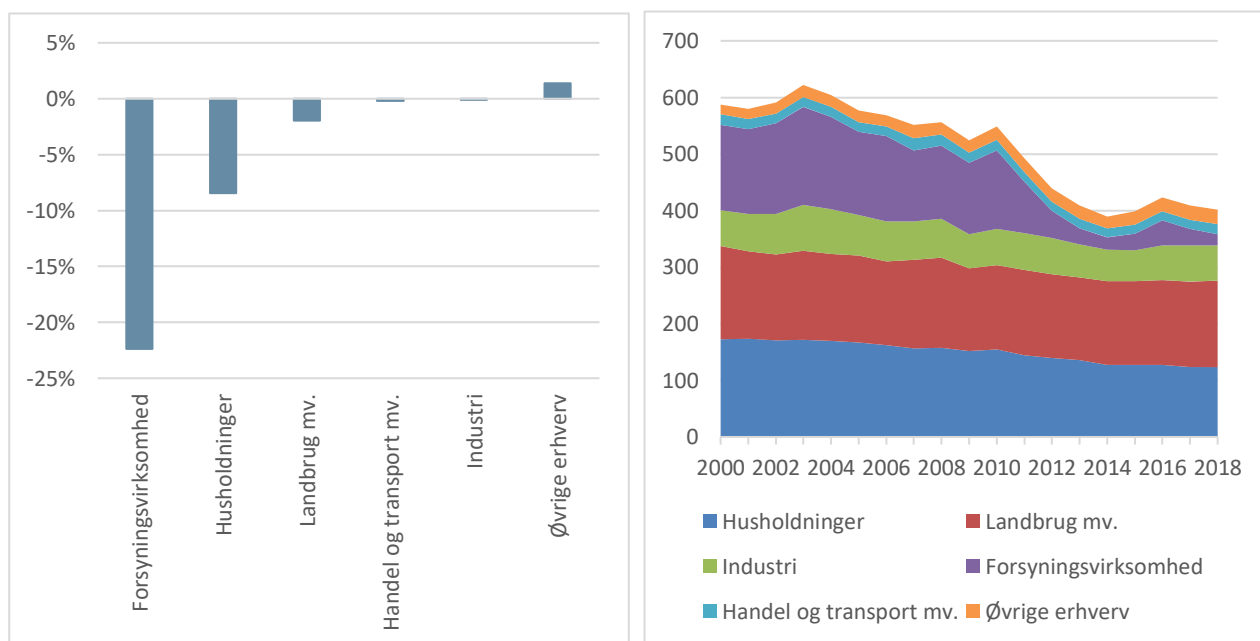
³ Grunden til, at handel og transport mv. kan have en stigende udledningsintensitet, til trods for at det procentvise fald har været større i bruttoværditilvæksten i forhold til drivhusgasudledningen, skyldes, at det *absolutte* fald har været størst i drivhusgasudledningen.

kommune. Når det er sagt, er det naturligvis stadig positivt, hvis en branche er i stand til at have positiv økonomisk vækst uden øget udledning af drivhusgasser.

Hvis det samlede fald i drivhusgasudledningen betragtes, er det – ligesom på regionalt og landsniveau – primært forsyningsbranchen, som har bidraget til det samlede fald i drivhusgasudledningen i Sønderborg Kommune, jf. figur 2.22. Faldet i forsyningsbranchen i Sønderborg Kommune kan tilskrives en omstilling fra fossile brændsler til vedvarende energikilder. Derudover har husholdningerne samt landbruget ligeså bidraget til den faldende udledning i Sønderborg Kommune. Udledningen af drivhusgasser i handel og transport mv. samt industribranchen har stort set været uændret, mens udledningen har været svagt stigende blandt de øvrige erhverv.

Figur 2.22 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Sønderborg Kommune, 2000-2018

Figur 2.22 (b): Udledningen af drivhusgasser i Sønderborg Kommune fra 2000-2018 fordelt efter brancher (1.000 ton)



ANM.: FIGUR 2.22 (A) VISER, HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PROCENTPOINT) TIL FALDET I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER PÅ 32 PCT. I SØNDERBORG KOMMUNE FRA 2000-2018. EFTER AFTALE MED DANMARKS STATISTIK ER DER FORETAGET EN MANUEL KORREKTION AF DEN IKKE-ENERGIRELATEREDE METANUDLEDNING FRA INDUSTRIBRANCHEN I 2004 PÅ GRUND AF FEJL I DATA. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

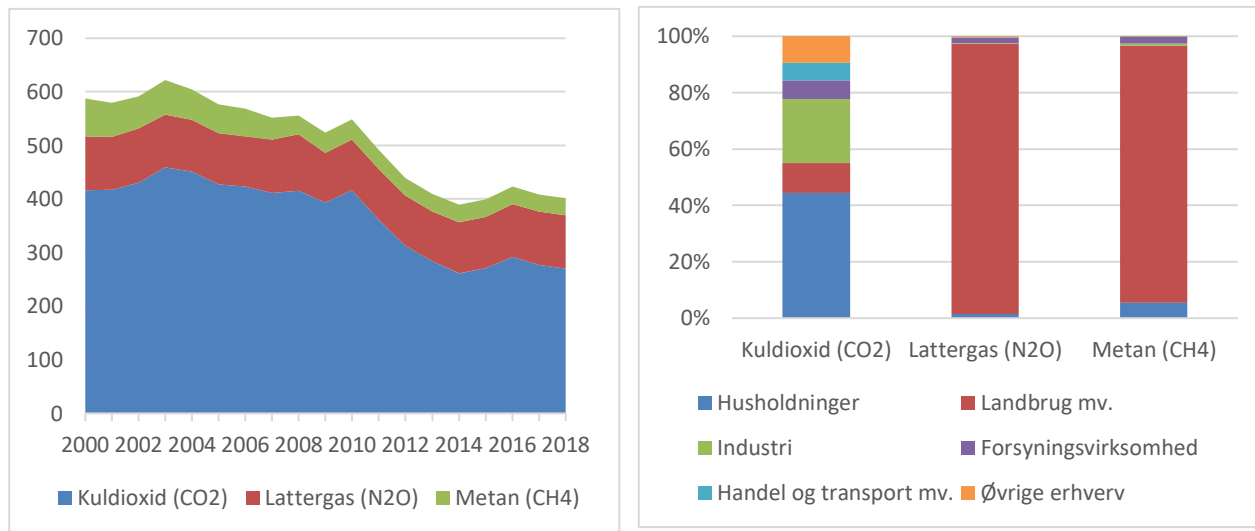
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Fordelt på de forskellige drivhusgasser, er CO₂- og metanudledningen faldet med henholdsvis 35 pct. og 55 pct. i Sønderborg Kommune, mens udledningen af lattergas har været uændret, jf. figur 2.23 (a). Det er primært forsyningsbranchen, som har bidraget til faldet i udledningen af både CO₂ og metan.

I 2018 var lattergas- og metanudledningen primært fra landbrugsdriften, mens CO₂-udledningen primært kom fra husholdningerne efterfulgt af industribranchen og landbruget, jf. figur 2.23 (b).

Figur 2.23 (a): Udviklingen i udledningen af drivhusgasser fordelt efter typer af gasser (CO₂-ækvivalenter) i Sønderborg Kommune (1.000 ton)

Figur 2.23 (b): Udledning af drivhusgasser fordelt efter husholdninger og erhverv i Sønderborg Kommune, 2018



ANM.: LATTERGAS (N₂O) OG METAN (CH₄) ER OMRÆGNET TIL CO₂-ÆKVIVALENTER. EFTER AFTALE MED DANMARKS STATISTIK ER DER FORETAGET EN MANUEL KORREKTION AF DEN IKKE-ENERGIRELATEREDE METANUDLEDNING I 2004 FRA INDUSTRIBRANCHEN PÅ GRUND AF FEJL I DATA. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

I 2018 var det primært landbruget samt husholdningerne, der stod for størstedelen af drivhusgasudledningen i Sønderborg Kommune, jf. tabel 2.9. Landbruget og husholdningerne stod således for knap 70 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Sønderborg Kommune.

Tabel 2.9: Udledningen af drivhusgasser i Sønderborg Kommune

	Udledning i 2000 (1.000 ton)	Udledning i 2018 (1.000 ton)	Andel af udledning i 2000	Andel af udledning i 2018
Landbrug mv.	165	153	28%	38%
Industri	63	62	11%	15%
Forsyningsvirksomhed	151	20	26%	5%
Handel og transport mv.	18	17	3%	4%
Øvrige erhverv	18	26	3%	6%
Husholdninger	173	123	29%	31%
I alt	588	402	100%	100%

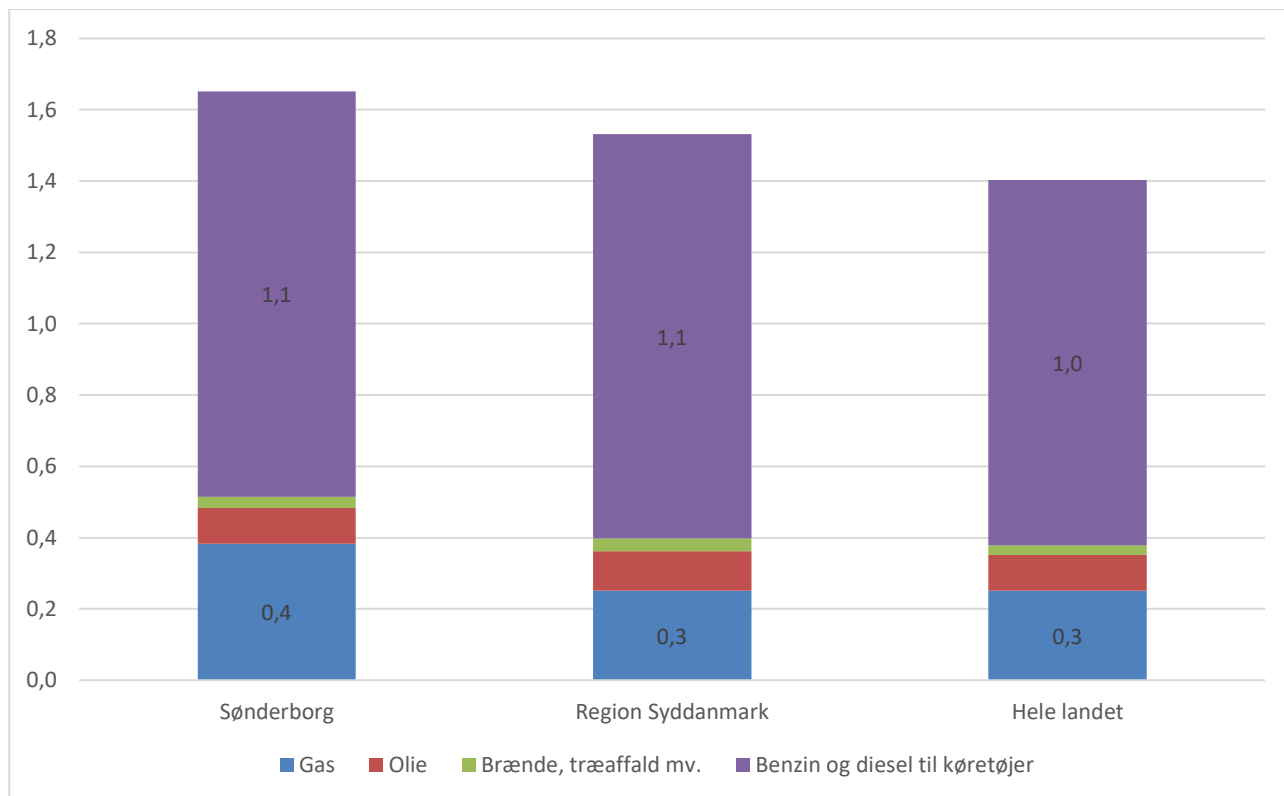
ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Industrien stod for 15 pct., mens de resterende erhverv stod for resten af udledningen. Den samlede drivhusgasudledning var 402 kiloton CO₂-ækvivalenter i 2018, hvilket svarer til henholdsvis knap 4 og 1 pct. af den samlede drivhusgasudledning i henholdsvis Region Syddanmark og hele landet.

Som nævnt står husholdningerne for en relativt stor andel af den samlede drivhusgasudledning i Sønderborg Kommune. Hvis man sammenligner husholdningerne direkte udledning per person i Sønderborg Kommune med gennemsnittet regionalt og på landsniveau, var den i 2018 relativt høj i Sønderborg Kommune, jf. figur 2.24.

Figur 2.24: Husholdningens direkte udledning per person i Sønderborg Kommune fordelt efter kilder i 2018 (ton)

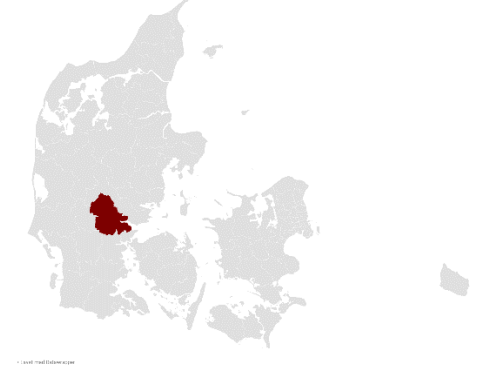


ANM: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DEN BETRAGTES CO₂-NEUTRAL.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT).

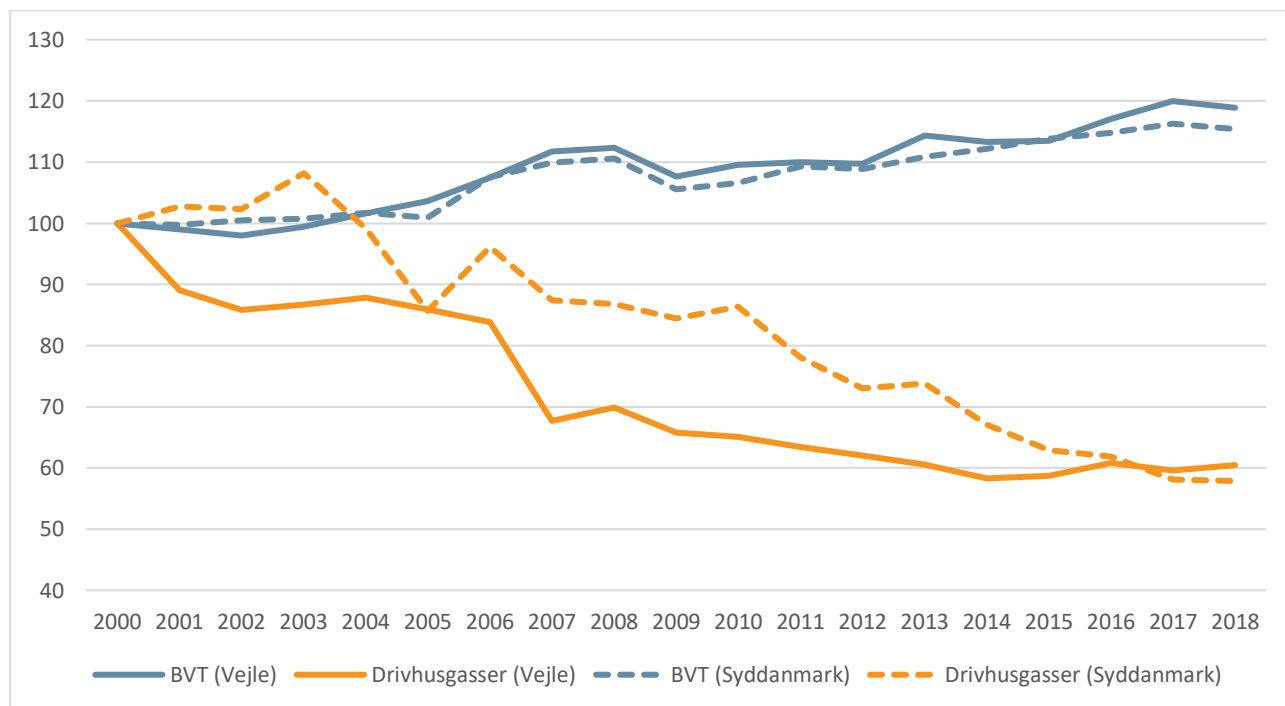
Årsagen skal primært findes i, at husholdningernes udledning fra afbrænding af gas per person i 2018 var højere i Sønderborg Kommune. Dette skyldes, at der i Sønderborg Kommune bruges naturgas til individuel opvarmning. Husholdningernes direkte udledning per person fra de andre kilder (f.eks. afbrænding af olie mv.) er på et niveau nogenlunde svarende til gennemsnittet i Region Syddanmark og hele landet.

2.5 Vejle Kommune

Faktaboks 2.6: Vejle Kommune	Nøgletal i 2018
	<p>Areal: 1.058 km² Befolkning: 114.140 Arbejdsstyrke: 60.245 Beskæftigelse efter bopæl: 58.491 Arbejdsløshed: 2,9 pct. Indpendling: 21.006 Udpendling: 23.729 Bruttoværditilvækst (årets priser): 32.306 mio. kr. Udledning af drivhusgasser: 647 kiloton CO₂-ækv.</p>

I Vejle Kommune har den procentvise økonomiske vækst været større end den økonomiske vækst i Region Syddanmark, jf. figur 2.25. Det er især de seneste år, at den økonomiske vækst har været større i Vejle Kommune i forhold til det samlede Region Syddanmark.

Figur 2.25: BVT og udledning af drivhusgasser i Vejle Kommune, indeks (2000 = 100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSSET FOR INFLATION). SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEE2019 (CRT) OG DATA2Go.

Udledningen af drivhusgasser er faldet med 40 pct. i Vejle Kommune, hvilket er nogenlunde det samme som i hele Region Syddanmark. Forløbet har dog været noget anderledes i Vejle Kommune i forhold til i Region Syddanmark. I Vejle Kommune har der indtil 2014 været et kraftigt fald i drivhusgasudledningen, hvorefter udledningen har været svagt stigende. Dette er i modsætning til Region Syddanmark, hvor der i større grad har været et fald de seneste år.

Tabel 2.10: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet i Vejle Kommune fra 2000-2018

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Landbrug mv.	-29%	-13%	23%
Industri	-7%	-83%	-82%
Forsyningsvirksomhed	73%	-58%	-76%
Handel og transport mv.	14%	-63%	-67%
Øvrige erhverv	30%	-34%	-49%
Husholdninger		-19%	

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Hvis udviklingen betragtes på brancheniveau, har alle brancherne på nær landbruget oplevet en afkobling mellem den økonomiske vækst og drivhusgasudledningen, jf. tabel 2.10. Dette er en imponerende udvikling i forhold til de andre kommuner, hvor det har været 2-3 brancher, som har haft en afkobling. For brancherne forsyningsvirksomhed, handel og transport mv. samt øvrige erhverv har afkoblingen endda været absolut, da der har været en positiv økonomisk vækst samtidig med en faldende udledning af drivhusgasser. Den eneste branche, som ikke har haft en faldende udledningsintensitet (afkobling) er landbruget. Der har været et fald i drivhusgasudledningen, men faldet i bruttoværditilvæksten har været endnu større.

Det er vigtigt at pointere, at en stigende (faldende) udledningsintensitet ikke nødvendigvis er udtryk for, at brancherne er blevet mindre (mere) udledningseffektive til at producere et givet produkt. Det kan også blot være et udtryk for, at der inden for brancherne er sket et produktionsskift mod mere (mindre) udledningsintensive produkter. Dette er især relevant, når der betragtes et så detaljeret niveau som kommunerne. Her kan f.eks. lukning eller åbning af en meget udledningsintensiv virksomhed have en stor betydning for den generelle udledningsintensitet i en given branche og kommune. Når det er sagt, er det naturligvis stadig positivt, hvis en branche er i stand til at have positiv økonomisk vækst uden øget udledning af drivhusgasser.

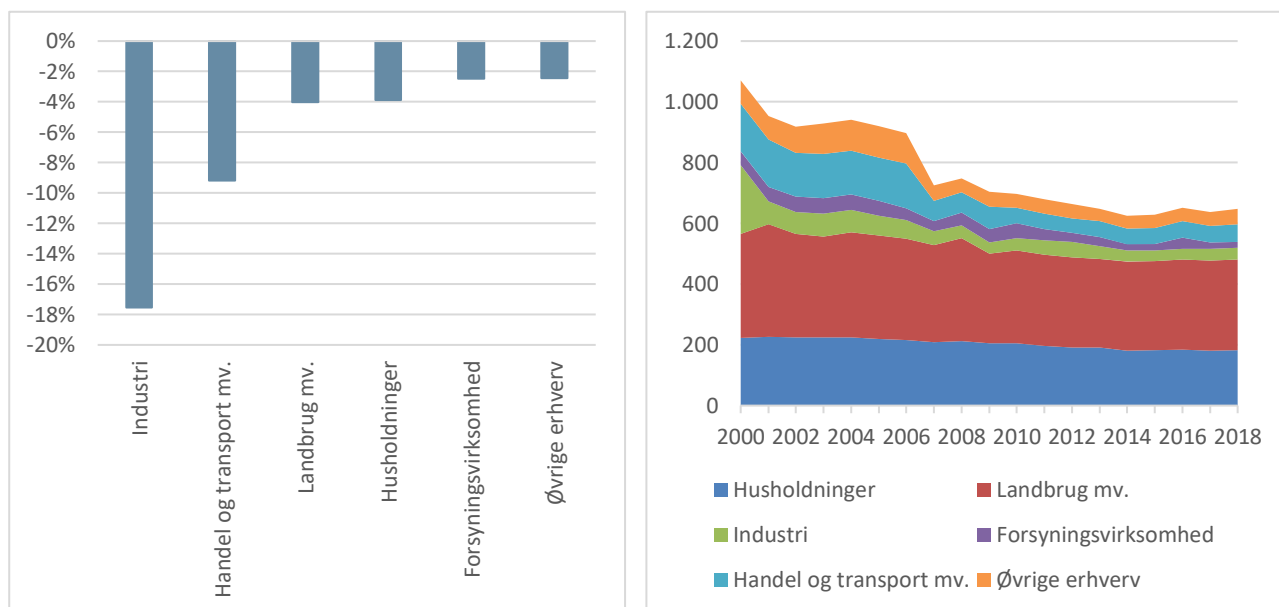
I modsætning til de andre kommuner er det ikke forsyningsbranchen, som har været den primære drivkraft bag faldet i drivhusgasudledningen i Vejle Kommune, jf. figur

2.26 (a). I Vejle Kommune er det primært industrierhvervet samt erhvervet handel og transport mv., som har bidraget til faldet i drivhusgasudledningen. Disse to brancher er alene ansvarlig for, at udledningen af drivhusgasser er faldet med 27 pct. i Vejle Kommune.

Som nævnt før har drivhusgasudledningen været faldende i alle de betragtede brancher samt hos husholdninger, hvorfor de altså alle har bidraget til det samlede fald i drivhusgasudledningen i Vejle Kommune, jf. figur 2.26 (a). Vejle Kommune må derfor siges at være en interessant case, da de har været i stand til at reducere deres drivhusgasudledning på samme niveau som Region Syddanmark, men uden det skyldes en stor reduktion inden for deres forsyningsbranche. Samtidig har de været i stand til opnå en økonomisk vækst, som har været større end den generelle økonomiske vækst i Region Syddanmark. Vejle Kommune er altså et eksempel på, at det er muligt at reducere drivhusgasudledningen på tværs af *alle* brancherne uden at gå på kompromis med den samlede økonomiske vækst.

Figur 2.26 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Vejle Kommune, 2000-2018

Figur 2.26 (b): Udledningen af drivhusgasser i Vejle Kommune fra 2000-2018 fordelt efter brancher (1.000 ton)



ANM.: FIGUR 2.26 (A) VISER HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PROCENTPOINT) TIL FALDET I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER PÅ 40 PCT. I VEJLE KOMMUNE FRA 2000-2018. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

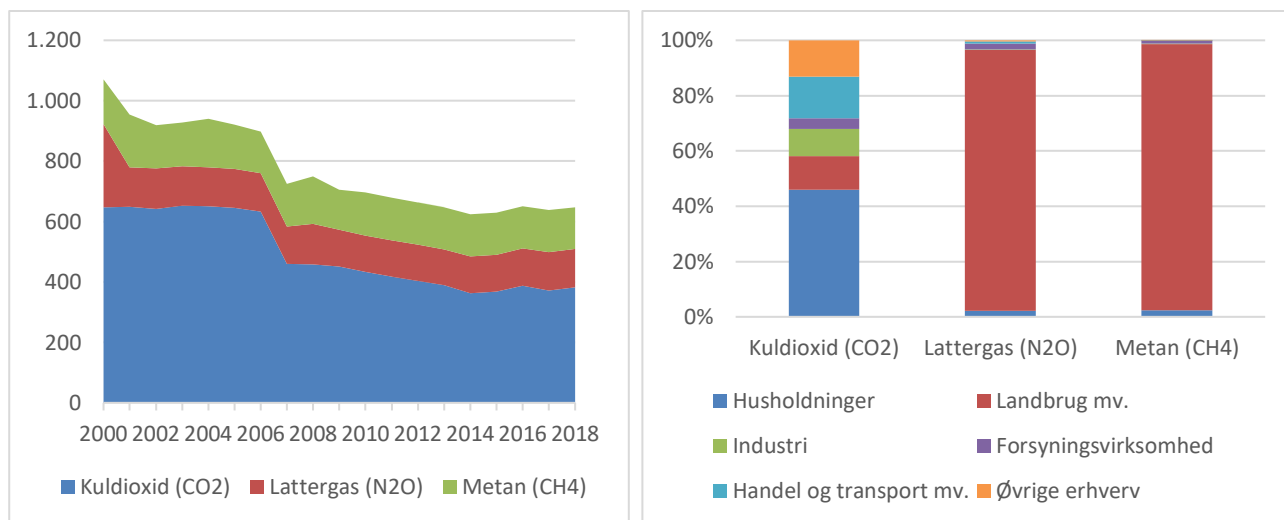
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Fordelt på de forskellige drivhusgasser har der været et fald i udledningen i alle tre drivhusgasser i Vejle Kommune, jf. figur 2.27 (a). Udledningen af CO₂, lattergas og

metan er således faldet med henholdsvis 41, 54 og 7 pct. Faldet i lattergasudledning kan primært tilskrives et fald i lattergasudledningen i industribranchen, mens både handel og transport mv. samt industribranchen i høj grad er ansvarlig for reduktionen i CO₂-udledningen.

Figur 2.27 (a): Udviklingen i udledningen af drivhusgasser fordelt efter typer af gasser (CO₂-ækvivalenter) i Vejle Kommune (1.000 ton)

Figur 2.27 (b): Udledning af drivhusgasser fordelt efter husholdninger og erhverv i Vejle Kommune, 2018



ANM.: LATTEGAS (N₂O) OG METAN (CH₄) ER OMREGNET TIL CO₂-ÆKVIVALENTER. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2Go.

Lattergas- og metanudledningen var i 2018 i Vejle Kommune primært fra landbrugsdriften, jf. figur 2.27 (b). For CO₂-udledningen stod husholdningerne for den største andel efterfulgt af handel og transport mv. samt landbruget.

Tabel 2.11: Udledningen af drivhusgasser i Vejle Kommune

	Udledning i 2000 (1.000 ton)	Udledning i 2018 (1.000 ton)	Andel af ud- ledning i 2000	Andel af ud- ledning i 2018
Landbrug mv.	343	300	32%	46%
Industri	226	38	21%	6%
Forsyningsvirksomhed	45	19	4%	3%
Handel og transport mv.	157	58	15%	9%
Øvrige erhverv	77	51	7%	8%
Husholdninger	223	182	21%	28%
I alt	1071	647	100%	100%

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

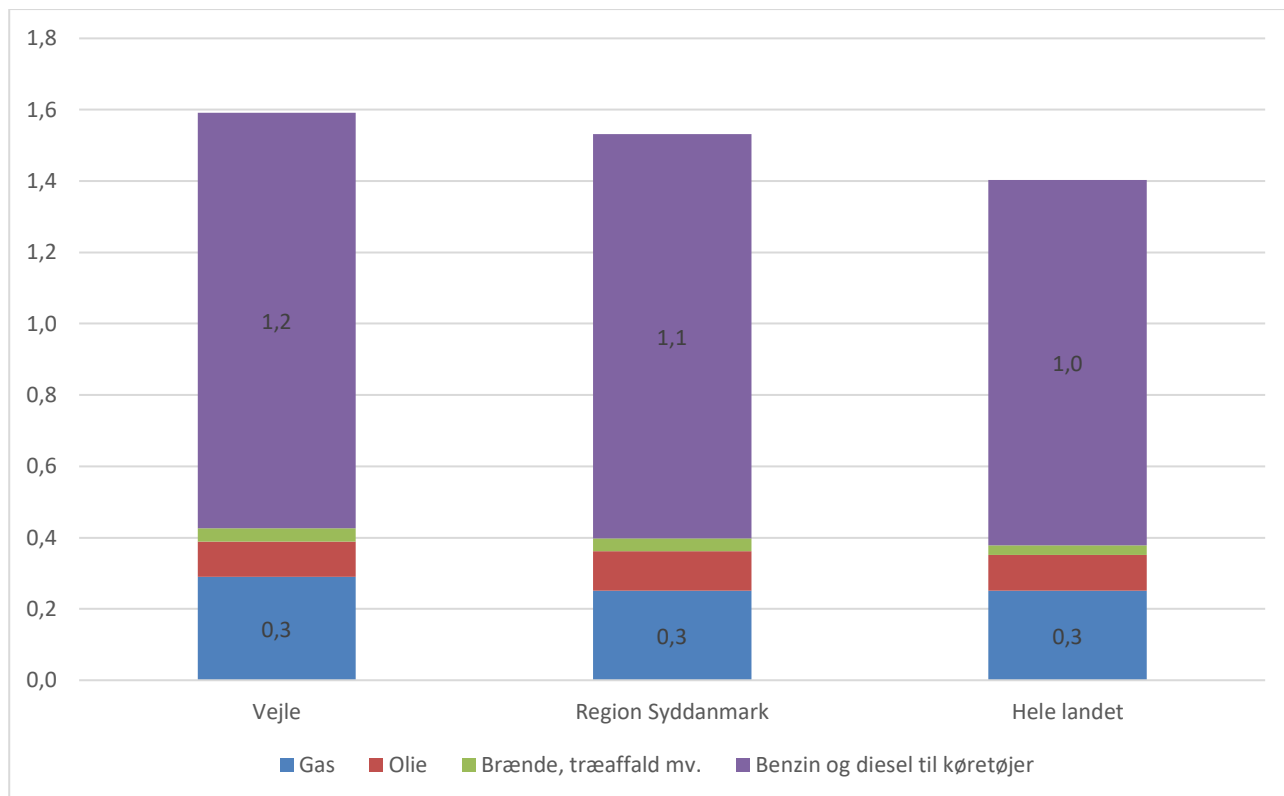
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Den branchevise udvikling i drivhusgasudledningen har ændret på, hvilke brancher der i 2018 var ansvarlige for drivhusgasudledningen i Vejle Kommune, jf. tabel 2.11. I 2018 stod landbruget for 46 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Vejle Kommune. Husholdningerne var ansvarlige for 28 pct. af udledningen, mens de resterende erhverv var ansvarlige for den resterende udledning.

Ligesom i de andre kommuner er husholdningerne ansvarlige for en stor del af den udledning, som finder sted i Vejle Kommune. Derfor er det interessant at sammenligne husholdningernes direkte udledning per person med gennemsnittet i Region Syddanmark og hele landet.

En gennemsnitlig person fra Vejle Kommune udledte i 2018 knap 0,1 ton mere end en gennemsnitlig person fra Region Syddanmark samt knap 0,2 ton mere end en gennemsnitlig person fra hele landet, jf. figur 2.28.

Figur 2.28: Husholdningens direkte udledning per person i Vejle Kommune fordelt efter kilder i 2018 (ton)



ANM: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DEN BETRAGTES CO₂-NEUTRAL.

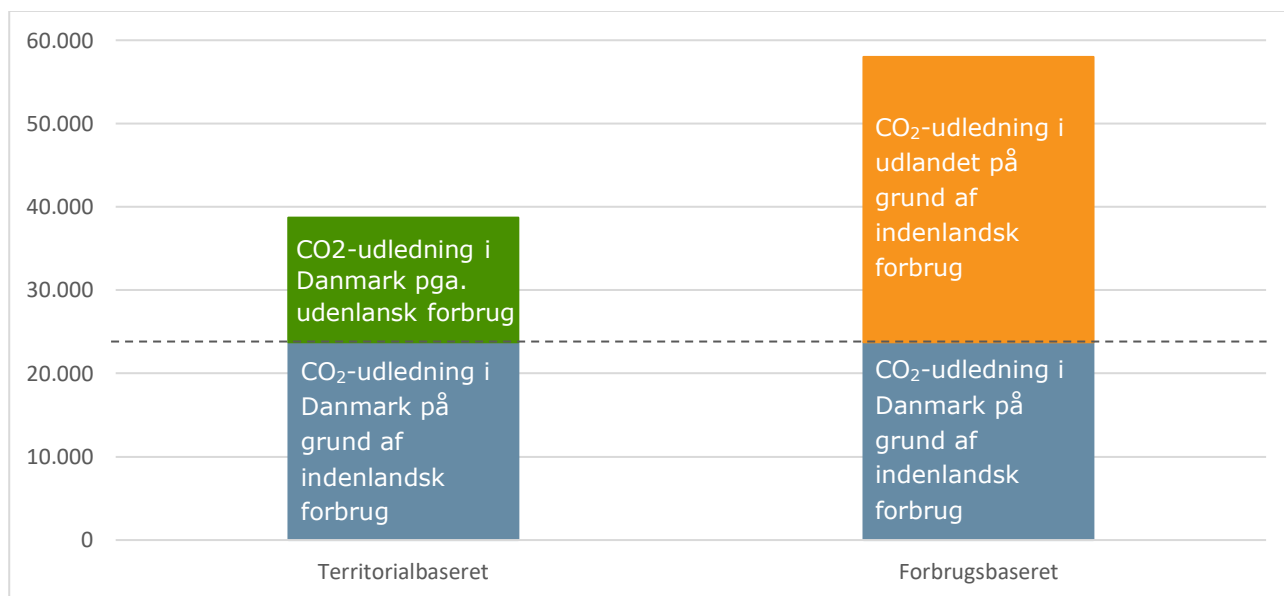
KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT).

Den højere udledning fra husholdningerne per person kan tilskrives en højere udledning fra afbrænding af gas til individuel opvarmning samt af afbrænding af benzin og diesel til personlig kørsel i forhold til gennemsnittet i Region Syddanmark og hele landet.

3 Forbrugsbaseret opgørelse af udledningen

Den forbrugsbaserede opgørelse (også kaldt for *CO₂-aftryk*) er et supplement til den territorialbaserede opgørelse. I stedet for, at udledningen allokeres på basis af, hvor udledningen finder sted, allokeres udledningen i stedet til slutbrugeren af varer og tjenesteydelsen. Dvs., der for Danmark vil inkluderes udledningen, som direkte eller indirekte kan henføres til produktionen af de varer og tjenesteydelser, som importeres. Den direkte og indirekte udledning, som kan henføres til produktionen af de varer og tjenesteydelser, som eksporteres vil til gengæld trækkes fra. Den forbrugsbaserede opgørelse er mere kompliceret at beregne i forhold til den territorialbaserede opgørelse, da den kræver detaljeret data omkring udledningen på tværs af brancher og lande samt data om internationale handelsstrømme. Derfor er den forbrugsbaserede opgørelse også behæftet med væsentlig større usikkerhed. Derudover offentliggøres data for beregningen af den forbrugsbaserede opgørelse altid med nogle års forsinkelser, hvorfor det kun har været muligt at beregne den forbrugsbaserede opgørelse til og med 2014 (jf. faktaboks 3.1 for en nærmere beskrivelse for beregningen af den kommunale forbrugsbaserede opgørelse).

Figur 3.1: Territorial- og forbrugsbaseret CO₂-udledning i Danmark i 2014 (1.000 ton)



ANM.: OPGØRELSEN INKLUDERER KUN UDLEDNING AF CO₂ (KULDIOXID). SE F.EKS. LUND, J. F. ET AL. (2019) OG HJARSBECH (2019) FOR NATIONALE FORBRUGSBASEREDE BEREGNINGER, SOM INKLUDERER ANDRE DRIVHUSGASSER. JF. FAKTABOKS 3.1 FOR EN NÆRMERE BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD.

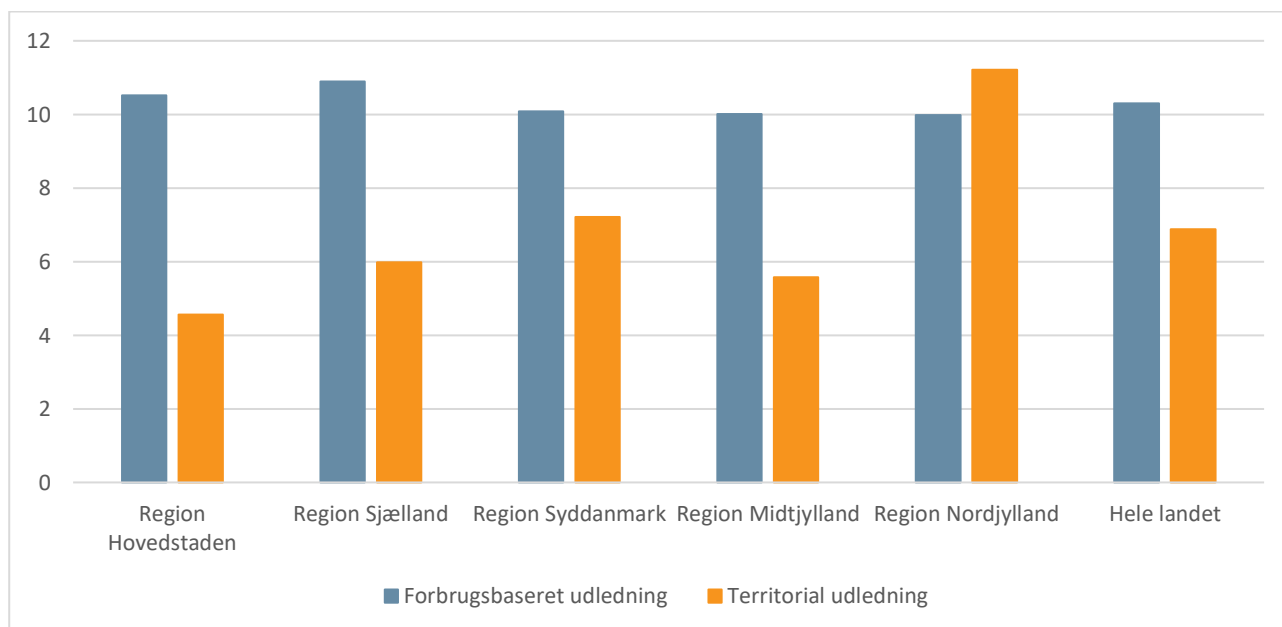
En fordel ved den forbrugsbaserede opgørelse er, at udledningen tildeles dem, som er ansvarlige for udledningen. Dvs., at ved den forbrugsbaserede opgørelse kan et land ikke "pynte" på sit regnskab ved f.eks. at rykke dens udledningsintensive

virksomheder til udlandet og i stedet importere de tilsvarende varer. Det gør det muligt at sammenligne landenes reelle klimaaftryk.

Hvis man betragter Danmark, er Danmarks CO₂-aftryk væsentligt højere end den territoriale CO₂-udledning, jf. figur 3.1. Dette er ikke overraskende, da det er en generel tendens i mange vestlige lande. I 2014 var den samlede CO₂-udledning i Danmark 39 mio. ton, hvoraf forbruget i Danmark gav anledning til 24 mio. ton af denne CO₂-udledning (blå boks i figur 3.1), mens resten af udledningen skyldes produktion af varer og tjenesteydelser, som blev eksporteret til udlandet (grøn boks i figur 3.1). Hvis der i stedet betragtes den forbrugsbaserede opgørelse, medførte vores samlede forbrug til en CO₂-udledning på 24 mio. ton i Danmark (blå boks i figur 3.1) samt på 34 mio. ton i udlandet (orange boks i figur 3.1). Vores samlede CO₂-aftryk var således 58 mio. ton i 2014. Dvs. 19 mio. ton højere end den territorialbaserede opgørelse. Vores CO₂-aftryk var altså ca. 50 pct. højere end vores territoriale CO₂-udledning i 2014.

CO₂-aftryk i regionerne og kommunerne

Figur 3.2: Forbrugsbaseret og territoriale CO₂-udledning per person i 2014 fordelt efter regioner (ton)



ANM.: JF. ANMÆRKNING TIL FIGUR 3.1.

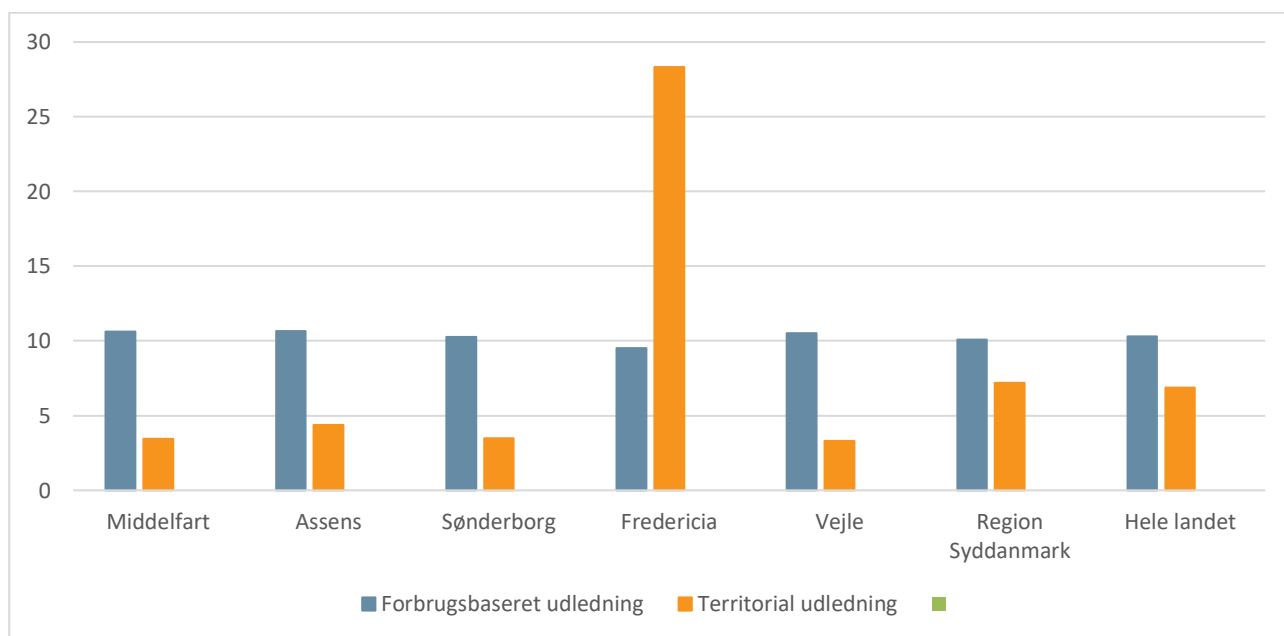
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD.

Den øgede sammenlignelighedsgrad ved den forbrugsbaserede opgørelse i forhold til den territoriale opgørelse er også især relevant ved regionale og kommunale sammenligninger. Som beskrevet i afsnit 2 har erhvervsstrukturen en stor betydning for den kommunale territoriale udledning. Dette gør det til en vis grad besværligt at

sammenligne kommunerne. En høj kommunal territorial udledning er ikke nødvendigvis et udtryk for, at virksomhederne eller befolkningen ikke er klimabevidste, men ganske enkelt kan skyldes det simple faktum, at der f.eks. ligger et kulfyret kraftvarmeværk eller anden udledningsintensiv virksomhed i den pågældende kommune. Dette er ikke tilfældet med den forbrugsbaserede opgørelse, da opgørelsen er uafhængig af de typer økonomiske aktiviteter, en kommune tilfældigvis har.

Hvis man sammenligner den forbrugsbaserede opgørelse på tværs af regionerne, så er forskellene heller ikke så store i forhold til en sammenligning af den territoriale opgørelse, jf. figur 3.2. Den forbrugsbaserede opgørelse per person skal tolkes som, hvor meget CO₂-udledning en gennemsnitlig person er ansvarlig for via personens samlede forbrug. F.eks. havde Region Hovedstaden i 2014 den laveste territoriale CO₂-udledning per person, men til gengæld den næsthøjeste forbrugsbaserede CO₂-udledning per person blandt regionerne. Omvendt havde Region Nordjylland den højeste territoriale CO₂-udledning per person i 2014, men til gengæld den laveste forbrugsbaserede CO₂-udledning per person. Desuden var Region Nordjylland den eneste blandt regionerne, hvor den territoriale opgørelse var højere end den forbrugsbaserede opgørelse i 2014.

Figur 3.3: Forbrugsbaseret CO₂-udledning per person ift. territorial CO₂-udledning per person i 2014 (ton)



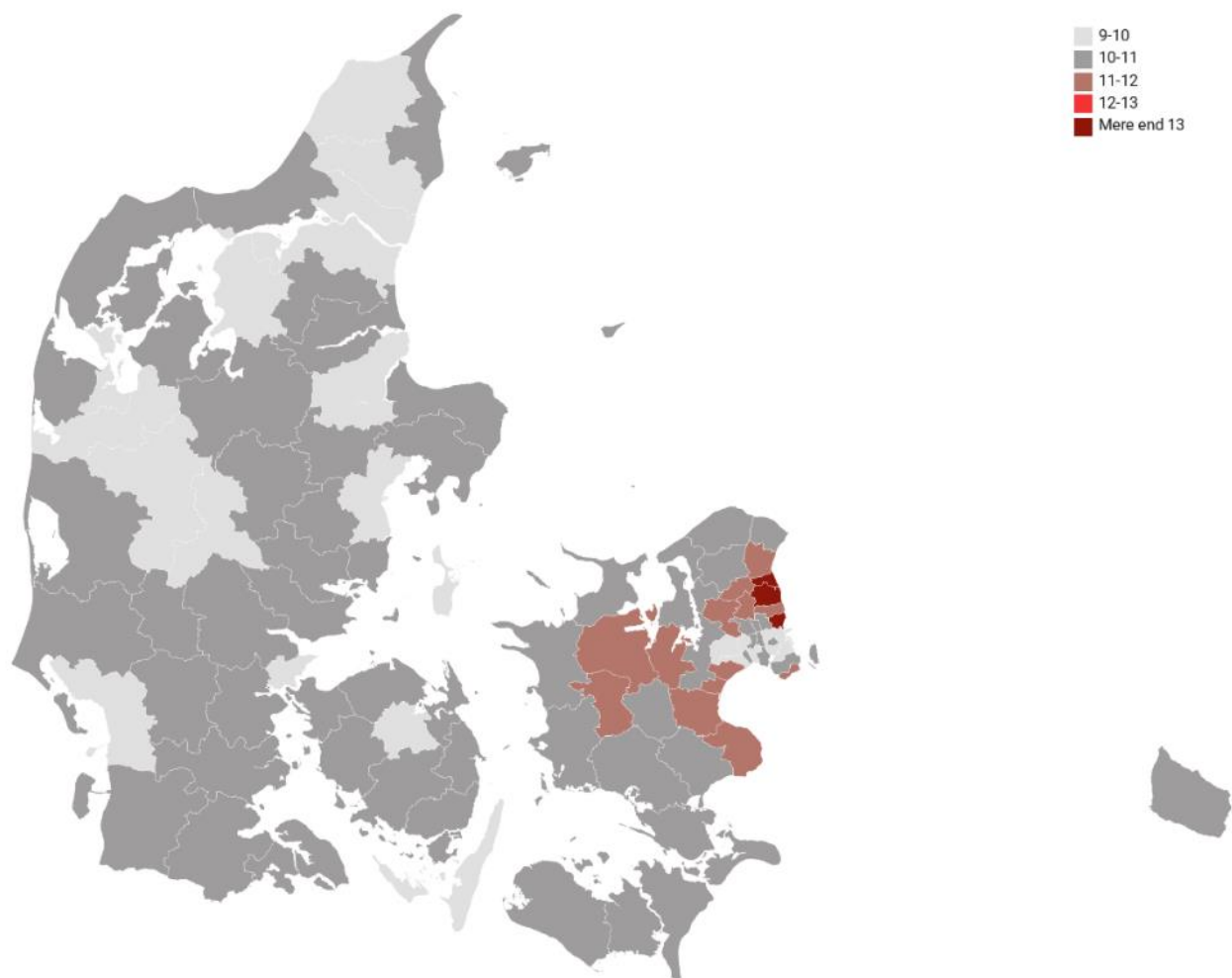
ANM.: JF. ANMÆRKNING TIL FIGUR 3.1.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD

Hvis man sammenligner den territoriale- og forbrugsbaserede opgørelse på kommune-niveau, er der tilfælde, hvor der er endnu større forskelle mellem de to opgørelser, jf. figur 3.3. F.eks. havde Fredericia en høj territorial CO₂-udledning per person i 2014 på

grund af Skærbækværket og olieraffinaderiet.⁴ Men hvis man betragter den forbrugsbaserede opgørelse, havde Fredericia den laveste CO₂-udledning blandt DK2020-kommunerne i Region Syddanmark. Omvendt havde de andre DK2020-kommuner fra Region Syddanmark en lavere territorial CO₂-udledning per person i forhold til landsgennemsnittet, men alle en højere forbrugsbaseret CO₂-udledning per person end landsgennemsnittet.

Figur 3.4: CO₂-aftryk per person på tværs af kommunerne i 2014 (ton)



ANM.: JF. ANMÆRKNING TIL FIGUR 3.1.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD.

⁴ Det er værd at bemærke, at den territoriale CO₂-udledning er faldet drastisk i Fredericia Kommune mellem 2014 og 2018 (jf. figur 2.13). Primært på grund af biomassekonverteringen af Skærbækværket, hvorfor den territoriale CO₂-udledning per person også er væsentligt lavere i 2018 i forhold til 2014 i Fredericia Kommune. I figur 3.3 er der dog taget udgangspunkt i 2014, da det er det seneste år med data for den forbrugsbaserede opgørelse (jf. faktaboks 3.1).

Sammenlignes CO₂-aftrykket på tværs af alle kommunerne, havde personer fra Rudersdal, Hørsholm og Gentofte Kommuner i 2014 et væsentligt højere CO₂-aftryk per person i forhold til resten af landet, jf. figur 3.4. F.eks. var en gennemsnitlig person fra Rudersdal Kommune i 2014 ansvarlig for 13,6 ton CO₂-udledning. Dette var væsentligt højere end en danskers gennemsnitlige CO₂-aftryk på 10,3 ton CO₂-udledning i 2014. I modsatte ende finder man Albertslund Kommune. Her var en gennemsnitlig person i 2014 ansvarlig for 9,4 ton CO₂-udledning. CO₂-aftrykket for en gennemsnitlig person fra Rudersdal Kommune var således 4,2 ton højere i forhold til en gennemsnitlig person fra Albertslund Kommune.

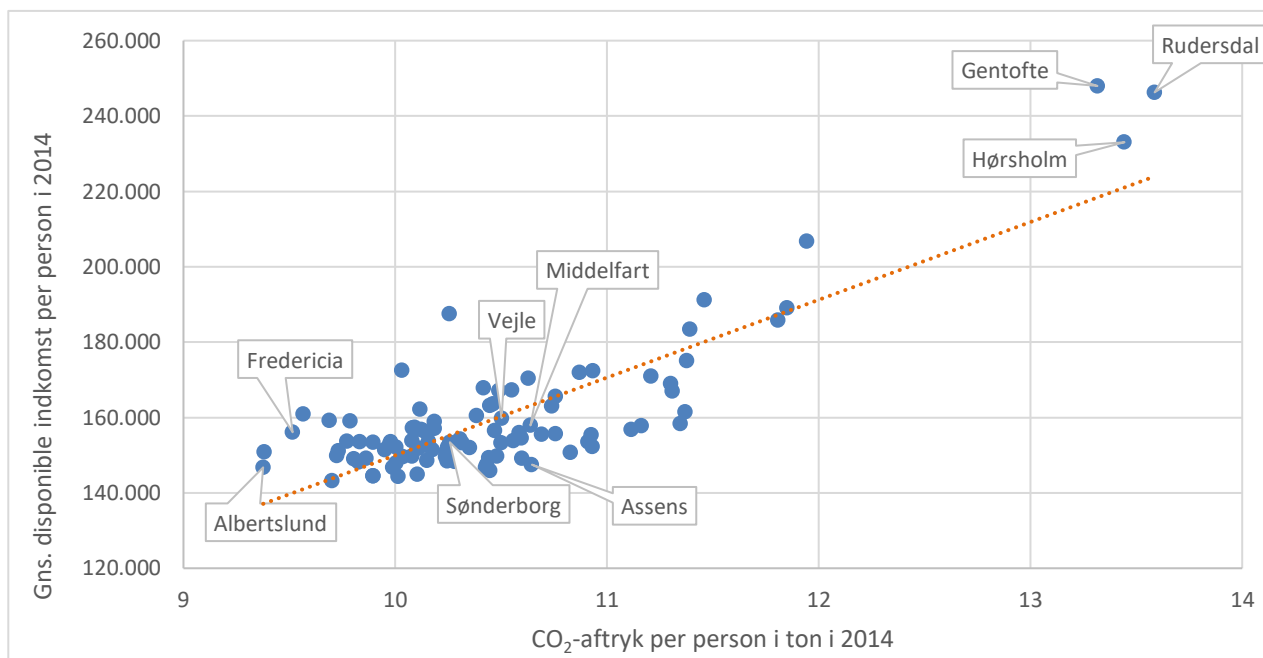
Faktaboks 3.1: Hvad skyldes de kommunale forskelle i den forbrugsbase-rede opgørelse?

Beregningerne for den forbrugsbaseret CO₂-udledning er baseret på metoden "environmentally extended input-output model". Metoden tager udgangspunkt i input-output-tabeller, som kortlægger handlen mellem brancher både internt samt på tværs af lande. Disse tabeller indeholder blandt andet data om, fra hvilke lande og dertilhørende brancher de forskellige brancher rundt omkring i verden (f.eks. landbruget i Danmark) bruger råvarer fra. Ved at kombinere den data med udledningsdata på tværs af de samme brancher og lande er det muligt ved brug af lineær algebra at beregne den CO₂-udledning, som direkte og indirekte kan henføres til det endelige danske forbrug – dvs. privat og offentligt forbrug samt investeringer i kapitalapparat (Wiedmann, 2009).

I denne analyse er der brugt input-output-tabellen WIOD (Timmer et al., 2015) samt udledningsdata fra WIOD Environmental Accounts (Corsatea et al., 2019). Da disse tabeller kun går frem til 2014, har det kun været muligt at beregne de kommunale CO₂-aftryk frem til 2014. Fra disse tabeller er det ikke direkte muligt at beregne CO₂-aftrykket for kommunerne i Danmark, da tabellerne er på nationalt niveau. Derfor er der brugt samme metode som i Ivanova et al. (2017). Dvs., at input-output-tabellerne kombineres med data om privatforbruget i kommunerne. For CO₂-aftrykket fra offentligt forbrug og investeringer i kapitalapparat antages hver borger at være lige ansvarlig (da vi alle bruger hospital, biblioteker, læger mv.). Dvs., at forskellene i de beregnede kommunale CO₂-aftryk skyldes forskelle i volumen og mønsteret af privatforbruget fra kommunernes borgere. Da data om privatforbruget på tværs af kommunerne ikke er tilgængelig, er det data, som skal estimeres. I SAM-K/LINE®_RSEEA2019 er denne data i høj grad estimeret på baggrund af den disponible indkomst på tværs af kommunerne, idet jo højere den disponible indkomst er, des højere forventes privatforbruget at være. Derfor er forskellene i den disponible indkomst også en af hovedforklaringerne bag forskellene i de beregnede kommunale CO₂-aftryk (der ses også en tydelig positiv korrelation mellem

kommunernes beregnede CO₂-aftryk og den gennemsnitlige disponible indkomst i kommunerne, jf. figur 3.5).

Figur 3.5: Gennemsnitlige disponible indkomst per person og det kommunale CO₂-aftryk per person i 2014



ANM.: Jf. ANMÆRKNING TIL FIGUR 3.1.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD

Indkomsten er dog ikke den eneste forklaring bag forskellene, da der også korrigeres for forskelle i forbrugsmønstret på tværs af sammenlignelige kommuner og husstandstyper ved brug af Danmarks Statistiks Forbrugerundersøgelse. Dvs., der tages højde for, hvis der er en generel tendens til, at en given husstandstype inden for en gruppe kommuner bruger en større eller mindre del af deres indkomst på forskellige forbrugsgrupper (f.eks. fødevarer). Resultaterne er derfor påvirket af, hvilket forbrugsmønster der forventes at være i den pågældende kommune. Dette medfører, at det også har en betydning, hvilken sammensætning af husstandstyper der er på tværs af kommunerne. Har en kommune f.eks. en relativ stor andel af husstandstyper med mange medlemmer (f.eks. børnefamilier) i forhold til enlige boende, har det en positiv effekt på de beregnede CO₂-aftryk. Årsagen er, at der kan være nogle stordriftsfordele ved at bo flere under samme tag (f.eks. er varmebruget per person ikke lige så højt, da man deles om boligpladsen).

Slutteligt har husholdningernes direkte udledning en betydning for kommunernes CO₂-aftryk. Her er det især afbrænding af benzin og diesel i forbindelse med personlig transport, som har en betydning. Men også borgernes brug af henholdsvis gas og olie til f.eks. individuel opvarmning har ligeså en betydning. F.eks. har mange af oplandskommunerne til Københavns Kommune et højt CO₂-aftryk per person, hvilket blandt andet skyldes den store indpendling til København, hvorfor personerne fra disse kommuner har en høj udledning fra afbrænding af benzin og diesel i forbindelse med transport. Omvendt er der et relativt lavt CO₂-aftryk i København, Aarhus og Odense Kommuner, hvilket blandt andet skyldes, at personerne i disse kommuner ikke i lige så høj grad bruger personbiler til personlig transport.

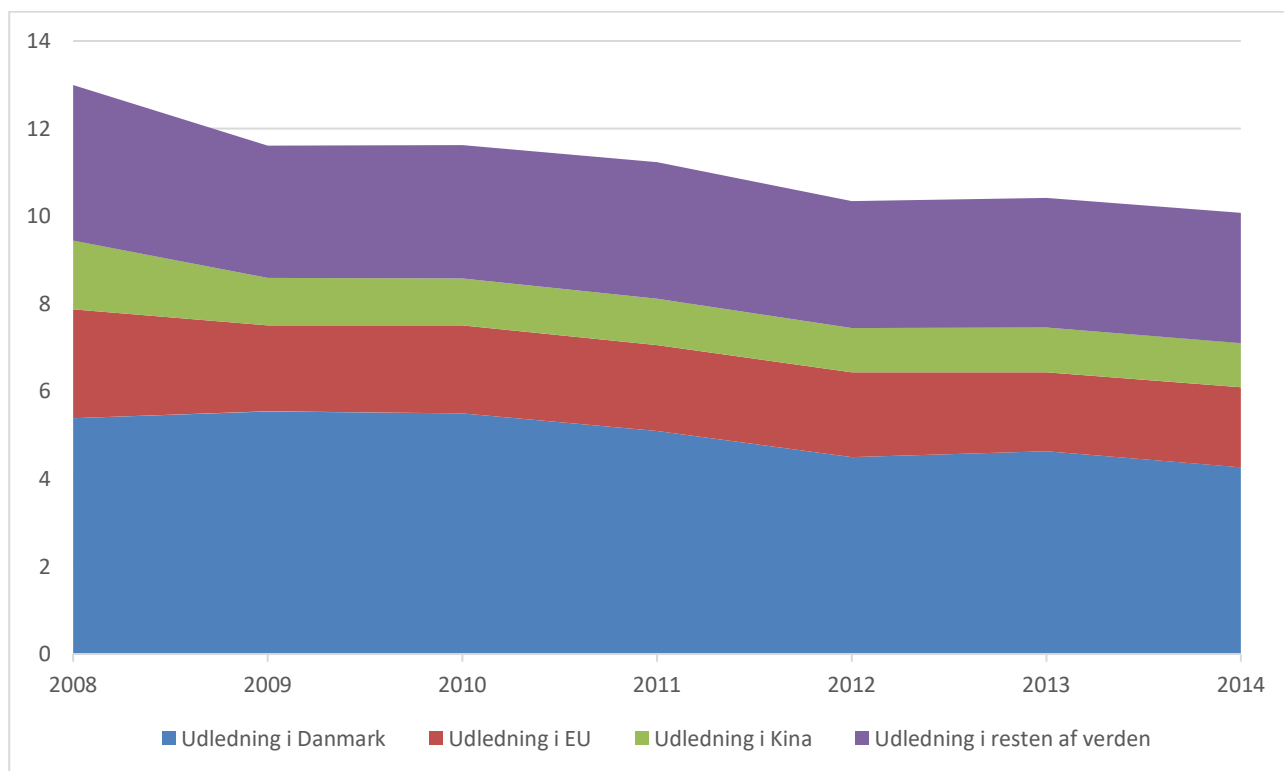
Forbehold: Da CO₂-aftrykket på tværs af kommunerne er estimerede tal på baggrund af en række antagelser om, hvordan privatforbruget forventes at være i kommunerne, er det vigtigt at påpege, at de beregnede kommunale CO₂-aftryk naturligvis er forbundet med usikkerhed. Derudover kan der være væsentlige forskelle i resultaterne, afhængigt af hvilken input-output-database, der benyttes. Dette kan forklare, hvorfor resultaterne i denne analyse kan afvige fra andre analyser om danskernes CO₂-aftryk. Dog er der generelt ikke konsensus om, at én input-output-database er bedre end en anden til at beregne disse tal (Moran og Wood, 2014). Desuden er de beregnede CO₂-aftryk uden udledning af andre drivhusgasser. De beregnede CO₂-aftryk i denne analyse undervurderer derfor det samlede klimaaftryk, da danskerne via deres forbrug også er ansvarlige for udledning af andre drivhusgasser end CO₂ (f.eks. metanudledning via vores kødforbrug).

Danskernes CO₂-aftryk har været faldende de seneste år

Danskernes CO₂-aftryk har været faldende de seneste år (Lund, J. F. et al. (2019) og Hjarsbech (2019)). Det gælder også på tværs af alle regionerne og kommunerne. F.eks. har CO₂-aftrykket fra en gennemsnitlig person fra Region Syddanmark været faldende fra 13 ton CO₂-udledning per person i 2008 til 10,1 ton i 2014, jf. figur 3.6. Dette svarer til et fald på 22 pct. Den CO₂-udledning, som er sket inden for Danmarks grænser, er faldet 21 pct., mens CO₂-udledningen indeholdt i importen er faldet med 23 pct.

Fra figur 3.6 kan det desuden ses, at 42 pct. af den CO₂-udledning, som en person fra Region Syddanmark var ansvarlig for i 2014, sker i Danmark, mens resten sker uden for landets grænser. Dvs., at mere end halvdelen af CO₂-aftrykket fra personer i Region Syddanmark er CO₂-udledning, der sker i udlandet. Dette er et mønster, som går igen blandt alle regioner og kommuner i landet.

Figur 3.6: CO₂-aftrykket for en gennemsnitlig person fra Region Syddanmark (ton)



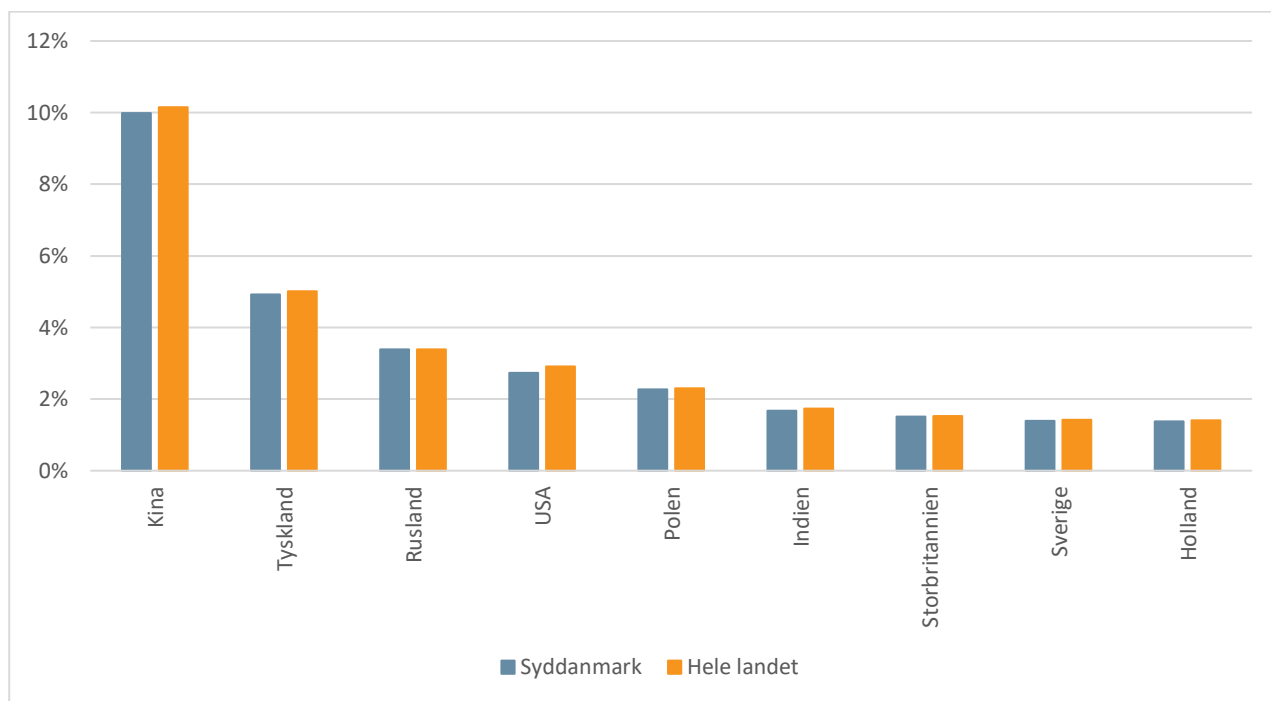
ANM.: Jf. ANMÆRKNING TIL FIGUR 3.1.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD.

Det er især Kina, der fylder en del i det regnskab. Ca. 10 pct. af CO₂-aftrykket kan henføres til CO₂-udledning i Kina – både for personer fra Region Syddanmark og folk fra Danmark generelt set, jf. figur 3.7. Sagt på en anden måde var en gennemsnitlig person fra Region Syddanmark eller Danmark ansvarlig for ca. 1 ton CO₂-udledning i Kina i 2014. Dette hænger først og fremmest sammen med varesammensætningen af importen fra Kina. En stor del af danskernes forbrug af tøj kan føres tilbage til produktion i Kina. Da der generelt er et højt CO₂-indhold i produktionen af tøj, medvirker det til det høje CO₂-indhold i importen fra Kina. Dernæst er Kina et land med en generel høj CO₂-intensitet, hvilket ligeså medfører det høje CO₂-indhold i importen fra Kina.

På andenpladsen kommer Tyskland, hvoraf ca. 5 pct. af CO₂-aftrykket kan henføres til, mens henholdsvis Rusland, USA og Polen kommer på de tre efterfølgende pladser.

Figur 3.7: CO₂-aftryk fordelt efter lande ekskl. Danmark, pct.



ANM.: JF. ANMÆRKNING TIL FIGUR 3.1.

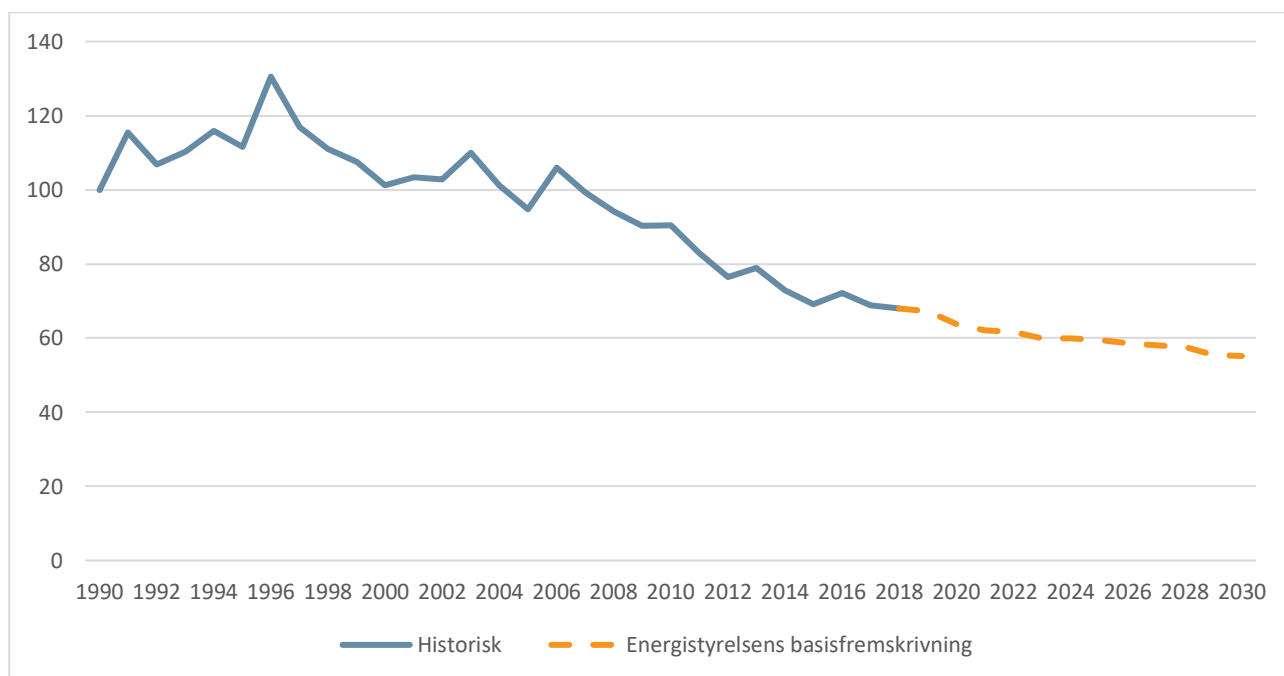
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG WIOD.

4 Fremskrivning af den territoriale udledning

4.1 Introduktion

Danmark har et mål om at reducere udledningen af drivhusgasser med 70 pct. i 2030 i forhold til niveauet i 1990. Beregningen er baseret på UNFCCC's opgørelse – også kaldet for "territorialprincippet" – som er den udledning, der finder sted inden for landets territorium (jf. bilag 1 for en detaljeret beskrivelse af UNFCCC's opgørelse). Opgjort på denne måde er Danmarks samlede udledninger af drivhusgasser faldet med 32 pct. fra 1990 til 2018, jf. figur 4.1. Energistyrelsen udgiver årligt fremskrivninger af Danmarks samlede drivhusgasudledning. Ifølge styrelsens seneste fremskrivning (Energistyrelsen, 2019) forventes der et fald på 46 pct. i 2030 sammenlignet med niveauet i FN's basisår 1990, jf. figur 4.1. For at opnå målet om reduktionen på 70 pct. kræves der altså yderligere politiske tiltag.

Figur 4.1: Fremskrivning af udledning af drivhusgasser i Danmark, indeks (1990=100)



ANM.: OPGØRELSEN FØLGER UNFCCC'S OPGØRELSE.

KILDE: ENERGISTYRELSEN

Energistyrelsens Basisfremskrivning er lavet under forudsætning af et såkaldt "Frozen policy"-scenarie. "Frozen policy" betyder, at udviklingen er betinget af et "politisk fast-frosset" fravær af nye tiltag. Basisfremskrivningen kan altså bruges til at vurdere, hvordan drivhusgasudledningen forventes at udvikle sig, hvis der ikke besluttes andre tiltag på klima- og energiområdet end dem, som Folketinget har besluttet ved udgangen af maj 2019 (Energistyrelsen, 2019). Fremskrivningen er især baseret på teknologiomkostninger og aktørers rationelle valgmuligheder og rentabilitetskrav i givne

markeder (Energistyrelsen, 2019a). Derudover tages der også højde for større konkrete projekter som f.eks. biomassekonvertering af kulfyrede kraftvarmeværker eller forventet øget elforbrug fra nye store datacentre. Med hensyn til regulering tager fremskrivningen både hensyn til nationale samt internationale reguleringer. Fra nationalt niveau tages der f.eks. højde for Energiaftalen den 29. juni, som blandt andet sikrer finansiering af tre havvindmølleparker, lempelse af elafgifter mv. På internationalt niveau tages der f.eks. højde for en ny EU-regulering, der skærper udledningskravene for person- og varebiler samt tunge køretøjer.

Energistyrelsens Basisfremskrivning har følgende forventninger til drivhusgasudledningen på tværs af brancherne frem mod 2030:

- **Forsyningsbranchen:** Det er især inden for produktion af el og fjernvarme (dvs. forsyningsbranchen), at drivhusgasudledningen forventes at falde i fremtiden. Fra 2018 til 2030 forventes udledningen fra forsyningsbranchen at falde med 68 pct. Dette er især drevet af en forventning om, at kulkraft udfases. Der er også en forventning om, at mindre gasanvendelse bidrager til det forventede fald. Udledning fra afbrænding af fossilt affald og olie forventes nogenlunde at være konstant i perioden. Den forventede udfasning af kulkraft er baseret på en forventning om, at Ørsted vil stoppe med kulfyring på alle dens værker i 2023, og at det kulfyrede Esbjergværk dermed lukker. Nordjyllandsværket forventes at lukke i 2029, mens Fynsværket ikke forventes at lukke før efter 2030.
- **Landbruget:** Landbrugets samlede drivhusgasudledning forventes blot at falde med 2 pct. fra 2018 til 2030. Faldet skyldes en forventning om, at udledningen fra dyrenes gødning vil blive reduceret i fremtiden på grund af en stigende brug af emissionsreducerende teknologier (f.eks. gyllekøling af svinegylle, luftrensning i svinestalde, øget udmugning hos mink mv.). Drivhusgasudledningen fra landbrugsjorder (f.eks. lattergasudledning fra jordene) forventes stort set at være uændret, mens udledningen fra dyrenes fordøjelse forventes at stige svagt primært på grund af en forventning om et øget antal malkekvæg i fremtiden.
- **Transport:** Transportens udledning forventes at falde en smule primært på grund af et fald i vej- og banetransportens udledning. Dette er til trods for en forventning om, at antallet af køretøjer vil stige i fremtiden. På grund af en forventning om øget effektivitet i person-, vare- og lastbiler, en elektrificering af flere togstrækninger samt forventning om, at en øget andel af busserne i 2030 er omstillet til gas, brint, el eller biodiesel, forventes der et lille samlet fald i drivhusgasudledningen fra transporten.
- **Øvrige (inkl. husholdninger):** For de øvrige erhverv (f.eks. industribranchen) og husholdningerne forventes drivhusgasudledningen at falde med knap 2 kiloton CO₂-ækvivalenter, hvilket svarer til et fald på knap 13 pct. i forhold til niveauet i 2018. Faldet her skyldes i høj grad en forventning om mere effektive opvarmningsteknologier i husholdningernes individuelle opvarmning, som vil reducere husholdningernes direkte udledning. F.eks. forventes det, at husholdningernes gas- og olieforbrug til individuel opvarmning vil falde frem mod 2030. Også blandt de øvrige erhverv forventes der et fald i drivhusgasudledningen. F.eks. forventes der et fald i udledningen fra olie- og gasudvinding samt et fald i udledningen fra afbrænding af fossile brændsler i industribranchen.

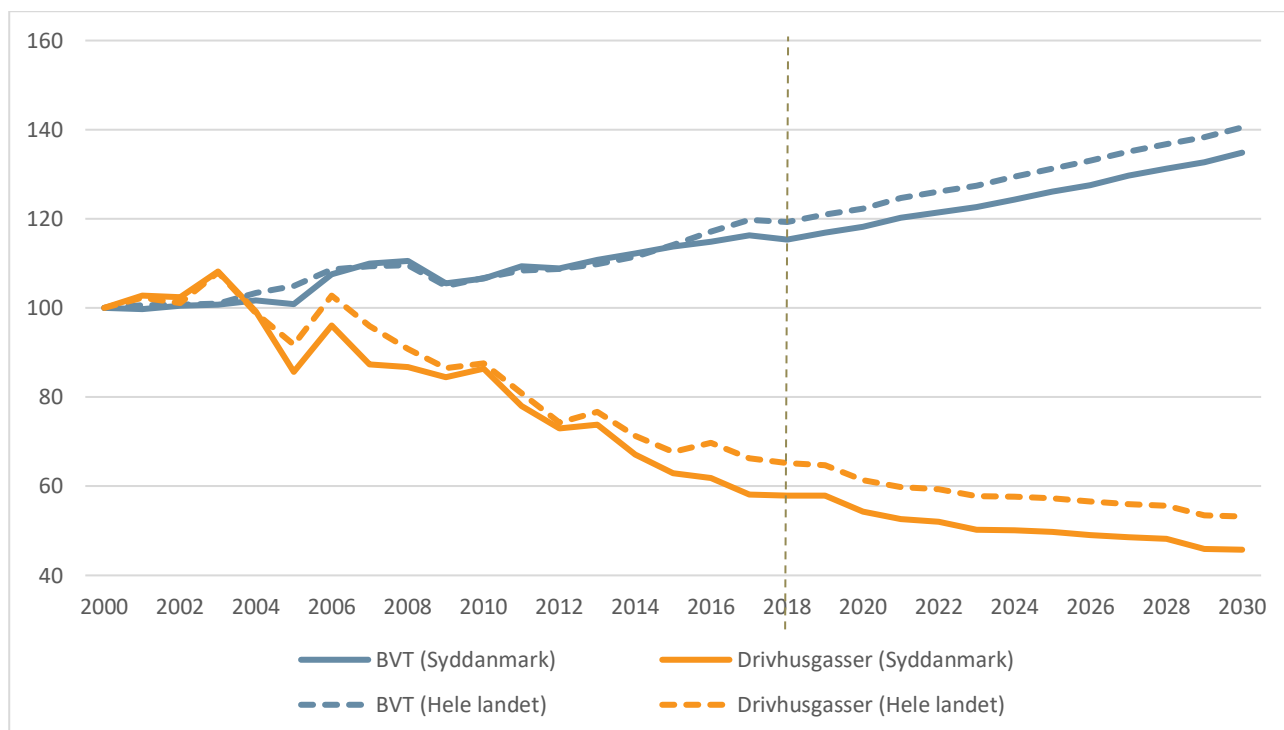
I SAM-K/LINE®_RSEEA2019 laves der kommunale fremskrivninger af drivhusgasudledningen baseret på historisk data om den kommunale drivhusgasudledning samt kommunale fremskrivninger af den lokale vækst i økonomien og befolkningen. For at tage højde for politiske initiativer, teknologiske ændringer mv., integreres Energistyrelsens Basisfremskrivning i fremskrivningerne. Ved integrering af Energistyrelsens Basisfremskrivning er de kommunale fremskrivninger dog ikke i stand til at tage hensyn til, hvis nogle af de politiske reguleringer eller fremtidige projekter har en særlig betydning for udledningen i én enkel kommune. F.eks. tager de kommunale fremskrivninger ikke højde for, hvilke af de forskellige kulfyrede kraftvarmeværker som forventes at ophøre eller blive biomassekonverteret. Det har ikke været muligt at tage højde for dette, da der ikke foreligger data om den forventede udvikling på kraftvarmeværksniveau. Det er derfor vigtigt, at læseren anvender de kommunale fremskrivninger med dette forbehold. Desuden er Energistyrelsens Basisfremskrivning baseret på en anden branchegruppering end Nationalregnskabets branchegruppering, som bruges i SAM-K/LINE®_RSEEA2019. Derfor har det været nødvendigt at aggregere en række af brancherne i Energistyrelsens Basisfremskrivninger for at kunne integrere dem i SAM-K/LINE®_RSEEA2019.

Derudover er fremskrivninger i sagens natur naturligvis altid behæftet med usikkerhed, da ingen med sikkerhed ved, hvad fremtiden bringer. Om ikke andet giver disse fremskrivninger stadig et bud på, hvordan drivhusgasudledningen kan forventes at udvikle sig på kommunalt niveau i fremtiden under en række givede forudsætninger og antagelser. Fremskrivningerne kan derfor af kommunale politiske aktører bruges til at give en indikation af, hvordan udledningen af drivhusgasser vil udvikle sig i deres pågældende kommune, hvis der ikke udføres andre politiske tiltag.

4.2 Regionale og kommunale fremskrivninger af drivhusgasudledningen

I fremtiden forventes der en forsat absolut afkobling mellem den økonomiske aktivitet og udledning af drivhusgasser (dvs. positiv økonomisk vækst samt faldende drivhusgasudledning) i Region Syddanmark såvel som i hele landet, jf. figur 4.2.

Figur 4.2: Fremskrivning af udledning af drivhusgasser i Region Syddanmark, indeks (2000=100)



ANM.: BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSSET FOR INFLATION). SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

Fra 2018 til 2030 forventes der en positiv økonomisk vækst i Region Syddanmark på knap 17 pct. svarende til en årlig vækstrate på 1,3 pct., jf. tabel 4.1. Dette er en smule lavere end den forventede økonomiske vækst på landsplan. Til gengæld forventes der et større fald i drivhusgasudledningen i Region Syddanmark i forhold til hele landet. Fra 2018 til 2030 forventes udledningen af drivhusgasser således at falde med knap 21 pct. i Region Syddanmark sammenlignet med ca. 18 pct. i hele landet.

Dette betyder, at der forventes en større afkobling i Region Syddanmark sammenlignet med hele landet. Fra tabel 4.1 kan det ses, at udledningsintensiteten forventes at falde med 32,3 pct. i Region Syddanmark sammenlignet med 30,8 pct. i hele landet.

Sammenlignes der på tværs af regionerne, så forventes der en udvikling, som i høj grad ligner den historiske udvikling. Frem til 2030 forventes den største afkobling

forsat at ske i Region Hovedstaden, mens den laveste afkobling forventes forsat at ske i Region Nordjylland. Der er forskellige forklaringer på, hvorfor der forventes forskellige udviklinger i udledningen af drivhusgasser på tværs af regionerne. Den primære forklaring er forskelle i erhvervsstrukturer. Men også forskelle i den forventede udvikling i den økonomiske aktivitet og demografi på tværs af regionerne har en betydning.

Tabel 4.1: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet fordelt efter regioner fra 2018-2030

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Hele landet	17.8%	-18.4%	-30.8%
Region Hovedstaden	18.8%	-24.9%	-36.8%
Region Sjælland	16.5%	-22.9%	-33.8%
Region Syddanmark	16.9%	-20.9%	-32.3%
Region Midtjylland	18.9%	-13.8%	-27.5%
Region Nordjylland	16.4%	-15.3%	-27.2%

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

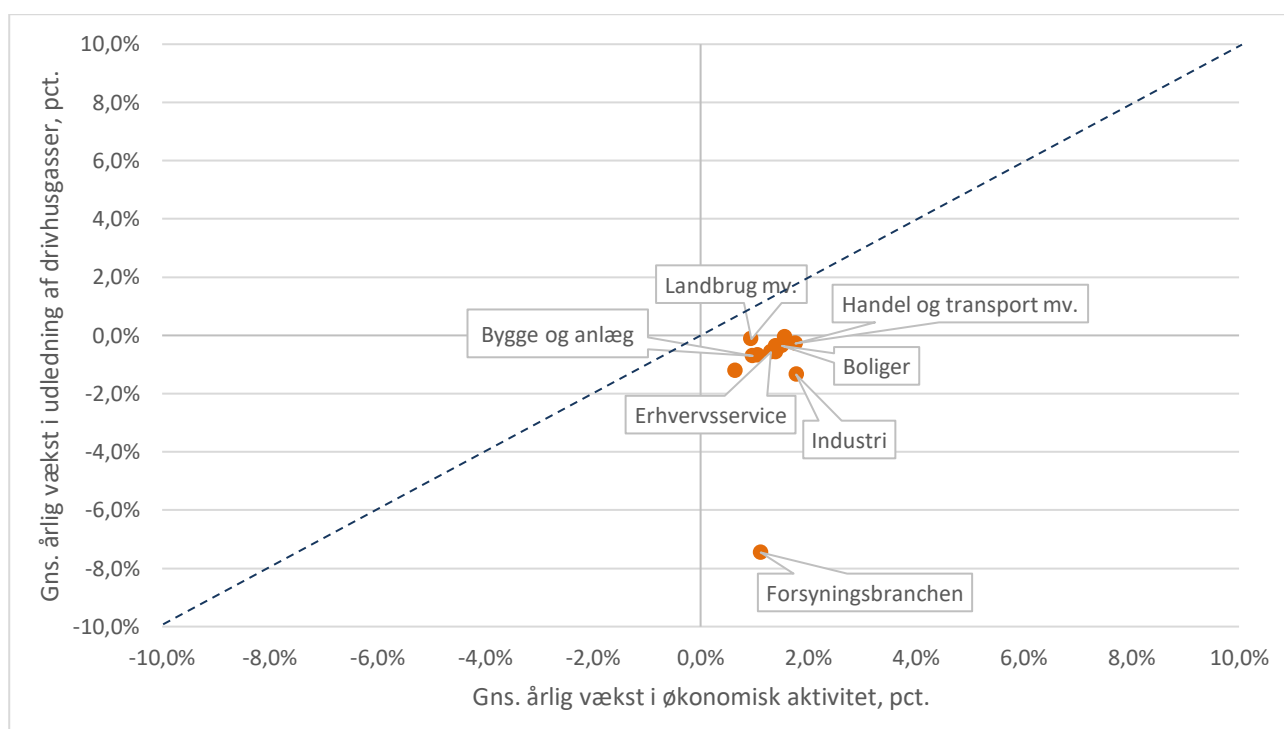
F.eks. stod forsyningsbranchen for en stor del af den samlede drivhusgasudledningen i Region Hovedstaden i 2018. Da det ifølge Energistyrelsens Basisfremskrivning især er i forsyningsbranchen, der forventes et fald i drivhusgasudledningen, er det stærkt medvirkende til, at der forventes et relativt stort fald i drivhusgasudledningen i Region Hovedstaden. Samtidig udgjorde landbruget en relativt lille andel af den samlede drivhusgasudledning i Region Hovedstaden i 2018. Derfor har det ikke så stor betydning for den forventede udvikling i drivhusgasudledningen i Region Hovedstaden, at Energistyrelsen Basisfremskrivning ikke forventer et særlig stort fald i drivhusgasudledningen inden for landbruget. Omvendt for henholdsvis Region Midtjylland og Region Nordjylland udgjorde forsyningsbranchen en væsentlig mindre andel af den samlede drivhusgasudledning i 2018, men til gengæld udgjorde landbruget en væsentlig større andel. Dette er stærkt medvirkende til, at der forventes et lavere fald i drivhusgasudledningen i Region Midtjylland og Region Nordjylland. I Region Syddanmark og Region Sjælland udgjorde forsyningsbranchen også en stor del af drivhusgasudledningen i de to regioner i 2018, men da landbruget også udgjorde en relativt stor del af den samlede drivhusgasudledning i de to regioner i 2018, er det stærkt medvirkende til, at faldet ikke forventes at være lige så stort i de to regioner i forhold til i Region Hovedstaden.

Ses der på afkoblingen mellem den økonomiske vækst og drivhusgasudledning i Region Syddanmark på brancheniveau, forventes der en absolut afkobling på tværs af

alle brancherne frem mod 2030 i Region Syddanmark, jf. figur 4.3. Der er dog forskel på afkoblingens størrelse.

Det er især i forsyningsbranchen, der forventes et forsat kraftigt fald i udledningen af drivhusgasser i Region Syddanmark. Derudover forventes der også et relativt stort fald i drivhusgasudledningen fra industribranchen. Modsat forventes der ikke det store fald i drivhusgasudledningen i landbruget i Region Syddanmark frem mod 2030. Landbrugets drivhusgasudledning forventes således kun at falde med 0,1 pct. om året frem mod 2030 i Region Syddanmark. For de resterende brancher forventes der en nogenlunde ensartet udvikling både i den økonomiske aktivitet samt drivhusgasudledningen.

Figur 4.3: Udvikling i udledningen af drivhusgasser og bruttoværditilvækst på brancheniveau i Region Syddanmark fra 2018-2030



ANM.: FIGUREN ER BASERET PÅ 13 BRANCHER FRA DANMARKS STATISTIKS BRANCHEGRUPPERING 10A3. BRANCHEN 'RÅSTOFINDVINDING' ER UDELADT PÅ GRUND AF USIKKERHED OMKRING FREMSKRIVNINGER FOR DENNE BRANCHE. BVT ER I KÆDEDE VÆRDIER (DVS. RENSER FOR INFLATION).

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

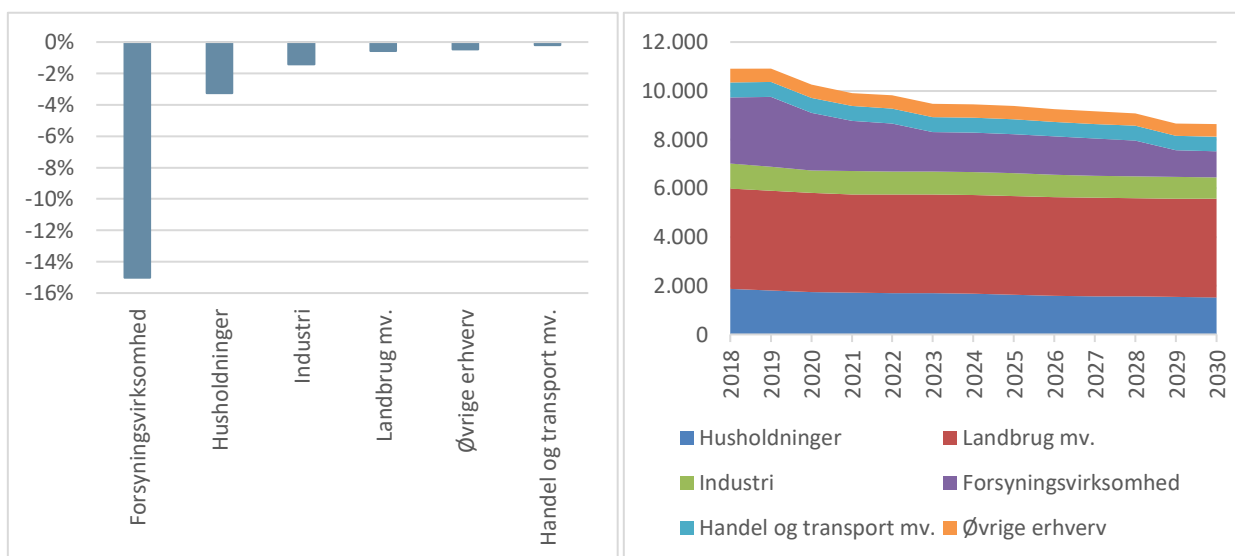
Fra figur 4.4 (a) kan det også ses, at det primært er forsyningsbranchen, som forventes at bidrage til det forventede fald i drivhusgasudledningen i Region Syddanmark frem mod 2030 under et "Frozen policy"-scenarie. Forsyningsbranchen vil således alene stå for, at drivhusgasudledningen falder med 15 pct. i Region Syddanmark. Husholdningerne samt industrien forventer ligeså at bidrage til det forventede fald i

drivhusgasudledningen i Region Syddanmark, mens der ikke forventes det store bidrag fra de resterende brancher.

Figur 4.4 (b) illustrerer desuden, hvordan den branchevise fordeling af drivhusgasudledningen forventes at være i fremtiden i Region Syddanmark. I 2030 forventes det, at landbruget vil udlede ca. 4.000 ton CO₂-ækvivalenter (svarende til 47 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Region Syddanmark i 2030). Husholdningerne vil forventes at udlede ca. 1.500 ton CO₂-ækvivalenter (svarende til 18 pct. af den samlede udledning af drivhusgasser), mens forsyningsbranchen forventes at udlede ca. 1.000 ton CO₂-ækvivalenter (svarende til 12 pct. af den samlede drivhusgasudledning).

Figur 4.4 (a): Branchevise bidrag til udledningen af drivhusgasser i Region Syddanmark fra 2018-2030, pct. Point

Figur 4.4 (b): Udledningen af drivhusgasser i Region Syddanmark fra 2018-2030 fordelt efter brancher (1.000 ton)



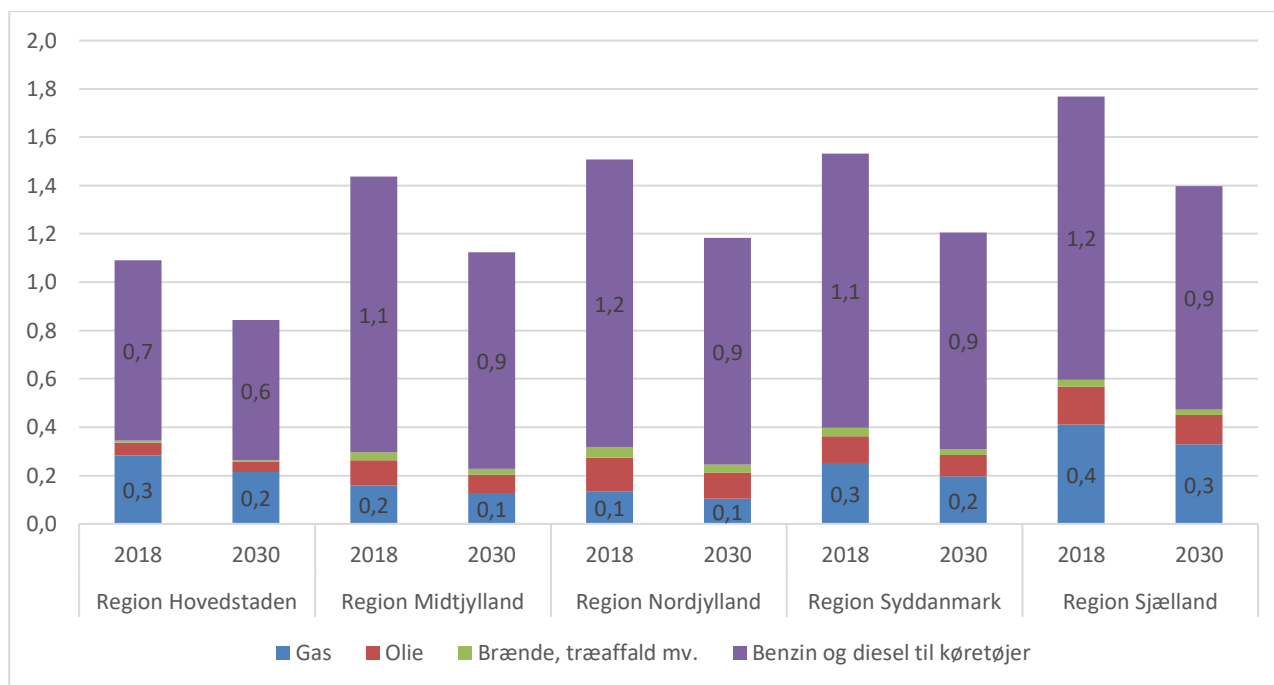
ANM.: FIGUR 4.4 (A) VISER, HVORDAN DE FORSKELLIGE BRANCHER BIDRAGER (I PROCENTPOINT) TIL FALDET I UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGASSER PÅ 21 PCT. I REGION SYDDANMARK FRA 2018-2030. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

I figur 4.5 er der illustreret den forventede udvikling i husholdningernes direkte udledning for de fem regioner fra 2018 til 2030. På tværs af alle fem regioner forventes der et fald i husholdningernes direkte udledning frem mod 2030. Dette skyldes i høj grad en forventning om mere effektive personbiler og et faldende forbrug af gas og olie til individuel opvarmning (jf. 4.1 Introduktion). I Region Syddanmark forventes husholdningernes direkte udledning således at falde fra ca. 1,5 ton i 2018 til 1,2 ton i 2030.

I 2030 forventes det fortsat at være i Region Hovedstaden, hvor husholdningerne forventes at have den laveste direkte drivhusgasudledning per person. Dette skyldes en fortsat forventning om, at husholdningernes afbrænding af benzin og diesel til køretøjer per person fortsat vil være væsentlig lavere i Region Hovedstaden i forhold til de i resterende regioner. Samtidig forventes det fortsat at være i Region Sjælland, hvor husholdningernes direkte udledning er højest, da der fortsat forventes en høj drivhusgasudledning fra afbrænding af benzin og diesel til personlig kørsel.

Figur 4.5: Husholdningernes direkte udledning af drivhusgasser per person (i ton) fordelt efter kilder, 2018 og 2030



ANM.: 'BRÆNDE, TRÆAFFALD MV.' INKLUDERER METAN OG LATTERGAS FRA AFBRÆNDING AF BLANDT ANDET BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. CO₂-UDLEDNINGEN FRA AFBRÆNDING AF BRÆNDE, TRÆAFFALD MV. ER IKKE INKLUDERET, DA DET BETRAGTES CO₂-NEUTRALT. SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT).

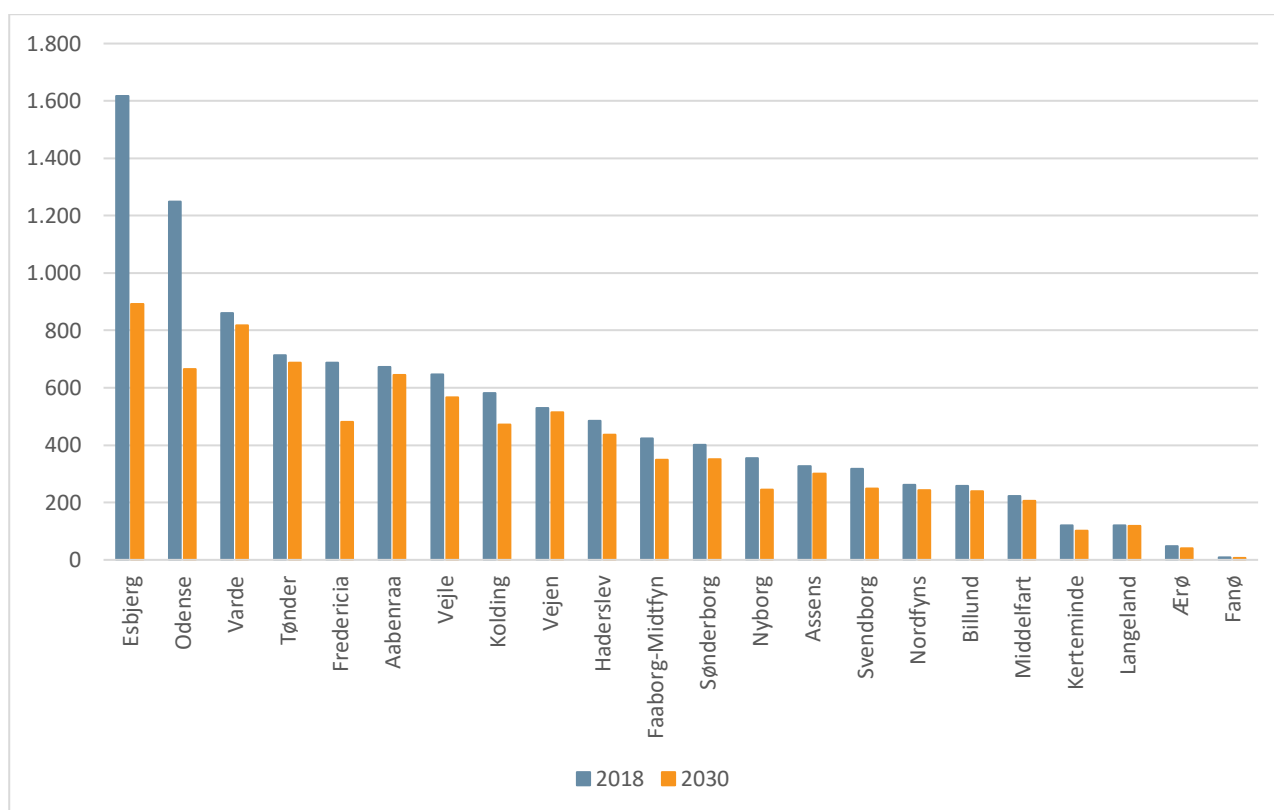
Der forventes et fald i udledningen af drivhusgasser på tværs af alle kommunerne i Region Syddanmark frem mod 2030, jf. figur 4.6. Figur 4.6 illustrerer dog, at det især er de kommuner, hvor forsyningsbranchen står for en stor del af den samlede drivhusgasudledning, hvor der forventes et stort fald i drivhusgasudledningen. Dette kan især ses ved det store forventede fald i drivhusgasudledningen i henholdsvis Esbjerg og Odense Kommuner.⁵ Modsat forventes der ikke de store ændringer i

⁵ Fynsværket i Odense Kommune den eneste blandt de store kulfyrede kraftvarmeværker som ikke har fremlagt endelige beslutninger for ophør med drift på kul frem mod 2030. De resterende forventes enten at ophøre eller omlægge til faste biobrændsler (Energistyrelsen, 2019). Da de kommunale fremskrivninger

drivhusgasudledningen i de kommuner, hvor landbruget står for en stor del af den samlede drivhusgasudledning. Dette gælder f.eks. Varde, Tønder, Aabenraa og Vejen Kommuner. Der er også kommuner, hvor der forventes mere moderate fald i drivhusgasudledningen. Dette gælder f.eks. Fredericia, hvor der forventes et fald i drivhusgasudledningen på grund af en forventning om en faldende produktion i olieraffinerisbranchen. Men samlet set er det tydeligt, at det forventede fald i drivhusgasudledningen i Region Syddanmark frem mod 2030 primært forventes at ske i de kommuner, hvor de kulfyrede kraftvarmeværker ligger (Esbjerg og Odense Kommuner).

I 2030 forventes den samlede udledning af drivhusgasser at være størst i Esbjerg Kommune efterfulgt af henholdsvis Varde og Tønder Kommuner, jf. figur 4.6.

Figur 4.6: Udledning af drivhusgasser i Region Syddanmark fordelt efter kommuner (1.000 ton)



ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

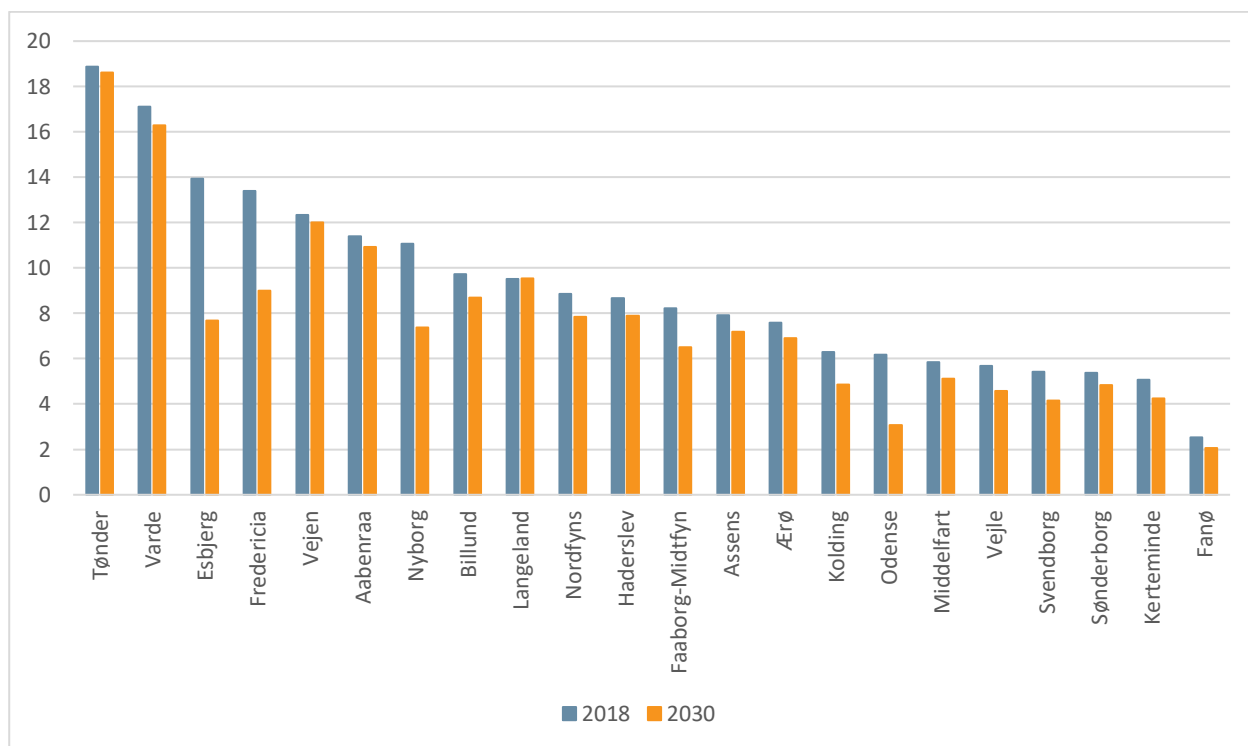
KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

ikke tager højde for, hvilke kraftvarmeværker som forventes enten at ophøre eller biomassekonverteres (jf. 4.1 Introduktion), vil metoden desværre overvurdere faldet i drivhusgasudledningen i Odense Kommune under et "Frozen policy"-scenarie.

I figur 4.7 er der illustreret fremskrivningen af drivhusgasudledningen *per person* fordelt efter kommunerne. I 2018 var det henholdsvis Tønder og Varde Kommuner med den højeste drivhusgasudledning per person. Dette forventes også at være tilfældet i 2030 under et "Frozen policy"-scenarie.

Ligesom i figur 4.6 er det især i Esbjerg og Odense Kommuner, hvor der forventes et fald i drivhusgasudledningen per person, men også i Fredericia og Nyborg Kommuner forventes der betydelige fald i drivhusgasudledningen per person. Langeland Kommune er den eneste blandt kommunerne i Region Syddanmark, hvor drivhusgasudledningen per person forventes at stige, jf. figur 4.7. Dette skyldes, at der ikke forventes de store ændringer i den samlede drivhusgasudledningen i Langeland Kommune (jf. figur 4.6) samt en forventning om, at befolkningsantallet i Langeland Kommune vil falde en smule frem mod 2030.

Figur 4.7: Udledning af drivhusgasser per person i Region Syddanmark fordelt efter kommuner (ton)



ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

I tabel 4.2 er der illustreret den forventede udvikling i den økonomiske vækst samt drivhusgasudledningen på tværs af de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark. I Sønderborg og Vejle Kommuner forventes bruttoværditilvæksten at vokse med henholdsvis 15 pct. og 16 pct., hvilket nogenlunde svarer til den forventede procentvise vækst i hele Region Syddanmark, jf. tabel 4.1. I Assens og Middelfart Kommuner

forventes den procentvise vækst i bruttoværditilvæksten at være højere. Dette skyldes især en forventning om en stor stigning i bruttoværditilvæksten inden for henholdsvis industrien samt handel og transport mv. I Fredericia Kommune forventes der en lavere procentvis vækst i bruttoværditilvæksten, hvilket blandt andet skyldes en forventning om en faldende produktion inden for olieraffinaderisbranchen i Fredericia Kommune frem mod 2030.

Hvis der betragtes den forventede udvikling i drivhusgasserne, anes der det omvendte billede. F.eks. forventes der blot et fald i drivhusgasudledningen på 8 pct. i Assens Kommune. Dette kan blandt andet forklares ved, at landbruget stod for en stor del af den samlede drivhusgasudledning i Assens Kommune i 2018 (jf. figur 2.10 (b)). Da der ikke forventes det store fald i landbrugets drivhusgasudledning (jf. 4.1 Introduktion), er det blandt andet medvirkende til, at der ikke forventes et stort samlet fald i drivhusgasudledningen i Assens Kommune. Omvendt forventes der er stort fald i drivhusgasudledningen i Fredericia Kommune. Det primære årsag findes i en faldende drivhusgasudledning fra olieraffinaderisbranchen på grund af en forventning om en faldende produktion.

Tabel 4.2: Udvikling i BVT, udledning af drivhusgasser og udledningsintensitet fordelt efter kommuner fra 2018-2030

	BVT	Drivhusgasser	Udledningsintensitet
Assens	19%	-8%	-22%
Middelfart	19%	-8%	-23%
Fredericia	13%	-30%	-38%
Sønderborg	15%	-13%	-24%
Vejle	16%	-13%	-25%

ANM.: SE BILAG 1 FOR EN DETALJERET BESKRIVELSE AF OPGØRELSEN AF UDLEDNINGEN AF DRIVHUSGAS.

KILDE: SAM-K/LINE@_RSEEA2019 (CRT).

4.3 Forudsætninger for fremskrivning af den forbrugsbaserede opgørelse

I denne analyse har fokus været at lave fremskrivninger af den territoriale opgørelse, da 2030-målsætningen er baseret på den territoriale udledning, jf. 4.1 Introduktion. Dog kan der – på samme måde som 2030-målet for den territoriale udledning i Danmark – også opstilles mål for den forbrugsbaserede opgørelse (Lund, J. F. et al., 2019). Lund, J. F. et al. (2019) har på baggrund af FN's Klimapanel's beregninger om det globale emissionsbudget for 2030 beregnet, at klimaaftrykket per person globalt set bør være mellem 3 og 6 ton CO₂-ækvivalenter i 2030, hvis vi skal nå et mål om en temperaturstigning på mellem 1,5 og 2 grader.⁶ Denne målsætning er endda inklusiv vores aftryk af andre drivhusgasudledninger (f.eks. metanudledning), som ikke er inkluderet i de beregnede kommunale forbrugsbaserede opgørelser i denne analyse, jf. faktaboks 3.1. Givet, at vi også har et aftryk af andre drivhusgasser i 2030, vil det altså kræve, at aftrykket kun fra CO₂ (kuldioxid) skal være på et niveau lavere end de 3 til 6 ton per person i 2030. Det vil dermed kræve en kraftig reduktion af danskernes nuværende klimaaftryk, hvis vi skal nå ned på et niveau i 2030, hvor vi har et bæredygtigt klimaaftryk.

En ting er at lave målsætninger om det fremtidige niveau. En anden ting er at lave pålidelige fremskrivninger. At lave fremskrivninger af den forbrugsbaserede opgørelse er en utrolig kompleks opgave, da det kræver en estimering af mange forskellige faktorer. F.eks. **(1)** hvordan udledningen forventes at være i fremtiden på tværs af lande og brancher, **(2)** hvordan landene forventes at handle indbyrdes i fremtiden og **(3)** hvordan vores forbrugsmængde og -mønstre forventes at udvikle sig i fremtiden osv.

Dog er der de seneste år kommet studier, som forsøger at fremskrive den forbrugsbaserede opgørelse (Wiebe *et al.*, 2018). F.eks. undersøger Wiebe (2016), hvordan EU's forbrugsbaserede opgørelse vil ændre sig, hvis der gøres en aktiv rolle for, at den globale forsyningsbranche i fremtiden i større grad baserer sig på vind- og solenergi. Bjelle *et al.* (2018) undersøger ved brug af en global input-output-model, hvordan husholdninger selv kan reducere deres klimaaftryk ved at ændre deres forbrugsmønstre. Det sidstnævnte studie er særligt relevant, da et stigende antal studier indikerer, at forbedringer af udledningseffektiviteten ikke alene er tilstrækkelige til at nå de udledningsreduktioner, som er nødvendige for at nå de globale klimamål, men at der også kræves ændringer i selve privatforbruget. Lignende fremskrivninger vil også kunne laves ved de beregnede kommunale forbrugsbaserede opgørelser fra denne

⁶ Forskellene mellem 3 og 6 ton CO₂-ækvivalenter per person i 2030 afspejler forskellige præferencer og usikkerheder. 3 ton-målsætningen sigter mod (1) en temperaturstigning i den lave ende af 1,5-2 graders målsætningen fra Parisaftalen, (2) en relativt kraftig reduktion af udledningerne i første halvdel af det 21. århundrede og (3) at verdens befolkning vil følge den høje variant af FN's befolkningsprognose. Imens sigter 6 ton-målsætningen mod (1) en temperaturstigning i den høje ende af 1,5-2 graders målsætningen, (2) en moderat reduktion i udledningerne på kort sigt efterfulgt af en kraft reduktion samt (3) at verdens befolkning vil følge den lave variant af FN's befolkningsprognose (Lund, J. F. et al., 2019).

analyse. Dette har dog ikke været et fokus i SAM-K/LINE®_RSEEA, hvorfor det ikke er gjort.

5 Scenarieberegning

5.1 Introduktion

En af egenskaberne ved SAM-K/LINE®_RSEEA er, at modellen er i stand til at lave scenarieberegninger. Dvs., modellen kan således bruges til at give et skøn af de direkte og afledte effekter i økonomien samt for udledningen af drivhusgasser ved forskellige politiske tiltag. Det kan f.eks. være, hvad effekten vil være, hvis privatforbruget af fødevarer faldt med 10 pct. i en given kommune på grund af et lavere madspild. Eller hvad effekten vil være, hvis f.eks. 10 pct. af landbrugets produktion i en given kommune blev rykket til udlandet (jf. bilag 2 for uddybende beskrivelse af SAM-K/LINE®_RSEEA).

I denne analyse er det valgt at lave tre scenarieberegninger for de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark. I analysen er der fokuseret på at lave scenarieberegninger for henholdsvis **1)** industribranchen, **2)** landbruget samt **3)** husholdningernes direkte udledning, da disse tre stod for en stor del af den samlede drivhusgasudledning i de fem kommuner i 2018. Der er valgt følgende scenarier:

- **Bedste-praksis fremskrivning for industribranchen:** I dette scenarie undersøges det, hvordan drivhusgasudledningen vil udvikle sig frem mod 2030 i de fem kommuner, hvis industribranchen i de fem kommuner var lige så udledningseffektive som de mest effektive sammenlignelige industrivirksomheder i landet. Bedste-praksis fremskrivningen for industribranchen kan således bruges som et forsigtigt skøn på det reduktionspotentiale, der er i industribranchen.
- **Fald i produktionen i landbrugsbranchen:** I dette scenarie undersøges effekten for økonomien og udledningen af drivhusgasser, hvis produktionen i landbrugsbranchen falder med 10 pct. i de fem kommuner.
- **Substitution af benzin- og dieselmotorer med elbiler:** En af de store klimasyndere er husholdningernes benzin- og dieseldrevne biler. I dette scenarie undersøges derfor, hvilken effekt det vil have på drivhusgasudledningen, hvis 10 pct. af benzin- og dieseldrevne personbiler bliver udskiftet med elbiler i de fem kommuner.

Det er naturligvis vigtigt at påpege, at resultaterne fra scenarieberegningerne er skøn over, hvordan effekten forestilles at være ud fra de forskellige scenarier. Dette er altid tilfældet med scenarieberegninger, da der skal opstilles en række forudsætninger og antagelser for at udføre dem.

5.2 "Bedste praksis"-fremskrivning for industribranchen

Ifølge fremskrivningen fra afsnit 4 vil den direkte udledning fra industribranchen stå for ca. 10 pct. af den samlede drivhusgasudledning i Region Syddanmark. Derfor er det nærliggende at undersøge, hvordan industribranchen kan reducere sin drivhusgasudledning i fremtiden. Ifølge Klimarådet (2020) er der et stort potentiale i at reducere udledningen inden for industribranchen ved en mere effektiv udnyttelse af energien. I Klimarådet (2020) er der opstillet en lang række eksempler på omstillingselementer, som industribranchen kan implementere for at reducere sin direkte udledning af drivhusgasser. Eksempler på disse er f.eks. at bruge bæredygtig biomasse som alternativ til fossile brændsler i en lang række processer i industrien, en elektrificering i industrien, producere grønnere cement på Aalborg Portland mv.

I denne beregning ønskes der beregning af, hvor stort potentialet er for at reducere drivhusgasudledningen inden for industribranchen i de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark. Metoden undersøger, hvad udledningen vil være i fremtiden, hvis industribranchen i de fem kommuner er lige så effektive (målt ved udledningsintensiteten) som de mest effektive, sammenlignelige industribrancher i landet, jf. faktaboks 5.1. Forskellen mellem den oprindelige og denne "bedste praksis"-fremskrivning kan tolkes som et forsigtigt skøn af det reduktionspotentiale, der er inden for industribranchen. Der er dog en række forbehold, som må tages ved en sådan fremskrivning, jf. faktaboks 5.1.

Faktaboks 5.1: Metode

Der identificeres de kommuner, hvor industribranchen er mest effektiv (dvs. har den laveste udledningsintensitet). Dette gøres for hver af de 35 underbrancher i industrien (dette er det mest detaljerede niveau, som data er tilgængelig på for industribranchen) for hvert år fra 2019 til 2030 samt for de tre udledningstyper (CO_2 , N_2O og CH_4). Herefter ganges disse identificerede udledningsintensiteter på den forventede økonomiske aktivitet for de 35 underbrancher i industrien for hver af de fem DK2020-kommuner for hvert år fra 2019 og 2030. På den måde kan det analyseres, hvordan drivhusgasudledningen forventes at udvikle sig i fremtiden, hvis industribranchen i de fem pågældende DK2020-kommuner er lige så effektive som de mest effektive, sammenlignelige industribrancher i landet.

I identificeringen af den laveste branchevise udledningsintensitet for industribrancherne er der desuden frasorteret kommuner, hvis bruttoværditilvækst er lavere end 10 mio. kr. i den givne industribranche. Dette er for at sikre, at der er en vis økonomisk aktivitet i den pågældende branche.

Der er en række forbehold som må tages ved den pågældende fremskrivning:

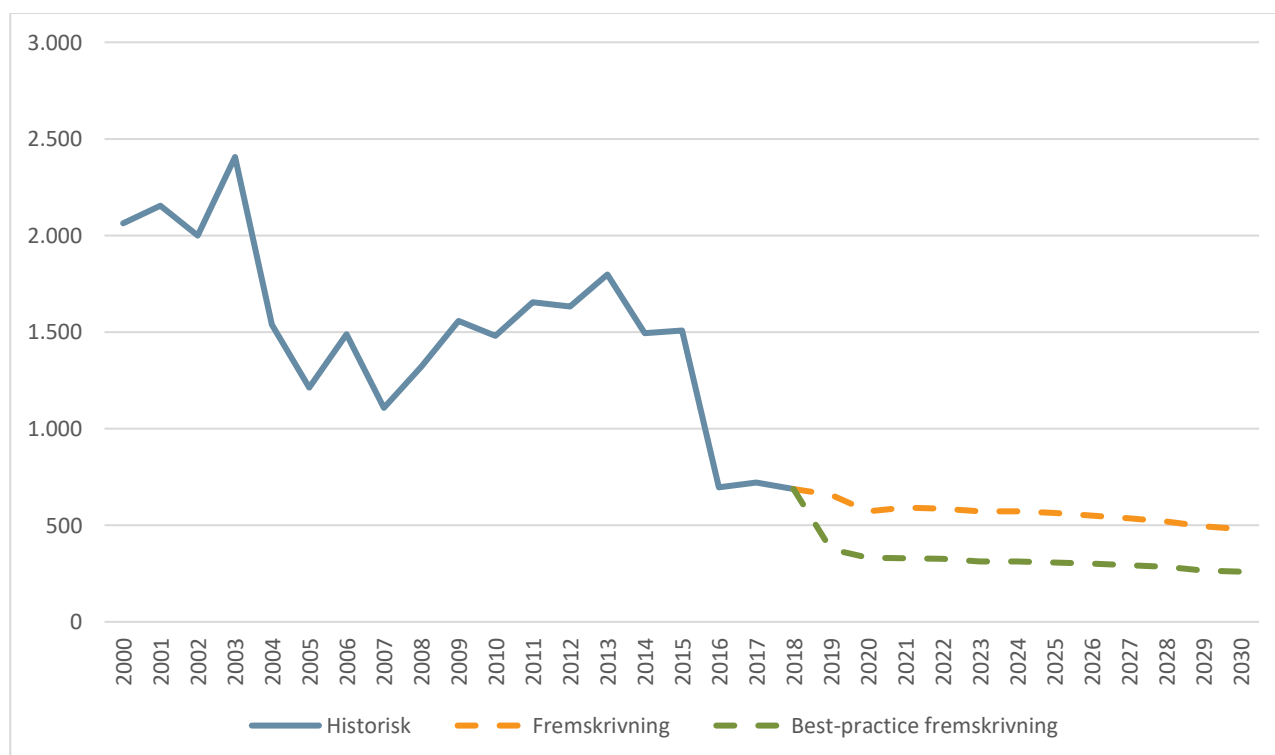
- Beregningen gennemføres på detaljeret niveau inden for industribranchen for at sikre, at der bruges så sammenlignelige industribrancher i beregningen som muligt. Selvom der

beregnes på meget detaljeret brancheniveau, så kan der dog stadigvæk være forskel på, hvad virksomhederne inden for de detaljerede industribrancher producerer. Derfor er det ikke nødvendigvis helt realistisk at antage, at f.eks. medicinalindustrien i f.eks. Fredericia Kommune kan være lige så effektiv som medicinalindustrien i en anden kommune. Dette kan overvurdere det beregnede reduktionspotentiale i disse beregninger.

- Omvendt kan det sagtens tænkes, at der forsat er potentiale for yderligere reduktion af udledning selv blandt de mest effektive identificerede industribrancher blandt kommunerne i Danmark. Dette kan være med til at undervurdere de beregnede reduktionspotentiale i denne beregning.

I figur 5.1 kan det aflæses, hvordan den samlede udledning af drivhusgas kan forventes at udvikle sig i fremtiden i Fredericia Kommune under et "Frozen policy"-scenarie ("fremskrivning") samt et scenarie, hvor industribranchen er blandt landets mest effektive i forhold til forholdet mellem deres drivhusgasudledning og økonomiske produktion ("bedste praksis"-fremskrivning).

Figur 5.1: Bedste-praksis-fremskrivning for industribranchen i Fredericia Kommune (1.000 ton)⁷



KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT) OG DATA2GO.

⁷ Lignende figur kan fås for de andre kommuner ved forespørgsel efter dette hos CRT.

Fra figuren kan det ses, at under et "Frozen policy"-scenarie forventes det, at den samlede drivhusgasudledning vil falde fra 687 kiloton CO₂-ækvivalenter i 2018 til 480 kiloton CO₂-ækvivalenter i 2030 (svarende til et fald på 30 pct.). Under et "bedste praksis"-scenarie forventes det, at drivhusgasudledningen falder til 260 kiloton CO₂-ækvivalenter i 2030. (svarende til et fald på 62 pct.). Resultatet fra denne beregning indikerer altså, at der er et stort potentiale i at reducere drivhusgasudledningen i Fredericia Kommune ved en effektivisering inden for industribranchen.

Sammenlignes på tværs af kommunerne kan det også ses, at det især er i Fredericia Kommune, der er et stort potentiale for at reducere de samlede drivhusgasudledninger ved en effektivisering af industribranchen. Den primære forklaring skal naturligvis findes i, at industribranchen stod for størstedelen af drivhusgasudledningen i Fredericia Kommune i 2018, jf. figur 2.14 (b). Derfor vil en reduktion af industribranchens drivhusgasudledning naturligvis have en stor betydning for de samlede udledninger af drivhusgasser i Fredericia Kommune.

Blandt de øvrige kommuner kan det ses, at det også vil have en nævneværdig betydning for udviklingen i de samlede drivhusgasudledninger ved en effektivisering af industribranchen i Sønderborg og Assens Kommuner, mens effekten vil være mere begrænset i Middelfart og Vejle Kommuner, jf. tabel 5.1.

Tabel 5.1: Drivhusgasudledningen i de fem kommuner under de to fremskrivningsmetoder (1.000 ton)

	2018	2030 ("FP")	2030 ("BP")	%-fald ("FP")	%-fald ("BP")
Assens	327	301	271	-8%	-17%
Fredericia	687	480	260	-30%	-62%
Middelfart	223	205	198	-8%	-11%
Sønderborg	402	351	293	-13%	-27%
Vejle	647	566	532	-13%	-18%

ANM.: "FP" BRUGES SOM FORKORTELTSE FOR "FROZEN POLICY"-SCENARIE, MENS "BP" BRUGES SOM FORKORTELTSE FOR "BEDSTE PRAKSIS"-SCENARIE.

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

5.3 Fald i produktionen i landbrugsbranchen

I alle de fem kommuner på nær Fredericia Kommune var landbruget i 2018 den største bidragsyder til samlede drivhusgasudledning. Derudover forventes landbruget også at være den største bidragsyder til den samlede drivhusgasudledning i hele Region Syddanmark i 2030, jf. figur 4.4 (b). Derfor er det nærliggende at kigge på, hvad der kan gøres inden for landbruget for at reducere landbrugets drivhusgasudledning.

Der findes en række tiltag, som landbruget kan gøre brug af for at reducere udledning af drivhusgasser. Det gælder blandt andet udtagning af kulstofrige jorder, forbedret gyllehåndtering, ændret foder til mælkekvæg samt omlægning af produktionsarealer (Klimarådet, 2020). I dette scenarie kigges der ikke på, hvad effekten vil være af de nævnte tiltag.⁸ I stedet ønskes der at beregne de økonomiske- og miljømæssige multiplikatorer for landbruget for hver af de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark. Disse multiplikatorer er anvendelige, da de giver et bud på, hvordan økonomien og udledningen af drivhusgasser vil ændre sig ved et "stød" til økonomien. Multiplikatorerne vil både tage højde for de direkte samt afledte (indirekte og inducerede) effekter. F.eks. vil en stigende efterspørgsel efter f.eks. landbrugsvarer forventes at øge produktionen i landbruget (direkte effekt), men der vil også være en indirekte effekt, da landbruget skal bruge råvarer fra dets egen samt andre brancher (f.eks. foder til malkekvæg eller energi fra forsyningsbranchen). Derfor forventes det, at en stigning i landbrugets produktion også vil lede til en øget produktion i de brancher, som leverer råvarer til det pågældende landbrug. Endeligt vil den øgede produktion også lede til en indkomststigning, som vil forplante sig i et øget privatforbrug og derved en øget produktion (induceret effekt).

Summen af de indirekte og inducerede effekter kaldes også for de *afledte* effekter. Multiplikatorerne beregnes som forholdet mellem den direkte effekt og samlede effekt (dvs. direkte + afledte effekter). Da modellen, som ligger til grund for beregningerne (SAM-K/LINE®_RSEEA19) er en lineær model, kan multiplikatorerne bruges uafhængigt af størrelsen på det "stød", der ønskes lavet til økonomien. Dvs., multiplikatorerne kan både bruges, hvis det f.eks. ønskes at reducere produktionen med 10 pct., såvel som et ønske om at øge produktionen med 5 pct. Størrelsen på multiplikatorerne afhænger af branchernes økonomiske strukturer og udledningsintensiteter.

I dette scenarie fokuseres der på, hvad effekten for økonomien samt udledningen af drivhusgasser vil være, hvis produktionen i de fem DK2020-kommuner i Region Syddanmark reduceres med 10 pct.

I tabel 5.2 vises scenariet for Assens Kommune. De samlede effekter i tabel 5.2 er både inklusiv de effekter, som forventes at ske i Assens Kommune samt i resten af landet. Her kan det ses, at en reduktion på 10 pct. af produktionen inden for

⁸ Ønskes reduktionspotentialet for de nævnte tiltag på nationalt niveau kan der henføres til Klimarådet (2020).

landbrugsbranchen i Assens Kommune svarer til et direkte fald på 84 arbejdspladser i Assens Kommune. Medtages de afledte effekter vil der forventes et samlet fald på 152 arbejdspladser i hele Danmark (svarende til en multiplikator på 1,8). Derudover vil der ske et direkte fald i bruttoværditilvæksten på 38 mio. kr. og et samlet fald i bruttoværditilvæksten på 76 mio. kr. (svarende til en multiplikator på 2,0).

Tabel 5.2: Et fald i produktionen inden for landbruget på 10 pct. i Assens Kommune

	Arbejdspladser (antal)	BVT (mio. kr.)	Drivhusgasudledning (ton)
Direkte effekter	-84	-38	-16.188
Samlede effekter (direkte + afledte)	-152	-76	-21.783
Multiplikator	1,8	2,0	1,4

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

Det ses, at der forventes et direkte fald i udledningen af drivhusgasser på 16.188 ton CO₂-ækvivalenter. Medtages der de afledte effekter forventes der et samlet fald på 21.783 ton CO₂-ækvivalenter. Dette svarer til en multiplikator på 1,4. En multiplikator på 1,4 lyder umiddelbart ikke af meget, men det er værd at bemærke, at landbruget allerede har en høj direkte drivhusgasudledning. Dvs. målt i absolutte enheder, medfører en multiplikator på 1,4 stadig en betydelig absolut afledt effekt for drivhusgasudledningen ved en ændring i produktionen i landbruget (jf. faktaboks 5.2 for forklaring af metoden bag beregningerne af multiplikatorerne).

Faktaboks 5.2: Metode

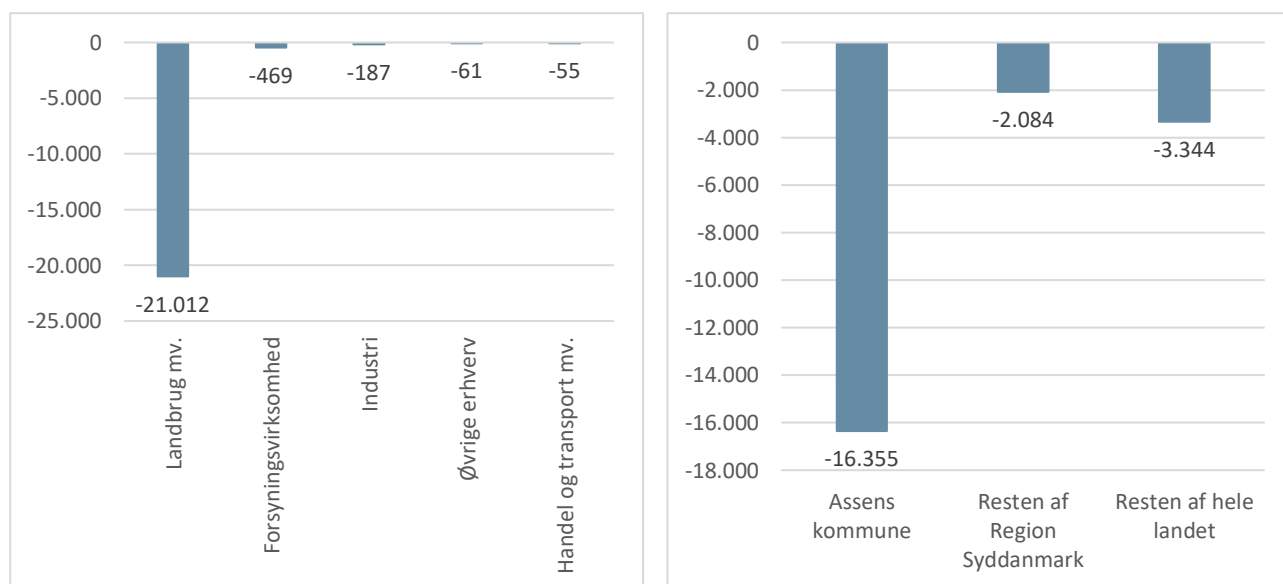
Scenariet beregnes ved at reducere produktionen i landbrugsbranchen med 10 pct. i de fem kommuner i SAM-K/LINE®_RSEEA19. Der tages i modellen udgangspunkt i branchen 'Landbrug og gartneri', som svarer til branchen '010000 Landbrug og gartneri' fra nationalregnskabet's 117-gruppering, som er det mest detaljerede niveau, landbrugsbranchen findes på. Modellen vil beregne de direkte og afledte effekter for beskæftigelsen og den økonomiske produktion på tværs af brancher og kommuner. Ved at gange den direkte og afledte økonomiske produktion med kommunale branchevise udledningsintensiteter kan der beregnes den forventede ændring i udledningen af drivhusgasser. Modellen tager udgangspunkt i 2017, da det er det seneste år, hvor der forekommer endelig data. Resultaterne viser altså effekten for 2017. I den virkelige verden kan man forstille sig, at hvis produktionen og derved drivhusgasudledningen reduceres i en kommune, så vil noget af faldet i produktionen og drivhusgasudledningen blive erstattet af en stigende produktion og

drivhusgasudledning i andre kommuner eller udlandet (inden for fagsproget kaldes dette også for CO₂-lækage). I dette scenarie inkluderes der ikke disse lækageeffekter, da det her antages, at en faldende produktion i en kommune ikke bliver erstattet af en stigende produktion i de andre kommuner.

I figur 5.2 (a) kan det ses, i hvilke brancher der forventes et fald i drivhusgasudledningen. Da faldet i produktionen sker i landbruget, er det også i landbrugsbranchen, hvor der forventes det største fald i drivhusgasudledningen, jf. figur 5.2 (a). Derudover kommer en stor del af landbrugets råvarer som interne leverancer i branchen (f.eks. bliver foderet til husdyrene blandt andet produceret i landbrugsbranchen). Derfor forventes en stor del af det afledte fald i drivhusgasudledningen ligeledes at ske i landbrugsbranchen. Derudover forventes der også et afledt fald i drivhusgasudledningen i forsyningsbranchen samt industribranchen (da forsyningsbranchen leverer energi til landbruget, mens industribranchen f.eks. leverer maskiner til landbruget). Der forventes også et afledt fald blandt de øvrige erhverv samt handel og transport mv., men dette fald er begrænset.

Figur 5.2 (a): Samlet fald i drivhusgasudledningen på tværs af brancherne (ton)

Figur 5.2 (b): Samlet fald i drivhusgasudledningen i Assens Kommune, Region Syddanmark og resten af landet (ton)⁹



KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

⁹ Lignende figur kan fås for de andre kommuner ved forespørgsel efter dette hos CRT. Ønskes der de samme figurer for effekten for bruttoværditilvæksten og beskæftigelsen, kan dette også fås ved forespørgsel hos CRT.

I figur 5.2 (b) kan det ses, hvor faldet i drivhusgasudledningen forventes at ske geografisk. Størstedelen af faldet i drivhusgasudledningen forventes at ske i Assens Kommune, da det er her, det direkte fald i produktionen inden for landbruget sker. En stor del af faldet forventes dog også at ske uden for Assens Kommune, da størstedelen af råvarerne til landbrugsbranchen i Assens Kommune forventes at blive produceret uden for Assens Kommune. F.eks. vil en stor del af faldet i drivhusgasudledningen fra forsyningsbranchen forventes at ske i Esbjerg og Odense Kommuner, da en stor del af energiproduktionen til landbruget i Assens Kommune forventes at blive produceret på de to store kraftvarmeværker i Esbjerg og Odense Kommuner. Derudover forventes den råvareproduktion (f.eks. foder til husdyr), som landbrugsbranchen i de andre kommuner producerer til landbrugsbranchen i Assens Kommune at ske uden for Assens Kommune. Samlet set forventes det største samlede fald i drivhusgasudledningen dog at ske i Assens Kommune.

I tabel 5.3 ses resultaterne for de andre kommuner. Som det kan ses, er der nogle afvigelser i de beregnede multiplikatorer. F.eks. er miljømultiplikatoren 1,1 i Vejle Kommune, hvilket er væsentligt lavere end i Assens Kommune. Der er forskellige grunde til disse forskelle i multiplikatorerne. For miljømultiplikatoren afhænger det f.eks. i høj grad af, hvor meget og hvorfra råvarerne forventes at blive produceret. Forventes energiforbruget f.eks. at blive produceret med vedvarende energikilder i stedet for fossile brændsler, vil miljømultiplikatoren naturligvis ikke være lige så stor.

Tabel 5.3: Et fald i produktionen inden for landbruget på 10 pct. (2018)

	Arbejdspladser (antal)	BVT (mio. kr.)	Drivhusgasudledning (ton)
Fredericia Kommune			
Direkte effekter	-6	-15	-2.981
Samlede effekter (direkte + afledte)	-10	-22	-3.504
Multiplikator	1,9	1,5	1,2
Middelfart Kommune			
Direkte effekter	-24	-57	-10.102
Samlede effekter (direkte + afledte)	-47	-95	-13.270
Multiplikator	1,9	1,7	1,3
Sønderborg Kommune			
Direkte effekter	-37	-78	-15.003
Samlede effekter (direkte + afledte)	-69	-129	-18.035
Multiplikator	1,8	1,6	1,2

Vejle Kommune			
Direkte effekter	-48	-143	-28.665
Samlede effekter (direkte + afledte)	-89	-208	-32.831
Multiplikator	1,8	1,5	1,1

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

5.4 Substitution af benzin- og dieselmotorer med elbiler

Formålet med denne beregning er at undersøge, hvilken klimaeffekt det vil have at erstatte 10 pct. af bestanden af personbiler fra benzin- og dieselmotorer med elbiler¹⁰ i de fem DK2020-kommuner fra Region Syddanmark. I denne beregning fokuseres der ikke på andre miljøeffekter end den forventede ændring i drivhusgasudledningen. Benzin- og dieselmotorer påvirker også i høj grad miljøet via f.eks. udledning af luftforurenende stoffer og sundhedsskadelige partikler (Klimarådet, 2018). Dette behandles ikke i denne beregning, men er naturligvis også vigtigt at tage med i betragtning ved politisk diskussion af dette emne.

Disse beregninger betragter kun effekten, det vil have på drivhusgasudledningen inden for den pågældende kommune og resten af Danmark. Dvs., beregningerne inkluderer følgende effekter:

- **Afbrænding af benzin og diesel:** Benzin- og dieselmotorer udleder CO₂ ved afbrænding af benzin eller diesel. Forventes der et fald i bestanden af benzin- og dieselmotorer, vil det forventes, at CO₂-udledningen fra afbrænding af benzin og diesel vil falde.
- **Brændstofproduktion:** Der sker en udledning i forbindelse med produktionen af brændstoffet (f.eks. fra raffineringsprocessen hos olieraffinerierne). Det er dog kun et relativt lille udslip, der sker her, da det er selve anvendelsen af færdigproduktet (f.eks. benzin), hvor der sker den primære udledning. Faldet i udledningen forbundet med en faldende produktion af benzin og diesel vil derfor være væsentligt mindre end faldet i udledningen forbundet med selve afbrændingen af benzin og diesel.
- **Elproduktion:** Elbiler udleder ikke CO₂, når de kører. Dog udledes der CO₂, hvis den anvendte el produceres af fossile brændsler. Da danskernes elforbrug ikke kun er baseret på vedvarende energikilder, vil der altså være en CO₂-udledning forbundet ved brugen af en elbil. Hvor stor denne udledning er, afhænger af hvor meget af elforbruget, som forventes produceret fra fossile brændsler.

Der kan også forventes at være andre drivhusgaseffekter, som ikke medregnes i disse beregninger. Grunden til, at disse ikke inkluderes er, at disse effekter kun vil forventes at påvirke drivhusgasudledningen i udlandet. Dette gælder:

¹⁰ Ved *elbiler* menes der i denne rapport biltyper, hvor det eneste drivmiddel er elektricitet fra et opladeligt batteri med ekstern forsyning. Dette er altså ikke inklusiv *plug-in-hybridbiler*, der både drives af elektricitet fra et opladeligt batteri med ekstern forsyning samt benzin eller diesel.

- **Bilproduktion:** Beregninger fra Klimarådet (2018) viser, at der er en større drivhusgasudledning forbundet med selve produktionen af elbiler i forhold til benzin- og dieselmotorer, da der ofte er en relativt høj drivhusgasudledning forbundet med at producere batterierne til elbilerne. Da produktionen af elbiler foregår i udlandet, bør det dog ikke have en effekt på Danmarks territoriale udledning, at produktionen af elbiler stiger, mens produktionen af benzin- og dieselmotorer falder.¹¹
- **Brændstofproduktion i udlandet:** En del af det brændstof, som bruges i de danske biler, bliver produceret i udlandet. Et faldende forbrug af brændstoffer fra de danske husholdninger vil derfor sænke drivhusgasudledningen i de lande, hvor brændstofproduktionen foregår. Da det ikke påvirker den territoriale drivhusgasudledning i Danmark, er denne effekt ikke inkluderet i disse beregninger.
- **Elproduktion i udlandet:** En del af det ekstra elforbrug vil formentlig blive produceret i udlandet (f.eks. fra et kulfyret kraftvarmeværk i Tyskland), men da det igen ikke påvirker den territoriale drivhusgasudledning i Danmark, er denne effekt ikke inkluderet i disse beregninger.

Dette scenarie fokuserer altså kun på, hvilken effekt det vil have på drivhusgasudledningen inden for Danmark. Hvis der ønskes tal for den samlede globale drivhusgaseffekt ved at substituere de danske benzin- og dieselmotorer med elbiler, kan der henføres til Klimarådet (2018).

Faktaboks 5.3: Metode

Faldet i drivhusgasudledningen fra henholdsvis en **(a)** faldende afbrænding af benzin og diesel samt **(b)** en faldende brændstofproduktion i Danmark beregnes på følgende måde:

- a. Faldet i drivhusgasudledningen fra afbrænding af benzin og diesel antages at medføre et fald på 10 pct. i drivhusgasudledningen fra husholdningernes direkte udledning i forbindelse med afbrænding af benzin og diesel til kørsel. Der skelnes altså ikke mellem, hvilke typer benzin- og dieseldrevne personbiler som bliver erstattet med elbiler.
- b. Faldet i drivhusgasudledningen fra en faldende brændstofproduktion beregnes ved at reducere privatforbruget af brændstoffer til personlige transportmidler med 10 pct. i SAM-K/LINE®_RSEEA19 i henholdsvis de fem kommuner. Modellen vil beregne, hvordan det vil påvirke den økonomiske produktion og derved drivhusgasudledningen på tværs af kommunerne og brancherne i Danmark både direkte og afledt.

Drivhusgaseffekten af det stigende energiforbrug er mere usikkert at beregne, da det kan være svært at afgøre præcist, hvor meget elforbruget kan forventes at stige som følge af en stigning i antallet af elbiler. Grunden til det er, at det blandt andet

¹¹ Der kan være en lille drivhusgaseffekt, hvis f.eks. danske virksomheder leverer råvarer til produktion af biler i udlandet. Dog er vores vurdering, at denne effekt vil være så lille, at det vil have en minimal effekt.

afhænger af, hvor mange kilometer der forventes at køre, hvilken type elbil der er tale om osv. I disse beregninger bruges der følgende antagelser:

- a. At elbilen bruger 0,21 kWh elektricitet per kilometer. Dette svarer til en mellemklassebil (Klimarådet, 2018).
- b. Bilerne kører 200.000 kilometer i levetiden og forventes at have en levetid på 10 år. Dvs., det antages, at elbilen kører 20.000 kilometer per år. En elbil forventes altså at bruge $20.000 \cdot 0,21 = 4.200$ kWh per år.

Baseret på, hvor mange registrerede benzin- og dieslbiler der er i de fem kommuner samt data omkring husholdningernes elforbrug, kan det beregnes, hvor meget elforbruget forventes at stige. Baseret på denne viden kan der forventes en stigning i elforbruget på mellem 9,4-10,2 pct. i de fem forskellige kommuner. For at forsimple beregningerne antages det, at substitutionen mod elbiler vil lede til en stigning på 10 pct. i elforbruget i alle de fem kommuner. Stigningen i drivhusgasudledningen fra det stigende elforbrug beregnes derfor ved at øge privatforbruget af elektricitet med 10 pct. i SAM-K/LINE®_RSEEA19 i de fem kommuner. Modellen vil beregne, hvordan det vil påvirke den økonomiske produktion og derved drivhusgasudledningen på tværs af kommunerne og brancherne i Danmark både direkte og afledt. Beregningerne tager udgangspunkt i 2017, da det er det seneste år, der forekommer endelig data. Resultaterne viser altså effekten for 2017.

I tabel 5.4 kan der ses den samlede effekt for drivhusgasudledningen ved at substituere 10 pct. af kommunernes benzin- og dieseldrevne personbiler med elbiler. Tabel 5.4 viser, at der kun vil være et lille fald i drivhusgasudledningen i Danmark fra den faldende brændstofproduktion. F.eks. vil det kun reducere drivhusgasudledningen med 23 ton CO₂-ækvivalenter i Danmark, hvis borgerne i Assens Kommune reducerede deres privatforbrug af brændstoffer til personlige transportmidler med 10 pct. Det store fald vil være ved selve reduktionen af afbrænding af benzin og diesel. Her vil reduktionen af udledningen af drivhusgasser være 5.039 ton CO₂-ækvivalenter. Der vil dog også være en stigende udledning fra det øgede elforbrug. Hvis borgerne i Assens Kommune øger deres elforbrug med 10 pct., vil det øge den samlede drivhusgasudledning i Danmark med 2.137 ton CO₂-ækvivalenter. Dvs., at den samlede drivhusgaseffekt vil være et fald på 2.924 ton CO₂-ækvivalenter, hvis 10 pct. af bestanden af de benzin- og dieseldrevne personbiler i Assens Kommune blev skiftet ud med elbiler.

Tabel 5.4: Samlede effekt for udledningen af drivhusgasser ved substituering mod el-biler

	Assens	Fredericia	Middelfart	Sønderborg	Vejle
Brændstof-produktion (ton)	-23	-16	-28	-58	-79
Afbrænding af benzin/diesel (ton)	-5.039	-5.466	-4.552	-8.487	-13.294
Elproduktion (ton)	2.137	1.727	2.571	4.310	6.382
Nettoeffekt	-2.924	-3.755	-2.010	-4.235	-6.992

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

For de resterende kommuner vil der ligeledes forventes et samlet fald i drivhusgasudledningen. Størrelsen på faldet er forskelligt fra kommune til kommune. Den primære årsag er forskellen i befolkningsstørrelse og derved bestanden af benzin- og dieseldrevne personbiler på tværs af kommunerne. Dvs., 10 pct. af bestanden af de benzin- og dieseldrevne biler i Vejle Kommune udgør en større mængde end 10 pct. af bestanden af de benzin- og dieseldrevne biler i f.eks. Assens Kommune. Derfor vil den samlede effekt naturligvis også være større, hvis 10 pct. af de benzin- og dieseldrevne personbiler bliver skiftet ud i Vejle Kommune i forhold til i Assens Kommune. Men selv kontrolleret for befolkningsstørrelsen kan der være forskel på effekten. Størstedelen af forskellen kan forklares ud fra, hvor meget af kommunernes borgeres elforbrug, der forventes at blive produceret fra fossile brændsler kontra vedvarende energikilder.

Fra tabel 5.4 kan det ikke ses, hvor (geografisk) samt i hvilke brancher, der forventes en ændring i drivhusgasudledningen fra scenariet. Tabel 5.4 viser således blot, hvad den samlede drivhusgaseffekt i Danmark kan forventes at være for hvert enkelt scenarie. I tabel 5.5 vises der, hvilke brancher samt hvor (geografisk) drivhusgasudledningen kan forventes at falde eller stige ved scenariet for Vejle Kommune. Derudover skelnes der mellem den direkte, afledte og samlede effekt. Ikke overraskende er det især i forsyningsbranchen samt hos husholdningerne, hvor der forventes de store ændringer i drivhusgasudledningen ved den direkte effekt. Årsagen er naturligvis, at det er i forsyningsbranchen, elproduktionen sker, mens det er hos husholdningerne, at afbrændingen af benzin og diesel sker. Der er også nogle små ændringer i de andre brancher. F.eks. forventes drivhusgasudledningen at falde med 19 ton CO₂-ækvivalenter i industrien, hvilket primært skyldes et fald i drivhusgasudledningen fra olieraffineriet på grund af den lavere brændstofproduktion. Betragtes de afledte effekter, forventes der ikke de store afledte effekter, jf. tabel 5.5. F.eks. forventes det kun, at den afledte effekt fra den øgede elproduktion vil være 310 ton CO₂-ækvivalenter. Dette giver mening, da det er selve afbrændingen af de fossile brændsler (dvs.

konverteringsprocessen i forsyningsbranchen), som skaber udledningen og ikke selve udvindingen af de fossile brændsler. Den største afledte drivhusgaseffekt forventes at ske i landbruget, hvilket kan forklares ved, at landbruget leverer biomasse (f.eks. halm, flis, gylle, organisk affald mv.) til forsyningsbranchen. Selve produktionen af denne biomasse kan skabe en lille drivhusgasudledning i landbruget.

Hvis man betragter de geografiske effekter, så er det især i Vejle Kommune, der forventes et fald i drivhusgasudledningen, da det er her, borgerne udskifter deres benzin- og dieslbiler med elbiler.¹² Betragtes områderne uden for Vejle Kommune, forventes drivhusgasudledningen at stige. Det skyldes, at elproduktion (og derved drivhusgasudledningen) primært forventes at ske uden for Vejle Kommune (f.eks. på de to store kraftvarmeværker i Esbjerg og Odense Kommuner). Men selvom udledningen af drivhusgasser stiger uden for Vejle Kommune, så forventes der stadig et samlet fald i drivhusgasudledningen i hele landet. Dette scenarie viser med tydelighed, at selvom der indføres en ændring i én kommune, som reducerer drivhusgasudledningen i én kommune, så er det ikke nødvendigvis tilfældet, at udledningen af drivhusgasser ligeledes vil falde i de andre kommuner. Det er derfor vigtigt, at der analyseres de samlede effekter ved tilrettelæggelsen af en klimapolitik.

Tabel 5.5: Direkte, afledte og samlede effekter på tværs af brancher og kommuner for Vejle Kommune (ton)¹³

	Direkte effekter	Afledte effekter	Samlede effekter
Brændstofproduktion	-47	-32	-79
Afbrænding af benzin/diesel	-13.294		-13.294
Elproduktion	6.072	310	6.382
Nettoeffekt:	-7.269	227	-6.992
Branchevise effekter			
Landbrug mv.	13	131	144
Industri	-19	10	-9
Forsyningsvirksomhed	6.048	124	6.171
Handel og transport mv.	-17	2	-15
Øvrige erhverv	0	11	11
Husholdninger	-13.294		-13.294
Nettoeffekt:	-7.269	227	-6.992
Regionale effekter			

¹² I data er udledningen fra husholdningernes afbrænding af benzin og diesel til køretøjer henført til køretøjets ejer (jf. bilag 1) på grund af mangel på data om, hvilke kommuner husholdningerne kører i. Derfor bliver faldet i drivhusgasudledningen fra husholdningernes afbrænding af benzin og diesel også alene henført til Vejle Kommune, selvom noget af faldet i virkeligheden også vil ske i de andre kommuner, hvor Vejles borgere også kører.

¹³ Lignende tabel kan fås for de andre kommuner ved forespørgsel efter dette hos CRT.

Vejle Kommune	-12.735	11	-12.724
Resten af Region Syddanmark	5.293	184	5.478
Resten af landet	173	82	254
Nettoeffekt:	-7.269	227	-6.992

KILDE: SAM-K/LINE®_RSEEA2019 (CRT).

Fra dette scenarie er det desuden tydeligt at se, at den samlede effekt i høj grad afhænger af, hvor meget af elproduktionen, der produceres fra afbrænding af fossile brændsler. Derfor vil det også forventes, at effekten bliver endnu større i fremtiden, hvor elproduktionen i højere grad forventes at være baseret på vedvarende energikilder fremfor fossile brændsler (jf. 4.1 Introduktion). Derfor vil en løbende omstilling mod eldrevne personbiler være et effektivt redskab til at reducere drivhusgasudledningen i Danmark, som både vil have en positiv betydning i dag, men især også i fremtiden.

6 Bilag

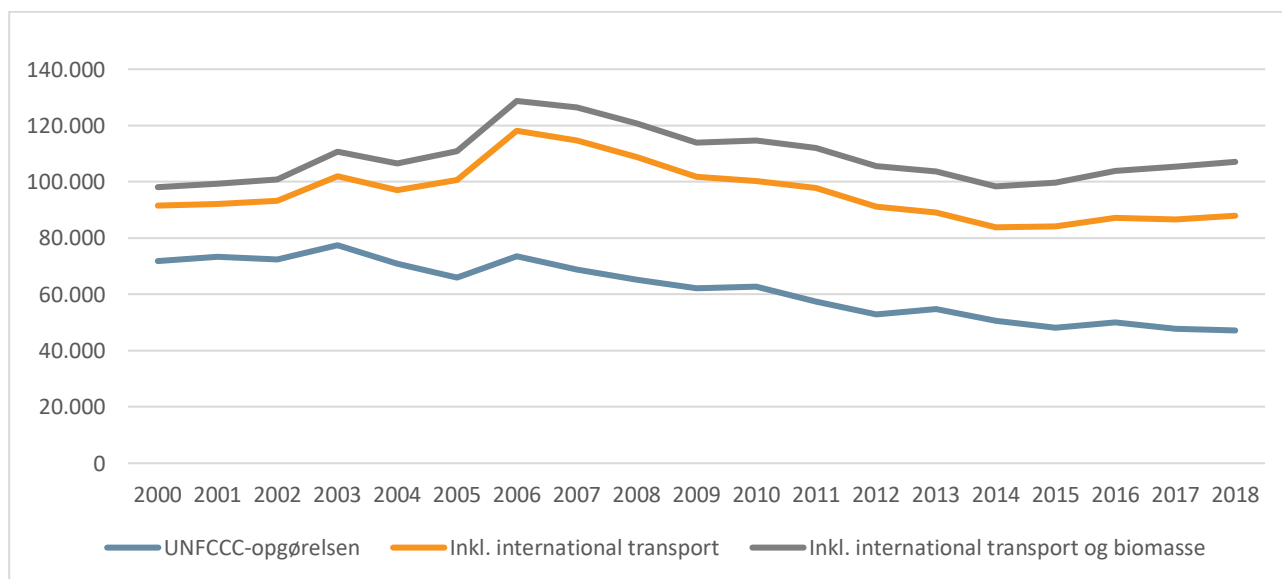
Bilag 1 Opgørelse af den kommunale drivhusgasudledning

I denne analyse bruges der drivhusgasudledning som betegnelse for den samlede udledning af kuldioxid (CO₂), lattergas (N₂O) og metan (CH₄). Da lattergas og metan er kraftigere drivhusgasser end CO₂, omregnes disse til en fælles måleenhed (CO₂-ækvivalenter) vha. omregningsfaktorer. Faktorerne stammer fra IPCC og er henholdsvis 298 for lattergas og 25 for metan. Dvs., den samlede udledning af drivhusgasser beregnes som:

$$\text{Drivhusgasudledning} = \text{CO}_2 + (298 \cdot \text{N}_2\text{O}) + (25 \cdot \text{CH}_4)$$

Der findes forskellige opgørelser af Danmarks drivhusgasudledning, der adskiller sig i form af, hvilke udledninger der medregnes. I forhold til international forpligtelse bruges principperne fra FN's klimakonvention (UNFCCC). UNFCCC-opgørelsen følger "territorialprincippet". Dvs., at udledningen af drivhusgasser allokeres til det land, hvor udledningen finder sted. Det betyder, at international transport foretaget af danske skibe, fly og køretøjer ikke medregnes. Derudover medtages der ikke CO₂-udledning fra afbrænding af biomasse. Antagelsen er her, at biomassen ved sin opvækst har opsuget præcis den mængde CO₂, der blev frigjort under afbrænding. Denne antagelse er dog de seneste år blevet kritiseret, da studier har vist, at der kan gå årtier, før det resulterende tab i CO₂ er genvundet (Norton *et al.*, 2009).

Bilagsfigur 1.1: Forskellige opgørelser af Danmarks udledning af drivhusgasser (1.000 ton)



KILDE: DANMARKS STATISTIK.

For et land som Danmark har det en stor betydning, hvilken opgørelse der bruges. Dette skyldes, at Danmark har en stor udledning fra international transport foretaget af danske skibe, fly og køretøjer samt har haft et stigende forbrug af biomasse som energikilde. Inkluderet udledningen fra international transport foretaget af danske skibe, fly og køretøjer samt CO₂-udledningen fra afbrænding af biomasse, var udledningen af drivhusgasser i 2018 mere end dobbelt så stor sammenlignet med UNFCCC-opgørelsen, jf. bilagsfigur 1.1. Bruges der desuden denne opgørelse, så har drivhusgasudledningen i Danmark faktisk været stigende fra 2000 til 2018, jf. den grå graf i bilagsfigur 1.1.

Ud over den nationale opgørelse, udarbejder Danmarks Statistik også en kommunal opgørelse. Opgørelsen er konsistent med de nationale opgørelser, som indberettes til EU og FN. Den kommunale opgørelse er altså baseret på et territorialprincip. Dvs., at den er ekskl. udledning fra international transport foretaget af danske skibe, fly og køretøjer samt ekskl. CO₂-udledning fra afbrænding af biomasse. Ved denne opgørelse henføres drivhusgasudledningen til den kommune, hvor udledningen finder sted. Dette gælder alle drivhusgasudledninger med undtagelse af vejtransport – her er drivhusgasudledningen henført til køretøjets ejer både for virksomheds- og personligt ejede køretøjer. Dvs. selvom en person bosiddende i f.eks. Assens Kommune sandsynligvis kører i andre kommuner end Assens Kommune, så er udledningen fra persons kørsel henført til Assens Kommune. Derudover er der drivhusgasudledning, som ikke kan henføres til nogen kommuner. Dette gælder udledning fra udvinding af olie og naturgas i Nordsøen samt indenlandsk skibs- og luftfart. Denne udledning er henført til 'Uden for region'.

Denne opgørelse kaldes også for den "direkte udledning" (eller "faktiske udledning"), da udledningen er henført til den branche og kommune, hvor udledningen finder sted. Danmarks Statistik udarbejder også en "bruttoudledning", hvor udledningen fra produktionen af el og fjernvarme samt drivmidler som benzin og diesel henføres til brugerne af de konverterede og raffinerede energivarer. I denne analyse er der brugt den direkte udledning.

Den generelle tilgang for metoden bag kommunalfordelingen af drivhusgasudledningen er en "top-down"-tilgang. Dvs., der bruges forskellige indikatorer og nøgler til at fordele de nationale tal. F.eks. er fordelingen af vejtransport baseret på detaljerede oplysninger om bestanden af motorkøretøjer fordelt på blandt andet type, formål mv., den ikke-energi-relaterede udledning af lattergas er fordelt på baggrund af dyrkede areals fordeling på kommuner osv. Dog er der for visse erhverv (blandt andet industri- og energiforsyningserhvervene) anvendt en "bottom-up"-tilgang, hvor mikrooplysninger lægges sammen. En mere detaljeret metodebeskrivelse af den kommunale opgørelse af drivhusgasudledningerne kan læses i Danmarks Statistik (2010) og Danmarks Statistik (2012).

Udledningsdata for alle regionerne og kommunerne fordelt på type, drivhusgasser, brancher, kilder, enhed samt år kan desuden tilgås på <http://www.data2go.dk/tal-data/>. Her kan der også findes regionale og kommunale data om energiforbruget samt data om produktionen af vedvarende energi.

Bilag 2 Beskrivelse af SAM-K/LINE®_RSEEA

Den regionale model for miljøøkonomi (SAM-K/LINE®_RSEEA) er en model, som kan bruges som et analyseredskab for lokale og regionale myndigheder til at opnå en klimaneutral økonomisk udvikling i Danmark. Den økonomiske del af modellen er baseret på den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, som er en model, der kombinerer det interregionale samfundsregnskab SAM-K ("Social Accounting Matricer for Kommuner") med den regionaløkonomiske beregningsmodel LINE ("Local Intersectoral and interregional Economic model").

SAM-K er en udvidet udgave af de regionale regnskaber, som Danmark Statistik udarbejder (Madsen & Jensen-Butler, 2005). Der inddrages en lang række datakilder ved opstilling af det regionale og lokale samfundsregnskab (blandt andet produktionsdata på kommunalt niveau, kommunale skatteprocenter, turismedata, handelsundersøgelser mv.). SAM-K bidrager således med en udtømmende og fleksibel beskrivelse af en lang række økonomiske og demografiske indikatorer i de danske kommuner, regioner og arbejdskraftoplande, som ikke kan findes i de offentlige tilgængelige statistikker.

SAM-K kombineres med den lokaløkonomiske model LINE, der gør det muligt at beregne de lokaløkonomiske konsekvenser af forskellige "stød" til lokaløkonomien. Det kan f.eks. være:

- Hvad bliver de lokaløkonomiske effekter, hvis en virksomhed flytter dens produktion til udlandet?
- Hvad betyder en øgning af turismen på 10% i Københavns Kommune?

Beregningerne inkluderer både de intra- samt interregionale direkte, indirekte og inducerede effekter af "stødet". F.eks. vil en øgning af turismen i Københavns Kommune først og fremmest have en direkte effekt for virksomhederne i Københavns Kommune. Men der vil også være en indirekte effekt, da virksomhederne i Københavns Kommune skal bruge råvarer fra andre virksomheder både internt i Københavns Kommune og fra andre kommuner. Derudover vil der være en indkomsteffekt, som vil forplante sig i et øget forbrug, hvilket yderligere vil øge produktion (induceret effekt). Resultaterne af konsekvensberegningen vil altså komme til udtryk i f.eks. ændrede indkomst-, produktions- og beskæftigelsesforhold nøjagtig lige så detaljeret, som data er opgjort i SAM-K. Grundlaget bag LINE stammer fra Leontief og Isards interregionale input-output-metodologi samt Miyazawas udvidede demografiske kvantitetsmodel (Madsen & Jensen-Butler, 2004; Madsen, 2008). Udover konsekvensberegninger bruges LINE også til at lave fremskrivninger af den økonomiske udvikling på lokalt niveau. Ved at inkludere data om den forventede økonomiske udvikling på nationalt niveau fra ADAM ("Annual Danish Aggregate Model"), kan modellen bruges til at fremskrive den forventede fremtidige økonomiske aktivitet på lokalt niveau.

I SAM-K/LINE®_RSEEA er modellen udvidet med den kommunale data om energiforbruget og drivhusgasudledningen fra Danmarks Statistik (jf. bilag 1). Strukturen på den kommunale energi- og udledningsdata er den samme som det økonomiske kommunalregnskab, hvilket gør en integrering mulig. På den måde skabes der et regionalt miljøøkonomisk regnskab (også kaldt *RSEEA – Regional Environmental Economic Accounting*). Dette regnskab genererer en bred vifte af statistikker, konti og indikatorer med mange forskellige potentielle analytiske muligheder. Fra regnskabet kan der blandt andet analyseres:

- Ses der en afkobling mellem den kommunale økonomiske vækst og udledning af drivhusgasser? Dvs., følges den økonomiske vækst og klimabelastningen ad, eller bliver vi bedre til at producere på en mere klimavenlig måde?
- Hvordan har branchernes drivhusgasudledningen udviklet sig over tid på kommunalt niveau?
- Hvilke brancher står for størstedelen af den territoriale kommunale udledning?

Derudover er der inkluderet data fra World Input-Output Database for at beregne befolkningens CO₂-aftryk for alle kommunerne i landet (jf. faktaboks 3.1).

Ved at kombinere det regionale miljøøkonomiske regnskab med LINE, er det desuden muligt at lave lokale miljøøkonomiske konsekvensberegninger. Eksempler på det er blandt andet:

- Hvad er den lokale territoriale effekt for udledning af drivhusgasser, hvis 10 pct. af landbrugsproduktionen i f.eks. Varde Kommune rykkes til udlandet?
- Hvilken effekt vil det have på den lokale territoriale drivhusgasudledning, hvis borgerne i Vejle Kommune reducerer deres elforbrug med 10 pct.?

Beregningerne vil ligeså både inkludere de intra- og interregionale direkte, indirekte samt inducerede effekter på udledningen af drivhusgasser. Derudover er det muligt, ved brug af den lokale økonomiske fremskrivning fra SAM-K/LINE, at lave lokale fremskrivninger af drivhusgasudledningen. Disse fremskrivninger kombineres med de nationale fremskrivninger fra Energistyrelsens Basisfremskrivning for at tage højde for blandt andet indgåede politiske aftaler og teknologiske ændringer (jf. afsnit 4.1).

Modellen SAM-K/LINE®_RSEEA har følgende specifikationer:

- 98 kommuner
- 108 brancher
- 108 varegrupper
- 3 udledningstyper (CO₂, N₂O, CH₄) og samlet drivhusgasudledning (CO₂-ækvivalenter)
- 30 udledningskilder (f.eks. gas, benzin, kul, ikke-energi-relaterede mv.)
- 5 fuldførte uddannelsesgrupper

- 4 aldersgrupper
- 2 kønsgrupper
- 5 husholdningstyper
- Periode: 2008-2040.

I nedenstående tabel kan der ses datainput for SAM-K/LINE og modulet SAM-K/LINE®_RSEEA:

Data input for SAM-K/LINE:			
	SAM-K/LINE: (Abonnementsordning)	Fra:	Frekvens
LINE 1	Personregisterdata	DST	1xår
	Befolkningsprognose	Statistikbanken	1xår
	Arbejdsløshedsdata	Statistikbanken	2xår
	E-Indkomstdata	DST	2xår
	Befolkningsdata for roder	DST	2xår
LINE 2	ADAM	DST	2xår
	TA	DST	1xår
	KRNR	DST	1xår
	hushD eller hushK (med KRNR)	DST	1xår
	BNP (med KRNR)	DST	1xår
	Nationalregnskab	Statistikbanken	1xår
	SKAT-data	Statistikbanken	2xår
	TØBBE	VDK	1xår
	Forbrugsundersøgelse (FU)	DST	-
	Distance-matrix	CRT	-
	Investeringsdata	CRT	-
RSEEA_LINE 2	Kommunalt territorial udledning	DST	1xår
	Energistyrelsens Basisfremskrivning	ENS	1xår
	World Input Output Tables	WIOD	-
	WIOD Environmental Accounts	EU	-

Bilag 3 Branchefordeling

I denne analyse er brancherne blevet aggregeret på følgende måde:

Analyse	Branchegruppering (DB07)
Landbrug mv.	Landbrug, skovbrug og fiskeri
Industri	Industri
Forsyningsvirksomhed	Forsyningsvirksomhed
Handel og transport mv.	Handel og transport mv.
Øvrige erhverv	Råstofindvinding Bygge og anlæg Information og kommunikation Finansiering og forsikring Ejend.hand., udl. af erhv.ejend. Boliger Erhvervsservice Off. adm, undervisn., sundhed Kultur, fritid, anden service

7 Litteratur

Arup (2016). Deadline 2020.

Bjelle, E. L., Steen-Olsen, K. & Wood, R. (2018). *Climate change mitigation potential of Norwegian households and the rebound effect*. Journal of Cleaner Production, 172, 208-217.

Corsatea, Teodora Diana, et al. *World Input-Output Database Environmental Accounts*. No. JRC116234. Joint Research Centre (Seville site), 2019.

Danmarks Statistik (2010). *Vurdering af mulighederne for at beregne region- og kommunalfordelt energiforbrug og udledning af drivhusgasser*.

Danmarks Statistik (2012). *Region- og kommunalfordelt energiforbrug og udledning af drivhusgasser*.

Energistyrelsen (2019). *Basisfremskrivning 2019. Energi- og klimafremskrivning frem til 2030 under fravær af nye tiltag*.

Energistyrelsen (2019a). *Basisfremskrivning 2019 - Baggrundsbilag*.

Finansministeriet (2019). *Økonomisk Redegørelse, december 2019*.

FN's Klimapanel (2018). *Global Warming of 1.5°C*.

Hjarsbech, J. *Danmarks CO₂-aftryk er større end udledningen – og stammer mest fra udlandet*. Axcelfuture.

Ivanova, D., Vita, G., Steen-Olsen, K., Stadler, K., Melo, P. C., Wood, R. & Hertwich, E. G. (2017). *Mapping the carbon footprint of EU regions*. Environmental Research Letters, 12(5), 054013.

Klimarådet (2018). *Hvor klimavenlige er elbiler sammenlignet med benzin- og dieselmotorer?*

Klimarådet (2019). *Rammer for dansk klimapolitik. Input til en ny dansk klimalov med globalt udsyn*.

Klimarådet (2020). *Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion. Retning og tiltag for de næste ti års klimaindsats i Danmark*.

Lund, J. F., Bjørn, A., Simonsen, M. B., Jacobsen, S. G., Blok, A. & Jensen, C. "Outsourcing og omstilling: de danske drivhusgasudledninger genfortolket". Samfundsoekonomen (2019).

- Madsen, B. (2008). *Regional Economic Development from a Local Economic Perspective: A General Accounting and Modelling Approach*. Center for Regional-og Turismeforskning.
- Madsen, B. & Jensen-Butler, C. (2004). *Theoretical and operational issues in sub-regional economic modelling, illustrated through the development and application of the LINE model*. *Economic Modelling*, 21(3), 471-508.
- Madsen, B. & Jensen-Butler, C. (2005). *Spatial accounting methods and the construction of spatial social accounting matrices*. *Economic systems research*, 17(2), 187-210.
- Moran, D. & Wood, R. (2014). *Convergence between the Eora, WIOD, EXIOBASE, and OpenEU's consumption-based carbon accounts*. *Economic Systems Research*, 26(3), 245-261.
- Norton, M., Baldi, A., Buda, V., Carli, B., Cudlin, P., Jones, M. B., [...] & Wijkman, A. (2019). *Serious mismatches continue between science and policy in forest bioenergy*. *GCB Bioenergy*, 11(11), 1256-1263.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. & de Vries, G. J. "An illustrated user guide to the world input-output database: the case of global automotive production." *Review of International Economics* 23.3 (2015): 575-605.
- Wiebe, K. S. (2016). *The impact of renewable energy diffusion on European consumption-based emissions*. *Economic Systems Research*, 28(2), 133-150.
- Wiebe, K. S., Bjelle, E. L., Többen, J. & Wood, R. (2018). *Implementing exogenous scenarios in a global MRIO model for the estimation of future environmental footprints*. *Journal of Economic Structures*, 7(1), 20.
- Wiedmann, T. (2009). *A review of recent multi-region input-output models used for consumption-based emission and resource accounting*. *Ecological economics*, 69(2), 211-222.