Energistyrelsen

Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21):

Transportmodellen FREM

Forudsætningsnotat nr. 1C.

Høringsversion

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
12-01-2021

J nr. 2020-14797

/NHA/MIH/PKHA/JMOE

Indholdsfortegnelse

1. Modellens rolle i det samlede modelkompleks 3
2. Transportmodellens struktur 3
2.1 Udgangspunkt i statistisk energiforbrug 3
3. Vejtransport 3
4. Banetransport 4
4.1 Metode og antagelser 4
4.2 Modeludvikling siden BF20 4
4.3 Kritiske antagelser og parametre i modellen 4
4.4 Planlagt modeludvikling frem mod KF22 4
5. Lufttransport 4
5.1 Metode og antagelser 4
5.2 Modeludvikling siden BF20 5
5.3 Kritiske antagelser og parametre i modellen 5
5.4 Planlagt modeludvikling frem mod KF22 5
6. Søtransport 6
6.1 Metode og antagelser 6
6.2 Modeludvikling siden BF20 6
6.3 Kritiske antagelser og parametre i modellen 6
6.4 Planlagt modeludvikling frem mod KF22 6
7. Forsvaret 7
7.1 Metode og antagelser 7

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk

7.2 Modeludvikling siden BF20 7
7.3 Planlagt modeludvikling frem mod KF22 7
8. Kilder 7

1. Modellens rolle i det samlede modelkompleks

Fremskrivning af energiforbruget i transportsektoren i Danmark foregår ud fra en bottom-up tilgang i Energistyrelsens transportmodel kaldet FREM (FRemskrivning af Energiforbrug ved Mobilitet). Energiforbruget indgår efterfølgende i Energistyrelsens overordnede modelsystem, hvor det samlede danske energiforbrug beregnes. På baggrund af energiforbruget, fordelt på brændsler, beregner DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi) udledningen af drivhusgasser.

2. Transportmodellens struktur

FREM er et modelsetup, der dækker følgende fem transportsektorer:

1. Vejtransport
2. Luftfarten
3. Banetransport
4. Søtransport
5. Forsvaret

Energiforbruget inden for de enkelte sektorer fremskrives separat og på forskellig vis. Tilgangen og detaljeringsgraden varierer mellem sektorerne afhængigt af det tilgængelige datagrundlag og andelen i transportens samlede energiforbrug og udledninger. Detaljeringsgraden er størst for vejtransporten, herunder særligt for personbiler, som står for størstedelen af udledningen af drivhusgasser.

I dette notat beskrives den overordnede modeltilgang og forudsætninger for fire af de fem transportsektorer i KF21, idet information omkring tilgangen for vejtransporten kan findes i særskilte forudsætningsnotater.

2.1 Udgangspunkt i statistisk energiforbrug

For alle transportformer tager FREM udgangspunkt i det senest opgjorte energiforbrug fra Energistyrelsens årlige Energistatistik [1]. Til KF21 anvendes Energistatistikken 2019 og statistikåret er således 2019. Energiforbruget heri er opgjort for de enkelte transportformer og fordelt på brændsler.

Fremskrivningen af energiforbruget tager udgangspunkt i en beregning af en række vækstrater for de enkelte transportformer, som ganges på det statistiske energiforbrug.

3. Vejtransport

Vejtransporten omfatter personbiler, varebiler, lastbiler, busser og motorcykler. Der redegøres for model og forudsætninger for fremskrivningen af energiforbruget for disse køretøjer i modelnotat nr. 1C-Vej Vejtransport i FREM, og særskilt for personbiler i forudsætningsnotaterne nr. 1C-ART Bilbestandsmodellen ART, nr. 1C-BVM Bilvalgsmodellen og nr. 5A Bilvalgsforudsætninger.

4. Banetransport

Banetransporten består af fjern- og regionaltog, S-tog, metro, letbaner, godstog samt øvrige tog (lokalbaner mv.). Energiforbruget er fordelt på el og diesel, og den forventede udvikling i energiforbruget fremskrives af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (TBST).

4.1 Metode og antagelser

Fremskrivningen af energiforbruget til banetransport foretages med udgangspunkt i det opgjorte energiforbrug fra Energistatistikken 2019. TBST leverer en fremskrivning af energiforbruget frem til 2030 fordelt på de respektive togformer, hvorefter Energistyrelsen aggregerer energiforbruget til et samlet estimat for banetransporten, fordelt på el og diesel.

4.2 Modeludvikling siden BF20

Energistyrelsens håndtering af fremskrivningen af energiforbruget fra TBST har ikke ændret sig siden BF20.

4.3 Kritiske antagelser og parametre i modellen

Der henvises til TBST for yderligere information om metode og antagelser for fremskrivning af banetransportens energiforbrug, herunder kritiske antagelser.

4.4 Planlagt modeludvikling frem mod KF22

Der er på nuværende tidspunkt ikke planer om videreudvikling af metoden i FREM for fremskrivning af energiforbruget i banetransporten frem mod KF22.

5. Lufttransport

Fremskrivningen af luftfartens energiforbrug og udledninger omfatter brændstof anvendt til indenrigs- og udenrigsluftfart tanket i Danmark. Udenrigsluftfartens energiforbrug og udledninger medregnes dog ikke i de nationale opgørelser, men opgøres og rapporteres af bl.a. DCE i forbindelse internationale indberetninger i andre sammenhænge.

5.1 Metode og antagelser

Der tages udgangspunkt i det statistisk opgjorte energiforbrug for 2019 fra Energistatistikken. Fremskrivningen af energiforbruget baseres på en model udarbejdet af Rambøll i 2017. Heri beregnes den daværende forventede udvikling i flytrafikken og flyenes energieffektivitet.

Fremskrivningen af flytrafikken baseres på forventede forretningsrejser og turisme til og fra Danmark, som er en funktion af den forventede udvikling i BNP, befolkningens størrelse samt billetpriser. En række elasticiteter fastsætter, hvorledes ændringer i disse parametre påvirker flytrafikken. Elasticiteterne er

fremkommet på baggrund af den historiske sammenhæng mellem udviklingen i parametrene og flytrafikken.

Forudsætningerne for udviklingen i energieffektiviteten er skønnet på baggrund af flyselskabernes udmeldinger om kommende udskiftninger i flyflådens sammensætning og forbedringer af energieffektiviteten. Denne udvikling sker som følge af virksomhedernes optimering af generelle konkurrencemæssige og virksomhedsøkonomiske forhold under den aktuelt gældende lovgivning og regulering på området. Desuden udarbejder ICAO (International Civil Aviation Organization) standarder for CO2-udledninger, som er med til at drive udviklingen.

I fremskrivningen er der alene medregnet reduktioner i CO2-udledningerne som følge af energieffektivisering. Yderligere potentielle CO2-reduktionsbidrag fra flyoperatørernes *frivillige* iblanding af biobrændstoffer er dermed *ikke* medregnet. Der er på nuværende tidspunkt, hverken i Danmark eller internationalt, fastsat mål eller krav herfor.

5.2 Modeludvikling siden BF20

Tilgangen for fremskrivningen af energiforbruget i luftfarten i KF21 er den samme som i BF20.

5.3 Kritiske antagelser og parametre i modellen

Modellen som estimerer den forventede udvikling i flytrafikken og flyenes energieffektivitet, og dermed udviklingen i energiforbruget, er ikke kvalificeret siden 2017. Inputparametrene er opdaterede men forbundet med betydelig usikkerhed, ligesom elasticiteterne i modellen vil kunne ændre sig over tid.

Luftfartsindustrien er hårdt ramt af corona-pandemien. Hverken den kortvarige eller de mulige længerevarende konsekvenser af problematikken afspejles i fremskrivningen for flytransport. Basisfremskrivningens adresserer det længere sigte, men der er for nuværende ikke tilstrækkeligt grundlag for at vurdere de længerevarende konsekvenser af pandemien for flytrafikken.

Derudover indeholder fremskrivningen en antagelse om, at der i fremskrivningsperioden ikke sker en stigende iblanding af biobrændstoffer.

5.4 Planlagt modeludvikling frem mod KF22

Frem mod KF22 er der planlagt revision, opdatering og eventuel modeludvikling af den af Rambøll udarbejdede model. Desuden vil der i forbindelse med den igangværende udarbejdelse af den Globale Afrapportering for Danmarks internationale klimaindsatser (som er aftalt i Klimaloven), vedrørende bl.a. international luftfart, potentielt kunne afdækkes og skabes grundlag for udviklingsmuligheder.

6. Søtransport

Fremskrivningen af søtransportens energiforbrug dækker både den nationale og den internationale søfarts bunkring (tankning) i Danmark. Den indenlandske søfart forbinder to danske havne og udgøres af både færge- og godstransport. Udenrigsluftsøfartens energiforbrug og udledninger medregnes ikke i de nationale opgørelser, men opgøres og rapporteres af bl.a. DCE i forbindelse internationale indberetninger i andre sammenhænge.

6.1 Metode og antagelser

Der tages udgangspunkt i energiforbruget fordelt på brændstoftyper, som opgjort i Energistatistikken. Det samlede omfang af søtransport antages pragmatisk at være konstant i fremskrivningsperioden. Energiforbrug og udledninger for både indenrigs- og udenrigssøfart har ligget på et nogenlunde konstant niveau de seneste 10 år. Der er ikke identificeret grundlag for et eventuelt alternativt forløb.

For den nationale færgesejlads forventes en elektrificering med reduktioner i energiforbrug og udledninger til følge. Fordelingen af brændstofforbruget for færger hen mod mere el i 2030 fremskrives på baggrund af et studie fra Siemens fra 2016 [2], som undersøger, hvor mange færgeruter der potentielt (teknisk og økonomisk) kan omlægges til elfærger. For både den nationale og internationale søtransport i øvrigt vurderes alternative drivmidler ikke at være en økonomisk attraktiv løsning i fremskrivningens tidshorisont, og brændstofforbruget holdes derfor konstant.

6.2 Modeludvikling siden BF20

Der er ikke foretaget ændringer i model eller forudsætninger siden BF20.

6.3 Kritiske antagelser og parametre i modellen

Den samlede søtransport antages at være konstant og ændringer i energiforbruget og udledninger fremkommer således udelukkende som følge af et skifte i brændstoftypen. Omlægningen til el for indenlandske færger foregår på baggrund af et studie fra 2016, som ikke siden er blevet kvalificeret. Derudover er det en faglig vurdering, at brændslet til indenlandsk og international godstransport i øvrigt forbliver uændret. For hverken færge- eller godstransport er der indregnet generelle forbedringer af energieffektiviteten.

6.4 Planlagt modeludvikling frem mod KF22

Der er ikke planlagt udvikling af model eller forudsætninger i forbindelse med fremskrivning af energiforbruget fra søtransporten frem mod KF22. COWI har dog udarbejdet en analyse (i sin afsluttende fase) for Transportministeriet, som vil kunne bidrage til at belyse udviklingsmuligheder. Ligeledes vil der i forbindelse med den igangværende udarbejdelse af den Globale Afrapportering for Danmarks internationale klimaindsatser (som er aftalt i Klimaloven), vedrørende bl.a. international søfart, potentielt også kunne afdækkes og skabes grundlag for udviklingsmuligheder.

7. Forsvaret

7.1 Metode og antagelser

Forsvarets energiforbrug fremskrives fladt med udgangspunkt i det seneste opgjorte energiforbrug i Energistatistikken.

7.2 Modeludvikling siden BF20

Tilgangen er den samme som i BF20.

7.3 Planlagt modeludvikling frem mod KF22

Der er ikke planlagt ændringer i metode eller forudsætninger frem mod KF22. Dels fordi Energistyrelsen ikke har viden og informationer til at kunne fremskrive forsvarets energiforbrug, og dels fordi en eventuel viden i så fald vil være omfattet af diskretionshensyn. Det bemærkes, at forsvarets energiforbrug udgør en meget lille del af transportens energiforbrug.

8. Kilder

[1]: Energistatistikken: https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik

[2]: Elektrificering af Danmarks færgefart , Siemens 2016, https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:8a676e16-293c-418c-91b1-6750fab267b4/el-faerge-rapport.pdf