

Baggrundsrapport D: Transport

Indhold

Indhold.....	1
1 Indledning.....	2
2 Forudsætninger	2
2.1 Vejtransport.....	2
2.1.1 Trafikarbejde	2
2.1.2 Energieffektivitet	4
2.1.3 Bilparkens størrelse og udskiftningstakt	6
2.1.4 Skift fra benzin til diesel	6
2.1.5 El-biler.....	6
2.1.6 Biogas og naturgas.....	6
2.1.7 Biobrændstofandele	7
2.2 Jernbane	7
2.3 Øvrige sektorer	9
2.3.1 Luftfart	9
2.3.2 Søfart	9
2.3.3 Forsvaret.....	9
3 Resultater	9
3.1 Samlet energifremskrivning.....	9
3.2 Vejtransport.....	11
3.3 Jernbane	13
3.4 Øvrige transportformer	14
4 Følsomhedsberegninger	15
4.1 Vækst i transportarbejde.....	15
4.2 Udvikling i energieffektivitet af køretøjer	16
4.3 Samlet usikkerhed i udviklingen	17

1 Indledning

Denne baggrundsrapport beskriver det anvendte forudsætningsgrundlæg samt resultater for Energistyrelsens Basisfremskrivning 2015 (BF2015) for transportsektoren.

Formålet med Basisfremskrivningen er at få en vurdering af udviklingen i energiforbrug og udledninger af drivhusgasser, såfremt der ikke introduceres nye politiske tiltag på klima- og energiområdet. Dette bliver ofte refereret til som et "frozen policy"-scenarie. Det bemærkes, at frozen policy betragtningen alene vedrører den nationale energi- og klimapolitik, mens der for områder, der falder udenfor det klima- og energipolitiske felt, i højere grad tilstræbes, at fremskrivningen så vidt muligt repræsenterer den mest sandsynlige udvikling. Dette gælder f.eks. for infrastrukturinvesteringer. Fremskrivningen af transportområdet er derfor baseret på en vurdering af en sandsynlig udvikling af selve trafikken, der altså ikke er "frozen policy".

Basisfremskrivningens beregninger for transport er foretaget i transportmodellen. Transportmodellen er en regnearksmodel, der med udgangspunkt i det seneste statistikår fremskriver energiforbruget til transportsektoren. For vejtransporten laves der en fremskrivning for hver køretøjstype; personbiler, varebiler, lastbiler, busser samt motorcykler mv.

For banetransport baseres fremskrivningen af energiforbruget på et skøn fra Trafik- og Byggestyrelsen. For udenrigsluftfart baseres fremskrivningen af energiforbruget sig i stedet på EU's landebaserede fremskrivninger af luftfartens energiforbrug. For de resterende transportformål (indenrigsluftfart, søfart og forsvar) holdes energiforbruget konstant over fremskrivningsperioden svarende til gennemsnittet i de tre seneste statistikår. Disse sektorer bidrager dog meget lidt til det samlede forbrug.

For yderligere information om Energistyrelsens transportmodel henvises til baggrundsrapporten "A: Modelsetup".

2 Forudsætninger

I det følgende beskrives de anvendte forudsætninger for fremskrivningen af energiforbruget til transport opdelt i de forskellige transportformer.

2.1 Vejtransport

2.1.1 Trafikarbejde

Der anvendes kørsler fra Landstrafikmodellen (LTM) til fastsættelse af den forventede udvikling i vejtransporten. Der er anvendt den nyeste version af LTM (version 1.083), hvor der bl.a. er rettet nogle fejl i efterspørgselsfremskrivningen ift. tidligere modeludgaver.¹

For at lave en fremskrivning, der er i overensstemmelse med tilgangen for parametre uden for energiområdet, laves der en justering af resultaterne fra LTM. Kørslen fra LTM er baseret på en forventet økonomisk udvikling af ældre dato (konvergensprogram 2013), ligesom der kun er inkluderet allerede vedtagne og finansierede vej- og trafikprojekter, dvs. projekter til og med 2020.

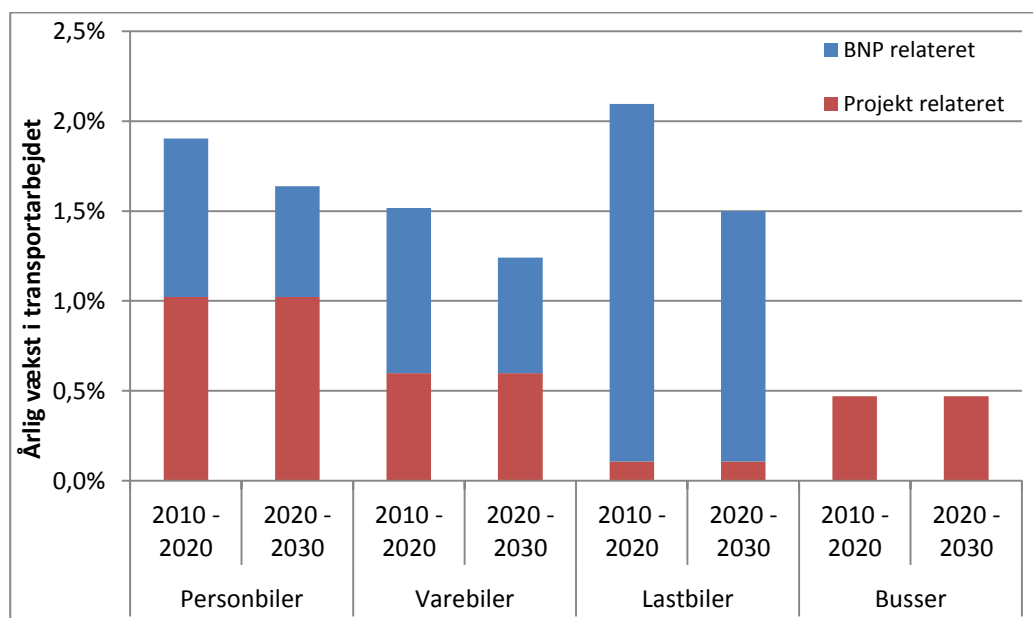
Dette vurderes ikke at repræsentere den mest sandsynlige udvikling for transportsektoren, hvorfor LTM kørslerne justeres. Dette gøres dels for at afspejle den nuværende forventning til den generelle

¹ Modellen udvikles og vedligeholdes af DTU Transport. For yderligere information og dokumentation af LTM henvises til www.landstrafikmodellen.dk

økonomiske vækst (Konvergensprogram 2015), dels for at afspejle en forventning om fortsat udbygning med vej- og trafikprojekter i perioden efter 2020. Selvom disse projekter ikke er vedtaget endnu, forventes der en løbende udbygning af vejinfrastrukturen, som imødekommer den stigende trafik og behovet for øget vækst og mobilitet. Der er ligeledes afsat en vis finansiering til infrastrukturer på de offentlige budgetter, som forventes at blive udmøntet i konkrete projekter.

Justeringen laves ved at opdele væksten i transportarbejde fra LTM i to komponenter; et der beskriver væksten fra trafikprojekterne og et der beskriver væksten som resultat af den generelle økonomiske vækst. Komponenten, der afhænger af økonomisk vækst, justeres til den nuværende forventning til vækst i BNP, og komponenten, der afhænger af trafikprojekterne, videreføres i samme størrelse i perioden efter 2020, som den udgør i perioden frem til 2020.

De resulterende vækstrater for trafikarbejdet, som anvendes i fremskrivningen, ses nedenfor. Tabel 1 viser, at væksten generelt set er højere end i Basisfremskrivning 2014 (BF2014).



Figur 1. De anvendte vækstrater for vejtransporten opdelt i de to komponenter, som er afhængig af hhv. BNP-vækst og trafikprojekter.

Tabel 1. Den årlige vækstrate for trafikarbejdet fordelt efter køretøjstyper i BF2015. Tallene tager udgangspunkt i kørsler med Landstrafikmodellen, men hvor væksten er justeret ud fra vurderinger om vækst i trafikprojekter samt økonomisk vækst.

	BF2014		BF2015	
	2010-2020	2020-2030	2010-2020	2020-2030
Personbiler	1,05 %	0,42 %	1,90 %	1,64 %
Varebiler	0,79 %	0,36 %	1,52 %	1,24 %
Lastbiler	1,38 %	0,74 %	2,10 %	1,50 %
Busser	0,63 %	0,00 %	0,47 %	0,47 %
Samlet	1,00 %	0,41 %	1,86 %	1,58 %

2.1.2 Energieffektivitet

I forhold til BF2014 er udviklingen i energieffektiviteten for nye biler stort set den samme.

I BF2015 forudsættes, at den gennemsnitlige CO₂-udledning per kilometer for nye biler reduceres med 2,10 pct. p.a. fra 2014-2020, og herefter med 0,2 pct. p.a.. Udviklingen fra 2014-2021 afspejler en forudsætning om, at bilsalget i Danmark opfylder den gældende EU-præstationsnorm for nye biler i 2021, dvs. 95 g CO₂/km. Justeringen er lavet i forbindelse med opdatering af energieffektiviteten for nye biler i 2014, som er opgivet af det Europæiske Miljøagentur (EEA)². Tallene er baseret på det samlede salg af biler i året og deres officielle testtal for udledningerne (i henhold til EU's testcyklus). Da disse testtal ikke er repræsentative ift. deres faktiske kørsel og udledninger, anvendes en såkaldt "realitetsfaktor" for at korrigere for dette (mere herom i særskilt afsnit på næste side). Baseret på sammensætningen af hele bestanden beregnes et gennemsnit for alle personbiler³.

De anvendte og beregnede tal er vist i Figur 2.

Der er i forbindelse med Finanslov 2016 aftalt en ændring i registreringsafgiften for personbiler. Med aftalen nedsættes den maksimale skatteprocent fra 180 til 150 pct. af bilens værdi. Ændringen forventes at medføre et øget salg af større biler, med en øget gennemsnitlig udledning per km for nye biler til følge. Alt andet lige betyder ændringen, at det bliver sværere at nå EU kravet i 2021. Historisk har der dog i perioden 2007-2012 været en større udvikling i energieffektiviteten for nye personbiler, end det fremadrettet er nødvendigt for at opfylde EU-kravet. Det vurderes derfor at være realistisk, at Danmark lige præcis opfylder kravet med indførelsen af den ændrede registreringsafgift.

For bestanden af varebiler antages en energieffektivisering svarende til halvdelen af den, der forudsættes for personbilsbestanden. Dette skyldes bl.a., at der ikke på nuværende tidspunkt er et godt grundlag for at beskrive udviklingen i bestanden af varebiler. Dette vil blive afdækket nærmere frem mod næste fremskrivning.

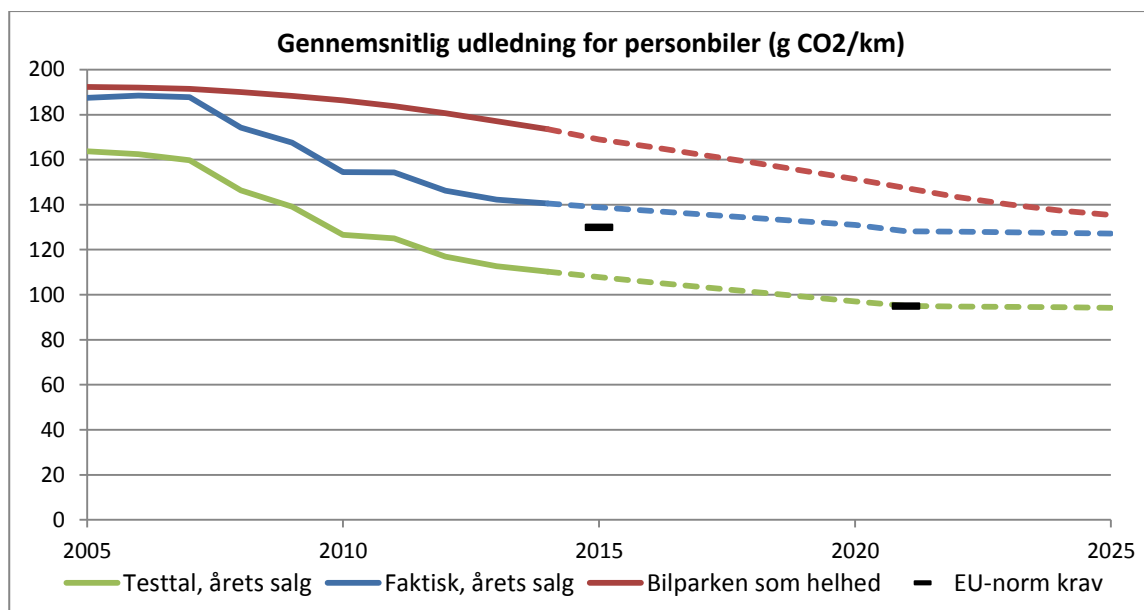
For lastbiler og busser antages der ikke nogen øget energieffektivitet i fremskrivningsperioden.

Justering af realitetsfaktoren

Der er i Transportmodellen lagt en stigende realitetsfaktor ind, der stiger fra 7 % i 2001, til 25 % i 2012 og til 35 % i 2020 og herefter holdes konstant. Figur 2 illustrerer de endelige forudsætninger omkring udviklingen i energieffektiviteten for hhv. testtal, faktisk udledning og gennemsnittet for bilparken. Testtallene til og med 2014 er baseret på data fra det Europæiske Miljø Agentur (EEA), som indsamler data fra alle EU medlemslande.

² Kilde for gennemsnitlig CO₂-udledning: "Monitoring CO₂ emissions from new passenger cars and vans in 2014", European Environment Agency (EEA). Findes på <http://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-emissions-cars-and-vans>

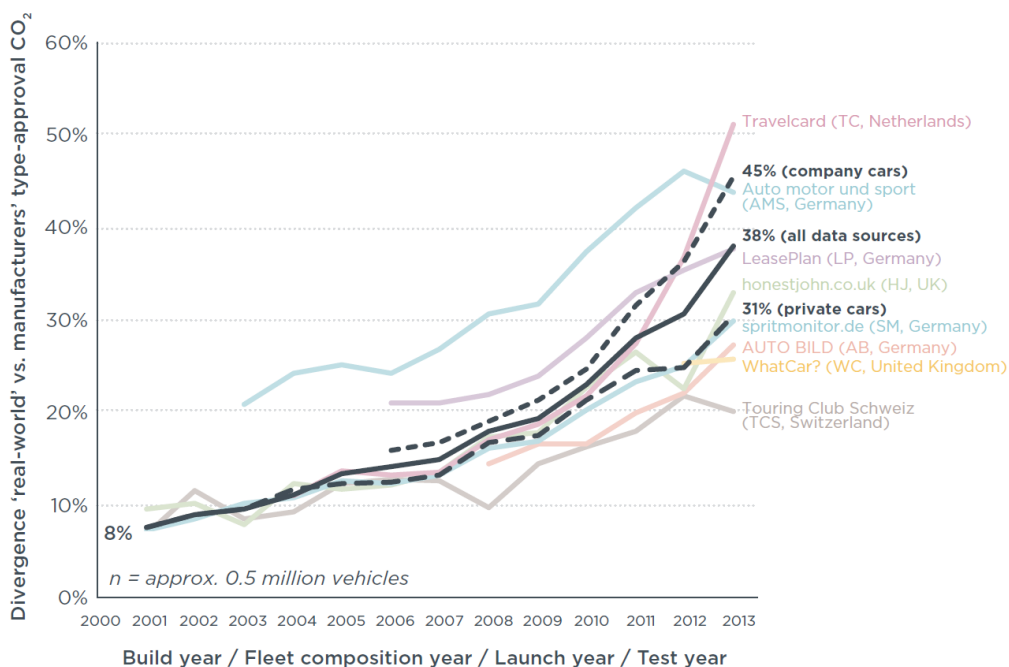
³ Kilde til data for bestand af personbiler: Danmarks Statistik, BIL8: Bestand af køretøjer pr. 1. januar efter køretøjstype, alder og tid. Findes på <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1680>



Figur 2. Udviklingen i energieffektiviteten for personbiler. De faktiske udledninger for årets salg er beregnet ud fra testtal for årets salg af biler tillagt en realitetsfaktor.

Kilde: Energistyrelsens Transportmodel.

International Council for Clean Transportation (ICCT) finder i en opdateret analyse fra 2015 en kraftig stigning over tid for afvigelsen mellem bilproducenternes oplysninger om energieffektiviteten og empiriske observationer. Dette tal ligger i tråd med en tidligere, lignende analyse fra 2012. Her viser de forskellige undersøgelser afvigelser på mellem 20 og 50 % i 2013, jf. Figur 3 nedenfor.



Figur 3. Afgivelse mellem realiseret energieffektivitet og test-tal.

Kilde: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCTbriefing_EU-CO2_201507.pdf

2.1.3 Bilparkens størrelse og udskiftningstakt

Størrelsen af bilparken, køretøjernes aldersfordeling samt udskiftningstakten følger tal for Danmarks Statistik. Fremadrettet forudsættes en udskiftningstakt, der svarer til den gennemsnitlige udskiftningstakt fra 2000-2014.

Tabel 2. Udskiftningstakt anvendt i BF2015.

	2000	...	2005	...	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	...	2025
Udskiftningstakt	7.7%	...	6.1%	...	5.1%	6.9%	7.3%	7.3%	7.7%	7.4%	6.6%	...	6.6%

Kilde: Energistyrelsens Transportmodel / Statistikbanken.dk: Bil8: Bestand af køretøjer pr. 1. januar efter køretøjstype, alder og tid.

I øjeblikket vurderes mulighederne for at lave en mere nuanceret beregning af udskiftningstakten i transportmodellen, f.eks. baseret på en statistisk distribution, der kan give et forbedret grundlag til bestemmelse af bl.a. den samlede effektivitetsforbedring i bestanden. Dette er dog ikke færdiggjort til denne fremskrivning.

2.1.4 Skift fra benzin til diesel

Dagens forhold mellem antallet af diesel- og benzinbiler forudsættes fastholdt i fremskrivningen, hvilket er i lighed med, hvad der blev antaget i BF2012 og BF2014.

Forholdet er baseret på en bottom-up model for transportsektoren udarbejdet af COWI for Energistyrelsen, der angiver en detaljeret beskrivelse af energistatistikken. Fordelingen i 2014, som anvendes fremadrettet er angivet nedenfor.

Tabel 3. Der anvendes et fastsat forhold mellem diesel og benzin i vejtransporten baseret på energistatistikken 2014.

	Benzin	Diesel
Personbiler	57 %	43 %
Busser	0 %	100 %
Motorcykler, mv.	100 %	0 %
Varebiler	7 %	93 %
Lastbiler	0 %	100 %

2.1.5 El-biler

Elbiler er afgiftsfritaget frem til udgangen af 2015, hvorefter de vil afgiftsbelægges i henhold til aftalen om fremtidige afgiftsvilkår for elbiler og brændselscellebiler indgået i oktober 2015.

Det forventes, at der også fremover vil komme en lille årlig tilvækst i antallet af elbiler.

Energistyrelsens skøn er en bestand på 6.000 elbiler frem til 2020, hvorefter det vil stige en smule til 10.000 elbiler i 2025 som følge af en forventet forbedret økonomi for køretøjerne.

I forhold til det samlede energiforbrug til vejtransport har den forudsatte bestand af elbiler meget lille betydning.

2.1.6 Biogas og naturgas

Der indgår en beskeden mængde biogas i transportfremskrivningen, som det også var tilfældet i BF2014 (0,05 PJ i 2020). Ligeledes forventes der et mindre antal køretøjer på naturgas (svarende til et forbrug på ca. 0,15 PJ i 2020). En del af naturgassen består af opgraderet biogas, der i fremskrivningen fordeles på alle

sektorer efter deres naturgasforbrug. Opgraderet biogas i naturgasnettet stiger i fremskrivningen fra 2 % i 2015 til 11 % i 2025. Der ses således bort fra evt. biogascertifikater i fremskrivningen af transportsektorens energiforbrug.

2.1.7 Biobrændstofandele

Tabel 4 angiver de anvendte forudsætninger omkring iblanding af biobrændstoffer. Det er forudsat, at der i perioden frem til 2020 anvendes standarderne E5 og B7, som der også anvendes i dag. Fra 2020 og frem hæves iblanding for benzin til standarden E10.

Tabel 4. De anvendte forudsætninger for iblanding af biobrændstoffer. Den samlede iblanding er vist for personbiler, og er beregnet ud fra en fordeling mellem benzin/diesel på 53 %/47 %, som er forholdet fra nyeste energistatistik 2014.

		2015 - 2019	2020 - 2025
Benzin	Standard	E5	E10
	%vol.	5,00 %	10,00 %
	%energi	4,59 %	6,66 %
Diesel	Standard	B7	B7
	%vol.	7,00 %	7,00 %
	%energi	6,56 %	6,56 %
Samlet (personbiler)	%vol.	5,86 %	8,71 %
	%energi	5,44 %	6,62 %

Der er dog væsentlige usikkerheder forbundet med den fremtidige iblanding af biobrændstoffer.

Med Energiaftale 2012 blev det besluttet, at der *gennemføres ændring af biobrændstofloven med henblik på at sikre iblanding af 10 pct. biobrændstoffer i 2020. Gennemførelsen afventer dog en analyse af alternative initiativer til at leve op til EU's forpligtigelse ift. VE i transport.*

Siden energiaftalen er forventningerne til, hvilke standarder for brændstof, der vil være gældende i 2020, ændret, ligesom der er foretaget en række ændringer til VE-direktivet, der influerer på hvor store mængder biobrændstoffer, der faktisk kan tilsættes benzin og diesel. Det vurderes på den baggrund at være urealistisk at nå en iblanding på 10 pct. allerede i 2020. Derimod forventes det, at der vil ske et skift i standarder, som følge af et højere iblandingskrav. Der forventes en iblanding på omkring 6,6 pct. i 2020. I forhold til opfyldelse af VE-direktivets mål for transport på 10 pct. vedvarende energi, vil dette med denne iblanding kunne opfyldes ved et mix af VE-el til vej og bane samt en øget anvendelse af 2.g. biobrændstoffer, der tæller dobbelt ved opfyldelse af målet. Markedet for 2. generations biobrændstoffer er dog p.t. begrænset i størrelse og med høje priser ift. andre brændstoffer, hvilket kan være en væsentlig barriere.

2.2 Jernbane

I forbindelse med Energistyrelsens basisfremskrivning af Danmarks energiforbrug har Trafik- og Byggestyrelsen bidraget med nedenstående fremskrivning af jernbanens forbrug. Der er tale om et groft skøn.

Der er for fremskrivningen af jernbanen taget udgangspunkt i statistikken for 2013, da den endelige statistik for 2014 ikke var færdiggjort på tidspunktet, hvor Trafik- og Byggestyrelsen udarbejdede skønnet for udviklingen. Afvigelsen fra 2014 statistikken er dog så lille, at det vurderes at være en acceptabel fremskrivning at anvende.

Fremskrivningen viser, at der vil være en stigning i antallet af togkm med ca. 19 %. Derudover vil der ske et stort skift fra diesel til eldrift af jernbanen for fjern- og regionaltog og en vækst i metrodrift og letbaner, som følge af planlagte projekter.

Tabel 5. Udviklingen i transportarbejdet til jernbanetransporten fordelt på togtyper og drivmidler. Data baseret på vurdering fra Trafik- og Bygningsstyrelsen.

Togtype	Drivmiddel	2013	2030	Udvikling 2013 til 2030	
		Togkm (mio.)	Togkm (mio.)	Togkm (mio.)	%
Fjern- og regionaltog	Diesel	36,7	5,4	-31,4	-85 %
Fjern- og regionaltog	Elektricitet	12,6	45,9	33,3	264 %
S-tog	Elektricitet	16,9	15,8	-1,1	-7 %
Metro	Elektricitet	4,5	9,8	5,2	115 %
Andre tog (lokal baner mv.)	Diesel	9,7	9,7	0,0	0 %
Letbaner	Elektricitet	0,0	8,1	8,1	-
Godstog	Diesel	3,2	0,3	-2,9	-92 %
Godstog	Elektricitet	0,4	4,9	4,5	1031 %
I alt		84,0	99,7	15,7	19 %
I alt	Diesel	49,6	15,3	-34,3	-69 %
I alt	Elektricitet	34,5	84,4	50,0	145 %

Fremskrivningen er baseret på følgende forudsætninger:

- Fjern- og regionaltog: Der regnes med en lineær fremskrivning af antallet af togkm, da der løbende i perioden bliver etableret projekter, der øger kapaciteten på jernbanen. Skift fra diesel til el sker i 2015, hvor elektrificeringen af Esbjerg er etableret, i 2022, hvor der er elektrificeret til Rødby, i 2023, hvor der er elektrificeret til Aarhus, og i 2026, hvor elektrificeringen af resten af nettet er sket.
- S-tog: Lineær fremskrivning
- Metro: Stigningen i trafikarbejdet sker i 2018, hvor metrocityringen forventes ibrugtaget, og i 2023, hvor metro til Sydhavnen er etableret.
- Andre tog: Ingen ændring i trafikarbejdet.
- Letbaner: Stigning i trafikarbejdet i 2017, hvor letbanen i Aarhus er etableret, og i 2020, hvor letbanen i Odense er etableret, og i 2021, hvor letbanen i Ring 3 ibrugtages.
- Godstog: Lineær fremskrivning, jf. Trafikstyrelsens officielle prognose.

Udover ovenstående tabel er der lavet en fremskrivning af energiforbruget for hvert enkelt år. Der er knyttet en række forudsætninger til denne fremskrivning:

Fjern- og regionaltog

Elektricitetsforbruget for fjern- og regionaltog i statistikken vurderes at indeholde andet end blot kørestrøm og kan derfor ikke bruges som reference til overflytningen fra diesel- til elmateriel. I stedet bruges en omregningsfaktor, hvor hver overflyttet togkm tilregnes et energiforbrug, der er 21 % lavere end dieselmateriel. Dette er beregnet ud fra energidata i basisfremskrivningen.

Metro

Energiforbruget for metro er opgjort for lavt i statistikken i forhold til det faktisk niveau og kan derfor ikke bruges som reference til fremskrivning. Derfor beregnes energiforbruget for den ekstra drift ud fra Metroens miljøredegørelse fra 2012 og indeholder både kørestrøm og andet strøm til drift.

Letbaner

Den store ændring for denne kategori er etableringen af en letbane i Aarhus, Odense og på Ring 3 i Hovedstadsområdet. Energiforbruget er antaget til at være det samme pr. km som metroen (kun kørestrøm).

Godstog

Der sker en lineær udvikling hen imod elmateriel, så 5 % af trafikarbejdet i 2030 køres af dieselmateriel.

2.3 Øvrige sektorer

2.3.1 Luftfart

Fremskrivningen af energiforbruget til international luftfart er baseret på vækstraten i energiforbruget fra EU's baseline fremskrivning fra 2013. Energiforbruget til indenrigsluftfart er fremskrevet som det gennemsnitlige energiforbrug til indenrigsluftfart for de seneste tre historiske år.

Energiforbruget til luftfart er opgjort efter energistatistikken, som inkluderer alt brændstof, der er solgt i Danmark.

2.3.2 Søfart

Energiforbruget til indenrigssøfart holdes i fremskrivningen konstant og er fremskrevet som det gennemsnitlige energiforbrug til indenrigssøfart for de seneste tre historiske år.

2.3.3 Forsvaret

Forsvarets energiforbrug holdes i fremskrivningen konstant og er fremskrevet som forsvarets gennemsnitlige energiforbrug for de seneste tre historiske år.

3 Resultater

Nedenfor vises de primære resultater af fremskrivningen for transportområdet fordelt efter de forskellige transportformer.

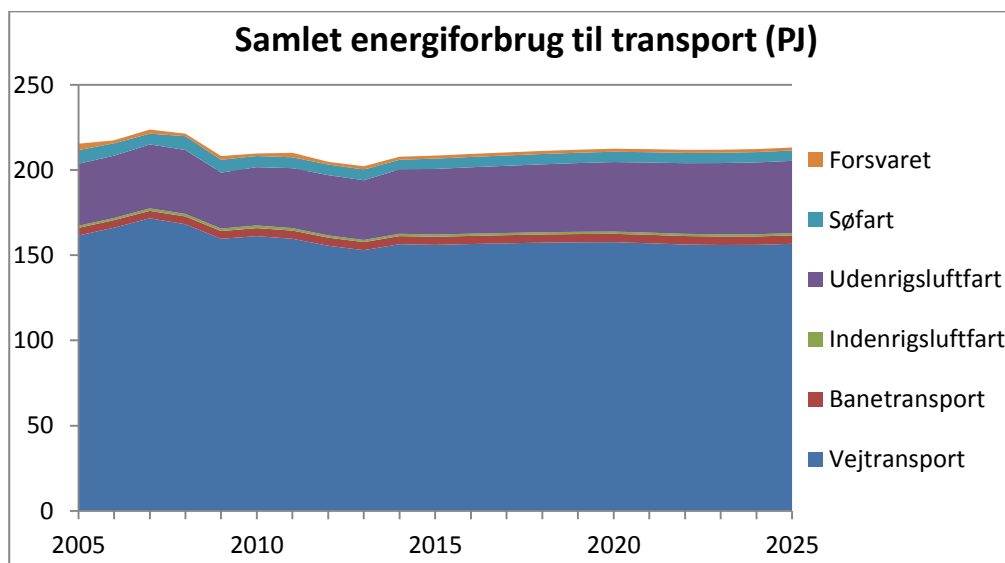
3.1 Samlet energifremskrivning

Det samlede energiforbrug for al transport se i tabellen og figurerne nedenfor.

Tablet 6. Det samlede energiforbrug i transporten fordelt på sektorer.

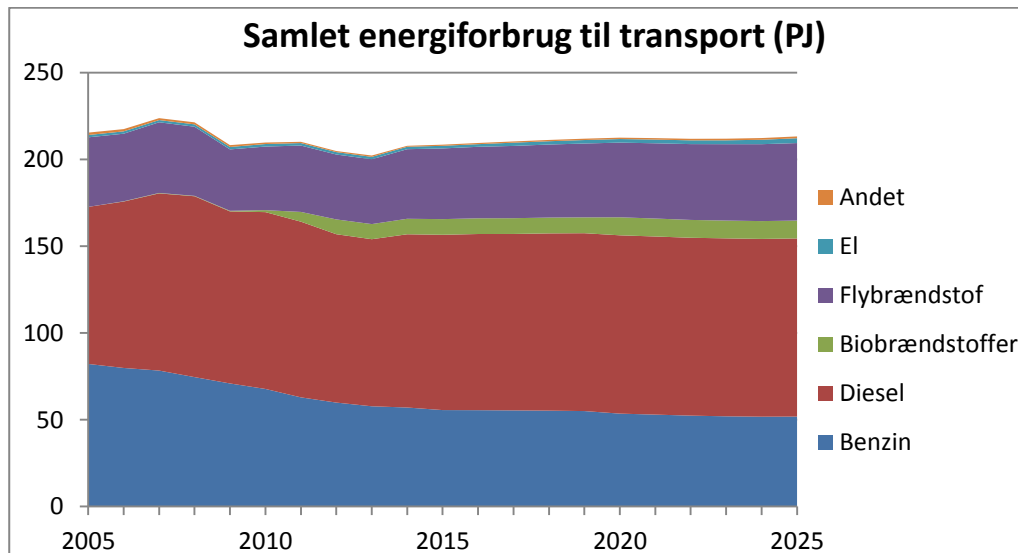
PJ	2005	2010	2014	2015	2020	2025
Vejtransport	161,6	161,2	156,4	156,1	157,7	156,7
Banetransport	4,5	4,7	4,7	4,7	4,9	4,9
Indenrigsluftfart	1,2	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3
Udenrigsluftfart	36,4	34,2	37,7	38,5	40,8	42,5
Søfart	8,0	6,5	5,7	6,1	6,1	6,1
Forsvaret	3,7	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8
I alt	215,5	209,7	207,8	208,5	212,5	213,2

Der er samlet set en lille stigning frem mod 2020 og 2025. Denne stigning er primært trukket af udenrigsluftfarten, der stiger omkring 12 pct. frem mod 2025. Samtidig er der et mindre fald i vejtransporten som resultat af de forventede effektiviseringer.



Figur 4. Energiforbruget til transport fordelt på transportformer.

Der sker et fortsat fald i benzinforbruget samtidig med en stigning i diesel. Forbruget af flybrændstof og biobrændstoffer også, men dette er dog primært et resultat af et stigende forbrug generelt, og ikke en strukturel ændring som sådan.



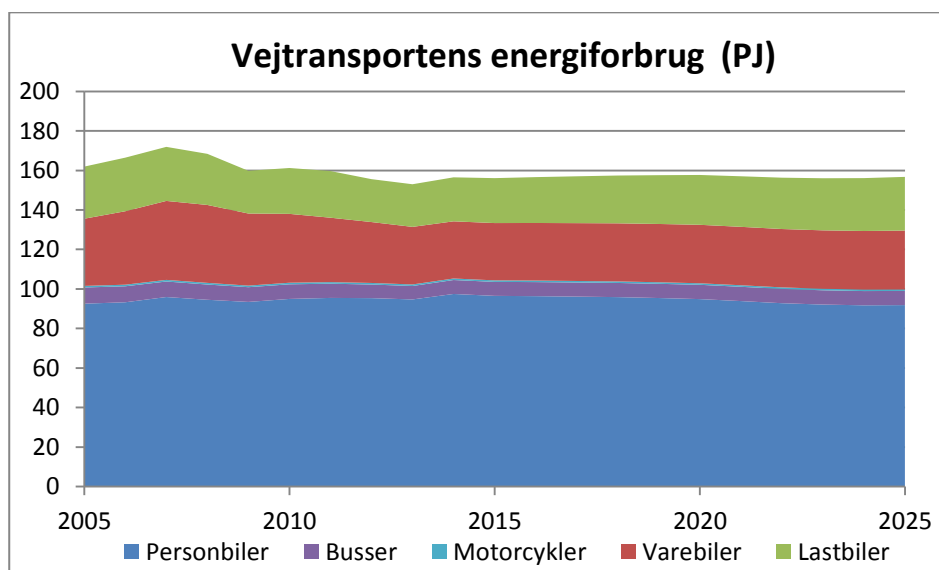
Figur 5. Energiforbruget til transport fordelt efter drivmiddel.

3.2 Vejtransport

Det samlede energiforbrug til vejtransporten er næsten konstant henover fremskrivningsperioden. Dette dækker over et fald for personbiler og en stigning for lastbiler og varebiler. Det faldende energiforbrug for personbiler skyldes en effektivisering af bilparken som resultat af, at nye biler er mere effektive, såvel som at ældre biler udskiftes. Effektiviseringsraten er derfor højere end vækstraten i trafikarbejdet. For lastbiler er forholdet omvendt; der er, som resultat af øget økonomisk vækst, en vækst i trafikarbejdet, som er højere end den forventede effektivisering.

Tabel 7. Energiforbruget til vejtransporten. Tal for 2010-2014 er historisk data, tal for 2015-2025 er beregnede tal fra Transportmodellen.

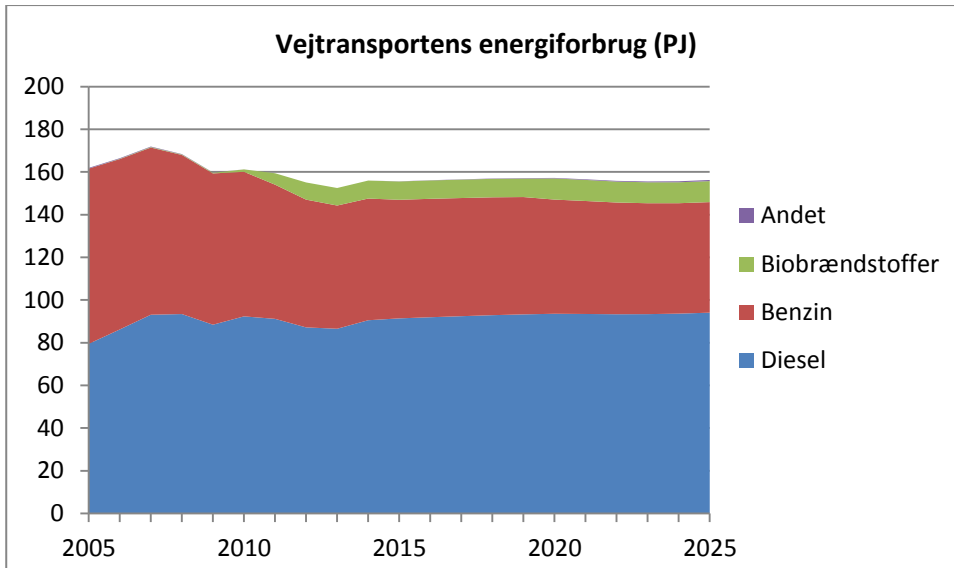
PJ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025
Samlet	161,2	159,7	155,6	153,0	156,5	156,1	157,7	156,7
Personbiler	94,9	95,5	95,4	94,7	97,5	96,5	94,9	91,8
Varebiler	34,9	32,6	30,8	29,1	28,9	29,0	29,6	29,8
Lastbiler	23,2	23,6	21,7	21,6	22,3	22,7	25,2	27,2
Busser	7,4	7,2	6,9	6,8	7,1	7,1	7,2	7,2
Motorcykler	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8



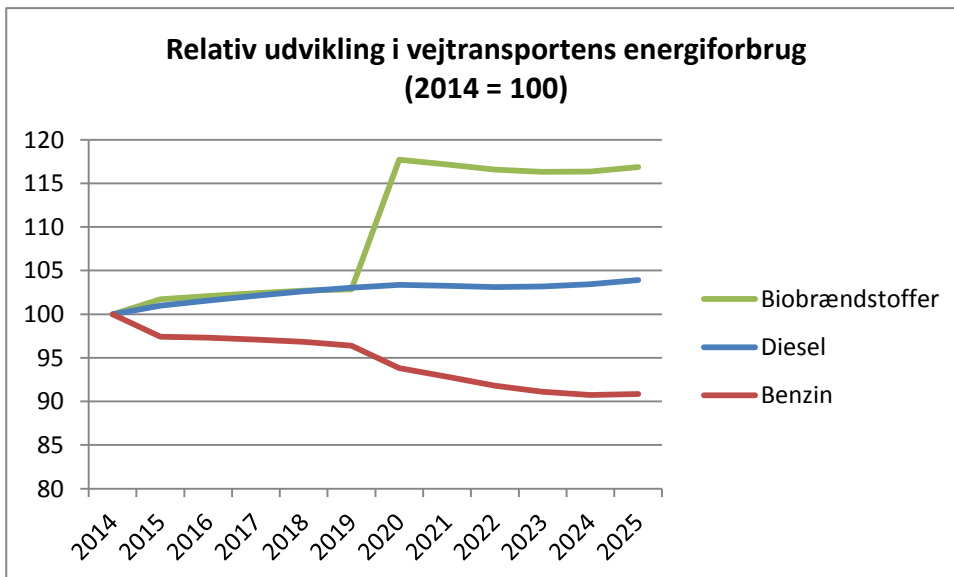
Figur 6. Vejtransportens energiforbrug og fordelingen på køretøjstyper er forholdsvis konstant fremadrettet.

Andelen af energiforbruget i vejtransporten, der dækkes af benzin, er faldende. Dette skyldes, at personbilernes andel af det samlede energiforbrug falder til fordel for lastbiler, varebiler og busser. Disse køretøjer er næsten udelukkende på diesel. Der sker en stigning i forbruget af biobrændstoffer i 2020 som følge af antagelsen om, at iblandingen i benzin øges.

Udviklingen ses på Figur 7 og Figur 8.



Figur 7. Energiforbruget til vejtransporten fordelt efter drivmidler.



Figur 8. Den relative udvikling i vejtransporten brændstofforbrug i forhold til dagens niveau.

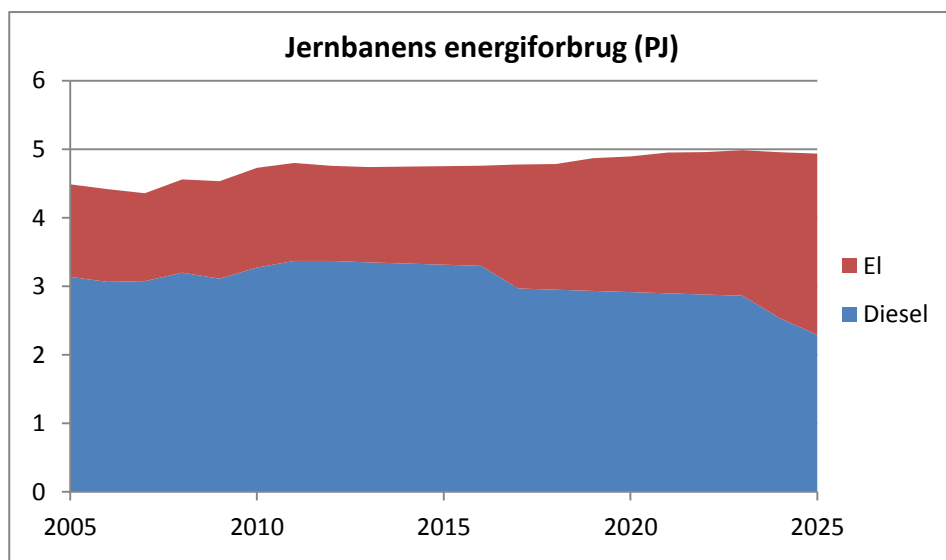
3.3 Jernbane

Resultaterne for jernbanens energiforbrug er vist i Tabel 8. Som forklaret i forudsætningerne, sker der et væsentligt skifte fra diesel til el som drivmiddel, som også slår igennem på energiforbruget. Omstillingen giver en effektivisering, samtidig med at nye letbaner og udvidelse af metroen i København giver et øget energiforbrug. Samlet set er der en vækst i energiforbruget på ca. 4 pct. i forhold til i dag.

Tabel 8. Det forventede energiforbrug til jernbanetransport fordelt på togtyper og drivmiddel.

Energiforbrug (TJ)		2013	2014	2015	2020	2025
Togtype	Drivmiddel					
Fjern- og regionaltog	Diesel	2.576	2.582	2.588	2.302	1.794
Fjern- og regionaltog	Elektricitet	987	989	991	1.278	1.763
S-tog	Elektricitet	335	334	332	326	319
Metro	Elektricitet	30	30	30	110	131
Andre tog (lokal baner mv.)	Diesel	350	350	350	350	350
Letbaner	Elektricitet	0	0	0	67	118
Godstog	Diesel	424	401	378	263	149
Godstog	Elektricitet	38	61	83	198	312
<i>I alt</i>	<i>Diesel</i>	<i>3.349</i>	<i>3.332</i>	<i>3.315</i>	<i>2.915</i>	<i>2.292</i>
<i>I alt</i>	<i>Elektricitet</i>	<i>1.391</i>	<i>1.414</i>	<i>1.437</i>	<i>1.979</i>	<i>2.644</i>
I alt		4.740	4.746	4.752	4.894	4.936

Den øgede anvendelse af el til jernbanedriften er illustreret i Figur 9.



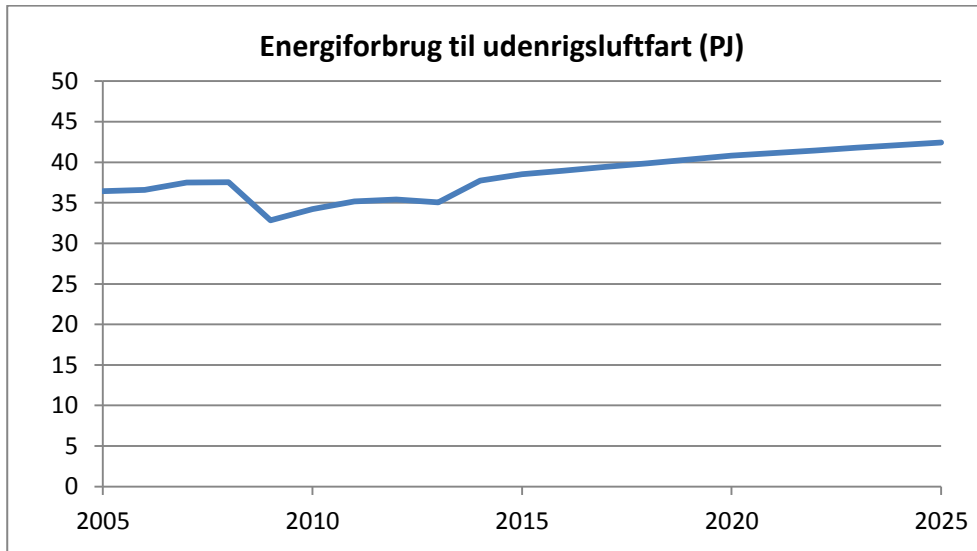
Figur 9. Fordelingen af drivmidler for jernbanen illustrerer den ventede omstilling til en øget anvendelse af el.

3.4 Øvrige transportformer

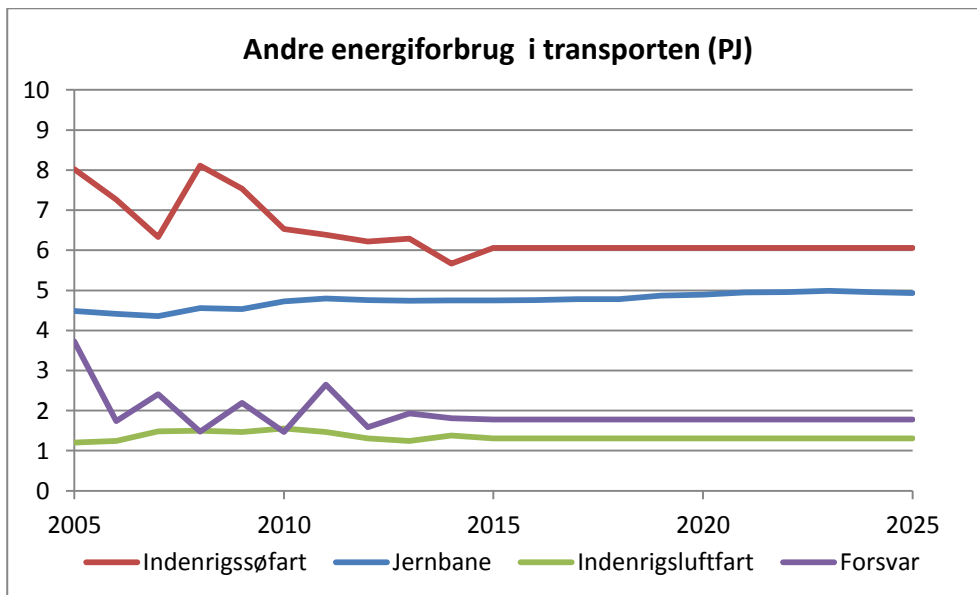
Det beregnede, forventede energiforbrug for de øvrige transportformer er vist i nedenstående figurer.

Udenrigsluftfarten er den mest energiforbrugende transportform efter vejtransporten, og der forventes her en stigning i energiforbruget. Stigningen er ca. 2,7 pct. pr. år frem til og med 2020, og ca. 2,8 pct. pr. år i perioden 2021-2025. Samlet set er energiforbruget 8 pct. hhv. 12 pct. højere i 2020 og 2025 i forhold til i dag.

For de øvrige transportformer er udviklingen antaget konstant, som forklaret i forudsætningerne.



Figur 10. Udviklingen i energiforbruget forbundet med udenrigsluftfart forventes at stige som resultat af fortsat økonomisk vækst.



Figur 11. Udviklingen i energiforbruget til søfart, jernbane, indenrigs luftfart og forsvarets transport.

4 Følsomhedsberegninger

De to væsentligste usikkerheder for udviklingen i transportsektorens energiforbrug er udviklingen i vejtransportens trafikarbejde og effektivisering af personbiler. Der er udført følsomhedsberegninger for disse parametre, som er beskrevet nedenfor. Det basisscenarie, der henvises til i beskrivelserne, er svarende til de forudsætninger og resultater, der er gennemgået i kapitlerne 2 og 3 ovenfor.

4.1 Vækst i transportarbejde

For at vurdere usikkerheden omkring det fremtidige energiforbrug til transport, udføres to følsomheder med hhv. en højere og lavere vækst i transportarbejdet end i basisforløbet. Forløbene er konstrueret ved at antage en højere hhv. lavere økonomisk vækst, som har direkte betydning for transportarbejdet. Ved at anvende en økonomisk vækst i BNP på henholdsvis 1,0 pct. og 3,0 pct. per år, fås resulterende lavere og højere vækstrater i transportarbejdet i Tabel 9.

Tabel 9. De anvendte forudsætninger for følsomhedsberegninger med hhv. højere og lavere vækst i transportarbejdet for vejtransporten. Den lave vækst er resultatet af en BNP-vækst på 1,0 % p.a. i hele fremskrivningsperioden, og den høje vækst resultatet af en BNP-vækst på 3,0 % p.a.

Samlet vækst i transportarbejde pr. år	Lav vækst		Basis		Høj vækst	
	2015 - 2020	2020 - 2025	2015 - 2020	2020 - 2025	2015 - 2020	2020 - 2025
Personbiler	1,46%	1,46%	1,90%	1,64%	2,34%	2,34%
Varebiler	1,06%	1,06%	1,52%	1,24%	1,98%	1,98%
Lastbiler	1,10%	1,10%	2,10%	1,50%	3,09%	3,09%
Busser	0,47%	0,47%	0,47%	0,47%	0,47%	0,47%
Motorcykler	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Samlet vejtransport	1,36%	1,36%	1,82%	1,54%	2,27%	2,28%
Antaget BNP-vækst	1,00%	1,00%	2,00%	1,40%	3,00%	3,00%

Tabel 10. Betydningen for energiforbruget i transporten af en højere og lavere vækst.

PJ		Høj vækst	Basis	Lav vækst
2020	Vejtransport	162,5	157,7	153,0
	Samlet transport	217,4	212,5	207,9
2025	Vejtransport	168,4	156,7	150,5
	Samlet transport	224,9	213,2	207,0
<i>Forskel ift. basis</i>				
2020	Vejtransport	3,1%		-3,0%
	Samlet transport	2,3%		-2,2%
2025	Vejtransport	7,4%		-4,0%
	Samlet transport	5,5%		-2,9%

4.2 Udvikling i energieffektivitet af køretøjer

Det er usikkert hvordan energieffektiviteten af bilparken udvikler sig fremadrettet. Den samlede energieffektivitet er især afhængig af, hvilke typer køretøjer der sælges fremover og hvor stor udskiftningstakt der er. Typen af biler, der bliver solgt, er både afhængig af forbrugernes adfærd og den teknologiske udvikling.

For at illustrere betydningen af usikkerheden er der lavet to forløb med en hhv. højere og lavere effektivisering fremover. Konkret laves beregningerne med en ændring i udviklingen for nye biler, der også vil ændre den gennemsnitlige effektivitet for den samlede bilpark.

For det høje forløb øges den årlige forbedring for det gennemsnitlige nysalg med 50 %, og fortsætter samtidig i hele perioden frem til 2025. Dette betyder en årlig forbedring på 3,15 %, hvilket er tæt på den historiske trend fra 2000 til 2014.

For det lave forløb anvendes en årlig forbedring, der er 50 % lavere end i basiskørslen. Dette er altså 1,05 % per år indtil 2020, hvorefter den falder til 0,2 % per år som i basisforløbet.

Dette betyder, at den gennemsnitlige energieffektivitet for hele bilparken er 1,3 % højere og lavere i 2020 og hhv. 5,4 % højere og 3,9 % lavere i 2025, end det er tilfældet i basisforløbet.

De anvendte forudsætninger og resultater for det samlede energiforbrug kan ses i Tabel 11 og Tabel 12.

Tabel 11. Gennemsnitlig effektivitet (i form af g CO₂/km) for personbiler, der anvendes i følsomhedsberegningerne.

gCO ₂ /km	Gennemsnit, hele bilparken		
	Lav effektivitet	Basis	Høj effektivitet
2005	192,4	192,4	192,4
2010	186,3	186,3	186,3
2014	173,5	173,5	173,5
2015	169,1	169,0	168,9
2020	153,4	151,3	149,4
2025	140,7	135,4	128,1

Tabel 12. Betydningen af en højere og lavere grad af effektivisering af bilparken.

PJ		Høj effektivisering	Basis	Lav effektivisering
2020	Vejtransport	156,1	157,7	159,2
	Samlet transport	211,1	212,5	214,0
2025	Vejtransport	150,6	156,7	160,9
	Samlet transport	207,5	213,2	217,4
<i>Forskel ift. basis</i>				
2020	Vejtransport	-1,0 %		0,9 %
	Samlet transport	-0,7 %		0,7 %
2025	Vejtransport	-3,9 %		2,7 %
	Samlet transport	-2,7 %		2,0 %

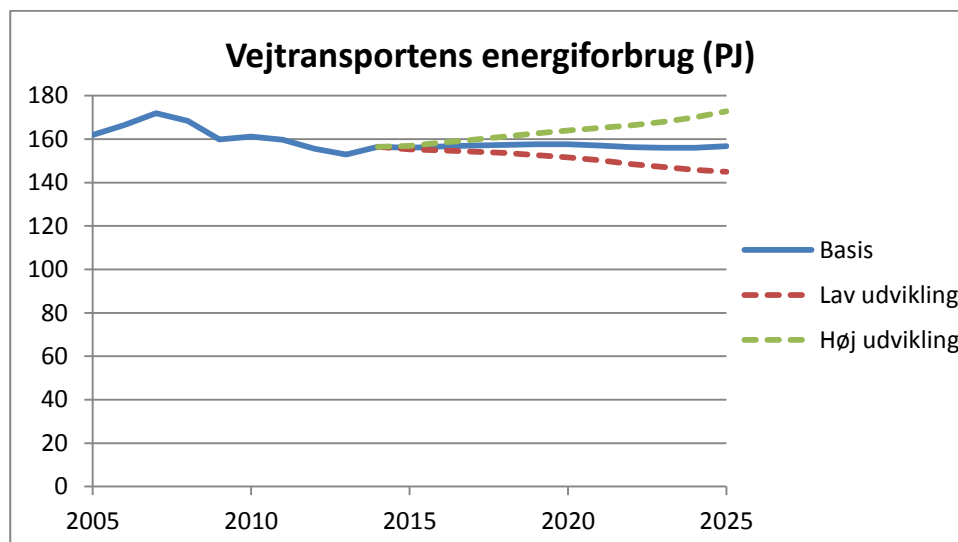
4.3 Samlet usikkerhed i udviklingen

Kombineres usikkerhederne for både vækst og effektiviseringer, fås resultaterne i Tabel 12 og Figur 12. Figur 12. Lav udvikling dækker over en lavere vækst i BNP samtidig med en højere effektivitet af køretøjer. Den høje udvikling har i stedet en høj vækst i BNP og transportarbejde samtidig med en lavere effektivitet.

Det ses, at det lave forløb ikke afviger fra basiskørslen i samme grad som det høje forløb. Dette skyldes, at der ligger en form for nedre linje, idet der forventes en vis vækst som resultat af udførte infrastrukturprojekter, ligesom der er en træghed i udskiftningen af biler, der gør, at effektiviseringen kun slår igennem på hele bilparken i begrænset omfang indenfor perioden. Dette gør, at der forventes at være en vis vækst uanset hvad. Dette er ikke ensbetydende med, at udviklingen ikke kan blive lavere endnu, men blot et udtryk for den type af begrænsninger der er i omstillingen og udviklingen af vejtransporten.

Tabel 13. Den samlede betydning af forskellige forløb for både vækst og effektivisering.

		Højt forløb	Basis	Lavt forløb
<i>PJ</i>				
2020	Vejtransport	164,0	157,7	156,5
	Samlet transport	218,9	212,5	211,4
2025	Vejtransport	172,8	156,7	144,9
	Samlet transport	229,3	213,2	201,4
<i>Forskel ift. basis</i>				
2020	Vejtransport	4,0 %		-0,8 %
	Samlet transport	3,0 %		-0,6 %
2025	Vejtransport	10,3 %		-7,5 %
	Samlet transport	7,5 %		-5,5 %



Figur 12. Lav udvikling dækker over en lavere vækst i BNP samtidig med en højere effektivitet af køretøjer. Den høje udvikling har i stedet en høj vækst i BNP og transportarbejde samtidig med en lavere effektivitet.