

METODISKE BEMÆRKNINGER

Valget af metode(r) til opgørelse af universitetets klimaaftryk følger principperne for livscyklusvurdering, LCA. På nogle områder har begrænset tilgængeligheden af data været afgørende for valget af metode, og der er på visse områder valgt en metodemæssig tilgang, der rent videnskabeligt kunne være bedre. Det vil blive gennemgået kort nedenstående. Fremover vil blive tilstræbt at tilvejebringe et forbedret metode- og data-grundlag, hvilket kan lede til opdatering af data, herunder også de historiske opgørelser vist i denne rapport. Metodevalget gennemgås nedenstående scope for scope og område for område.

Scope 1	
SDU's egne tjenestebiler	<p>Grunddata findes som indkøbt brændstof i liter pr. år opdelt på diesel og benzin. Opgørelsen af CO₂ udledningen er gjort ved beregning af kemisk dannet CO₂ ved forbrænding af diesel hhv. benzin, hvilket giver en meget sikker kvantificering. Hertil er lagt et tillæg på 6 %, som er den vurderede udledning fra udvinding og distribution af råolie samt produktion og distribution af brændstoffet.</p> <p>Emissionsfaktorer: Diesel = 2640 g CO₂-ækv./L + 6 % = 2800 g CO₂-ækv./l Benzin = 2392 g CO₂-ækv./L + 6 % = ca. 2500 g CO₂-ækv./L</p>
Tjenesterejser i ansattes egne biler	<p>Grunddata findes i rejseafregninger i form af samlet antal km kørt pr. år. Der er ingen data for, hvilke biler eller brændstoffer der er brugt til hvilke rejser. Det samlede antal km er derfor i stedet opdelt på diesel hhv. benzin på baggrund af Danmarks Statistiks data for andelen af diesel- hhv. benzinbiler på vejene de pågældende år. Herefter er CO₂-udledningen fra diesel- hhv. benzin kørsel udregnet ved at indregne en emissionsfaktor pr. km kørt på hhv. diesel og benzin. Der er ikke regnet med el-biler, al kørsel er antaget at være biler med konventionel brændstofmotor i alle årene 2017-2019.</p> <p>Emissionsfaktorer: Diesel = 144 g CO₂-ækv./km + 6 % = 153 g CO₂-ækv./km Benzin = 151 g CO₂-ækv./km + 6 % = 160 g CO₂-ækv./km</p>
SDU's egen opvarmning med oliekedel	<p>Grunddata findes som liter olie forbrugt til egen opvarmning pr. år.</p> <p>Opgørelsen af CO₂ udledningen er gjort ved beregning af kemisk dannet CO₂ ved forbrænding af fyringsolie, hvilket giver en meget sikker kvantificering. Hertil er lagt et tillæg på 6 %, som er den vurderede udledning fra udvinding og distribution af råolie samt produktion og distribution af fyringsolien.</p> <p>Emissionsfaktor: Fyringsolie = 2640 g CO₂-ækv./L + 6 % = 2800 g CO₂-ækv./l</p>
Fossil gas i laboratorier	SDU anvender en del flaskegas i form af propan i laboratorier mm. Grunddata findes som indkøbt gas i kg/år.

Scope 1

Opgørelsen af CO₂ udledningen er gjort ved beregning af kemisk dannet CO₂ ved forbrænding af propan, hvilket giver en meget sikker kvantificering. Hertil er lagt et tillæg på 6 %, som er den vurderede udledning fra udvinding og distribution af råolie samt produktion og distribution af propangassen.

Emissionsfaktor:

Propan = 3000 g CO₂-ækv./kg + 6 % = 3180 g CO₂-ækv./kg

Scope 2

Fjernvarme

Grunddata findes som varmeforbrug pr. år i MWh for hver enkelt campus.

For hvert af de aktuelle fjernvarmenet er fundet en emissionsfaktor pr. modtaget MWh varme, og denne er ganget på forbruget for at finde den årlige CO₂-udledning. Emissionsfaktorerne er beregnet af de aktuelle fjernvarmeselskaber, og de har brugt en ældre anbefalet metode, kaldet '200 % metoden', for den del af deres varmeleverance, der kommer fra kraft/varmeverker, dvs. værker der samproducerer el og varme. Denne metode handler om, hvordan emissionerne fra kraft/varmeverket deles mellem el og varme. Metoden er desværre noget forældet og afspejler ikke længere den reelle CO₂-udledning relateret til en given forbrugers, fx et universitets, forbrug af varme. Desuden er emissionsfaktoren fra forbrænding af biomasse sat til nul i overensstemmelse med den officielle måde at opgøre udledning fra forbrænding af biomasse på. Men heller ikke dette er up-to-date, da man i videnskabelige kredse er enige om at medregne netto emissioner fra ændringer i arealforbrug relateret til tilvejebringelsen af biomasse. Det har imidlertid kun været muligt at finde emissionsfaktorer for den ældre '200 % metode' og uden emission fra biomassen, og på linje med de øvrige danske universiteter og andre parter i øvrigt, er derfor nu anvendt denne metode. Det vil have høj prioritet fremover at få udviklet en mere retvisende metode til opgørelsen af fjernvarme emissioner, helst i samarbejde med øvrige danske universiteter.

Emissionsfaktorer er regnet pr. GJ an forbruger (inklusive tab i fjernvarmenettet frem til forbrugsstedet).

Emissionsfaktorer fjernvarme:

Fjernvarmeselskab	Enhed	2017	2018	2019
Fjernvarme Fyn	kg CO ₂ -ækv./GJ	34	35	33
Sønderborg Varme	kg CO ₂ -ækv./GJ	54	54	53
Esbjerg Fjernvarme	kg CO ₂ -ækv./GJ	n.a.	n.a.	n.a.
Slagelse	kg CO ₂ -ækv./GJ	n.a.	n.a.	n.a.

Elektricitet	<p>Grunddata findes som elforbrug pr. år i MWh for hver enkelt campus.</p> <p>Emissionsfaktorerne for el er oplyst af Energinet, og der er tilsvarende anvendt '200 % metoden' til fordeling af emissioner mellem el og varme for den del, der kommer fra kraft/varme-værker, og der er regnet med emissionsfaktor nul for biomasse-baseret el-produktion. Dette er dels gjort, fordi der heller ikke for el findes umiddelbart tilgængelige data for en mere retvisende metode, dels for at gøre det konsistent for el og varme. Også for el anvendes denne metode af mange andre parter i deres klimaregnskaber, men også for el vil det have høj prioritet at få udviklet en bedre metode og mere retvisende data fremover.</p> <p>Emissionsfaktorer er regnet pr. MWh an forbruger (inklusive tab frem til forbrugsstedet).</p> <p>Emissionsfaktorer el:</p> <table border="1" data-bbox="450 480 1413 549"> <thead> <tr> <th></th> <th>Enhed</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El-nettet i DK</td> <td>kg CO₂-ækv./MWh</td> <td>217</td> <td>236</td> <td>175</td> </tr> </tbody> </table>		Enhed	2017	2018	2019	El-nettet i DK	kg CO ₂ -ækv./MWh	217	236	175
	Enhed	2017	2018	2019							
El-nettet i DK	kg CO ₂ -ækv./MWh	217	236	175							

Scope 3	
Flyrejser	<p>Grunddata findes i form af rejseafregninger, hvor der fremgår rejsedestination, rejsens længde i km samt en udregning af klimabelastningen i CO₂-ækvivalenter udført af rejseselskabet, som i perioden 2017-2019 har været Egencia. Egencia har anvendt metode og emissionsfaktorer fra engelske DEFRA (https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020), som er både veldokumenteret og metodemæssigt kompetent samtidigt med, at den opdateres hvert år.</p> <p>Emissionsfaktorerne er dels opdelt på rejser kortdistance indenrigs, mellemdistance (Europa) og langdistance (overseas) dels på standard-, business- og første klasse. Desuden er faktorerne vist både med og uden bidraget fra de såkaldte 'contrails', dvs. de hvide flystriber i de høje luftlag. Det er meget diskuteret i debatten at dette bidrag bør medregnes for flyrejser. I DEFRA's anvendte model øger det emissionsfaktorer pr. fløjet km med 90 %. Vi har i SDUs klimaregnskab for 2017-2019 anvendt emissionsfaktorerne <u>med</u> bidraget fra contrails. Ved at dele flyrejsernes CO₂-ækv. udledning med 1,9 kan bidraget findes uden contrails.</p> <p>En tabel med emissionsfaktorerne for 2019 er vist sidst i dette bilag.</p>
Taxa	<p>Grunddata findes i form af samlet omkostning for taxa-kørsel pr. år. Det har derfor været nødvendigt at udvikle en metode til at oversætte beløb i kroner til CO₂-udledning. Hertil er antaget følgende:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. start-takst på 50 kr./tur 2. km-takst på 12,38 kr./km (www.taxilov.dk) 3. gennemsnitlig tur er 7 km (EA Energianalyse, 16-01-2012) 4. dermed hidrører 65,5 % af prisen for kørslen fra km-taksten som gennemsnit 5. brændstofforbrug som gennemsnit svarende til 18 km/L (https://www.dansktopersontransport.dk/wp-content/uploads/2019/05/Taxi-05.2018.pdf)

	<p>6. der regnes med diesel-biler med emissionsfaktor 2800 g CO₂-ækv./L</p> <p>Emissionsfaktor: $= 0,655 * 1/(12,38 \text{ DKK/km}) * 1/(18 \text{ km/L}) * 2800 \text{ g CO}_2\text{-ækv./L} = \text{ca. } 8 \text{ g CO}_2\text{-ækv./DKK}$</p> <p>Metoden bør fremover opdateres med nye start- og km-takster.</p>
Tog	<p>Grunddata findes i form af samlet omkostning for tog-kørsel pr. år. Det har derfor været nødvendigt at udvikle en metode til at oversætte beløb i kroner til CO₂-udledning. Hertil er anvendt en rejse Odense-København H som beregningsgrundlag:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Distance = 170 km 2. Pris 300 DKK => 1,75 DKK/km 3. Emissionsfaktor pr. km = 44,24 g CO₂-ækv./passager-km (DEFRA-model: https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2018) <p>Emissionsfaktor: $= 44,24 \text{ g CO}_2\text{-ækv./km} * 1/(1,75 \text{ DKK/km}) = \text{ca. } 25 \text{ g CO}_2\text{-ækv./DKK}$</p> <p>Metoden bør fremover forfines, evt. med hjælp fra DSB.</p>

DEFRA emissionsfaktorer for flyrejser i 2019, dels med bidrag fra flystriber (RF) dels uden

Activity	Haul	Class	Unit	With RF				Without RF			
				kg CO ₂ e	kg CO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O	kg CO ₂ e	kg CO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O
Flights	Domestic, to/from UK	Average passenger	passenger.km	0,25493	0,25355	0,00012	0,00126	0,13483	0,13345	0,00012	0,00126
	Short-haul, to/from UK	Average passenger	passenger.km	0,15832	0,15753	0,00001	0,00078	0,0837	0,08291	0,00001	0,00078
		Economy class	passenger.km	0,15573	0,15495	0,00001	0,00077	0,08233	0,08155	0,00001	0,00077
		Business class	passenger.km	0,2336	0,23243	0,00001	0,00116	0,1235	0,12233	0,00001	0,00116
	Long-haul, to/from UK	Average passenger	passenger.km	0,19562	0,19464	0,00001	0,00097	0,10342	0,10244	0,00001	0,00097
		Economy class	passenger.km	0,14981	0,14906	0,00001	0,00074	0,0792	0,07845	0,00001	0,00074
		Premium economy class	passenger.km	0,2397	0,2385	0,00001	0,00119	0,12673	0,12553	0,00001	0,00119
		Business class	passenger.km	0,43446	0,43229	0,00002	0,00215	0,22969	0,22752	0,00002	0,00215
		First class	passenger.km	0,59925	0,59626	0,00002	0,00297	0,31681	0,31382	0,00002	0,00297
	International, to/from non-UK	Average passenger	passenger.km	0,18078	0,17987	0,00001	0,0009	0,09558	0,09467	0,00001	0,0009
		Economy class	passenger.km	0,138445	0,13775	0,000005	0,00069	0,073195	0,0725	0,000005	0,00069
		Premium economy class	passenger.km	0,22151	0,2204	0,00001	0,0011	0,11711	0,116	0,00001	0,0011
		Business class	passenger.km	0,40149	0,39948	0,00002	0,00199	0,21226	0,21025	0,00002	0,00199
		First class	passenger.km	0,55376	0,551	0,00002	0,00274	0,29276	0,29	0,00002	0,00274