

Baggrundsnotat E: Fremskrivning af transportsektorens energiforbrug

Indledning

Transport, der står for ca. 1/3 af det endelige energiforbrug, består næsten udelukkende af fossile brændsler og ligger samtidig altovervejende uden for den kvoteomfattede sektor. Således får fremskrivningen af transportenergien stor betydning for den samlede energifremskrivning og konklusionerne vedrørende de ikke-kvotefattede udledninger og mankoen i forhold til målsætninger herfor.

Samtidig er grundlaget for fremskrivningen af transportsektorens energiforbrug forholdsvist simplistisk. En udfordring er, at der ikke offentliggøres egentlige fremskrivninger af trafikarbejdet, der kan danne grundlag for vurderingen af energiforbruget. Derfor er der igangsat et arbejde med opbygningen af en landstrafikmodel, der om nogle år vil kunne danne grundlag. Sammen med usikkerhed omkring udviklingen i transportmidlernes energieffektivitet betyder det, at usikkerheden omkring denne del af energiforbruget er betydelig.

Således er der lavet en analyse af betydningen af variation i antagelserne omkring transporten som supplement til det centrale forløb i basisfremskrivningen. Det præsenterede spænd for transportenergifremskrivningen bør indgå i vurderinger af mankoer og planlægning, der baseres på basisfremskrivningen.

Dette notat giver en beskrivelse af metode, grundantagelser og resultater af fremskrivningen af transportsektorens energiforbrug inklusiv en umiddelbar vurdering af betydningen af de centrale grundantagelser.

Fokus er på vejtransporten, da denne står for 77 pct. af transportsektorens energiforbrug og 93 pct. af sektorens udledning af drivhusgasser omfattet af international forpligtigelse, men der vil også blive givet en gennemgang af fremskrivningen af energiforbrug inden for de øvrige transportmidler (banetransport, luftfart, søfart og forsvaret forbrug af transportenergi).

Vejtransport

Vejtransporten består af transport af såvel personer som gods. Der findes pt. ikke et grundlag for fremskrivning af trafikarbejdet, ligesom der ikke har været tradition for at foretage sådanne årlige fremskrivninger på lige fod med energifremskrivningerne. Transportministeriet er i gang med opbygningen af en omfattende og detaljeret landstrafikmodel, der bl.a. vil kunne give vurderinger af fremtidigt trafikarbejde opdelt på transportmidler ved alternative antagelser om udvikling i økonomi og priser. Denne model ventes at ligge klar primo 2012.

På nuværende tidspunkt er det dog nødvendigt at basere sig på et alternativt grundlag til energifremskrivning. Som ved sidste års fremskrivning anvendes en modelkørsel foretaget af DTU Transport. Der er tale om en justering af et estimeret forløb for trafikarbejdet til brug for infrastrukturkommissionens arbejde, der blev udarbejdet i 2006 (offentliggjort i 2007). Dette forløb er blevet justeret med de seneste forventninger til udviklingen i BNP og kørselsomkostninger. Til dette års fremskrivning er der udelukkende lavet justerin-

ger for person- og varebiler, mens trafikarbejdet for lastbiler, busser og motorcykler/knallerter er fastholdt på niveauet for sidste års fremskrivning.

Metoden vurderes at være særdeles usikker til nærværende brug, men der er pt. ingen alternativer til vurderingen af trafikarbejdet.

DTU Transport har lavet to kørsler af trafikarbejde under forskellige forudsætninger om udviklingen i brændselsomkostninger. Den ene kørsel bygger alene på ændringen i den forventede benzinpris, mens den anden kørsel medtager effekt af øget energieffektivitet på de faktiske brændselsomkostninger. Idet DTU Transport har påpeget, at der er en risiko for, at effekten af øget brændstofeffektivitet overvurderes i deres analyse, er kun 2/3 af effekten på trafikarbejdet af den forventede effektivitetsforbedring medregnet i basisforløbet.

Der suppleres med følsomhedsanalyser. Dels hvor effekten af øget effektivitet på kørselsomkostningerne og trafikarbejdet ikke medtages. Dette betegnes "f2", jf. Figur 1 og Figur 2. Dels et forløb, hvor trafikarbejdet for person- og varebiler antages at vokse som den økonomiske vækst, hvilket svarer til en videreførelse af den historiske tendens. Dette forløb kaldes "f1", jf. Figur 1 og Figur 2. Det skal bemærkes, at disse forløb er ganske realistiske som alternativ til det centrale estimat, ligesom der er en vis sandsynlighed for, at trafikarbejdet bliver lavere eller højere.

DTU transport har i deres to kørsler ikke indarbejdet statistiske oplysninger om trafikarbejdet i 2008 og 2009, og dette er derfor gjort af Energistyrelsen på baggrund af energistatistikens oplysninger.

Udviklingen i køretøjernes energieffektivitet er baseret på en grundlæggende antagelse om, at den vedtagne EU-forordning om personbilers CO₂-udledninger slår fuldt igennem på det danske nybilsalg, således at de nyregistrerede personbiler i Danmark i gennemsnit vil leve op til målsætningen om max. 130 gr. CO₂ udledt pr. kørt km i 2015¹. Der er en del usikkerhed omkring realiseringen heraf, fordi der i forordningen findes alternativer for bilindustrien, bl.a. muligheden for at betale en bøde i stedet for at leve op til forordningens mål. Samtidig er det usikkert om forordningen vil have samme virkning i Danmark som i EU i gennemsnit, ikke mindst pga. de relativt højere afgifter i Danmark. Her er det i lyset af de sidste års udvikling af energieffektiviteten dog vurderingen, at det er overvejende sandsynligt, at målet også nås i Danmark i gennemsnit. En mindre del af effektiviseringen forventes at fremkomme gennem fortsat skift over mod en større andel dieslbiler. Endvidere er der mulighed for, at elbiler, der har en langt højere energieffektivitet, kan indgå i regnskabet. Der antages dog ikke eksplicit en nævneværdig indfasning af elbiler i basis scenariet. Efter 2015 antages udviklingen i den gennemsnitlige energieffektivitet i nybilsalg af at være mere afdæmpet med gennemsnitlig 0,4 pct. årligt.

For varebiler antages forbedring af energieffektiviteten med den halve takt af den for personbiler. Det skyldes, at der (endnu) ikke er vedtaget en forordning for energieffektiviteten i varebiler. Imidlertid må det forventes, at den teknologiske udvikling inden for personbiler i et eller andet omfang vil smitte af på udviklingen af varebiler, og der er således regnet med en delvis afsmittende effekt.

¹ Der er tale om norm-tal for køretøjer, som ikke nødvendigvis stemmer overens med de faktiske udledninger pr. kørt km.

Betydningen af implementering af forordningens målsætning på det danske nybilsalg er estimeret i en simpel model for udviklingen i den danske bilpark. Dette fører til årlige effektivitetsforbedringer på gennemsnitlig 1,55 pct. i perioden 2009-2020, som topper i 2015, hvor den gennemsnitlige effektivitet forøges med 1,78 pct. Til sammenligning har personbilers energieffektivitet været nogenlunde uændret historisk set over en længere årrække, blandt andet fordi den teknologiske udvikling er blevet modsvaret af en tendens til køb af større biler. Siden 2000 er energieffektiviteten imidlertid forbedret med ca. 1 pct. årligt.

I den samlede beregning af energiforbruget medregnes også effekten af en række af "her-og-nu-tiltag" fra "En Grøn Transportpolitik" fra januar 2009, som forventes at reducere gennemsnitsudledningen yderligere. Der er tale om tiltag, som i en vis grad kan understøtte opnåelsen af EU forordningens målsætning, og derfor er der kun medregnet effekt af en del af de definerede tiltag. I Tabel 1 ses en liste over tiltagene og den yderligere medregnede effekt.

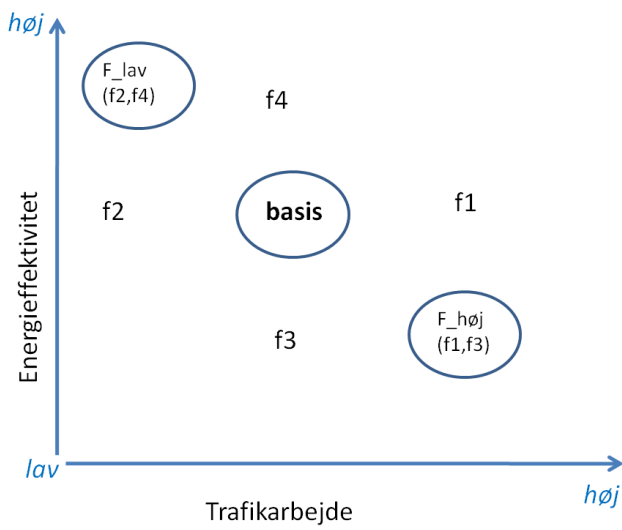
Effekt af tiltag, PJ	2010	2015	2020
Optimering af aerodynamik for lastbiler	0,34	0,97	1,30
Energimærkning af varebiler	-	-	-
Energieffektiv køreteknik	0,17	0,66	1,22
Videreførelse af forsøg med modulvogntog	0,08	0,20	0,22
Anbefalinger til offentligt indkøb af energieffektive personbiler	-	-	-
Energikrav til taxaer	-	-	-
Energieffektivisering af transport	0,08	0,44	0,69
Permanentgørelse og udvidelse af forsøg med automatisk hastighedskontrol	-	-	-
Total medregnet effekt	0,67	2,27	3,43

Tabel 1: Estimeret reduktion af energiforbruget sfa. "her-og-nu tiltag", PJ

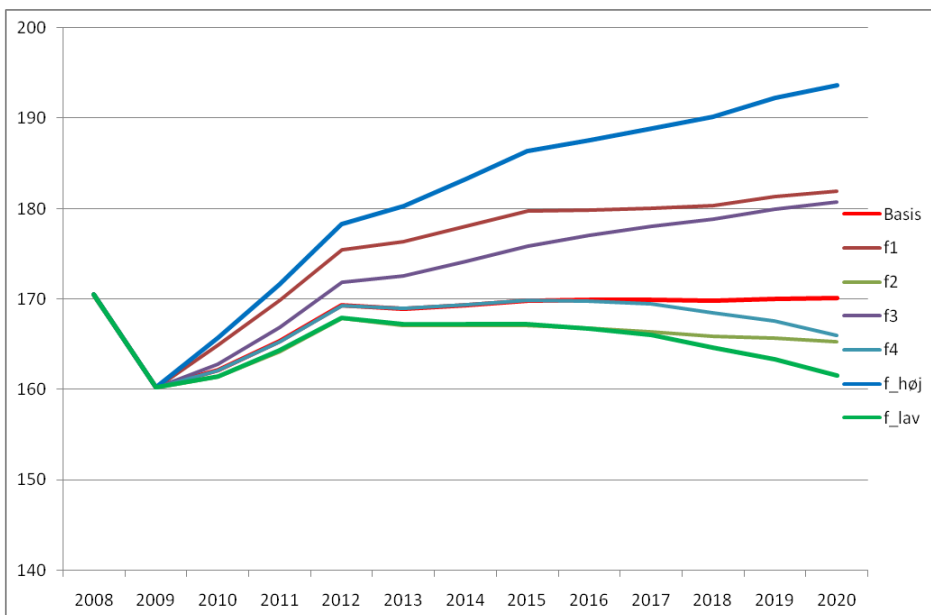
Dette omfatter tiltag som "mere effektivt køreteknik" og "optimering af lastbilers aerodynamik". Samlet set bidrager disse tiltag til 0,3-3,4 PJ årligt over fremskrivningsperioden ud over de effekter, der medregnes i implementeringen af EU-kravene til personbiler.

Ligesom trafikarbejdet er udviklingen i energieffektiviteten behæftet med usikkerhed, og derfor er der ligeledes suppleret med følsomhedsanalyser af betydning af alternative antagelser. I forløbet med lavere effektivitetsudvikling (f3) antages, at personbilers energieffektivitet øges med 0,8 pct. årligt, hvilket svarer nogenlunde til antagelserne ved sidste års fremskrivning. Energieffektiviteten for øvrige køretøjer antages uændret. I forløbet med højere energieffektivitet (f4) antages, at bilproducenterne fortsætter udviklingen, således at en evt. målsætning om 95 gr. CO₂ udledt pr. kørt km. nås i 2020, hvilket er svarende til ca. 2,2 pct. forbedring årligt fra 2015 til 2020.

Fremskrivningen af vejtransportens energiforbrug er således foretaget for en række alternativer, hvor der er varieret i antagelserne om udviklingen i trafikarbejdet og energieffektiviteten efter ovenstående principper. Figur 1 giver en illustration af de antagne forløb, og resultatet ses i den efterfølgende Figur 2.



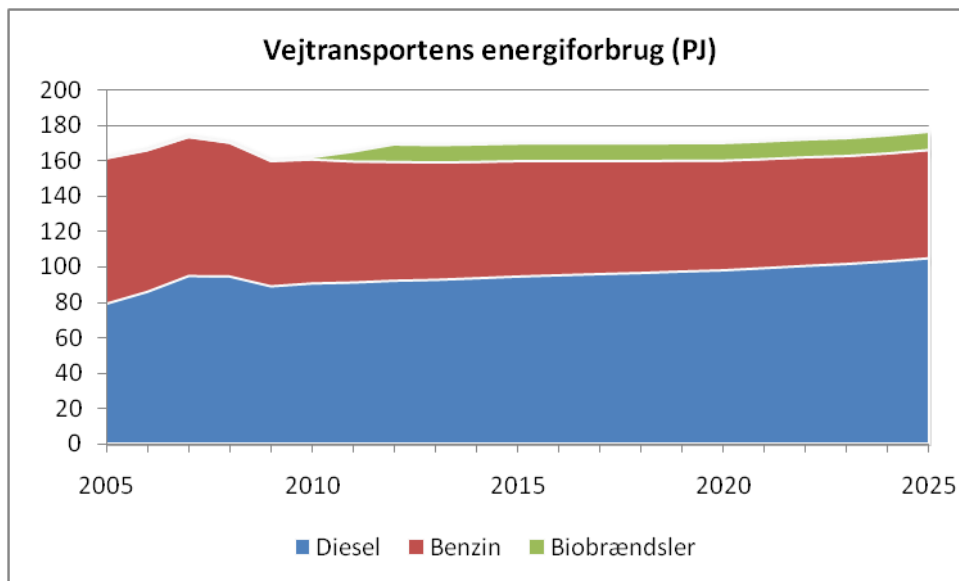
Figur 1: illustration af alternative scenarier for vejtransportens energiforbrug mht. antagelser om trafikarbejde og effektivitet



Figur 2: Alternative forløb for vejtransportens energiforbrug

Som det ses af figurene varierer energiforbruget med ca. 20 pct. fra det lave til det høje forløb, og der er vel og mærke ikke tale om ekstreme forløb.

Vejtransporten samlede energiforbrug fordelt på brændsler ses nedenfor.



Figur 3: Vejtransportens energiforbrug fordelt på brændsler

Der antages et fortsat skift fra benzin- til dieselforbrug for såvel person- som varebiler. Endvidere forudsættes der, at andelen af biobrændstoffer stiger gradvist til 5,75 pct. i 2012 i overensstemmelse med den politiske aftale på området. Det antages endvidere, at der udelukkende er tale om 1. generations biobrændstoffer.

Banetransport

Banetransports omfang er i høj grad udbudsbestemt. Der er ikke planlagt større udbygninger, hvorfor banetransporten antages konstant i forhold til sidste statistikår (2008), svarende til 4,56 PJ. Der laves dog en korrektion for implementering af citymetroringen fra 2019.

Luftfart

Luftfart omfatter både indenrigs- og udenrigsluftfart. Indenrigsluftfart er omfattet af Danmarks internationale klimaforpligtigelser. Fra 2012 indgår dette imidlertid sammen med udenrigsluftfarten i EU's kvotesystem. Energiforbruget til såvel national som international luftfart indgår i opgørelsen af det samlede energiforbrug, der ligger til grund for Danmarks vedvarende energimål og målsætning vedrørende bruttoenergi.

I 2008 blev der ifølge energistatistikken brugt 1,65 PJ energi til indenrigsluftfart og 37,3 PJ til udenrigsluftfart. Der findes ingen officielle nationale vurderinger af det fremtidige trafikarbejde eller udvikling i energieffektiviteten for luftfarten i Danmark.

I fremskrivningen baserer Energistyrelsen sig i stedet på EU's landebaserede fremskrivninger af luftfartens energiforbrug. Her fremskrives trafikbehovet på basis af nationale økonomiske vækstrater og andre landespecifikke karakteristika. Udviklingen i det gennemsnitlige energiforbrug fremskrives ud fra en bestandsmodel for den danske flyflåde sammen med antagelser om udskiftningstakten.

Tabellen nedenfor angiver de anvendte årlige vækstrater for henholdsvis trafikarbejde og energiforbrug. Der antages samme vækstrater for indenrigs- og udenrigsluftfarten.

Gennemsnitlig årlige vækstrater	2009-10	2011-2015	2016-20	2021-2025
Trafikarbejde	1,14%	3,10%	3,32%	3,02%
Energiforbrug	0,59%	1,71%	2,70%	0,70%

Tablet 2: Gennemsnitlige årlige vækstrater for luftfarten

Søfart

For søfarts vedkommende opgøres udelukkende det indenlandske forbrug, dvs. forbruget til sejlads mellem to danske havne. Denne udgjorde i 2008 5,83 PJ og holdes konstant over fremskrivningsperioden.

Forsvaret forbrug af transportenergi

I overensstemmelse med energistatistikken, indeholder forbruget af transportenergi også forsvarets forbrug af energi til rullende materiel. Denne udgjorde i 2008 1,48 PJ og holdes konstant over fremskrivningsperioden.