

Måling af klimaaftrykket fra turisterne i Danmark

Dokumentationsnotat

01-05-2024

Center for Regional- og Turismeforskning

VisitDenmark 

CRT
CENTER for REGIONAL-
& TURISMEFORSKNING

Titel: Måling af klimaaftrykket fra turisterne i Danmark - Dokumentationsnotat

Forfattere: Jonathan Lindahl, Rasmus Vendelboe, Kathrine Lindeskov Johansen og Emil Nyboe Blicher

Tak til Peter Rørmose Jensen, Asger Andersen (Danmarks Statistik), Jens Sand Kirk (DREAM), Kristian Voss Olesen (Energistyrelsen), Linda Christensen (DTU), Thomas Thessen (Københavns Lufthavn/Aalborg Universitet) og Søren Fischer Jepsen (Vejdirektoratet) for faglige inputs.

Projektet er støttet med midler fra Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse



Kontakt:

kathrine.johansen@crt.dk, +45 3085 5179

CRT Copenhagen

c/o Aalborg Universitet

A.C. Meyers Vænge 15

2450 København SV

Center for Regional- og Turismeforskning (CRT)

Bymarken 12

3790 Hasle

Telefon +45 5644 1144

E-mail: crt@crt.dk

www.crt.dk

© 2024 Center for Regional- og Turismeforskning

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.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	4
2	Begreber	5
2.1	Definition af turisme	5
2.2	Geografiske detaljeringsniveau	5
2.3	Terminologi og begreber.....	5
3	Princip	7
4	Metoder og kilder.....	10
4.1	Klimaaftrykket fra turisternes forbrug i Danmark.....	10
4.2	Klimaaftrykket fra turisternes internationale transport.....	15
4.2.1	Opstilling af beregning	16
4.2.2	Distance	18
4.2.3	Emissioner per personkilometer	24
4.2.4	Antal turister	31
5	Usikkerhed	35
5.1	Input-output model	35
5.2	Turisternes forbrug i Danmark.....	35
5.3	Turisternes internationale rejse	35
6	Sammenlignelighed.....	37
6.1	Turismens økonomiske betydning	37
6.2	Danmarks udledninger af drivhusgasser	38
6.3	Sammenligning med andre lande	40
	Litteratur	43
	Bilag	45

1 Indledning

I forbindelse med Danmarks strategi for en bæredygtig vækst i dansk turisme (Erhvervsministeriet, 2022), skulle der udvikles en målemetode til at kvantificere udledningerne af drivhusgasser forbundet med turismen i Danmark.

I forbindelse med projektet "Partnerskab for Bæredygtig Turismeudvikling" bestående af Dansk Kyst- og Naturturisme, Dansk Storbyturisme, MeetDenmark og VisitDenmark samt medfinansieret af Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse har CRT (Center for Regional- og Turismeforskning) på vegne af VisitDenmark udarbejdet en opgørelse af klimaaftrykket fra turismen i Danmark. Opgørelsen af klimaaftrykket kan desuden henføres til turismen på forskellige destinationer inden for Danmark.

Projektet har både fulgt og bidraget til arbejdet udført under FN's turismeorganisation (UN Tourism) med udvikling af internationale retningslinjer for opgørelse af en bæredygtig udvikling for turismen, heriblandt turismeskabte drivhusgasudledninger.

Her har CRT aktivt deltaget ved at repræsentere Danmark i både en ekspert- og forskningsgruppe, der har arbejdet med anbefalingerne til en international standard for målemetoderne. Anbefalingerne er blevet godkendt i FN's statistiske kommission.

Danmark er – efter vores opfattelse – det første land i verden, der har udarbejdet en komplet opgørelse af turisterne klimaaftryk, der kan opgøres på destinationsniveau, og som er i overensstemmelse med alle retningslinjerne fra UN Tourism (2024). Det indebærer dog i sagens natur, at der for nuværende ikke findes andre lande, hvortil tallene fra denne opgørelse kan sammenlignes fuldt ud.

Når flere lande indgår i det internationale statistiksamarbejde om at harmonisere opgørelserne i overensstemmelse med retningslinjerne fra UN Tourism, vil der opnås data- og metodeforbedringer, herunder til de danske. CRT og VisitDenmark arbejder aktivt for dette med særligt fokus på det nordiske statistiksamarbejde.

Beregningerne giver indsigt i omfanget og karakteren af turismens klimaaftryk både på nationalt og destinationsniveau, hvilket er afgørende til det fremtidige arbejde med reduktion af det stedbundne klimaaftryk.

I de følgende kapitler beskrives indgående hvordan tallene er frembragt. Kapitel 2 giver en indføring i begrebsapparatet med tilhørende afgrænsninger og definitioner. Kapitel 3 beskriver det overordnede princip bag målemetode og beregningsfremgang. Kapitel 4 forklarer regnemetoder og datakilder og på baggrund af dette beskrives i kapitel 5 de primære usikkerheder i forhold til fortolkning af resultaterne, som brugerne af tallene skal være opmærksomme på. I kapitel 6 forklares, hvordan man bør sammenligne de turismeskabte drivhusgasudledninger med de danske, territoriale udledninger, som Danmark har forpligtet sig til at reducere. En betydelig del af de turismeskabte udledninger finder sted udenfor dansk territorium, herunder udenlandske turisters transport til og fra Danmark, men disse udledninger er ikke en del af Danmarks internationale klimaforpligtelser. Kapitlet gennemgår også sammenlignelighed med andre nationale og internationale mål.

2 Begreber

2.1 Definition af turisme

Beregningen omfatter klimaaftrykket for danske og udenlandske turister, som bruger Danmark som turistdestination (dvs. interne turister i Danmark). Beregningen inkluderer således ikke klimaaftrykket fra danske turister, som rejser på ferie i udlandet (udgående turister fra Danmark).

Ved beregningen af turisternes klimaaftryk følges den officielle internationale definition af turister, jf. boks 2.1.

Boks 2.1: Definition af turister

"Turister er en delmængde af rejsende, for hvem rejsen foregår uden for personens sædvanlige miljø, i mindre end et år og med andet formål end at være ansat på den besøgte lokalitet."

(FN, 2010).

Det indebærer, at beregningerne omfatter en bredere definition af turister sammenlignet med de officielle statistikker, der f.eks. rapporteres i Danmarks Statistiks overnatningsstatistikker.

Danmarks Statistiks overnatningsstatistik fokuserer alene på overnatninger, der benytter danske hoteller, feriecentre og vandrerhjem mv. med minimum 40 sengepladser. I opgørelsen for turisternes klimaaftryk inkluderes også endagsturisme, krydstogtturisme, turisme på små overnatningssteder, deltagelse i festivaler, besøg hos familie og venner, turisme i lejede helårsboliger samt brug af eget eller lånt feriehus.

Der anvendes den samme population af turister og det samme turismeforbrug som i beregningerne af turisternes økonomiske betydning i Danmark (VisitDenmark, 2023).

2.2 Geografiske detaljeringsniveau

Turisternes klimaaftryk kan geografisk opdeles efter, hvor de befinder sig i Danmark som turister.

Denne opdeling omfatter de 19 destinationsselskaber samt en gruppe, der omfatter kommuner som ikke tilhører et destinationsselskab. Figur 2.1 illustrerer de forskellige destinationer samt de kommuner, der ikke er tilknyttet et destinationsselskab.

Det betyder, at det er muligt at analysere klimaaftrykket fra turister, der besøger specifikke destinationer i Danmark.

2.3 Terminologi og begreber

I rapporten anvendes en række termer og begreber, som er beskrevet herunder.

Indenlandsk turisme refererer til danskere, som er turister i Danmark.

Indgående turisme refererer til udlændige, som er turister i Danmark.

Intern turisme refererer til danskere og udlændige, som er turister i Danmark.

Udgående turisme refererer til danskere, som er turister i udlandet.

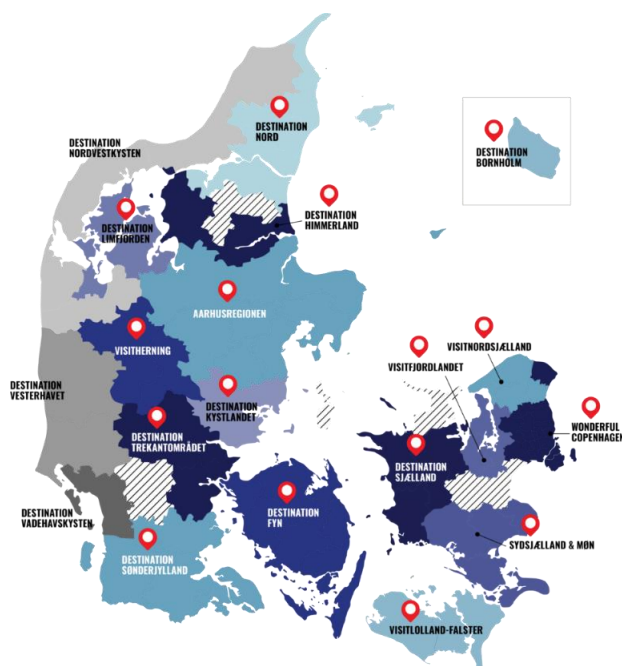
Drivhusgasser er gasser, der "fanger" en del af den varme, som den opvarmede jord udsender, og reflektere den tilbage mod jorden. Dette skaber en drivhuseffekt, der bidrager til en stigning i temperaturen på jorden. De primære drivhusgasser er kuldioxid (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) samt fluorerede gasser (SF₆, PFC, HFC). For at sammenligne virkningen af disse drivhusgasser, omregnes de til en fælles enhed: CO₂-ækvivalenter (CO₂e).

Turismesatellitregnskab (TSA) er en metode/regnskab, der anbefales af UN Tourism, OECD og Eurostat til kvantificering af den samlede økonomiske betydning af turismen. Det sikrer, at alle lande følger de samme principper og standarder.

Miljøøkonomisk regnskab (SEEA) udvider det eksisterende nationalregnskab ved at inkludere regnskaber for klima og miljø, herunder data om udledninger af drivhusgasser. Danmarks Statistik anvender betegnelsen det grønne nationalregnskab til dette formål, mens den internationale betegnelse er miljøøkonomisk regnskab.

En input-output (IO) model er en økonomisk model, der beskriver sammenhængen mellem forskellige aktiviteter i en økonomi. Modellen kan blandt andet anvendes til at vise, hvordan ændringer i en branche påvirker andre brancher i økonomien. Ved at integrere en IO-model med en SEEA er det muligt at beregne udledningen fra hele værdikæden ved produktionen af varer og ydelser.

Figur 2.1: Destinationselskaberne i Danmark



Kilde: Danske Destinationer

3 Princip

Principperne bag beregningen af turisternes klimaaftryk følger de retningslinjer, der er i gang med at blive udviklet i regi af FN's turismeorgan, UN Tourism. Formålet med det arbejde er at etablere internationale retningslinjer for at måle turismens bidrag til en bæredygtig udvikling (UN Tourism, 2024).

Et centralt aspekt, der adresseres i det arbejde, er udledningen af drivhusgasser fra turismeaktiviteten. Anbefalingen er at anvende klart definerede internationale statistiske rammer for at sikre sammenlignelighed. Derfor anbefales det at bruge turismeandelene fra turismesatellitregnskabet (TSA) til at estimere, hvor stor en del af branchernes udledning af drivhusgasser fra det miljøøkonomiske regnskab (SEEA), der kan tilskrives turismen. Denne tilgang måler de *direkte* udledninger forbundet med turismeaktiviteten.

En begrænsning ved denne tilgang er, at en stor del af udledningerne forbundet med turismeaktiviteten ikke medtages. Når et hotel f.eks. bruger elektricitet som input i sin produktion, vil den potentielle udledning fra produktionen af elektriciteten ikke forekomme på hotellet, men i forsyningsbranchen. Dette udgør et eksempel på en *indirekte* udledning for hotellet. Beregning af den indirekte udledning kræver anvendelse af en input-output model.

Ydermere kan udledninger også forekomme uden for Danmarks grænser – f.eks. hvis elektriciteten, der bruges på det danske hotel, produceres i udlandet. For at inkludere udledninger fra *importerede varer og ydelser* kræves anvendelse af en multiregional input-output model.

Derudover er der en betydelig udledning forbundet med den *internationale transport* af udenlandske turister til og fra Danmark, som ikke beregnes ved hjælp af ovenstående datakilder, da forbruget af den internationale rejse ikke indgår i en TSA. For at beregne denne del kræves yderligere data og metode.

Boks 3.1: Measurement of environmental flows attributed to tourism

"The focus of measurement described in the SF-MST is on the measurement of direct flows. For the analysis of the economic dimension this involves a focus on the interaction between visitors and tourism establishments. The same principle is applied in the recording of data concerning environmental flows – i.e. the focus is on the direct link between the environment and visitors or between the environment and tourism businesses."

[...]

"However, beyond the measurement and attribution of direct environmental flows as discussed so far, there may be strong analytical and policy interest in understanding the environmental connection between visitor activity and the associated supply chains that provide goods and services to visitors."

(UN Tourism, 2024).

I UN Tourism's (2024) retningslinjer er der primært fokus på beregningen af de direkte udledninger. Dog fremhæves det, at der kan være betydelig analytisk og politisk interesse i at se ud over den direkte effekt for at opnå et mere omfattende billede, jf. boks 3.1.

For Danmark er det derfor besluttet at beregne alle fire komponenter: *Direkte, indirekte, importerede varer og ydelser samt international transport*.

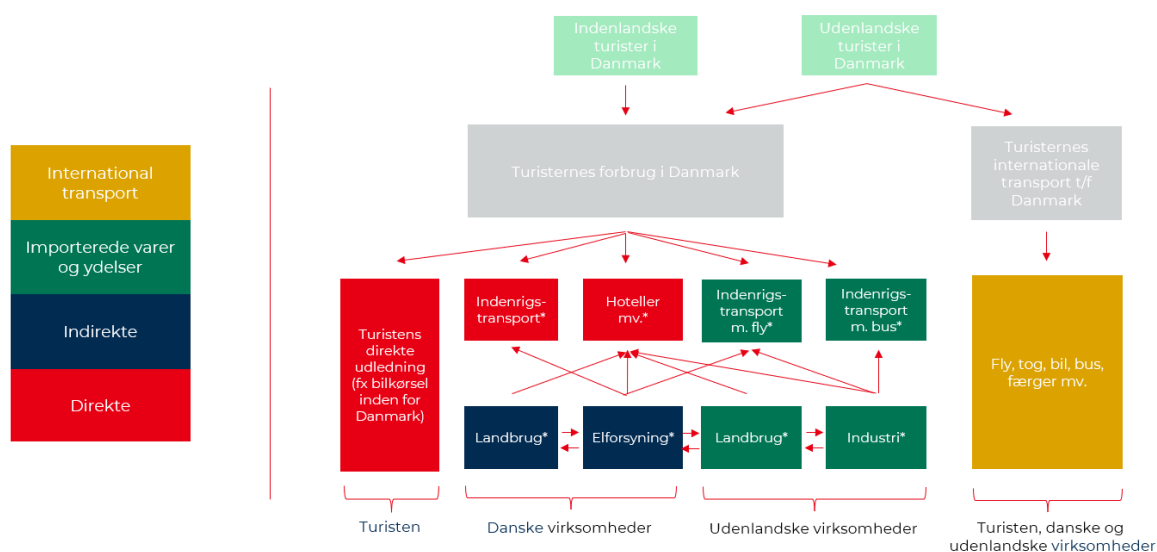
Det vil sige, at turisternes klimaaftryk beregnes ud fra drivhusgasudledningerne, der opstår i forbindelse med produktionen af varer og tjenester, som både danske og udenlandske turister forbruger i Danmark samt udledninger forbundet med transporten af udenlandske turister til og fra Danmark.

For begge aspekter gælder det, at udledningen beregnes uanset om selve udledningen finder sted inden for eller uden for Danmarks grænser.

Figur 3.1 illustrerer principperne bag denne beregning. Som beskrevet i afsnit 2.1 er populationen af turister de danske og udenlandske turister i Danmark (lysegrønne bokse i figur 3.1).

Det er klimaaftrykket fra produktionen af de varer og ydelser som turisterne forbruger i Danmark samt den internationale transport af de udenlandske turister (grå bokse i figur 3.1), som der beregnes.

Figur 3.1: Principperne bag beregningen



Kilde: Center for Regional- og Turismeforskning

* Dette er et eksempel på en branche. I beregningen af turisternes klimaaftryk indgår alle brancher.

Produktionen af de varer og ydelser, som forbruges af turisterne, skaber både direkte og indirekte udledninger. Disse udledninger kan opstå direkte hos turisten (f.eks. forbrænding af brændstof i eget køretøj) eller hos danske og udenlandske virksomheder i forbindelse med produktionen af de turismeforbrugte varer og ydelser (illustreret ved de røde, blå og grønne bokse i figur 3.1).

Transporten til og fra Danmark for de udenlandske turister skaber udledning fra det pågældende transportmiddel (gul boks i figur 3.1). Denne udledning kan forekomme både fra danske og udenlandske transportvirksomheder og den udenlandske turists brug af eget transportmiddel.

Ved den internationale transport fokuseres der alene på de direkte udledninger, der er forbundet med forbrændingen af brændstoffet i transportmidlet samt den indirekte udledning fra produktionen af den elektricitet, der anvendes i de elektrificerede transportformer. Andre indirekte udledninger (f.eks. fra udvinding af råolie eller raffineringprocessen fra råolie til benzin i olieraffinerierne) er ikke inkluderet ved beregningen for den internationale transport. Dette skyldes en manglende udviklet metode til at inkludere alle indirekte udledninger fra den internationale transport.

I beregningerne af klimaaftrykket fra turisternes forbrug i Danmark betragtes drivhusgasserne CO₂ (kuldioxid), CH₄ (metan), N₂O (lattergas) samt fluorerede gasser (SF₆, PFC, HFC). Alle omregnes til den fælles enhed: CO₂-ækvivalenter (CO₂e).

Ved den internationale transport fokuseres der udelukkende på udledningen af CO₂. Dette skyldes, at oplysninger om udledninger af andre drivhusgasser (f.eks. N₂O) fra alle transportmidler ikke har været tilgængelige. Det er dog værd at bemærke, at det ved den internationale transport ikke har den store betydning, at der ikke betragtes andre drivhusgasser end CO₂. Dette skyldes, at CO₂ står for mere end 90 pct. af de samlede CO₂e-udledninger ved forbrændingsprocessen af fossile brændstoffer (Grythe og Lopez-Aparicio, 2020).

Ved flytransport er der imidlertid en betydelig klimaeffekt, der ikke er knyttet til udledning af drivhusgasser. Den ikke-CO₂-relaterede klimaeffekt opstår, når flyets udstødningssgasser udledes i stor højde, hvilket resulterer i kondensstriber og dannelse af cirruskyer, der holder på klodens varme (Klimarådet, 2023a). Medtages denne effekt skønnes luftfartens klimapåvirkning at være mellem en og tre gange større end den CO₂-relaterede del (Azar og Johansson, 2012).

Da den internationale flytrafik har stor betydning for turisternes samlede klimaaftryk, kan det potentielt have stor betydning, hvorvidt den ikke-CO₂-relaterede klimaeffekt medtages eller ej. Derfor er der foretaget en supplerende beregning for den internationale flytransport, hvor denne effekt tages i betragtning. Der tages i beregningen højde for, at det i højere grad er langdistance flyruterne, der kommer op i en højde, hvor den ikke-CO₂-relaterede klimaeffekt er relevant. Det er dog vigtigt at bemærke, at denne beregning er behæftet med betydelig usikkerhed, da den ikke-CO₂-relaterede klimaeffekt fortsat er genstand for forskning og debat i forhold til deres nøjagtige klimapåvirkning (Energistyrelsen, 2023c).

Den ikke-CO₂-relaterede klimaeffekt fra kondensstriber og cirruskyer medtages ikke i de officielle nationale opgørelser for Danmark.¹

¹ Danmark er forpligtet til at reducere sine drivhusgasudledninger i forhold til Danmarks *territoriale* udledninger. Ud over dette udarbejdes der også en *residensbaseret* og *forbrugsbaseret* opgørelse af Danmarks drivhusgasudledninger (Gravgaard, 2021), jf. afsnit 6.2. Ingen af de tre opgørelsesprincipper medtager de ikke-CO₂-relaterede klimaeffekter fra kondensstriber og cirruskyer.

4 Metoder og kilder

Beregningen af det samlede klimaaftryk fra turismen i Danmark består som nævnt af to dele (illustreret ved de to grå bokse i figur 3.1).

Den første del omfatter de direkte og indirekte udledninger fra produktionen af de varer og tjenesteydelser, som turisterne forbruger i Danmark. Dette gennemgås i afsnit 4.1. Den anden del er beregningen af udledninger fra udenlandske turisternes transport til og fra Danmark. Dette gennemgås i afsnit 4.2.

4.1 Klimaaftrykket fra turisternes forbrug i Danmark

Udgangspunktet for at beregne udledningerne af drivhusgasser fra produktionen af de turismeforbrugte varer og ydelser er ved at linke turismesatellitregnskabet (TSA) med det miljøøkonomiske regnskab (SEEA) samt en multiregional input-output (IO) model.

Brugen af en input-output model er en bredt anerkendt metode til at beregne klimaaftrykket fra et givet forbrug (Tukker *et al.*, 2018). Metoden anvendes bl.a. til beregninger af Danmarks forbrugsbaserede udledninger (Energistyrelsen, 2023a) og er også blevet anvendt i forskningslitteraturen til beregning af turisternes klimaaftryk (Lenzen *et al.*, 2018; Sun, Cardoso og Driml, 2019).

En input-output model anvender en top-down tilgang. Her trækkes der på data fra input-output tabeller, der beskriver sammenhængen mellem forskellige brancher i en økonomi. Dette kombineres med emissionsregnskaber fra det miljøøkonomiske regnskab, der viser udledninger af drivhusgasser på brancheniveau.

Fordelen ved brugen af en input-output model er, at den fanger alle sammenhænge i økonomien. Man får således udledningerne fra alle underleverancer af produkter mellem brancher og lande.

Ulempen er til gengæld, at beregningerne udføres på et relativt aggregeret niveau. Dette betyder, at det ikke er muligt at give oplysninger om udledninger på detaljeret produktniveau (f.eks. hvad klimaaftrykket af en agurk i forhold til en tomat er). Hvis der kræves analyse på detaljeret produktniveau, er det nødvendigt at anvende de såkaldte procesbaserede bottom-up livscyklusanalyser. De procesbaserede bottom-up livscyklusanalyser er væsentligt mere ressourcekrævende at beregne, hvorfor top-down tilgangen ofte foretrækkes, når klimaaftrykket fra et samlet forbrug skal kvantificeres.

I denne opgørelse bruges der en koblet input-output model. Det vil sige, at den regionaløkonomiske input-output model for Danmark SAM-K/LINE² og et emissionsregnskab for Danmark kobles sammen med data fra den globale input-output database EXIOBASE.

² Input-output modulet på kommunalt niveau er en del af det, som SAM-K/LINE indeholder. SAM-K/LINE indeholder også andre elementer, som fx en befolkningsfremskrivning mv. Normalt bruges der derfor også betegnelsen den regionaløkonomiske model, og ikke den regionaløkonomiske *input-output* model. I dette dokumentationsnotat anvendes dog betegnelsen den regionaløkonomiske *input-output* model, da det specifikt er input-output modulet, der er relevant til denne opgørelse.

Fordelen ved at bruge en koblet model er, at det sikrer en præcis beskrivelse af tallene for den danske økonomi og udledninger. Bruges der alene globale databaser som f.eks. EXIOBASE i stedet for en koblet model ændres imidlertid den måde, hvorpå de nationale økonomier indgår i data. Dette gøres for at sikre, at beskrivelsen af handelsstrømmene mellem de forskellige lande balancerer (Gravgaard, 2021).

Ulempen ved en koblet model er imidlertid, at den globale balance mellem import og eksport, som er indbygget i en global input-output tabel, vil blive brudt, når der foretages ændringer i data for specifikke lande (Energistyrelsen, 2023a). Det betyder, at det gør det mere vanskeligt at sammenligne lande, da de danske tal er baseret på et mere detaljeret datagrundlag end tallene for andre lande.

I denne opgørelse er der valgt at bruge en koblet model i stedet for at bruge f.eks. EXIOBASE alene af følgende grunde:

- 1) Brugen af en koblet model sikrer en præcis og opdateret beskrivelse af dansk økonomi og de tilknyttede udledninger.
- 2) Turisternes direkte og afledte økonomiske betydning kvantificeres allerede i dag ved brug af den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE (VisitDenmark, 2023). For at sikre en sammenlignelighed med turisternes klimaaftryk er det derfor vigtigt også at anvende SAM-K/LINE til klimaberegningerne.

En koblet model anvendes også i opgørelsen af Danmarks forbrugsbaserede udledninger (Energistyrelsen, 2023a). I modsætning til Energistyrelsen (2023a) kobles EXIOBASE imidlertid sammen med en regionaløkonomisk input-output model (SAM-K/LINE) i stedet for en national input-output model. Dette muliggør beregninger af klimaaftrykket af et givet forbrug på kommunalt niveau i Danmark og kan også give en indsigt i hvilke kommuner, selve udledningen sker.

Emissionsregnskabet for Danmark er baseret på Danmarks Statistiks miljøøkonomiske regnskab.³ Dette regnskab er yderligere suppleret med et mere detaljeret emissionsregnskab, udviklet af Danmarks Statistik til den miljøøkonomiske model GrønREFORM.⁴ Det mere detaljerede data tjener to formål:

- 1) For det første muliggør det en mere nøjagtig beregning af f.eks. turismens udledninger fra indenrigstransport, da transporterhvervet i det mere detaljerede emissionsregnskab er opdelt i passager- og godstransport.
- 2) Derudover muliggør det en opdeling af, hvor stor en del af udledningen fra danske residente virksomheder der sker inden og uden for dansk territorium. Dette kan eksempelvis omfatte situationer, hvor danske fragtvognmænd transporterer varer i udlandet og derfor udleder uden for dansk territorium, men hvor disse varer forbruges af turister i Danmark. Denne opdeling er

³ Der anvendes et detaljeret emissionsregnskab, hvor det er muligt at se, hvilke energivarer (f.eks. motorbenzin, fuelolie, kul mv.) der skaber udledningen på brancheniveau. Et mere aggregeret emissionsregnskab er offentligt tilgængeligt her: <https://statistikbanken.dk/DRIVHUS>

⁴ <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/miljoe-og-energi/groent-nationalregnskab/energi-og-emissionsregnskaber/datagrundlag-til-groenreform>

relevant med henblik på at bestemme, hvor stor en del af turisternes klimaaftryk, hvor udledningen sker inden for dansk territorium. Dette er relevant, da det muliggør en sammenligning af turisternes klimaaftryk med Danmarks territoriale udledninger.

Derudover suppleres der med data af udledninger fra arealanvendelsen, ændringer i arealanvendelsen og skovbrug, den såkaldte LULUCF-sektor (land-use, land-use changes, and forestry), fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. LULUCF omfatter kulstofoptag og -udledninger i landbrugsjord, skove og andre former for arealer, og er opdelt i følgende underkomponenter:

- Skovareal
- Agerjord
- Græs jord
- Vådområder
- Bebyggelse
- Andet land
- Høstede træprodukter

Udledningen fra LULUCF-sektoren kan både være positiv og negativ. Når den er negativ, indebærer det, at der optages mere CO₂ fra atmosfæren, end det der udledes. Danmark skiller sig ud som et af de få EU-lande, der har en positiv nettoudledning fra LULUCF-sektoren. Dette skyldes betydelige udledninger fra dræning af kulstofrige lavbundsjord, som ikke modsvares af CO₂-optagelsen i de danske skove (Klimarådet, 2023b).

Udledninger fra LULUCF-sektoren er ikke inkluderet i de miljøøkonomiske regnskaber (Gravgaard, 2021). Dette skyldes, at det ikke er muligt at henføre alt udledning fra LULUCF-sektoren til specifikke økonomiske brancher. Det gælder f.eks. ved rejsning af skov. Derfor er det internationalt besluttet, at udledninger fra LULUCF ikke inkluderes i de miljøøkonomiske regnskaber (Gravgaard, 2021). Udledninger fra LULUCF-sektoren er dog en del af Danmarks klimaforpligtelser, f.eks. 70-pct. målsætningen.

Med henblik på at muliggøre sammenligninger af turisternes klimaaftryk med Danmarks klimaforpligtelser, inkluderes den del af udledningen fra LULUCF-sektoren, der direkte kan henføres til en specifik økonomisk branche.

Fra LULUCF-sektoren medtages specifikt udledninger fra kulstofdepotændringer i dyrkede arealer og græsarealer (dvs. ager- og græs jord), som altså er en delmængde af de samlede udledninger fra LULUCF-sektoren. Disse udledninger er knyttet til landbrugsdriften og lægges derfor til udledningerne i landbrugsbranchen i emissionsregnskabet.

Der medtages ikke øvrige udledninger fra LULUCF-sektoren, da de ikke direkte kan henføres til en egentlig økonomisk branche. Metoden her svarer til den, der også anvendes i Danmarks forbrugsbaserede udledninger (Energistyrelsen, 2023b).

Den opbyggede koblede model muliggør dermed beregning af klimaaftrykket fra et givet forbrug på kommunalt niveau. Derudover er det muligt at identificere, hvor stor en del af udledningen der sker inden for dansk territorium.

Den koblet model kombineres med data fra det regionale turismesatellitregnskab, der indeholder oplysninger om turisternes forbrug på kommunalt niveau (Zhang, 2019).

Turisternes forbrug baseres på forskellige kilder afhængig af turistens overnatningsform. Den primære kilde til forbruget stammer fra VisitDenmarks turistundersøgelse, hvor omkring 14.000 turister på ferie i Danmark bliver spurgt om deres forbrug på forskellige forbrugskomponenter.

Da turistundersøgelsen ikke dækker alle typer turister anvendes også andre kilder. F.eks. estimeres danske endagsforretningsrejsendes forbrug fra udbudssiden ved brug af data fra Nationalregnskabet. En oversigt over de forskellige kilder og usikkerheden ved dem kan findes i appendiks 13 i VisitDenmark (2023).

Ved at integrere den koblet model med turisternes forbrug fra turismesatellitregnskabet kan der således beregnes CO₂e-udledningen fra hele værdikæden ved produktionen af de varer og ydelser, som turisterne forbruger på kommunalt niveau i Danmark.

Udover udledningen fra virksomhedernes produktionen er der også en direkte udledning, der sker hos turisten. Dette sker, når turisten selv køber fossile brændstoffer og forbrænder det. Det sker f.eks. ved køb af brændstof til deres køretøj eller køb af fyringsolie eller naturgas til individuel opvarmning og madlavning i f.eks. sommerhuse. I denne opgørelse medtages den direkte udledning fra turistens forbrænding af brændstoffer til køretøj, men ikke fra brugen af fyringsolie eller naturgas til individuel opvarmning eller madlavning.

Årsagen til, at den direkte udledning fra forbrænding af fyringsolie eller naturgas i f.eks. sommerhuse ikke er medtaget, skyldes begrænset tilgængelighed af relevante data. Ifølge Danmarks Statistik⁵ er det desuden imidlertid kun et begrænset antal af f.eks. sommerhuse, der benytter fyringsolie eller naturgas til opvarmning, idet flertallet anvender elvarme. Derfor vurderes det, at der er en begrænset direkte udledning fra turisternes forbrænding af fyringsolie og naturgas.

Turisternes direkte udledning fra forbrænding af brændstof til køretøj beregnes ud fra turisternes udgifter til brændstof. Denne data fås fra turismesatellitregnskabet. Dette forbrug anvendes til at beregne den andel af husholdningernes samlede udgifter til brændstof til køretøjer på dansk område, som forbruges af turister. Denne andel ganges med husholdningernes direkte udledninger fra forbrænding af brændstof til køretøj fra det miljøøkonomiske regnskab.⁶

For en mere teknisk beskrivelse af beregningen henvises der til boks 4.1.

⁵ <https://www.statistikbanken.dk/bol102>

⁶ Husholdningernes direkte udledning kan findes her: <https://statistikbanken.dk/DRIVHUS>. Den er delt op i forbrænding af brændstof til køretøj og forbrænding af fyringsolie, naturgas mv. her: <https://statistikbanken.dk/TEMA9006>.

Boks 4.1: Teknisk beskrivelse af beregningen af klimaaftrykket fra turisternes forbrug

Beregning af klimaaftrykket fra turisternes forbrug udføres ved at koble den regionaløkonomiske input-output model SAM-K/LINE med et emissionsregnskab for Danmark samt multiregionale input-output tabeller fra EXIOBASE.

Udledningerne af drivhusgasser i Danmark foranlediget af turisternes forbrug i Danmark, \tilde{f}_d , kan beregnes således:

$$\tilde{f}_d = e_d L_d \tilde{y}_d + \tilde{f}_h \quad (1)$$

Her er e_d emissionsfaktorer på brancheniveau (dvs. udledninger af drivhusgasser divideret med produktionsværdien), L_d er den Leontief inverse matrix, \tilde{y}_d repræsenterer turisternes forbrug, mens \tilde{f}_h viser turisternes direkte udledninger i forbindelse med forbrændingen af brændstof i køretøj.

Ved $L_d \tilde{y}_d$ bruges modellen SAM-K/LINE, som indeholder en kommunal input-output model (Madsen og Butler, 2005) samt informationer om turisternes forbrug på kommunalt niveau fra turistsatellitregnskabet (Zhang, Jensen & Butler, 2007; Zhang, 2019). $L_d \tilde{y}_d$ viser således den direkte og indirekte produktionsværdi på kommunalt niveau i Danmark som følge af turismeforbruget på kommunalt niveau. Dette ganges sammen med nationale emissionsfaktorer fra Danmarks Statistik, e_d . \tilde{f}_h beregnes på baggrund af turisternes forbrug af brændstof til køretøjer på dansk område.

\tilde{f}_d viser således den direkte og indirekte udledning i Danmark som følge af turismeforbruget i Danmark.

For at inkludere udledningerne fra importen, kobles (1) med EXIOBASE ved brug af samme metode som beskrevet i Tukker *et al.* (2018) og Danmarks Statistik (2022). Denne metode sikrer, at de økonomiske og teknologiske forhold i den danske økonomi beskrives med større nøjagtighed, end hvis beregningen alene baserer sig på EXIOBASE.

Ligning (1) udvides, således den viser det samlede klimaaftryk fra turisternes forbrug i Danmark, \tilde{f}_{d+m} :

$$\tilde{f}_{d+m} = e_d L_d \tilde{y}_d + \tilde{f}_h + Q(A_m L_d \tilde{y}_d + \tilde{y}_m) \quad (2)$$

hvor Q er en importmultiplikator, der viser de direkte og indirekte globale udledninger per importeret krone.

Importen kan forekomme som følge af import til forbrug i produktionen i de danske virksomheder, $A_m L_d \tilde{y}_d$. F.eks. kan et dansk hotel bruge importeret elektricitet som en del af produktionen. Alternativt kan importen være til endelig anvendelse, \tilde{y}_m . Det kan fx være et udenlandsk flyselskab, som flyver turister indenrigs i Danmark. $A_m L_d \tilde{y}_d + \tilde{y}_m$ beregnes via SAM-K/LINE.

Q er beregnet af Danmarks Statistik via EXIOBASE, og bruges også i opgørelsen af Danmarks forbrugsbaseret udledninger (Danmarks Statistik, 2022).

4.2 Klimaaftrykket fra turisternes internationale transport

Udover klimaaftrykket fra turisternes forbrug på dansk område, beregnes også klimaaftrykket forbundet med udenlandske turisternes transport til og fra Danmark.

Denne del af beregningen er forbundet med en række udfordringer (UN Tourism, 2024). Den primære årsag til dette er, at forbruget af de udenlandske turisternes transport til og fra Danmark ikke er inkluderet i turismesatellitregnskabet. Den koblede input-output model, som er beskrevet i afsnit 4.1, kan derfor ikke anvendes til denne del af beregningen.

I henhold til UN Tourism (2024) anbefales det derfor i stedet at anvende oplysninger om den gennemsnitlige udledning per passager, som kombineres med antallet af rejsende, jf. boks 4.2.

Boks 4.2

"For those countries or locations interested in deriving indicative consumption-based measures of GHG emissions, one approach is to assume an average environmental flow per passenger and combine this with information on the number of trips and/or distance travelled."

(UN Tourism, 2024).

I opgørelsen for turismen i Danmark, er det besluttet at følge anbefalingerne fra UN Tourism (2024).

Konkret tages der udgangspunkt i metoden fra en opgørelse for Norge (Grythe og Lopez-Aparicio, 2020)⁷. I Grythe og Lopez-Aparicio (2020) anvendes oplysninger om distancen for rejsen, som kombineres med oplysninger om emissioner per personkilometer samt antallet af udenlandske turister. Grythe og Lopez-Aparicio (2020) følger således princippet beskrevet i boks 4.2.

En fordel ved denne tilgang er, at den muliggør en relativ præcis skelnen for de direkte udledninger mellem forskellige transportmidler. En ulempe ved metoden er imidlertid, at den ikke inkluderer indirekte udledninger forbundet med transporten. Dette er u hensigtsmæssigt, da de indirekte udledninger således medtages for indenrigstransporten af turisterne, men ikke fra den internationale transport.

I Grythe og Lopez-Aparicio (2020) fokuseres der udelukkende på de direkte udledninger, der opstår som følge af forbrændingen af brændstoffet i transportmidlerne. Det betyder også, at de udledninger, der er forbundet med produktionen af den elektricitet, der anvendes i elektrificerede køretøjer, ikke

⁷ Opgørelsen for Norge bruges som et værktøj, hvor brugeren selv kan beregne CO₂-udledningen forbundet med transporten til en given destination i Norge. Værktøjet er tilgængeligt her: <https://business.visitnorway.com/no/utslippskalkulator/>.

inkluderes i deres undersøgelse. I Grythe og Lopez-Aparicio (2020) er udledningen derfor angivet som 0 for elektrificerede køretøjer.

I denne opgørelse er der, i modsætning til Grythe og Lopez-Aparicio (2020), inkluderet udledninger, der er forbundet med produktionen af den elektricitet, der anvendes til de elektrificerede køretøjer. Dog er andre indirekte udledninger (f.eks. fra udvinding af råolie eller raffineringprocessen fra råolie til benzin i olieraffinerierne) ikke medtaget. Dette skyldes en manglende udviklet metode til at inkludere alle indirekte udledninger, når der ikke benyttes en input-output model.

Ligesom Grythe og Lopez-Aparicio (2020) fokuseres der udelukkende på udledningen af CO₂. Dette skyldes, at oplysninger om udledninger af andre drivhusgasser (f.eks. N₂O) fra alle transportmidler ikke har været tilgængelige. Det er dog værd at bemærke, at ved den internationale transport har det ikke den store betydning, at der ikke betragtes andre drivhusgasser end CO₂. Dette skyldes, at CO₂ står for mere end 90 pct. af de samlede CO₂e-udledninger ved forbrændingsprocessen af fossile brændstoffer (Grythe og Lopez-Aparicio, 2020).

I forbindelse med ikke-CO₂-relaterede klimaeffekter fra kondensstriber og cirruskyer fra fly, laves der en supplerende beregning, hvor effekterne medtages. Det er dog vigtigt at bemærke, at denne beregning er behæftet med betydelig usikkerhed, da de ikke-CO₂-relaterede klimaeffekt fra kondensstriber og cirruskyer fortsat er genstand for forskning og debat i forhold til deres nøjagtige klimapåvirkning.

I afsnit 4.2.1. uddybes hovedlinjerne bag beregningerne i praksis. Der beskrives, hvordan vi kombinerer distancer med oplysninger om CO₂-udledninger per personkilometer og antallet af udenlandske turister for at beregne de samlede CO₂-udledninger forbundet med den internationale transport af udenlandske turister. De tre efterfølgende afsnit uddyber, hvordan vi udnytter forskellige datakilder for at tilvejebringe opgørelser for distancen, emissionsfaktorer per personkilometer og antal turister, som udgør de tre led i beregningen.

4.2.1 Opstilling af beregning

I forhold til vores valgte tilgang til beregningen af CO₂-udledningerne forbundet med udenlandske turisternes transport til og fra Danmark, består vores beregning af tre led:

$$\begin{aligned} & \text{CO}_2\text{-udledninger fra udenlandske turisternes internationale transport}_{ijk} \\ & = \text{Distancen for rejsen}_{ijk} \times \text{Emissionsfaktor per personkm}_{jk} \times \text{Antal rejsende}_{ik} \end{aligned}$$

Disse oplysninger multipliceres for at opnå de samlede CO₂-udledninger forbundet med udenlandske turisternes transport til og fra Danmark.

Hver af oplysningerne fra ovenstående ligning kan variere afhængig, hvilket transportmiddel som turisten angiver som sit primære, *i*, det/de anvendte transportmidler, *j*, og afrejseland, *k*.

Distancen for rejsen vil variere afhængig af det transportmiddel, som turisten har angivet som sit primære. Det kan f.eks. være, at turisten angiver bil. Selve ruten kan dog godt indebære andre transportmidler end bil. Dette gælder, hvis selve ruten også

kræver en færgeafgang. I det tilfælde vil vi supplere med færgen, som anvendt (og derfor udledende) transportmiddel. Derudover vil distancen også variere afhængig af turistens afrejseland.

Dette ganges sammen med emissionsfaktorer per personkilometer, som varierer afhængig af de anvendte transportmidler, og for flyrejser vil variere afhængig af afrejselandet. Dette ganges sammen med antallet af rejsende, der er fordelt efter oplysninger om det primære transportmiddel og afrejselandet for turist.

I tabel 4.1 vises der som et eksempel, hvordan CO₂-udledningen per turist i første omgang beregnes ved at multiplicere oplysninger om distancen for rejsen med emissionsfaktoren per personkilometer. I eksemplet tages der udgangspunkt i henholdsvis en finsk og en norsk turist, der anvender en benzindrevet personbil som det primære transportmiddel.

Tabel 4.1: CO₂-udledning per person (kg) fra den internationale transport for en finsk og norsk turist der ankommer med en benzindrevet personbil (2019)

Turistens nationalitet	Transportmiddel	Distance tur-retur i km (1)	CO₂-udledning i kg per personkm (2)	CO₂-udledning i kg per turist (3)=(1)*(2)
Finland	Benzinbil	1.852	0,05	91
	Færge med bil	412	0,14	55
	I alt	146
Norge	Benzinbil	1.216	0,05	60
	I alt	60

Kilde: Jf. afsnit 4.2.2 og 4.2.3

Anm.: På grund af afrunding kan resultatet i den sidste kolonne afvige fra det, der opnås ved at gange de afrundede tal sammen.

I eksemplet kan det ses, at CO₂-udledningen per finsk turist i en benzindrevet bil er 146 kg, mens den for en norsk turist er 60 kg. Grunden til, at det er væsentligt højere for den finske turist, skyldes både, at distancen via personbilen er længere, men også at rejsen inkluderer en færgeovergang mellem Finland og Sverige, og at færgen har en højere CO₂-udledning per personkilometer.

Det er den samme CO₂-udledning per turist, der anvendes uanset destinationen, som turist rejses til i Danmark. For at opnå den samlede udledning, ganges CO₂-udledningen per turist derfor med antallet af unikke turister til den pågældende destination.

I tabel 4.2. vises som eksempel CO₂-udledningen i alt fra den internationale transport for finske og norske turister, der rejser til henholdsvis destination Wonderful Copenhagen og Aarhusregionen via en benzindrevet personbil. Resultatet tilvejebringes ved at multiplicere CO₂-udledning per turist med antallet af unikke turister.

Principperne er de samme for alle andre transportformer. Her opgøres på samme måde en distance for hvert transportmiddel, som multipliceres med CO₂-udledningen per personkilometer og derefter ganges med antallet af unikke turister.

Beregningen for krydstogtturister adskiller sig fra en smule fra de andre beregninger, da CO₂-udledningen her beregnes per anløb i stedet for per turist. Ikke desto mindre er selve princippet det samme. Det vil sige, at distancen multipliceres med CO₂-udledningen per anløb, der igen multipliceres med antallet af anløb i en given havn i Danmark.

Tabel 4.2: CO₂-udledning (tons) fra den internationale transport for finske og norske turist der ankommer med en benzindrevet personbil (2019)

Turistens nationalitet	Destination	CO₂-udledning i kg per turist (3)	Antal unikke turister (4)	CO₂-udledning i tons, i alt (5)=(3)*(4)
Finland	Wonderful Copenhagen	146	1.715	251
	Aarhusregionen	146	306	45
Norge	Wonderful Copenhagen	60	94.933	5.669
	Aarhusregionen	60	13.425	802

Kilde: Jf. afsnit 4.2.2, 4.2.3 og 4.2.4

Anm.: På grund af afrunding kan resultatet i den sidste kolonne afvige fra det, der opnås ved at gange de afrundede tal sammen. Det skal bemærkes, at CO₂-tallene per turist er angivet i kg, mens den samlede CO₂-udledning er angivet i tons.

4.2.2 Distance

For flyrejsende vides det rimelig præcist, hvilken lufthavn turisterne flyver fra og til, samt hvor der eventuelt foretages mellemlandinger, *jf. afsnit 4.2.2.4*.

For de andre transportformer haves der ikke den samme information. Her kendes ikke den faktiske rute for de udenlandske turisters transport til og fra Danmark. F.eks. vides det ikke præcist, hvilke byer i de forskellige lande, som de udenlandske turister rejser fra.

Det er derfor nødvendigt at estimere ruten og dermed distancen for disse transportformer baseret på en række antagelser.

Den mest simple metode i forhold til distancen mellem to punkter er at anvende Great Circle Distance (GCD), der repræsenterer den korteste afstand mellem to punkter på en kugleoverflade. En begrænsning ved denne tilgang er, at den vil undervurdere distancen for disse transportmidler. Dette skyldes, at f.eks. biler og tog ikke kan følge den korteste afstand mellem to punkter på kugleoverfladen, da de er begrænset af det eksisterende vej- og toget.

En anden mulighed er at anvende Shortest Feasible Distance (SFD), der repræsenterer den korteste *mulige* distance mellem to punkter for et givet transportmiddel. Her tages der således højde for f.eks. vej- og toget. En ulempe

ved denne tilgang er dog, at den korteste mulige distance ikke altid udgør den bedste rute, da den f.eks. kan inkludere veje med lave hastighedsgrænser.

Derfor er der i stedet valgt at anvende Google Maps' forslag til ruter. Her tages der højde for f.eks. vej- og tognettet. Derudover vælges Google Maps ikke nødvendigvis den kortest mulige rute, men derimod den hurtigst mulige rute for forskellige transportmidler. Dette vurderes at give en bedre indikation af turisternes rutevalg.

Derudover giver Google Maps mulighed for at opdele ruten i strækninger (legs). Det vil sige, at der tages højde for, at ruterne kan omfatte forskellige transportformer. Det kan f.eks. være en bilist, der kører ind på en færge som en del af rejsen. I det tilfælde vil det ikke være bilen, der er det udledende transportmiddel, men i stedet færgen.

Det bør nævnes, at Google Maps' forslag til turisternes rutevalg stadigvæk er forbundet med usikkerhed. F.eks. kan det tænkes, at turister ikke altid vælger den hurtigste rute, men at andre faktorer også påvirker deres rutevalg, såsom ønsket om at undgå færgeovergange eller at nyde en naturskøn rute. Der er forsøgt at tage højde for tilfælde, hvor Google Maps foreslår en færgeovergang, men hvor det vurderes, at størstedelen af turisterne ikke vil vælge dette, som det fremgår af afsnit 4.2.2.1 og 4.2.2.2.

For at lave ruterne skal der vælges en start- og slutdestination i Google Maps. Ruterne udformes ud fra byen med flest indbyggere i land x (f.eks. Oslo i Norge) til byen med flest indbyggere i Danmark (København).

Antagelsen er ikke, at alle turister fra udlandet rejser fra det pågældende lands hovedstad til København. Antagelsen er derimod, at distancen nogenlunde svarer til den gennemsnitlige distance for turisterne fra det pågældende land til Danmark.

I alt skelnes der mellem 31 lande/områder, som VisitDenmark har indhentet kildedata for. Nogle områder udtrykker geografiske områder, som dækker over flere lande (f.eks. Amerika i øvrigt, Asien i øvrigt, Europa i øvrigt, Østeuropa i øvrigt samt Øvrige lande). I tabel A1 i appendiks angives, hvilke lande der er tilhørende de områder, der omfatter flere lande, som af statistiske årsager er sammenlagt i kildedata.

For områder der dækker flere lande, er der valgt en storby i området, hvor distancen til Danmark nogenlunde svarer til et vægtet gennemsnit for distancen for alle landene i regionen, hvor vægten er antallet af turister fra de pågældende lande. F.eks. er der på denne baggrund valgt Istanbul som startområde for området 'Europa i øvrigt' idet størstedelen af kommercielle overnatninger i Danmark fra 'Europa i øvrigt' kommer fra Island, Grønland, Færøerne og Tyrkiet.⁸ Da distancen fra hhv. Reykjavik (Island) og Istanbul (Tyrkiet) til København er nogenlunde ens, mens distancen fra Narsarsuaq (Grønland) til København er dobbelt så lang som fra Vágar (Færøerne) til København, så virker det oplagt enten at vælge Reykjavik eller Istanbul. Da nogle af turisterne fra 'Europa i øvrigt' kommer via f.eks. bil, er der valgt Istanbul, da der kan beregnes en rute via bil derfra.

⁸ <https://www.statistikbanken.dk/TURIST>

Sverige er som det eneste land opdelt i to regioner: Sydsverige og resten af Sverige. Denne metodeforbedring er gennemført for Sverige, fordi svenske turister fra den sydlige del af Sverige udgør en så stor del af udenlandske turister i Danmark, at distancen vil blive stærkt overvurderet, hvis Stockholm vælges som startpunkt for alle turister fra Sverige.

Der udarbejdes ruter for fem transportformer fra byerne til København: Individuelle transportformer som kørsel i eget eller lejet transportmiddel (f.eks. bil, autocamper, motorcykel mv.), kollektive transportformer (bus og tog), færger, fly og krydstogt. I tabel A2 i bilaget fremgår hvilke byer, ruterne beregnes ud fra for de forskellige lande/områder.

For cyklister er der ikke udarbejdet en specifik rute. Her antages det, at udledningen forbundet med transporten for cykelturister er lig med 0. I virkeligheden kan det tænkes, at cykelturister også har benyttet andre transportformer i forbindelse med transporten til og fra Danmark (f.eks. tog som en del af rejsen). Da det ikke vides, hvorvidt og hvor meget cykelturister har benyttet andre transportformer, antages det, at der ikke har været nogen udledning forbundet med deres transport til og fra Danmark.

For lande uden for Europa udarbejdes der kun flyruter.

4.2.2.1 *Individuel transport*

For kørsel i eget eller lejet transportmiddel (dvs. bil, bil med campingvogn, autocamper og motorcykel) beregnes distancen ud fra Google Maps, når der vælges transportmidlet *kørsel* i Google Maps.

I tabel 4.3 kan der som eksempel ses antallet af km, når der køres tur-retur henholdsvis mellem Finland og Danmark og mellem Norge og Danmark.

Tabel 4.3: Antal km via kørsel tur-retur mellem Finland og Danmark og mellem Norge og Danmark

Turistens nationalitet	Bil	Færge med bil
Finland	1.825	412
Norge	1.216	

Kilde: Google Maps og egne beregninger

Tabel 4.3 viser, at når der køres tur-retur fra Finland til Danmark, køres der i alt 1.825 km, mens bilen tages med i færgen mellem Finland og Sverige, der i alt sejler 412 km. For kørsel fra Norge til Danmark køres der i alt 1.216 km tur-retur.

For de fleste ruter fra lande syd for Danmark foreslår Google Maps færgeovergang fra Tyskland til Danmark. Det må forventes, at der ikke er særlig mange turister, som benytter færgeovergangen, når de rejser til enten Jylland eller Fyn.

Derfor er færgeovergangen fjernet fra distancen til destinationer i Jylland og Fyn for turister fra europæiske lande syd for Danmark.

4.2.2.2 Bus og tog

For rejsende der benytter offentlig transport, beregnes distancen også ved hjælp af Google Maps, når der vælges *offentlig transport* i Google Maps.

Ruten for offentlig transport kan bestå af fire forskellige typer af transportmidler, herunder bus, tog, og færge med bus samt færge med landgangspassagerer.

Færgen defineres som færge med bus, hvis bussen tages med på færgen. Det er nødvendigt at skelne mellem færge med bus og færge med landgangspassagerer, da emissionsfaktoren varierer afhængigt af, hvordan turisten kommer ombord på færgen.

I tabel 4.4 ses et eksempel på ruten med offentlig transport for rejsende fra Finland og Norge.

Tabel 4.4: Antal km via offentlig transport tur-retur mellem Finland og Danmark og mellem Norge og Danmark

Turistens nationalitet	Bus	Tog	Færge med bus	Færge landgang
Finland	382	1.245		635
Norge	1.034	82		

Kilde: Google Maps og egne beregninger

For rejsende der tager offentlig transport fra Norge, består turen både af tog og buskørsel, mens ruten for rejsende fra Finland udover tog og bus, også inkluderer en færgeovergang fra Finland til Sverige.

Færgeovergangen fra Finland for offentlig transport varierer fra færgeovergangen med individuel transport. Dette skyldes, at der er forskellige færgeovergange mellem Sverige og Finland, og Google Maps kan foreslå forskellige færgeovergange afhængig af, om der vælges *kørsel* eller *offentlig transport* i Google Maps.

For en række af ruterne for lande syd fra Danmark foreslår Google Maps færgeovergang fra Tyskland til Danmark. Det er vurderingen, at der ikke er væsentligt mange bilturister, som benytter færgeovergange, når de rejser til enten Jylland eller Fyn. Derfor er færgeovergange fjernet fra distancen til destinationer i Jylland og Fyn for turister fra europæiske lande syd for Danmark.

4.2.2.3 Færger

Selvom kun få lande har direkte færgeforbindelser til Danmark, som f.eks. er tilfældet med Oslobåden fra Oslo til København, rapporterer nogle turister færgen som deres primære transportmiddel til Danmark, selvom der ikke er en direkte færgeforbindelse fra deres oprindelsessted.

Dette fortolkes som, at færgen har været en del af deres rute til Danmark. Derfor opstilles der for alle lande i Europa en rute via Google Maps, hvor der minimum er én færgeafgang som en del af ruten til Danmark.

Det skal bemærkes, at færgeforbindelsen derved ikke udgør den eneste del af ruten (med undtagelse af Oslofærgen, som er den eneste færge, der sejler fra en af byerne i tabel A2 til København). Der udarbejdes derfor både en rute for dem, der udover færgen har kørsel i eget transportmiddel, og dem, der udover færgen transporterer sig med offentlig transport.

For en del lande, vil ruten være den samme som med kørsel i eget transportmiddel eller offentlig transport, da der allerede indgår en færgeafgang i deres rute (se f.eks. Finland i tabel 4.3 og tabel 4.4). For andre vil færgeruten være anderledes.

I tabel 4.5 ses der et eksempel på en færgerute med transport enten i eget transportmiddel eller offentlig transport tur-retur fra Sverige (ekskl. Sydsverige) til Danmark. Ruten inkluderer en færgeovergang på 5 km samt transport enten i bil eller med offentlig transport, afhængig af om turisten transporterer sig selv via eget transportmiddel eller benytter offentlig transport udover færgen.

Tabel 4.5: Antal km via kørsel tur-retur mellem Sverige (ekskl. Sydsverige) og Danmark

	Bil	Tog	Færge med bil	Færge landgang
Færgerute inkl. kørsel i eget transportmiddel	611		5	
Færgerute inkl. offentlig transport		680		5

Kilde: Google Maps og egne beregninger

Anm.: Sverige er opdelt i to regioner (Sydsverige og Sverige ekskl. Sydsverige). Denne rute er for turister fra Sverige ekskl. Sydsverige.

4.2.2.4 Fly

Flyruterne dannes ud fra et datasæt fra Københavns Lufthavn, der indeholder oplysninger om alle flyruter og mellemlandinger til og fra Danmark inden for et givent år.

I datasættet fjernes udgående passagerer (danske turister der f.eks. flyver til Malaga og hjem igen), så ruterne kun dannes ud fra indgående passagerer.

Ruterne udarbejdes på en måde, der sikrer dækning af 70 pct. af det samlede antal indgående passagerer, hvilket resulterer i lidt over 100 ruter per år. Således tages der højde for, at turisterne kan ankomme fra forskellige lufthavne inden for de 31 lande/områder.

Dette er relevant, da der kan være betydelige forskelle i distancen inden for de 31 lande/områder, f.eks. om turisten flyver fra den vestlige eller østlige del af USA.

I beregningerne anvendes International Civil Aviation Organisations (ICAO) CO₂-beregner.⁹ ICAO anvender Great Circle Distance (GCD) som distancen mellem de forskellige lufthavne. Derudover tilføjer de en korrektionsfaktor til distancen for at

⁹ <https://applications.icao.int/icec/Home/Index>

tage højde for, at den faktiske flyrute ofte er længere end GCD på grund af faktorer som vejrrelaterede korrektioner af flyruten (ICAO, 2023).

Hvis der er mere end én flyrute fra et givet land eller område, beregnes der et vægtet gennemsnit af distancen for flyruterne, hvor vægten er antallet af indgående passagerer fra de forskellige lufthavne inden for landet/området.

4.2.2.5 Krydstogt

Til beregning af ruterne for krydstogtturister, tages der udgangspunkt i data fra CruiseCopenhagen, hvor der er samlet anløbslister fra de 11 havne, der er med i deres cruisenetværk.

I dette datasæt er det ikke muligt at observere den fulde rute for krydstogtskibene. Det betyder, at der manuelt skal indsamles data om krydstogtskibenes ruter (f.eks. via cruiseselskabernes hjemmeside) samt distancen for ruterne for krydstogtskibene. Da det er en omfattende opgave manuelt at indsamle denne data for alle krydstogtskibene, er der prioriteret at tage udgangspunkt i ruten for det krydstogtskib med flest ankomster og afgang i Danmark. Ruten for dette skib anvendes under den antagelse, at den repræsenterer en typisk rute for krydstogtskibe med anløb i Danmark.

Den krydstogtrute vi benytter starter og slutter i Kiel, og har anløb i fem havne. Vi kender havnene som krydstogtsfærgerne sejler til og fra, men ikke den specifikke distance. Til dette benyttes en "Sea distance calculator" fra hjemmesiden ShipTraffic.net, der beregner den hurtigste rute fra en havn til en anden.

Udover ruten via krydstogtskibe har turisten også en transport til og fra havnen. Vi har ingen oplysninger om denne del af rejsen. Det antages, at alle krydstogtturister ankommer til havnen med fly.

I tabel 4.6 præsenteres et eksempel på ruten for en brasiliansk turist, der rejser med det pågældende krydstogtskib.

Tabel 4.6: Rute i km via krydstogt fra Brasilien til Danmark

Strækning	Fra	Til	Transport-type	Distance
1	Brasilien	Kiel*	Fly	10.430
2	Kiel	Oslo	Krydstogt	783
3	Oslo	Kristiansand	Krydstogt	413
4	Kristiansand	Skagen	Krydstogt	216
5	Skagen	København	Krydstogt	357
6	København	Kiel	Krydstogt	339
7	Kiel*	Brasilien	Fly	10.430

Kilde: ShipTraffic og egne beregninger

* Flyruterne til Danmark er anvendt som proxy, jf. afsnit 4.2.2.4.

For at udnytte at vi i projektet har lufthavnsdata for flyturisterne til Danmark, jf. afsnit 4.2.2.4. bruges disse, så flyruten til Danmark kan anvendes som proxy. Med

andre ord er flyruten til Kiel i tabel 4.6 baseret på de eksisterende flyruter fra Brasilien til Danmark, som bruges som proxy for de manglende oplysninger.

Eftersom data for antallet af krydstogtturister angives per havneanløb, som turisten besøger, og ikke per unik turist, omregnes distancen i tabel 4.6 til hvor meget der kan tilskrives per havneanløb. I tabel 4.6 besøger turisten Kiel, Oslo, Kristiansand, Skagen og København, og vi dividerer derfor med fem anløb.

For at omregne distancen per havneanløb summeres alle strækningerne for henholdsvis fly og cruise og fordeles på havneanløbene i ruten. I dette eksempel med fem havneanløb bliver distancen for en brasiliansk turist per havneanløb i en dansk havn beregnet således: $20.860 / 5 = 4.172$ km for fly og $2.107 / 5 = 421$ km for krydstogtskibe, som angivet i tabel 4.7.

Tabel 4.7: Rute i km via krydstogt fra Brasilien til Danmark per havneanløb

Transporttype	Distance per unik turist	Distance per havneanløb turisten besøger
Fly	20.860	4.172
Krydstogt	2.107	421

Kilde: ShipTraffic og egne beregninger

Det er vigtigt at bemærke, at alt CO₂-udledningen fra krydstogtturister ikke tilfalder de to havne, der anvendes som eksempel i tabel 4.6. (København og Skagen). Eksemplet fra tabel 4.6 anvendes udelukkende til at beregne distancen for krydstogtruten der bruges, når en turist har anløb i Danmark. På baggrund af ovenstående antagelser får vi således udnyttet de oplysninger, vi har om krydstogtruterne til at fastslå en fast distance på 421 km for hver gang en krydstogtturist anløber en hvilken som helst havn i Danmark.

Samtidig benyttes flydistancen divideret med fem - i dette tilfælde 4.172 km for brasilianske krydstogtturister - da det antages, at turisten besøger fem destinationer som en del af sin samlede rejse. Denne tilgang sikrer, at Danmark ikke påtager sig ansvaret for udledningen, hvis krydstogtturisten besøger andre lande end Danmark som en del af krydstogturen.

Det vil sige, at de 421 km multipliceres med emissionsfaktoren per personkilometer for krydstogtskibe, og derefter antallet af krydstogtturister med anløb i de pågældende havne. Det er altså antallet af krydstogtturister i de forskellige destinationer der bestemmer, hvor meget CO₂-udledning fra krydstogtturismen der tilfalder de enkelte destinationer.

4.2.3 Emissioner per personkilometer

CO₂-udledning per personkilometer udtrykker, hvor meget CO₂ der i gennemsnit udledes, når en person transporterer sig 1 km.

Hvis f.eks. en bil udleder 150 gram CO₂ per km, og der sidder to personer i bilen, vil CO₂-udledningen per personkilometer således være $150 / 2 = 75$ gram.

I tabel 4.8 fremgår CO₂-udledningen per personkilometer. For fly er der angivet et interval, da udledningen per personkilometer varierer i forhold til ruterne.

I de efterfølgende afsnit beskrives emissionsfaktorerne for hvert transportmiddel.

Tabel 4.8: Emissionsfaktorer per personkilometer (g CO₂) for 2019-2021

Transportmiddel	Type	2019	2020	2021
Personbiler	Benzin	49	47	47
	Diesel	49	49	49
	Hybrid	37	36	34
	Elbil	11*	11	7
Autocamper og bil med campingvogn	Benzin	90	85	84
	Diesel	80	79	78
	Hybrid	48	55	54
	Elbil	12*	12	12
Fjernbusser		18	18	19
Færger	Landgangspassager	38	38	38
	I bil	135	135	135
	Buspassager	178	178	178
	I autocamper	287	287	287
	I bil m. campingvogn	287	287	287
	På motorcykel	189	189	189
Tog		15	15	15
Motorcykel		127	122	122
Krydstogt		330	646	538
Fly		41-199	41-199	41-160

Kilde: DCE, COWI, Simonsen *et al.* (2019), ICAO, VisitDenmark og egne beregninger

Anm.: Belægningsgraden for de forskellige transportmidler kan findes i de efterfølgende afsnit for hvert transportmiddel. Den højere emissionsfaktor for krydstogtskibene i 2020 og 2021 skyldes udelukkende en lavere belægningsgrad disse år som følge af Covid-19, *jf. afsnit 4.2.3.8.*

* Der anvendes samme emissionsfaktor som i 2020 på grund af manglende tilgængelig data for 2019.

4.2.3.1 Personbil

For personbiler anvendes der data fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (Nielsen *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2022; Nielsen *et al.*, 2023). Fra DCE's detaljerede data¹⁰ opgøres der emissionsfaktorer (f.eks. g CO₂e/km) for forskellige transportmidler (f.eks. personbiler) og efter vejtype (by-, landevejs- og motorvejskørsel).

Emissionsfaktorerne for personbilerne beregnes ud fra de personbiler, der kører inden for Danmark. Antagelsen er således, at de udenlandske turister benytter samme typer biler (f.eks. samme typer elbiler, samme typer benzinbiler osv.) som de biler, der kører inden for Danmark.

¹⁰ Der refereres til følgende Excel-ark 'Annex 3B Mobile combustion'. Excel-arket kan for seneste år hentes fra: <https://envs.au.dk/en/faellige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/udledning-af-luftforurening/greenhouse-gases/supporting-documentation>, mens det for tidligere år kan hentes fra: https://cdr.eionet.europa.eu/dk/Air_Emission_Inventories/Submission_UNFCCC.

Til at beregne CO₂-udledningen fra elforbruget brugt i hybrid- og elbilerne, bruges der data om CO₂-udledningen per kWh's forbrug fra DCE (Winther, 2022). Der tages i beregningen ikke hensyn til, at CO₂-udledningen kan være forskellig, når hybrid- eller elbilen lades op i et andet land end Danmark afhængig af energimixet i landets elproduktion.

Emissionsfaktorerne efter de forskellige typer personbiler og vejtype kan findes i tabel A3 i bilaget. Her beregnes et vægtet gennemsnit for hver personbiltype, hvor det antages, at 95 pct. af kørslen til Danmark fra udlandet foregår via motorvej, 3 pct. via landevej, mens resten køres i byen. Denne antagelse er baseret på en vurdering af vejnettet mellem de europæiske byer i tabel A2 og København fra Google Maps.

Emissionsfaktorerne omregnes til personkilometer ved at dividere med antallet af personer i transportmidlet. Ifølge data fra VisitDenmarks Turistundersøgelse, er der gennemsnitligt 2,80 personer i bilen. Emissionsfaktorerne i tabel A3 divideres dermed med 2,80.

4.2.3.2 Autocamper og bil med campingvogn

Da der ikke er opgjort en specifik emissionsfaktor for autocampere i DCE's opgørelse (Nielsen *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2022; Nielsen *et al.*, 2023), anvendes emissionsfaktoren for varebiler (vans) mellem 1760 kg og 3500 kg, da denne vurderes at være mest egnet i forhold til autocampere.

I tabel A4 i bilaget fremgår emissionsfaktoren, der anvendes for autocampere, fordelt efter typen af køretøj og vejtype. Der differentieres mellem benzin, diesel, hybrid og el, og CO₂-udledningen per kWh's forbrug fra DCE (Winther, 2022) anvendes til hybrid- og el-køretøjer.

Ligesom ved personbiler antages det, at 95 pct. af kørslen til Danmark fra udlandet foregår via motorvej, 3 pct. via landevej, mens resten køres i byen. Belægningen for autocampere er sat til 2,63 personer, som er baseret på data fra VisitDenmark.

Der anvendes den samme emissionsfaktor for biler med campingvogn.

4.2.3.3 Motorcykel

Til emissionsfaktorer for motorcykler anvendes emissionsfaktorerne for motorcykler fra DCE (Nielsen *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2022; Nielsen *et al.*, 2023).

I tabel A6 i bilaget fremgår emissionsfaktorerne afhængig af vejtype. Det antages, at 95 pct. af kørslen til Danmark fra udlandet foregår via motorvej, 3 pct. via landevej, mens de resterende 2 pct. køres i byen.

Der bruges en belægningsgrad på 1 person per motorcykel.

4.2.3.4 Fjernbus

Til beregning af emissionsfaktorer for fjernbusser anvendes emissionsfaktorerne for turistbusser fra DCE (Nielsen *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2022; Nielsen *et al.*, 2023).

I tabel A5 i bilaget fremgår emissionsfaktorerne afhængig af vejtype. Det antages, at 90 pct. af kørslen til Danmark (København) fra udlandet foregår via motorvej, 3 pct.

via landevej, mens de resterende 7 pct. køres i byen. Der anvendes en lavere andel for motorveje sammenlignet med f.eks. personbiler, da fjernbusser har stop på vejen, som kræver mere kørsel i byområderne.

For belægningen antages en gennemsnitlig belægning på 63 pct., hvilket svarer til 34 personer. Denne belægningsgrad er i overensstemmelse med en tidligere analyse af Danske Busvognmænd (COWI, 2022).

4.2.3.5 Færger

Til beregning af emissionsfaktoren for færger, anvendes en beregning foretaget af COWI (2022) for afgangen Odden-Aarhus med data fra 2019.

Da COWI (2022) bruger en belægning på 1,4 personer i personbilerne, korrigeres emissionsfaktoren for at passe til en belægning på 2,8 personer. Det skal bemærkes, at i COWI (2022) er der ikke angivet tal for tilfælde, hvor personen anvender en autocamper, bil med campingvogn eller motorcykel.

Derfor antages det, at CO₂-udledningen per personkilometer for færgen er dobbelt så stor, hvis turisterne kommer via færgen med en bil med campingvogn eller autocamper i forhold til en personbil, mens den antages at være dobbelt så lav, hvis der benyttes en motorcykel i forhold til en personbil. I beregningen tages der hensyn til, at belægningen er forskellig i de tre transportformer i forhold til personbil, *jf. afsnit 4.3.2.1, 4.3.2.2 og 4.2.3.3.*

Beregningen fra COWI (2022) tager udgangspunkt i en hurtigfærge, der har et meget højere energiforbrug per kilometer sammenlignet med konventionelle færger. Da de fleste færgeruter fra udlandet til Danmark betjenes af konventionelle færger, divideres COWI's tal med forholdet mellem CO₂-udledningen per kilometer for hurtigfærger og konventionelle færger. Forholdet er fastsat til 2,9 og stammer fra Winther (2022).

Emissionsfaktoren fra tabel 4.8 anvendes som et estimat for alle færgeafgange, da det har været uden for opgavens omfang at indsamle oplysninger om CO₂-emissionsfaktorer og belægning for alle færgeafgange mellem europæiske lande.

Dette indebærer, at tallene i tabel 4.8 bruges både for færgeafgange mellem et udland og Danmark (f.eks. Oslo til København) eller i udlandet (f.eks. fra Naantali i Finland til Kapellskär i Sverige) som en del af rejsen til og fra Danmark.

4.2.3.6 Tog

Til emissionsfaktoren for tog tages der udgangspunkt i tal fra COWI (2022). I COWI (2022) opgøres både emissionsfaktorer for forskellige togtyper i Danmark samt et gennemsnit for tog i Europa.

Der er valgt at anvende emissionsfaktoren per passagerkilometer for tog i Europa, hvor der vises både emissionsfaktoren for kørsel under og over 200 km i timen.

Der er valgt at tage udgangspunkt i det højeste tal (emissionsfaktoren med kørsel under 200 km i timen), da en del af rejsen via tog til Danmark må forventes at være med f.eks. dieseldrevet IC3 eller IC4 tog (f.eks. fra Hamborg til København), og disse tog har en højere emissionsfaktor end gennemsnittet for Europa (COWI, 2022).

4.2.3.7 Fly

Til emissionsfaktoren for fly, anvendes ICAO's CO₂-beregner.¹¹ ICAO tager højde for flytyperne på de forskellige afgang samt regionale belægningsgrader. CO₂-udledningen per personkilometer vil således variere afhængig af, hvilken flyafgang som der betragtes.

I tabel 4.9 vises som eksempel CO₂-udledningen for en flyrejse fra hhv. Stockholm til København og fra Bangkok til København.

CO₂-udledningen per personkilometer er generelt lavere desto længere distancen er, jf. tabel 4.9. Dette skyldes, at flyet især bruger meget brændstof under start og landing.

Tallene i tabel 4.9 gælder for flypassagerer, der flyver på økonomiklassen (ICAO, 2023). Flyves der på første eller forretningsklasse antager ICAO, at passageren bruger dobbelt så meget plads og dermed udleder for to personer. Antagelsen bruges kun for flyruter længere end 3.000 km.

Fra Københavns lufthavns flydata opdeles flyturisterne til Danmark på økonomi-, første og forretningsklasse.

Tabel 4.9: CO₂-udledninger fra fly for udvalgte destinationer

	Distance i km	CO ₂ -udledning i g per passager per tur	CO ₂ -udledning i g per personkm
Stockholm – København	546	53.300	98
Bangkok – København	8.631	376.800	44

Kilde: ICAO's Carbon Emissions Calculator

Anm.: Emissionsfaktorerne er hentet fra ICAO's CO₂ beregner november 2023.

Det bør bemærkes, at ICAO som standard ikke medtager de ikke-CO₂-relaterede klimaeffekter kondensstriber og cirruskyer. Der er derfor lavet en ekstra beregning, hvor disse effekter medtages.

Til beregningen bruges der tal fra IFEU (2016). Her er der opgjort den såkaldte "Radiative Forcing Index" (RFI-faktor), som skal ganges på CO₂-udledningen, jf. tabel 4.10. Da de ikke-CO₂-relaterede klimaeffekter kun er relevant, når flyet flyver over 9 kilometers højde, opgør IFEU (2016) RFI-faktoren efter distancen på flyruten.

For alle transportformer gælder det desuden, at der kan forekomme tilfælde, hvor turister besøger andre lande end Danmark som en del af deres rejse. I de tilfælde bør udledningerne forbundet med hele rejsen ikke tilskrives Danmark alene. Især for fly- og krydstogtturister har dette en betydning.

Som beskrevet i afsnit 4.2.3.8, tages der højde for dette. I beregningerne af udledningerne forbundet med den internationale transport for flyturisterne tages der også højde for de tilfælde, hvor turisterne besøger andre lande end Danmark på samme rejse.

¹¹ <https://applications.icao.int/icec/Home/Index>

Tabel 4.10: RFI-faktor efter distance

Distance	RFI-faktor
0-400 km.	1,00
400-500 km.	1,27
500-625 km.	1,47
625-750 km.	1,60
750-1.000 km.	1,87
>1.000 km.	2,50

Kilde: IFEU (2016)

For de andre transportformer, såsom bil, tages der ikke højde for dette. Dette skyldes, at det vurderes at være mindre relevant at tage højde for dette ved de andre transportformer. F.eks. kan det tænkes, at den samlede distance for mange af f.eks. bilturisterne bliver dobbelt så lang, når de rejser til et andet lande, hvorfor det ikke vil have nogen effekt at fordele ansvaret ud på flere lande.

Det er i høj grad flyturister fra fjernmarkederne, der besøger andre lande end Danmark som en del af samme rejse, *jf. tabel 4.11.*

Tabel 4.11: Andelen af flyturister fra Italien og USA der besøger andre lande end Danmark som en del af samme rejse

Turistens nationalitet	Kun Danmark	Et land udover Danmark	To lande udover Danmark	Tre lande udover Danmark	Fire eller flere lande udover Danmark
Italien	96 pct.	2 pct.	1 pct.	0 pct.	0 pct.
USA	85 pct.	7 pct.	4 pct.	3 pct.	1 pct.

Kilde: VisitDenmark baseret på Turistundersøgelsen

Anm.: På grund af afrunding summer enkelementerne i tabellen nødvendigvis ikke til 100 pct.

Når turisten besøger andre lande end Danmark på samme rejse, bliver den samlede distance for den internationale rejse også længere. I beregningen lægges der et fast tillæg for CO₂-udledningen for hver land turisten besøger udover Danmark.

Der betragtes kun flyturister, der besøger et andet land inden for Europa udover Danmark. Hvis en turist besøger et andet land end Danmark, der ligger uden for Europa, antages det, at den samlede rejseafstand bliver dobbelt så lang. Det antages derfor, at det ikke vil ændre resultatet for Danmark at fordele ansvaret for udledningen fra den internationale transport ud på flere lande i de tilfælde.

Tabel 4.12: Fast CO₂-tillæg (kg) for hvert land turisten besøger udover Danmark (2019 – 2021)

År	Fast CO ₂ -tillæg per land udover Danmark
2019	85
2020	86
2021	84

Kilde: VisitDenmark, ICAO og egne beregninger

Tillægget beregnes ud fra flyruten én vej blandt de ti mest besøgte lande inden for Europa, som turisterne besøger udover Danmark på samme rejse. Der beregnes et vægtet gennemsnit for disse ti lande. Det faste tillæg fremgår af tabel 4.12.

Det betyder, at for hvert land, en turist besøger udover Danmark, tilføjes der en CO₂-udledning på 85 kg per land til den samlede CO₂-udledning fra den internationale transport i 2019. Dette tages i betragtning for at kompensere for den øgede rejsedistance, når flere lande inkluderes i rejsen.

Derefter divideres den samlede CO₂-udledning med antallet af lande, som turisten besøger på samme rejse. I tabel 4.13 kan det ses, hvor meget CO₂-udledning fra den internationale transport der tilfalder Danmark, når turisten besøger flere lande på samme rejse per flyturist fra henholdsvis Italien og USA.

Tabel 4.13: CO₂-udledning per flyturist (kg) fra USA og Italien fordelt efter antallet af lande, de besøger på samme rejse (2019)

Turistens nationalitet	Kun Danmark	Et land udover Danmark	To lande udover Danmark	Tre lande udover Danmark	Fire eller flere lande udover Danmark
Italien	216	151	129	118	111
USA	797	441	322	263	228

Kilde: VisitDenmark, ICAO og egne beregninger

Det fremgår af tabel 4.13, at faldet i CO₂-udledningen er større for en turist fra USA sammenlignet med en fra Italien. Dette skyldes, at tillægget på 85 kg for turisten fra USA udgør en mindre andel af de samlede CO₂-udledninger fra den internationale transport.

4.2.3.8 Krydstogtskibe

Det har ikke været muligt at finde emissionsfaktorer for de specifikke krydstogtskibe, der har anløb i de danske havne. Derfor er der brugt tal fra et norsk studie, som specifikt har undersøgt det for krydstogtskibe, som har anløb i de norske havne.

Det norske studie rapporterer en gennemsnitlig emissionsfaktor på 323 g CO₂ per personkilometer for krydstogtskibe ved fuld belægning (Simonsen *et al.*, 2019). For at afspejle den faktiske belægning på krydstogtskibene ved anløb i danske havne, er tallet blevet korrigeret.

Ifølge Cruise Copenhagen, var belægningsgraden i 2019 meget tæt på 100 pct. Derfor er der anvendt en belægningsgrad på 98 pct. i 2019. Der er ikke data for belægningen for 2019 og 2020, da der var meget få krydstogtskibe de år på grund af Covid-19. Ifølge Cruise Copenhagen var belægningsgraden dog 65 pct. i 2022. Der er derfor antaget, at belægning var 50 og 60 pct. i hhv. 2020 og 2021.

Den lavere belægning i 2020 og 2021 er grunden til den væsentlig højere CO₂-udledning per personkm i tabel 4.8.

Det er vigtigt at understrege, at emissionsfaktoren for krydstogtskibe udelukkende dækker over transporten af krydstogtskibene og ikke inkluderer energiforbruget og de deraf følgende CO₂-udledninger, når skibene ligger til i havnen.

4.2.4 Antal turister

Antal turister til Danmark fordelt på transportformer og oprindelsesland/-region er leveret af VisitDenmark.

Data er bearbejdet af VisitDenmark baseret på følgende datakilder:

- Turistundersøgelsen (kommercielle ankomster)
- Festivaldata (indsamlet)
- Forbrugsundersøgelsen (udlændiges ophold hos familie og venner i Danmark)
- Ferie- og forretningsundersøgelsen (udlændinges og danskeres ophold hos familie og venner i Danmark, eget feriehus, danske endagsferierejsende)
- Udbudssiden fra nationalregnskabet (danske endagsforretningsturister)
- Undersøgelse af udenlandske endagsferierejsende fra Institut for Grænseforskning

Fordelingen af transportformerne kommer udelukkende fra turistundersøgelsen, idet data fra de andre kilder ikke dækker alle relevante områder.

VisitDenmark har opdelt turisterne efter de oprindelseslande/-regioner, som er angivet i tabel A2. I det behandlede data fra VisitDenmark angives der, hvilken af følgende transportmidler turisten bruger som det primære transportmiddel:

- Autocamper
- Bil
- Bil med campingvogn
- Bus
- Cykel
- Fly
- Færge
- Motorcykel
- Tog

VisitDenmark fordeler transportmidlerne baseret på turisternes nationalitet. Dette betyder, at der tages hensyn til, om turister fra forskellige lande har tendens til at bruge forskellige transportmidler i transporten til og fra Danmark.

Der tages ikke hensyn til, om turister fra et givet land bruger forskellige transportmidler afhængigt af, hvilken destination i Danmark turisten besøger. Dette skyldes, at hvis man forsøger at differentiere transportmidlerne baseret på den specifikke destination, kan der opstå grupper, hvor stikprøven bliver for lille til at udlede pålidelige og repræsentative resultater.

For transportformene autocamper, bil og bil med campingvogn skelnes der desuden mellem, hvorvidt køretøjet er benzin-, diesel-, hybrid- eller eldrevet.

For transportformen, bil, fordeler VisitDenmark drivmiddeltyperne efter nationalitet. Med andre ord tages der højde for, at svenske turister kan bruge andre biltyper (f.eks. elbiler) end eksempel tyske turister. Fordelingen beregnes for en nationalitet, hvis der er minimum 20 svar for transportformen. Ellers lægges fordelingen sammen med andre nationaliteter.

For transportformerne autocamper og bil med campingvogn, er der ikke nok svar til at lade biltyperne variere med nationaliteten. Her er fordelingen for de forskellige biltyper således ens for alle nationaliteter. Dette er gjort efter fælles aftale mellem VisitDenmark og Center for Regional- og Turismeforskning.

For lande uden for Europa antages det, at alle turisternes primære transportmiddel er fly, uafhængigt af hvad de har svaret i spørgeskemaet. Der er et fåtal af turister uden for Europa, som har angivet et andet transportmiddel end fly til Danmark i spørgeskemaet. I disse tilfælde tolkes det således, at de har angivet et andet transportmiddel, fordi en del af deres rejse har været med et andet transportmiddel end fly, men at fly har været deres primære transportmiddel.

For transportmidlerne autocamper, bil, bil med campingvogn og motorcykel angives der belægningen for køretøjer, det vil sige hvor mange personer der gennemsnitligt set sidder i køretøjet. I spørgeskemaet spørges der ikke direkte ind til dette, men der spørges ind til turistens rejsegruppestørrelse. Der korrigeres herfor ved at tage højde for det typiske antal siddepladser i transportmidlet. Hvis der f.eks. rapporteres syv personer som størrelse på rejsegruppen og bil som det primære transportmiddel, da antages rejsegruppen at være 3,5 og to biler, idet det typiske antal siddepladser i en bil er fem (det vil sige to biler med 3,5 personer i hver).

De ovenstående beskrevet fordelinger forenes med ankomsttallene fra 2019 til 2021. Ankomster fra krydstogtturister fjernes for turister der har angivet krydstogt som deres primære transportmiddel, da CO₂-tal for disse beregnes separat. Antallet af ankomster beregnes per nationalitet, destination og år (2019-2021).

Da tallene for ankomsterne både fordeles på destination og nationalitet, kan der for særligt overnatningsformen, "Familie/venner", forekomme små stikprøvestørrelser, hvilket kan give skæve fordelinger for enkelte steder og/eller nationaliteter. Undersøgelsen er lavet Danmarks Statistik for VisitDenmark for at kortlægge danskernes ferie- og forretningsrejser. Dataet er indsamlet i perioden 2012 til 2018. Undersøgelsen indeholder 2.603 interview, hvoraf 371 var i 2018. For at undgå førnævnte skævheder fordeles dataet for nationalitet på nationalt plan, hvorefter det bliver brugt på destinationsniveau. Dette udligner eventuelle "ekstreme" observationer.

Som det fremgår af kildelisten, er ankomsterne indsamlet fra en række forskellige kilder. Disse forskellige kilder har også et forskelligt niveau af detaljegraden for

nationalitet, og det resulterer dermed i en større gruppe, der tilhører "øvrige lande". De forskellige kilder har forskellige definitioner af de øvrige lande. For at kunne sige noget kvalificeret om denne gruppe fordeles den efter Danmarks Statistiks overnatningstal. Dette gøres kun for lande, der optræder i "øvrige lande" i en af de forskellige undersøgelser (nogle undersøgelser har f.eks. Storbritannien med i "øvrige lande", mens andre ikke har).

VisitDenmark har også foretaget en korrektion, så ankomsttallene justeres til unikke turister. Dette er vigtigt, da en turist, der har besøgt to destinationer i Danmark på samme rejse bliver registreret som to ankomster. Ved at omregne til unikke turister undgås dobbeltberegning.

Unikke turister er ikke et tal, der kan findes direkte i undersøgelsen. For at kunne justere antallet af ferieturister til unikke personer bruger VisitDenmark to spørgsmål:

- Har du eller forventer du at besøge eller overnatte andre steder i Danmark?
- Hvor ofte rejser du på ferie med overnatning i Danmark?

Har turisten svaret "ja" til første spørgsmål og "flere gange om året" til det andet spørgsmål, vil vedkommende som minimum tælle med tre gange i ankomsterne, og ankomsterne divideres med tre. Har turisten svaret "ja" til første spørgsmål *eller* "flere gange om året" til det andet spørgsmål, vil vedkommende som minimum tælle med to gange, og ankomsterne divideres med to. Hvis ingen af delene er opfyldt, antages ankomsterne at være lig det unikke antal personer. Det antages, at forretningsrejsende aldrig overnatter i mere end én destination. For dem, er ankomster dermed lig med unikke turister.

Derudover tilføjer VisitDenmark information om, hvorvidt turisten besøger andre lande på samme rejse. Dette bruges til at fordele ansvaret for udledningen fra transporten ud til de besøgte lande. VisitDenmark tilføjer denne information ved at bruge spørgsmålet, hvor turisten bliver spurgt om, hvilke andre lande de *har* eller *planlægger* at besøge på deres rejse. Fordelingen er lavet på verdensdelsniveau for at opretholde størrelsen på stikprøven.

Turisten vælger fra en liste med ni lande eller svarmuligheden "Andre lande". Sidstnævnte kategori renses ved hjælp af Google Translates API. Andelen af de samlede ankomster fordelt på nationalitet og antallet af lande, turisten har besøgt, beregnes herefter og bruges til fordelingen af alle ankomster.

Det antages, at turister fra Sydsverige, der har angivet fly som transportmiddel, er fløjet indenrigs i Danmark. Dette afdækkes af beregningerne i afsnit 4.1. F.eks. kan der være en turist, der tager toget fra Malmø til Københavns Lufthavn og derefter flyver til f.eks. Billund Lufthavn, og angiver fly som primært transportmiddel i VisitDenmarks Turistundersøgelse. Disse turister bliver derfor proportionalt fordelt på de øvrige transportmidler ud fra fordelingen for de øvrige turister fra Sydsverige.

Nogle turister angiver, at de har brugt færge som primært transportmiddel fra lande, hvor andre transportmidler er nødvendige. Disse turister får derfor angivet et sekundært transportmiddel (enten færge med kørsel i eget transportmiddel eller med offentlig transport). Angivelsen af det sekundære transportmiddel bliver proportionelt fordelt ud fra den eksisterende fordeling for turistens land.

VistiDenmarks data dækker som udgangspunkt ikke krydstogtturister, medmindre de også er overnattende gæster i Danmark udover deres krydstogtrejse. Derfor anvendes anløbslister fra CruiseCopenhagen, som viser ankomster af krydstogtskibe i de danske havne.

Tabel 4.14: Mapping mellem angivet primært transportmiddel i spørgeskema og rutetype

Angivet primært transportmiddel	Rutetype
Autocamper Bil Bil med campingvogn Motorcykel	Kørsel i eget transportmiddel
Bus Tog	Offentlig transport
Fly	Fly
Færge	Færge med kørsel i eget transportmiddel Færge med offentlig transport
Krydstogt	Krydstogt

Anm.: Cykelturister er ikke medtaget, da der ikke er lavet en rute for dem, jf. afsnit 4.2.2.

Som nævnt vil nogle krydstogtturister gå i land og fungere som turister, der overnatter i destinationen. For at undgå dobbeltregistrering af disse turister, bruger vi oplysninger om, hvor mange anløb der er turnaround, altså anløb, der både starter og slutter samme sted. Alle passagerer på turnaround-anløb i København betragtes som turister, der også er registreret i data fra VisitDenmark. Disse turnaround-krydstogtturister fjernes derfor fra VisitDenmarks data for at undgå dobbeltberegning. Nationalitetsfordelingen for krydstogtturister er baseret på nationalitetsfordelingen udleveret af VisitDenmark. Nationalitetsfordelingen haves ikke for 2020 og 2021, så her antages der samme nationalitetsfordeling som i 2019.

I tabel 4.14 kan der ses, hvilken rutetype fra afsnit 4.2.1 der anvendes til det primære transportmiddel, som turistene har angivet i spørgeskemaet.

5 Usikkerhed

Opgørelsen af turisternes klimaaftryk indebærer en række usikkerheder. Dette knytter sig blandt andet til kvaliteten af data og antagelser som laves. Formålet med dette kapitel er at uddybe og belyse de specifikke usikkerheder forbundet med beregningerne.

5.1 Input-output model

At skulle beregne klimaaftrykket fra turisternes forbrug på dansk område, hvor CO₂e-udledningerne fra hvert led af værdikæden fra produktionen inkluderes, er en ambitiøs opgave, som uundgåeligt vil være behæftet med usikkerhed.

I denne opgørelse tages der udgangspunkt i brugen af en input-output-model, hvilket er den gængse metode, når klimaaftrykket fra et forbrug skal beregnes.

Der er dog en række usikkerheder, der knytter sig til brugen af en input-output-model (Energistyrelsen, 2023a). En af de mest fremhævede usikkerheder er, at beregningerne foregår på et relativt aggregeret brancheniveau.

Det betyder f.eks., at modellen ikke er i stand til at beregne klimaaftrykket på et helt detaljeret produktniveau (f.eks. agurker, tomater mv.), men i stedet på et mere aggregeret niveau (f.eks. fødevarer).

En mere detaljeret gennemgang er usikkerhederne ved brugen af en input-output model til klimaaftryksberegninger kan findes i Energistyrelsen (2023a).

5.2 Turisternes forbrug i Danmark

En anden kilde til usikkerhed er kvaliteten af data, såsom data for turisternes forbrug i Danmark. Turisternes forbrug baserer sig i høj grad på oplysninger om turisternes døgnforbrug og antal overnatninger, men involverer også andre datakilder, som f.eks. estimeres af Center for Regional- og Turismeforskning ved brug af detaljerede data fra Nationalregnskabet (VisitDenmark, 2023).

Nogle data er mere usikre end andre. For de kommercielle overnatningsformer er tallene for overnatninger og døgnforbrug baseret på løbende statistikker, der opdateres med en fast frekvens. Usikkerheden er derfor mindre i disse tilfælde.

For ikke-kommercielle overnatningsformer er data behæftet med større usikkerhed. Dette skyldes, at data ofte er baseret på enkeltstående undersøgelser, hvor nogle i visse tilfælde kan være baseret på en ældre undersøgelse. Dette gælder især for data om endagsrejsende.

I appendiks 12 og 13 i VisitDenmark (2023) findes en detaljeret oversigt over hvilke overnatningsformer, hvor data er behæftet med stor usikkerhed.

5.3 Turisternes internationale rejse

For opgørelsen af CO₂-udledningerne fra den internationale transport er der også usikkerheder forbundet ved resultatet.

At opgøre CO₂-udledninger fra turisternes internationale transport er en omfattende opgave, hvilket indebærer, at der må gøres en række antagelser. Her kan nævnes følgende faktorer og antagelser, som vurderes at være de vigtigste bidrag til usikkerheden:

- Turistens faktisk rute til Danmark kendes ikke. Derfor estimeres den ud fra en række antagelser om distancen samt rutevalget. Disse antagelse gælder ikke for flyturister.
- Især er CO₂-udledningerne fra krydstogtturisme forbundet med usikkerhed. Dette skyldes, at der ikke er indsamlet data om de sejlede distancer for alle krydstogtsskibe. I stedet er der taget udgangspunkt i én krydstogtrute, hvor distancen for den pågældende rute antages at være repræsentativ for krydstogskibene med anløb i danske havne.
- Hvis de ikke-CO₂-relaterede klimaeffekter fra fly ikke medtages, vil flyenes samlede klimapåvirkning blive undervurderet. Der er imidlertid ikke klar konsensus om, hvor stor denne klimaeffekt er. I denne opgørelse er der foretaget en supplerende beregning, hvor effekten inkluderes, men det skal bemærkes, at beregningen er behæftet med usikkerhed.
- Lige nu inkluderes alle indirekte udledninger fra den internationale transport ikke. Dette er uhensigtsmæssigt, da der dermed opstår forskelle i, hvad der medtages for henholdsvis indenrigs- og udenrigstransporten. Fremtidigt arbejde kan med fordel undersøge, hvordan alle indirekte udledninger kan inkluderes for den internationale transport.

Udover ovenstående er der også usikkerheder forbundet med data om antallet af unikke turister og den transportform, som turisterne har angivet i spørgeskemaet.

Ligesom for turisternes forbrug er der også her større usikkerhed ved data for ikke-kommercielle overnatningsformer sammenlignet med de kommercielle overnatningsformer.

6 Sammenlignelighed

I dette afsnit fokuseres der på, om og i så fald hvordan opgørelsen af turisternes klimaaftryk kan sammenlignes med opgørelsen af turismens økonomiske betydning, Danmarks udledninger af drivhusgasser samt lignende opgørelser for andre lande.

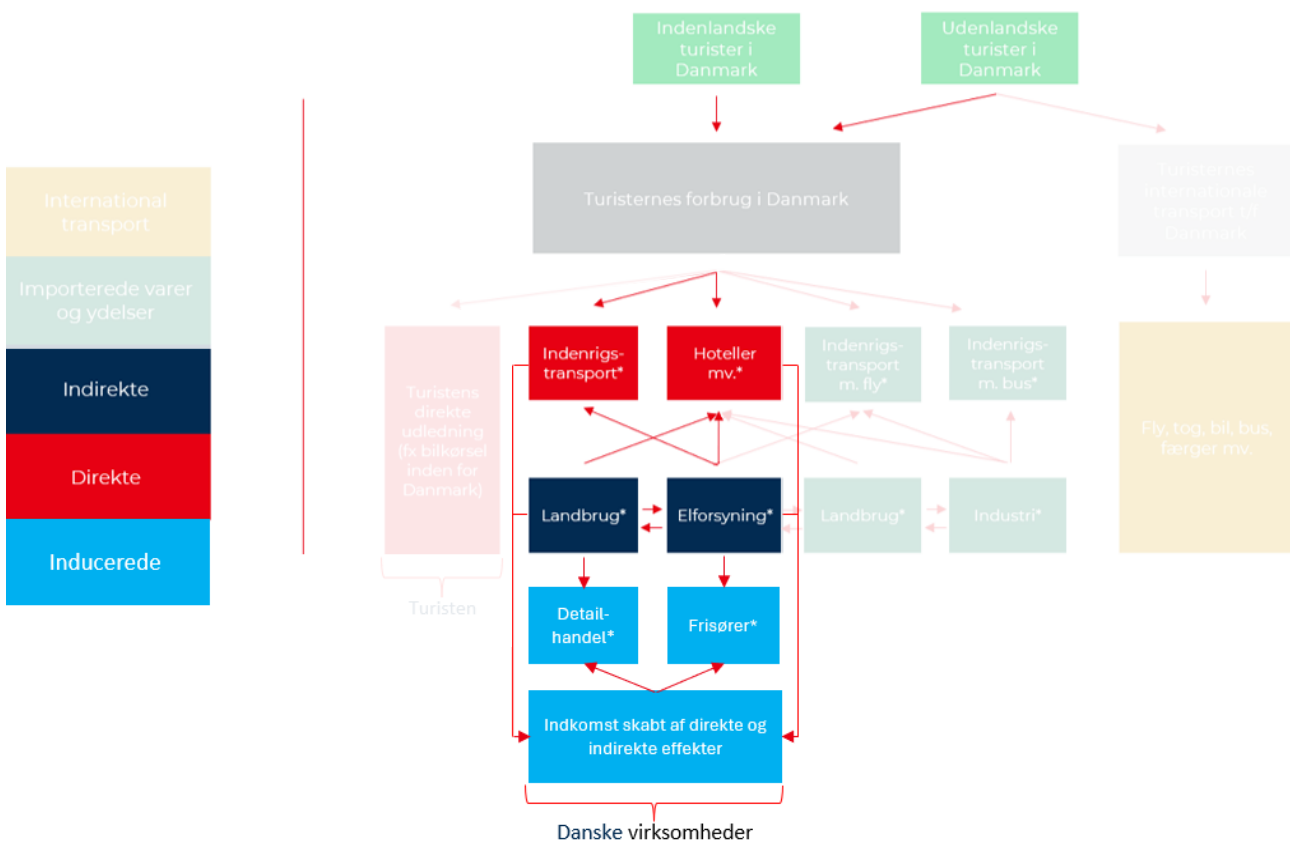
6.1 Turismens økonomiske betydning

Turismens økonomiske betydning udarbejdes årligt af Center for Regional- og Turismeforskning og VisitDenmark, og resultaterne offentliggøres af VisitDenmark (2023).

I turismens økonomiske betydning tages der udgangspunkt i de samme turister samt det samme turismeforbrug i Danmark som ved beregningen af klimaaftrykket. Udgangspunktet for turismens økonomiske betydning er dog at beregne, hvor meget økonomisk aktivitet dette forbrug skaber hos danske virksomheder.

Det betyder, at der ikke laves beregninger af, hvad importen til turismen i Danmark skaber af økonomisk aktivitet i udlandet eller hvad turisternes forbrug af den internationale transport skaber af økonomisk aktivitet. Da dette er økonomisk aktivitet, som ikke skabes i Danmark eller har påvirkning på den turismeskabte beskæftigelse inden for Danmark.

Figur 6.1: Principperne bag turismens økonomiske betydning



* Dette er et eksempel på en branche. I beregningen indgår alle brancher

Kilde: Center for Regional- og Turismeforskning

Til gengæld medtages der en effekt i de økonomiske beregninger, som ikke medtages i klimaberegningen. Dette er den såkaldte inducerede effekt.

Den inducerede effekt opstår som følge af, at de virksomheder, der nyder godt af turisternes forbrug, anvender en del af omsætningen til at aflønne deres ansatte, som derefter bruger en del af indkomsten på forbrug, hvilket skaber yderligere økonomisk aktivitet.

Denne effekt medtages normalt ikke i beregninger af klimaaftrykket, og den er derfor heller ikke inkluderet i turisternes klimaaftryk. VisitDenmark og destinationsselskaberne har besluttet, at den inducerede effekt fortsat skal medtages i beregningen af turismens økonomiske betydning.

I figur 6.1 er det illustreret, hvad der medtages i de økonomiske beregninger, og hvad der ikke medtages. De mindre tydelige bokse repræsenterer de effekter, der ikke inkluderes i de økonomiske beregninger, men som er med i klimaaftryksberegningen.

6.2 Danmarks udledninger af drivhusgasser

Danmarks udledninger af drivhusgasser kan opgøres på forskellige måder. Overordnet set kan det opgøres på følgende tre måder (Gravgaard, 2021):

- **Territoriale udledninger:** Dette dækker over de udledninger, hvor selve udledningen forekommer inden for dansk territorium.
- **Residensbaserede udledninger:** Dette dækker over udledninger, der stammer fra danske residerter, uanset om selve udledningen forekommer inden eller uden for dansk territorium. Det betyder, at i forhold til den territoriale udledning, skal udledninger fra danske residerter enheder, hvor udledningen forekommer uden for Danmark, tillægges. Til gengæld skal udledninger fra udenlandske residerter, hvor udledningen forekommer inden for dansk territorium, fratrækkes. For mange lande er der ikke den store forskel mellem den territoriale- og residensbaserede udledning. Dog har det en stor betydning for Danmark på grund af de store mængder olie, som danskoperede skibe bunkrer (tanker) i udlandet, f.eks. i forbindelse med transport af varer i internationalt farvand. De residensbaserede udledninger følger det samme princip (residensprincip), som de økonomiske tal i Nationalregnskabet, og er også det tal, der opgøres i de miljøøkonomiske regnskaber (SEEA).
- **Forbrugsbaserede udledninger:** I den forbrugsbaserede opgørelse tillægger man ikke udledningen hvor den sker (territorial-princippet), eller hvilke residerter enheder der udleder det (residens-princippet), men derimod hvor varen endeligt anvendes. Denne opgørelse kaldes også for "klimaaftryk" eller "fodaftryk".

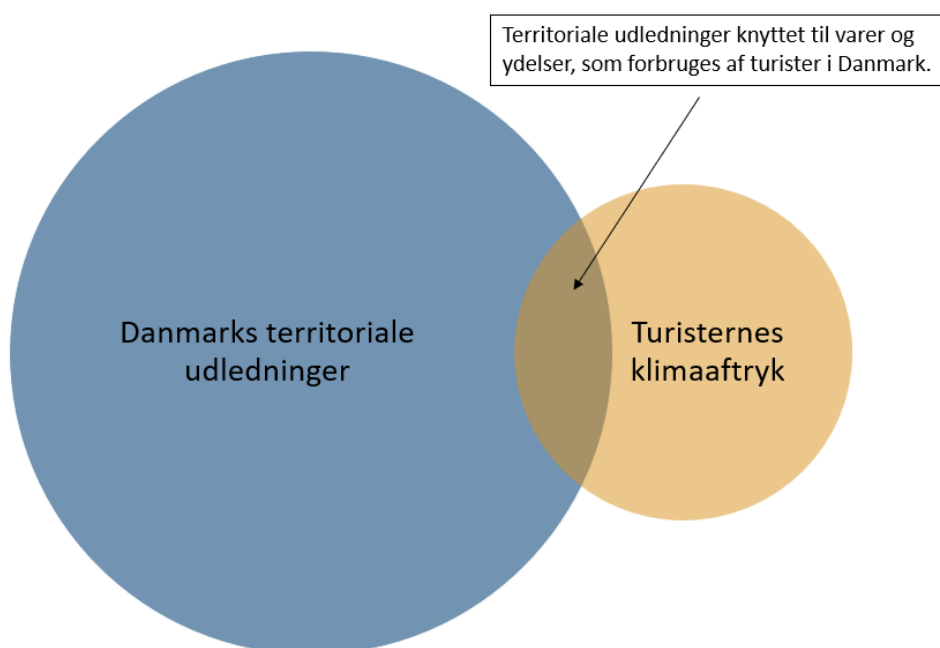
Det er de territoriale udledninger som bruges til at vurdere, om Danmark opfylder de reduktionsforpligtelser, som Danmark via EU har forpligtet sig til og til Danmarks egne klimamål (f.eks. 70-pct. målsætningen).

Turisternes klimaaftryk adskiller sig for den måde som Danmarks territoriale udledninger opgøres på, da turisternes klimaaftryk også inkluderer udledninger som sker uden for dansk territorium (f.eks. fra udenlandske turisternes internationale transport til og fra Danmark eller importerede varer og ydelser).

Det betyder, at turisternes samlede klimaaftryk ikke én-til-én kan sammenlignes med Danmarks territoriale udledninger. Dette er illustreret i figur 6.2, der viser, at en stor del af turisternes klimaaftryk sker uden for dansk territorium.

De udledninger der sker på dansk territorium, der er knyttet til varer og ydelser som forbruges af turistene, indgår dog i begge opgørelser, som vist i figur 6.2.

Figur 6.2: Overlap mellem territoriale udledninger og turisternes klimaaftryk



Kilde: Danmarks Statistik og Center for Regional- og Turismeforskning

Anm.: Størrelsen på de forskellige bobler indikerer reelle størrelser.

Skal turisternes klimaaftryk derfor sammenlignes med Danmarks territoriale udledninger, er det alene den del af turisternes klimaaftryk, hvor udledningen sker på dansk territorium, der direkte kan sammenlignes med Danmarks territoriale udledninger.

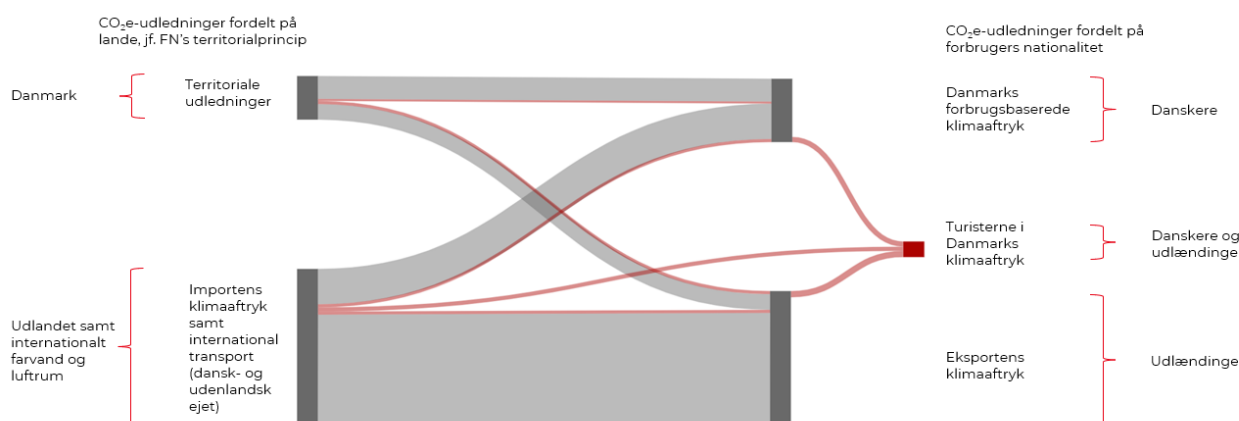
Dette er også illustreret i figur 6.3. Figuren viser, hvordan strømmene af udledninger fra produktionen i ind- og udland, dvs. tilgangen (venstre side af figuren) hænger sammen med den endelige anvendelse (højre side af figuren).

Udledningen fra tilgangssiden (venstre side af figuren) er inddelt efter, om udledningen sker inden eller uden for dansk territorium. Territoriale udledninger er udledninger fra virksomheder og husholdninger (danske og udenlandske), hvor selve udledningen sker inden for danske territorium. Udledninger uden for dansk territorium kan enten omfatte udledninger fra danske virksomheder og husholdninger, hvor selve

udledningen sker i udlandet (f.eks. danskejet skibsfart der opererer i internationalt farvand), samt udledninger fra udenlandske producenter, som importeres til Danmark.

Udledningen fra tilgangen fordeles til forskellige anvendelser (højre side af figuren). Udledningen kan enten gå til indenlandsk anvendelse (kaldet "Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk") eller til udenlandsk anvendelse (kaldet "Eksportens klimaaftryk"). F.eks. bidrager Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk både til udledninger inden for og uden for dansk territorium. På samme måde kan eksportens klimaaftryk både være udledninger, der finder sted inden for dansk territorium (f.eks. danske producenter der eksporter) og uden for dansk territorium (f.eks. varer, der indgår i eksporten af varer produceret i Danmark).

Figur 6.3: Overgang mellem de territoriale udledninger, Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk og turisternes klimaaftryk



Kilde: Center for Regional- og Turismeforskning, Danmarks Statistik, Energistyrelsen (2023a) og Klimarådet (2023a)

Anm.: Størrelsen på de forskellige forbindelser illustrerer reelle størrelser.

Turisternes klimaaftryk fra deres forbrug på dansk jord udgør en delmængde af både Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk og eksportens klimaaftryk. Danskere, der er på ferie i Danmark, bidrager både til Danmarks forbrugsbaserede klimaaftryk og turisternes klimaaftryk. Tilsvarende er udenlandske turister, der rejser i Danmark, en del af både eksportens klimaaftryk og turisternes klimaaftryk fra deres turismeforbrug i Danmark, fordi udenlandske turisternes forbrug i Danmark regnes som eksport.

Derudover har turisternes forbrug i Danmark et klimaaftryk, der ikke er en del af hverken det forbrugsbaserede klimaaftryk eller eksportens klimaaftryk. Dette er klimaaftrykket fra den internationale transport af udenlandske turister til og fra Danmark. Dette er illustreret i figur 6.3 ved strømmingen, der går direkte fra udledningerne uden for dansk territorium til turisternes klimaaftryk.

6.3 Sammenligning med andre lande

Danmark er, efter vores kendskab, det første land i verden, der udarbejder en opgørelse af turistens klimaaftryk, hvor alle fire områder – dvs. de direkte, indirekte,

importerede varer og ydelser samt den internationale transport – indgår i beregningen, og som samtidig kan opgøres på destinationsniveau.

Det betyder, at der på nuværende tidspunkt ikke er et andet land, som opgørelsen for Danmark kan sammenlignes direkte med.

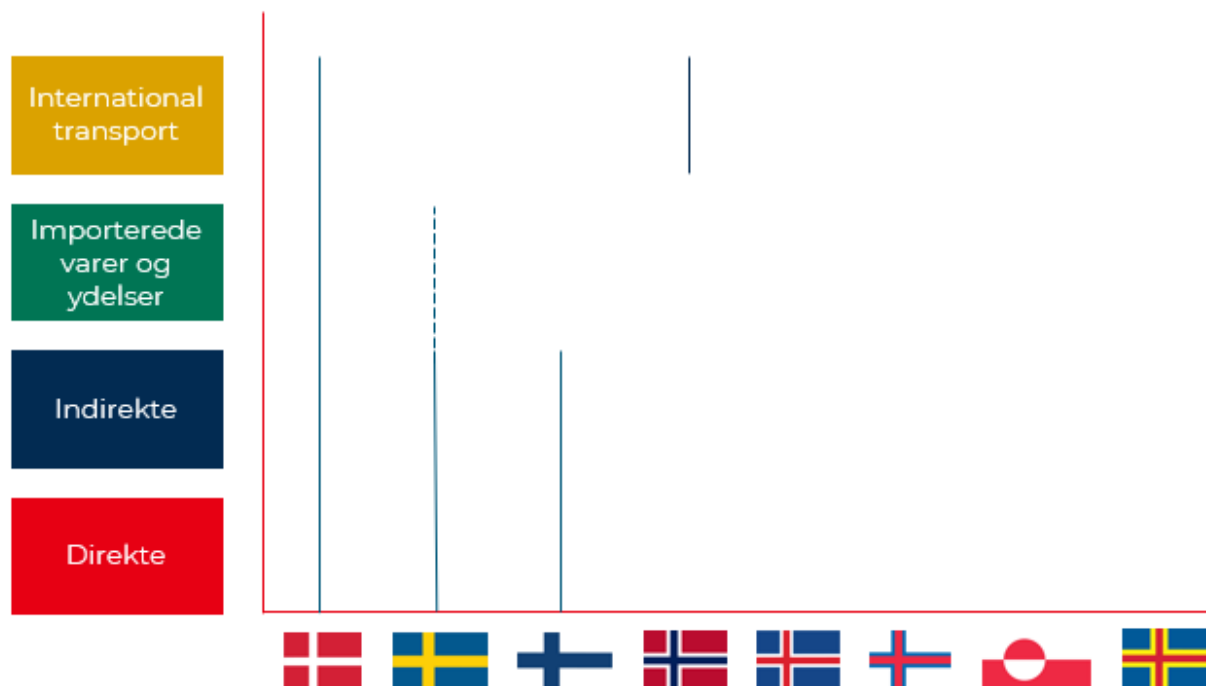
Der foregår i regi af FN's turismeorgan (UN Tourism) et arbejde med at udvikle internationale retningslinjer til turismens bidrag til en bæredygtig udvikling, heriblandt en opgørelse af de turismeskabte drivhusgasudledninger (UN Tourism, 2024). Det kan derfor tænkes, at flere lande i fremtiden vil lave en lignende opgørelse for deres lande.

Hertil bør det nævnes, at der er et igangværende arbejde i nordisk regi, hvor der arbejdes med at harmonisere og beregne/tilvejebringe beregninger af alle fire områder for de nordiske lande/enheder.

Status for dette arbejde fremgår af figur 6.4. Her kan det ses, at Danmark er det eneste land med beregninger for alle fire områder.

Sverige har tidligere beregninger for de direkte og indirekte effekter (SCB, 2018). Derudover har de også eksperimenteret med beregninger, hvor de inkluderer importen (UN Tourism, 2022), men disse tal er ikke offentligt tilgængelige.

Figur 6.4: Status på lignende arbejde i nordiske lande/enheder



Kilde: Center for Regional- og Turismeforskning

Center for Regional- og Turismeforskning har på vegne af Finland Statistik lavet beregninger af de direkte og indirekte virkninger. Disse beregninger er endnu ikke

offentliggjort. Norge har tidligere udarbejdet en opgørelse for den internationale transport (Grythe og Lopez-Aparicio, 2020).

De resterende lande/enheder har endnu ikke udført beregninger af turisternes klimaaftryk for nogen af de fire områder.

Der er andre lande, såsom Nederlandene (NBTC, 2022), der har foretaget opgørelser af turisternes klimaaftryk. En fælles karakteristik for disse opgørelser er, at de ikke følger samme tilgang med hensyn til integration af turismesatellitregnskabet med det miljøøkonomiske regnskab og en input-output model.

F.eks. gælder det for Nederlandenes opgørelse, at:

- Klimaaftrykket ikke beregnes for alle turismeforbrugsaspekter såsom fødevarer.
- Andre drivhusgasser end CO₂ ikke medtages i opgørelsen.
- Data for udledninger af drivhusgasser ikke nødvendigvis baserer sig på data for Nederlandene (f.eks. udledning per overnatning), men data fra forskningslitteraturen, som kan være baseret på data for andre lande.

Dette medfører, at opgørelsen ikke er direkte sammenlignelig med opgørelsen for Danmark. Der skal derfor udvises særlig forsigtighed ved sammenligning med opgørelser fra andre lande.

Litteratur

Azar, C., & Johansson, D. J. (2012). Valuing the non-CO₂ climate impacts of aviation. *Climatic Change*, 111, 559-579.

COWI (2022). Sammenligning af emissionsfaktor. COWI.

Danmarks Statistik (2022). Compilation of consumption-based greenhouse gas account for Denmark using coupled models. Danmarks Statistik.

Energistyrelsen (2023a). Danmarks Globale Klimapåvirkning - Global Afrapportering 2023 (GA23): Klimaaftrykket af forbrug. Energistyrelsen.

Energistyrelsen (2023b). Danmarks globale klimapåvirkning - Global afrapportering 2023 (GA23): Fremskrivning af klimaaftrykket af forbrug. Energistyrelsen.

Energistyrelsen (2023c). Danmarks globale klimapåvirkning - Global afrapportering 2023 (GA23): International transport. Energistyrelsen.

FN (2010). Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework 2008. United Nations.

Gravgaard, O. (2021). Om hvordan man opgør udledninger af drivhusgasser. *Erhvervsbogen Klimaledelse*.

Grythe, H. & Lopéz-Aparicio, S. (2020). Methodology behind the CO₂RISM calculator. Norwegian Institute for Air Research.

ICAO (2023). ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology. Version 12. ICAO.

Lenzen, M., Sun, Y. Y., Faturay, F., Ting, Y. P., Geschke, A., & Malik, A. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature climate change*, 8(6), 522-528.

Klimarådet (2023a). Danmarks globale klimaindsats. Klimarådet.

Klimarådet (2023b). Statusrapport 2023. Klimarådet.

Madsen, B., & Jensen-Butler, C. (2005). The general interregional quantity model.

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Olsen, T. M. & Hansen, M.G. (2021). Denmark's National Inventory Report 2021. Emission Inventories 1990-2019 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 944 pp. Scientific Report No. 437 <http://dce2.au.dk/pub/SR437.pdf>

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L., & Hansen, M.G. (2022). Denmark's National Inventory Report 2022. Emission Inventories 1990-2020 - Submitted under the United Nations

Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 969 pp. Scientific Report No. 494 <http://dce2.au.dk/pub/SR494.pdf>

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Levin, L., Callisen, L.W., Andersen, T.A., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L., & Hansen, M.G. (2023). Denmark's National Inventory Report 2023. Emission Inventories 1990-2021 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 933 pp. Scientific Report No. 541 <http://dce2.au.dk/pub/SR541.pdf>

NBTC (2022). The Road to Climate-Neutral Tourism. Netherlands Board of Tourism & Conventions.

SCB (2018). The Tourism Satellite Account and the environment – Method development. Statistics Sweden.

Simonsen, M., Gössling, S., & Walnum, H. J. (2019). Cruise ship emissions in Norwegian waters: A geographical analysis. *Journal of Transport Geography*, 78, 87-97.

Sun, Y. Y., Cadarso, M. A., & Driml, S. (2020). Tourism carbon footprint inventories: A review of the environmentally extended input-output approach. *Annals of tourism research*, 82, 102928.

Tukker, A., de Koning, A., Owen, A., Lutter, S., Bruckner, M., Giljum, S., Stadler, K., Wood, R. and Hoekstra, R. 2018. Towards Robust, Authoritative Assessments of Environmental Impacts Embodied in Trade: Current State and Recommendations. *Journal of Industrial Ecology*, 22: 585-598.

UN Tourism (2024). Statistical Framework for Measuring the Sustainability of Tourism (SF-MST). Draft prepared for UN Statistical Commission, 2 February 2024. UN TOURISM.

VisitDenmark (2023). Turismens økonomiske betydning i Danmark 2021. VisitDenmark.

Winther, M. 2022. Emissionsfaktorer til Transportøkonomiske Enhedspriser i perioden 2020-2040. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 7 s.– Fagligt notat nr. 2022|16

Zhang, J., Madsen, B., & Jensen-Butler, C. (2007). Regional economic impacts of tourism: The case of Denmark. *Regional Studies*, 41(6), 839-854.

Zhang, J. (2019). Documentation on Regional Tourism Satellite Accounts in Denmark. Center for Regional and Tourism Research.

Bilag

Tabel A1: Lande/verdensdel i regionerne

Region	Lande/verdensdel
Europa i øvrigt	Grønland, Færøerne, Island, Tyrkiet, Cypern, Serbien, Makedonien, Georgien, Nordmakedonien, Gibraltar, Serbien, Bosnien, Monaco, Hviderusland, Lichtenstein, Malta, Moldova
Østeuropa i øvrigt	Rumænien, Tjekkiet, Ungarn, Ukraine, Estland, Litauen, Kroatien, Letland, Bulgarien, Slovakiet, Slovenien
Amerika i øvrigt	Syd- og Nordamerika (ekskl. USA, Canada og Brasilien)
Asien i øvrigt	Asien (ekskl. Indien, Japan, Kina, Rusland og Sydkorea)
Øvrige lande	Afrika og Oceanien (ekskl. Australien)

Tabel A2: Byen som distancen beregnes ud fra for hvert land/område

Land/region	By
Amerika i øvrigt	Mexico City
Asien i øvrigt	Bangkok
Australien	Sydney
Belgien og Luxembourg	Bruxelles
Brasilien	São Paulo
Canada	Toronto
Europa i øvrigt	Istanbul
Finland	Helsinki
Frankrig	Paris
Grækenland	Athen
Nederlandene	Amsterdam
Indien	Dehli
Irland	Dublin
Italien	Rom
Japan	Tokyo
Kina	Beijing
Norge	Oslo
Polen	Warszawa
Portugal	Lissabon
Rusland	Moskva
Schweiz	Zürich
Spanien	Madrid
Storbritannien	London
Sydsverige	Helsingborg
Sverige (ekskl. Sydsverige)	Stockholm
Sydkorea	Seoul
Tyskland	Berlin
USA	New York
Østeuropa i øvrigt	Budapest
Østrig	Wien
Øvrige lande	Lagos

Tabel A3: Emissionsfaktorer per km (g CO2) for personbiler i 2019-2021

	2019	2020	2021
Benzin	138	132	131
- By	201	192	193
- Land	128	122	122
- Motorvej	137	131	130
Diesel	136	137	136
- By	188	188	191
- Land	127	127	127
- Motorvej	135	136	136
Hybrid	105	101	96
- By	38	42	35
- Land	49	49	43
- Motorvej	108	104	99
Elbil*	29	29	19
- By	23	23	15
- Land	24	24	15
- Motorvej	30	30	19

Kilde: DCE og egne beregninger

* Der anvendes emissionsfaktoren fra 2020, da der ikke er tal for 2019

Tabel A4: Emissionsfaktorer per km (g CO2) for autocamper og bil med campingvogn i 2019-2021

	2019	2020	2021
Benzin	236	224	221
- By	372	325	325
- Landevej	227	217	214
- Motorvej	233	222	219
Diesel	210	208	205
- By	308	285	284
- Landevej	203	201	198
- Motorvej	208	206	203
Hybrid	126	145	142
- By	50	67	60
- Landevej	60	84	78
- Motorvej	129	149	146
Elbil*	31	31	31
- By	27	27	27
- Landevej	29	29	20
- Motorvej	31	31	31

Kilde: DCE og egne beregninger

* Der anvendes emissionsfaktoren fra 2020, da der ikke er tal for 2019

Tabel A5: Emissionsfaktorer (g CO2 / km) for fjernbusser i 2019-2021

	2019	2020	2021
Fjernbusser	626	627	630
- By	902	903	906
- Landevej	678	680	684
- Motorvej	602	604	607

Kilde: DCE og egne beregninger

Tabel A6: Emissionsfaktorer (g CO2 / km) for motorcykler i 2019-2021

	2019	2020	2021
Motorcykler	127	122	122
- By	118	114	113
- Landevej	109	105	105
- Motorvej	127	123	122

Kilde: DCE og egne beregninger