

Baggrundsrapport C: Husholdninger og Erhverv

Indhold

Indhold.....	1
1 Indledning.....	2
2 Notatets opbygning.....	3
3 Forudsætninger om effektiviseringer i fremskrivningen.....	4
3.1 Vurdering af effektiviseringsinitiativer.....	6
3.2 Skærpede energikrav til nye bygninger.....	8
4 Forudsætninger for erhverv.....	11
5 Resultater for erhverv.....	14
6 Husholdningernes energiforbrug.....	17
6.1 Forudsætninger for husholdningernes varmemeforbrug - varmemodellen.....	17
6.2 Resultater for husholdningernes varmemeforbrug.....	18
6.3 Forudsætninger for husholdningernes elforbrug.....	19
6.4 Resultaterne for husholdningernes elforbrug.....	20
6.5 Følsomheder.....	21

1 Indledning

Denne baggrundsrapport beskriver de forudsætninger, der ligger til grund for beregning af husholdningernes og erhvervenes energiforbrug i Basisfremskrivning 2015. Baggrundsrapporten giver også en oversigt over resultaterne som et supplement til den beskrivelse, der sker i rapporten "Danmarks klima- og energifremskrivning".

Beregning af husholdningernes og erhvervenes energiefterspørgsel er foretaget på Energistyrelsens EMMA-model samt i en selvstændig model for husholdningernes varmekonsum. EMMA er et makroøkonomisk værktøj, der beskriver erhvervenes og husholdningernes energiefterspørgsel på baggrund af produktion, energipriser og energiteknologisk udvikling. For yderligere information om EMMA henvises til baggrundsrapporten "A - Modelsetup" samt Energistyrelsens hjemmeside¹. Husholdningernes varmekonsum bestemmes i et selvstændigt modelværktøj, der udvikles og vedligeholdes i Energistyrelsen.

Beskrivelse af basisfremskrivningens centrale forudsætninger om brændselspriser og CO₂-kvotepriser er udeladt i denne baggrundsrapport og i stedet samlet i baggrundsrapporten "C - Brændsels- og CO₂-kvotepriser".

¹ <http://www.ens.dk/info/tal-kort/fremskrivninger-analyser-modeller/modeller/emma>

2 Notatets opbygning

I det følgende gennemgås de centrale forudsætninger for fremskrivningen af erhvervslivets og husholdningernes energiforbrug. Først gennemgås forudsætninger omkring energieffektiviseringer. Forudsætningerne er fælles for fremskrivningen af energieffektiviseringer for både erhverv og husholdninger. Dernæst beskrives forudsætningerne for fremskrivningen af erhvervenes energiforbrug og de tilhørende resultater. Til sidst beskrives forudsætningerne for fremskrivningen af husholdningernes energiforbrug og de tilhørende resultater. For husholdninger er afsnittene opdelt i energiforbrug til opvarmning og elforbrug til apparater.

3 Forudsætninger om effektiviseringer i fremskrivningen

Energiforbruget i erhvervene fremskrives med EMMA-modellen. I EMMA modellen er det fremtidige energiforbrug fordelt på en række erhverv og en husholdning og er en funktion af den økonomiske vækst, udviklingen i energipriserne og trende, som er estimeret på historiske data. Fortolkningen af trendene er, at de – i kombination med energiprisernes historiske effekt på forbruget – beskriver den historiske udvikling i energieffektiviteten, dvs. de udtrykker ændringen i hvor meget energi, der historisk set har været brugt for at producere en given energiservice eller mængde produkter. I forbindelse med denne fremskrivning er modellens ligninger blevet reestimeret. Det betyder, at der er opdaterede vurderinger af såvel priselasticiteterne som trendene.

Det er vurderingen, at den aftalte energieffektivisering i dag – og fremadrettet – har et større omfang end i den periode (1966-2014), som er grundlaget for estimationen af trende i EMMA-modellen. Der er derfor behov for eksogent at indlægge effekten af den øgede indsats i fremskrivningen. Det kunne gøres ved at øge vækstraten i trendene i modellen, men så er det svært at vurdere det faktiske omfang af effektiviseringer.

I stedet opgøres effekten af den øgede energieffektiviseringsindsats (i det følgende betegnet som *den endelige effektiviseringsvurdering*) separat, hvorefter det lægges ind i EMMA-modellen. Det foregår i fire trin (se også figur 1 og 2, der illustrerer hhv. de fire trin og effekten på energiforbruget i modellen):

1) Opgørelse af energieffektiviseringer, der allerede indgår i EMMA-modellen

Der skal korrigeres for, at der allerede indgår energieffektiviseringer i fremskrivningen via modellens trendbidrag og prisseffekter, som netop er den gennemsnitlige historiske energieffektivisering. Der laves derfor en indledende modelkørsel, hvor trendene i fremskrivningen opdateres med den gennemsnitlige historiske vækstrate, og energipriserne indgår med de forventede fremtidige vækstrater. Denne kørsel anvendes til at vurdere, hvor stor en del af den fremtidige udvikling i energiforbruget, der kan relateres til vækst i energieffektivitet baseret på historisk udvikling (trendbidrag) og på forventningen til de fremtidige energipriser (prisseffekt).

2) Opgørelse af aftalte effektiviseringsinitiativer

Dernæst opgøres effekten af de væsentligste af de aftalte besparelsesinitiativer i fremskrivningsperioden. I denne opgørelse er der fokus på den akkumulerede effekt af initiativerne frem til 2020 og 2025. Der tages også her hensyn til, at der kan være et vist overlap mellem effekten af de forskellige initiativer, men ikke til om en effektivisering ville være blevet gennemført alligevel uden en politisk aftale. Det skal understreges, at den opgjorte effekt ikke er et udtryk for den additionelle² effekt af de forskellige initiativer.

3) Beregning af den endelige effektiviseringsvurdering

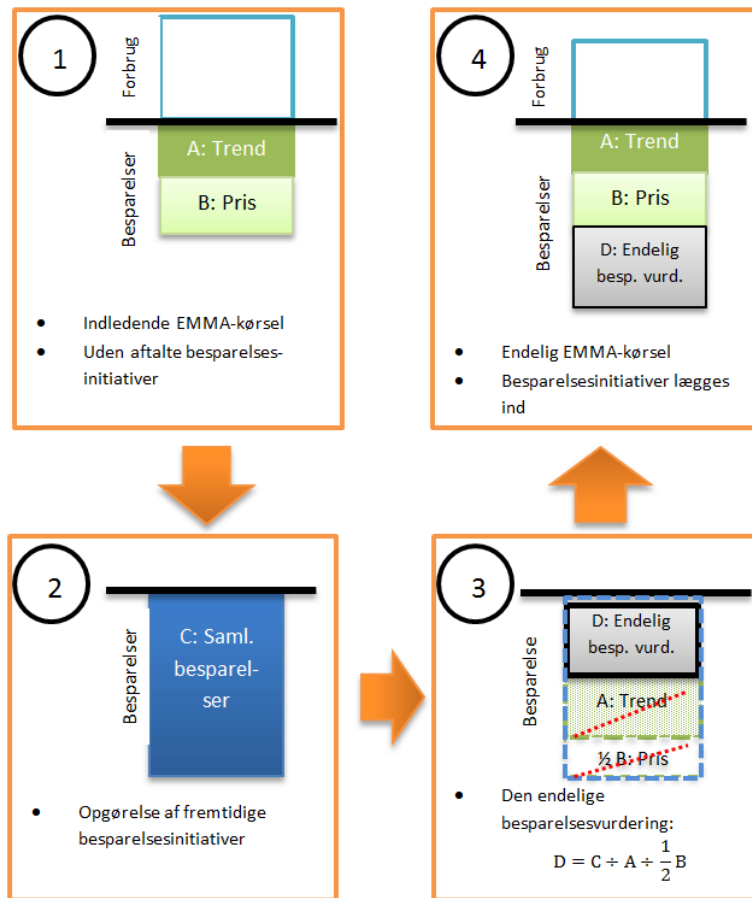
Fra vurderingen af de væsentligste besparelsesinitiativer (punkt 2 ovenfor) fratrækkes overlappet med den del af energieffektiviseringerne, der allerede indgår i EMMA-modellen (punkt 1 ovenfor). Konkret fratrækkes 100 pct. af bidragene fra trende og 50 pct. af prisseffekten. Resultatet af denne beregning kaldes den endelige effektiviseringsvurdering.

4) Den endelige effektiviseringsvurdering lægges ind i EMMA

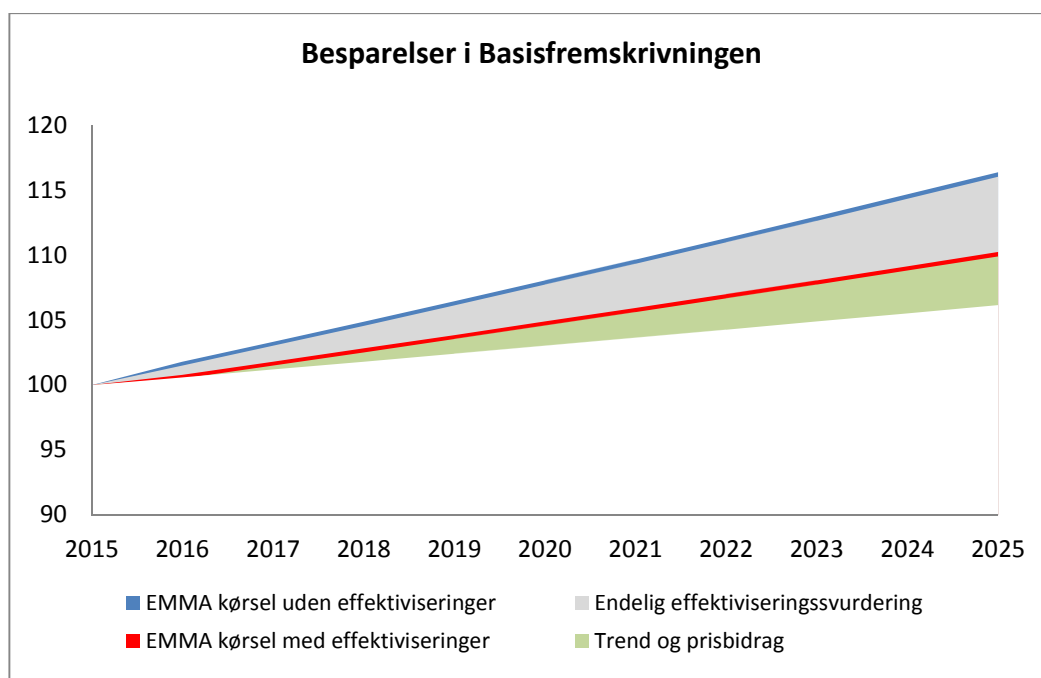
Ved den endelige effektiviseringsvurdering er der nu opgjort de effektiviseringer, der skal lægges ind oveni dem, som EMMA selv beregner. Effektiviseringerne lægges ind fordelt med en nøgle

² En energibesparelse er additionel, hvis den konkrete indsats ikke var blevet gennemført (i dag eller f.eks. inden for de næste par år) uden den aktuelle energieffektiviseringsindsats.

baseret på historiske data på sektorer og energiarter. EMMA er nu klar til den endelige kørsel til fremskrivning af energiforbruget.



Figur 2: Skitsering af processen for at indregne den fremadrettet øgede energispareindsats i fremskrivningen af energiforbruget.



Figur 3: Skitsering af betydningen af den øgede energieffektiviseringsindsats (den endelige effektiviseringsvurdering der lægges ind i EMMA-modellen). Hele det skraverede areal udtrykker den samlede, første effektiviseringsvurdering.

Denne tilgang bygger på, at en del af de effektiviseringer, som opgøres i forbindelse med de forskellige aftalte effektiviseringsinitiativer (opgøres i punkt 2 ovenfor) ville komme af sig selv som følge af trender eller som følge af stigende energipriser (priseffekt). Dette overlap bliver der korrigeret for ved at opgøre de effektiviseringer, der ville komme af sig selv på baggrund af den indledende modelkørsel (punkt 1 ovenfor) og efterfølgende fratække dem fra de aftalte effektiviseringsinitiativer (punkt 3 ovenfor) for at komme frem til den endelige effektiviseringsvurdering, der skal lægges ind oveni den indledende EMMA-kørsel (punkt 4 ovenfor).

Ovenstående principper er anvendt for perioden frem til og med 2020. Fra 2021 til 2025, hvor der ikke er vedtaget virkemidler, er det forudsat, at den akkumulerede effekt af energiselskabernes indsats er konstant, og tilsvarende er den effekt af trendbidrag og priseffekt, som fratrækkes, holdt konstant på 2020-niveau.

3.1 Vurdering af effektiviseringsinitiativer

Effektiviseringsinitiativerne er de følgende:

- Energiselskabernes effektiviseringsindsats
- Skærpede energikrav til nye bygninger
- Strategi for renovering af eksisterende bygninger
- Ecodesign og energimærkning af apparater mv

I det følgende gennemgås vurderingen af de enkelte aftalte initiativer.

3.1.1 Energiselskabernes energieffektiviseringsindsats

Der er indgået aftale om, at net- og distributionsselskaberne i perioden 2013-2020 skal sikre realisering af konkrete dokumenterbare energieffektiviseringer³. I 2014 er forpligtelsen 10,7 PJ årligt, mens den er 12,2 PJ fra 2015. Der er endnu ikke indgået en aftale med energiselskaberne for 2016. Det er dog forventningen, at det sker, og det er derfor medregnet i fremskrivningen. Den konkrete udformning kan dog ændre effekten, herunder fordelingen, i forhold til det forudsatte.

I aftalerne om energiselskabernes energieffektiviseringsindsats er der taget en række skridt for at øge additionaliteten og levetiden af de realiserede energieffektiviseringer. Bl.a. kan effektiviseringer inden for en række områder ikke medregnes, og der kan ikke medregnes besparelser som følge af adfærdspåvirkning mv. Samtidig prioriterer aftalen om energiselskabernes energieffektiviseringsindsats energieffektiviseringer med længere levetider og større non-ETS effekt højere end energieffektiviseringer med kortere levetider. Prioriteringerne kan dog også – hvis den gennemsnitlige levetid af effektiviseringerne bliver høj med en stor andel non-ETS – betyde at der reelt gennemføres lidt færre effektiviseringer.

Selskabernes energieffektiviseringer består primært af reduktion af varmekonsumet i bygninger og af energibesparelser i erhvervenes procesenergiforbrug.

De anvendte forudsætninger om de årlige effektiviseringers fordeling på husholdninger og erhverv og på el og øvrig fremgår af Samlet summerer effektiviseringerne til 12,2 PJ årligt. Effektiviseringerne akkumuleres over tid under hensyn til levetidsvurderinger for de forskellige indsatser.

Skøn over fordeling	PJ
Erhvervene i alt	7,3
- heraf el	1,5
- heraf øvrig	5,9
Husholdninger i alt	4,9
- heraf el	0,6
- heraf øvrig	4,3

Tabel 1. Samlet summerer effektiviseringerne til 12,2 PJ årligt. Effektiviseringerne akkumuleres over tid under hensyn til levetidsvurderinger for de forskellige indsatser.

Skøn over fordeling	PJ
Erhvervene i alt	7,3
- heraf el	1,5
- heraf øvrig	5,9
Husholdninger i alt	4,9
- heraf el	0,6
- heraf øvrig	4,3

Tabel 1: Fordeling af energiselskabernes årlige energibesparelser i perioden 2015-2020.

For perioden fra 2020 til 2025 er det beregningsteknisk forudsat, at der gennemføres energieffektiviseringer således, at den akkumulerede effekt fastholdes på samme niveau som i 2020.

³ Aftale af 13. november 2012 om Energiselskabernes energispareindsats mellem klima-, energi- og bygningsministeren og net- og distributionsselskaberne inden for el, gas, fjernvarme og olie.

De gennemførte evalueringer af energiselskabernes effektiviseringsindsats viste, at de energieffektiviseringer, som energiselskaberne realiserer og dokumenterer, i meget stort omfang er reelle, dvs. at de lever op til kravet om, at de skal være konkrete og dokumenterbare⁴. Det kan dog ikke afvises, at nogle af de effektiviseringer, der medregnes, ikke er reelle.

Evalueringen fra 2012 vurderede, at ca. 50 pct. af de opgjorte energieffektiviseringer i industrien var additionelle, dvs. at de ikke ville være blevet gennemført nu eller i løbet af de nærmeste år uden energiselskabernes indsats. For bygninger blev det vurderet, at additionaliteten kun var ca. 20 pct. Alle de effektiviseringer, som kommer af sig selv som følge af teknologisk udvikling, og 50 pct. af dem, som kommer som følge af stigende energipriser, trækkes imidlertid fra efterfølgende (jf. tidligere omtalte trin 2 og 3), og der skal derfor ikke korrigeres for disse, når den akkumulerede effekt af selskabernes indsats opgøres.

Udover, at en mindre del af effektiviseringerne måske ikke er reelle, skal der således – i første omgang – alene korrigeres for, at nogle af de opgjorte effektiviseringer har en levetid, der er kortere end fremskrivningsperioden, og den samme effektivisering kan derfor blive talt med flere gange. I lyset af, at der efterfølgende korrigeres for det fulde trendbidrag og 50 pct. af priseffekten, er det vurderingen, at de anvendte faktorer er relativt konservative.

Den akkumulerede effekt af energiselskabernes energieffektiviseringsindsats i 2020 med disse forudsætninger fremgår af Tabel 2.

Akkumulerede effektiviseringer	PJ
Erhvervene i alt	26,8
- heraf el	4,7
- heraf øvrig	22,1
Husholdninger i alt	15,8
- heraf el	2,0
- heraf øvrig	13,8

Tabel 2: Akkumuleret effekt af energiselskabernes energispareindsats i 2020 (uden korrektion for additionalitet, overlap mv.)

Den akkumulerede effekt i 2025 er forudsat at svare til den akkumulerede effekt i 2020.

3.2 Skærpede energikrav til nye bygninger

I 2006 blev energikravene til nye bygninger strammet med 25 pct. og i 2010 blev kravene strammet med 25 pct. i forhold til 2006-kravene. En yderligere stramning med 25 pct. i 2015 er allerede fastlagt i bygningsreglementet, og det er politisk aftalt, at kravene strammes med yderligere 25 pct. fra 2020. I opgørelsen af effekterne er det forudsat, at stramningerne har effekt året efter de indføres.

Med hensyn til opgørelsen af effekterne tages der udgangspunkt i ovenstående krav til nye bygninger, idet der er regnet med gennemsnitsboliger på 150 m² og gennemsnitserhvervsbygninger på 1.000 m² og at byggeriet udvikler sig som i den forbrugsmodel, der blev anvendt i forbindelse med opstillingen af

⁴ Rapporten fra 2008-evalueringen kan findes her: <http://www.ens.dk/da-DK/ForbrugOgBespareser/Energisparepolitik/Evalueringafenergispareindsats/Sider/Forside.aspx>
Rapporten fra 2012-evalueringen kan findes her: <http://www.ens.dk/forbrug-bespareser/energiselskabernes-spareindsats/lovgrundlag-kontrol-resultater/evalueringer>

energiscenarierne frem til 2050⁵. Det bemærkes, at det er muligt at opfylde energikravene med et større nettovarmebehov ved at opsætte solceller på nybyggeri. I det omfang det bliver tilfældet, kan nettovarmebehovet være undervurderet. Der udestår imidlertid en vurdering af, hvor stor en andel af den forventede solcelleudbygning, der vedrører nybyggeri. Det er endvidere forudsat, at effektiviseringer fordeler sig med 40 pct. i erhvervene og med 60 pct. i husholdninger, og at 25 pct. af effektiviseringerne er eleffektiviseringer og resten varmeeffektiviseringer. De årlige effektiviseringer og de akkumulerede fremgår af Tabel 3.

	PJ/år		Akkumuleret PJ
	2015	2016-2020	2020
Nye bygninger	0,4	0,7	3,9

Tabel 3: Energibesparelser i nye bygninger.

Da nye bygninger har lang levetid skal disse effekter ikke korrigeres. Der vurderes heller ikke at være overlap med andre aktiviteter.

3.2.1 Strategi for energirenovering af bygninger

I strategien for energirenovering af bygninger⁶ er det opgjort, at initiativerne og de strammere krav til eksisterende bygninger vil medføre en akkumuleret energieffektivisering på 14,4 PJ i 2020 svarende til et gennemsnit på 1,6 PJ/år i perioden 2012-2020. I 2030 vil strategiens initiativer medføre akkumulerede energieffektiviseringer på 30,4 PJ svarende til 1,6 PJ/år. På baggrund heraf er effekterne i 2020 og 2025 opgjort således som det fremgår af Tabel 4. Der er her taget hensyn til, at denne effekttopgørelse starter i 2013, dvs. ét år senere end i energirenoveringsstrategien.

Effekterne i 2020 er de akkumulerede effektiviseringer. De skal derfor ikke korrigeres ift. levetider mv. Det er vurderingen, at der vil være et væsentligt overlap i forhold til energiselskabernes energieffektiviseringsindsats. Dette er der i den endelige basisfremskrivning korrigeret for.

	PJ/år	Akkumuleret PJ
	2015-2020	2020
Eksisterende bygninger	1,6	9,6

Tabel 4: Besparelser i eksisterende bygninger som følge af krav ved renoveringer mv.

3.2.2 Ecodesignkrav og energimærkning af apparater mv.

Der tages her udgangspunkt i effekterne, således som de er opgjort i rapporten "Effektvurdering af ecodesign og energimærkning", som er udført af IT-Energy og ViegandMaagøe for Energistyrelsen i 2013. I dette studie gennemførtes evalueringer af effekten af de konkrete tiltag for alle de produkter, hvor der på det tidspunkt var vedtaget eller planlagt konkrete normer og energimærkning, jf. Kommissionens handlingsplan for ecodesign 2012-2014. Beregningerne er foretaget ud fra krav i eksisterende reguleringer og udkast eller forslag til kommende reguleringer.

Til brug for analysen er der opstillet en baseline, dvs. det forventede forbrug for produkterne, hvis der ikke havde været regulering igennem ecodesign og energimærkning. For de fleste produkter er baseline opstillet

⁵ "Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050", Energistyrelsen, marts 2014.

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/Energianalyser/nyeste/energiscenarier_-_analyse_2014_web.pdf

Den anvendte forbrugsmodel er beskrevet i "Notat om dokumentation af Forbrugsmodellen 2013"

⁶ Strategi for energirenovering af bygninger, maj 2014

på baggrund af apparatspecifikke beregningsforudsætninger, f.eks. historiske og fremskrevne salgstal opdelt på energiklasser, brugstider på forskellige apparattilstande, herunder on-tid, standby-tid, off-tid samt forventet teknologiudvikling uden regulering. For enkelte produkter er der dog ikke tilstrækkelige oplysninger om produkternes danske salgstal, brugstider mv., hvorfor der estimeres ud fra EU-tal og viden om særlige forhold for det danske marked.

De effekter for ecodesign og energimærkning, der anvendes i fremskrivningen fremgår af Tabel 5. I disse effekter er der korrigeret for et lille overlap i forhold til energiselskabernes energieffektiviseringsindsats.

	2015-2020	Akkumuleret i 2020
Ecodesign + mærkning	1,6	10,5

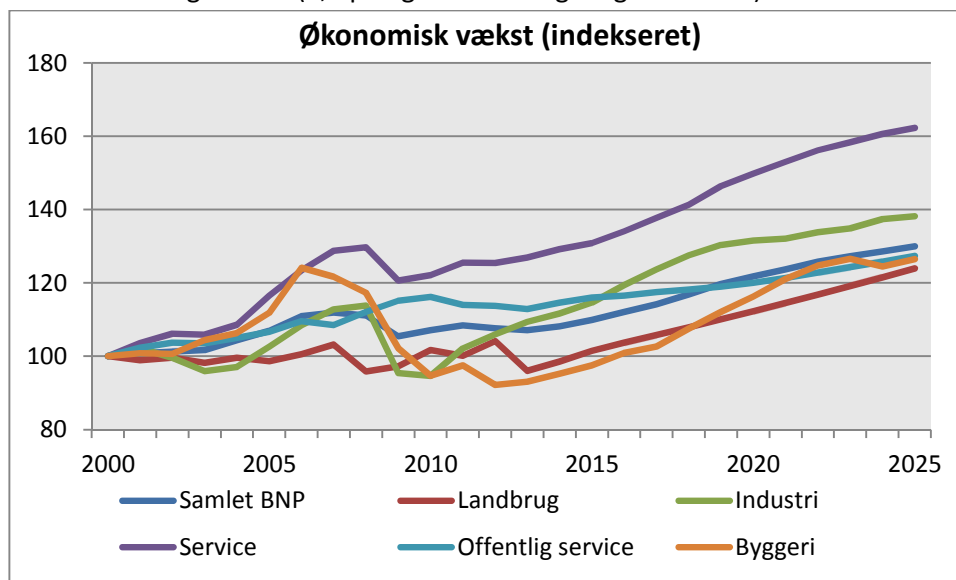
Tabel 5: Effekter af ecodesign krav og energimærkning.

Det er forudsat, at 45 pct. af de opgjorte effektiviseringer sker i husholdningerne og 55 pct. sker i erhvervene. Eleffektiviseringer udgør ca. 95 % i 2020 af den opnåede effekt, mens elandelen i 2030 er ca. 90 %. Effektiviseringerne er opgjort i 2020 og 2025. Der er derfor ikke behov for at justere i forhold til akkumuleringen af indsatsen.

4 Forudsætninger for erhverv

4.1.1 Økonomi

Forudsætningerne om økonomisk vækst, der er anvendt i basisfremskrivning 2015, er baseret på Finansministeriets konvergensprogram⁷. De sektorfordelte vækstrater ses nedenfor på Figur 1. Der forventes den største vækst i serviceerhvervene (2,1 pct. gennemsnitlig årlig vækstrate) og den mindste vækst i offentlig service (1,0 pct. gennemsnitlig årlig vækstrate).



Figur 1. Økonomisk vækst fra FM's konvergensprogram.

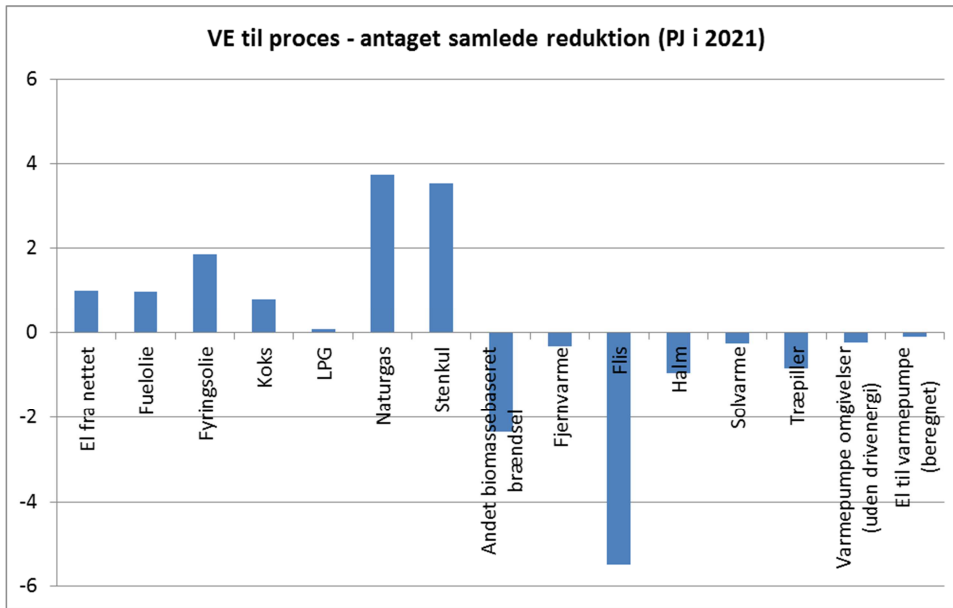
4.1.2 Kvoteandele

Andelen af det kvoteomfattede energiforbrug er beregnet ud fra oplysninger om kvoteomfattet forbrug fra Energistyrelsens kvotestatistik samt Energistatistikens samlede energiforbrug. For at kunne opdele energiforbruget på kvoteomfattet og ikke-kvoteomfattet forbrug i fremskrivningen, beregnes den historiske andel for kvoteomfattet forbrug for hvert erhverv i EMMA modellen. Den beregnede historiske andel er forudsat konstant i fremskrivningen.

4.1.3 VE til proces

I Energiaftale 2012 blev vedtaget en tilskudspulje til omstilling til VE i fremstillingserhvervene. Effekten af VE til proces i fremskrivningen er vurderet på baggrund af den effekt, som ordningen har haft hidtil i form af tilsagn om tilskud. Effekten er med enkelte justeringer antaget at fortsætte i takt med, at tilskudsmidlerne uddeles (400 mio. kr./år til og med 2020 samt 500 mio. kr. i 2021). Figur 5 indikerer, hvordan effekten fordeler sig på brændsler.

⁷ <http://www.fm.dk/publikationer/2015/konvergensprogram-danmark-2015> - offentliggjort marts 2015.



Figur 5. Fordeling af effekterne fra VE til proces-ordningen, som de er antaget i fremskrivningen.

Dette er en ny tilgang ift. Basisfremskrivning 2014, hvor effekten af VE til proces blev vurderet ud fra de beregninger, der lå til grund for Energiaftale 2012. Effekten vil blive opdateret i fremtidige fremskrivninger, efterhånden som ordningen uddeler flere midler og der dermed kommer mere information om effekten af ordningen. Bemærk, at den del af tilskudsmidlerne, der anvendes til konvertering af kraftvarmeværker, ikke indregnes under produktionserhverv. Biomassekonverteringer af værker hører til under el og fjernvarme.

4.1.4 Apple datacenter

Der er under serviceerhverv indlagt et elforbrug for det forventede datacenter, der er planlagt uden for Viborg. Det er ikke normalen, at der i basisfremskrivningen tages stilling til enkeltanlæg på forbrugssiden, men i dette tilfælde er der tale om et relativt stort et af slagsen.

Der er antaget en løbende udbygning af datacenteret fra 2017-2023, hvor det totale elforbrug i 2023 er 2,2 TWh. Til sammenligning er det samlede elforbrug for serviceerhverv i 2023 fremskrevet til ca. 12 TWh (inkl. datacenteret).

4.1.5 Afgifter

Det er aftalt i Forårspakke 2.0 fra 200, at energiafgifterne bliver indekseret fra 2016-2020 med den faktiske udvikling i nettoprisindekset. I praksis vil indekseringen ske med to års forsinkelse, fx så vil 2016-indekseringen være baseret på nettoprisudviklingen i 2014. Efter 2020 er der ikke truffet politisk beslutning om indeksering. I fremskrivningen er afgiftssatsen for energiforbrug til rumopvarmning indekseret med 1,8 pct. om året, fordi den faktiske udvikling i nettoprisindekset ikke kendes endnu. Afgiftssatsen for procesenergi er holdt konstant på 4,5 kr./GJ i hele fremskrivningsperioden.

Der er CO₂-afgift på de brændsler, der ligger indenfor det ikke kvoteomfattede forbrug. I fremskrivningen er CO₂-afgiften forudsat at skulle stige med 1,8 pct. om året i hele fremskrivningsperioden.

Den eksisterende NOX afgift reduceres til 5 kr./ton med Finanslov 2016, hvilket er langt ind i fremskrivningen.

4.1.6 PSO forudsætninger

I vækstaftale 2014 indførtes en række lempelser af PSO'en for erhvervslivet. PSO-tariffen skønnes at kunne nedsættes med ca. 3 øre pr. kWh i 2015 og 2016 stigende til ca. 5 øre pr. kWh fra 2017 og frem. Denne lempelse er indlagt i fremskrivningen.

I Vækstpakke 2014 er der også afsat en pulje til lempelser af PSO for el målrettet el-intensive virksomheder. Den målrettede tilskudsordning udmøntes som et tilskud til PSO-betalingen på ca. 7 øre pr. kWh. Denne lempelse er indlagt i fremskrivningen.

PSO'en er i perioden 2015-2025 forudsat at have samme niveau som det observerede i 2014 bortset fra ovenstående lempelser.

4.1.7 Brændselsandele for øvrig energi

I EMMA modellen modelleres efterspørgslen for hvert erhverv efter komponenterne "el" og "øvrig energi". Øvrig energi består af et aggregat af fjernvarme, naturgas, olie, VE og kul. I fremskrivningen er fordelingen mellem de enkelte elementer holdt konstant med seneste historiske års andel.

5 Resultater for erhverv

Erhvervslivets energiforbrug udgør i dag ca. 35 pct. af det endelige energiforbrug. Historisk har industrien stået for næsten halvdelen af erhvervslivets energiforbrug, men siden 2000 er sektorens energiforbrug faldet og udgør i dag ca. 40 pct. Herudover står serviceerhverv for omkring 40 pct., mens landbrug og byggeri står for de resterende 20 pct. af energiforbruget.

Der har i en årrække været en omstilling væk fra olie og kul til fordel for VE og fjernvarme.

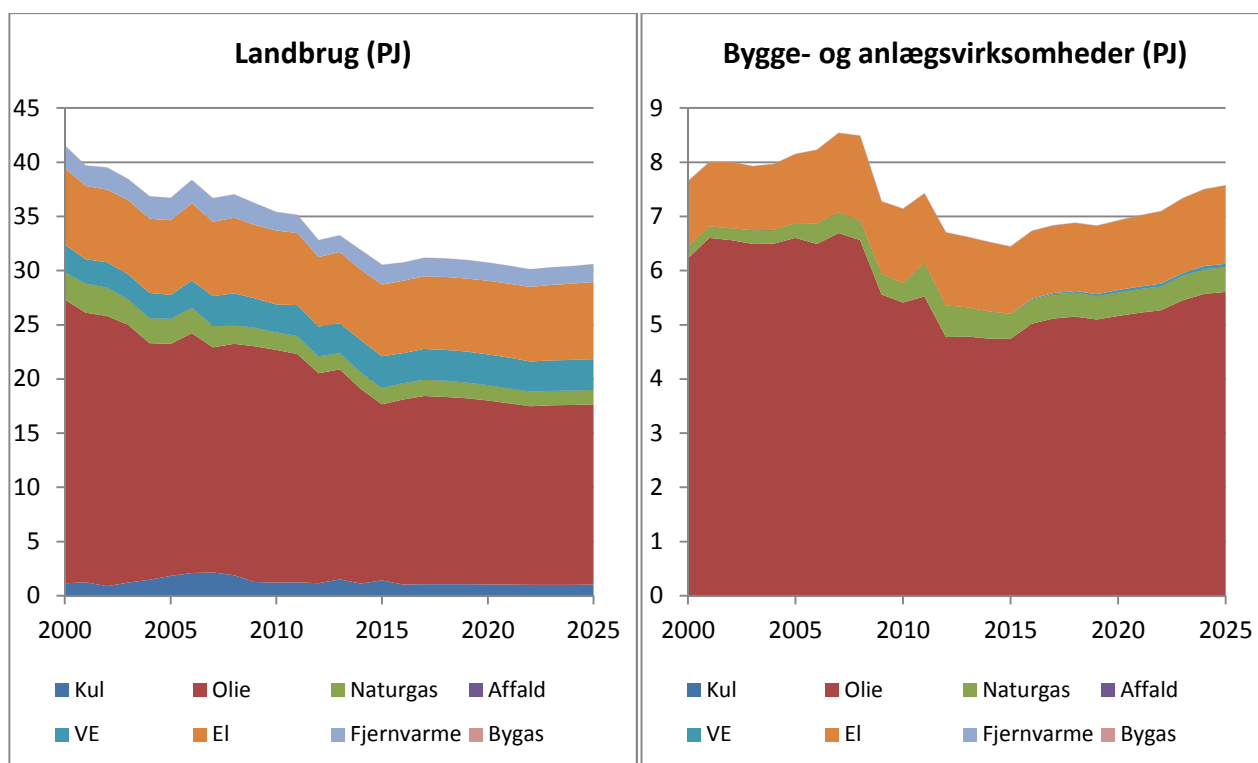
Naturgasforbruget har været forholdsvist konstant i en længere periode. Faldet i energiforbruget i industri skyldes en generel nedgang i industrien, der blev særligt hårdt ramt af den økonomiske krise i perioden 2007-2010. I denne periode var der et fald i den økonomiske vækst i industrien på knap 6 pct. årligt, hvilket medførte et nogenlunde tilsvarende fald i energiforbruget. I perioden 2000 til 2014 faldt landbrugets energiforbrug med ca. en tredjedel. Det skyldes primært et fald i olieforbruget. Serviceerhvervenes energiforbrug var stort set konstant i perioden 2000 til 2014.

Økonomisk vækst forventes også fremadrettet at gå hånd i hånd med en øget energieffektivisering. Det betyder, at det samlede energiforbrug forventes at forblive nogenlunde på dagens niveau frem mod 2020, hvorefter det dog stiger svagt. Den svage stigning efter 2020 skyldes primært forventningen om etablering af "Apple datacenter" uden for Viborg.

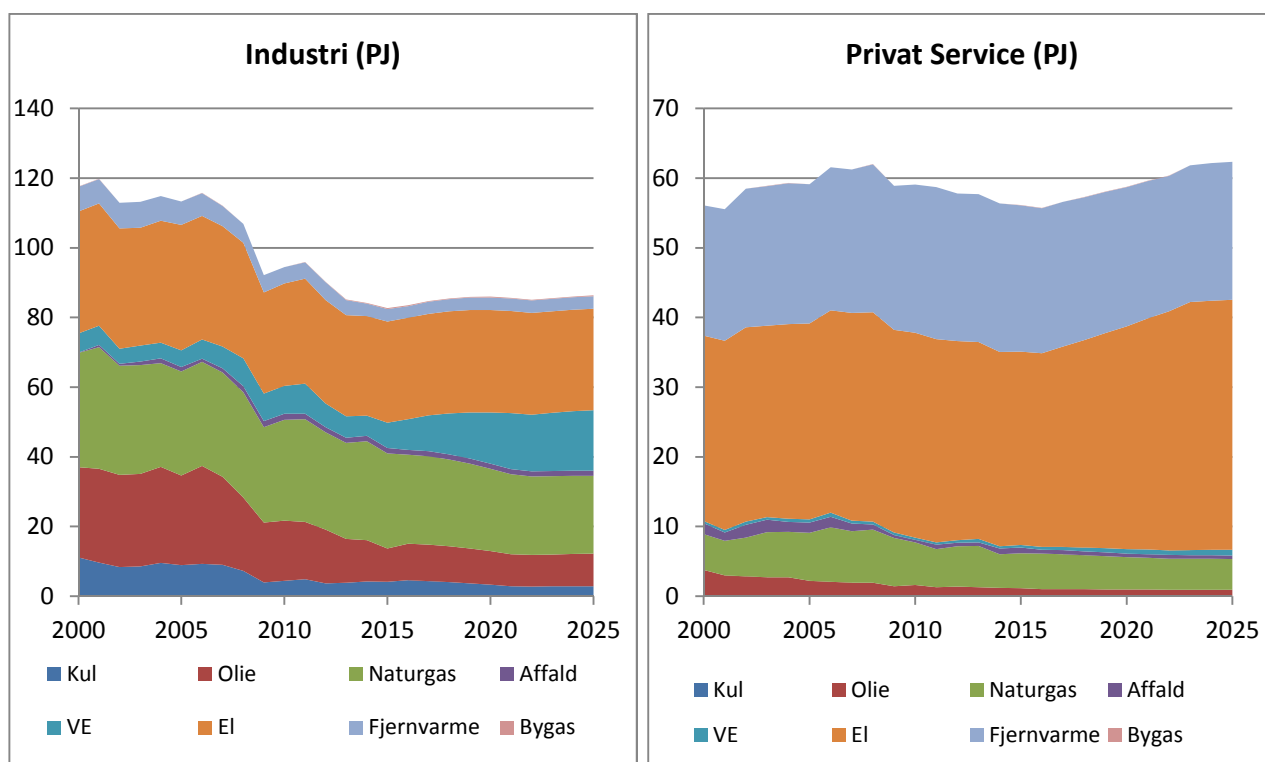
De øgede effektiviseringer skyldes primært de energibesparelser, som energiselskaberne er forpligtet til at realisere i perioden 2013-2020. Energiselskabernes energieffektiviseringer består primært af reduktion af varmekonsumet i bygninger og af energieffektiviseringer i erhvervenes energiforbrug til procesformål.

Forbruget af naturgas falder samtidig med, at der sker en stigning i forbruget af vedvarende energi i form af biomasse, biogas og omgivelsesvarme udnyttet i varmepumper. Forbruget af kul, olie og fjernvarme falder kun meget lidt frem mod 2025.

Omstillingen til mere vedvarende energi sker hovedsageligt i industrien, hvor forbruget af vedvarende energi tredobles frem mod 2025, svarende til en stigning på 12 PJ. Stigningen skyldes primært den forventede effekt fra "VE til proces" tilskudsordningen.



Figur 1. Energiforbrug i landbrug og bygge- og anlægsvirksomheder 2000-2025.



Figur 2. Energiforbrug i industri og privat service 2000-2025.

5.1.1 Følsomhedsberegninger

Den økonomiske vækst har stor betydning for energiforbrugets udvikling. Frem mod 2025 forventes det, at den gennemsnitlige vækst bliver ca. 1,7 pct. per år. Det er væsentligt højere end i perioden 2000-2014, hvor den gennemsnitlige økonomiske vækst var omkring 0,6 pct. per år. Følsomhedsberegninger viser, at en

gennemsnitlig vækst på 3 pct. om året for alle erhverv frem mod 2025, vil øge erhvervenes samlede energiforbrug med ca. 7 pct. Omvendt, hvis væksten kun er på 1 pct. om året for alle erhverv frem mod 2025, vil det reducere erhvervenes samlede energiforbrug med ca. 9 pct. Det vil også have stor betydning for erhvervslivets energiforbrug, hvordan væksten fordeler sig på de enkelte erhverv. I følsomhederne er antaget en lige stor vækst i alle erhverv, men det kunne sagtens tænkes, at der sker strukturforskydning indenfor eller imellem erhvervene eller der kan være en anden vækst i energitunge erhverv i forhold til resten af økonomien.

6 Husholdningernes energiforbrug

Energiforbruget i husholdninger kan fordeles på energiforbrug til opvarmningsformål (dvs. rumvarme og varmt brugsvand) og energiforbrug til elapparater. Dertil kommer energiforbrug i husholdningernes andre apparater (plæneklippere m.v.), der dog kun udgør en meget lille andel af energiforbruget og derfor ikke er behandlet nærmere her. Energiforbruget er fordelt således, at omkring 80 pct. af forbruget går til opvarmningsformål og de resterende 20 pct. til elapparater og andet.

6.1 Forudsætninger for husholdningernes varmeforbrug - varmemodellen

I det følgende gennemgås centrale forudsætninger for fremskrivningen af husholdningernes varmeforbrug.

6.1.1 Nettoopvarmningsbehov og effektiviseringer

Det endelige energiforbrug til opvarmning bestemmes af 1) nettovarmebehovet, dvs. den varmeenergi, det er nødvendigt at tilføre for at opretholde den ønskede rumtemperatur og levere det varme brugsvand, og 2) effektiviteten i de slutteknologier, der leverer varmeenergien, dvs. fjernvarmeinstallationer, olie-, naturgas- og biomassefyr, varmepumper m.m.

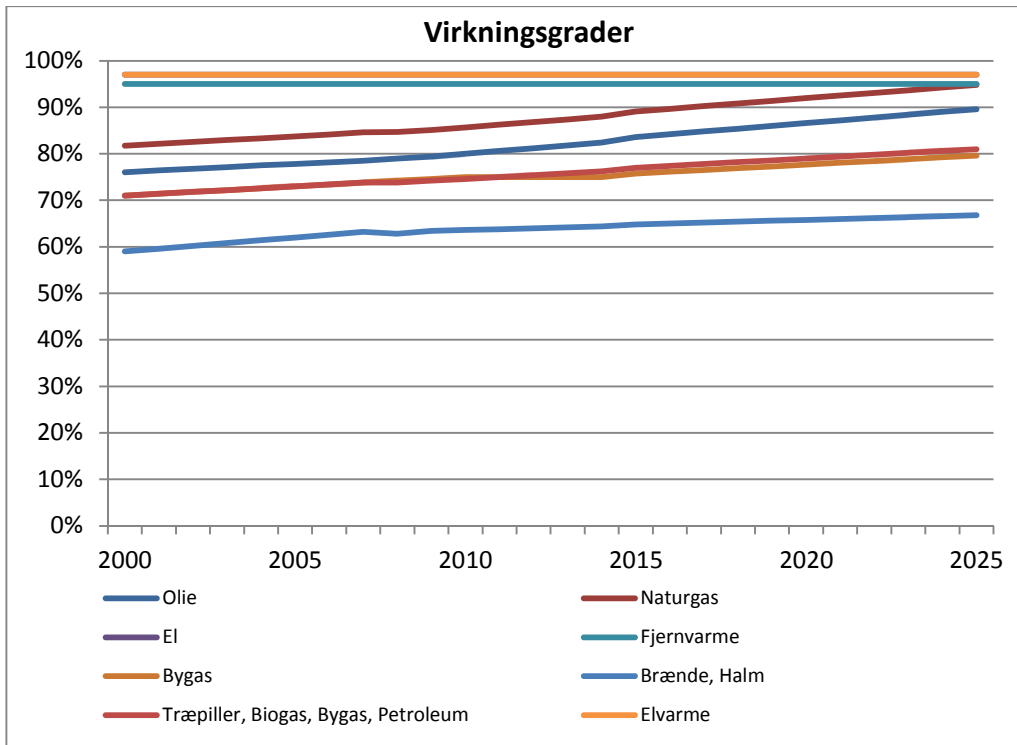
Udviklingen i nettovarmebehovet bestemmes af udviklingen i det opvarmede areal og varmetabet fra dette areal. Dertil kan komme et mindre bidrag fra ændrede forbrugerønsker i forhold til rumtemperatur og varmt brugsvand. Bygningsreglementet fastsætter grænser for varmetabet fra nybygget areal, og det har historisk vist sig, at disse grænser langt hen ad vejen har været bestemmende for det faktiske energiforbrug for nybygget areal. Varmetabet i det eksisterende boligareal kan reduceres ved efterisolering, og bygningsreglementet indeholder krav til energiforbedringer, som skal overholdes ved større renoveringer og ved udskiftning af bygningskomponenter.

Historisk er nettovarmebehovet vokset væsentligt mindre end boligarealet, som er øget med mere end 30 pct. siden 1980. Det endelige energiforbrug til opvarmning pr. m² er således faldet med mere end 34 pct. siden 1980, og 16 pct. siden 1990. I perioden 2000 til 2014 har der været en stigning i det samlede nettovarmebehov på ca. 7 pct.

Siden 2005 er der imidlertid gennemført flere stramninger i bygningsreglementet, og yderligere stramninger er besluttet med virkning fra 2015 og 2020. Stramningerne i bygningsreglementet medvirker til, sammen med besparelsesindsatsen målrettet den eksisterende boligmasse, at nettovarmebehovet i fremskrivningen er omtrent konstant fra 2015 til 2020 på trods af en fortsat stigning i boligarealet. Det er antaget, at bygningsreglementet reducerer energiforbruget i nybyggeri med 27,5 % i forhold til energibehovet i den eksisterende boligmasse. Som tidligere bemærket er det ved at opsætte solceller på nybyggeri muligt at opfylde energikravene med et større nettovarmebehov. I det omfang det bliver tilfældet, kan nettovarmebehovet være undervurderet. Der udestår imidlertid en vurdering af, hvor stor en andel af den forventede solcelleudbygning, der vedrører nybyggeri.

6.1.2 Virkningsgrader

Figur 3 illustrerer den forudsatte udvikling i de gennemsnitlige virkningsgrader for forskellige opvarmningsformer i husholdningerne. Effektiviteten for varmepumper er ikke medtaget på figuren. Den antages at være 330 % i 2015 og er jævnt stigende frem mod 2025 til 360 %.

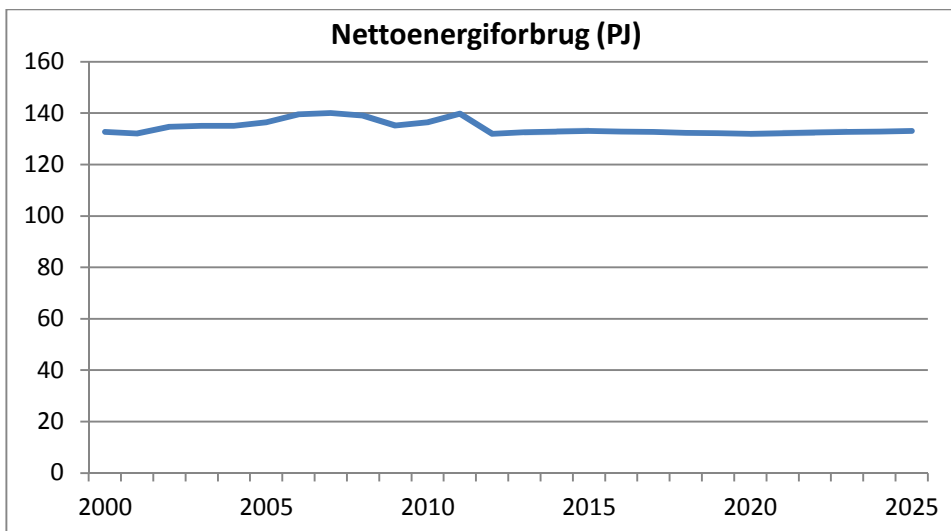


Figur 3. Udvikling i virkningsgrader for opvarmningsteknologier med anvendelse af forskellige brændsler.

6.2 Resultater for husholdningernes varmeforbrug

6.2.1 Nettoopvarmningsbehov

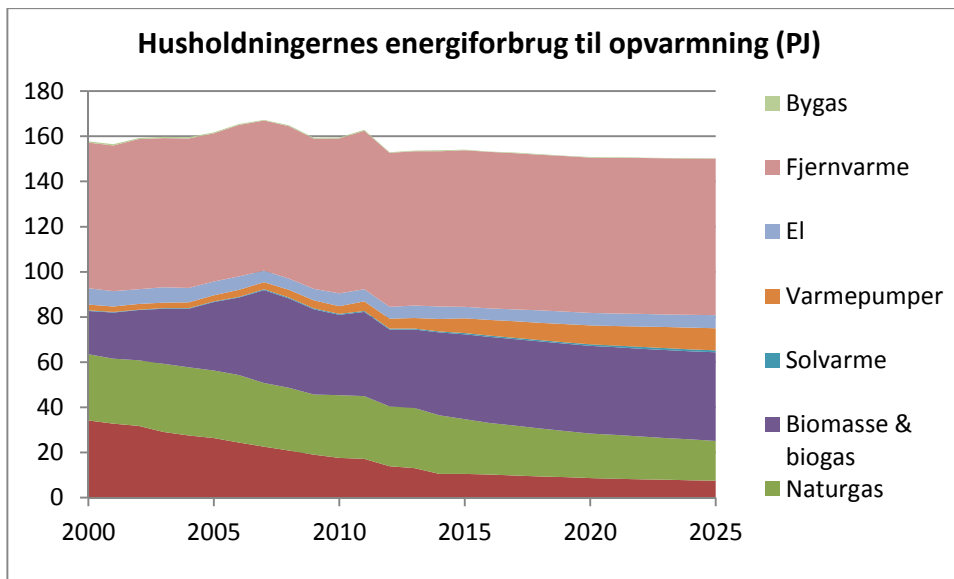
Figur 4 illustrerer udviklingen i nettoopvarmningsbehovet.



Figur 4. Udvikling i nettoenergiforbruget til opvarmning i husholdningerne.

6.2.2 Husholdningernes energiforbrug til opvarmning

Det endelige energiforbrug til opvarmning kan aldrig blive lavere end nettovarmebehovet, idet evt. 'gratis energi' i form af solvarme, herunder den varme varmepumper henter i omgivelserne, medregnes i det endelige energiforbrug. På figur 4 ses det netop, at det endelige energiforbrug er højere end nettoopvarmningsbehovet (her refererer 'varmepumper' til omgivelsesvarmen, hvorimod den anvendte el i varmepumper indgår under elforbrug sammen med el til direkte elvarme).



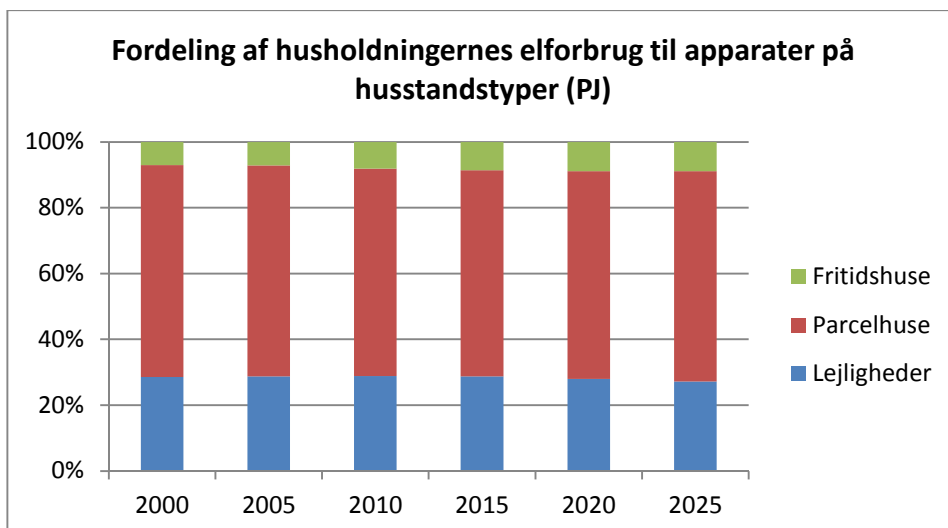
Figur 4. Husholdningernes energiforbrug til opvarmning fordelt efter teknologier.

Det endelige energiforbrug til opvarmning har trods stigende nettoopvarmningsbehov været stort set konstant siden 1980. Udviklingen i effektiviteten i de slutteknologier, der leverer varmeenergien, har siden 1980 navnlig været trukket af et skift fra ældre ineffektive oliefyre med et stort lokalt energitab til fjernvarmeinstallationer, hvor energitabet ligger uden for det endelige energiforbrug, og til naturgasfyre med et noget lavere lokalt energitab end de oliekedler, de erstattede. Dog har et stigende brændeforbrug i de senere år haft tendens til at trække effektiviteten i den anden retning. I 1980 var det endelige energiforbrug til opvarmning 40 pct. højere end nettovarmebehovet og i 2014 var forskellen ca. 15 pct. I 2020 forventes det endelige energiforbrug til opvarmning at være ca. 10 pct. højere end nettovarmebehovet.

6.3 Forudsætninger for husholdningernes elforbrug

En dansk husholdning vil typisk have en lang række elforbrugende apparater, f.eks. et køleskab, TV, computere mv. Forbruget pr. husstand er meget forskelligt i typer af husstande. F. eks. er forbruget i parcelhuse betydeligt større end forbruget i lejligheder. Dette hænger bl.a. sammen med forskellige husstandsstørrelser, indkomst og alderssammensætning. Jo større en husstand er, desto flere apparater må der forventes, og for en del apparater vil anvendelsen afhænge af antal personer og indkomst i husstanden.

Fordelingen i elforbruget pr. husstandstype fremgår af Figur 5.



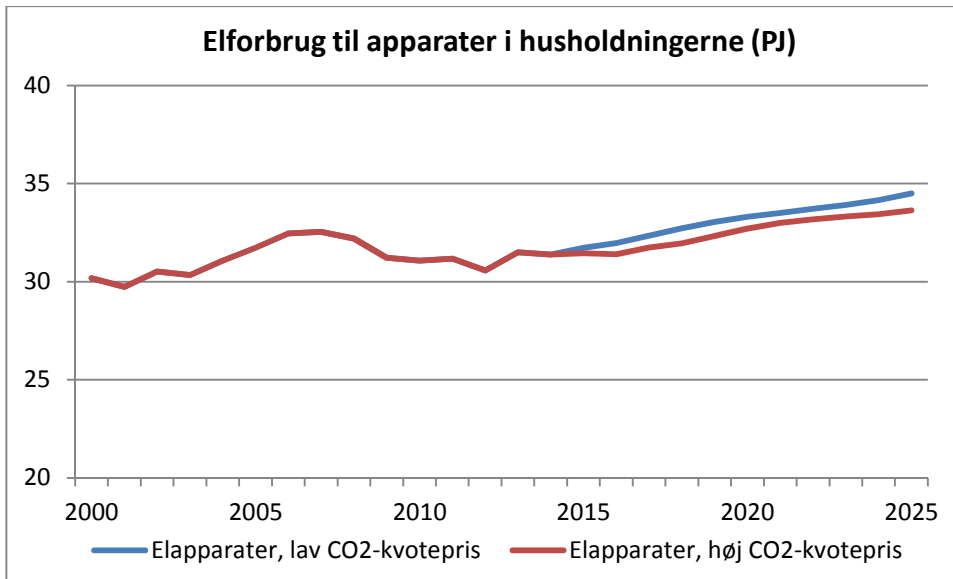
Figur 5. Fordeling af husholdningernes elforbrug til apparater på husstandstyper.

Effektiviteten af apparater bestemmes i høj grad af omfanget af markedsudbuddet, der i stigende omfang er reguleret gennem EU-normer, og hvor mærkning efter alt at dømme har haft en synlig effekt på produktvalget, jf. afsnit om energieffektiviteter. Derimod vurderes variationer i elprisen i den størrelsesorden, der ses i fremskrivningsperioden, ikke at have en markant effekt på produktvalget.

6.4 Resultaterne for husholdningernes elforbrug

I fremskrivningen forventes den økonomiske vækst og tilhørende større disponible indkomst at medføre, at omfanget af elforbrugende apparater i husholdningerne øges. Effekten af ændringer i disponibel indkomst på bestanden af apparater er træg, og der ses derfor på dette område ikke markante effekter af finanskrisen. Nedgangen i husholdningernes elforbrug i de seneste år kan således i højere grad henføres til en effektivisering af apparatbestanden, fx i form af udskiftning mod mere energieffektive køleskabe, apparater med et lavere standby forbrug og EU-forbuddet mod import/produktion af glødepærer.

Den voksende apparatbestand i fremskrivningen modsvarer kun til dels af en effektivisering af apparaterne, således at det samlede elforbrug til apparater forventes at stige henover fremskrivningsperioden. I forhold til 2014 forventes elforbruget at forblive på samme niveau indtil 2015, hvorefter der er en stigning med omkring 10 pct. frem til 2020 og 18 pct. til 2025. Efterspørgslen drives hovedsageligt af væksten i det private forbrug, som forventes at ligge på et højere niveau efter 2015. Udviklingen er illustreret på Figur 6 nedenfor.



Figur 6. Elforbrug til apparater i husholdninger.

6.5 Følsomheder

Den forudsatte udvikling for husholdningernes energiforbrug til opvarmning hviler på en række antagelser om for eksempel den fremtidige udvikling i energieffektivitet for opvarmningsformerne. Det er oplagt at undersøge, hvad der ville ske med energiforbruget, hvis udviklingen i effektiviteten for opvarmningsformerne i fremskrivningen var en anden. Derfor er der beregnet en følsomhed for effektiviteten for træpillefyr. Hvis et træpillefyr er 10 pct. mere effektivt i 2025, end det er forudsat i fremskrivningen, så vil træpilleforbruget være 9 pct. lavere i 2025, end fremskrivningen viser.

Der er desuden usikkerhed omkring både den fremtidige udvikling i effektivitetsraterne for de forskellige opvarmningsformer og om den fremtidige udvikling i behovet for det samlede opvarmningsbehov. For det samlede opvarmningsbehov består usikkerheden i udviklingen i isoleringsstandard for den eksisterende bygningsmasse (idet der er veldefinerede krav for den kommende bygningsmasse) samt usikkerhed omkring indendørs komforttemperatur og varmtvandsbehov. Det kan måske afhænge kraftigere af den generelle vækst i det private forbrug, end der er forudsat i fremskrivningen. I forhold til fordelingen på opvarmningsformer er det vanskeligt at vurdere, om den privatøkonomiske fordel, der kan være ved biomassefyring, er så stor, at den modsvarer det ekstra besvær, der er forbundet med at vælge denne opvarmningsform. I så fald kan der komme en større stigning i biomasseanvendelsen end forudsat. Den samme usikkerhed gør sig gældende for indfasningen af varmepumper, der kan have en anden udvikling i både effektivitet og investeringspris end der er forudsat i fremskrivningen.

Tilsvarende er husholdningernes elforbrug følsomt overfor den samlede udvikling i det private forbrug. Hvis eksempelvis det samlede privatforbrug er 10 pct. lavere i 2025 end forventet, så vil elforbruget tilsvarende være ca. 5 pct. lavere.