



Energistyrelsen

Basisfremskrivning 2017

Basisfremskrivning 2017

Udgivet i marts 2017 af Energistyrelsen, Amaliegade 44, 1256 København K.

Telefon: 33 92 67 00, E-mail: ens@ens.dk, Internet <http://www.ens.dk>

Design og produktion: Energistyrelsen (forsidefoto af Nina Holmboe)

ISBN: 978-87-93180-28-4

Spørgsmål angående metode og beregning kan rettes til Energistyrelsen

Indhold

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Indledning | 2 |
| 2 | Det samlede billede | 7 |
| 3 | Husholdningernes energiforbrug | 14 |
| 4 | Erhvervslivets energiforbrug | 18 |
| 5 | Transportsektorens energiforbrug | 22 |
| 6 | Produktion af el og fjernvarme..... | 26 |
| 7 | Udledning af drivhusgasser | 34 |

Bilag

| | | |
|--|---|----|
| | Definitioner vedr. energiforbrug og drivhusgasser | 42 |
|--|---|----|

Baggrundsrapport

Baggrundsrapporten er tilgængelig på Energistyrelsens hjemmeside ([Fremskrivninger](#)).

1 Indledning

1.1 Hvad er Basisfremskrivning 2017?

Basisfremskrivning 2017 giver en vurdering af, hvordan energiforbrug, energiproduktion og udledninger af drivhusgasser vil udvikle sig frem mod 2030, *under de eksisterende vedtagne politiske tiltag i energi- og klimapolitikken* – altså en såkaldt "frozen policy"-fremskrivning for energi og klima.

Da den nuværende energiaftale og dermed en stor del af de energipolitiske rammer udløber omkring 2020, vil Basisfremskrivning 2017 fra 2020 til 2030 vise et forløb, hvor der på en lang række områder ikke er fastlagte rammer for energipolitikken.

Den faktiske udvikling vil blive påvirket, når der indføres nye politiske initiativer, og derfor skal fremskrivningen ikke betragtes som en prognose. Særligt i lyset af, at der må forventes en ny energiaftale for perioden efter 2020, må fremskrivningsresultaterne forventes at afvige fra den udvikling, som vil blive realiseret frem mod 2030.

Basisfremskrivning 2017 viser i stedet et forløb, der alene er defineret ud fra de i dag fastlagte politiske rammer, og som på den baggrund kan illustrere udfordringerne i forhold til at nå fremtidige energi- og klimapolitiske mål.

Fremskrivningen kan derfor fungere som det bagtæppe, som kommende energi- og klimapolitiske tiltag skal holdes op i mod. Netop derfor er det særligt vigtigt, at fremskrivningen ikke forsøger at foruddiskontere kommende politik, men i stedet alene afspejler den politik, der er lagt fast, og som er det fundament, den kommende energipolitik skal bygge videre på.

Fremskrivningen hviler på en række overordnede økonomiske forudsætninger om erhvervenes produktion, privatforbrug, brændselspriser m.m. og en række teknologispecifikke antagelser om priser og effektivitet på forskellige typer af anlæg. Desuden indgår vurderinger af, hvordan energimarkedets aktører vil agere på markedet under de forudsætninger, som fremskrivningen hviler på, herunder at der ikke indregnes ændringer i forhold til besluttet politik, ligesom der indgår kvalitative skøn vedrørende eksempelvis planmæssige forhold.

Fremskrivninger af denne art vil altid være underlagt mange usikre antagelser, og et andet sæt antagelser end de anvendte vil derfor kunne rykke resultaterne i anden retning, end den der præsenteres her.

1.2 Hvem henvender den sig til?

Publikationen for fremskrivningen består af en hovedrapport og en baggrundsrapport.

Hovedrapporten giver et overblik over energiforbrug og drivhusgasudslip i fremskrivningsperioden og forklarer de væsentligste årsager til udviklingen. Den fokuserer på de vigtigste tendenser og temaer i fremskrivningen, og henvender sig til læsere med interesse for helhedsbilledet. I rapporten omtales forskellige slags energiforbrug, eksempelvis bruttoenergiforbrug og endeligt energiforbrug og udviklingen i forholdet mellem fossil og vedvarende energi, samt udviklingen i forhold til udledningen af drivhusgasser.

Baggrundsrapporten går dybere ned i forudsætninger og resultater for hver af fremskrivningens hovedområder: husholdninger, erhverv, transport, produktion af el og fjernvarme (herunder elprisens udvikling), brændselsprisudvikling samt udledning af drivhusgasser. Denne del henvender sig til læsere, der har specifik interesse for de enkelte områder, samt for hvordan fremskrivningen er blevet udarbejdet.

Ved siden af Basisfremskrivning 2017 udarbejdes en fremskrivning af PSO og et sæt af samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. PSO-fremskrivningen og de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger er ikke en del af basisfremskrivningen, men tager udgangspunkt i resultaterne fra basisfremskrivningen.

1.3 Kommende energiforhandlinger har givet skærpet frozen policy-tilgang

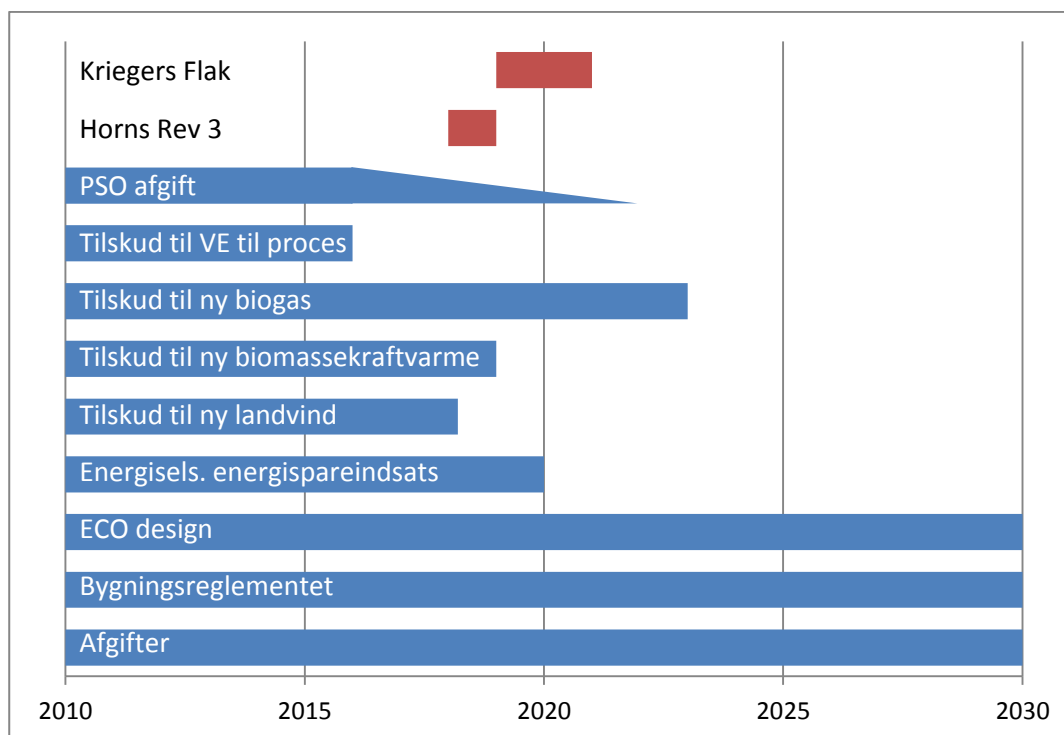
Fremskrivningen løber frem til 2030 og har for perioden efter 2020 skærpet tilgangen med kun at indeholde vedtaget politik (frozen policy). Fremskrivningen giver dermed et solidt grundlag for de politiske drøftelser om hvilken energi- og klimapolitik, der skal føres på den anden side af 2020.

Den skærpede frozen policy-tilgang kombineret med, at fremskrivningen i år går helt frem til 2030, betyder at effekten af, at der ikke indregnes ny politik bliver endnu mere tydelig end i tidligere fremskrivninger. Den skærpede frozen policy-tilgang betyder følgende ændringer i tilgang sammenlignet med fremskrivningen fra 2015:

- Energiselskabernes energispareindsats er kun aftalt frem til 2020, og er derfor ikke indregnet efter 2020¹.
- EU's godkendelse af tilskud til landvind, biomassekraftvarme og biogas efter reglerne om statsstøtte udløber i hhv. 2018, 2019 og 2023, og det vil kræve ny politisk stillingtagen, hvis der fortsat skal være tilskud til disse teknologier. Der er derfor ikke indregnet tilskud til ny kapacitet på disse områder efter de pågældende årstal, men de *eksisterende* anlæg får fortsat støtte efter de samme regler, der var gældende før udløb af støtteordningen.

Udover ændringen i fokus er der i forhold til sidste fremskrivning også en række andre ændringer i forudsætninger, såsom opdateret energistatistik, opdaterede brændselspriser, ny politik (fx udfasningen af PSO og stop for tilskudspuljen til VE til procesformål). Udviklingen i de politisk baserede forhold er skitseret i nedenstående figur 1.

¹ EU forpligtelsen til årligt at opnå 1,5 pct. nye energibesparelser gælder i det eksisterende energieffektiviseringsdirektiv kun frem til 2020. Kommissionen har fremsat forslag om, at det skal gælde frem til 2030. Dette forslag er ikke indarbejdet i frozen policy tilgangen.



Figur 1: Frozen policy-tilgangen medfører, at afgifter fastholdes i fremskrivningen, men at fx tilskud strækker sig indtil det kræver nye politiske vedtagelser, hvis der fortsat skal være tilskud.

1.4 Hvorfor ændrer resultaterne sig fra fremskrivning til fremskrivning?

Fremskrivningens resultater ændrer sig fra gang til gang, fordi der kommer ny statistik og dermed et nyt udgangspunkt. Som eksempel foreligger der til denne fremskrivning ny statistik for brændeforbruget, som udviser et væsentligt højere forbrug. Hermed fås en anden forventet sammensætning af husholdningernes energiforbrug til opvarmning end i sidste fremskrivning.

Fremskrivningens resultater ændrer sig også, fordi centrale forudsætninger for udviklingen fremadrettet ændrer sig, herunder forventningen til den økonomiske udvikling og udviklingen i brændselspriser. Siden sidste basisfremskrivning kan specifikt nævnes, at der er indgået aftale om en udfasning af PSO-afgiften, og at tilskudspuljen til VE til procesformål i den forbindelse er lukket. Dertil betyder den skærpede frozen policy-tilgang, som beskrevet i afsnit 1.3 ovenfor, også ændringer sammenlignet med sidste fremskrivning.

Herudover bliver de anvendte modeller løbende udviklet og forbedret, hvilket i sig selv kan give ændrede resultater. Eksempelvis er den varmemodel, der blev anvendt i sidste fremskrivning, erstattet med TIMES-DK modellen, der i højere detaljeringsgrad modellerer bygningsmassen og dertil valget af opvarmningsform og det resulterende energiforbrug på brændsler.

1.5 Hvilke forudsætninger ligger til grund for fremskrivningen?

Effekterne af allerede vedtagne, men ikke nødvendigvis implementerede, tiltag indregnes. F.eks. er alle elementer i Energiaftale 2012, finanslovene frem til og med Finanslov 2017, den politiske aftale om Fødevarer og landbrugspakken fra december 2015, samt aftalen om udfasning af PSO-afgiften fra november 2016, indregnet i fremskrivningen.

Forudsætningerne om økonomisk vækst er baseret på basisforløbet anvendt i Forslag til Finanslov 2017, mens udviklingen i priserne på fossile brændsler er lavet på baggrund af markedets forventninger (forward-priser) såvel som prognoser fra Det Internationale Energiagenturs World Energy Outlook 2016 fra november 2016, hvor udviklingerne i "New Policy Scenario" anvendes.²

Udover disse forudsætninger indregnes også i lighed med tidligere basisfremskrivninger enkeltstående større projekter i basisfremskrivningen. De metodiske rammer tillader, at konkrete projekter, fx konvertering af et kraftværk fra kul til biomasse, indregnes i basisfremskrivningen, hvis et eller begge af disse forhold gør sig gældende:

- 1) At der foreligger godkendt ansøgning eller tilsagn om tilskud
- 2) At der er økonomisk grundlag for projektet med de i fremskrivningen anvendte forudsætninger

Det er således ikke tilstrækkeligt, at der er formuleret et mål - der skal være konkrete virkemidler på plads, hvis en målsætning skal indgå i fremskrivningens forudsætninger. Eksempelvis indregnes ikke regeringens målsætning om 50 pct. VE i 2030, og heller ikke kommuners CO₂-målsætninger så som Københavns og Århus' mål om at være CO₂-neutrale i hhv. 2025 og 2030, ligesom Aalborg Kommunes mål om at omstille Nordjyllandsværket til grønnere energi heller ikke indregnes. Men de konkrete initiativer, der er vedtaget eller under implementering, som led i at opfylde målsætningerne indregnes.

1.6 Fremskrivningen har et grundforløb og et alternativt forløb

Der er i nærværende fremskrivning udarbejdet et **grundforløb** med en forventning om udviklingen under forudsætningen om frozen policy. Grundforløbet dækker perioden frem til 2030 og baserer sig på de bedste bud på udviklingen indenfor de givne rammebetingelser, som fx brændselspriser og teknologiudvikling. For national energi- og klimapolitik samt for tilskud og afgifter er der i grundforløbet dog tale om frozen policy og derfor ikke nødvendigvis bedste bud for, hvordan udviklingen vil komme til at se ud. I grundforløbet gennemføres de konkrete projekter, der allerede er igangsat, såsom konvertering fra kul til biomasse.

Dertil er der udarbejdet et **alternativt forløb**, som har til hensigt at illustrere, hvad udmeldingen fra DONG Energy fra d. 2/2 2017 om virksomhedens målsætning om at stoppe al brug af kul fra 2023 isoleret set kan betyde for udviklingen. DONG Energy ejer i dag de fleste af de kraftværker, der har mulighed for at øge produktionen af elektricitet baseret på kul. En fuld implementering af DONG Energy's udmelding vil således kunne have markante konsekvenser for udviklingen i forhold til grundforløbet, i form af højere VE-andel, øget elimport og lavere drivhusgasudledning fra dansk grund.

I grundforløbet vil basisfremskrivningens frozen-policy forudsætninger³ indebære, at et stigende elforbrug vil blive imødegået af elproduktion baseret på kul. Det skyldes, at der i et sådant forløb er en særdeles god businesscase i netop elproduktion baseret på kul på danske værker. I det alternative forløb er denne mulighed fjernet på de værker, der er ejet af DONG Energy, jf. DONG Energy's udmelding. Det skitserede forløb

² Læs mere om brændselsprisforudsætningerne i baggrundsrapporten.

³ Frozen-policy forudsætningerne indebærer bl.a., at tilskud til ny biomassekraftvarme og landvindmøller ophører, og at der ikke kommer yderligere havmølleparker.

er et af flere mulige, som kunne forekomme, idet der endnu ikke foreligger konkrete ansøgninger, som muliggør en indregning.

Udover grundforløbet og det alternative forløb præsenteres figurer og centrale resultater også med et følsomhedsspænd for at afspejle **usikkerhederne** ved grundforløbet. Følsomheden øges over tid, eftersom usikkerheden omkring de parametre, som fremskrivningen er afhængige af øges, jo længere frem man ser, ligesom konsekvensen af afvigelser akkumuleres over tid.⁴

1.7 Disse modeller har vi anvendt

Fremskrivningen er udarbejdet via anvendelse af modeller. For at afspejle energisystemet bedst muligt har vi valgt at arbejde med en række forskellige modeller:

- **EMMA** modellerer energiforbruget i erhverv og til elapparater i husholdninger.
- **TIMES-DK** modellerer energiforbruget til opvarmning i boliger
- **RAMSES** modellerer el- og fjernvarmeproduktion på baggrund af forbruget fra EMMA, TIMES-DK og Transportmodellen.
- **Transportmodellen** modellerer energiforbruget i transportsektoren.
- Data fra modellerne samles i **Sammenfatningsmodellen**, som sikrer et output, der kan bruges direkte i rapport og indberetninger.

Ud over vores eget modelsetup omfatter fremskrivningen også eksterne input. Læs mere om de anvendte modeller i baggrundsrapporten.

⁴ Der er anvendt en relativ simpel tilgang til at illustrere følsomheden, hvor der for hver sektor opstilles en række parametre, som er vigtige for sektorens resultater. Disse parametre varieres indenfor hvad der vurderes at være et sandsynligt udfaldsrum for hver parameter, og de maksimale afvigelser, som kommer af den samlede variation af parametre, angives som den sandsynlige variation i sektorens resultater.

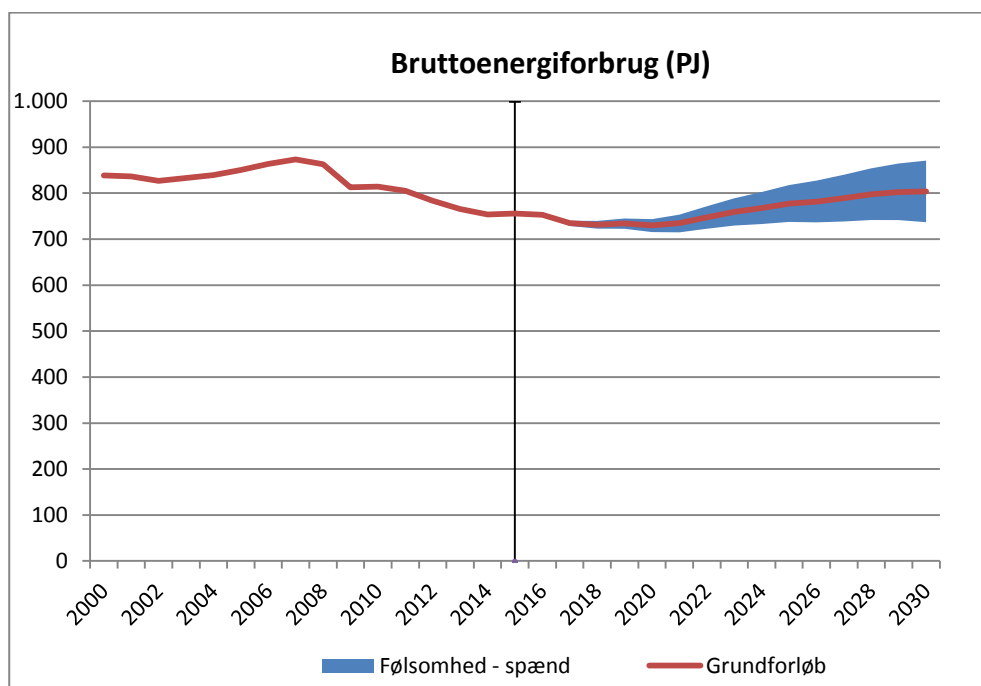
2 Det samlede billede

2.1 Hovedpointer

- Udløb af den nuværende energiaftale i 2020 samt ophør af tilskud til VE som følge af udløb af EU-godkendelser heraf fører til, at anvendelsen af Vedvarende Energi (VE) stagnerer efter 2020, og forbruget af fossile brændsler øges, som følge af øget forbrug af el.
- Udviklingen slår hårdt igennem i el og fjernvarme. Her er der frem mod 2020 en massiv omstilling til biomasse og vindkraft, hvorimod denne udvikling fra 2020 til 2030 går i stå.
- VE-andelen af det endelige energiforbrug når 40 pct. i 2020 og EU-målsætningen på 30 pct. opfyldes dermed med stor margin. Efter 2020 er VE-andelen tæt på konstant, og efterlader dermed en udfordring for den kommende energipolitik i forhold til regeringsmålsætningen om mindst 50 pct. VE i 2030.
- Vedvarende energi er vokset mere end 2½ gang fra år 2000 til i dag. Denne trend ændres i fremskrivningen fra 2020, hvor forbruget af VE er nogenlunde konstant. De tre vigtigste årsager hertil er, 1) at der ikke med fremskrivningens forudsætninger forventes omstillet flere kraftværker til biomasse, 2) at der ikke er vedtaget flere havmølleparker og 3) at der ikke opstilles vindmøller på land, som følge af, at tilskud til landvind ikke indregnes efter 2018, pga. ophør af EU's godkendelse af statsstøtte hertil.
- Som det har været tilfældet historisk, anvender transportsektoren også fremadrettet i fremskrivningsperioden næsten udelukkende fossile brændstoffer. Elektrificeringen af vejtransporten spiller i fremskrivningsperioden som helhed en meget begrænset rolle. Opfyldelsen af transportsektorens VE-mål på 10 pct. i 2020 vil kræve nye politiske initiativer.
- Efter at være faldet i en lang årrække, stiger forbruget af fossile brændsler efter 2020. Mens forbruget af olie (til primært transport) og naturgas er konstant, stiger forbruget af kul, pga. en kombination af øget elforbrug til især datacentre og stagnation i udbygningen med VE til elproduktion.
- De danske udledninger af drivhusgasser forventes at falde frem mod 2020, hvorefter de med basisfremskrivningens fravær af nye klima- og energipolitiske aftaler forventes at stige igen frem mod 2030.
- Danmark vil fortsat nå det samlede reduktionsmål for de ikke-kvoteomfattede drivhusgasudledninger for perioden 2013-2020 – dog fortsat med en forventet underopfyldelse i året 2020. Skal det forventede mål for 2030 nås, skal der samlet set realiseres reduktioner på ca. 24 mio. ton CO₂ækv i perioden 2021-2030

2.2 Ny trend efter 2020: Faldet i energiforbruget ophører, og stigningen i VE stopper

Danmarks bruttoenergiforbrug har siden 1990 været nogenlunde konstant, og siden 2000 svagt faldende, samtidig med at der har været en betydelig stigning i BNP. Når vi ser frem mod 2030, forventes energiforbruget i slutningen af fremskrivningsperioden at være lidt højere end i dag, men det dækker over et fortsat svagt fald frem mod 2020, hvorefter tendensen vender, og energiforbruget øges frem mod 2030. Faldet i energiforbrug frem mod 2020 skyldes primært en effektivisering af energiforbruget og vindkraftudbygning⁵ (herunder Kriegers Flak), mens øgningen af energiforbruget fra 2020 skyldes opbremsningen i udbygningen med vindkraft, færre energieffektiviseringer og øget elforbrug fra nye datacentre.



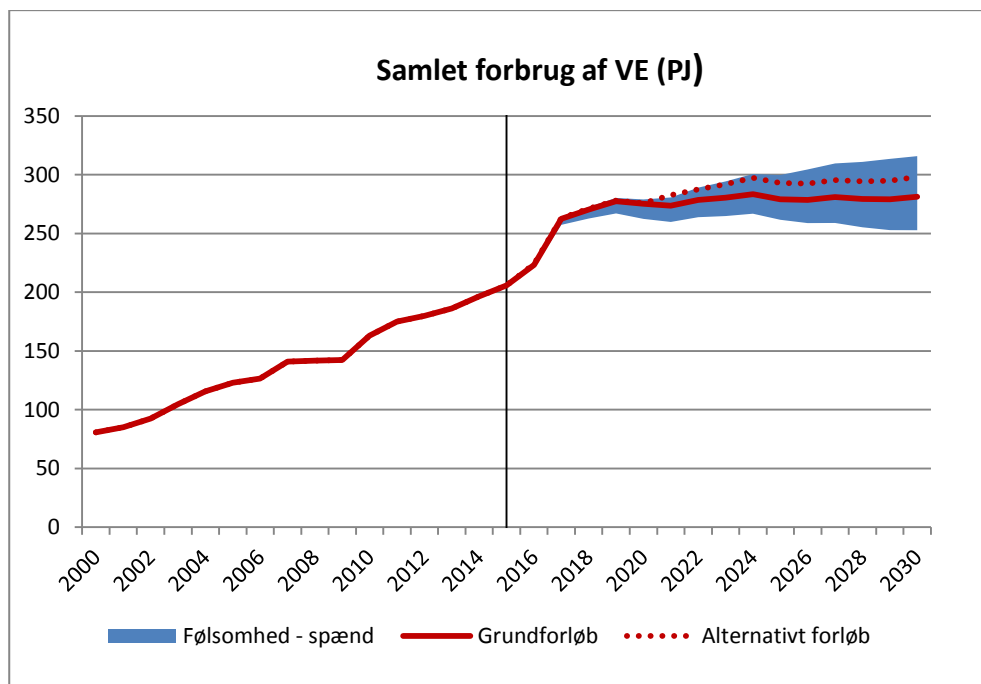
Figur 2: Efter at være svagt faldende fra 2000 til 2020 er bruttoenergiforbruget svagt stigende fra 2020 til 2030

Det samlede forbrug af VE stiger markant fra 2016 til 2019, hvorefter det er nogenlunde konstant frem til 2030. Stigningen i starten af fremskrivningen skyldes primært omstilling af centrale kraftvarmeværker til biomasse kombineret med etablering af ny vindkapacitet.

Efter 2020 er mange af de centrale kraftværker omstillet til biomasse, og der forventes i grundforløbet ikke flere omstillinger, jf. de forudsætninger for fremskrivningen, der er nævnt ovenfor under 1.5. Efter færdig-etableringen af Kriegers Flak i 2021, er der ikke vedtaget flere havmølleparker, og i februar 2018 ophører EU-godkendelsen af tilskud til landvind. Derfor er der ikke indregnet støtte til ny landvind efter 2018, hvilket er en af flere årsager til, at forbruget af VE stagnerer efter 2019 i grundforløbet. Der er en markant stigning i elproduktion fra solceller, da der fortsat vil være økonomisk incitament til egenproduktion, men i det samlede billede spiller elproduktion fra solceller fortsat en mindre rolle.

⁵ Vindkraft kan reducere bruttoenergiforbruget, hvis det fortrænger termisk elproduktion, eftersom tabet ved konvertering fra brændsel til el ikke forekommer ved vindkraft.

Der er også udarbejdet et alternativt forløb. I dette er forbruget af VE efter 2020 lidt højere sammenlignet med grundforløbet. Det skyldes øget forbrug af biomasse, fordi DONG Energy's værker i dette forløb antages alene at anvende biomasse.



Figur 3: Med konverteringen af flere centrale værker til biomasse og etablering af havmølleparker stiger VE fra i dag og frem mod 2020, hvorefter disse tiltag ophører, hvilket får forbruget af VE til at stagnere.

2.2.1 VE-andelen og målsætningerne

Med EU's klima- og energipakke fra 2009 blev Danmark forpligtet til at opnå en VE-andel af det udvidede endelige energiforbrug⁶ på mindst 30 pct. i 2020 samt at opnå delmål på vejen mod 2020. Med fremskrivningens VE-andel på ca. 40 pct. i 2020 overopfyldes målet med stor margin. Også de årlige mål frem mod 2020 nås med stor margin. Stigningen i VE-andel fra i dag og frem til 2020 skyldes især konvertering af centrale værker til biomasse samt etablering af vindkraft på havet, herunder Horns Rev 3 og Kriegers Flak, men også fortsatte energibesparelser, som reducerer forbruget.

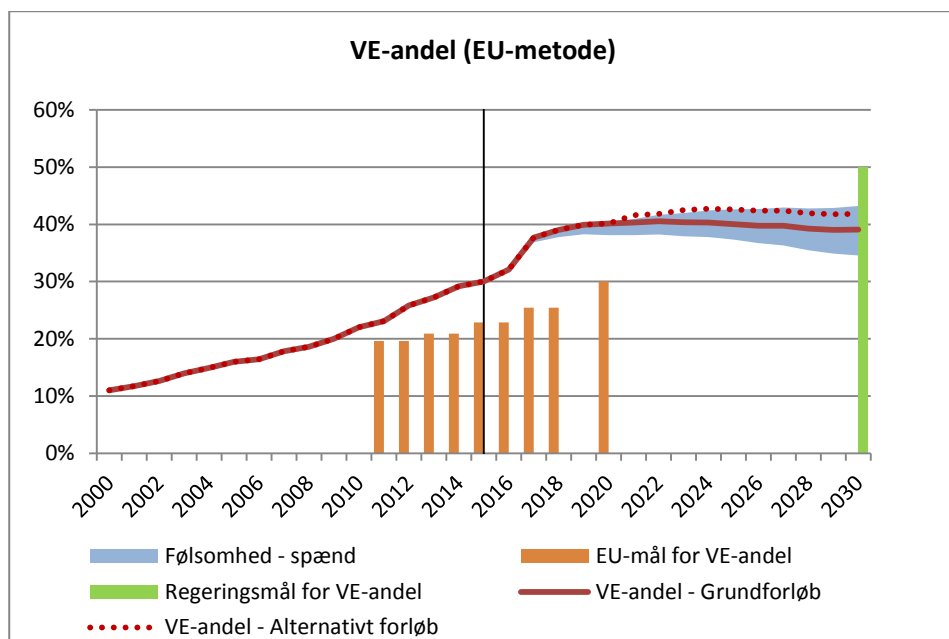
EU har i 2014 vedtaget, at EU samlet set skal have en VE-andel på 27 pct. i 2030, men målsætningen er ikke udmøntet i nationale målsætninger. I stedet skal EU-landene i såkaldte Nationale Energi- og Klimaplaner fra 2018 redegøre for, hvad deres bidrag til det fælles EU-mål for VE-andel i 2030 forventes at være, samt hvordan udviklingsforløbet i VE-udbygningen vil se ud fra 2021.

I det nuværende regeringsgrundlag indgår en målsætning om en VE-andel på mindst 50 pct. i 2030. Fremskrivningens grundforløb viser, at VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrug i 2030 ligger på ca. 35-43 pct. De primære årsager til stagnationen i VE-andelens udvikling er, at konverteringen af værker til

⁶ Det udvidede endelige energiforbrug fremkommer ved at tage det endelige energiforbrug ekskl. forbrug til ikke energiformål og hertil lægge grænsehandel, elektricitets- og fjernvarmedistributionstab samt egetforbrug af elektricitet og fjernvarme ved produktion af samme.

biomasse og udbygningen med vindkraft går i stå, kombineret med stigende energiforbrug. Uden nye politikker vil regeringens målsætning for 2030 således ikke blive nået.

I det alternative forløb stagnerer udviklingen i VE-andelen først efter 2024. I 2030 er VE-andelen i det alternative forløb ca. 3 pct.-point højere end i grundforløbet. Den højere VE-andel i det alternative forløb skyldes øget anvendelse af biomasse.



Figur 4: EU-målene før og i 2020 opnås med stor margin, men regeringsmålet i 2030 efterlader en manko på 7-15 pct.-point.

2.2.2. Opnåelse af VE-mål i transport nås ikke med nuværende initiativer

EU's klima- og energipakke indeholder også et særskilt mål for anvendelsen af vedvarende energi i transportsektoren, hvor Danmark er forpligtet til at opnå en VE-andel i landtransport på mindst 10 pct. i 2020. Målet gælder kun i 2020, og der er således ingen delmål på vejen mod 2020.

Med Energiaftale 2012 blev det besluttet, at der gennemføres en ændring af biobrændstofloven med henblik på at sikre iblanding af 10 pct. biobrændstoffer i 2020. Gennemførelsen afventer dog en analyse af alternativer til at leve op til VE-målet. Uden denne ændring, vil iblandingen i 2020 ikke sikre en VE- andel på 10 pct. allerede i 2020. Derimod forventes en iblanding omkring 5,5 pct.⁷ i 2020, der sammen med primært el i jernbanen resulterer i en VE-andel på 8,7 pct.

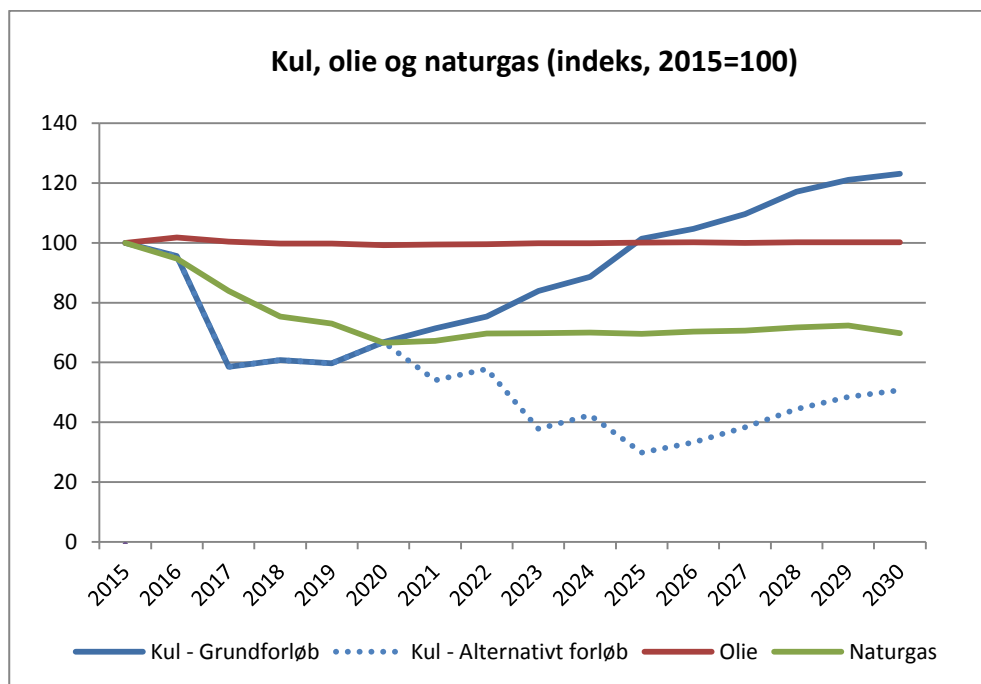
2.2.3 Kul står bag øget forbrug af fossile brændsler efter 2020

Danmark har i mange år haft et faldende forbrug af fossile brændsler, og dette forventes at fortsætte frem til 2020. Efter 2020 betyder en aftagende effektivisering af energiforbruget, øget elforbrug til især datacentre samt stagnerende udbygning med vindkraft, at forbruget af fossile brændsler stiger. Samlet set reduceres forbruget af fossile brændsler fra omkring 650 PJ i 2010 til 450 PJ i 2020 (ca. 30 pct. reduktion), men

⁷ Den faktiske iblanding på 5,5 pct. er lavere end krævet i biobrændstofloven, men da de iblandede 2. generations biobrændstoffer tæller dobbelt i forhold til loven, er lovkravet opfyldt.

stiger så igen til 520 PJ i 2030. Stigningen sker primært ved øget elproduktion på kul, mens forbruget af olie og naturgas er relativt konstant efter 2020 i fremskrivningen.

I det alternative forløb begynder kulforbruget først at stige efter 2025. I dette forløb konverteres yderligere et værk til biomasse og ingen af DONGs værker antages at benytte muligheden for at anvende kul i produktionen af el og fjernvarme (normalt kan flere af værkerne skifte mellem kul eller biomasse afhængigt af priserne). Dette giver et lavere kulforbrug end i grundforløbet. Det øgede elforbrug bliver i det alternative forløb i stedet imødegået med elimport, men er følsomt overfor udviklingen i brændselspriser og sammensætningen af produktionen i landene omkring Danmark



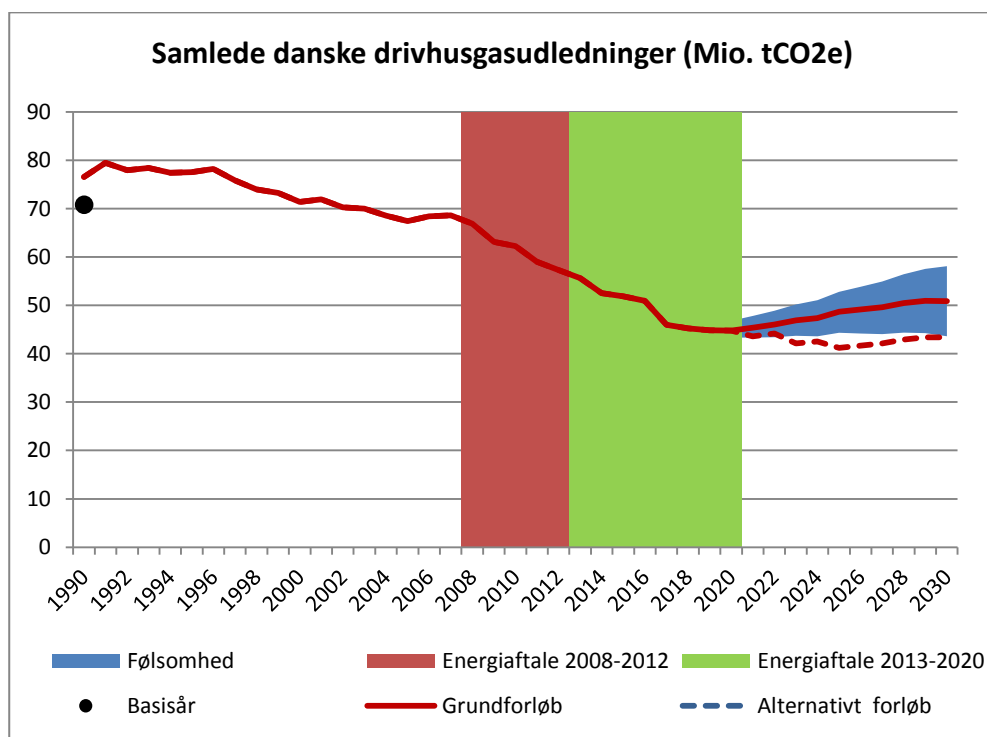
Figur 5: Forbruget af olie og naturgas er efter 2020 relativt konstant, mens kulforbruget stiger grundet øget elforbrug. Dette er dog ikke tilfældet i det alternative forløb, hvor det stigende elforbrug imødegås af øget import.

2.3 Udviklingen i drivhusgasudledninger frem mod 2020 og 2030

De samlede danske drivhusgasudledninger har udvist en nedadgående tendens siden midten af 1990'erne. I 2015 var de samlede udledninger faldet med ca. 27 pct. i forhold til 1990.

Fremskrivningen viser i grundforløbet et fald i de samlede udledninger frem mod 2020, hvorefter de begynder at stige. Faldet frem mod 2020 sker primært inden for de energirelaterede udledninger og hænger i høj grad sammen med implementeringen af energiaftalerne fra 2008 og 2012. Udbygning med og omlægning til vedvarende energi, samt reduktion af energiforbruget som følge af energieffektiviseringer medfører et fald i udledningerne. Fra 2020 bortfalder en stor del af de energipolitiske rammer, herunder støtten til etablering af ny VE og energibesparelsesindsatsen. I Basisfremskrivningens *Frozen policy*-tilgang erstattes ingen af disse ordninger med nye, og i dette fravær af klima- og energipolitiske rammer vil udledningerne vokse. Dette er primært drevet af en stigende energiefterspørgsel, der imødekommes ved øget fossil energiproduktion, primært kulbaseret. Det øgede forbrug af kul vil føre til voksende udledninger.

I det alternative forløb, hvor DONGs udmelding om stop af brug af kul efter 2023 implementeres, vil stigningen i kulforbruget være langt mere behersket, med det resultat at udledningerne forventes at vokse i et noget lavere tempo. En del af forskellen til grundforløbet skyldes selve omlægningen fra kul til biomasse, men en del skyldes også, at det stigende elforbrug dækkes af øget import af el fra udlandet. Drivhusgasudledningen forbundet med den importerede elproduktion fremgår ikke af de danske opgørelser.



Figur 6: Faldet i de danske udledninger hænger i høj grad sammen med de energipolitiske rammer frem mod 2020. I det alternative forløb udfases kul fra DONGs værker og stigningen i udledninger efter 2020 er mere behersket end i grundforløbet. De historiske udledninger er korrigeret for elhandel med udlandet for at give et mere klart billede af udviklingen. Det danske FN-basisår er baseret på faktiske udledninger, der i 1990 var særligt lave pga. stor elimport.

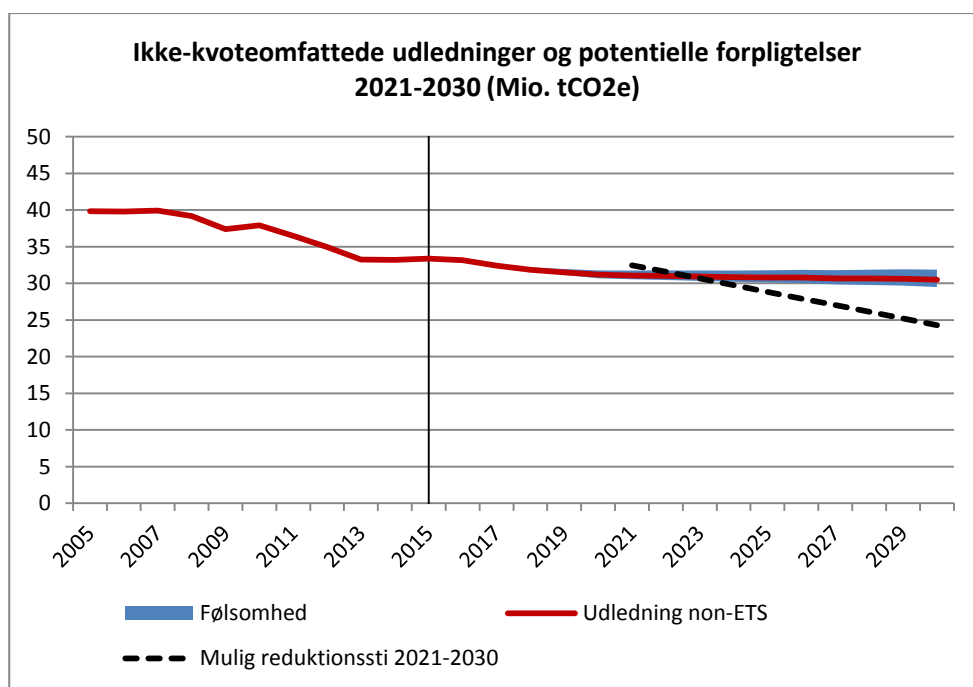
2.3.1 Målet for de ikke-kvotefattede drivhusgasudledninger i 2013-2020 nås, mens det vil kræve yderligere indsats at nå reduktionsmålet for perioden 2021-2030

Danmark har under EU's klima- og energipakke fra 2009 påtaget sig at nedbringe udledningerne fra de ikke-kvotefattede sektorer med 20 pct. i 2020, set i forhold til niveauet i 2005, samt at opnå delmål på vejen mod 2020. Delmålene skærpes gradvist frem mod slutmålet i 2020. Det er muligt at gemme overopfyldelse fra et år og anvende det til målopfyldelse et følgende år. Samlet set forventes målet i 2020 nået, dog med en forventet underopfyldelse i selve 2020.

I forhold til 2030 har Danmark fået til opgave at nedbringe de ikke-kvotefattede udledninger med 39 pct. i 2030 set i forhold til 2005. Der er for årene 2021 frem til 2030 løbende skærpede delmål, der ligeledes skal opfyldes, ganske som i forpligtelsesperioden 2013-2020. Fremskrivningen viser, at de danske ikke-kvotefattede udledninger i 2030 forventes at være reduceret med mellem 20 og 26 pct. i forhold til 2005-niveauet, hvilket ikke er tilstrækkeligt til at nå målsætningen uden enten yderligere reduktionsindsats eller brug af såkaldte fleksible mekanismer til målopfyldelse.

Samlet set forventes det, at der vil være et reduktionsbehov på mellem 17 og 34 mio. ton CO₂ækv (centralt skøn ca. 24 mio. ton) i hele perioden, og mellem 5 og 8 mio. ton i 2030, hvis de ikke-kvotefattede udledninger skal følge reduktionsmålene.

Det alternative forløb afviger fra grundforløbet ved en anden elproduktion. Da elproduktionen kun i ringe omfang påvirker de ikke-kvotefattede udledninger, er det alternative forløb ikke behandlet nærmere her.



Figur 7: Det forventes, at udledningerne fra de ikke-kvotefattede sektorer vil holde sig nogenlunde konstante frem mod 2030. Med en gradvist skærpet reduktionsmålsætning vil dette betyde en akkumulering af en klimamanko frem mod 2030. Reduktionsstien er bedste gæt, og baseret på data fra Basisfremskrivning 2017 hvad angår start- og slutpunkt.

3 Husholdningernes energiforbrug

3.1 Hovedpointer

- Husholdningernes samlede endelige energiforbrug forventes at falde med næsten 8 pct. mellem 2015 og 2030. Faldet er på 15 PJ og fortsætter dermed samme trend som de sidste 9 år.
- Energieffektivisering af eksisterende bygninger, nedrivning af eksisterende bygninger og energieffektivt nybyggeri sikrer, at husholdningernes samlede nettovarmebehov⁸ falder med op mod 8 pct. fra 2015 til 2030, selv om det samlede boligareal, der skal opvarmes, stiger med 10 pct. i samme periode.
- Husholdningernes samlede endelige energiforbrug til opvarmning falder med 10 pct. fra 2015 til 2030, fordi nettovarmebehovet falder, men også fordi der sker der en forbedring i effektiviteten i de teknologier, der tilfører varmen. Det skyldes, at boligejerne skifter til en anden og mere energieffektiv varmekilde, f.eks. når olie- og gasfyr skiftes ud med varmepumper drevet af el.
- I 2030 forventes varmepumper at dække omkring 15 pct. af husholdningerne nettovarmebehov - i 2015 er andelen ca. 7 pct.
- Elforbruget til apparater er uændret over hele fremskrivningsperioden, fordi forbedring af effektivitet opvejer vækst i antallet af apparater i husholdningerne.

3.2 Introduktion

Husholdningernes energiforbrug udgør i dag ca. 30 pct. af Danmarks samlede endelige energiforbrug. 83 pct. af husholdningernes endelige energiforbrug går til opvarmning og de resterende 17 pct. går til elapparater.

Energiforbruget til opvarmning har været nogenlunde uændret igennem de sidste 15 år, mens der er sket væsentlige ændringer i, hvilke energiarter der anvendes. Der er sket en markant reduktion af oliefyr, således at husholdningernes forbrug af olie til opvarmning i 2015 er ca. en tredjedel af olieforbruget i 2000.

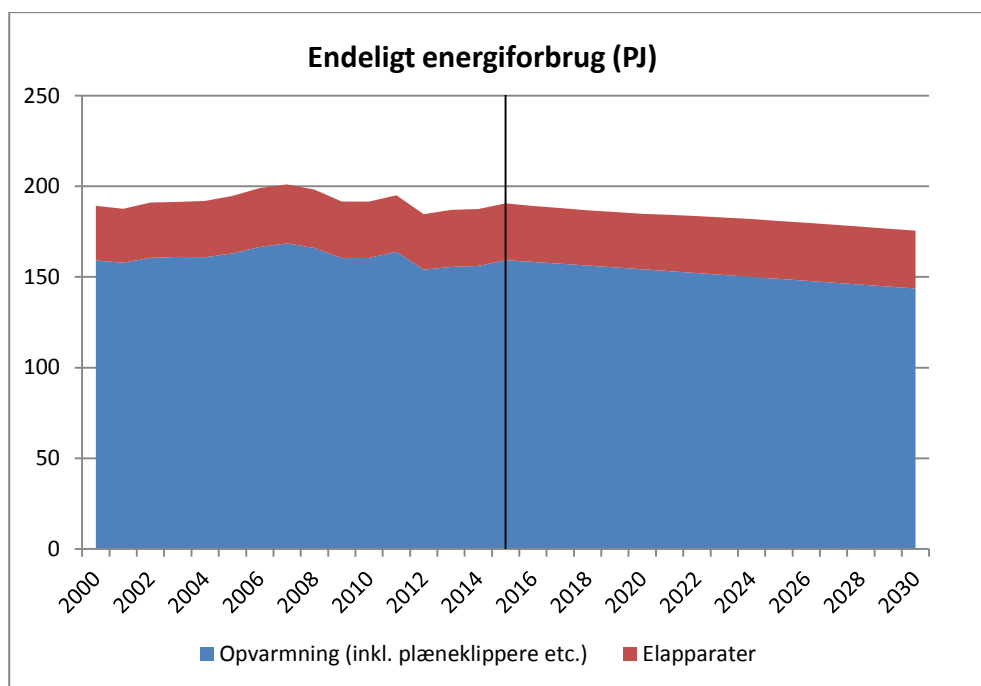
På trods af et stigende antal elektriske apparater har det tilhørende elforbrug været nogenlunde konstant de seneste 15 år, fordi de elektriske apparater samtidig er blevet betydelig mere effektive. Den løbende forbedring i effektivitet er primært drevet af EU's produktstandarder (ecodesignkrav) og EU's energimærkning.

3.3 Udviklingen i husholdningernes endelige energiforbrug frem mod 2020 og 2030

I fremskrivningsperioden forventes forsat vækst i privatforbruget at betyde, at antallet af apparater og boligernes opvarmede areal vokser, men der sker også forbedringer af energieffektiviteten, selv med basisfremskrivningens frozen policy-tilgang, fx som følge af teknologiske fremskridt.

⁸ Nettovarmebehovet dækker over den varme, der skal bruges til opvarmning af en bygning (både rumvarme og varmt brugsvand). Det endelige energiforbrug, der bruges til at opfylde nettovarmebehovet, er typisk større, fordi der er et tab i fx en kedel, når varmen skal produceres.

Husholdningernes samlede endelige energiforbrug forventes i 2030 at være ca. 8 pct. lavere end dagens niveau. Således er det i 2015 på 190 PJ, hvor det forventes at blive omkring 185 PJ i 2020 og 175 PJ i 2030. Dette dækker over et uændret elforbrug til apparater og et fald i energiforbruget til opvarmning.



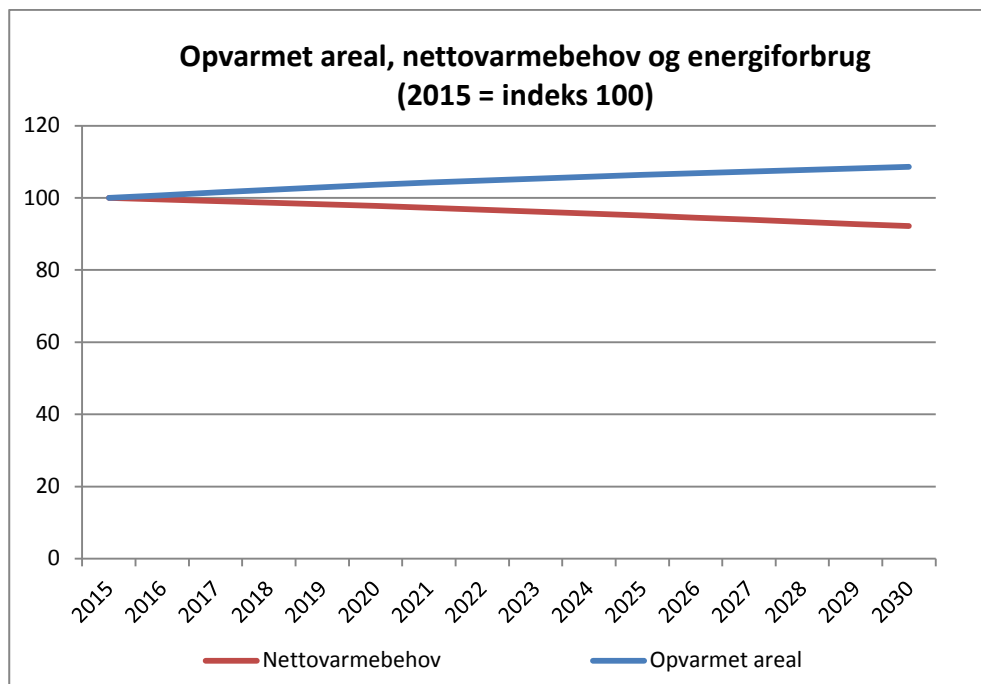
Figur 8. Husholdningernes samlede endelige energiforbrug til opvarmning m.v. og el til apparater forventes at falde med ca. 8 pct. fra 2015 til 2030.

3.3.1 Forbedringer i bygningseffektiviteten lægger en dæmper på energiforbruget til opvarmning.

Udviklingen i det opvarmede areal er en konsekvens af en støt stigende efterspørgsel efter beboelse, som følger af det stigende befolkningstal og krav til større boliger. I 2030 forventes det, at det beboede areal er vokset med omkring 9 pct. og ca. 96 pct. af det i 2015 eksisterende bygningsareal er der stadig. Samlet set forventes en årlig vækst i antal opvarmede kvadratmeter på omkring 0,6 pct.

På trods af stigningen i det opvarmede areal, forventes nettovarmebehovet at falde fra omkring 136 PJ i 2015 til ca. 125 PJ i 2030. Faldet skyldes højere energieffektivitet i nybyggede huse, men i endnu højere grad, at effektiviteten i eksisterende bygninger forbedres. Nettoenergiforbruget til opvarmning af boligerne er bl.a. et resultat af diverse virkemidler, bl.a. stramningerne i bygningsreglementet og energiselskabernes energispareindsats indtil 2020.

Energikravene til nybyggeri i bygningsreglementet blev strammet med 25 pct. med virkning fra 2016 (BR15). Derudover indgår der i energiaftalen fra 2008 en aftale om yderligere 25 pct. stramning af energikravene, med virkning for bygninger, der opføres fra 2020. Kravene i bygningsreglementet har effekt for både nye og eksisterende bygninger. Nye bygninger skal opføres efter de skærpede krav, mens eksisterende byggeri skal overholde en række energieffektivitetskrav til komponenter, når de reoveres. Det er forudsat, at disse krav i betydeligt omfang overholdes, men at der samtidig med reoveringen sker en vis komfortforbedring (rebound).



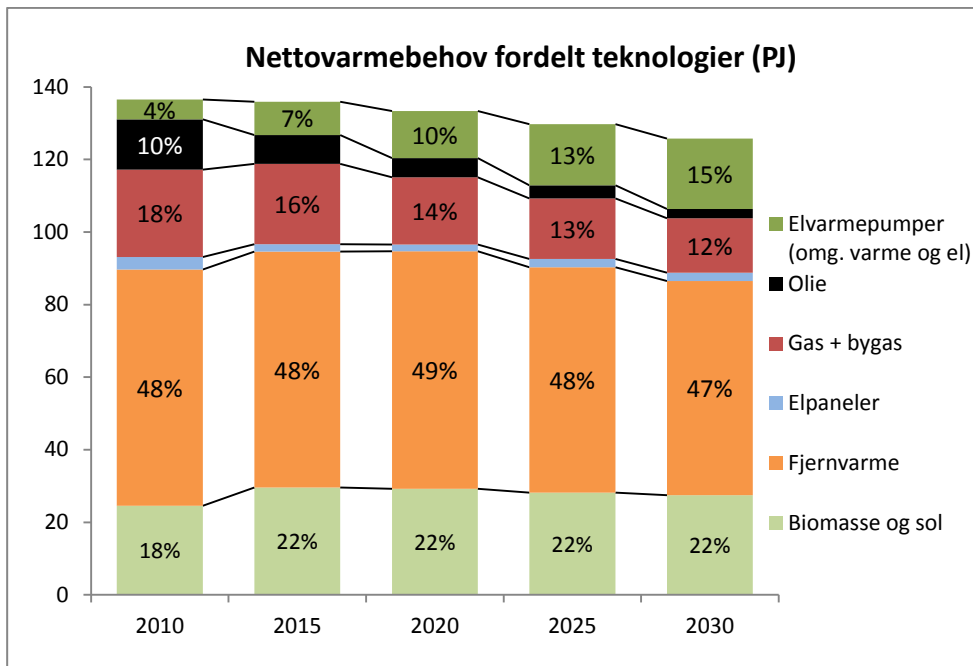
Figur 9. Det opvarmede areal forventes at vokse jævnt frem mod 2030, mens nettovarmebehovet modsat falder gennem perioden grundet forbedring af bygningernes effektivitet.

3.3.2 Fald i det endelige energiforbrug til opvarmning frem mod 2030

Det endelige energiforbrug til opvarmning af boligerne falder ca. 10 pct. over fremskrivningsperioden. Faldet er større end faldet i nettoopvarmningsbehovet, fordi opvarmningsteknologiernes virkningsgrader – dvs. mængden af energioutput i forhold til energiinput - samlet set stiger ca. 2 pct.-point over perioden. Den gennemsnitlige virkningsgrad forbedres, fordi husholdningerne skifter til mere energieffektive varmekilder. En del af forbedringen i virkningsgrad skyldes dels de løbende stramninger af EU's krav til energieffektivitet (ecodesign) og EU's energimærkning, som også omfatter opvarmningsteknologier, dels en forventning om generel teknologisk udvikling.

Det endelige energiforbrug indeholder omgivelsesvarme til varmepumper. Den kan dog betragtes som gratis energi. Hvis den ikke indregnes, falder forbruget endnu mere, fordi energiforbruget går fra at være fossile brændsler (olie og naturgas) til at være eldrevne varmepumper, jf. figur 10. Varmepumper bruger kun omkring en tredjedel energi (el) sammenlignet med konventionelle fyr (olie, naturgas og biomasse). Omgivelsesvarmen, der udnyttes af varmepumper, indgår i VE-andelen.

Sammensætningen af energiarter, der anvendes til at dække nettoopvarmningsbehovet i boligerne, ændres fra 2015 til 2030. Andelen af nettovarmebehovet, som varmepumper dækker, stiger fra 7 pct. i dag til 15 pct. i 2030. Modsat falder andelen af naturgas og olie over perioden. Andelen af nettovarmebehovet, som fjernvarme dækker, udgør næsten 50 pct. og er uændret over perioden. Biomasseandelen er også uændret over perioden og dækker ca. 20 pct. af behovet.



Figur 10: Det faldende nettovarmebehov i fremskrivningen dækker over et fald i alle teknologier med undtagelse af varmepumper, der stiger igennem perioden.

3.3.3 Flere men mere energieffektive elektriske apparater i de danske hjem

Elforbruget til elektriske apparater i husholdningerne er uændret over perioden. Vækst i privatforbruget betyder, at der vil blive investeret i flere elektriske apparater. Men samtidig forbedres apparaternes energieffektivitet over hele perioden, fordi der sker en løbende skærpelse af EU's minimumskrav til energieffektiviteten (ecodesign)⁹ og af EU's energimærkning¹⁰ og flere produkter omfattes af reglerne. Effekterne af lovgivningen blev opgjort i 2013¹¹. I 2030 udgør effektiviseringerne knap 20 pct. af det samlede elforbrug til elektriske apparater i husholdningerne sammenlignet med et forløb uden regulering.

3.4 Sådan har vi gjort

Fremskrivningen af husholdningernes energiforbrug er dels udført i forbrugsmodellen EMMA og dels Energistyrelsens udgave af TIMES-DK modellen. EMMA er et makroøkonomisk værktøj, der beskriver erhvervenes og husholdningernes energiefteerspørgsel på baggrund af produktion, energipriser og energiteknologisk udvikling. EMMA er koblet til ADAM-modellen, der leverer forudsætninger om økonomisk vækst. Energistyrelsen anvender Finansministeriets vækstforudsætninger. Til beregningerne af energiforbruget til husholdningers opvarmning er benyttet TIMES-DK modellen med vurderinger af adfærdsmæssige trægheder og af energispareindsatsens betydning. TIMES-DK modellen er reelt en fuld energisystemmodel, men til brug for fremskrivningen er der kun anvendt den del, der vedrører husholdningernes opvarmning.

⁹ For at nedbringe forskellige produkters energiforbrug stiller EU krav (dvs. ecodesign), så de mindst energieffektive produkter bliver fjernet fra markedet. Ecodesigndirektivet er det lovmæssige grundlag for at gennemføre ecodesignkrav til produkter og apparater.

¹⁰ Der er siden 1995 indført EU krav om energimærkning af en række produkter. Der er i dag krav til bl.a. hårde hvidevarer, belysning, kedler og varmepumper. Mærkningen kaldes populært A til G skalaen.

¹¹ "Effektvurdering af ecodesign og energimærkning", som er udført af IT-Energy og Viegand Maagøe for Energistyrelsen i 2013.

4 Erhvervslivets energiforbrug

4.1 Hovedpointer

- Erhvervslivets energieffektivitet forbedres frem mod 2020, og erhvervslivets endelige energiforbrug er i den periode uændret, samtidig med at der er økonomisk vækst.
- Fra 2020 til 2030 stiger det endelige energiforbrug med 20 pct. Stigningen er større end den økonomiske vækst, dels fordi nye datacentre og udfasning af PSO betyder en markant vækst i elforbruget på 35 pct., og dels fordi erhvervslivets energieffektivitet falder pga. ophøret af energiselskabernes spareindsats efter 2020 (som konsekvens af frozen policy tilgangen i fremskrivningen).
- Erhvervslivets forbrug af fossile brændsler stiger med ca. 5 pct. mellem 2015 og 2030. Dette dækker over et fald på små 10 pct. frem til 2020 og en stigning på ca. 15 pct. mellem 2020 og 2030.

4.2 Introduktion

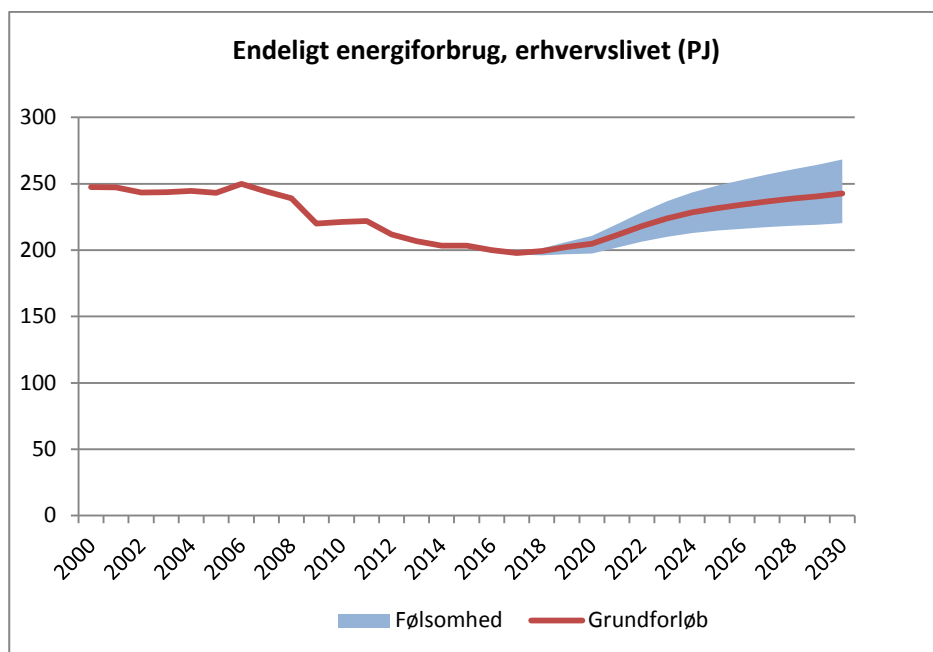
Erhvervslivets energiforbrug udgør i dag ca. 30 pct. af Danmarks endelige energiforbrug. Historisk har fremstillingserhverv stået for næsten halvdelen af erhvervslivets energiforbrug, men siden 2000 er sektorens andel af energiforbruget faldet og udgør i dag ca. 40 pct. Herudover står serviceerhverv også for omkring 40 pct., mens landbrug, fiskeri og byggeri står for de resterende 20 pct. af energiforbruget.

Faldet i energiforbruget i fremstillingserhvervene skyldes en generel nedgang i produktionen, særligt i forbindelse med finanskrisen i perioden 2007-2010. I denne periode var der et fald i produktionen på ca. 5 pct. årligt, hvilket medførte et nogenlunde tilsvarende fald i energiforbruget. I landbruget faldt energiforbruget i perioden 2000 til 2015 med ca. en femtedel. Serviceerhvervenes energiforbrug var stort set konstant i perioden 2000 til 2015.

Set over de seneste 15 år har der været mindre ændringer i erhvervslivets energiforbrug, hvor andelen af fossile brændsler er faldet til fordel for andelen af el, VE og fjernvarme. Andelen af fossile brændsler udgør i 2015 40 pct. mod 48 pct. i 2000, hvor naturgassens andel af de fossile brændsler er øget igennem samme periode. Andelen af VE i erhvervslivet er steget fra 4 pct. i 2000 til 7 pct. i 2015.

4.3 Udviklingen i energiforbruget i erhvervslivet frem mod 2020 og 2030

Erhvervslivets endelige energiforbrug forbliver på 2015-niveau frem til 2020. I den periode er der økonomisk vækst, men det endelige energiforbrug forventes alligevel uændret, fordi effektiviteten stiger.

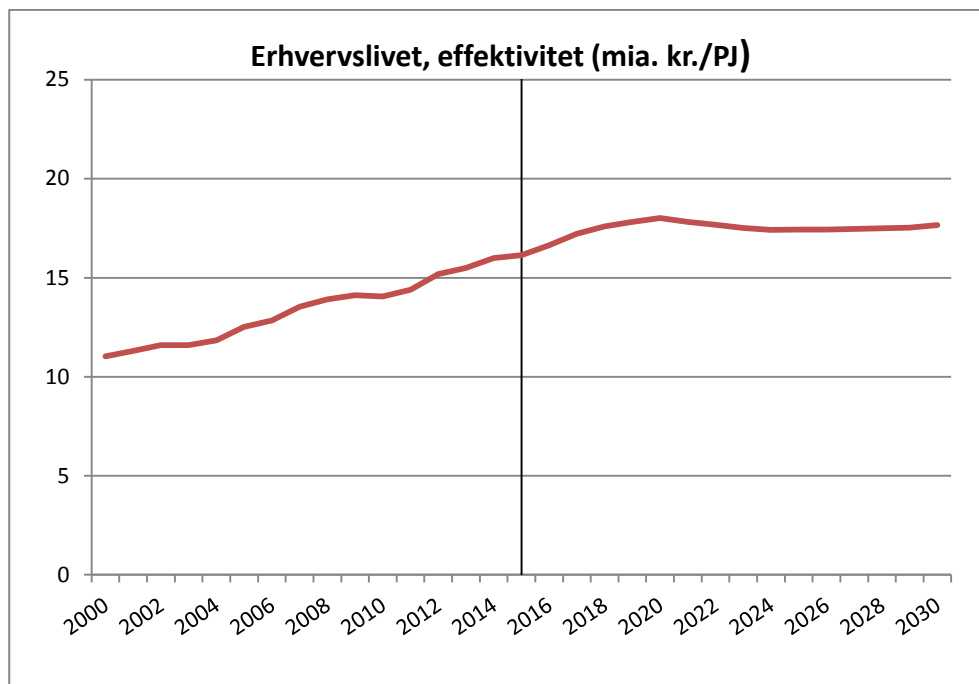


Figur 11. Erhvervslivets samlede endelige energiforbrug forventes at forblive på 2015-niveau frem mod 2020, hvorefter det stiger med knap 20 pct. frem mod 2030.

Den øgede effektivitet i erhvervslivet fra 2015-2020 skyldes hovedsagligt de energibesparelser, som energiselskaberne er forpligtet til at realisere i perioden, men også EU's produktstandarder og de skærpede krav til bygningers energieffektivitet har en betydning.

Efter 2020 stiger det endelige energiforbrug fra godt 200 PJ i 2020 til godt 240 PJ i 2030, svarende til en gennemsnitlig årlig vækst i energiforbruget på 1,7 pct. Stigningen skyldes økonomisk vækst, at der bliver etableret datacentre med tilhørende stort elforbrug, samt lavere elpriser som følge af bortfald af PSO-afgiften. Derudover forbedres energieffektiviteten ikke længere af energiselskabernes energispareindsats, som grundet frozen policy-tilgangen i basisfremskrivningen ikke indregnes, da der ikke er en politisk aftale om energispareindsats efter 2020. Som nævnt i fodnoten i afsnit 1.3 er en evt. EU forpligtelse for perioden efter 2020 ikke indregnet.

Erhvervslivets energieffektivitet kan opgøres som den produktionsværdi, der skabes per anvendt energienhed. Nogle typer erhverv kræver betydelig mere energitilførsel end andre – såkaldt energiintensive erhverv. Helt generelt er der stor forskel mellem fremstillingserhverv og serviceerhverv: Hvor fremstillingserhvervs effektivitet er 7,2 mia.kr. produktionsværdi per PJ (2015) er privat serviceerhvervs effektivitet på 22,1 mia.kr per PJ.



Figur 12. Den historiske forbedring i energieffektiviteten øges frem til 2020. Efter 2020 stagnerer forbedringerne i energieffektiviteten.

Niveauet i erhvervslivets energiforbrug dæmpes i hele fremskrivningsperioden af den fortsatte virkning af energibesparelser gennemført som følge af energiselskabernes energispareindsats frem til 2020, af EU minimumskrav til produkters energieffektivitet (ecodesignkrav) og af skærpede energieffektivitetskrav til bygninger (Bygningsreglementet). Betydningen af Ecodesign og Bygningsreglementets virkemidler stiger over perioden 2020 til 2030, mens effekten af energiselskabernes energispareindsats (frem til 2020) falder.

Dele af erhvervslivet, primært fremstillingserhverv, er omfattet af EU's CO₂-kvotesystem. Kvotesystemet har dog, med de aktuelle forventninger til et lavt kvoteprisniveau igennem fremskrivningsperioden, relativt lille betydning for erhvervslivets energiforbrug.

4.3.1 Elforbruget stiger markant og også forbruget af alle energiarter vokser

Erhvervslivets elforbrug forventes at vokse med 35 pct. i perioden fra 2015 til 2030. Stigningen skyldes primært idriftsættelse af datacentre, men også udfasning af PSO. Hvis der ses bort fra datacentrenes elforbrug, er stigningen i elforbruget 10 pct. - denne stigning ville have været dobbelt så stor uden EU-krav til produkters energieffektivitet. Produktstandarderne er det energibesparelsetiltag med størst effekt på elforbruget, ikke mindst efter energiselskabernes energispareforpligtelse ikke indregnes i fremskrivningen efter 2020.

I fremskrivningsperioden sker der samtidig også en stigning i erhvervslivets forbrug af alle energiarter. Forbruget af fossile brændsler stiger med ca. 5 pct., hvilket dækker over et fald på op imod 10 pct. mellem 2015 og 2020, og en stigning på godt 15 pct. mellem 2020 og 2030. Stigningen i det fossile forbrug efter 2020 kan primært begrundes med bortfald af energiselskabernes energispareforpligtelse.

Med stigningen i energiforbruget sker der en mindre grad af forskydning i brændselssammensætningen over fremskrivningsperioden. Elforbruget udgør i 2015 36 pct. af erhvervslivets endelige energiforbrug - en andel som stiger til 40 pct. i 2030. Andelen af vedvarende energi i erhvervslivet er nogenlunde konstant i

fremskrivningsperioden. De fossile brændslers andel falder fra at udgøre 40 pct. af erhvervslivets endelige energiforbrug i 2015 til ca. 35 pct. i 2030. Forskydningen i brændselssammensætningen skyldes hovedsageligt en forholdsmæssigt højere stigning i elforbrug på grund af etableringen af datacentre.

4.4 Sådan har vi gjort

Fremskrivningen af erhvervenes energiforbrug er udført i forbrugsmodellen EMMA. EMMA er et makroøkonomisk værktøj, der beskriver erhvervenes og husholdningernes energiefterspørgsel på baggrund af produktion, energipriser og energiteknologisk udvikling. EMMA er koblet til den makroøkonomiske model ADAM, der leverer forudsætninger om økonomisk vækst. Energistyrelsen anvender Finansministeriets vækstforudsætninger til fremskrivningen.

Mere information kan findes i baggrundsrapporten.

5 Transportsektorens energiforbrug

5.1 Hovedpointer

- Frem mod 2030 forventes energiforbruget til transport at forblive stort set uændret.
- Set over hele fremskrivningsperioden stiger antallet af kørte kilometer i vejtransporten, men mere energieffektive biler sikrer et nogenlunde konstant energiforbrug.
- Elektrificeringen af vejtransporten spiller en meget begrænset rolle i transportsektorens samlede energiforbrug frem mod 2030, men får dog en betydelig markedsandel i nybilsalget i de sidste år af fremskrivningsperioden.
- Fossile brændstoffer dominerer i transporten og dækker i 2030 92 pct. af energiforbruget i transportsektoren mod 95 pct. i dag.
- Energiforbruget til flytransport stiger med ca. 12 pct. i perioden grundet øget efterspørgsel.

5.2 Introduktion

Transportsektorens energiforbrug udgør i dag en tredjedel af Danmarks endelige energiforbrug og består næsten udelukkende af fossile brændstoffer (95 pct.). Sektoren omfatter vejtransport, jernbanetransport, luftfart, indenrigssøfart samt forsvarrets energiforbrug til transport. Vejtransporten står for 75 pct. af energiforbruget, efterfulgt af luftfart der står for 19 pct., hvoraf 97 pct. er udenrigsluftfart. For vejtransporten står personbiler for 63 pct. af energiforbruget, varebiler og lastbiler står hver for hhv. 18 og 14 pct., mens busser og motorcykler udgør de resterende 5 pct.

Historisk har energiforbruget været støt stigende, indtil den økonomiske krise omkring 2008, der også tidsmæssigt faldt sammen med en større fokus på energieffektivitet i biler. Dette bevirkede tilsammen et fald i det samlede energiforbrug.

Indenfor de seneste par år og frem til i dag er der dog igen sket en stigning i vejtransportens energiforbrug. Dette skyldes i høj grad en stigning i salget og anvendelsen af små benzinbiler og mellemklasse dieselpersonbiler, der har givet en stigning i det samlede antal biler og kørte person-km.

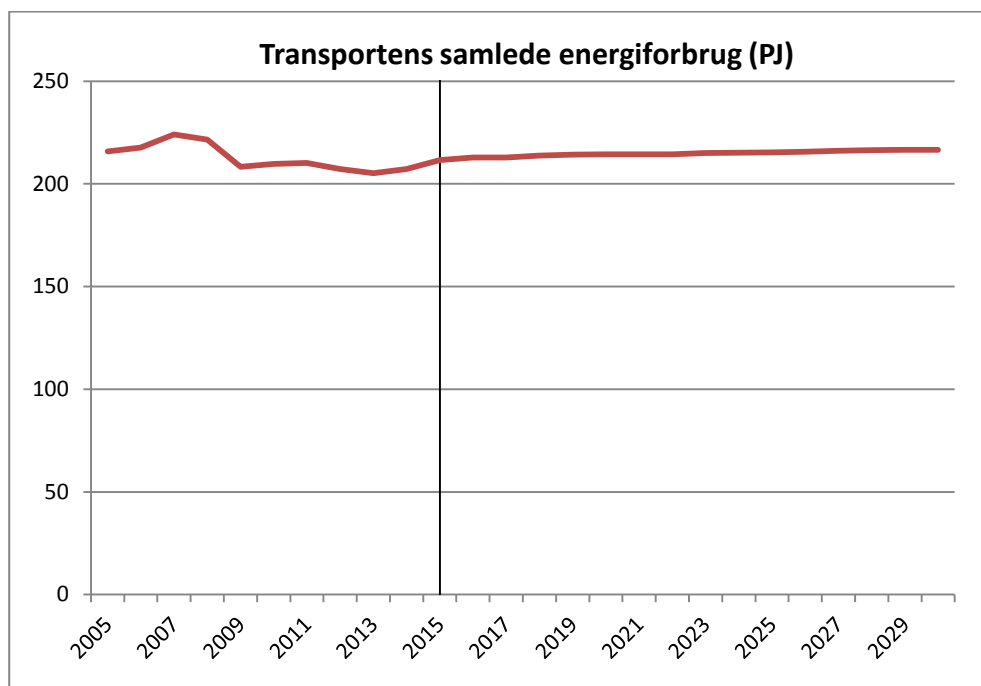
5.3 Udviklingen frem mod 2020 og 2030

Transportsektorens samlede energiforbrug er nogenlunde konstant i fremskrivningen. Det forventes at stige godt 1 pct. frem mod 2020 sammenlignet med i dag. Herefter stiger energiforbruget yderligere med ca. 1 pct. i perioden 2020-2030.

De helt overordnede drivkræfter i udviklingen af transportens energiforbrug er i denne fremskrivning udviklingen i trafikarbejdet¹², som løbende forventes at stige, modsvaret af den gradvise forbedring af energieffektivitet.

¹² Trafikarbejdet er antallet af kilometer kørt for hver type af transportmidler (bil, bus, varevogn, tog, etc.).

fektiviteten for transportmidlerne. Stigningen i trafikarbejdet kompenseres således relativt nøjagtigt af en stadig stigende energieffektivitet, så det samlede energiforbrug næsten forbliver konstant. Den svage stigning, som ikke desto mindre ses, kan tilskrives et øget energiforbrug til luftfart, lastbiltransport og varebiltransport i nævnte rækkefølge. Udenrigsluftfartens energiforbrug forventes at stige 12 pct. frem mod 2030. Et fald på ca. 5 pct. i personbilernes energiforbrug over hele perioden pga. mere effektive biler halverer den samlede stigning fra de nævnte transportmidler.



Figur 13. Transportsektorens samlede energiforbrug er nogenlunde konstant i fremskrivningsperioden.

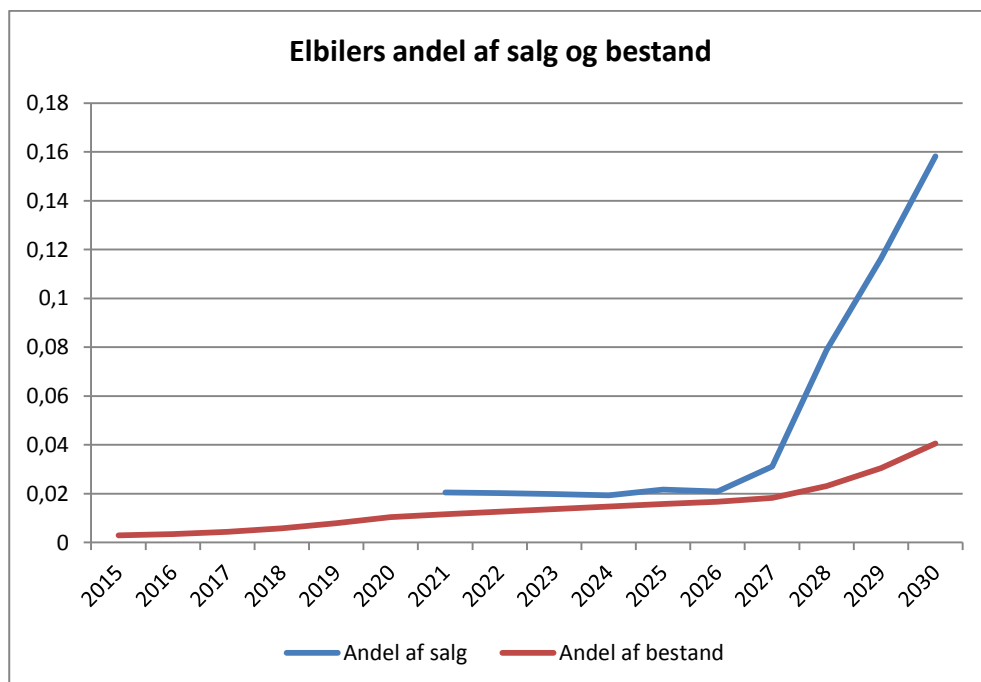
Grundet Basisfremskrivningens grundpræmis om 'frozen policy' tilgang antages andelen af biobrændstoffer at forblive på nuværende niveau igennem fremskrivningsperioden. Iblandingen af biobrændstoffer i 2020 kombineret med øvrig VE i transport vil således i denne fremskrivning ikke være tilstrækkeligt til at sikre opfyldelsen af Danmarks forpligtelse overfor EU om anvendelse af vedvarende energi i transport (jf. VE direktivet).

5.3.1 Elektrificeringen af vejtransporten spiller en meget begrænset rolle frem til 2030

Elektrificeringen af vejtransporten spiller en meget begrænset rolle igennem fremskrivningsperioden. El til vejtransport udgør således i 2030 kun 0,8 pct. af vejtransportens energiforbrug på trods af en relativ hurtig vækst fra 2025. Den hurtige indfasning efter 2025 skyldes en forventning om billiggørelsen af elbilen som følge af teknologiudvikling, hvilket bevirker, at elbilen omkring 2025 bliver attraktiv for en bredere købergruppe og hermed kan ses som konkurrencedygtig med konventionelle biler.

Uden ny politik vil elektrificeringen af vejtransporten indenfor en 2030-horisont have relativt begrænset virkning på energiforbruget. Dette skyldes både, at salget først forventes tidligst at 'tage fart' fra 2025, men også at bilparken på grund af dens relativt lange levetid tager lang tid at ændre. På trods af markante ande-

le af elbiler i nysalget i 2030 tager det flere år før dette for alvor ses i bestanden af biler. Dette ses i nedenstående figur.



Figur 14: Andelen af elpersonbiler i salg og bestand i fremskrivningen. Som det ses, er der en stor træghed i omstillingen af bilparken grundet bilernes relativt lange levetid. Der er anvendt en model for fremskrivning af elbilsalget 2021-2030, der er under fortsat udvikling. Vurderingen af elbilsalget er således forbundet med stor usikkerhed.

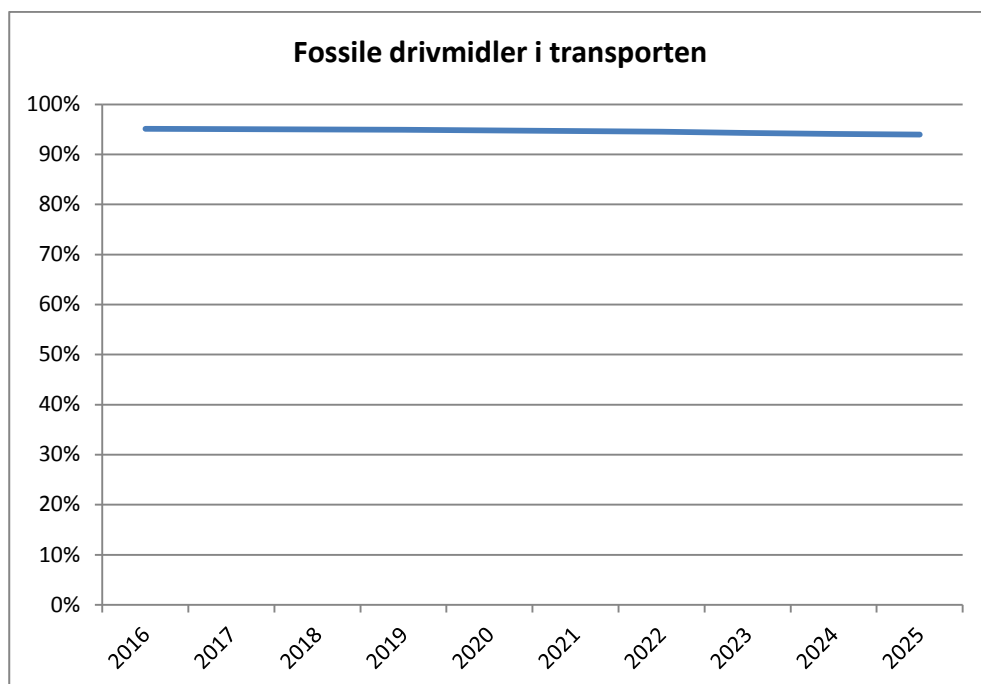
Elektrificering skal således ses som en udvikling, som kun langsomt får en effekt, men på sigt potentielt set meget stor effekt, når det endelig får fat. Det skal understreges, at antagelser omkring elbilernes fald i pris og væksten i salget af elbiler som følge heraf er forbundet med væsentlige usikkerheder. Se baggrundrapporten vedr. følsomhedsberegninger.

Ud over el kan brint og biogas også spille en rolle i omstillingen fra fossile drivmidler til vedvarende energi. Disse drivmidler spiller dog en væsentlig mindre rolle i fremskrivningen end el og er derfor ikke diskuteret yderligere her.

5.3.2 Fossile brændstoffer forventes at udgøre over 90 pct. af energiforbruget i 2030

Udfordringen med at sikre fossiluafhængighed i transportsektoren er stort set uændret, hvis der ses på det absolutte energiforbrug. Andelen af fossile drivmidler i transportens samlede energiforbrug falder svagt over fremskrivningsperioden fra 95 pct. til 92 pct. Den fortsatte elektrificering af jernbanen spiller den største rolle for faldet. Elektrificeringen af vejtransporten og antagelsen om en mindre iblanding af biobrændstoffer i flybrændstof frem mod 2030 medvirker også.

Hertil skal dog også erindres, at det i fremskrivningen på grund af frozen policy-tilgangen antages, at iblandingen af biobrændstoffer til vejtransporten ikke øges frem mod 2020, som kunne være en konsekvens af Danmarks forpligtelse ifølge VE direktivet. Udviklingen ses i figuren nedenfor.



Figur 15: Andelen af fossile drivmidler i transportens energiforbrug i fremskrivningen.

5.3.3 Energiforbruget til flytransport stiger

Flytransportens energiforbrug er styret af efterspørgslen efter flyrejser og udviklingen i energieffektivitet. Som nævnt ovenfor er væksten i efterspørgsel højere end væksten i energieffektivitet, hvilket leder til det højere energiforbrug, svarende til en stigning på 12 pct. i 2030 i forhold til i dag. Der er på baggrund af branchens egne forventninger antaget en iblanding af biobrændstoffer i flybrændstoffet, som stiger op til 5 pct. i 2030. Det skal understreges, at der ikke ligger lovkrav til grund for denne iblanding, hvilket øger usikkerheden for, om iblandingen vil finde sted. Hvis den gør, vil det betyde, at det fossile energiforbrug indenfor luftfarten stadig stiger med 6 pct. frem mod 2030. Det er vigtigt at bemærke, at der er væsentlige usikkerheder ved fremskrivningen af luftfartens energiforbrug.

5.4 Sådan har vi gjort

Fremskrivningen af energiforbruget til transport er baseret på Energistyrelsens transportmodel med væsentlige input fra især Trafik- og Byggestyrelsen på udviklingen i trafikarbejdet for vejtransporten (baseret på Landstrafikmodellen) og jernbanens energiforbrug.

Transportmodellen fremskriver vejtransporten ud fra fremskrivninger af væksten i trafikarbejde, udvikling i køretøjernes energieffektivitet, fordelt på 33 køretøjskategorier og overlevelseshastigheder og kørsel for køretøjerne som funktion af køretøjernes alder. Herved etableres en relativt detaljeret fremskrivning af vejtransportens energiforbrug.

Flytransportens energiforbrug er baseret på PRIMES fremskrivninger af forventede vækstrater for passagerkilometer og udvikling i energieffektivitet af flyene. For de øvrige sektorer er der anvendt mere simple fremskrivninger baseret på den historiske udvikling.

Mere information omkring fremskrivningen på transportområdet kan findes i baggrundsrapporten.

6 Produktion af el og fjernvarme

6.1 Hovedpointer

- Frem mod 2020 sker der en fortsat grøn omstilling af produktionen af el og fjernvarme. Vedvarende energi forventes at dække 72 pct. af elforbruget og 71 pct. af fjernvarmeforbruget i 2020 mod hhv. ca. 56 og 51 pct. i dag.
- Fra 2020 til 2030 falder andelen af vedvarende energi til henholdsvis 62 pct. for el og 67 pct. for fjernvarme. Det skyldes primært et stigende elforbrug kombineret med fremskrivningens forudsætning om bortfald af støtteordningen til bl.a. landvind.
- Andelen af vindkraft i elforbruget øges fra 42 pct. i 2015 til 48 pct. i 2020 og falder derefter til 39 pct. i 2030. Faldet frem mod 2030 skyldes dels, at en stor del af vindmøllerne, der nedtages ved endt levetid, ikke erstattes af nye, dels et stigende elforbrug.
- Solceller dækker op mod 4 pct. af elforbruget i 2020 og op mod 7 pct. i 2030 mod 2 pct. i dag.
- Der sker ikke nogen stor udbygning af store eldrevne varmepumper.
- Forbruget af fast biomasse stiger fra knap 57 PJ i 2015 til 98 PJ i 2020. Frem mod 2030 falder forbruget til 89 PJ. Forbruget er følsomt overfor ændringer i forholdet mellem priserne på kul samt CO₂-kvoteprisen og biomasse.
- Forbruget af kul falder fra 103 PJ i 2015 til 61 PJ i 2018, men stiger derefter kraftigt til 127 PJ i 2030. Den stigende kulanvendelse er især drevet af en markant stigning i elforbruget kombineret med forudsætningen om lav udbygning med ny vindkraft.
- I det alternative forløb hvor kul udfases fra DONG Energy's anlæg i 2023, vil kulforbruget derimod ikke stige i samme omfang som i grundforløbet, og samtidig vil biomasseforbruget stige mere, end det er tilfældet i grundforløbet.

6.2 Introduktion

Energiforbruget til produktion af el og fjernvarme udgør 41 pct. af Danmarks samlede bruttoenergiforbrug og er derfor en vigtig brik i den samlede grønne omstilling mod uafhængighed af anvendelse af fossile brændsler og reduktion i udledningen af drivhusgasser.

El produceres i stigende grad på vindkraft og biomasse på bekostning af elproduktion på kul og naturgas.

Fjernvarmeproduktionen er også under omlægning, primært fra kul og naturgas til biomasse. Et fald i andelen af fjernvarme, der produceres sammen med el, har givet en udvikling med ren varmeproduktion på VE, såsom biomasse og solvarme, mens produktion på store eldrevne varmepumper er en udvikling, der indtil videre er udeblevet i Danmark.

I 2015 blev 56 pct. af elforbruget og ca. 51 pct. af fjernvarmeforbruget dækket af vedvarende energi mod 16 pct. hhv. 19 pct. i 2000. Den store udbygning med vindkraft har betydet, at vindkraften er gået fra at dække 12 pct. af elforbruget i 2000 til 42 pct. i 2015. Elproduktionen sker i stigende grad i samspil med landene omkring os, fordi el udveksles via udlandsforbindelserne. Hvis det blæser meget i Danmark, har vi mulighed for at sælge el til udlandet. Har det omvendt regnet meget, har Norge (og i mindre omfang Sverige) overskud af vandkraftbaseret el, som de kan sælge til Danmark. Udvekslingen er vigtig, da den samlet set giver en god udnyttelse af elproduktionsanlæggene, høj elforsyningsikkerhed og lavere priser.

6.3 Udviklingen frem mod 2020 og 2030

De kommende år frem til 2020 er der planlagt en fortsat udvikling af sektoren, hvor flere kraftværker har besluttet eller er i gang med at omstille fra kul eller naturgas til biomasse. Samtidig forventes en fortsat udbygning med vindkraft bl.a. som følge af projekterne om havmøller og kystnære møller i Energiaftale 2012. Efter 2020 ses ligeledes en mindre udbygning, da Kriegers Flak forventes fuldt idriftsat i 2021.

Vedvarende energi forventes at dække 72 pct. af elforbruget og 71 pct. af fjernvarmeforbruget i 2020 mod hhv. ca. 56 og 51 pct. i dag. Frem mod 2030 falder andelen i fremskrivningens grundforløb til henholdsvis 62 pct. for el og 67 pct. for fjernvarme. Det skal bemærkes, at der er stor usikkerhed omkring VE-andelen, især på længere sigt. Følsomhedsberegningerne viser fx, at en kombination med øget elforbrug samt lavere vindudbygning og anvendelse af biomasse kan reducere VE i elforbruget til 55 pct. i 2030, mens det modsatte kan øge den til 71 pct.

Tabel 1: Andelen af forbruget af el og fjernvarme der dækkes af vedvarende energi. Den bionedbrydelige del af affaldet tæller med som vedvarende energi. Tal i parentes er for det alternative forløb med implementering af DONG Energy's udmelding om udfasning af kul.

| Andele i pct. | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|--------------------------|------|------|------|------|---------|---------|---------|
| VE i elforbruget | 16 | 27 | 35 | 56 | 72 (78) | 68 (70) | 62 (70) |
| - heraf vindkraft | 12 | 18 | 22 | 42 | 48 | 49 | 39 |
| - heraf øvrig VE | 4 | 9 | 13 | 14 | 24 (30) | 19 (21) | 23 (31) |
| VE i fjernvarmeforbruget | 19 | 27 | 34 | 51 | 71 | 68 (75) | 67 (74) |

Andelen af el, der produceres fra vindkraft, stiger på kort sigt, på bekostning af mindre kraftvarmeproduktion og især mindre separat elproduktion (såkaldt kondensproduktion) på de store centrale kraftværker. Efter 2020 mindskes vindkraftproduktionen som følge af, at udtjente møller ikke erstattes af tilsvarende ny kapacitet. I grundforløbet overtager kraftværker med separat elproduktion en del af elproduktionen for at kunne efterkomme den stigende efterspørgsel på el fra bl.a. flere datacentre.

Solceller dækkede ca. 2 pct. af elforbruget i 2015, og dækker i fremskrivningen op mod 4 pct. i 2020 og op mod 7 pct. i 2030. Udbygningen med solcelleanlæg sker primært i sammenhæng med bygninger, der opnår en økonomisk fordel ved selv at bruge den producerede el, som ikke er belagt med afgifter. Derimod forventes der ikke under de gældende rammevilkår, dvs. uden støtte, en udbygning med kommercielle anlæg, der leverer al den producerede el til nettet.

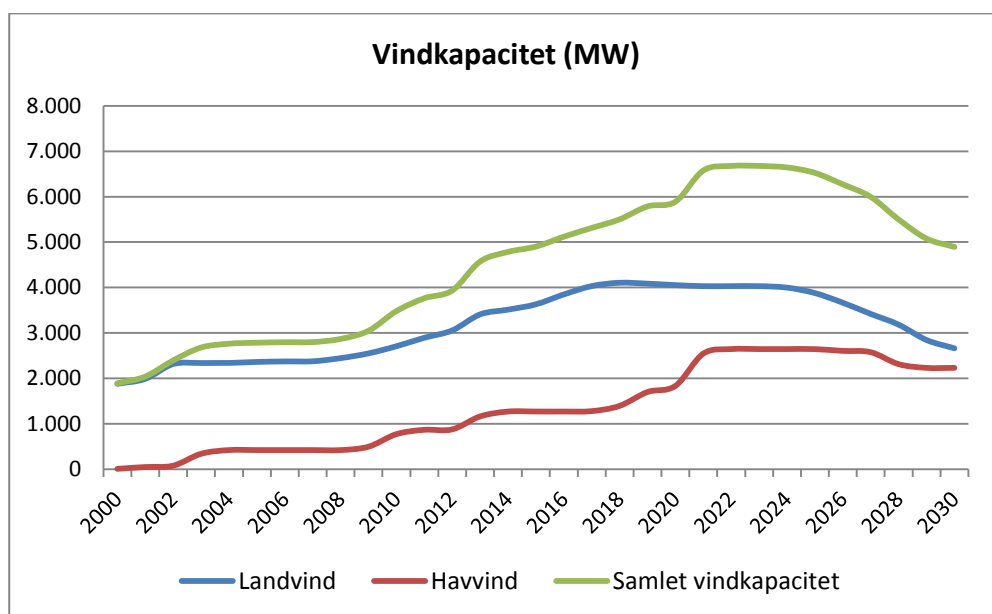
Kraftvarmeproduktionens andel af fjernvarmen ligger på 71 pct. i 2020 og 70 pct. i 2030 mod 62 pct. i dag. En mindre del af fjernvarmeproduktionen på kedler i dag erstattes i fremskrivningen af kraftvarme, solvarme og el i de kommende år.

6.3.1 El fra vindkraft når 49 pct. i 2025, men falder på lang sigt

El fra vindkraft dækkede 42 pct. af elforbruget i 2015. I 2020 forventes vindandelen at være 48 pct. Denne udvikling skyldes især idriftsættelse af havmølleparker (Horns Rev 3, Kriegers Flak) og kystnære møller (Vesterhav Syd og Vesterhav Nord), der blev aftalt med Energiaftale 2012. Denne udbygning er rimelig sikker, om end der kan ske visse forskydninger i tidspunkterne for idriftsættelse. Omfanget af udbygningen med vindkraft på land og på havet efter åben dør-ordningen er mere usikker. Dette skyldes primært, at den nu-

værende støtteordning udløber i 2018, og med fremskrivningens frozen policy-tilgang er nye projekter herefter afhængige af markedsvilkårene alene. Der er for tiden meget lave elpriser på spotmarkedet, som er med til at skabe usikkerhed om det fremtidige indtjeningsgrundlag for investorerne, ligesom planmæssige forhold, som kommunernes forvaltning af fx afstandskrav, samt en vis lokal modstand i befolkningen, er med til at skabe usikkerhed om den fremtidige udbygning af vindmøller på land.

Fremskrivningen viser, at der ikke vil blive etableret samme mængde af ny kapacitet landvind, som der forventes at blive nedtaget som resultat af endt teknisk levetid. Den samlede kapacitet af landvind vil derfor stagnere og falde hen imod 2030. Der vurderes at blive etableret noget ny kapacitet i slutningen af perioden, men altså ikke nok til at opretholde den samlede kapacitet. Præcist hvornår og hvor hurtigt faldet i kapacitet vil ske er dog afhængig af, hvordan den tekniske og økonomiske levetid for møllerne i realiteten udvikler sig, hvilket er usikkert.



Figur 16: Landvindkapacitet og havvindkapacitet falder frem mod 2030.

6.3.2 Udlandsforbindelser spiller en vigtig rolle

En stor andel af vindkraft øger værdien af samspil med landene omkring os i form af stærke udlandsforbindelser, så den fluktuerende produktion fra vindkraften kan afsættes på en omkostningseffektiv måde, samtidig med at behovet for national reservekapacitet kan minimeres og en høj elforsyningssikkerhed oprettholdes.

Danmark er allerede i dag elektrisk forbundet med Norge, Sverige og Tyskland, omend kapaciteten på forbindelsen mellem Jylland og Tyskland ikke kan udnyttes fuldt ud pga. interne flaskehalse i Tyskland. Forbindelsen til Norge er blevet styrket med etableringen af Skagerrak 4, og frem mod 2020 bliver Danmark dels elektrisk forbundet med Holland, dels bygges der en ny forbindelse til Tyskland fra den kommende havmøllepark ved Kriegers Flak. Viking Link-forbindelsen fra Danmark til Storbritannien, der er foreslået af Energinet.dk men under beslutning hos regeringen, er ikke indregnet.

Det forventes desuden, at der frem mod 2020 åbnes mere op for forbindelsen mellem Jylland og Tyskland, og at der sker en yderligere opgradering på den anden side af 2020, hvilket kan have væsentlig betydning for økonomien i indpasningen af de, på kort sigt, stigende mængder el fra vindkraft. Desuden er styrkelsen af udlandsforbindelserne med til at øge driftstiden for de store centrale kraftværker i perioden efter 2020.

Boks 1: Eludveksling i Basisfremskrivning 2017

Danmarks eludveksling med landene omkring os er betydelig. Den varierer især med udsving i klimaet (fx nedbør og vind), men også andre faktorer har væsentlig betydning, såsom hvilke værker og udlandsforbindelser, der er til rådighed i hhv. Danmark og udlandet.

I fremskrivningen modelleres eludvekslingen som en del af driften af det danske elsystem i den såkaldte RAMSES model. Den afgørende faktor er konkurrenceforholdet mellem dansk og udenlandsk elproduktion. Der regnes på normalår, hvorfor klimaudsving ikke er af betydning. Beregningen af eludveksling det enkelte år er højst usikker, blandt andet fordi beregningerne for nabolandene sker på et overordnet niveau. Pga. denne usikkerhed og fordi den historiske elproduktion over tid er meget tæt på forbruget, så regnes der i basisfremskrivningens grundforløb med, at eludvekslingen i gennemsnit er nul, dvs. at elproduktionen svarer til elforbruget. En elproduktion svarende til elforbruget er basisfremskrivningens bedste bud på dansk brændselsforbrug til elproduktion.

Rent beregningsteknisk betyder dette, at det modelberegnete brændselsforbrug til elproduktion korrigeres for den beregnede eludveksling (se baggrundsrapporten for nærmere information). Korrektionen foretages med et gennemsnit af det pågældende års termiske variable elproduktion (gennemsnit af elproduktion på kul, naturgas, olie, træpiller og træflis). Det er samme tilgang som i Energistyrelsens energistatistik.

Ovenstående gælder dog ikke for det alternative forløb. En implementering af DONG Energy's udmelding om udfasning af kul i basisfremskrivningens kontekst betyder markant højere elimport, og det er en vigtig selvstændig pointe. Derfor og for at kunne sammenligne direkte med grundforløbet, er der i det alternative forløb regnet med eludveksling, som beregnet af RAMSES, dog korrigeret med samme tal som elproduktionen korrigeres med i grundforløbet. Dette gælder også følsomhedsberegningerne.

Energistyrelsen vil fremadrettet arbejde videre med at forbedre beregningsgrundlaget for at vurdere eludvekslingen i fremskrivningerne. Dette inkluderer forbedringer af både datagrundlag, metode og selve tolkningen af modelresultaterne specifikt i forhold til dette element af arbejdet.

Boks 2: Implementering af DONG Energy's udmelding i det alternative forløb

DONG Energy har 2/2 2017 meldt ud, at de stopper al brug af kul fra 2023. Denne udmelding indregnes ikke i grundforløbet, jf. afsnit 1.6, men fordi implementering af DONG Energy's meddelelse vil have markante konsekvenser for udviklingen, er det valgt at inkludere det i et alternativt forløb i basisfremskrivningen. Det skitserede forløb er et af flere mulige som kunne forekomme, idet der endnu ikke foreligger konkrete ansøgninger som muliggør en indregning af målsætningen om at afvikle kul.

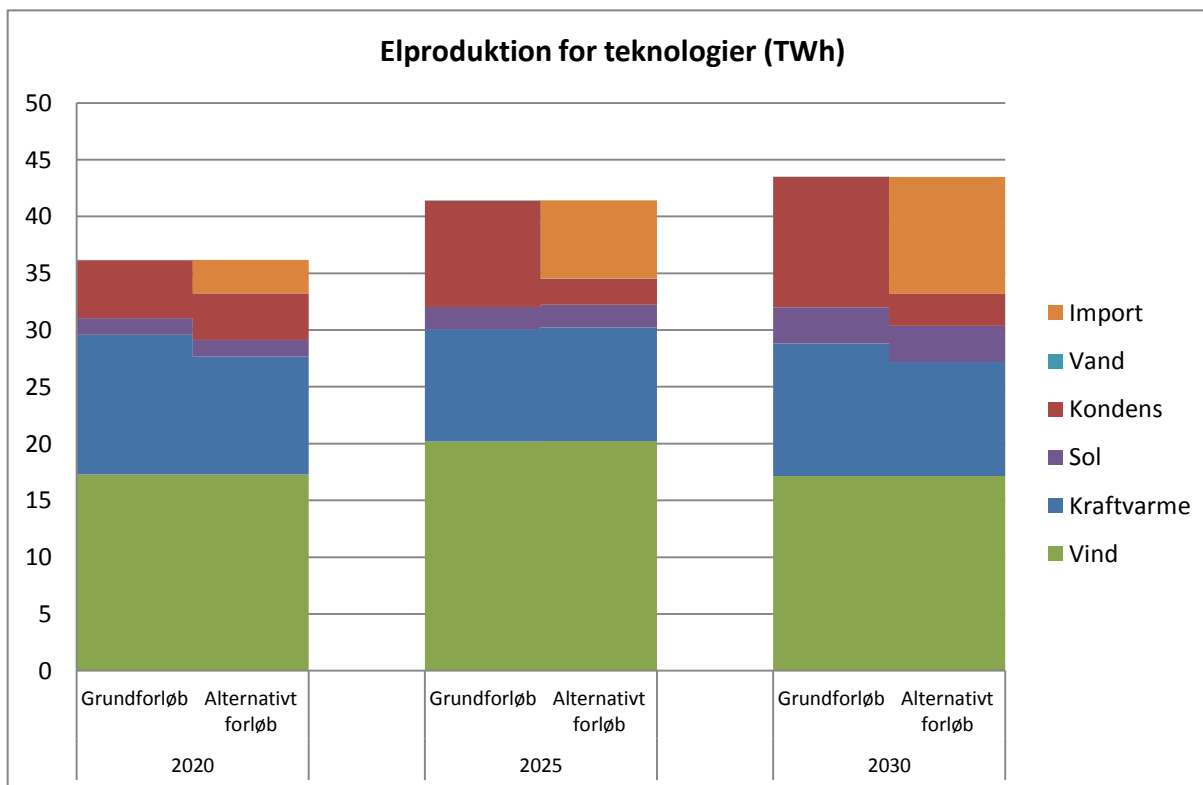
Implementering af DONG Energy's udmelding har overordnet to former for konsekvenser for deres værker:

1. Kraftvarmeværker der er ombygget fra kul til biomasse, vil beholde hele deres drift på biomasse.
2. Ældre kulfyrede værker vil forblive ude af drift og kan således ikke anvendes som ekstra elproduktionskapacitet, når det danske elforbrug forventes at stige.

Punkt 1. vil betyde udfasning af kul i de større byer (København, Århus). Det betyder samtidig en lidt mindre elproduktion fra de ombyggede værker, end der ellers kunne være.

Punkt 2. har i høj grad betydning for elproduktionen og elimporten. Det forventes, at de ældre danske kraftværksblokke vil være konkurrencedygtige med udenlandske værker. Hvis de ikke bliver taget i brug, vil det billigste alternativ være en øget import af el.

Udviklingen er dog usikker og er afhængig af udviklingen i brændselspriser og sammensætningen af produktionen i landene omkring Danmark.



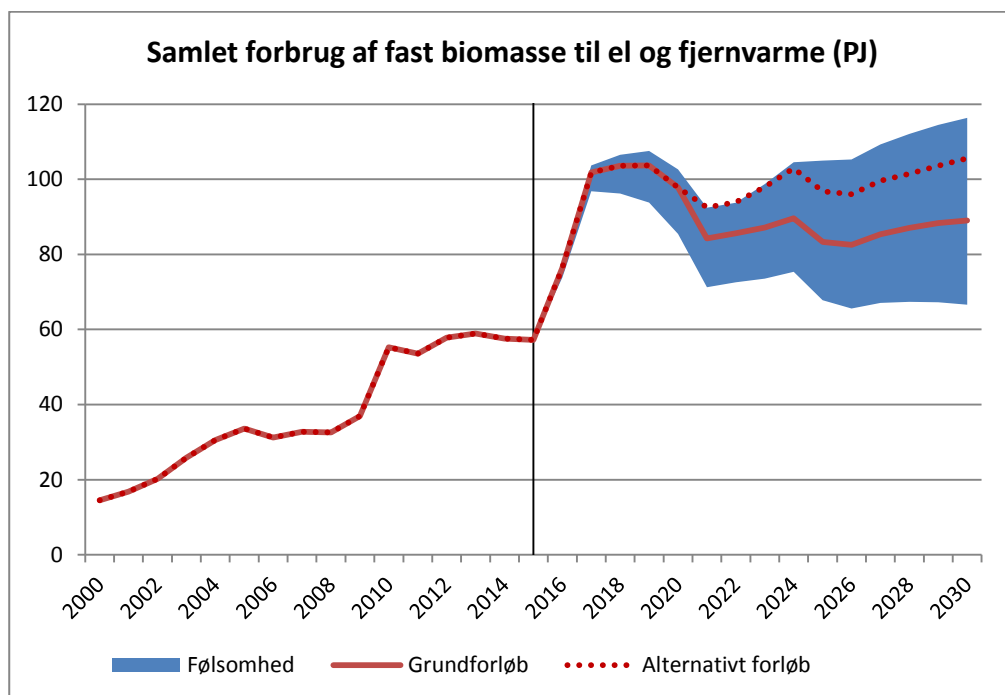
Figur 17. Total elproduktion fordelt efter forskellige teknologier for Grundforløbet og det alternative forløb hvor DONG Energy udfaser kul. Det bemærkes, at et kulfrit DONG Energy vil fjerne en del elproduktion fra kondens, der i stedet vil komme fra import.

6.3.3 Omstilling øger biomasseforbruget på kort sigt

Frem mod 2020 sker der en fortsat omstilling til biomasse, både i form af omstilling af eksisterende kul- og naturgasfyrede kraftvarmeværker og udbygning med nye kraftvarme- og varmeværker. Flere af konverteringerne og nyetableringerne er allerede færdige eller forventes udført inden for de næste par år. Hvor meget de ombyggede og nye værker producerer, og dermed hvor meget biomasse de anvender, afhænger dog af udviklingen i el- og fjernvarmemarkedet i øvrigt.

Forbruget af fast biomasse stiger fra 57 PJ i 2015 til 98 PJ i 2020. Herefter falder forbruget til 89 PJ i 2030 i grundforløbet. Faldet skyldes, at biomassen i perioder ikke kan konkurrere og presses ud af bl.a. fossile brændsler. Den præcise udvikling er, som illustreret på figuren, usikker og er især afhængig af udviklingen i prisforholdet mellem kul og biomasse.

Der er markant forskel på grundforløbet og det alternative forløb, hvor der ikke anvendes kul på DONG Energy's værker efter 2023. I det alternative forløb sker der således en yderligere stigning fra 2020 til et biomasseforbrug på 106 PJ i 2030 – svarende til ca. 19 pct. mere biomasse til el og fjernvarme end i grundforløbet.



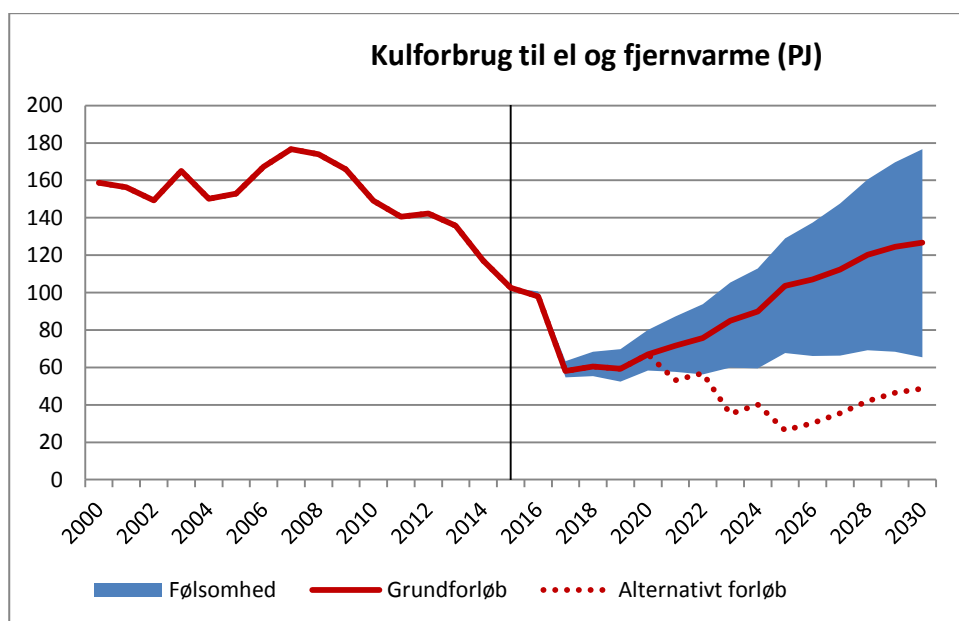
Figur 18: Forbruget af fast biomasse til el og fjernvarme er steget frem til 2017, hvorefter forbruget begynder at falde fra 2019.

6.3.4 Stigende elforbrug dækkes af kul eller import

Kulforbruget falder på kort sigt fra 103 PJ i 2015 til 61 PJ i 2018. Denne udvikling sker især som resultat af omstillingen af kuldrevne værker til biomasse. Efter 2020 er der usikkerhed omkring udviklingen for de centrale kraftværker. I grundforløbet antages det muligt at anvende eksisterende kulværker i hele perioden. I det alternative forløb antages dette ikke at være en mulighed.

Det stigende elforbrug til især nye datacentre, kombineret med bortfald af tilskud til landvind i 2018, medfører i grundforløbet, at især kuldrevne værker i større grad kommer til at stå for den danske elproduktion fra 2018. Med fraværet af ny politik i fremskrivningen vil denne udvikling fortsætte frem til 2030, hvor kulforbruget vil stige til 127 PJ, svarende til ca. 23 pct. højere forbrug end i dag. Udviklingen er dog højst usikker.

Det stigende elforbrug skaber økonomisk grundlag for, at værker på kul, der ellers ikke var tiltænkt drift, kommer i drift i fremskrivningen, og dette er en væsentlig årsag til det stigende kulforbrug. Antages det derimod, at de kraftværker, der i dag ejes af DONG Energy og som har mulighed for at øge produktionen af el baseret på kul, ikke gør det, vil udviklingen se markant anderledes ud. I dette forløb vil kulforbruget stige væsentlig mindre end i grundforløbet, og det stigende elforbrug vil i højere grad blive dækket af import.



Figur 19: Kulforbruget til el og fjernvarme afhænger i høj grad af om det fortsat er muligt at anvende DONGs eksisterende kulværker. For det alternative forløb skal det bemærkes, at det faldende kulforbrug erstattes af import af el.

6.4 Sådan har vi gjort

Beregning af el- og fjernvarmeproduktion er foretaget på Energistyrelsens RAMSES-model. RAMSES er en simuleringsmodel, der beregner driften af el- og fjernvarmeproduktion anlæg for anlæg i tidsskridt ned til én time. Herudover beregnes brændselsforbrug, miljøpåvirkninger og økonomi for de enkelte anlæg samt elpriser for og eludveksling imellem de inkluderede lande. Modellen beregner ikke nyinvesteringer, og kapacitet lægges derfor eksogent ind i modellen.

Ud over Danmark indgår Norge, Sverige og Finland samt Tyskland, Holland, England og Frankrig i RAMSES. Lande uden for modellen, hvortil der er elektriske forbindelser, modelleres ved en eksogent givet eludveksling.

Mere information kan findes i baggrundsrapporten.

Et væsentligt resultat af beregningerne er den forventede udvikling i elprisen på spotmarkedet, som har betydning for de økonomiske rammer for de danske elproducenter og de forventede omkostninger til støtte til VE-teknologier. Fremskrivningerne af elprisen er beskrevet i det særskilte dokument herom, offentliggjort samme uge som basisfremskrivningen.

På baggrund af de beregnede udviklinger udarbejdes også forventninger til støtteudgifter til VE m.v. i den såkaldte PSO-fremskrivning. Denne offentliggøres som separat dokument i forlængelse af Basisfremskrivningen.

7 Udledning af drivhusgasser

7.1 Hovedpointer

- De danske udledninger forventes at falde frem mod 2020, hvorefter de med basisfremskrivningens fravær af nye klima- og energipolitiske aftaler forventes at stige igen frem mod 2030.
- I grundforløbet forventes drivhusgasudledningerne i 2020 at være faldet med ca. 37 pct. (ekskl. LU-LUCF-optag) i forhold til 1990. I 2030 er reduktionen formindsket til ca. 28 pct. set i forhold til 1990.
- Den største udvikling sker fortsat inden for de energirelaterede udledninger – og følger især udviklingen i kulforbruget.
- Danmark vil fortsat nå det samlede reduktionsmål for de ikke-kvotefattede udledninger for perioden 2013-2020 – dog fortsat med en forventet underopfyldelse i året 2020.
- Skal det forventede EU-mål for de ikke-kvotefattede udledninger i 2030 nås, skal der realiseres reduktioner på ca. 24 mio. ton CO₂ækv samlet i perioden 2021-2030.
- I det alternative forløb, hvor kul udfases fra DONG Energy's anlæg i 2023, vil drivhusgasudledningen falde frem til 2025, hvorefter den vil stige svagt frem til 2030, hvor der vil være opnået en reduktion på 39 pct. ift. 1990.

7.2 Introduktion

De samlede danske drivhusgasudledninger har udvist en nedadgående tendens siden midten af 1990'erne. I 2015 var de samlede udledninger faldet med ca. 27 pct. i forhold til 1990. Udledningerne fra energisektoren – der indeholder produktionen af el og fjernvarme, energiforbrug i husholdninger og erhverv samt indvinning og raffinaderier – har traditionelt fyldt mest i opgørelserne, men har også udvist det største fald som følge af den danske omstilling af energisystemet. Transportsektorens andel af de samlede udledninger er vokset støt siden 1990, som følge af det stigende transportbehov, der har fulgt den økonomiske udvikling.

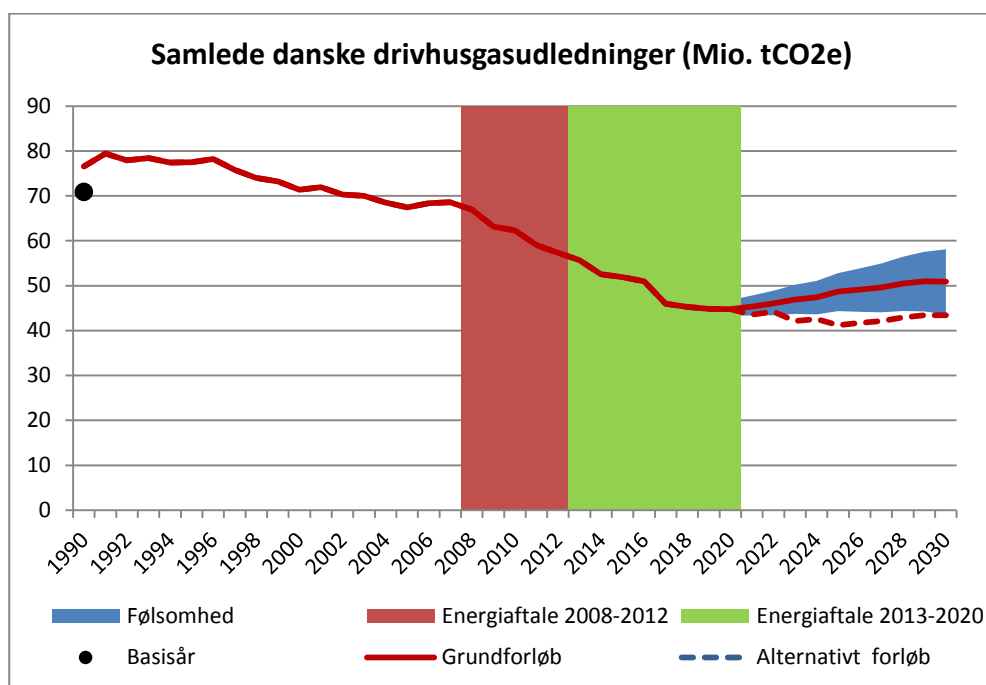
Ved den økonomiske krise i 2008 blev kurven med stigende udledninger i transportsektoren knækket. Ud over den økonomiske situation var øget fokus på energieffektivitet i bilerne en medvirkende faktor til dette. Landbrugets udledninger har udvist en faldende tendens siden 1990, primært som følge af produktionseffektiviseringer og skærpet miljøregulering. De resterende udledninger, der ikke udgør mere end 5-7 pct. af de samlede udledninger, er industrigasser samt affald og spildevand. Udledningen herfra steg fra 1990 frem til omkring år 2000, hvorefter de er faldet betydeligt frem til i dag.

7.3 Udviklingen frem mod 2020 og 2030

Fremskrivningen viser i grundforløbet et fald i de samlede udledninger frem mod 2020, hvorefter udledningerne begynder at stige. Faldet frem mod 2020 sker primært inden for de energirelaterede udledninger, og hænger i høj grad sammen med implementeringen af energiaftalerne fra 2008 og 2012. Det er udbygning og omlægning til vedvarende energi, samt reduktion af energiforbruget som følge af energieffektiviseringer, der medfører et fald i udledningerne.

Fra 2020 bortfalder en stor del af de energipolitiske rammer, herunder støtten til etablering af ny VE og energibesparelsesindsatsen. I basisfremskrivningens *Frozen policy*-tilgang erstattes ingen af disse ordninger med nye, og i dette fravær af energipolitiske rammer vil udledningerne vokse. Dette er primært drevet af en stigende energiefterspørgsel, der imødekommes ved øget forbrug af energi baseret på fossile brændsler, primært kul. Det øgede forbrug af kul vil føre til voksende udledninger.

I det alternative forløb, hvor DONG Energy's udmelding om stop af brug af kul efter 2023 implementeres, vil stigningen i kulforbruget dels være langt mere behersket, dels først forekomme fra midten af 20'erne. Derfor forventes udledningerne at dykke i en periode frem til 2025, for herefter at vokse igen, dog i et noget lavere tempo end grundforløbet. En del af forskellen til grundforløbet skyldes selve omlægningen fra kul til biomasse, men en del skyldes også, at det stigende elforbrug dækkes af øget import af el fra udlandet. Drivhusgasudledningen forbundet med den importerede elproduktion fremgår ikke af de danske emissionsopgørelser og dermed heller ikke af nedenstående figur.



Figur 20: Faldet i de danske udledninger hænger i høj grad sammen med de energipolitiske rammer frem mod 2020. I det alternative forløb udfases kul fra DONGs værker og stigningen i udledninger efter 2020 er mere behersket end i grundforløbet. De historiske udledninger er korrigeret for elhandel med udlandet for at give et mere klart billede af udviklingen. Det danske FN-basisår er baseret på faktiske udledninger, der i 1990 var særligt lave pga. stor elimport.

7.3.1 Reduktionen af drivhusgasser i 2020 er større end i 2030

I international sammenhæng anvendes 1990 som det såkaldte basisår, man måler drivhusgasreduktionsindsatsen i forhold til. Det skyldes, at FN's klimakonvention blev underskrevet i 1992, og data for 1990 var på det tidspunkt de nyeste tal. Dermed er 1990 kommet til at fungere som en slags "år nul" for den globale klimaindsats. Fordelen er, at denne fælles referenceramme gør det muligt at sammenligne de enkelte landes indsats og udvikling.

Danmark har allerede i dag reduceret betydeligt i forhold til 1990, en udvikling der forventes at fortsætte de næste år. Fra omkring 2020 vil udviklingen i grundforløbet vende, primært på grund af bortfaldet af en

stor del af de energipolitiske rammer, der pt. driver udledningerne nedad. De danske udledninger vil efter 2020 atter stige, primært på grund af stigende kulforbrug. Træffes der nye politiske beslutninger på energiområdet, fx ved en ny energiaftale, vil vilkårene og dermed udviklingen ændres tilsvarende. Et eksempel på dette er det alternative forløb, med implementering af DONGs kulstop i 2023. I denne situation vil kullet blive skiftet ud med biomasse, og derfor vil kulforbruget først efter et fald, stige igen, og det i et lavere tempo. Dette vil medføre, at drivhusgasudledningerne vil dykke frem til 2025, hvorefter de vil stige svagt frem mod 2030.

Tablet 2: De realiserede og forventede reduktioner i drivhusgasudledninger i forhold til 1990

| 1990 (basisåret) | 2015 | | 2020 | | | 2030 | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Mio. t CO ₂ e | Mio. t CO ₂ e | Reduktion i fht. 1990, pct. | Mio. t CO ₂ e | Reduktion i fht. 1990, pct. | Inkl. følsomhed | Mio. t CO ₂ e | Reduktion i fht. 1990, pct. | Inkl. følsomhed |
| 70,8* | 51,9 | 27 % | 44,8 | 37 % | 34 % til 39 % | 50,9 | 28 % | 18 % til 38 % |
| Ved implementering af kulstop på DONG Energy's værker | | | | | | 43,4 | 39 % | - |

* Bemærk, udledningerne i basisåret 1990 er justeret i forhold til tidligere fremskrivninger, bla. på grund af ændrede udledningsfaktorer på historiske aktiviteter

Det danske basisår er, som alle andre landes under FN's klimakonvention, baseret på de faktiske udledninger, der i 1990 var fra dansk territorium. Udledningerne var netop dette år usædvanligt lave, da rigelig regn i Sverige og Norge gav stort udbud og lave priser på el-vandkraft, og Danmark derfor importerede strøm frem for at producere den selv. Korrigerer man for denne elhandel, ville de danske udledninger have været lidt over 6 mio. ton CO₂ækv højere. Set i forhold til et korrigeret, højere basisår, vil de realiserede og forventede reduktioner således være ca. 5 pct.-point højere de enkelte år.

Boks 3. Biomasse og CO₂ neutralitet

Der udledes CO₂ ved afbrænding af biomasse. Alligevel betragtes biomassebaseret energi som vedvarende, både hvad angår drivhusgasudledning og ressourceaftryk, idet biomasseressourcerne er fornybare og kan genskabes ved plantevækst. Dette forudsætter dog, at biomassen tilvejebringes på en bæredygtig måde uden varigt tab af kulstofpuljer i planter og jord. Et grundlæggende element er i den sammenhæng at sikre, at den biomasse der fjernes til energiformål, erstattes af ny biomasse, dvs. genbeplantning og effektiv forvaltning af produktionsskove.

I de nationale drivhusgasregnskaber bogføres biomassebaseret energi som CO₂-neutralt. Dette følger de internationale retningslinjer udarbejdet af FN's klimapanel – IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Dette skyldes, at CO₂-aftrykket ved at fælde træet er afspejlet et andet sted i opgørelsessystemet, nemlig under arealforvaltningen (LULUCF). Fældes der skov eller anden biomasse, vil dette derfor blive bogført under arealanvendelsen, uanset hvad biomassen anvendes til, eks. produktion af materialer eller energiformål. Når biomassen brændes af og nyttiggøres til energi, er der altså allerede redegjort for CO₂-effekten i det samlede regnskab, og for at undgå dobbelttælling sættes emissionsfaktoren derfor per definition til nul i energisektoren.

Emnet er beskrevet i nærmere detaljer i Energistyrelsens Bioenergianalyse fra 2014.

7.3.2 Fordelingen mellem sektorer forrykkes

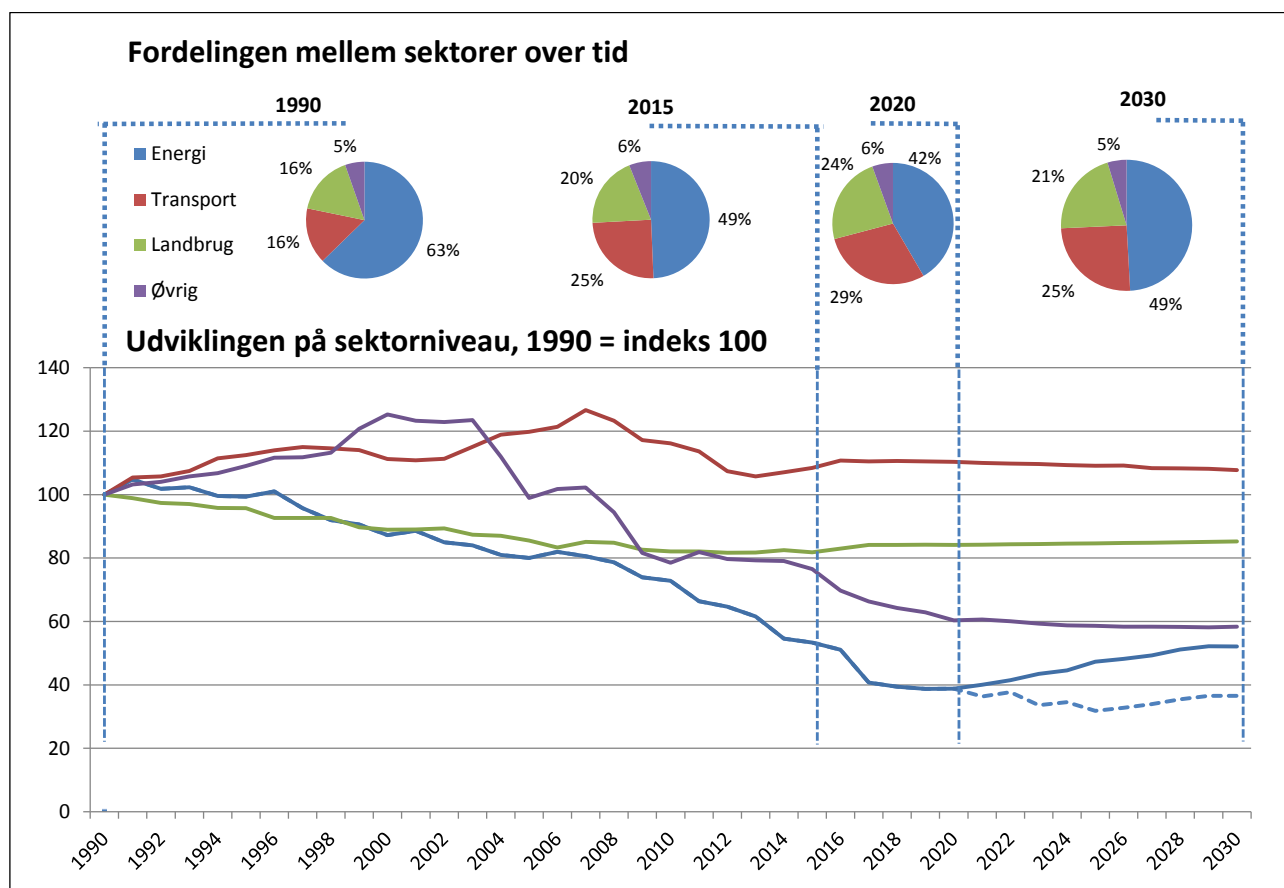
Udviklingen i drivhusgasudledningerne fordelt på sektorer har forrykket sig over tid, fordi det primært er i energisektoren, der er sket forandringer. I 1990 udgjorde de energirelaterede udledninger i Danmark over 60 pct. af de samlede udledninger, mens både transport og landbrug stod for 16 pct. hver især. De øvrige kilder udgjorde tilsammen kun 5 pct. af de samlede udledninger. I 2015 er dette billede væsentligt anderledes. De energirelaterede udledninger er næsten halveret og udgør nu under 50 pct. af de samlede udledninger, mens transport nu er øget til en fjerdedel. Landbrugets andel af de samlede udledninger er ligeledes steget, til 20 pct., på trods af, at de absolutte udledninger fra landbruget er faldet med ca. 18 pct. siden 1990.

Denne udvikling forventes at fortsætte indtil den nuværende energiaftales udløb i 2020. Både transport og landbrug vil stå for en voksende andel af de samlede udledninger, og samtidig øge de absolutte udledninger en smule. Energisektorens andel af udledningerne forventes at falde til lidt over 40 pct. og de absolutte udledninger forventes at være reduceret med ca. 60 pct. i forhold til niveauet i 1990.

Boks 4. Drivhusgasudledninger og sektorer

Drivhusgasudledningerne er opdelt i 4 overordnede sektorer:

- Energi: Alle energirelaterede udledninger på nær transport. Produktion af el og fjernvarme, energiforbruget i produktionserhvervene og husholdningerne og energiforbruget i landbruget
- Transport: Indeholder vejtransport og tog, samt indenrigs færger og fly
- Landbrug: Udledningerne, der stammer fra de biologiske processer i landbruget – dyrenes fordøjelse, gyllehåndtering samt dyrkning af markerne
- Øvrig: Indeholder udledningerne af industrigasser og ikke-energirelaterede procesudledninger, samt udledninger fra affald og spildevand.



Figur 21: Udviklingen i sektorernes udledning og andel af samlede udledninger. Energi udgjorde i 1990 den største andel af de samlede udledninger, men på grund af en stor reduktionsindsats falder denne andel frem mod 2020. Udledningernes fordeling på sektorer styres i stort omfang af udviklingen i energisektoren.

Efter 2020 er udledningerne fra både transport og landbrug mere eller mindre uændrede frem mod 2030 – landbrug stiger en anelse, mens transport falder en anelse. Samtidig forventes de energirelaterede udled-

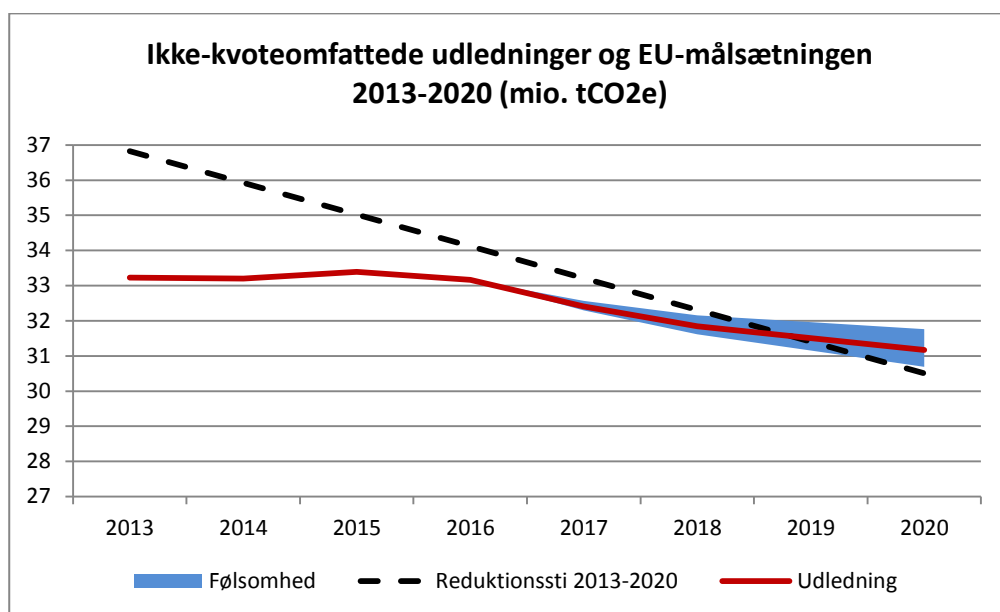
ninger i grundforløbet at stige igen frem mod 2030, og det betyder, at energisektorens andel af de samlede udledninger vil stige til ca. halvdelen igen, mens de øvrige sektorer andel falder tilsvarende.

Ved implementering af kulstop på DONG Energy's værker i 2023 (det alternative forløb), betyder det, at energirelaterede udledninger vil falde for derefter at stige lidt igen frem mod 2030. I denne situation vil de energirelaterede udledninger udgøre ca. 40 pct. af de samlede udledninger i 2030.

7.3.3 Reduktionsmålet for perioden 2013-2020 nås samlet set – men ikke i året 2020

Danmark har under EU's klima- og energipakke fra 2009 påtaget sig at nedbringe udledningerne fra de ikke-kvoteomfattede sektorer med 20 pct. i 2020, set i forhold til niveauet i 2005, samt at opnå delmål på vejen mod 2020. Delmålene skærpes gradvist frem mod slutmålet i 2020. Det er muligt at gemme overopfyldelse fra et år og anvende det til målopfyldelse et følgende år.

Der forventes en overopfyldelse for perioden 2013-2018, i 2019 går det mere eller mindre i nul, og i 2020 forventes en underopfyldelse på lidt under 1 mio. ton CO₂ækv. Da de forrige års overopfyldelse kan "gemes" og anvendes til målopfyldelse i år med underopfyldelse, forventes Danmark samlet set at leve op til reduktionsforpligtelserne. I alt forventes en akkumuleret overopfyldelse på ca. 9 mio. ton CO₂ækv for hele forpligtelsesperioden. Når der tages højde for følsomhederne, vurderes underopfyldelsen i året 2020 til at være mellem 0 og 1½ mio. ton CO₂ækv. Samlet set forventes der, inklusiv følsomheder, en akkumuleret overopfyldelse for hele perioden på mellem 8 og 11 mio. ton CO₂ækv.



Figur 22: Der forventes overopfyldelse af målsætningen frem til omkring 2019, hvorefter udledningerne forventes at overstige målsætningen. Bemærk, at y-aksen ikke starter i 0.

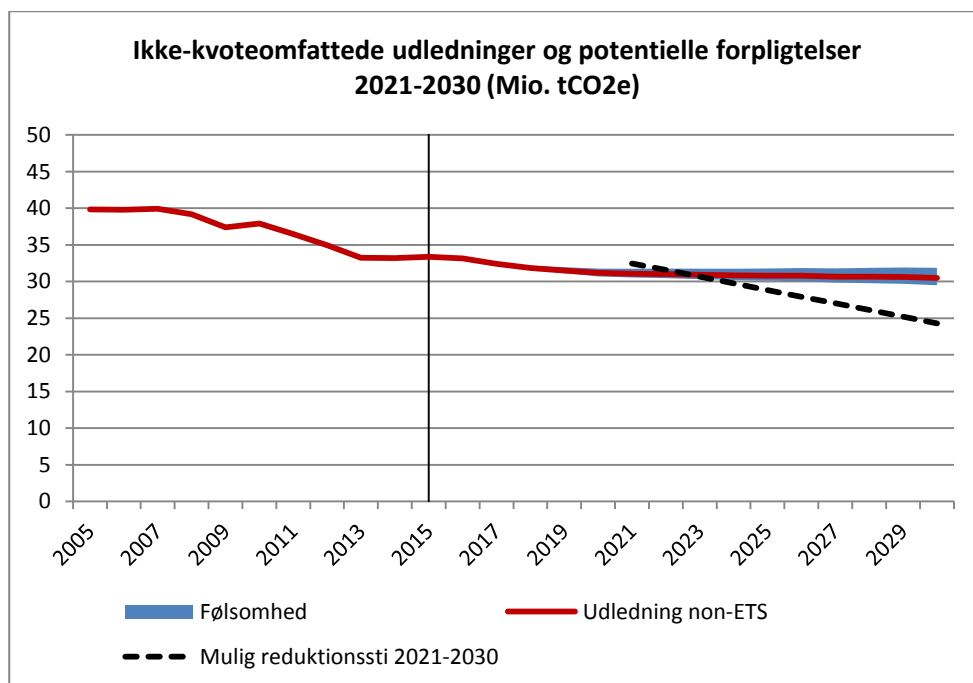
7.3.4 Det vil kræve yderligere indsats at nå reduktionsmålet for perioden 2021-2030

EU-Kommissionen offentliggjorde den 20. juli 2016 et udspil til klimaindsatsen for de ikke-kvoteomfattede sektorer for perioden 2021-2030. Forslaget indeholder både byrdefordeling af indsatsen og rammer for opfyldelsen, og er nu til forhandling. Det forventes, at forhandlingerne kan strække sig over en årrække, før

medlemsstaterne og EU-Kommissionen bliver enige om den endelige udformning. På nuværende tidspunkt er alle vurderinger af forslaget konsekvenser således med det forbehold, at den endelige aftale kan se anderledes ud.

Grundlæggende er rammerne for indsatsen de samme som i perioden 2013-2020, med et mål i 2030 og bindende, årligt skærpede delmål frem mod 2030. Danmark har fået til opgave at nedbringe de ikke-kvotefattede udledninger med 39 pct. i 2030 set i forhold til 2005. Dog kan både startpunktet for reduktionsindsatsen og det absolutte mål i ton i 2030 variere, alt efter hvilken metode, der bliver enighed om i EU. Dertil kommer usikkerheden på selve fremskrivningen. Derudover forhandles der om en række fleksibilitetsmekanismer, der vil kunne bruges i den samlede reduktionsindsats. Alt i alt betyder det, at vurderinger af reduktionsbehovet er behæftet med betydelig usikkerhed.

Ikke desto mindre kan man allerede nu ane konturerne af den udfordring, Danmark vil stå over for, hvis man alene ser på fremskrivningen af udledninger og den forventede forpligtelse.



Figur 23: Det forventes, at udledningerne fra de ikke-kvotefattede sektorer vil holde sig nogenlunde konstante frem mod 2030. Med en gradvist skærpet reduktionsmålsætning vil dette betyde en akkumulering af klimamanko frem mod 2030. Reduktionsstien er bedste gæt, og baseret på data fra Basisfremskrivning 2017 hvad angår start- og slutpunkt.

De danske ikke-kvotefattede udledninger forventes i 2030 at være reduceret med mellem 20 og 26 pct. i forhold til 2005-niveauet, hvilket ikke er tilstrækkeligt til at nå målsætningen uden enten yderligere reduktionsindsats eller brug af eventuelle fleksible mekanismer til målopfølgelse. Samlet set forventes det under disse antagelser, at der vil være et reduktionsbehov på mellem 17 og 34 mio. ton CO₂ækv (centralt skøn ca. 24 mio. ton) i hele perioden, og mellem 5 og 8 mio. ton i 2030, hvis de ikke-kvotefattede udledninger skal følge reduktionsmålene.

En del af EU-Kommissionens forslag rummer muligheder for at benytte sig af såkaldte LULUCF-kreditter, der repræsenterer binding af CO₂ i landets jord og planter. Der er lagt op til, at Danmark kan benytte op til 14,6 mio. ton LULUCF kreditter, og jf. Boks 5 nedenfor forventes det, under de foreslåede regler, at der vil blive

genereret langt flere LULUCF-kreditter i perioden 2021-2030. I forhold til anvendelse af LULUCF-kreditter vil det derfor sandsynligvis være adgangen til at bruge dem, og ikke mængden, der vil være den begrænsende faktor i forhold til at bidrage til målopfyldelse, idet vurderingen af fremtidige LULUCF-kreditter dog er forbundet med betydelig usikkerhed. Forslaget rummer desuden en række andre fleksible mekanismer, som fx begrænset adgang til brug af ETS kvoter til non-ETS målopfyldelse eller handel med udledningsrettigheder mellem EU-landene.

Boks 5: LULUCF – binding af kulstof

Binding af CO₂ i jord, planter og træer, også kaldet LULUCF (LandUse, LandUseChange and Forestry) spiller også en rolle klimaindsatsen. Der er potentielt tale om massive optag eller udslip i forbindelse med arealanvendelsen, alene på grund af størrelserne af de kulstofpuljer, det drejer sig om.

Optaget og udslippet fra arealanvendelsen er relativt vanskeligt at bestemme, og der er derfor knyttet betydelige usikkerheder til de estimater, der laves – både af de historiske tal og de fremskrevne.

Ud over at de naturvidenskabelige metoder til at opgøre LULUCF-bidraget er komplicerede, er også reglerne for at anvende LULUCF i klimaregnskabet indviklede. Der gælder forskellige regler for forskellige forpligtelsesperioder. LULUCF kunne under visse begrænsninger anvendes i perioden 2008-2012 under FN's Kyoto-protokol. Der har ikke været en tilsvarende fungerende ramme for LULUCF for perioden 2013-2020 og i forbindelse med EU's egen indsats har det heller ikke været muligt at anvende LULUCF-kreditter til målopfyldelse i den periode.

Der er lagt op til, at LULUCF-kreditter i et vist omfang vil kunne benyttes i perioden 2021-2030 under den europæiske indsats, og for Danmarks vedkommende er der lagt op til at kunne benytte LULUCF-kreditter på op til 14,6 mio. ton CO₂ækv i løbet af perioden. Bidraget bestemmes ud fra udledningerne fra de dyrkede arealer set i forhold til det gennemsnitlige udledningsniveau i årene 2005-2007. Er udledningerne faldet siden da, vil der genereres kreditter, og vice versa. Der ses altså ikke på det absolutte udledningsniveau. Med de nuværende forventninger og metoder til opgørelse af LULUCF forventes der at blive genereret ca. 44 mio. ton LULUCF-kreditter i perioden 2021-2030 fra de danske jorde. Da selv relativt små justeringer i metoderne til opgørelserne kan betyde store forskelle i resultatet, skal det understreges, at opgørelserne af LULUCF-bidraget er behæftet med betydelig usikkerhed.

7.4 Sådan har vi gjort

Det danske forbrug af brændsler, herunder opdeling på kvote/ikke-kvote, er fremskrevet af Energistyrelsen. Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) på Århus Universitet har efterfølgende omregnet dette brændselsforbrug til drivhusgasudledninger. Herudover har DCE fremskrevet de øvrige, ikke-energirelaterede aktiviteter som visse dele af landbrug, affald og spildevand og industrielle processer. Disse aktivitetsdata er af DCE blevet omregnet til drivhusgasudledninger, fordelt på gasser og kilder.

Fremskrivningen af landbrugsaktiviteterne stammer fra "Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2030", lavet af Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) og offentliggjort i januar 2017.

Mere information omkring fremskrivningen af drivhusgasudledninger kan findes i baggrundsrapporten.

Definitioner vedr. energiforbrug og drivhusgasser

Endeligt energiforbrug: Det endelige energiforbrug udtrykker energiforbruget leveret til slutbrugerne, dvs. private og offentlige erhverv samt husholdninger. Formålene med energianvendelsen er fremstilling af varer og tjenester, rumopvarmning, belysning og andet apparatforbrug samt transport. Hertil kommer forbrug til ikke energiformål, dvs. smøring, rensning og bitumen (asfalt) til asfaltering. Energiforbrug i forbindelse med udvinding af energi, raffinering og produktion af elektricitet og fjernvarme er ikke inkluderet i det endelige energiforbrug. Det endelige energiforbrug er desuden ekskl. grænsehandel med olieprodukter, der er defineret som den mængde af motorbenzin, gas-/dieselolie og petroleumskoks, der som følge af forskelle i prisen indkøbes (netto) af privatpersoner og vognmænd m.fl. på den ene side af grænsen og forbruges på den anden side af grænsen.

Udvidet endeligt energiforbrug: Det udvidede endelige energiforbrug fremkommer ved at tage det endelige energiforbrug ekskl. forbrug til ikke energiformål og hertil lægge grænsehandel, elektricitets- og fjernvarmedistributionstab samt egetforbrug af elektricitet og fjernvarme ved produktion af samme. Det udvidede endelige energiforbrug anvendes i forbindelse med EU's VE-målsætninger.

Faktisk energiforbrug: Det faktiske energiforbrug fremkommer ved at tage det endelige energiforbrug og hertil lægge distributionstab samt energiforbrug i forbindelse med udvinding af energi og raffinering. Desuden tillægges det anvendte energiforbrug (brændselsforbrug, vindenergi mv.) ved produktion af elektricitet og fjernvarme.

Bruttoenergiforbrug: Bruttoenergiforbruget fremkommer ved at korrigere det faktiske energiforbrug for brændselsforbrug knyttet til udenrigshandel med elektricitet. Bruttoenergiforbruget beskriver det samlede input af primær energi til energisystemet. Inputtet af primær energi til det danske energisystem er en blanding af brændsler og brændselsfri energi i form af vind, sol og geotermi.

Bruttoenergiforbrug (korrigeret): Det korrigerede bruttoenergiforbrug fremkommer ved at korrigere bruttoenergiforbruget for temperaturmæssige klimaudsving i forhold til et vejr-mæssigt normalt år. I praksis er det det endelige energiforbrug, der klimakorrigeres. I fremskrivningssammenhæng forudsættes vejr-mæssigt normale år, hvorfor det korrigerede bruttoenergiforbrug er lig bruttoenergiforbruget, og der i fremskrivningen, kun tales om bruttoenergiforbruget. Det korrigerede bruttoenergiforbrug anvendes i forbindelse med nationale målsætninger.

Vedvarende energi: Defineres som solenergi, vindkraft, vandkraft, geotermi, biomasse (halm, skovflis, brænde, træpiller, træaffald, flydende biobrændsler og bionedbrydeligt affald), biogas og omgivelsesvarme til varmepumper.

Drivhusgasser:

- CO₂ (kuldioxid): Stammer primært fra afbrænding af fossile brændsler som kul, olie og naturgas.
- CH₄ (metan): Stammer primært fra organiske processer, som dyrs fordøjelse eller affaldskompostering.
- N₂O (lattergas): Stammer primært fra omsætning af kvælstof
- F-gasser: Stammer primært fra kemiske processer

CO₂ er den drivhusgas, der fylder mest i regnskabet. For at kunne sammenligne klimaeffekten ved udledningen af de forskellige gasser, omregnes deres klimaeffekt til CO₂-ækvivalent, eller CO₂-ækv. Således fås et tal, der viser hvor mange ton CO₂, et ton metan, lattergas eller F-gas svarer til.

Udledningen af drivhusgasser måles ikke, men vurderes ved hjælp af udledningsfaktorer, der er knyttet til udledende aktiviteter. Disse udledningsfaktorer justeres løbende i lyset af ny viden. Når dette sker, justerer man både i fremskrivningen, men også i de historiske tal, for at give et mere retvisende billede af de historiske udledninger. Der kan således forekomme variationer mellem fremskrivningerne alene på grund af ændrede udledningsfaktorer.

Kvotemarkedet: Samtlige kvoteomfattede udledninger i Europa (også kaldet ETS-udledninger) reguleres på et fælles kvotemarked. De kvoteomfattede udledninger omfatter CO₂-udledninger fra energiproduktion, tung industri og andre store punktkilder, og stod i 2012 for ca. 41 pct. af EU's samlede udledning. Den samlede kvotemængde fastsættes på EU niveau, og mængden skærpes årligt. Kvoterne udbydes på et fælleseuropæisk marked, hvor kvotevirksomhederne opkøber kvoter, hvilket reelt betyder, at der ikke kan foretages direkte regulering af kvotesektoren på nationalt niveau gennem kvotetildeling. De udledninger der ikke udledes af kvotevirksomheder er de ikke-kvoteomfattede udledninger og stammer primært fra transport, landbrug, husholdninger og mindre erhverv.

De ikke-kvoteomfattede udledninger: De ikke-kvoteomfattede udledninger (også kaldet non-ETS-udledninger) stammer primært fra transport, landbrug, husholdninger, erhverv og affald, dvs. talrige, større og mindre udledningskilder. De ikke-kvoteomfattede udledninger stod i 2014 for ca. 59 pct. af EU's udledning. Reguleringen sker gennem national indsats i de enkelte lande, der har fået reduktionsmål relativt til 2005-udledningerne. At basisåret er 2005 skyldes, at 2005 er det tidligste år, hvor der forelå data, der muliggjorde opdelingen mellem kvote- og ikke-kvoteomfattede udledninger. Den samlede europæiske indsats er fordelt mellem medlemsstaterne i en national byrdefordeling, som er aftalt for perioden 2013-2020. For den følgende periode, 2021-2030, forhandles der pt. om fordelingen på baggrund af et udspil fra EU Kommissionen.