



BUF Klimainvestering I - CO₂-reduktioner

Til Peter Thiele (BUF)

BUF Klimainvestering I - CO₂-reduktioner

BUF har efterspurgt beregninger af forskellige CO₂-reducerende tiltag. Klimaenheden har vurderet CO₂-reduktionerne så vidt muligt, men på grund af varierende datakvalitet er resultaterne forbundet med usikkerhed.

Der er beregnet den direkte CO₂-effekt (scope 1 og 2), hvilket er praksis i den nuværende Klimaplan 2025. Der er dog ikke taget højde for, om CO₂-udledningen sker inden- eller udenfor kommunegrænsen. Der vil også være en indirekte CO₂-effekt (scope 3) fra fx køb af køretøjer og produktion af brændstof mv., der ikke er indregnet. CO₂-effekterne vurderes til at være aftagende i fremtiden på grund af faldende emissionsfaktorer og indfasning af elbiler, når forslagene vedrører kørsel (vejtrafik). Begrænsning af kørsel i byen har andre gevinster end CO₂-reduktionen i form af mindre trængsel, luftforurening og støj mv., der i et samfundsøkonomisk perspektiv har en større gevinst end selve CO₂-reduktionen.

Emissionsfaktorerne er fra Vejdirektoratet, HOFOR og Energistyrelsen.

1. Mindre kørsel af børn i dagtilbud

Effekt af forslaget 'Mindre kørsel af børn i dagtilbud'

CO₂-reduktioner ved vedtagelse af 'Mindre kørsel af børn i dagtilbud' ses i nedstående tabel. Metode og forudsætninger beskrives nedenfor.

26-01-2023

Sagsnummer i F2
2023 - 1103

Dokumentnummer i F2
2499380

Sagsnummer eDoc

Sagsbehandler
Joost Lucas van der Sprong

1.0 tabel: Årlige CO₂-reduktioner i 2022-2025 (ton)

	2022	2023	2024	2025
Nedlæggelse af ti minibusser	7,5	7,5	7,4	7,2
Nedlæggelse af to udflyttergrupper hos Barndommens land	14,8	14,7	14,5	14,1
Nedlæggelse af én udflyttergruppe hos Flora	5,0	4,9	4,9	4,7
I alt	27,4	27,1	26,7	25,9

Nedlæggelse af ti minibusser

Forudsætninger

Klimaenheden har antaget, at en minibus har samme emissionsfaktor som en varebil, da den hverken er en bus (46 per.) eller personbil. Klimaenheden antager desuden, at der er tale om blandet kørsel (by, land og motorvej).

Beregning

Beregningen for 2022 er foretaget ved at gange antal km pr. dag (32,9) med antal kørsel dage pr. år (97), antal minibusser (10) og CO₂-udledningen pr. km for en varebil (235 g) i 2022. Beregningen for 2025 er foretaget med samme metode som for 2022, men CO₂-udledningen pr. km for en varebil er 224 g i 2025.

Nedlæggelse af to udflyttergrupper hos Barndommens land

Forudsætninger

Klimaenheden har antaget, at den korteste tur/retur kørselsrute benyttes mellem lokationerne, at kørslen foregår på landet (udenfor byen), at køretøjet er en dieselbus (46 per), og at der køres hver arbejdsdag. Klimaenheden har antaget samme antal arbejdsdage som SKAT i deres beregning af befordringsbidrag. Størstedelen af kørslen foregår udenfor Københavns Kommune.

Beregning

Beregningen for 2022 er foretaget ved at gange antal km pr. dag (103) med antal arbejdsdage pr. år (216) og CO₂-udledningen pr. km for en bus på landet (667 g) i 2022. Beregningen for 2025 er foretaget med samme metode som for 2022, men CO₂-udledningen pr. km for en bus på landet er 632 g i 2025.

Nedlæggelse af én udflyttergruppe hos Flora

Forudsætninger

Klimaenheden har antaget, at den korteste tur/retur kørselsrute benyttes mellem lokationerne, at kørslen forgår i byen, at køretøjet er en diesel-bus (46 per.), og at der køres hver arbejdsdag. Klimaenheden har antaget samme antal arbejdsdage som SKAT gør i deres beregninger af befordringsbidrag.

Beregning

Beregningen for 2022 er foretaget ved at gange antal km pr. dag (21,4) med antal arbejdsdage pr. år (216) og CO₂-udledningen pr. km for en bus i byen (1.078 g) i 2022. Beregningen for 2025 er foretaget med samme metode som for 2022, men CO₂-udledningen pr. km for en bus i byen er 1.020 g i 2025.

2. Mindre kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser

Tiltaget omhandler reduktion af henholdsvis privatkørsel, privatkørsel med taxaselskabet 4x35 og samkørsel til fordel for mere klimavenlige alternativer. For at beregne reduktionen i CO₂, er der gennemført to CO₂-beregninger: En beregning af CO₂-udledningen i dagens situation, og en beregning af CO₂-udledningen fra den alternative transport eleverne vil vælge. Der er ikke kendskab til, hvilken transportform eleverne vil vælge i stedet for privatkørsel, privatkørsel med taxaselskabet 4x35 og samkørsel, hvorfor klimaaftrykket er blevet beregnet med forskellige alternative transportformer. Det drejer sig om forældrekørsel (egen bil), kollektiv transport eller samkørsel. Resultatet af beregningerne er således et interval over hvor stor CO₂-reduktionen vil blive. En overflytning til forældrekørsel (egen bil) vil have den laveste CO₂-effekt, dernæst kommer samkørsel, mens en overflytning til kollektiv transport vil have den største effekt. Beregningerne af CO₂-reduktionerne er forbundet med stor usikkerhed grundet manglende data, hvilket har medført adskillige antagelser. Usikkerheden forbundet med beregningerne af CO₂-reduktionerne er samtidig stigende i fremtiden pga. stigende usikkerhed i forbindelse med fremskrivningerne for bilparken hos taxaselskaber og for personbiler samt emissionsfaktorerne.

Resultaterne kan sammenlignes med den samlede CO₂-udledning fra vejtrafik i Københavns Kommune, der er 356.000 tons om året.

Effekt af forslaget 'Mindre kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser'

CO₂-reduktioner ved vedtagelse af 'Mindre kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser' i 2022 ud fra estimerede kørselsforhold i 2022 skildres i nedstående 2.1 tabel.

2.1 tabel: Årlige CO₂-reduktioner i 2022 (ton)

Nuværende transportform	Ny transportform		
	Forældre kørsel (egen bil)	Samkørsel	Kollektiv transport
Privatkørsel	-2,1	0,6	3,3
Privatkørsel med taxaselskabet 4x35	-1,2	0,3	1,8
Samkørsel	-22,0	-	22,2
I alt	-25,4	*	27,3

* Det er ikke muligt at beregne en sammenlignelig total, da der ikke er en effekt af overflytning fra samkørsel til samkørsel.

Som det ses af tabellen, varierer effekten af tiltaget i forhold til, hvilken alternativ transportform eleverne overflyttes til. Da der ikke er viden om, hvilken transportform eleverne alternativt vil benytte, skal resultaterne ses som et udfaldsrum af tiltaget. Den samlede effekt af tiltaget vil således være mellem en merudledning på 25,4 tons og en reduktion på 27,3 tons.

Merudledningen af CO₂, der vil forekomme ved privatkørsel og privatkørsel med taxaselskabet 4x35, hvis den alternative transportform er forældre kørsel, skyldes en højere emissionsfaktor for forældre kørsel pga. af lavere andel af elbiler i bilparken for personbiler. Merudledning af CO₂, der vil forekomme ved samkørsel med forældre kørsel som den alternative transportform, skyldes antagelse om, at forældre kun vil køre deres eget barn, mens der ved samkørsel forudsættes at blive kørt tre børn sammen. Antallet af ture vil således blive tredoblet.

CO₂-reduktioner ved vedtagelse af 'Mindre kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser' i 2025 ud fra estimerede kørselsforhold i 2022 ses i nedstående 2.2 tabel. Her ses det, at den samlede effekt af tiltaget

vil være mellem en merudledning på 24,6 tons og en reduktion på 20,1 tons.

2.2 tabel: Årlige CO₂-reduktioner i 2025 (ton)

Nuværende transportform	Ny transportform		
	Forældrekørsel (egen bil)	Samkørsel	Kollektiv transport
Privatkørsel	-3,6	-1,3	1,0
Privatkørsel med taxaselskabet 4x35	-2,0	-0,7	0,6
Samkørsel	-19,0	-	18,5
I alt	-24,6	*	20,1

* Det er ikke muligt at beregne en sammenlignelig total, da der ikke er en effekt af overflytning fra samkørsel til samkørsel.

Som det fremgår af 2.2 tabel, har udfaldsrummet af den samlede effekt aftaget i 2025. Det skyldes lavere emissionsfaktorer og større andel af elbiler blandt taxaer og personbiler i 2025. Forslagets minimumseffekt i 2025 (merudledningen forbundet med forældrekørsel som alternativ transportform) er aftaget minimalt (0,8 tons) til sammenligning med maksimumseffekten i 2025 (reduktionen forbundet med kollektiv transport som ny transportform), der er aftaget med 7,2 tons. Hvis denne trend er kontinuerlig efter 2025, vil den samlede effekt af forslaget i fremtiden resultere i kun at medføre en årlig merudledning af CO₂. Merudledning af CO₂, der vil forekomme ved privatkørsel og privatkørsel med taxaselskabet 4x35 i 2025, hvis den alternative transportform er samkørsel, skyldes at effekten fra en højere emissionsfaktor for samkørsel overstiger effekten af 1/3 antal ture ved samkørsel.

Begrænsning af privatkørsel

Forudsætninger

Det antages, at CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel i 2022 er et vægtet gennemsnit af CO₂-udledning pr. km for benzinbiler (39%), dieselbiler (18%) og elbiler (43%) i byen på baggrund af information om antallet af el-taxier i Region Hovedstaden og bilparken for personbiler i 2022. CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel i 2025 antages også at være et vægtet gennemsnit af CO₂-udledning pr. km for benzinbiler (17%), dieselbiler (8%) og elbiler (75%) på baggrund af taxaselskabet 4x35 og Dantaxis målsætning for elbiler i 2025 samt prognosen for bilparken for personbiler i 2025. Taxaselskabet 4x35 og Dantaxi har en målsætning om, at deres bilpark skal bestå udelukkende af elbiler i

2025. Klimaenheden har på baggrund af dette antaget, at elbiler vil udgøre 75%, da der er andre hyrevognselskaber end 4x35 og Dantaxi, der står for kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser, og tidligere erfaringer med opfyldelse af klimamålsætninger. Klimaenheden antager, at emissionsfaktoren for én person pr. km i kollektiv transport i København er konstant i 2022-2025. Privatkørselens andel af de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser antages at være 18%, hvilket er baseret på tal for udgifterne i 2021 fordelt på køretøjer samt den aktuelle andel for privatkørsel med taxaselskabet 4x35. Klimaenheden har estimeret de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser for 2022 til at være 57 mio. kr. Estimateret er baseret på gennemsnitsudgiften pr. måned frem til oktober 2022. Det er antaget, at udgiften i hhv. november og december 2022 er gennemsnitsudgiften pr. måned frem til oktober 2022.

Beregning

Beregningen er foretaget ved at finde andelen for privatkørsel ift. de samlede udgifter i 2022 og derefter beregne antal ture i 2022 ved hjælp af gennemsnitsprisen pr. tur. Beregningen af CO₂-reduktionen i 2022 er dermed antallet af ture pr. år (33.274) ganget med antal km pr. tur (9), 13% og CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel (102 g) i 2022 fratrukket alternativudledningen forbundet med enten samkørsel (197 g pr. km) i 2022, kollektiv transport (18 g pr. km for én person) eller forældrekørsel (egen bil) (157 g pr. km) i 2022. Beregningen af CO₂-reduktionen i 2025 er foretaget med samme metode for 2022, men CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel er 43,3 g, for samkørsel er 171 g og forældrekørsel (egen bil) er 135 g.

Begrænsning af privatkørsel med taxaselskabet 4x35

Forudsætninger

Det antages at CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel med taxaselskabet 4x35 er et vægtet gennemsnit af CO₂-udledningen pr. km for benziner (38%), dieslbiler (17%) og elbiler (45%) i byen på baggrund af information om antallet af el-taxier hos taxaselskabet 4x35 og bilparken for personbiler. CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel med taxaselskabet 4x35 i 2025 antages også at være et vægtet gennemsnit af CO₂-udledning pr. km for benziner (17%), dieslbiler (8%) og elbiler (75%) på baggrund af taxaselskabet 4x35's målsætning for elbiler i 2025 samt prognosen for bilparken for personbiler i 2025.

Taxaselskabet 4x35 har en målsætning om, at deres bilpark skal bestå udelukkende af elbiler i 2025. Klimaenheden har på grund af dette antaget, at elbiler vil udgøre 75% af personbiler pga. tidligere erfaringer med opfyldelse af klimamålsætninger. Klimaenheden antager, at emissionsfaktoren for én person pr. km i kollektiv transport i København er konstant i 2022-2025. Klimaenheden har estimeret de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser for 2022 til at være 57 mio. kr. Estimatet er baseret på gennemsnitsudgiften pr. måned frem til oktober 2022. Det er antaget, at udgiften i hhv. november og december 2022 er gennemsnitsudgiften pr. måned frem til oktober 2022.

Beregning

CO₂-reduktionen er beregnet ved at finde andelen for privatkørsel med taxaselskabet 4x35 ift. de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser i 2022 og derefter beregne antal ture i 2022 ved hjælp af gennemsnitsprisen pr. tur. CO₂-reduktionen i 2022 er dermed antallet af ture pr. år (18.657) ganget med antal km pr. tur (9), 13% og CO₂-udledning pr. km for privatkørsel med taxaselskabet 4x35 (100 g) i 2022 fratrukket alternativudledningen forbundet med enten samkørsel (197 g pr. km) i 2022, kollektiv transport (18 g pr. km for én person) eller forældrekørsel (egen bil) (157 g pr. km) i 2022. Beregningen af CO₂-reduktionen i 2025 er foretaget med samme metode for 2022, men CO₂-udledningen pr. km for privatkørsel med taxaselskabet 4x35 er 43,3 g, for samkørsel er 171 g og forældrekørsel (egen bil) er 135 g.

Begrænsning af samkørsel

Forudsætninger

Det antages at CO₂-udledningen pr. km for samkørsel er et vægtet gennemsnit af CO₂-udledningen pr. km for benzinbiler (12%), dieselbiler (5%), elbiler (13%) og dieselvarebil (70%) i byen på baggrund af information om antallet af el-taxier i region Hovedstaden, bilparken for personbiler og Klimaenhedens antagelse om at minibusser udgør 70% af køretøjerne mht. samkørsel. CO₂-udledningen pr. km for samkørsel i 2025 ændres fordelingen, så der er en højere andel af elbiler, så den består af benzinbiler (5%), dieselbiler (2%), elbiler (23%) og dieselvarebil (70%). Den højere andel af elbiler skyldes, at Taxaselskabet 4x35 og Dantaxi har en målsætning om, at deres bilpark skal bestå udelukkende af elbiler i 2025. Klimaenheden har på baggrund af dette antaget, at

elbiler vil udgøre 75% af personbilerne, da der er andre hyrevognsskaber end 4x35 og Dantaxi, der står for kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser, og samtidig vil en 75% andel medføre et mere konservativt bud på CO₂-effekten.

Klimaenheden antager, at emissionsfaktoren for én person pr. km i kollektiv transport i København er konstant i 2022-2025. Klimaenheden antager, at en stor personvogn (6-8 pers.) har samme emissionsfaktor som en dieselvarebil og emissionsfaktoren for én person pr. km i kollektiv transport i København er konstant i 2022-2025. Klimaenheden har antaget, at km pr. tur er 12 km og pris pr. tur er 420 kr., da der ikke foreligger viden omkring dette. Klimaenheden antager, at en samkørselstur er 3 km længere end privatkørsel i gennemsnit, da der skal hentes flere børn på turen, hvilket må give anledning til en længere tur (3 km). Prisen pr. tur for samkørsel antages på baggrund af prisen pr. tur for privatkørsel. Samkørselens andel af de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser antages at være 67%, der er baseret på tal for udgifterne i 2021 fordelt på køretøjer. Klimaenheden har estimeret de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser for 2022 til at være 57 mio. kr. Estimatet er baseret på gennemsnitsudgiften pr. måned frem til oktober 2022. Det er antaget at udgiften i hhv. november og december 2022 er gennemsnitsudgiften pr. måned frem til oktober 2022.

Beregning

CO₂-reduktionen er beregnet ved at finde andelen for samkørsel ift. de samlede udgifter til kørsel af elever i specialtilbud og modtagerklasser i 2022 og derefter beregne antal ture i 2022 ved hjælp af den antaget pris pr. tur. CO₂-reduktionen i 2022 er antallet af ture pr. år (95.280) ganget med antal km pr. tur (12), 13% og CO₂-udledning pr. km for samkørsel (197 g) i 2022 fratrukket alternativudledningen forbundet med enten kollektiv transport (18 g pr. km for én person) eller forældre-kørsel (egen bil) (157 g pr. km) i 2022. Beregningen af CO₂-reduktionen i 2025 er foretaget med samme metode for 2022, men CO₂-udledningen pr. km for samkørsel er 171 g og forældre-kørsel (egen bil) er 135 g.

3. Adfærdsunderstøttende indsatser

Implementering af toiletsensorer

Effekt

CO₂-reduktionen ved at implementere toiletsensorer for at begrænse stilstandstab af vand med 70% er beregnet til at være 2,1 tons CO₂ årligt i 2022 til 2025.

Forudsætninger

Klimaenheden antager, at emissionsfaktoren for vand er konstant i perioden 2022-2025.

Beregning

Beregningen for 2022-2025 er foretaget ved at gange antallet af timer med stilstandstab pr. dag (4) med stilstandstab m³ vand pr. time (10,1 m³/time), CO₂-udledningen pr. m³ vand (200 g) i 2022-2025, 70% og antal dage på et år.

Reduktion af samlet energiforbrug med 5%

Effekt

CO₂e-reduktionen ved en reduktion på 5% af energiforbruget i BUF er beregnet til at være i alt 442,4 ton CO₂e årligt i 2022 baseret på 2021-forbrug.

CO₂(e)-reduktionen for hver enkel energikilde (El-, vand- og fjernvarme) ved en reduktion på 5% af deres energiforbrug er beregnet til at være:

- El: 252,6 ton CO₂e årligt i 2022 ud fra 2021-forbrug
- Vand: 4,7 ton CO₂ årligt i 2022 til 2025 ud fra 2021-forbrug
- Fjernvarme: 185,1 ton CO₂e årligt i 2022 ud fra 2021-forbrug.

Dette summerer i alt til den samlede CO₂e-reduktion på 442,4 ton CO₂e årligt i 2022 ud fra 2021-forbrug.

De årlige CO₂e-reduktioner ud fra 2021-forbrug vil være aftagende fremadrettet, fordi emissionsfaktorer falder i takt med, at andelen af vedvarende energi stiger. I nedenstående 3.1 tabel ses de årlige CO₂-reduktioner ud fra 2021-forbrug i perioden 2022-2025.

3.1 tabel: Årlige CO₂e-reduktioner i 2022-2025 (ton)

	2022	2023	2024	2025
El	252,6	101,3	84,9	78,1
Vand	4,7	4,7	4,7	4,7
Fjernvarme	185,1	173,1	161,2	155,2
I alt	442,4	279,1	250,8	238,0

Forudsætninger

Klimaenheden antager, at emissionsfaktoren for vand er konstant i perioden 2022-2025. Emissionsfaktoren for vand er målt i CO₂, mens emissionsfaktorerne for el og fjernvarme er målt i CO₂e. Klimaenheden mener dog, at det stadigvæk er rimeligt at summere CO₂(e)-reduktionerne for vand, el og fjernvarme, da CO₂-reduktionerne for vand udgør en minimal andel af de samlede reduktioner. Det store fald i den årlige CO₂e-reduktion for el mellem 2022 og 2023 skyldes, at emissionsfaktoren i 2022 inkluderer korrektion for import og eksport til forskel for de fremskrevne emissionsfaktorer i 2023-2025. Der benyttes 200 pct. metoden ift. emissionsfaktorerne for el.

BUF har et el-, vand- og fjernvarmeforbrug på hhv. 33.900 MWh, 473.200 m³ og 119.400 MWh i 2021. Emissionsfaktoren for El-, vand- og fjernvarme er hhv. 149.000 g pr. MWh, 200 g pr. m³ og 31.000 g pr. MWh i 2022.

Beregning

Beregningen for 2022-2025 er foretaget ved at gange energiforbruget for hver energikilde med den relevante emissionsfaktor (ud fra årstal og energikilde) og 5%.

Samlede effekt af forslaget 'Adfærdsunderstøttende indsatser'

De årlige CO₂e-reduktioner i perioden 2022-2025 ved vedtagelse af 'Adfærdsunderstøttende indsatser' skildres i nedstående 3.2 tabel.

3.2 tabel: Årlige CO₂e-reduktioner i 2022-2025 (ton)

	2022	2023	2024	2025
EL	252,6	101,3	84,9	78,1
Vand	6,8	6,8	6,8	6,8
Fjernvarme	185,1	173,1	161,2	155,2
I alt	444,4	281,2	252,9	240,1

4. Effektiviseringer i EAT og forsøg med genbrugsemballage

Det er ikke muligt at beregne et kvalificeret bud på CO₂-effekten ved at reducere engangsemballage med 10%. Der er for mange usikkerheder og ukendte variabler til at udføre beregningen af CO₂-effekten. For at kunne beregne CO₂-effekten er der behov for data om nedstående:

- Emissionsfaktorer for de specifikke eat-bokse i bionedbrydeligt pap og engangsplastbakker, der skal udskiftes.
- Antallet af eat-bokse i bionedbrydeligt pap og engangsplastbakker, der benyttes om året.
- Emissionsfaktorer for de specifikke genanvendelige bokse og gastronombakker, der skal benyttes fremover.
- Antallet af de specifikke genanvendelige bokse og gastronombakker, der benyttes om året.
- Antallet af gange én genanvendelig boks og gastronombakke forventes benyttet.

Der findes ikke mange studier om CO₂-effekter ved at substituere fra engangsemballage til genanvendelig emballage, der er brugbare til pågældende beregning. Der findes ikke generelle emissionsfaktorer for engangsemballage og genanvendelig emballage, da emissionsfaktorerne fuldstændigt afhænger af de specifikke emballageprodukter. Konsensus er dog at CO₂-effekterne er meget afhængige af antallet af gange den genanvendelige emballage kan – og vil – blive benyttet, hvilket afhænger af den specifikke form for emballage og brugernes adfærd. Nogle studier estimerer 3-39, 16-208 og 32 antal gange benyttelse af nogle specifikke genanvendelige emballageprodukter for at frembringe en CO₂-reduktion ved at substituere mod genanvendelige emballage fra engangsemballage.