



Danmarks Energifremskrivning

April 2010



Danmarks Energifremskrivning, april 2010

Udgivet i april 2010 af Energistyrelsen, Amaliegade 44, 1256 København K.

Telefon: 33 92 67 00, Fax 33 11 47 43, E-mail: ens@ens.dk, Internet <http://www.ens.dk>

Design og produktion: Energistyrelsen

ISBN www: 978-87-7844-849-1

Spørgsmål angående metode og beregning kan rettes til Energistyrelsen, e-mail fremskrivinger@ens.dk.

Forsidefoto: Vindmøller på mark med halmballer

Indhold

1. Sammenfatning.....	2
2. Indledning.....	5
3. Energifremskrivning.....	8
3.1 Det endelige energiforbrug	8
3.2 El- og fjernvarmeproduktion	16
3.3 Bruttoenergiforbrug.....	23
3.4 Vedvarende energi & VE-andele.....	26
4. Klimafremskrivning	33
4.1 Energirelaterede CO ₂ udledninger	33
4.2 Samlede drivhusgasudledninger.....	34
4.3 Fremskrivningens udledninger og Kyoto-forpligtigelsen.....	35
4.4 Fremskrivningens udledninger og Danmarks forpligtigelse i 2020	38
5. Bilagstabeller	41
Bruttoenergiforbrug.....	41
Endeligt energiforbrug	42
VE-andele	43
Elimport.....	44
Gennemsnitlige CO ₂ -udledninger fra el og fjernvarme.....	45

Baggrundsnotater

A: Modeller og fremskrivningsprincip

B: Politiske tiltag der indgår i fremskrivningen

C: Økonomiske vækstforudsætninger

D: Håndtering af energibesparelser i EMMA

E: Transportsektorens energiforbrug

F: Skrotninger og investeringer i produktions- og transmissionskapacitet i RAMSES

G: Energiforbrug ved indvinding af olie og naturgas i Nordsøen

Bilagene er tilgængelige på Energistyrelsens hjemmeside ([Fremskrivninger](#)).

1. Sammenfatning

Formålet med basisfremskrivningen er at få en vurdering af, hvordan energiforbrug og udledninger af drivhusgasser vil udvikle sig i fremtiden, såfremt der ikke introduceres nye politiske tiltag, ofte refereret til som et "frozen policy" scenarie. Den faktiske udvikling vil til stadighed blive påvirket af nye politiske initiativer, og fremskrivningen er således ikke at betragte som en langsigtsprognose, men nærmere som et forløb, der ud fra nogle givne målsætninger, definerer de udfordringer, som den fremtidige energipolitik skal løfte.

Basisfremskrivningen bygger på en række overordnede økonomiske forudsætninger (erhvervenes produktion, privatforbrug, brændselspriser m.m.), en række teknologispecifikke antagelser (hvad koster forskellige typer af anlæg, hvad er deres effektivitet m.m.) samt antagelser om, hvad energimarkedets aktører vil gøre på rent markedsmæssige vilkår.

Fremskrivninger af denne art vil altid være underlagt mange centrale og usikre antagelser, og en anderledes udvikling end den antagne, vil derfor kunne rykke resultatet i begge retninger. Årets energifremskrivning er forbundet med en særlig usikkerhed som følge af den store usikkerhed om varigheden af den økonomiske krise for den globale økonomi. Der er således stor usikkerhed om den realøkonomiske udvikling fremover, både hvad angår konjunkturudsigterne for de nærmeste år, og hvorvidt tilbageslaget i forbindelse med finanskrisen medfører en varig reduktion i velstanden i forhold til hidtidige forventninger. Denne usikkerhed spiller direkte ind på energifremskrivningen, da den økonomiske aktivitet og efterspørgslen efter energitjenester er tæt forbundne. Det store fald i energiforbruget som følge af tilbageslaget i økonomien fra 2008 til 2009 illustrerer dette.

Energiforbrug

I det endelige energiforbrug er der en stigning i forbruget af el, biobrændsler og varmepumper. Det skyldes primært de relative energipriser, der gør anvendelsen af el og VE relativt favorabel. Omvendt falder gasforbruget en anelse over perioden. Samlet set er det endelige energiforbrug ekskl. transport næsten uændret i perioden fra 2009 til 2020.

Efterspørgslen efter transportenergi vokser samlet set med 0,9 pct. årligt i perioden 2009-2020. For vejtransporten er den årlige vækstrate 0,6 pct., for luftfart knap 2 pct. Til sammenligning er forbruget af transportenergi steget med 1,1 pct. årligt de seneste 10 år (1998-2008). Den afdæmpede fremtidige vækst i energiforbruget afspejler forventningerne om større og hurtigere udvikling i især personbilers energieffektivitet og en lavere stigningstakt i trafikarbejdet på vej. I 2009 forventes et fald i trafikarbejdet som følge af den økonomiske nedgang. Grundet usikkerheden omkring udviklingen i såvel trafikarbejde som energieffektivitet kombineret med vejsektorens store betydning for især opfyldelsen af Danmarks klimamål er fremskrivningen suppleret med følsomhedsanalyser, som bør indgå i vurderingen af fremskrivningens samlede resultat.

Fremskrivningsperioden starter med et betydeligt fald i bruttoenergiforbruget, som i 2009 falder til niveauet i 1990. Faldet i energiforbruget skyldes primært den økonomiske situation, der er forværret kraftigt fra 2008 til 2009 med relativt store negative vækstrater. Herefter stiger bruttoenergiforbruget omtrent parallelt med det endelige energiforbrug. Således stiger det endelige energiforbrug med 3,4 pct. fra 2009 til 2020, mens bruttoenergiforbruget stiger med 3,0 pct.

Energiaftalen fra februar 2008 indeholder målsætninger for bruttoenergiforbruget i 2011 og 2020. Fremskrivningen, der som nævnt repræsenterer et forløb uden virkemidler udover de allerede vedtagne, viser, at målsætningen om en 2 pct. reduktion i 2011 sammenlignet med niveauet i 2006 nås. Bruttoenergiforbruget i 2011 er således 3,6 pct. lavere end i 2006 bl.a. pga. det kraftige fald fra 2008 til 2009. I 2020 er bruttoenergiforbruget steget noget og er 1,9 pct. under 2006-niveau, dvs. omkring 2 pct. point over målsætningen om 4 pct. reduktion.

Bruttoenergiforbrug (PJ)	2011	2015	2020	2025
Målsætning	845	-	828	-
Fremskrivning	832	845	846	862
Manko	-13	-	18	-

Tabel 1: Bruttoenergimålsætninger

Regeringen har en langsigtet vision om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler; kul, olie og gas. Det er derfor relevant at se på udviklingen i denne del af energiforbruget. Særligt forbruget af kul og gas kan svinge betydeligt fra år til år som følge af forskelle i eludvekslingen med nabolandene. I forhold til at vurdere en trend i udviklingen er disse 'tilfældige' udsving uinteressante og i det følgende ses derfor på det korrigerede forbrug af kul, olie og gas.

Det samlede forbrug af fossile brændsler blev reduceret med knap 8 pct. fra 764 PJ i 1990 til 704 PJ i 2008. Dertil kommer et fald på mere end 5 pct. fra 2008 til 2009. Fra 2009 til 2020 reduceres forbruget af kul, olie og naturgas med yderligere 8,4 pct. til 607 PJ.

Vedvarende energi

Fremskrivningsperioden starter med en markant stigning i forbruget af vedvarende energi, som i 2013 er steget til 207 PJ mod 143 PJ i 2008. De største bidrag kommer fra den planlagte havvindmøllepark ved Anholt, der forventeligt sættes i drift i 2013, og fra en forøget anvendelse af biomasse i de centrale kraftværker, herunder især Avedøreværket. Herefter er der en mere moderat udvikling i VE-anvendelsen, som i 2020 er på 219 PJ. I perioden 2013 til 2020 er bidraget fra vindkraft nogenlunde konstant, mens anvendelsen af fast biomasse falder med 5 PJ, hvilket primært er et spørgsmål om anvendelsen af træ i kraftvarmeverkerne, der er forholdsvis prisfølsomt. Dette fald mere end opvejes af en stigning i anvendelsen af biogas, bionedbrydeligt affald og biobrændstoffer samt af solvarme, primært gennem varmepumper.

Energiaftalen fra februar 2008 indeholder en målsætning om, at VE-andelen af bruttoenergiforbruget skal være mindst 20 pct. i 2011. Denne målsætning opfyldes i fremskrivningen. I EU's klima- og energipakke skal Danmarks VE-andel af det udvidede endelige energiforbrug i 2020 være på mindst 30 pct. Med fremskrivningens forudsætninger opnås en VE-andel på 28,3 pct. i 2020. Udover målet i 2020 skal Danmark iht. EU-pakken følge en udbygningstakt med årlige mål for VE-andelen. EU-målene overopfyldes frem til 2018. Det bemærkes, at VE-andelen er særdeles følsom overfor ændrede forudsætninger, særligt vedr. udviklingen i biomasseprisen relativt til kulprisen.

	Målsætning	Fremskrivning
VE-andel af bruttoenergi	20 % i 2011	21,1 %
VE-andel af udvidet endeligt energiforbrug	30 % i 2020	28,3 %
VE-andel i transport	10 % i 2020	6,0 %

Tabel 2: Nationale samt EU-målsætninger for VE-andele

EU's klima- og energipakke indeholder også et særskilt mål for VE-andelen i transportsektoren, som i 2020 skal være på 10 pct. Med fremskrivningens forudsætninger opnås en VE-andel på 6 pct. i 2020, hvilket navnlig kan henføres til en besluttet indfasning af biobrændstoffer.

Udledning af drivhusgasser

Udledning af drivhusgasser kan opdeles i energirelateret CO₂, procesrelateret CO₂ og øvrige drivhusgasser. De energirelaterede CO₂-udledninger står for langt størstedelen af Danmarks samlede udledning af drivhusgasser, og energifremskrivningen har dermed stor betydning for forventninger til fremtidige udledningsniveau og evt. udeståender i forhold til internationale forpligtigelser.

Kyoto-aftalen indebærer, at Danmarks samlede regnskab for drivhusgasudledninger ikke må overstige 54,8 mio. ton CO₂-ækvivalent i gennemsnit for perioden 2008-2012. Fremskrivningen viser, at reduktionsmålet med fremskrivningens forudsætninger overopfyldes med en margin på 0,6 mio. ton CO₂-ækvivalent per år.

Siden den seneste statusopgørelse i december 2009 er forventningen til de ikke-kvotefattede udledninger (inkl. nye tiltag) reduceret med 0,6 mio. ton CO₂-ækvivalent per år som gennemsnit for perioden 2008-2012. Ændringen skyldes, at der bl.a. er kommet statistik for emissionerne af andre drivhusgasser end CO₂ for 2008. Det resulterer i en forskel på mere end 0,5 mio. ton CO₂-ækvivalent i 2008 i de to opgørelser. Der til kommer navnlig et betydeligt fald i transportsektorens og erhvervenes emissioner for 2009-2012, hvor energiforbruget på kort sigt er nedjusteret væsentligt som følge af oplysninger fra den foreløbige energistatistik for 2009, der bl.a. hænger sammen med en yderligere nedjustering af den økonomiske aktivitet siden decemberopgørelsen.

Mankoopgørelsen skal ses i lyset af en betydelig samlet usikkerhed, som vedrører såvel generelle, økonomiske og tekniske forhold ved fremskrivning og vurdering af den endelige effekt af kreditindkøb og effekten af sinks, som afhænger af de klimatiske forhold de kommende år. Dertil kommer bl.a. den særlige usikkerhed forbundet med varigheden af den økonomiske afmatning og herunder også omkring udviklingen i transportsektorens ikke-kvotefattede udledninger. Det samlede billede er, at der frem mod udgangen af 2012 fortsat vil være betydelig usikkerhed omkring Kyoto-mankoen, og dermed et behov for løbende overvågning i form af opdaterede mankoopgørelser.

Danmark er i henhold til EU's klima- og energipakke forpligtet til at reducere udledningerne af drivhusgasser i de ikke-kvotefattede sektorer med 20 pct. i 2020 i forhold til niveauet i 2005. Der sker en overopfyldelse frem til 2015, hvor fremskrivningen viser, at de ikke-kvotefattede udledninger ligger over reduktionsforpligtigelsen med en forskel stigende til 4¼ mio. ton i 2020. Det skal bemærkes, at reduktionsforpligtigelsen også kan opfyldes ved fleksible mekanismer, i form af tidligere overopfyldelse samt hjemtagning af klimakreditter i tredjelande og køb af udledningsrettigheder fra andre EU-lande.

Både energifremskrivning og fremskrivning af ikke-energi-relaterede udledninger er underlagt usikkerhed, der gør, at mankoen kan udvikle sig anderledes end beskrevet ovenfor. For de ikke-kvotefattede udledninger er det særligt værd at bemærke, at landbruget og transportsektoren tilsammen står for mere end 70 pct. af udledningerne. Udledningerne i disse to sektorer reduceres i fremskrivningsperioden. Inden for transport skyldes reduktionerne især forventningerne om en aftagende vækst i transportarbejde sammen med implementeringen af EU forordningen for personbilers energieffektivitet, som ventes at give store effektivitetsforbedringer i den danske bilpark. Landbrugsudledningerne reduceres bl.a. som følge af den forventede effekt fra initiativer i Grøn Vækst og udbygningen med biogas.

2. Indledning

Denne publikation præsenterer resultaterne af Energistyrelsens årlige fremskrivning af energiforbrug og udledninger af drivhusgasser. Som supplement til publikationen er udarbejdet en række baggrundsnotater, der beskriver og uddyber forskellige dele af baggrunden for fremskrivningen. Disse baggrundsnotater er tilgængelige på Energistyrelsen hjemmeside ([Fremskrivninger](#)).

Formålet med basisfremskrivningen er at få en vurdering af, hvordan energiforbrug, energiproduktion og udledninger vil udvikle sig i fremtiden, såfremt der ikke introduceres nye politiske tiltag ofte refereret til som et "frozen policy" scenarie. Den faktiske udvikling vil til stadighed blive påvirket af nye politiske initiativer, og fremskrivningen er således ikke at betragte som en langsigtsprognose, men nærmere som et forløb, der ud fra nogle givne målsætninger, definerer de udfordringer, som den fremtidige energipolitik skal løfte. I "frozen policy" begrebet indgår ikke overordnede kvantitative målsætninger som sådan – kun vedtagne virkemidler. Eksempelvis er 30 pct. VE-målsætningen ikke lagt ind som forudsætning i basisfremskrivningen. Kun konkrete vedtagne tiltag som fx havmølleparken ved Anholt, vedtagne tilskud til VE og lignende er lagt ind.

Basisfremskrivningen bygger på en række overordnede økonomiske forudsætninger (erhvervenes produktion, privatforbrug, brændselspriser m.m.), en række teknologispecifikke antagelser (hvad koster forskellige typer af anlæg, hvad er deres effektivitet m.m.) samt antagelser om, hvad energimarkedets aktører vil gøre på rent markedsmæssige vilkår. Der indgår desuden visse kvalitative skøn, eksempelvis vedrørende planmæssige forhold.

Fremskrivninger af denne art vil altid være underlagt mange centrale og usikre antagelser, og en anderledes udvikling end den antagne vil derfor kunne rykke resultatet i begge retninger. Årets energifremskrivning er forbundet med en særlig usikkerhed som følge af den store usikkerhed om varigheden af den økonomiske krise for den globale økonomi. Der er således stor usikkerhed om den realøkonomiske udvikling fremover, både hvad angår konjunkturudsigterne for de nærmeste år og hvorvidt tilbageslaget i forbindelse med finanskrisen medfører en varig reduktion i velstanden i forhold til hidtidige forventninger. Denne usikkerhed spiller direkte ind på energifremskrivning, da den økonomiske aktivitet og efterspørgslen efter energitjenester er tæt forbundne, hvilket det store fald i energiforbruget som følge af tilbageslaget i økonomien fra 2008 til 2009 illustrerer.

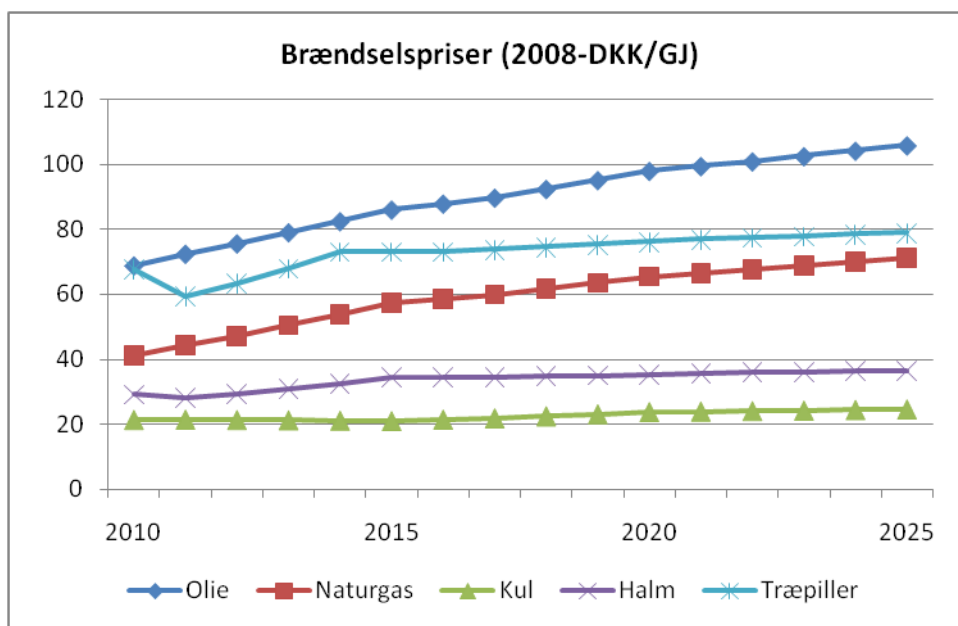
Politiske tiltag der indgår i basisfremskrivningen

I fremskrivningen indregnes effekterne af allerede vedtagne, men ikke nødvendigvis implementerede, tiltag. De mest centrale er energiaftalen fra februar 2008, ligesom effekterne af skattereformen fra foråret 2009 indgår. På transportområdet indregnes bl.a. effekterne af aftalen om en grøn transportpolitik fra januar 2009 og EU forordningen om krav til personbilers CO₂-udledning. For yderligere information om de konkrete tiltag, der indgår i fremskrivningen, henvises til baggrundsnotat B - 'Politiske tiltag der indgår i fremskrivningen'.

Pris- og vækstforudsætninger

Fremskrivningen baserer sig på Det internationale Energiagenturs (IEA) seneste forløb for de fossile brændselspriser (World Energy Outlook 2009), som angiver en langsigtet oliepris på 100 USD/tønne i 2020 og 115 USD/tønne i 2030 angivet i 2008-priser. På kort sigt laves en tilpasning fra det aktuelle prisniveau, således at IEA's priser nås i 2015. Biomassepriserne er baseret på en konsulentanalyse fra januar 2009, som kan

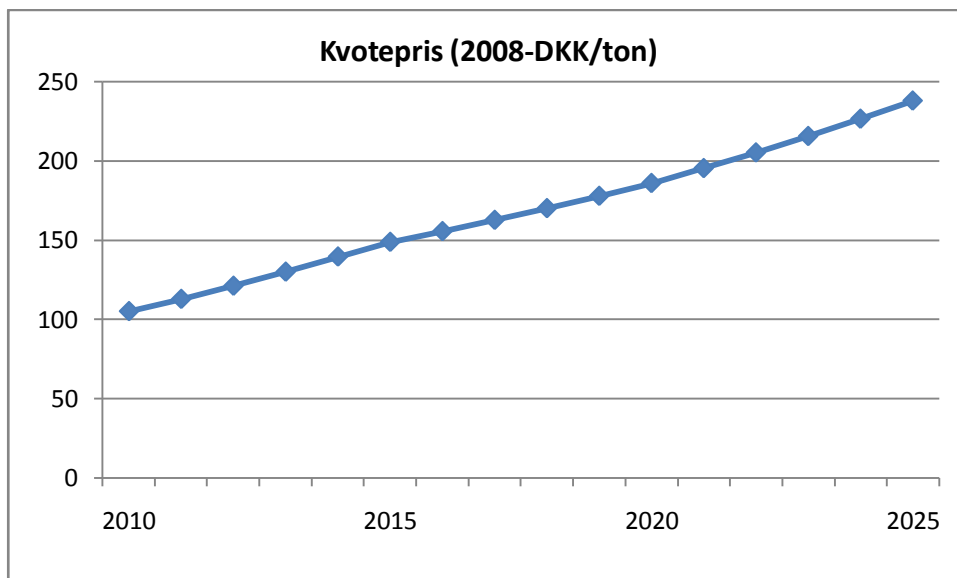
findes på Energistyrelsens hjemmeside ([Fremtidige priser på biomasse til energiformål](#)). Markedet for biomasse er ganske nyt, og samtidig hersker der stor usikkerhed omkring den internationale efterspørgsel, hvorfor udviklingen i biomassepriserne er behæftet med betydelig usikkerhed. Figur 1 nedenfor viser den udvikling i priserne på fossile brændsler og biomasse, der ligger til grund for fremskrivningen. For yderligere information om de fossile brændselspriser henvises til publikationen "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2010", der kan findes på Energistyrelsens hjemmeside ([Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger](#)).



Figur 1: Forløb for udviklingen i brændselspriser, 2008-DKK/GJ (CIF-priser)

CO₂-kvoteprisen baseres på EU's referencefremskrivning af energiforbruget, hvor det seneste forløb er fra december 2009. Her fås en kvotepris i 2020 på 25 EUR eller 186 DKK (målt i 2008-priser)¹. Der er tale om et forløb, der antager et kvotemarked i henhold til EU-pakkens målsætninger, men uden opfyldelse af de vedtagne mål for vedvarende energi. Ligesom for de fossile brændselspriser tages der udgangspunkt i den aktuelle kvotepris, og der laves en gradvis indfasning, således at EU's kvotepris nås i 2015. Illustration af det anvendte kvoteprisforløb ses i Figur 2. For yderligere information om det antagne kvoteprisforløb henvises til publikationen "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2010".

¹ Dokumentation af EU's referenceforløb og kvotepris er endnu ikke publiceret



Figur 2: Forløb for udviklingen i kvoteprisen, 2008-DKK/ton

Forudsætninger om økonomisk vækst er baseret på Finansministeriets Konvergensprogram, offentliggjort i februar 2010. I Tabel 3 ses udviklingen for perioden 2010-2025 i produktionsværdierne (fX) og det private forbrug (fCp) fra Finansministeriets Konvergensprogram. Udviklingen viser den særlige økonomiske situation, der har været i 2009, hvor der har været negativ vækst 2008 og 2009 og derefter en positiv vækst i 2010 og frem.

Centrale makroforudsætninger, gennemsnitlig årlig vækstrate, pct.						
	2008	2009	2010	2010-15	2015-20	2020-25
FX	-0,5 %	-4,8 %	1,5 %	2,2 %	1,5 %	1,9 %
FCP	-0,2 %	-4,7 %	2,4 %	2,7 %	1,7 %	2,3 %

Tabel 3: Centrale makroforudsætninger fra Finansministeriets Konvergensprogram, offentliggjort i februar 2010

Teknologiforudsætninger

Forudsætninger for nye anlæg til produktion af el og fjernvarme stammer fra Energistyrelsen og Energinet.dk's teknologikatalog "Technology Data for Energy Plants, april 2010", der er en opdateret udgave af teknologikataloget fra 2005.

3. Energifremskrivning

Både nationalt og på EU-niveau er opstillet målsætninger for det danske energiforbrug og for andelen af vedvarende energi. I energiaftalen af 21. februar 2008 indgår der således målsætninger om at reducere bruttoenergiforbruget med 2 pct. i 2011 og 4 pct. i 2020 set i forhold til 2006, ligesom der indgår en målsætning om at øge VE-andelen af bruttoenergiforbruget til 20 pct. i 2011. I henhold til EU's klima- og energipakke er Danmark forpligtet til at øge VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrug til 30 pct. i 2020, herunder følge et minimumsforløb for VE-andelen frem til 2020, ligesom VE-andelen i transportsektoren skal øges til 10 pct. i 2020.

Boks 3.1: Definitioner vedr. energiforbrug

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 benzin og diesel.

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 m.v.) ved produktion af elektricitet og fjernvarme.

Bruttoenergiforbrug: 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. Bruttoenergiforbruget fremkommer ved at korrigere det faktiske energiforbrug for brændselsforbrug knyttet til udenrigshandel med elektricitet.

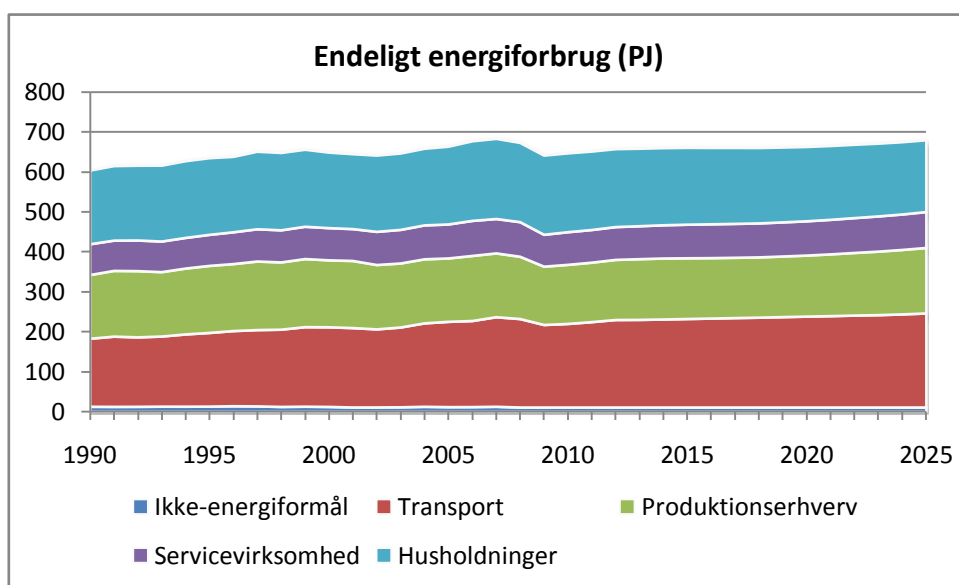
Bruttoenergiforbrug (korrigeret): Det korrigerede bruttoenergiforbrug fremkommer ved at korrigere bruttoenergiforbruget for klimaudsving i forhold til et vejrmæssigt normalt år. I fremskrivningssammenhæng forudsættes vejrmæssigt normale år, hvorfor det korrigerede bruttoenergiforbrug er lig bruttoenergiforbruget,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

3.1 Det endelige energiforbrug

Det endelige energiforbrug beskriver erhvervenes og husholdningernes energianvendelse. Det endelige energiforbrugs sammensætning er afhængig af efterspørgslen efter energitjenester og effektiviteten i opfyldelsen af disse tjenester. Historisk har der i de seneste årtier været en tendens til stort set konstant energiforbrug samtidig med, at økonomien er vokset. Det betyder, at de energitjenester, som erhvervene og husholdningerne efterspørger, udføres stadig mere effektivt. Desuden har et skift i sammensætningen af det endelige energiforbrug i retning af en større andel elektricitet og fjernvarme, hvor konverteringstabene ligger uden for det endelige energiforbrug, også medvirket.

Figur 3 viser det endelige energiforbrug for perioden 1990-2025. I 2008 og 2009 er energiforbruget faldet markant. Faldet i energiforbruget fordeler sig på transport, produktions- og serviceerhverv, mens der ikke er nogen markant ændring i husholdningernes energiforbrug. For 2009 foreligger der endnu kun foreløbig statistik², men der er et tydeligt fald i energiforbruget fra 2008 til 2009. Faldet i energiforbruget skyldes primært den økonomiske situation, hvor den økonomiske aktivitet er aftaget mærkbart. I perioden 2010-2012 viser fremskrivningen en svag stigning i energiforbruget.

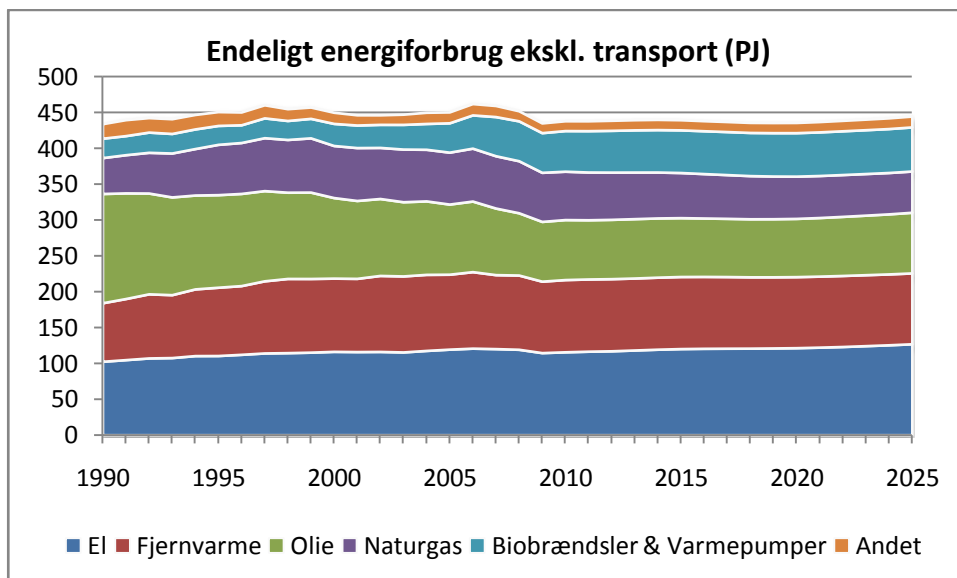
Det endelige energiforbrug inklusiv transport stiger med 3,4 pct. fra 2009-2020. I absolutte tal udvikler det sig fra 642 PJ i 2009 til 663 PJ i 2020. Dette kan henføres til en stigning i transportsektorens energiforbrug, samt en stigning i erhvervenes energiforbrug i slutningen af perioden, mens husholdningernes energiforbrug falder over hele perioden. Reduktionen i husholdningernes og til dels i erhvervenes energiforbrug er i høj grad en konsekvens af besparelsesindsatsen.



Figur 3: Det endelige energiforbrug fordelt på sektorer

Figur 4 viser det endelige energiforbrug eksklusiv transportenergi fordelt på energityper. Der sker en stigning i forbruget af el og biobrændsler og varmepumper. Det skyldes primært de relative energipriser, der gør anvendelsen af el og VE relativt favorabel. Omvendt falder gasforbruget en anelse over perioden. Samlet set stiger det endelige energiforbrug ekskl. transport 0,2 pct. i perioden 2009-2020.

²Energistyrelsens foreløbige Energistatistik for 2009 indeholder ikke en opdeling på sektorer.



Figur 4: Det endelige energiforbrug ekskl. transport

Boks 3.2: Energibesparelser og trende

EMMA-modellens ligninger for erhvervenes og husholdningernes energiforbrug indeholder såkaldte trende, hvilket bl.a. er begrundet i teknologisk udvikling som påvirker forbruget over tid. Ved estimering på historiske data opfanger trendene alle de forandringer, der ikke fanges af modelrelationens specifikation af aktivitets- og prisen-effekters betydning.

I fremskrivninger kan trendene derimod betragtes som eksogene variable, der specificerer den del af udviklingen i en given sektors eller husholdnings forbrug, der ikke skyldes udviklingen i de forklarende variable, primært aktivitetsniveau (produktionsværdi) og relative priser.

Ved fremskrivninger af erhvervenes energiforbrug vha. EMMA-modellen skal der tages stilling til, hvordan trendene skal fremskrives. Nogle oplagte typer af effekter, der kan tænkes at være indeholdt i estimerede trende, er teknologisk udvikling, strukturelle effekter, skalaeffekter og institutionelle og lovgivningsmæssige ændringer.

Til brug i basisfremskrivningen er det valgt at fastlægge trendene som gennemsnittet af de seneste ti års udvikling.

En EMMA-fremskrivning, hvor der alene anvendes disse forudsætninger (dvs. udvikling i økonomisk aktivitet og energipriser samt trend-udvikling baseret på det historisk observerede) svarer til en antagelse om, at den generelle udvikling fortsætter som hidtil.

Det er imidlertid forventningen, at effekten af politiske tiltag i de kommende år vil være større end i estimeringsperioden, og derfor skal den historiske trend tillægges en yderligere effekt, der afspejler den øgede indsats. På den baggrund lægges der yderligere energieffektiviseringer – dvs. energibesparelser – ind i fremskrivningen, som de fremgår af energiaftalen af 21. februar 2008. Her er udfordringen at vurdere, hvor meget der skal tillægges den historiske trend for at afspejle effekten af de vedtagne virkemidler.

Ved korrektion af den grundlæggende EMMA-fremskrivning skal der tages hensyn til dels at den historiske trend som tidligere nævnt også indeholder effekt af tidligere politiske tiltag, og dels kan det tænkes at en mindre del af de nye tiltags effekter er overlappende med effekter, der alligevel ville være kommet grundet den generelle teknologiske udvikling og adfærd ændring, bl.a. som følge af stigende energipriser. Det er således ikke den fulde effekt af besparelsesinitiativerne, som skal lægges oven i den historiske trend.

I EMMA-fremskrivningen indlægges energieffektiviseringer svarende til den opgjorte akkumulerede effekt af virkemidler til energieffektiviseringer fratrukket effekter, der allerede indgår i fremskrivningen via trendbidragene og pris-effekter. Denne tilgang bygger på, at en del af de besparelser, som opgøres i forbindelse med de forskellige virkemidler ville komme af sig selv som følge af teknologisk udvikling mv. eller igennem stigende energipriser.

Der er en væsentlig usikkerhed forbundet med energiforbrugets følsomhed over for ændringer i energipriser på længere sigt, ligesom der er usikkerhed forbundet med at beregne det omfang af energispareeffekter, som kan henføres til generel teknologisk udvikling og priseffekter, og som fremskrivningsmæssigt indgår via trendbidrag og priser (som beskrevet ovenfor). Der er iværksat et analyse- og udviklingsarbejde med henblik på at styrke og forbedre modelgrundlaget for fremtidige fremskrivninger. Denne fremskrivning er baseret på et modelgrundlag svarende til det, der lå bag 2009 fremskrivningen.

Transportsektorens energiforbrug

Transportsektorens energiforbrug udgør ca. 1/3 af det endelige energiforbrug og består næsten udelukkende af fossile brændsler. Transportens CO₂-udledninger ligger samtidig uden for den kvoteomfattede sektor.

Transportsektoren omfatter vejtransport, banetransport, luftfart, indenrigssøfart samt forsvarets forbrug af transportenergi. Vejtransporten udgør langt størstedelen af transportsektorens energiforbrug (godt 75 pct.), efterfulgt af luftfart (ca. 18 pct.), hvoraf langt størstedelen er udenrigsluftfart, som ikke indgår i Danmarks klimamålsætninger.

Antagelserne bag fremskrivning af vejtransporten ses i boksen nedenfor. En udvidet metodebeskrivelse af hele transportsektorens fremskrivning samt uddybning af resultater findes i baggrundsnotat E – 'Transportsektorens energiforbrug'.

Boks 3.3: Antagelser bag fremskrivning af vejtransportens energiforbrug

Vejtransportens efterspørgsel efter transportenergi baserer sig på vurderinger af fremtidens trafikarbejde (dvs. kørte km) udarbejdet af DTU Transport samt forventninger til udviklingen i energieffektiviteten.

Der forudsættes i fremskrivningen, at den vedtagne EU forordning om personbilers CO₂-udledninger slår fuldt igennem på det danske nybilssalg, således at de nyregistrerede personbiler i Danmark i gennemsnit vil opfylde målsætningen om max. 130 g CO₂/km i 2015³. En mindre del af denne effektivisering antages at fremkomme gennem fortsat skift over mod en større andel dieslbiler.

For varebiler antages forbedring af energieffektiviteten med den halve takt af den for personbiler. Der er ikke vedtaget en forordning for energieffektiviteten i varebiler. Imidlertid må forventes, at den teknologiske udvikling inden for personbiler i et eller andet omfang vil smitte af på udviklingen af varebiler.

Endvidere medregnes effekten af en række af den vedtagede nationale transportpakkes såkaldte "her-og-nu-tiltag", som forventes at reducere gennemsnitsudledningen yderligere. Dette omfatter tiltag som "mere effektivt køreteknik" og "optimering af lastbilers aerodynamik". Samlet set bidrager disse tiltag til 0,3-3,4 PJ årligt med gradvis optrapning over fremskrivningsperioden ud over de effekter, der medregnes i implementeringen af EU-kravene til personbiler.

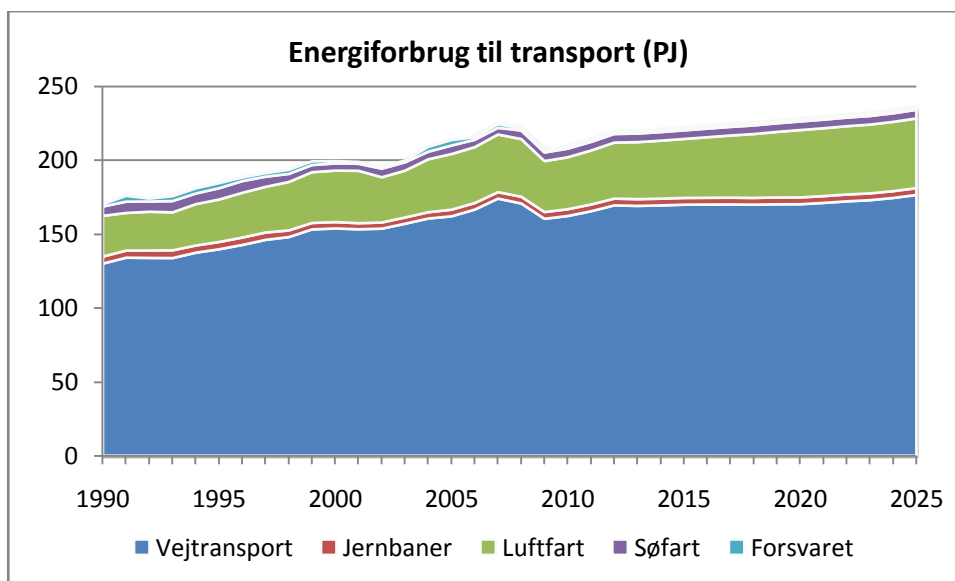
³ EU forordningen sætter krav om at nybilssalget i EU i gennemsnit har norm udledninger på maks. 130 gram/km (land/by kørsel). Der udover er der en målsætning om ændret køreadfærd mv. der skal reducere den gennemsnitlige udledning yderligere til 120 gram/km.

Trafikarbejdet fremskrives af DTU transport gennem justering af seneste officielle fremskrivning fra infrastrukturkommissionens arbejde (fra 2006). Der vurderes at være betydelig usikkerhed omkring denne fremskrivning af trafikarbejdet, bl.a. fordi der er tale om en partiel justering af et modelgrundlag udviklet til et andet formål. Transportministeriet er i færd med at udvikle en landstrafikmodel, der ventes at ligge klar primo 2012, og som i fremtidige fremskrivninger vil kunne give grundigere og mere detaljerede vurderinger af trafikarbejdets udvikling under forskellige forudsætninger.

I vurderingen af trafikarbejdet er taget hensyn til den øgede energieffektivitets betydning for de marginale kørselsomkostninger, som dog også er behæftet med usikkerhed.

Grundet usikkerheden omkring udviklingen i såvel trafikarbejde som energieffektivitet kombineret med vejsektorens store betydning for især opfyldelsen af Danmarks klimamål er fremskrivningen suppleret med følsomhedsanalyser, som bør indgå i vurderingen af fremskrivningens samlede resultat.

Fremskrivningen af transportens energiforbrug fordelt på transportmidler ses i Figur 5. I 2009 forventes et fald i trafikarbejdet som følge af den økonomiske nedgang. Samlet set vokser efterspørgslen efter transportenergi med ca. 0,8 pct. årligt i perioden 2009-2025. For vejtransporten er den årlige vækstrate 0,6 pct., for luftfart knap 2 pct. Energiforbruget til transport er historisk vokset med nogenlunde samme takt som den økonomiske udvikling, modsat de øvrige dele af energiforbruget, hvor der overordnet set har været en afkobling mellem de to, og de seneste 10 år er forbruget af transportenergi steget 1,1 pct. årligt. Den afdæmpede fremtidige vækst i energiforbruget afspejler forventningerne om større og hurtigere udvikling i især personbilens energieffektivitet og en lavere stigningstakt i trafikarbejdet på vej.

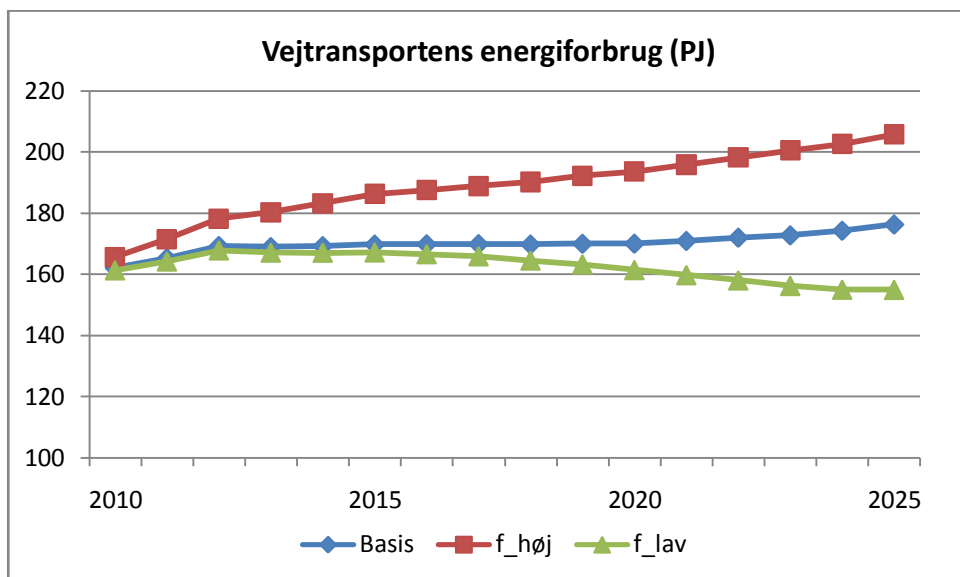


Figur 5: Transportsektoren energiforbrug fordelt på transportmidler

Der er, jf. boks 3.3, betydelig usikkerhed om den fremtidige udvikling i såvel trafikarbejde som i gennemsnitlige energieffektivitet, hvilket er af særlig betydning i relation til vejtransporten og dennes store betydning for opfyldelsen af målsætningerne for drivhusgasserne uden for kvotesektoren.

På EU plan er der vedtaget mål for reduktion i CO₂-udledningerne, som det pålægges bilindustrien at leve op til. Det forudsættes, at disse mål nås, men dette må fortsat siges at være usikkert. Samtidig er det uvist, om målsætningerne på EU plan vil få den samme virkning for den danske bilpark som for EU i gennemsnit.

Kombinationen af usikkerhed omkring trafikarbejdet og energieffektiviteten giver et betydeligt spænd i fremskrivningen af vejtransportens energiforbrug, hvilket ses i Figur 6. Her er illustreret to alternative forløb, ét med en kombination af højere trafikarbejde og lavere energieffektivitet (f_høj) samt ét med lavere trafikarbejde og højere energieffektivitet (f_lav), som begge må opfattes som sandsynlige alternative basisforløb.



Figur 6: Vejtransportens energiforbrug i alternative forløb

Boks 3.4: Definition af alternative forløb for vejtransporten

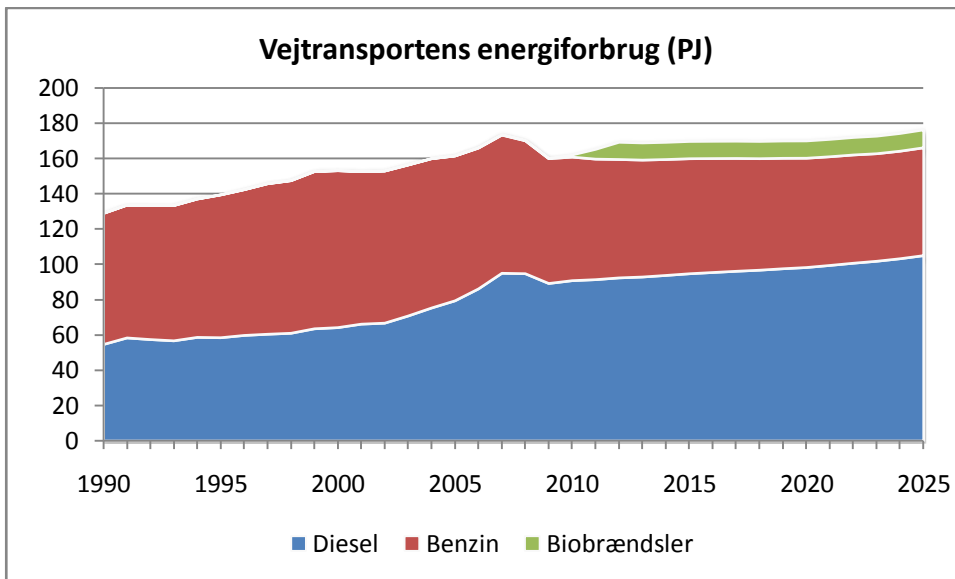
Højt trafikarbejde: Trafikarbejde for person- og varebiler antages at vokse med samme vækst som BNP (svarende til den historiske tendens), mens resten af vejtransporten er uændret i forhold til basisforløbet.

Lavt trafikarbejde: Trafikarbejde svarende til en simulering fra DTU transport, hvor der ikke er taget hensyn til effekten af højere energieffektivitet på kørselsomkostningerne.

Lav energieffektivitet: En årlig vækst på 0,8 pct. årligt for personbiler, svarende nogenlunde til antagelserne ved sidste års fremskrivning og til en gennemsnitlig udledning på i størrelsesordenen 137 gram CO₂/km i 2015. Dette er lavere end de sidste 7 års udvikling men højere end de seneste 10 års udvikling i gennemsnit.

Høj energieffektivitet: En antagelse om, at bilindustrien fortsætter udviklingen mod en 95 gram målsætning i 2020 ud over 130 gram målsætningen i 2015.

Der forventes et fortsat skift fra benzin over mod diesel for såvel person- som varebiler. Endvidere forudsættes, at andelen af biobrændstoffer stiger gradvist til 5,75 pct. i 2012 i overensstemmelse med den politiske aftale på området. Det antages endvidere, at der udelukkende er tale om 1. generations biobrændstoffer ligesom det antages, at elbiler ikke udbredes. Dette skyldes, at der vurderes behov for yderligere tiltag til at drive en sådan udvikling. Vejtransportens samlede energiforbrug fordelt på brændsler ses nedenfor.



Figur 7: Vejtransportens energiforbrug fordelt på brændsler

Husholdningernes energiforbrug til opvarmning

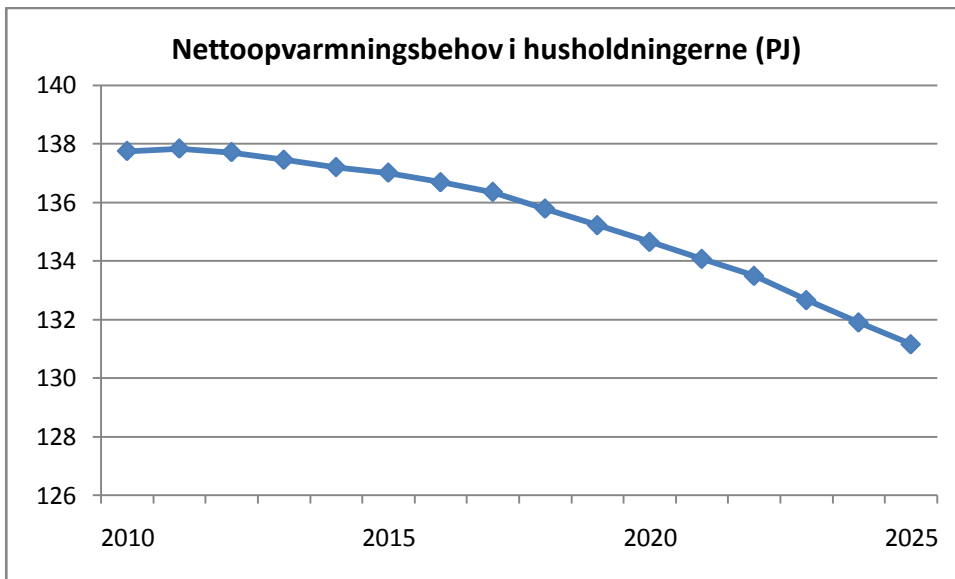
Det endelige energiforbrug til opvarmning i husholdningerne faldt væsentligt fra 1979 til 1981. Herefter er det vokset væsentligt mindre end boligarealet, som er øget med mere end 30 pct. siden 1980. Det endelige energiforbrug til opvarmning pr. m² er således faldet med mere end 10 pct. siden 1990.

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 har været bestemmende for det faktiske energiforbrug for nybygget areal. Varmetabet i eksisterende boligareal kan reduceres ved efterisolering, og det seneste bygningsreglement indeholder også på dette område grænser, som skal overholdes ved større renoveringer. Nettovarmebehovet steg med 8,3 pct. i perioden 1980 til 2008.

I fremskrivningen bestemmes udviklingen i nettovarmebehovet i tre trin:

- 1) Udviklingen i nettovarmebehovet fremskrives med forudsætningerne for økonomisk vækst, baseret på trenden for perioden 1996-2005, hvor der ikke var væsentlige stramninger i bygningsreglementet.
- 2) Effekten på nettovarmebehovet i nybyggeri af stramningen i bygningsreglementet fra 2006 og kommende stramninger, der indgår i den besluttede energispareindsats, estimeres og fratrækkes.
- 3) En vurdering af effekten af besparelsesindsatsen på husholdningernes nettovarmebehov, herunder bygningsreglementet, fratrækkes.

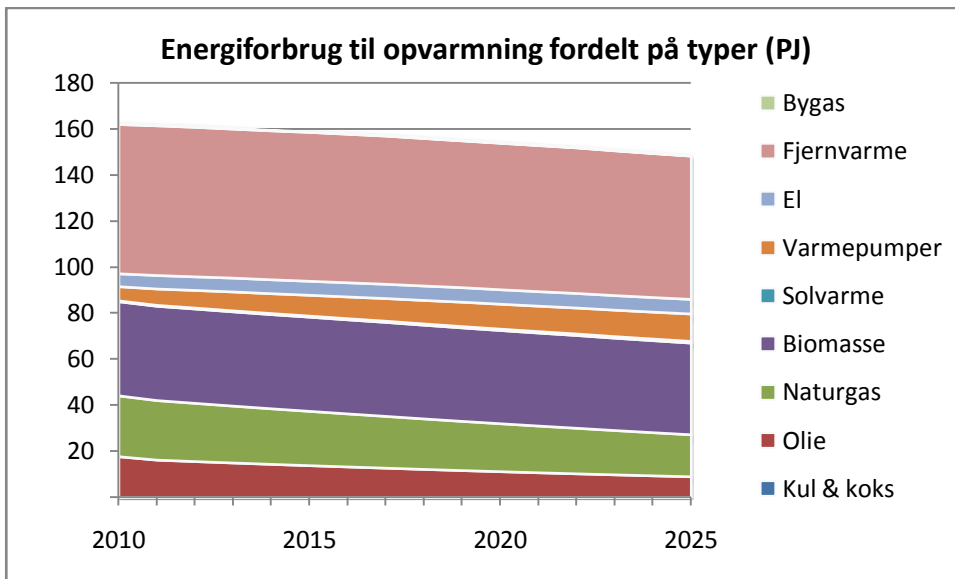


Figur 8: Udvikling i husholdningernes nettopvarmningsbehov

Stramningerne i bygningsreglementet medvirker til, sammen med besparelsesindsatsen målrettet den eksisterende boligmasse, at nettovarmebehovet i fremskrivningen falder med knap 3 pct. fra 2009 til 2020 på trods af en fortsat stigning i boligarealet.

Udviklingen i effektiviteten i de slutteknologier, der leverer varmeenergien, har siden 1980 navnlig været trukket af et skift fra ældre ineffektive oliefyr med et stort lokalt energitab til fjernvarmeinstallationer, hvor energitabet ligger uden for det endelige energiforbrug, og til naturgasfyr med et noget lavere lokalt energitab end de oliekedler, de erstattede. Dog har et stigende brændeforbrug i de senere år trukket effektiviteten i den anden retning. I 1980 var det endelige energiforbrug til opvarmning 40 pct. højere end nettovarmebehovet, i 1990 var forskellen reduceret til 25 pct. og i 2008 var forskellen 18 pct. Det endelige energiforbrug til opvarmning kan aldrig blive lavere end nettovarmebehovet, idet evt. 'gratis energi' i form af solvarme, herunder varmepumper, medregnes i det endelige energiforbrug.

I fremskrivningen indlægges et estimeret forløb for nettovarmebehovets fordeling på opvarmningsformer. Dette forløb er konstrueret på baggrund af den historiske udvikling, effektvurderinger vedrørende fx indsats til fremme af varmepumper og konvertering til fjernvarme og antagelser om fordeling af energibesparelserne på opvarmningsformer. Herudover indlægges en fremskrivning af opvarmningsformernes effektivitet, herunder en fordeling af varmepumpernes bidrag til dækning af nettopvarmningsbehovet på elforbrug og omgivelsesvarme/solvarme.



Figur 9: Husholdningernes energiforbrug til opvarmning fordelt på typer

Herved fås der i fremskrivningen et forløb, hvor det endelige energiforbrug til opvarmning i husholdningerne reduceres med 6 pct. fra 2009-2020. Mest markant er en fortsat nedgang i forbruget af olie til opvarmning, som fra 2009-2020 reduceres med mere end 40 pct. Dette er i høj grad trukket af konverteringer til andre opvarmningsformer. Forbruget af naturgas reduceres også betydeligt og er i 2020 mere end 20 pct. lavere end i 2009. Her skyldes en væsentlig del en reduktion i de naturgasopvarmede boligernes nettovarmebehov, gennem efterisolering og en stigende effektivitet i det gennemsnitlige gasfyr, mens der er antaget en mere moderat konvertering til andre opvarmningsformer. Det endelige forbrug af biomasse og fjernvarme til opvarmning er nogenlunde uændret frem til 2020. Derimod mere end fordobles bidraget fra solenergi, hovedsageligt udnyttet gennem varmepumper, og denne udvikling trækker samtidig en stigning i elforbruget på knap 20 pct.

3.2 El- og fjernvarmeproduktion

El- og fjernvarmeproduktionen beregnes for hele Norden (ekskl. Island) på simuleringsmodellen RAMSES. Produktionsberegningen baseres på fremskrivninger af el- og fjernvarmeforbruget fra EMMA-modellen for Danmark og de nyeste officielle fremskrivninger fra de øvrige landes myndigheder.

El-efterspørgslen i Danmark har været jævnt stigende i perioden 1990-2008. Fra 2008 til 2009 er der observeret et fald på ca. 4 pct. som følge af den økonomiske krise. Dette fald forventes indhentet i 2012, hvor efterspørgslen igen vil være på niveau med 2008. Herefter stiger efterspørgslen yderligere, således at den i 2020 er knap 3 pct. og i 2025 er godt 7 pct. højere end i 2008. Også i de andre nordiske lande er observeret store fald i elforbruget.

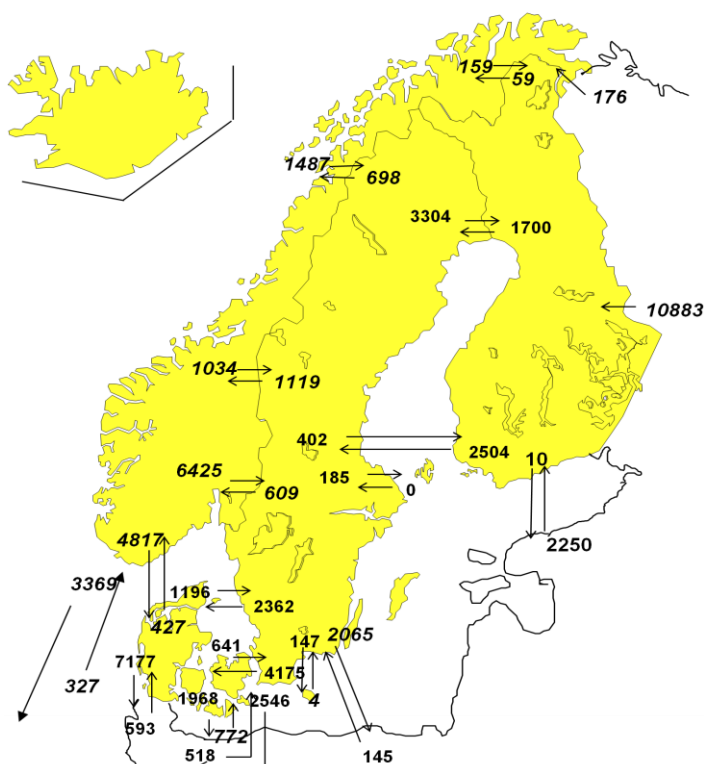
Efterspørgslen efter fjernvarme har været stigende frem til 2006, hvorefter den begyndte at falde en smule. I fremskrivningen forventes en nogenlunde konstant efterspørgsel efter fjernvarme.

Efterspørgslen efter el og fjernvarme dækkes af de anlæg, der findes i det nordiske elsystem til enhver tid samt el-udveksling med lande uden for Norden. Anlæggene rangordnes i fremskrivningen efter deres marginale produktionsomkostninger under hensynstagen til netbegrænsninger, således som det sker på Nordpool-markedet. Vandkraft, kernekraft og vindkraft, som er billigst, får derfor forrang i produktions-

fordelingen. Anlæg på kul, olie, naturgas og biomasse bliver hermed i et vist omfang "svingproducenter". Tabel 4 viser den nordiske elproduktion i 2008 og Figur 10 viser eludvekslingen i Norden i 2008.

(TWh)	Danmark	Norge	Sverige	Finland
Kernekraft	0	0	61	22
Øvrig termisk	24	0	3	26
Vandkraft	0	141	68	17
Øvrig VE	11	2	13	10
Total	35	143	146	74

Tabel 4: Nordisk elproduktion i 2008 (kilde: Nordel)



Figur 10: Eludveksling i Norden i 2008, GWh (kilde: Nordel)

Variationer fra år til år i mængden af nedbør, havarier på kernekraftværker samt vindforhold kan give anledning til betydelige variationer i dansk elproduktion, som overvejende er baseret på brændselsfyrede værker. Dermed kan også el-udvekslingen med udlandet variere betydeligt. Historisk har der været en overvægt af år, hvor Danmark har været nettoeksportør af el, mens det i fremskrivningen forventes at Danmark bliver nettoimportør af el. I basisfremskrivningen regnes der med normale vand- og vindår. I praksis vil der forekomme variationer i forhold hertil. Desuden er beregningen af el-udvekslingen følsom over for ændringer i bl.a. prisforudsætninger.

Ud over eksisterende el- og varmeproduktionsanlæg er der i RAMSES-modellen eksogent indlagt anlæg, som er under opførelse, myndighedsgodkendte eller besluttede. Eksempelvis vindmølleparken ved Anholt og den femte finske kernekraft-reaktor.

I takt med at det eksisterende produktionsapparatet bliver ældre og værker tages ud af drift, opstår behov for yderligere investeringer i produktionskapacitet. Denne yderligere kapacitet er ligeledes lagt eksogent ind i RAMSES. Hovedprincippet er, at nye anlæg lægges ind i det omfang, de vil kunne indtjene et overskud på el- og fjernvarmemarkedet ved en given rente. Der tages desuden hensyn til nationale regler, praktiske barrierer m.v. Der henvises til baggrundsnotat F – 'Skrotninger og investeringer i produktions- og transmissionskapacitet i RAMSES' – for yderligere information om principper for udbygninger med ny produktionskapacitet samt skrotninger.

Kraftvarmeandele & elproduktion fordelt på type

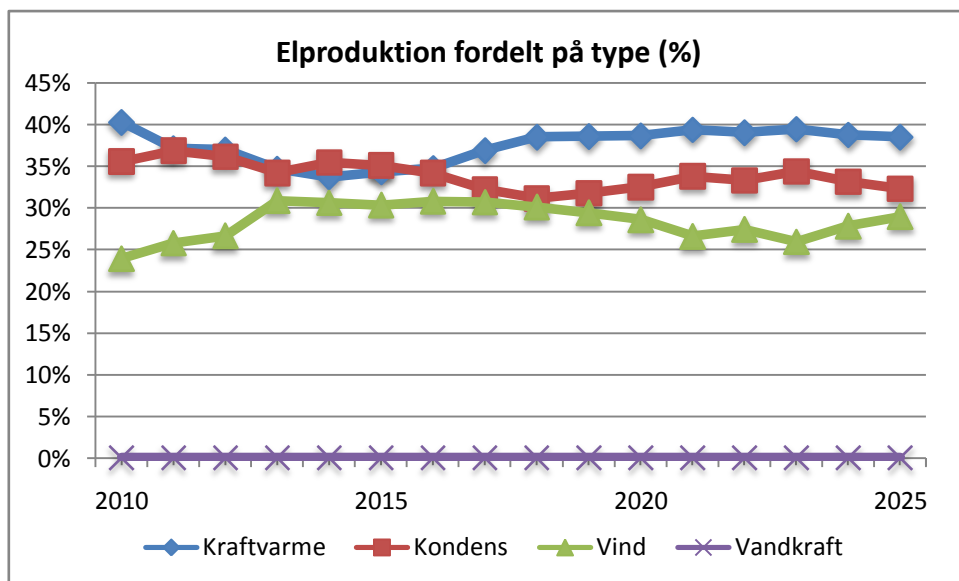
Historisk set har kraftvarmeandelen af den termiske el- og fjernvarmeproduktion været stigende som følge af kraftvarmeudbygningen i firserne og halvfemserne⁴. I fremskrivningen falder kraftvarmeandelen frem til 2014, hvorefter den stiger frem til 2018 for så at være nogenlunde konstant frem til 2025. jf. Tabel 5. Nedgangen i kraftvarmeproduktionen skyldes overvejende en stigende naturgaspris, som alt andet lige gør kraftvarmeproduktion på naturgas mindre attraktivt. Reduceres naturgasprisen med 20 pct. giver det en kraftvarmeandel for el og fjernvarme på hhv. 66,7 pct. og 76,4 pct. i 2020. Øges naturgasprisen derimod med 20 pct. giver det en kraftvarmeandel for el og fjernvarme på hhv. 56,2 pct. og 71,9 pct. i 2020.

(%)	1980	1990	2000	2005	2010	2015	2020	2025
El	17,6	36,8	55,9	63,9	62,1	58,0	58,1	61,4
Fjernvarme	39,1	58,8	81,6	82,5	76,1	69,4	73,6	74,4

Tabel 5: Kraftvarmeandel af termisk el- og fjernvarmeproduktion

Vindkraft dækkede i 2000 ca. 12 pct. af det danske elforbrug, stigende til ca. 19 pct. i 2008. Denne andel forventes at stige til ca. 31 pct. i 2013, jf. Figur 11. Denne udvikling afspejler udbygning med vindmøller på land, primært møller med skrotningsbevis, samt idriftsættelse af havmølleparkerne ved Rødsand og Anholt. Andelen forventes herefter nogenlunde konstant frem til 2018, hvorefter den falder en smule som følge af, at mange vindmøller på land når deres tekniske levetid på omkring 20 år og dermed antages taget ud af drift. Efter nogle år med fald forventes andelen igen at stige, som følge af øget udbygning, så den når op på ca. 29 pct. i 2025. Antagelser om levetider er i sagens natur noget usikre, hvorfor udsvingene i enkeltår ikke bør overfortolkes.

⁴ Kraftvarmeandelen af el er opgjort som andelen af faktisk produktion. Pga. forventet stigende import af el i fremtiden, bliver faldet i kraftvarmeandelen for el større hvis det opgøres i forhold til elforbruget.



Figur 11: Elproduktion fordelt på type

Udbygningen med havmølleparker sker ved udbud, hvorfor den samlede kapacitet i fremskrivningen må betragtes som ret sikker. Udbygningen med vindmøller på land er derimod mere usikker, da denne dels afhænger af den forventede rentabilitet, dels af planmæssige forhold omkring placering af nye møller. Der er i fremskrivningen regnet med en årlig udbygning med nye landvindkraft på ca. 25 MW i perioden 2010-2015 udover de nye møller, der forventes at komme fra skrotningsordningen, stigende til 150 MW i perioden 2016-2020.

Den antagne udbygning med landvindmøller er afhængig af, at der findes egnede pladser og investeringer til at realisere den. Udbygningen er baseret på en antagelse om, at de planmæssige hensyn lægger en øvre grænse for kapaciteten, og at udbygningen intensiveres i takt med, at der tages flere ældre møller ud af drift, hvorved der frigives pladser. Reduceres udbygningen med vindmøller på land 20 pct. årligt giver det en reduktion i vindandelen i 2020 på 1,3 pct. point svarende til en andel af det samlede elforbrug på 27,3 pct.

Elproduktionen fra vindkraft er ligeledes meget afhængig af, hvor meget det blæser i de enkelte år, hvorfor der kan forekomme yderligere udsving fra år til år. Reduceres vindåret til 90 pct. af et normalt år, giver det en reduktion i elandelen fra vind på 2,7 pct. point i 2020, svarende til en andel på 25,9 pct., ligesom en forøgelse til 110 pct. giver en forøgelse i 2020 på 2,7 pct. point svarende til en andel på 31,3 pct.

Udover vindkraft bidrager anvendelsen af biomasse, biogas og bionedbrydeligt affald også til VE-andelen. Andelen af elforbrug dækket af øvrig VE forventes at stige henover fremskrivningsperioden, primært som følge af øget anvendelse af træ på de centrale kraftvarmeværker, jf. Tabel 6.

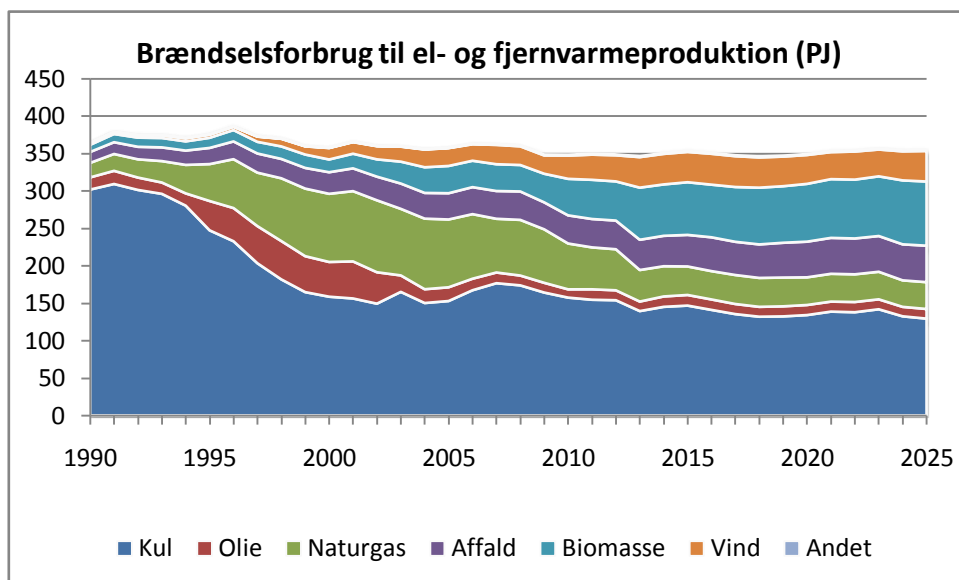
VE i elforbrug, %	2010	2015	2020	2025
Vindkraft	24,0	30,4	28,6	29,0
Øvrig VE	10,3	15,5	18,4	20,4
VE i elforbruget i alt	34,3	45,9	47,0	49,4

Tabel 6: Elforbrug dækket af vedvarende energi

I opgørelsen af VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrug, medregnes den del af elektriciteten som er produceret på VE, jf. afsnit 3.4.

Brændselsforbrug til el- og fjernvarmeproduktion

Brændselsforbruget til produktion af el og fjernvarme ses i Figur 12.

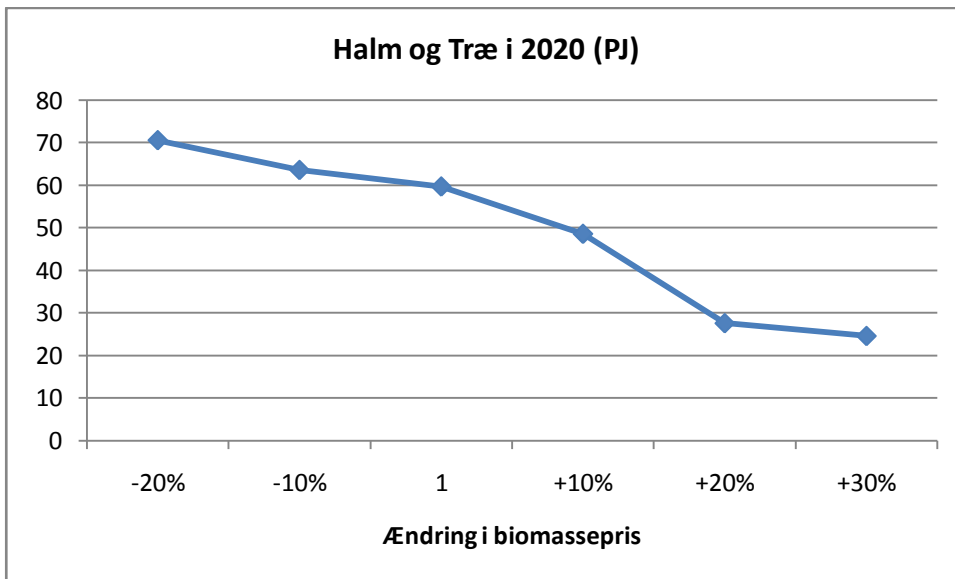


Figur 12: Brændselsforbrug til produktion af el og fjernvarme

Biomasseforbruget (træ og halm) til el og fjernvarme udviser en betydelig stigning. En stor del af biomassen anvendes på centrale værker, som er eller vil blive ombygget til at kunne anvende en kombination af kul og biomasse (samt gas for visse værker). Priser, tilskud og afgifter tilsiger, at biomassen overvejende anvendes til kraftvarme, mens der overvejende anvendes kul til kondensproduktion frem for biomasse⁵. Biomasseanvendelsens prisfølsomhed illustreres i Figur 13. En forøgelse af biomasseprisen med 20 pct. medfører omkring en halvering af biomasseanvendelsen til el og fjernvarme⁶.

⁵ I fremskrivningen fra 2009 anvendtes også en vis mængde biomasse til kondens.

⁶ DONG Energy's tilladelse til kulfyring på Avedøreværkets blok 2 er ledsaget af et vist minimumsaftag af biomasse. Dette vil formentlig medføre at faldet i biomasseanvendelse vil være mindre ved højere biomassepris end beregnet her.



Figur 13: Sammenhæng mellem biomassepris og biomasseanvendelse til el og fjernvarme i 2020

Kulforbruget falder over perioden, hvilket hænger sammen med anvendelsen af biomasse. Der sker desuden et kraftigt fald i anvendelsen af naturgas, således at naturgasforbruget i 2020 er faldet til det halve af forbruget i 2008. Det skyldes primært, at naturgasbaseret decentral kraftvarme med den forudsatte gaspris fortrænges af fjernvarmeproduktion på kedler. Til illustration kan nævnes, at en reduktion i naturgasprisen på 20 pct. giver en øget anvendelse af naturgas på 9 PJ i 2020, mens en stigning i naturgasprisen på 20 pct. reducerer anvendelsen med 5 PJ i 2020. Anvendelsen af naturgas til el- og fjernvarmeproduktion er i basisforløbet 37 PJ i 2020. En anden forklaring på faldende naturgasanvendelse er, at en del af naturgassen erstattes af en øget anvendelse af affald.

Der sker en forøgelse af anvendelsen af affald til el og fjernvarme. Udbygningen med affaldsanlæg i Ramses er tilpasset, så Miljøstyrelsens affaldsprognose fra marts 2009 (baseret på modellen FRIDA) rammes bedst muligt. Der er stigende usikkerhed i affaldsmængderne til forbrænding i Danmark på grund af forventet øget international handel med affald. Hertil kommer en vis usikkerhed i affaldets indhold af VE og CO₂.

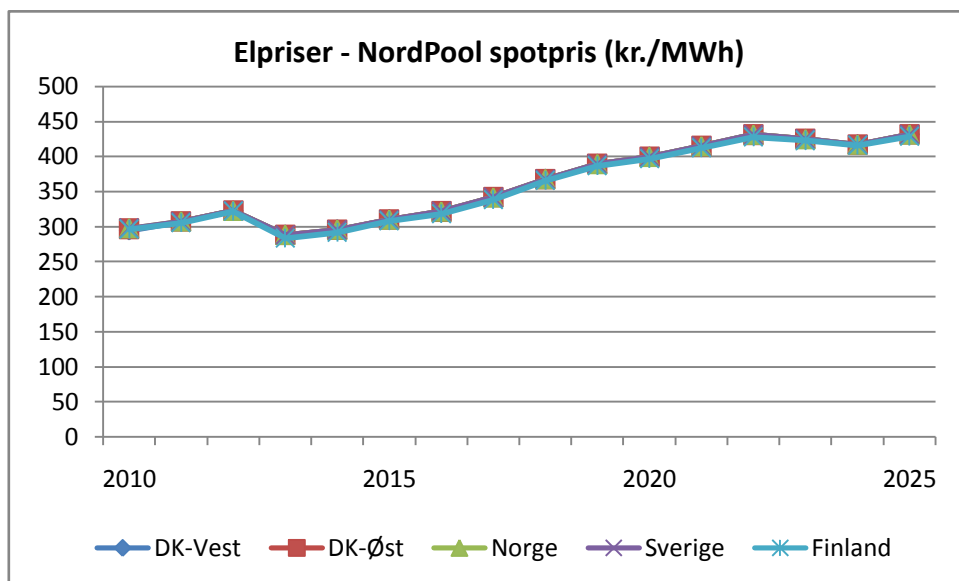
Anvendelse af biogas øges i fremskrivningen. Den forventede udbygning med biogas baserer sig på de eksisterende økonomiske rammebetingelser samt en antagelse om, at det i væsentligt omfang lykkes at fjerne de ikke-økonomiske barrierer. I 2020 anvendes der således 16 PJ biogas til produktion af el og fjernvarme.

Elpris

Udviklingen i elprisen på Nordpool år for år afhænger af meteorologiske forhold som vindhastigheder og nedbør i Norden samt brændselspriser og kvotepriser. Derudover har sammenfald af havarier på produktionsanlæg og/eller transmissionsforbindelser stor betydning. I fremskrivningen regnes der som tidligere nævnt med normale vind- og vandår samt med en normal fordeling af havarier.

Den beregnede udvikling i NordPool's spotpris på el fremgår af Figur 14 nedenfor. Elprisen stiger med omkring 50 pct. fra 2010 til 2025. Stigningen i kvoteprisen fra 100 til 250 kr./ton forklarer en stor del af stignin-

gen i elprisen⁷. Hertil kommer effekten af skrotninger og dermed reduceret reserveeffekt fra omkring 2015⁸. Faldet i 2013 skyldes idriftsættelsen af den 5. finske kernereaktor. På langt sigt nærmer elprisen sig langtidsmarginalomkostningen for ny elkapacitet.



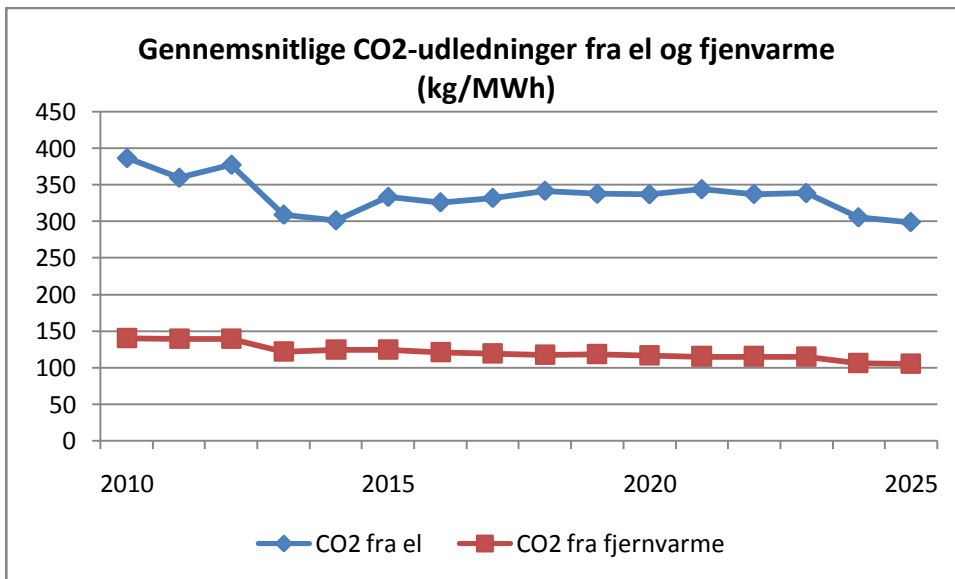
Figur 14: NordPool spotpris på el (2008-kr./MWh)

Den gennemsnitlige CO₂-udledning for en dansk produceret kWh elektricitet falder markant i begyndelsen af fremskrivningsperioden, hvor der sker et skift i retning af en højere andel CO₂-neutral elproduktion. Herefter ligger den på et nogenlunde konstant niveau. Den gennemsnitlige CO₂-udledning for dansk produceret elektricitet påvirkes af eludvekslingen, da en stor elimport vil være sammenfaldende med en begrænset kondensproduktion, som i 2013 og 2014, og omvendt.

Den gennemsnitlige CO₂-udledning fra fjernvarme reduceres gennem hele fremskrivningsperioden, primært som følge af en stigende andel biomasse og affald.

⁷ Hvis elprisen på Nordpool altid sættes af et kulfyret værk, vil en kvotepris på 250 kr./ton alene give et bidrag til elprisen på omkring 210 kr./MWh – forudsat at kvoteprisen slår fuldt igennem. Markedet vil dog reagere på dette, således at andre, mindre CO₂-tunge, anlæg bidrager hyppigere til at sætte elprisen. Gennemslaget vil derfor blive mindre.

⁸ En eftervirkning af en vis "overudbygning" i halvfemserne op til indførelse af konkurrence i elsektoren.



Figur 15: Gennemsnitlige CO₂-udledninger fra el og fjernvarme⁹

3.3 Bruttoenergiforbrug

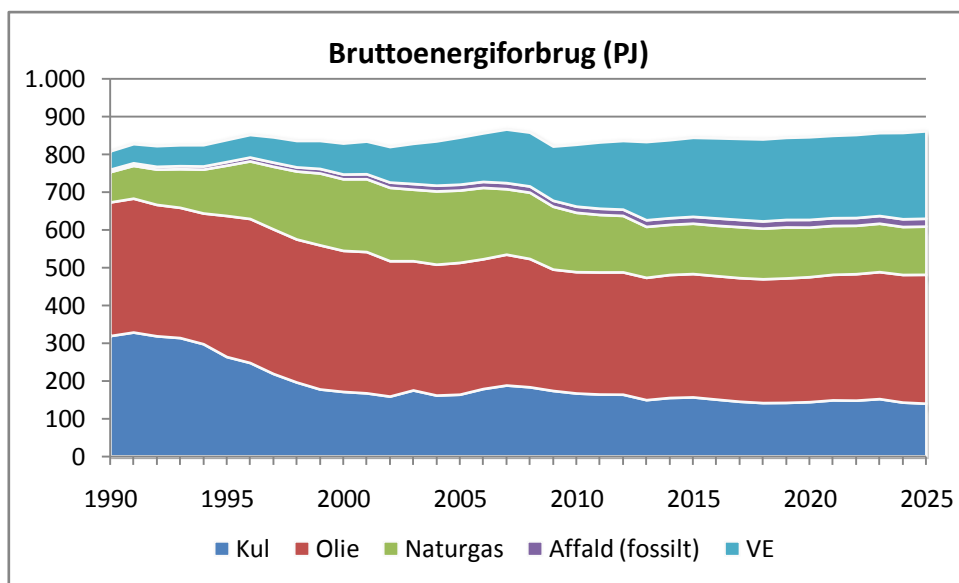
Bruttoenergiforbruget beskriver det samlede input af primær energi til energisystemet. Inputtet af primær energi til det danske energisystem er en blanding af brændsler og brændselsfri energi i form af vind, sol og geotermi. Der korrigeres i opgørelsen af bruttoenergiforbruget for den primære energi, som kan henføres til eleksport eller elimport. Til forskel for opgørelsen af det endelige energiforbrug indgår således energiinput til el- og fjernvarmeproduktion til dækning af den endelige efterspørgsel efter disse energiprodukter samt distributionstabet. Desuden medregnes energiforbruget i forbindelse med indvinding og raffinering af olie og gas.

Mens det endelige energiforbrug i perioden 1990-2008 steg med 11,5 pct. steg bruttoenergiforbruget med 5,4 pct. Ses bort fra et stigende energiforbrug i forbindelse med indvinding af olie og gas fra Nordsøen og raffinering af olieprodukter, som hang naturligt sammen med en mangedobling af indvindingen, var stigningen i bruttoenergiforbruget på 2,7 pct. Den lavere stigning i bruttoenergiforbruget afspejler en væsentlig effektivisering af el- og fjernvarmeproduktionen gennem de seneste to årtier. Det skyldes primært en bedre brændselsudnyttelse som følge af en stigende samproduktion af el- og fjernvarme (kraftvarme) og en stigende brændselsfri elproduktion i form af vindkraft, som i udregningen af bruttoenergiforbruget ikke er forbundet med et konverteringstab. Dertil kommer en generel effektivisering i el- og fjernvarmeproduktionen som følge af teknologiudvikling/-udskiftning.

Fremskrivningsperioden starter med et betydeligt fald i bruttoenergiforbruget, som i 2009 falder til niveauet i 1990. Faldet i bruttoenergiforbruget fra 2008 til 2009 er trukket af et fald i det endelige energiforbrug som følge af reduceret økonomisk aktivitet. Herefter stiger bruttoenergiforbruget omtrent parallelt med det endelige energiforbrug. Således stiger det endelige energiforbrug med 3,4 pct. fra 2009 til 2020, hvilket svarer til en absolut vækst på 21 PJ, mens bruttoenergiforbruget stiger med 3,0 pct., hvilket svarer til en absolut vækst på 25 PJ. Ses bort fra energiforbruget i forbindelse med indvinding og raffinering af olie og

⁹ Beregning af brændselsforbrug knyttet til hhv. fjernvarme og el på et kraftvarmeværk sker ved at anvende en varmevirkningsgrad på 125 pct.

naturgas, som i fremskrivningen stiger lidt på trods af en aftagende indvinding, da ressourcerne samtidigt bliver sværere tilgængelige, er stigningen i bruttoenergiforbruget fra 2009 til 2020 på 2,1 pct. Det betyder, at der er en mindre effektivisering af el- og fjernvarmeproduktionen end historisk set. Det skyldes, at den effektivisering, der lå i en øget samproduktion, ikke kan høstes igen. Der sker oven i købet et fald i samproduktionen, jf. afsnittet om el- og fjernvarmeproduktion. I fremskrivningen hentes der således primært en effektivisering af forholdet mellem bruttoenergi og endelig energi gennem en fortsat udbygning med vindkraft.



Figur 16: Bruttoenergiforbruget fordelt på brændsler

Energiaftalen fra februar 2008 indeholder målsætninger for bruttoenergiforbruget i 2011 og 2020. Fremskrivningen viser, at målsætningen om en 2 pct. reduktion i 2011 sammenlignet med 2006 nås. Bruttoenergiforbruget i 2011 er således 3,6 pct. lavere end i 2006, godt hjulpet på vej af det kraftige fald fra 2008 til 2009. I 2020 er bruttoenergiforbruget steget noget og er 1,9 pct. under 2006-niveau, dvs. omkring 2 pct. point over målsætningen om 4 pct. reduktion.

Bruttoenergiforbrug (PJ)	2011	2015	2020	2025
Målsætning	845	-	828	-
Fremskrivning	832	845	846	862
Manko	-13	-	18	-

Tabel 7: Bruttoenergimålsætninger

Udviklingen i bruttoenergiforbruget påvirkes af udviklingen i det endelige energiforbrug, som kan forløbe anderledes end fremskrivningen, hvis efterspørgslen efter energitjenester ændrer sig, fx som følge af en anden økonomisk vækst. Det er beregnet en følsomhed med højere økonomisk vækst end i basisforløbet, hvilket giver et højere bruttoenergiforbrug. Alt andet lige, så vil en lavere økonomisk vækst end i basisforløbet give et lavere bruttoenergiforbrug. Det kunne også tænkes, at udviklingen i effektiviteten i slutbrugerteknologierne udvikler sig anderledes end i fremskrivningen, fx hvis bygninger isoleres bedre eller der introduceres elbiler i transportsektoren. Energiinputtet til el- og fjernvarmeproduktionen reduceres fx ved en øget udbygning med vindmøller, mens eksempelvis mindre kraftvarme eller CCS-anlæg vil øge

bruttoenergiforbruget. Nedenstående Tabel 8 viser bruttoenergiforbrugets følsomhed overfor ændringer i centrale forudsætninger.

Bruttoenergiforbruget i 2020 (PJ)	
Basisforløb	846
Højere vækstforudsætninger (Samlet produktionsværdi er 3 % højere i 2020 end i basisforløbet)	858
Højere energiforbrug i transportsektoren (Højere trafikarbejde og lavere energieffektivitet)	870
Lavere energiforbrug i transportsektoren (Lavere trafikarbejde og højere energieffektivitet)	837
Mindre udbygning med landvindkraft og biogas (20 pct. mindre landvind ca. 65 pct. mindre biogas)	849
Udbygning med ekstra havmøllepark (400 MW)	839
Lavere gaspris til el- og fjernvarmeproduktion (-20 pct.)	841
Højere gaspris til el- og fjernvarmeproduktion (+20 pct.)	849
Lavere biomassepriser til el- og fjernvarmeproduktion (-20 pct.)	845
Højere biomassepriser til el- og fjernvarmeproduktion (+20 pct.)	845
Dårligt vindår (-10 pct.)	850
Godt vindår (+10 pct.)	842

Tabel 8: Bruttoenergiforbrugets følsomhed overfor ændringer i centrale forudsætninger

Forbruget af kul, olie og gas

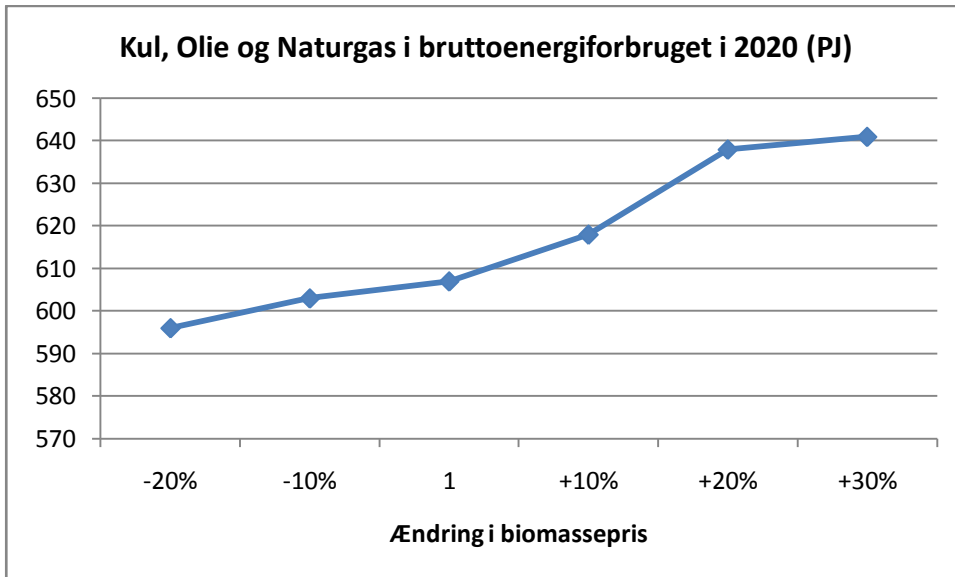
Regeringen har en langsigtet vision om at Danmark skal være uafhængigt af fossile brændsler, kul, olie og gas. Det har derfor relevans at se på udviklingen i denne del af energiforbruget. Særligt forbruget af kul og gas kan svinge betydeligt fra år til år som følge af forskelle i eludvekslingen med nabolandene. For at vurdere en trend i udviklingen er disse 'tilfældige' udsving uinteressante, og i det følgende ses derfor på det korrigerede forbrug af kul, olie og naturgas.

Det samlede forbrug af fossile brændsler, kul, olie og naturgas, blev reduceret med knap 8 pct. fra 764 PJ i 1990 til 704 PJ i 2008. Dertil kommer et fald på mere end 5 pct. fra 2008 til 2009. Fra 2009 til 2020 reduceres forbruget af kul, olie og naturgas yderligere med 8,4 pct. til 607 PJ.

Der er store forskelle i udviklingen for kul, olie og naturgas. Kulforbruget reduceres med godt 17 pct. frem til 2020 og naturgasforbruget med mere end 20 pct. Dette skyldes substitution med biomasse samt en højere andel af vindkraft i el- og varmeproduktionen.

Olieforbruget stiger med 3 pct. fra 2009 til 2020, hvilket kan henføres til et stigende energiforbrug i transportsektoren, hvor olieprodukter er den altdominerende energitype. Mens der er et betydeligt fald i olieforbruget i andre sektorer, vokser olieforbruget til transport, jf. afsnit 3.1.

Faldet i kulforbruget er særlig følsomt ift. prisforudsætningerne. Priserne i årets basisfremskrivning tilsiger, at der anvendes kul frem for biomasse til kondensproduktion, men variationer i prisforholdet mellem kul og biomasse kan påvirke udviklingen betydeligt. Således giver en følsomhedsberegning, hvor biomasseprisen til el- og fjernvarmeproduktion reduceres med 20 pct., en ekstra reduktion i forbruget af kul, olie og naturgas i 2020 på 11 PJ, mens en stigning i biomasseprisen på 20 pct. øger forbruget af kul, olie og naturgas i 2020 med 31 PJ, jf. Figur 17.



Figur 17: Forbruget af kul, olie og naturgas følsomhed overfor biomasseprisen.

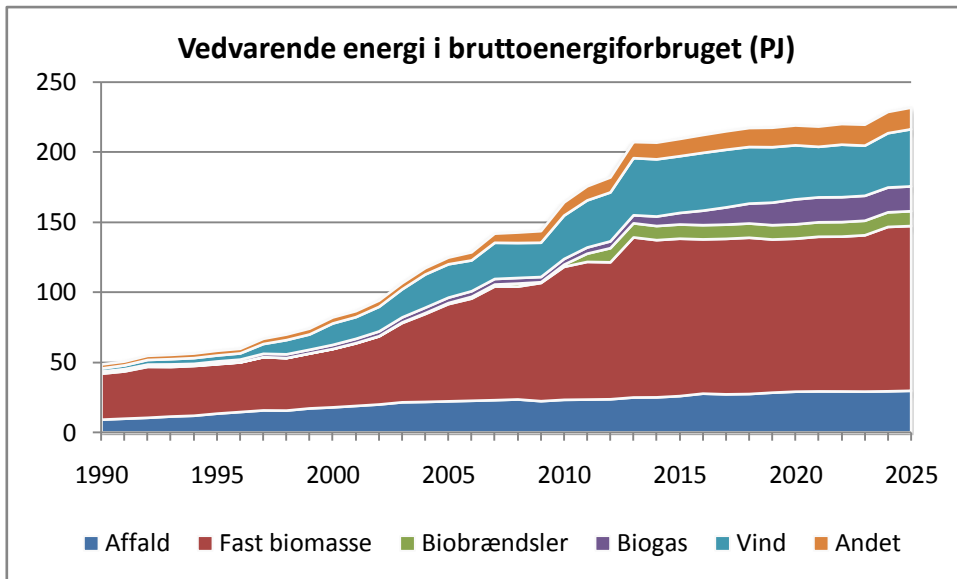
En forskydning i VE-andelen kan også forårsages af variationer i andre parametre, fx kulpris eller kvotepris. En kvotepris på 100 kr./ton giver fx alt andet lige en stigning i det fossile brændselsbrug i 2020 på 21 PJ, heraf 95 pct. kul. Dertil kommer en mulig ikke indregnet effekt i form af en mindre udbygning med vindkraft og biogas.

3.4 Vedvarende energi & VE-andele

Vedvarende energi dækker over energiformer, der ikke har begrænsede reserver, men dog er begrænsede i deres øjeblikkelige forekomst. De fleste vedvarende energiformer stammer fra solen. Eksempelvis er vind og bølger et resultat af solstråling, der opvarmer jord og luft, ligesom tilvæksten i biomasse ikke kunne ske uden sollys. I opgørelsen medregnes sol-, vind- og vandkraft, biomasse inkl. bionedbrydeligt affald, biobrændstoffer, biogas og solvarme. Geotermi medregnes også som vedvarende energi, selvom ressourcerne i praksis er begrænsede.

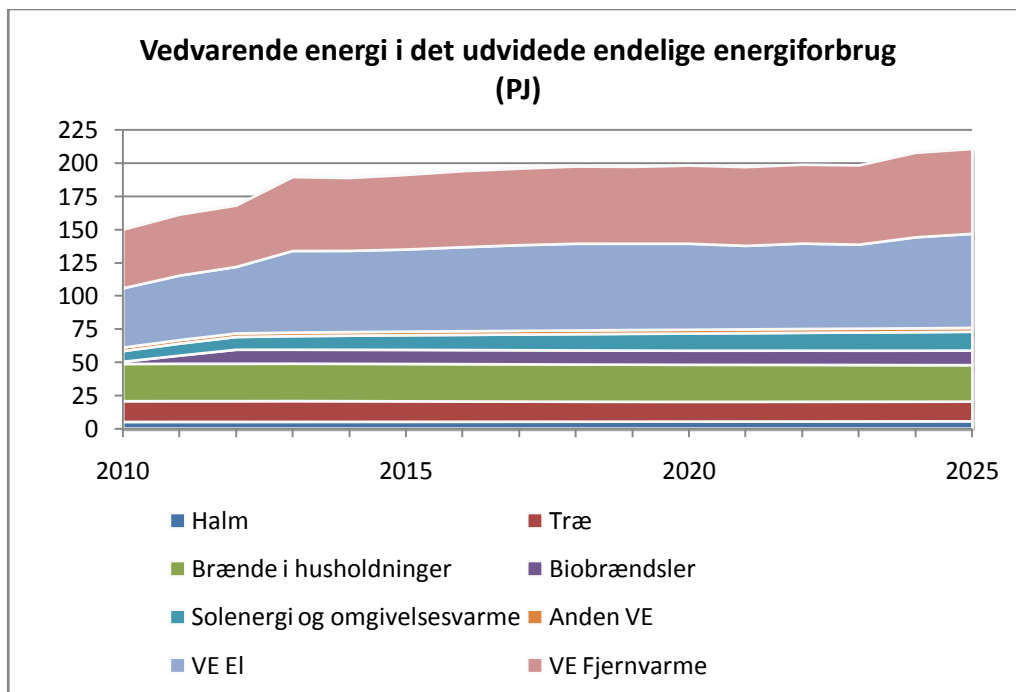
Fra 1990 til 2009 er forbruget af vedvarende energi i det danske energisystem næsten tredoblet, og der anvendes nu mere end 140 PJ årligt. Heraf er størstedelen biomasse, men også vindkraft leverer et betydeligt bidrag, særligt når det tages i betragtning, at den medregnede vindkraft omdannes til høj kvalitetsenergi i form af elektricitet, mens anvendelse af biomasse er forbundet med et konverteringstab og i stort omfang omdannes til lav kvalitetsenergi i form af varme.

Fremskrivningsperioden starter med en markant stigning i forbruget af vedvarende energi, som i 2013 er steget til 207 PJ. De største bidrag kommer fra den planlagte havvindmøllepark ved Anholt, der forventes at være i drift fra 2013, og fra en forøget anvendelse af biomasse i de centrale kraftværker, herunder især Avedøreværket. Herefter er der en mere moderat udvikling i VE-anvendelsen som i 2020 er på 219 PJ. I perioden 2013 til 2020 er bidraget fra vindkraft nogenlunde konstant, mens anvendelsen af fast biomasse falder med 5 PJ, hvilket primært er et spørgsmål om anvendelsen af træ i kraftvarmeverkerne, der jf. tidligere afsnit er meget prisfølsomt. Dette fald mere end opvejes dog af en stigning i anvendelsen af biogas, bionedbrydeligt affald og biobrændstoffer samt af solvarme, primært gennem varmepumper.



Figur 18: Vedvarende energi i bruttoenergiforbruget

Størstedelen af den vedvarende energi anvendes til el- og fjernvarmeproduktion. I 2020 betyder dette, at 47 pct. af det danske elforbrug dækkes med elektricitet produceret med VE, og 47 pct. af den danske fjernvarme produceres med VE. Det svarer til en stigning på ca. 20 pct. point for el og ca. 17 pct. point for fjernvarme i forhold til 2008. Denne VE-elektricitet og VE-fjernvarme medregnes i opgørelsen af VE-indholdet i det endelige energiforbrug. Heri indgår også forbruget af biomasse i erhverv og til opvarmning, solvarme herunder varmepumper til opvarmning og anvendelsen af biobrændstoffer til transport.



Figur 19: Vedvarende energi i det udvidede endelige energiforbrug

Som for den vedvarende energi i bruttoenergiforbruget bemærkes det, at stigningen i den vedvarende energi i det udvidede endelige energiforbrug er moderat efter 2013.

Boks 3.5: Opgørelsesmetode for VE-andele i forhold til EU's klima- og energipakke

I forbindelse med opgørelse af VE-andele i henhold til målsætningerne i EU's klima- og energipakke gælder der nogle specielle regneregler. Disse regneregler er kort skitseret nedenfor. Yderligere information kan findes på Energistyrelsens hjemmeside ([Klima- og energipakken - Udbygning med VE](#)).

VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrug:

$$\text{Andel} = \frac{\text{VE i udvidet endeligt energiforbrug}}{\text{Udvidet endeligt energiforbrug}}$$

"VE i udvidet endeligt energiforbrug" beregnes som det direkte forbrug af VE samt elektricitet og fjernvarme produceret på VE i det udvidede endelige energiforbrug.

"Udvidet endeligt energiforbrug" – se beskrivelse i boks 3.1.

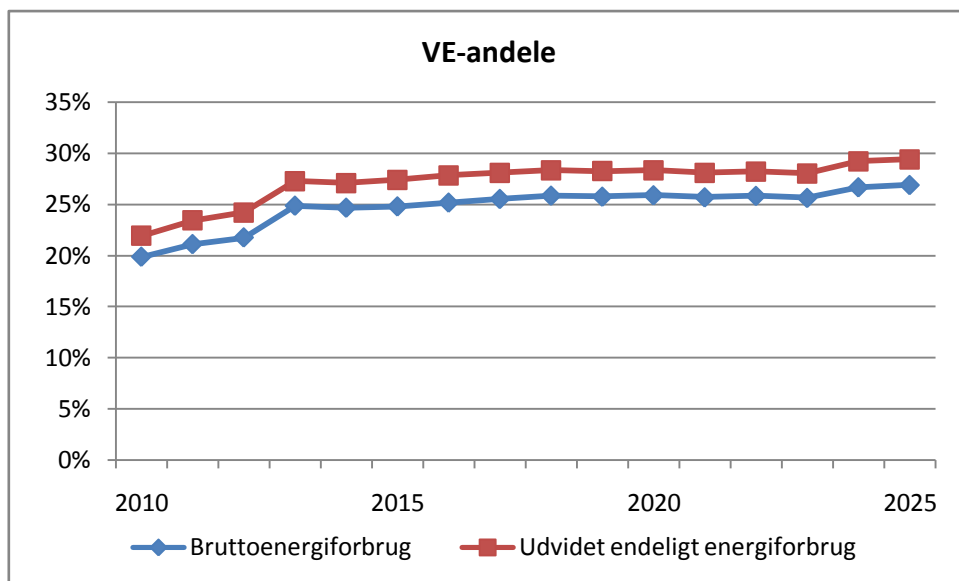
VE-andelen i transportsektoren:

$$\text{Andel} = \frac{\text{VE til transportmål}}{\text{Vej – og jernbanetransport}}$$

"VE til transport mål" beregnes som det direkte forbrug af VE samt elektricitet produceret på VE i transportsektoren (inkl. grænsehandel). I beregningen vægtes vejtransportens forbrug af elektricitet produceret på VE med en faktor 2,5 ligesom det samlede forbrug af 2. generations biobrændsler vægtes med en faktor 2.

"Vej- og jernbanetransport" beregnes som forbruget af energi til vejtransport (inkl. grænsehandel) og jernbanetransport. I beregningen vægtes vejtransportens forbrug af elektricitet produceret på VE med en faktor 2,5.

VE-andelen regnet i forhold til det udvidede endelige energiforbrug ligger i denne fremskrivning nogenlunde konstant 2-3 pct. point højere end VE-andelen af bruttoenergiforbruget. Dette er dog ikke nogen naturlov. Forholdet mellem VE-andelen af bruttoenergiforbrug og udvidet endeligt energiforbrug afhænger af sammensætningen af VE-produktionen – og denne kan ændre sig over tid. Generelt vil man dog kunne forvente en højere VE-andel, når der beregnes i forhold til det udvidede endelige energiforbrug, bl.a. fordi energiforbruget i Nordsøen ikke medregnes i denne opgørelse.



Figur 20: VE-andele i forhold til nationale målsætninger og EU målsætninger

Boks 3.6: Effekt på VE-andelen ved forskellige VE-tiltag

Nedenfor er effekten på VE-andelen af bruttoenergiforbruget og effekten på VE-andelen af det endelige energiforbrug sammenlignet for forskellige VE-tiltag. Udbygning med VE rettet direkte mod det endelige energiforbrug, fx varmepumper i husholdninger, får relativ større vægt i en opgørelse af VE-andelen ift. det endelige energiforbrug, ligesom anvendelse af fx biomasse til fjernvarmeproduktion (uden kraftvarme) tæller meget i en opgørelse efter det endelige energiforbrug. Derimod giver elproduktion på biomasse i kondensdrift en relativ lille effekt i opgørelsen ift. endelig energi, uanset om det erstatter anden kondensdrift. For vindkraft er effekten i VE-procentpoint nogenlunde den samme efter begge metoder. Det bemærkes, at beregningerne tager udgangspunkt i statistikal for 2007 og er gennemført med middelskøn for virkningsgrader ved såvel tiltag som reference. Effekten af konkrete tiltag kan således være anderledes.

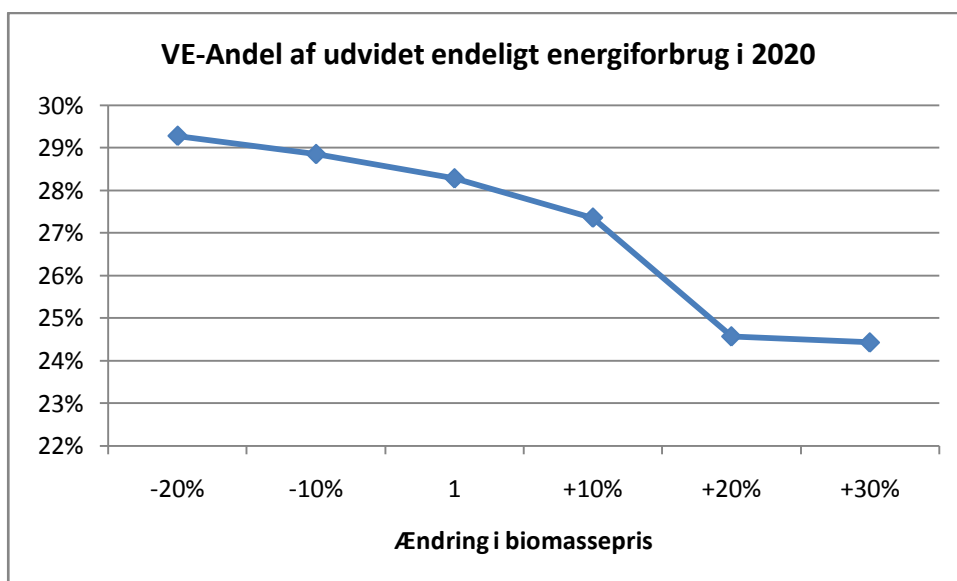
Regneeksempler med 10 PJ ekstra VE	Forøgelse af VE-pct.	
	Bruttoenergi	Endelig energi
Vindkraft erstatter kulkraft	1,40	1,42
Biomasse erstatter kul på centralt kraftvarmeværk	1,14	1,28
Biomasse erstatter naturgas ved ren elproduktion	1,10	0,57
Biomasse på fjernvarmeanlæg erstatter naturgas på kraftvarmeanlæg	0,98	1,42
Biogas erstatter naturgas på kraftvarmeanlæg	1,13	1,28
Solvarme erstatter naturgas i husholdninger	1,15	1,42
Varmepumper erstatter fyringsolie i husholdninger	1,07	1,41
10 PJ energibesparelse (her beregnet i transportsektoren)	0,20	0,28

Energiaftalen fra februar 2008 indeholder en målsætning om, at VE-andelen af bruttoenergiforbruget skal være mindst 20 pct. i 2011. Denne målsætning opfyldes i fremskrivningen. I EU's klima- og energipakke skal Danmarks VE-andel af det udvide endelige energiforbrug i 2020 være på mindst 30 pct. Med fremskrivningens forudsætninger opnås en VE-andel på 28,3 pct.

	Målsætning	Fremskrivning
VE-andel af bruttoenergi	20 % i 2011	21,1 %
VE-andel af udvidet endeligt energiforbrug	30 % i 2020	28,3 %
VE-andel i transport	10 % i 2020	6,0 %

Tabel 9: Nationale samt EU-målsætninger for VE-andele

VE-andelen er dog særdeles usikker i forhold til ændringer i forudsætninger. Dette gælder i særdeleshed udviklingen i biomasseprisen relativt til kulprisen. En følsomhedsberegning, hvor biomasseprisen til el- og fjernvarmeproduktion reduceres 20 pct. øger VE-andelen med 1,0 pct. point, mens en stigning i biomasseprisen på 20 pct. reducerer VE-andelen i 2020 med 3,7 pct. point jf. nedenstående Figur 21.



Figur 21: VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrugs følsomhed overfor biomasseprisen

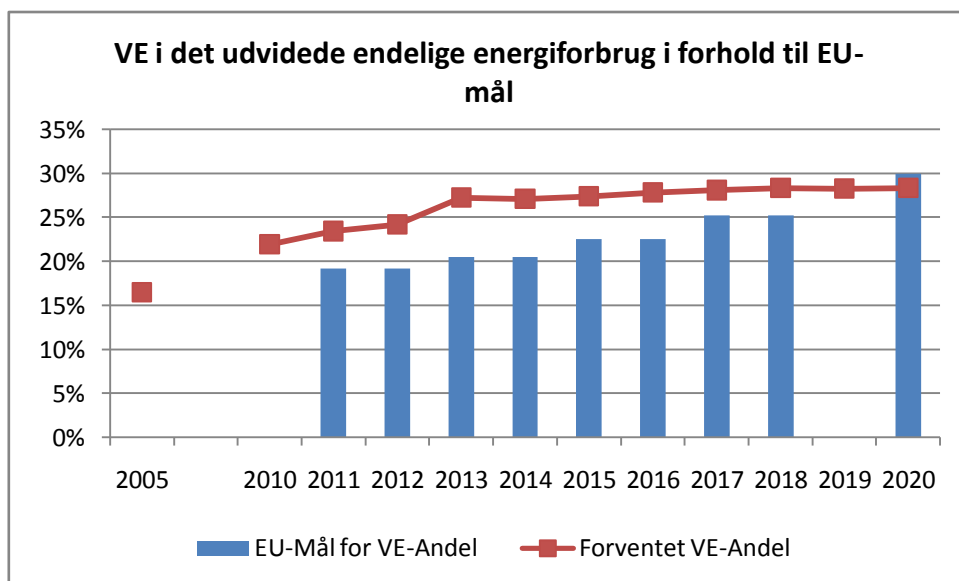
En forskydning i VE-andelen kan også forårsages af variationer i andre parametre. En kvotepris på 100 kr./ton giver en reduktion i VE-andelen i 2020 på 2,0 pct. point. Dertil kommer en mulig ikke indregnet effekt i form af en mindre udbygning med vindkraft og biogas. Nedenstående Tabel 10 viser VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrugs følsomhed overfor ændringer i centrale forudsætninger.

VE-andel af udvidet endeligt energiforbrug i 2020 ved forskellige alternative beregninger	Pct.
Basisforløb	28,3
Højere vækstforudsætninger (Samlet produktionsværdi er 3 % højere i 2020 end i basisforløbet)	28,0
Højere energiforbrug i transportsektoren (Højere trafikarbejde og lavere energieffektivitet)	27,6
Lavere energiforbrug i transportsektoren (Lavere trafikarbejde og højere energieffektivitet)	28,6
Mindre udbygning med landvindkraft og biogas (20 % mindre landvind ca. 65 % mindre biogas)	27,2
Udbygning med ekstra havmøllepark (400 MW)	29,3
Lavere gaspris til el- og fjernvarmeproduktion (-20 pct.)	28,1
Højere gaspris til el- og fjernvarmeproduktion (+20 pct.)	28,4
Dårligt vindår (-10 pct.)	28,1
Godt vindår (+10 pct.)	29,0

Tabel 10: VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrugs følsomhed overfor ændringer i centrale forudsætninger

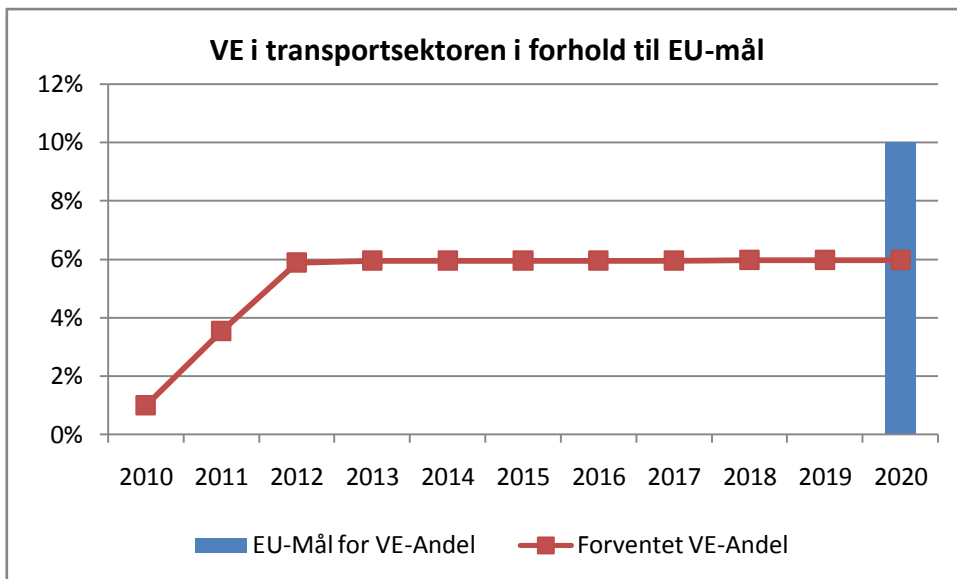
I forbindelse med udviklingen i bidraget fra vedvarende energi i det danske energisystem skal det understreges, at der i fremskrivningen er tale om et forløb uden nye virkemidler, udover de allerede besluttede. VE-andelen vil kunne øges gennem tiltag der styrker udbygningen med VE, men også gennem energi-effektiviserende tiltag, således at det udvidede endelige energiforbrug bliver lavere.

Udover målet i 2020 skal Danmark iht. EU-pakken følge en udbygningstakt med årlige mål for VE-andelen. Som det fremgår af figuren nedenfor, overopfyldes EU-målene frem til 2018. Igen skal det bemærkes, at VE-andelen er særdeles følsom overfor ændrede forudsætninger, særligt vedr. udviklingen i biomasseprisen relativt til kulprisen.



Figur 22: VE i det udvidede endelige energiforbrug i forhold til EU målsætning

EU-pakken indeholder også et særskilt mål for VE-andelen i transportsektoren, som i 2020 skal være på 10 pct. Som det fremgår af boks 3.5, gælder der en særlig opgørelsesmetode herfor. Der er i fremskrivningen antaget en indfasning af biobrændsler således, at biobrændsler udgør 0,75 pct. i 2010, 3,35 pct. i 2011 samt 5,75 pct. fra 2012 og frem af det samlede energiforbrug til vejtransport. Der er ikke regnet med anvendelse af 2. generations biobrændsler ligesom elbiler ikke introduceres i fremskrivningen. Med fremskrivningens forudsætninger opnås en VE-andel på 6 pct. i 2020, hvilket skyldes, at der ud over biobrændstofferne kommer et lille bidrag fra VE-el til jernbanetransport. Der mangler dermed 4 pct. point i at opfylde målsætningen for VE i transportsektoren.



Figur 23: VE i transportsektoren i forhold til EU målsætning

4. Klimafremskrivning

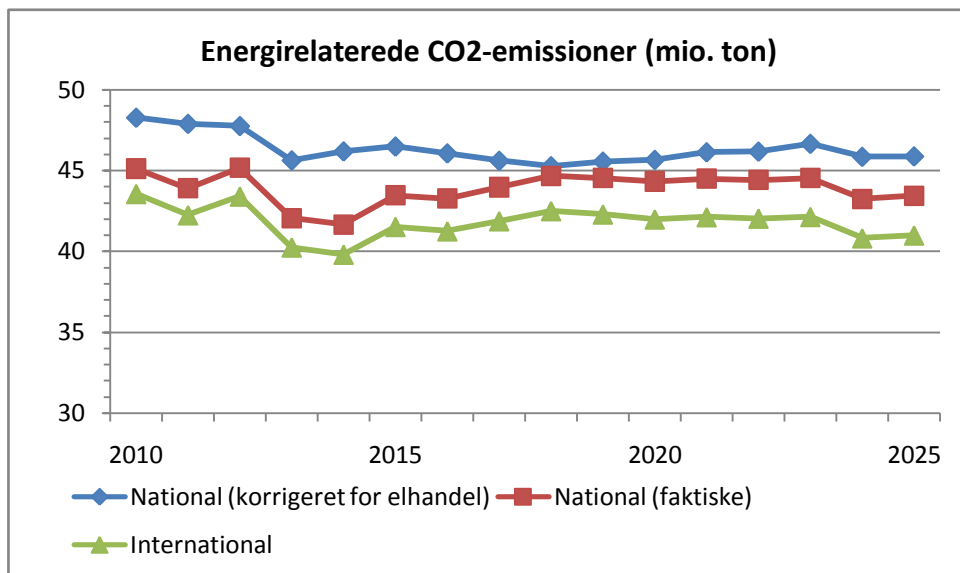
Udledning af drivhusgasser kan opdeles i energirelateret CO₂, procesrelateret CO₂ og øvrige drivhusgasser. De energirelaterede CO₂-udledninger står for langt størstedelen af Danmarks samlede udledning af drivhusgasser, og energifremskrivningen har dermed stor betydning for forventninger til fremtidige udledningsniveau og evt. udeståender i forhold til internationale forpligtigelser.

Fremskrivningen af de energirelaterede CO₂-udledninger er et direkte resultat af Energistyrelsens basisfremskrivning. Derimod udarbejdes fremskrivningen af de øvrige udledninger af DMU, og der kan komme mindre justeringer i de tal, der præsenteres som følge af senere justeringer i denne del af klimafremskrivningen.

I relation til klimamålsætningerne er det af central betydning, om energiforbruget og dermed udledningerne er kvoteomfattede, eller om de finder sted i den ikke-kvoteomfattede sektor. Kvoteomfattede udledninger stammer først og fremmest fra produktionen af el og fjernvarme samt udledninger i forbindelse med energiudvinding. Endvidere er en række af de energiintensive produktionsvirksomheder kvoteomfattet, herunder virksomheder med betydelige procesemissioner. Den ikke-kvoteomfattede sektor omfatter "resten" af udledningerne, dvs. udledninger der kan henføres til aktiviteter inden for transport, landbrug, husholdningerne og den ikke-kvoteomfattede del af erhvervslivet.

4.1 Energirelaterede CO₂ udledninger

I national kontekst opgøres CO₂-udledninger normalt for det danske energiforbrug, herunder både det faktiske og det korrigerede energiforbrug. I forhold til de internationale målsætninger baseres opgørelsen imidlertid på udledninger fra brændsler brugt i Danmark. Disse adskiller sig fra de danske udledninger ved at medtage udledninger fra grænsehandel og flaring, men ikke udledninger fra udenrigsluftfart. Figur 24 viser de energirelaterede CO₂-udledninger i basisforløbet med de tre opgørelsesmetoder.



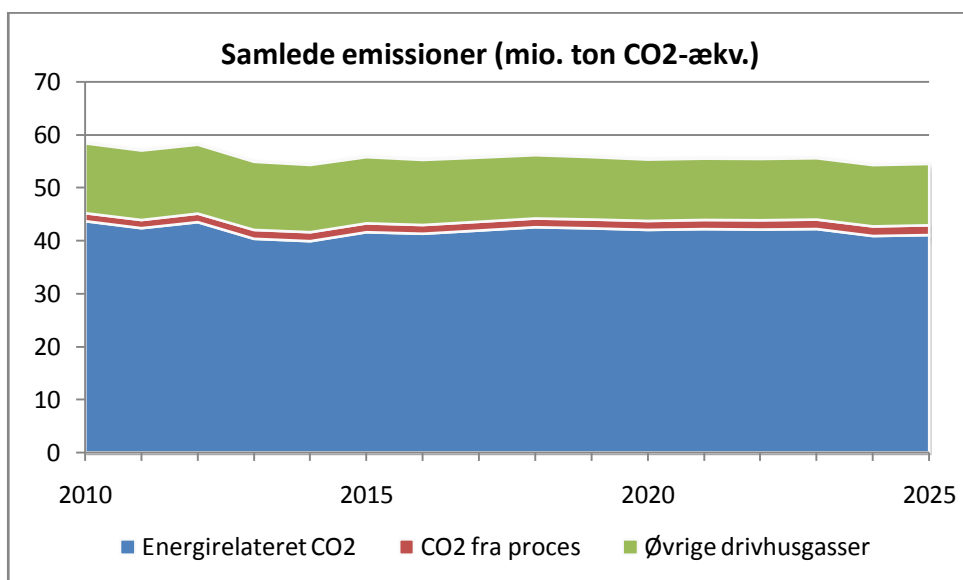
Figur 24: Udviklingen i energirelaterede CO₂-udledninger efter national og international opgørelsesmetode

De ukorrigerede udledninger er følsomme overfor ændringer i eludvekslingen og er derfor vanskelige at anvende til at vurdere en trend i udviklingen. I begyndelsen af perioden bemærkes det således, at de el-handelskorrigerede udledninger ligger væsentlig over de faktiske som følge af en betydelig import af

elektricitet. Denne import er meget følsom ift. udefrakommende faktorer som nedbørsmængder i Norge og Sverige og driftsstabilitet i kernekraftværkerne. CO₂-udledninger knyttet til denne eludveksling vil i øvrigt være omfattet af det fælleseuropæiske kvotesystem, jf. senere. Ved at korrigere for udledninger knyttet til eludvekslingen fås et bedre billede på udviklingen i CO₂-intensiteten. I første del af fremskrivningsperioden ses et fald i de korrigerede udledninger, som kan tilskrives en substitution af fossile brændsler med CO₂-neutral VE, jf. tidligere beskrevne ændringer i bruttoenergiforbruget. På længere sigt er CO₂-udledningerne nogenlunde konstante.

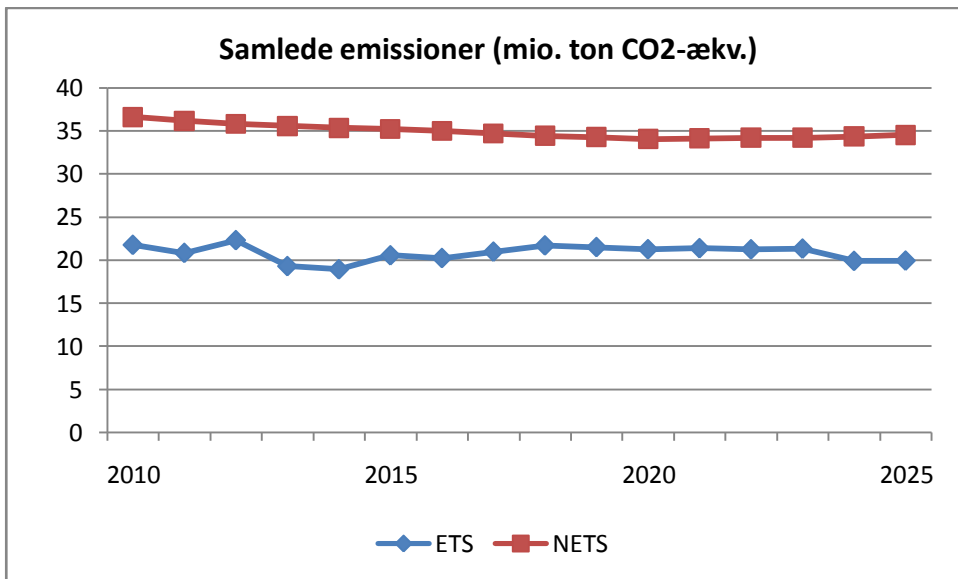
4.2 Samlede drivhusgasudledninger

I relation til Danmarks internationale forpligtigelser er det relevant at se på de danske udledninger af alle drivhusgasser efter den internationale opgørelsesmetode. Sammen med DMU's fremskrivning af de øvrige drivhusgasser fås samlede drivhusgasudledninger som vist i Figur 25. Samlet set falder udledningerne med godt 13 pct. fra 2009 til 2025, herunder et fald for energirelateret CO₂ på 14,4 pct. og et fald for øvrige drivhusgasser på 12,6 pct. En del af reduktionen kommer af, at Danmark i fremskrivningen går fra at have været eleksportør historisk til at blive elimportør.



Figur 25: Udviklingen i de samlede drivhusgasudledninger

I forbindelse med klimamålene er det ligeledes relevant at kigge på udviklingen inden for henholdsvis den kvoteomfattede sektor (ETS) og den ikke-kvotekomfattede sektor (NETS). Denne opdeling ses i figuren nedenfor.



Figur 26: Udviklingen i udledningen af drivhusgasser opdelt på den kvoteomfattede (ETS) og ikke-kvoteomfattede (NETS) sektor

Det ses, at der fremadrettet regnes med nogenlunde samme langsigtede trend for de kvoteomfattede og ikke-kvoteomfattede udledninger.

Boks 4.1: Fremskrivningens opdeling af energiforbrug på kvote og ikke-kvote

I fremskrivninger kan nogle sektors energiforbrug relativt let henføres til enten kvote- eller ikke-kvoteomfattet forbrug, mens der for andre sektorer må gøres nogle antagelser om fremtidig fordeling. Disse antagelser får betydning for, i hvilken grad det forventes, at Danmark når sine forpligtelser inden for den ikke-kvoteomfattede sektor.

El- og fjernvarmeproduktionen er i langt overvejende grad kvoteomfattet. Der findes dog en række mindre anlæg, som ligger uden for kvotesektoren. Dertil kommer, at affaldsforbrændingsanlæggene ikke er omfattet af kvotereguleringen. Samlet står den ikke-kvote regulerede sektor for ca. 9 pct. af CO₂-udledningerne fra el- og varmeproduktion (2009). Opdelingen af udledningerne på kvoteomfattet og ikke-kvoteomfattet produktion i fremskrivningen sker på basis af værkspecifikke informationer i Energistyrelsens forsyningsmodel, RAMSES.

Udledningen i produktionserhverv er delvist kvoteomfattet. Antagelser om de enkelte erhvervs andel af udledninger, som er henholdsvis kvoteomfattet og ikke-kvoteomfattet, baseres på den faktiske fordeling i 2008, der er det seneste historiske år. Denne andel antages at være konstant i hele fremskrivningsperioden for hvert af hovederhvervene i den anvendte fremskrivningsmodel, EMMA. Den faktiske fordeling i 2008 fastlægges på baggrund af data for energiforbrug fra kvotestatistikken sammenholdt med de totale energiforbrug fra Danmarks Statistiks energimatricer.

Denne tilgang betyder, at forskydninger mellem modellens hovederhverv i fremskrivningen kan medføre, at den kvoteomfattede andel af produktionserhvervenes udledninger samlet set ændres over tid. Strukturelle ændringer inden for de enkelte EMMA-erhverv fanges imidlertid ikke, da andelen her vil være konstant over hele fremskrivningsperioden.

4.3 Fremskrivningens udledninger og Kyoto-forpligtigelsen

Kyoto-aftalen indebærer, at Danmarks samlede regnskab for drivhusgasudledninger ikke må overstige 54,8 mio. ton CO₂-ækvivalent i gennemsnit for perioden 2008-2012. Målet er defineret som de indenlandske udledninger fratrukket effekten af indenlandske sinks (nettooptag i skove og jorde) og internationale klimakreditter. De indenlandske udledninger er delvist omfattet af EU's kvotehandelssystem, der bidrager til at

sikre, at de overordnede europæiske målsætninger opfyldes. For den kvoteomfattede del af udledningerne kan de tildelte kvoter handles mellem medlemslandene, uden at det får betydning for de enkelte landes målopfyldelse. Der er således ikke særskilte nationale mål for, hvor stor en del af udledningerne, der må ske inden for hhv. uden for kvotesystemet. Derimod er der en øvre begrænsning på anvendelsen af kreditter, jf. supplementeritetsprincippet.

I forbindelse med den Nationale CO₂-kvoteallokeringsplan i 2007 (NAPII) blev over for EU-Kommissionen redegjort for Regeringens plan for at nå Kyotomålet for 2008-12, dels i form af kvotereguleringen i 2008-2012, dels i form af anvendelsen af sinks og kreditter og dels i form af nye initiativer uden for de kvotedækkede områder. Herunder blev der godkendt en kvotetildeling på 24,5 mio. ton CO₂-ækvivalent for kvotevirkomhederne i gennemsnit for perioden 2008-2012, som dermed udgør det øvre loft for disse udlednings bidrag til Danmarks nationale Kyoto-regnskab.

I Tabel 11 fremgår det seneste estimat over gennemsnitlige, årlige drivhusgasudledninger sammenholdt med forventningerne lagt til grund for allokeringsplanen i 2007, samt den seneste statusopgørelse fra december 2009. For alle tre opgørelser fremgår de forventede indenlandske udledninger henholdsvis inden for og uden for kvotesystemet fratrukket effekten af sinks og kreditter og med effekten af nye initiativer.

Kyoto-regnskab med besluttede tiltag (Gennemsnitlige udledninger 2008-2012, mio. ton CO ₂ -ækv.)	NAPII (2007)	Status december 2009	Fremskrivning april 2010
Kyotomål	54,8	54,8	54,8
Kreditter til dækning af evt. tabt basisårssag	-1,0	-1,0	-1,0
Tildelte kvoter (kvotesektoren)	24,5	24,5	24,5
Centralestimat for resterende statslige kvoter som kan anvendes til målopfyldelse		-0,5	-0,5
Forventede udledninger i de ikke-kvoteomfattede sektorer ¹	36,8	37,2	36,6
Sinks	-2,3	-1,7	-1,7
Kreditter	-3,2	-3,7	-3,7
Resterende manko ved besluttede tiltag	0	0	-0,6

1) Jævnfør Aftale om Grøn Vækst og Grøn Vækst 2.0 skal opnås en reduktion på 19.000 tons kvælstof i 2015 fra landbruget. Der igangsættes et udredningsarbejde bl.a. med henblik på fastlæggelse af resterende indsatsbehov og valg af konkrete virkemidler. Den samlede analyse skal være færdig i 2011. I statusopgørelsen i december var et bidrag fra kvælstofreguleringen svarende til -0,1 mio. ton drivhusgasser årligt for Kyoto-perioden udspecificeret i tabellen, og dette bidrag medgår nu i denne kategori.

Tabel 11: Kyoto-regnskab med besluttede tiltag

Opgørelsen viser, at reduktionsmålet med fremskrivningens forudsætninger og efter indregning af effekten af nye tiltag overopfyldes med en margin på 0,6 mio. ton CO₂-ækvivalent per år.

De forventede udledninger er siden NAPII-fremskrivningen reduceret som følge af de besluttede initiativer, men i modsat retning trækker en højere vurdering af det fossile indhold i dansk affaldsforbrænding, samt en vedtaget ændret indfasning af biobrændstof, der skyldes tekniske årsager. Hertil kommer, at effekten fra optag i jord og skov (sinks) er nedjusteret, jf. Tabel 11.

Siden statusopgørelsen i december er forventningen til de ikke-kvoteomfattede udledninger (inkl. nye tiltag) reduceret med 0,6 mio. ton CO₂-ækvivalent per år som gennemsnit for perioden 2008-2012. Ændrin-

gerne skyldes, at der bl.a. er kommet statistik for udledningerne af andre drivhusgasser for 2008, som i opgørelsen i december var sat lig udledningerne i 2007. Det resulterer i en forskel på mere end 0,5 mio. ton CO₂-ækv. i 2008 i de to opgørelser. En række af disse justeringer har effekt på hele fremskrivningsperioden, herunder en nedjustering af udledningerne fra spildevandsbehandling. Dertil kommer navnlig et betydeligt fald i transportsektorens og erhvervenes udledninger for 2009-2012, hvor energiforbruget på kort sigt er nedjusteret mærkbart som følge af oplysninger fra den foreløbige energistatistik for 2009, som bl.a. hænger sammen med en yderligere nedjustering af væksten for 2009 siden decemberopgørelsen. Således bidrager nedjusteringen af transportens energiforbrug alene med 0,3 mio. ton per år som gennemsnit for 2008-2012 siden decemberopgørelsen. Som omtalt i indledningen er der en særlig usikkerhed forbundet med varigheden af den økonomiske afmatning og dermed også udviklingen i transportens (ikke-kvotefattede) energiforbrug.

Usikkerheder i mankoopgørelsen

Mankoopgørelsen skal ses i lyset af en betydelig samlet usikkerhed, som vedrører såvel generelle, økonomiske og tekniske forhold ved fremskrivning. Dertil kommer bl.a. en særlig usikkerhed vedr. effekten af sinks, som afhænger af de klimatiske forhold de kommende år. Tabel 12 beskriver en række af de forhold, som kan rykke ved mankoen. Det samlede billede er, at der frem mod udgangen af 2012 fortsat vil være betydelig usikkerhed omkring Kyotomankoen, og dermed et behov for løbende overvågning i form af opdaterede mankoopgørelser.

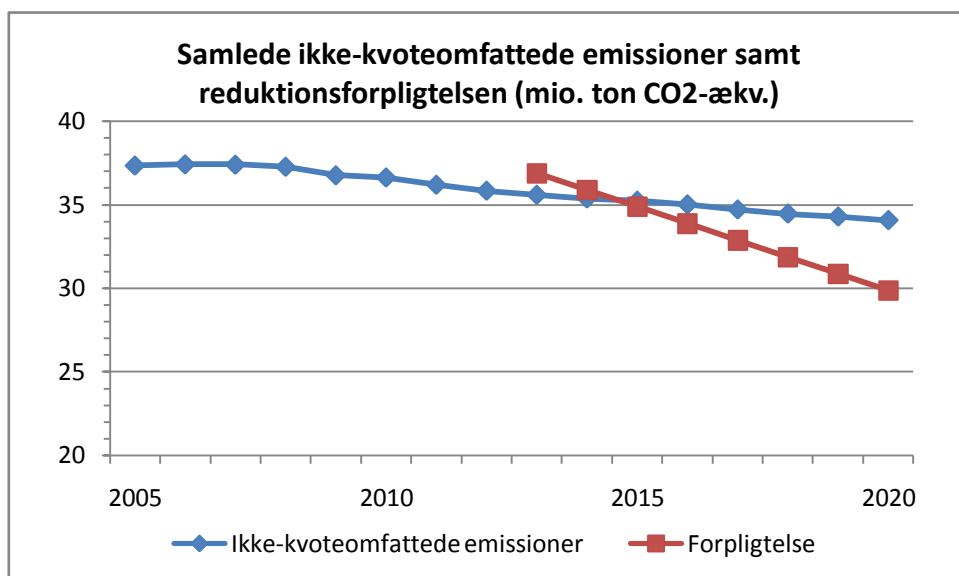
Vigtigste faktorer med betydning for manko	Mulig ændring i forhold til vurdering	Endelig afklaring
Fossilt indhold i affald	En usikkerhed på den fossile andel i affald svarende til +/-0,3 mio. ton afdækkes ved målinger.	2011
Brændselspriser	Sandsynlighed for lavere/højere priser end i basisforløbet	Frem mod udgangen af perioden
Økonomisk vækst	Uklar retning. Højere vækst øger alt andet lige manko og omvendt	Frem mod udgangen af perioden
Forskydning mellem kvote og ikke-kvoteregulerede virksomheder	Begrænset datagrundlag gør fremskrivning usikker	Frem mod 2012
Transportenergiforbruget	Trækkes bl.a. af vækst. En ændring i trafikarbejdet på 1 pct. i forhold til basisfremskrivningen ændrer mankoen med ca. 0,1 mio. ton.	
Sinks – særligt i landbrug	Optaget i landbrugsjorde påvirkes i høj grad af klimaet og høst-udbytte. I varme år bliver nettooptaget mindre, mens år med højt udbytte øger optaget. Det indregnede bidrag er et centralt skøn, med betydelig risiko i begge retninger. Seneste 10 års bidrag indikerer at usikkerheden er i retning af et mindre bidrag fra sinks og dermed øget manko.	Usikkerheden mindskes med forløbet af perioden
Kvælstofregulering	Reguleringsformen er ikke fastsat. Endelig udformning og timing kan påvirke effekten.	
Allerede kontraherede kreditter	Risiko for levering af færre eller flere kreditter end forudsat (dog anvendes der risikohåndteringsværktøj i vurderingen)	Gradvist voksende sikkerhed frem til udgangen af 2012.
Kvoteefterspørgsel fra virksomheder	Tiloversblivende kvoter afhænger af virksomhedslukninger og tilgang af nye kvotefattede virksomheder og/eller kvotefattede produktionsudvidelser	Gradvist voksende sikkerhed frem til udgangen af 2012.

Tabel 12: Væsentligste usikkerheder i mankoopgørelsen

4.4 Fremskrivningens udledninger og Danmarks forpligtelse i 2020

Danmark er i henhold til EU's klima- og energipakke forpligtet til at reducere udledningerne af drivhusgasser i de ikke-kvoteomfattede sektorer med 20 pct. i 2020 i forhold til niveauet i 2005. Modsat forpligtelsesperioden 2008-2012, hvor gennemsnittet af udledningerne i perioden ikke må overstige forpligtelsen, er forpligtelserne i perioden 2013-2020 årlige. Det betyder, at Danmark hvert år skal leve op til et fast reduktionsmål. Der er dog indbygget fleksibilitet i implementeringen blandt andet af hensyn til naturlige udsving i udledningerne. Således kan evt. overopfyldelse det ene år indregnes i opgørelsen af reduktionsforpligtelsen i de resterende år.

Det præcise mål i ton for udledningerne i 2020 er endnu ikke endeligt fastlagt på grund af udestående vedrørende opgørelse af udledninger i 2005, men antages her foreløbigt at være en udledning på maks. 29,9 mio. ton. Figur 27 nedenfor viser udviklingen i de ikke-kvoteomfattede udledninger i perioden 2013-2020 i basisforløbet sammen med den estimerede reduktionssti. Reduktionsstien er lineær fra 2013 til 2020, og udgangspunktet i 2013 fastlægges som gennemsnittet af udledningerne i 2008-2010.



Figur 27: Ikke-kvoteomfattede udledninger

Fremskrivningen viser en overopfyldelse frem til 2015, hvorefter fremskrivningen viser at de ikke-kvoteomfattede udledninger ligger over reduktionsforpligtelsen, med en forskel stigende til 4¼ mio. ton i 2020. Fremskrivningen viser således en reduktion på ca. 9 pct. i 2020 i forhold til 2005. Det skal bemærkes, at reduktionsforpligtelsen også kan opfyldes ved fleksible mekanismer, i form af tidligere overopfyldelse samt hjemtagning af klimakreditter i tredjelande og køb af udledningsrettigheder fra andre EU-lande.

Som tidligere beskrevet er både energifremskrivning og fremskrivning af ikke-energi-relaterede udledninger underlagt usikkerhed, der gør, at mankoen kan udvikle sig anderledes end illustreret ovenfor. De mest centrale usikkerheder af betydning for udviklingen i de ikke-kvoteomfattede udledninger er beskrevet i boks 4.2.

Boks 4.2: Usikkerheder af central betydning for udledningerne uden for kvotesektoren

Transportsektoren står for omkring 38 pct. af de ikke-kvoteomfattede udledninger og fremskrivningen af trafikarbejde og udvikling i energieffektivitet er samtidig behæftet med betydelig usikkerhed, jf. kapitel 3.1. Udviklingen i transportsektoren må siges at være den største usikkerhed i relation til vurderingen af mankoen for de ikke-kvoteomfattede udledninger.

Landbruget står for ca. 33 pct. af de ikke-kvoteomfattede udledninger, heraf langt størstedelen i form af øvrige drivhusgasser, dvs. metan og lattergas mv. Ændrede forhold i landbruget, fx arealanvendelse, eller ændrede opgørelsesmetoder kan således have stor betydning for det samlede resultat.

Produktionserhvervenes ikke-kvoteomfattede udledninger påvirkes naturligvis af den økonomiske vækst, herunder den sektormæssige fordeling heraf, som vurderes at være præget af usikkerhed. Også den antagne fordeling af produktionserhvervenes udledninger på den kvoteomfattede og den ikke-kvoteomfattede sektor er usikker og kan rykke ved mankoens størrelse.

Fremskrivningen er endvidere forbundet med usikkerhed om det fossile indhold i affald til forbrænding.

Dertil kommer en usikkerhed i vurderingen af effekten af besluttede virkemidler. Her kan fx en anden udbygningstakt for biogas end forudsat have stor betydning.

De ikke-kvoteomfattede udledninger fordelt på sektorer i 2020 ses i Tabel 13 nedenfor sammen med ændringen i perioden 2008-2020.

Ikke-kvoteomfattede udledninger	Udledninger, 2020, mio. ton	Ændring 2008-20, mio. ton	Ændring 2008-20, pct.
Energi- og forsyningssektor	2,3	0,0	2
Transport	13,2	-0,9	-6
Landbrug inkl. Energi	11,4	-0,7	-6
Erhverv	3,3	-0,8	-20
Husholdninger	2,6	-0,9	-24
Affald og spildevand (ikke energi)	1,3	0,0	3
I alt	34,1	-3,2	-9

Tabel 13: Ikke-kvoteomfattede udledninger fordelt på sektorer

Samlet set ventes en reduktion i de ikke-kvoteomfattede udledninger på 3,2 mio. ton fra 2008-2020. Reduktionen ventes at finde sted med omtrent samme størrelse inden for transport, landsbrug, erhvervene og husholdningerne. Procentvis er reduktionen størst inden for husholdninger og erhverv.

Inden for transport kan reduktionerne især henføres til forventningerne om en aftagende vækst i transportarbejde sammen med implementeringen af EU forordningen for personbilers energieffektivitet som ventes at give store effektivitetsforbedringer i den danske bilpark. Dertil kommer, at der ifølge den foreløbige energistatistik er sket et markant fald fra 2008 til 2009. Udledningerne fra transportsektoren er dog behæftet med en vis usikkerhed, jf. afsnit 3.1. Følsomhedsberegninger med hhv. højere og lavere energiforbrug til transport øger hhv. reducerer de ikke-kvoteomfattede udledninger med hhv. 1,6 og 0,6 mio. ton i 2020.

Husholdninger og erhvervenes udledninger reduceres især som følge af den vedtagne energispareindsats og en nedgang i antallet af oliefyr i husholdninger, bl.a. som følge af skrotningsordningen. For erhvervenes vedkommende spiller nedgangen i økonomi en væsentlig rolle og energiforbrug fra 2008 til 2009. Landbrugsudledningerne reduceres bl.a. som følge af den forventede effekt fra initiativer i Grøn Vækst og udbygningen med biogas.

5. Bilagstabeller

Bruttoenergiforbrug

(PJ)	Total	Kul	Olie	Naturgas	Affald (fossilt)	VE
2009	821	174	322	167	16	144
2010	826	167	322	157	16	164
2011	832	164	324	152	16	176
2012	836	164	324	150	17	182
2013	833	149	324	135	18	207
2014	838	155	326	133	18	207
2015	845	157	327	133	18	209
2016	843	151	327	134	19	212
2017	842	145	328	135	19	215
2018	840	142	328	134	19	217
2019	844	142	330	135	20	217
2020	846	144	331	131	20	219
2021	850	149	333	129	21	218
2022	852	148	335	128	21	220
2023	857	152	336	128	20	220
2024	857	143	338	127	21	229
2025	862	140	342	128	21	232
2026	864	135	343	127	22	238
2027	870	135	346	127	22	240
2028	874	137	347	127	22	241
2029	879	141	349	126	22	241
2030	886	145	352	126	22	242

Endeligt energiforbrug

(PJ)	Total	Ikke-energiformål	Transport	Produktionserhverv	Servicevirksomhed	Husholdninger
2009	642	11	207	146	80	198
2010	647	11	209	148	82	197
2011	652	11	214	149	82	196
2012	658	11	219	150	82	195
2013	659	11	219	152	82	194
2014	660	11	220	153	83	193
2015	661	11	222	152	84	192
2016	661	11	223	151	85	191
2017	661	11	224	151	85	190
2018	661	11	225	151	85	189
2019	662	11	226	152	85	187
2020	663	11	228	153	86	186
2021	666	11	229	155	86	185
2022	669	11	230	157	87	184
2023	672	11	231	159	88	182
2024	675	11	233	161	89	181
2025	680	11	235	164	90	180
2026	683	11	237	167	91	178
2027	688	11	238	169	92	177
2028	691	11	239	172	93	176
2029	694	11	240	175	93	175
2030	700	11	242	178	95	174

VE-andele

(%)	Bruttoenergiforbrug (DK)	Udvidet endeligt energiforbrug (EU)
2009	17,5	19,5
2010	19,9	21,9
2011	21,1	23,4
2012	21,8	24,2
2013	24,9	27,2
2014	24,7	27,1
2015	24,8	27,4
2016	25,2	27,8
2017	25,5	28,1
2018	25,8	28,3
2019	25,8	28,2
2020	25,9	28,3
2021	25,7	28,1
2022	25,8	28,2
2023	25,6	28,0
2024	26,7	29,2
2025	26,9	29,4
2026	27,6	30,2
2027	27,6	30,3
2028	27,6	30,3
2029	27,5	30,1
2030	27,3	30,0

Elimport

(TWh)	
2009	0,03
2010	3,97
2011	5,09
2012	3,31
2013	4,55
2014	5,74
2015	3,79
2016	3,53
2017	2,09
2018	0,78
2019	1,31
2020	1,73
2021	2,13
2022	2,27
2023	2,75
2024	3,41
2025	3,20
2026	3,84
2027	4,12
2028	4,29
2029	5,62
2030	6,23

Gennemsnitlige CO₂-udledninger fra el og fjernvarme

Kg/MWh	El	Fjernvarme
2009	472	150
2010	387	140
2011	360	140
2012	378	140
2013	309	122
2014	301	125
2015	334	125
2016	326	121
2017	332	120
2018	342	118
2019	338	118
2020	337	116
2021	344	116
2022	338	115
2023	339	115
2024	306	106
2025	299	105
2026	278	98
2027	271	98
2028	269	98
2029	256	98
2030	255	98