



Fremskrivning af Danmarks
energiforbrug og udledning
af drivhusgasser frem
til 2025

Juli 2008

Fremskrivning af Danmarks energiforbrug frem til 2025 samt udledningen af drivhusgasser - og effekten af energiaftalen af 21. februar.

Energipolitikken er i konstant bevægelse såvel i Danmark som internationalt. Siden den seneste fremskrivning blev offentliggjort i januar 2008 er der indgået et nationalt energiforlig, og der er desuden fremlagt en EU-pakke vedrørende fremme af vedvarende energi og reduktion af drivhusgasser. Dermed er der opstået et behov for at opdatere fremskrivningen af Danmarks energiforbrug og udledning af drivhusgasser. Samtidig er modelapparatet i den mellemtilgængelige periode blevet finjusteret, herunder er detaljeringsgraden i datagrundlaget blevet yderligere forbedret, bl.a. med henblik på at kunne give en mere nøjagtig opdeling af drivhusgasemissioner på kvoteomfattet hhv. ikke-kvoteomfattet aktivitet. Det understreges, at der er store usikkerheder i så langsigtede fremskrivninger, og at usikkerheden må forventes at øges henover fremskrivningsperioden.

I dette notat præsenteres to forløb:

- 1. En aftalefremskrivning – Energistyrelsens nye basisfremskrivning.*
- 2. En opdateret basisfremskrivning uden energiaftalen*

Det skal påpeges, at den reviderede basisfremskrivning præsenteres med henblik på at vurdere effekten af energiaftalen. Fremadrettet vil denne fremskrivning udgå, og Energistyrelsens nye basisfremskrivning vil således blive den her benævnte 'aftalefremskrivning'.

Indhold

- I. Introduktion
- II. Fremskrivningsprincip
- III. Forudsætninger
- III. Resultater
- V. Sammenfatning

I. Introduktion

Energistyrelsens fremskrivninger af Danmarks energiforbrug frem til 2025 er ikke prognoser, men beskriver den udvikling, som under en række forudsætninger om teknologisk udvikling, priser, økonomisk udvikling mv. kan forekomme i perioden frem til 2025, hvis der hypotetisk ikke bliver gennemført nye initiativer eller virkemidler.

I aftalefremskrivningen fremskrives energi og transport frem til 2025 mht. energibehov, brændselsforbrug, emissioner, elpriser m.m., under den teoretiske antagelse, at der ikke iværksættes nye virkemidler ud over dem, der bliver implementeret som konsekvens af energiaftalen fra den 21. februar 2008. Det betyder f.eks. at der i forhold til basisfremskrivningen uden energiaftalen indgår øgede tilskud til vedvarende energi, pladsreservation til vindmøller, to havvindmølleparker og et øget ambitionsniveau for energispareindsatsen.

I basisfremskrivningen ”skrues tiden tilbage” til før aftalen. Dvs. at der fremskrives, under den teoretiske antagelse, at der ikke iværksættes nye virkemidler ud over dem, der var gældende inden energiaftalen blev indgået den 21. februar 2008.

Ved at sammenligne aftalefremskrivningen med basisfremskrivningen fås der et billede af den forventelige effekt af energiaftalen.

Aftalefremskrivningen kan desuden betragtes som et scenarium for, hvordan energiforbruget kan udvikle sig frem til 2025, hvis der ikke foretages yderligere tiltag, der påvirker energiområdet.

Aftalefremskrivningen udgør grundlaget for at kunne kvantificere kravene til energipolitikken i forhold til formulerede målsætninger på energiområdet. Ligeledes vil fremskrivningen være det naturlige udgangspunkt i forbindelse med opstilling og evaluering af scenarier for energiforbruget og energiforbrugets sammensætning i forbindelse med forslag til den fremtidige energipolitik, idet effekterne fra et forslag kan ses i forhold til et forløb med uændret politik.

Aftalefremskrivningen – den nye basisfremskrivning.

Med energiaftalen af 21. februar 2008 blev der aftalt en række konkrete virkemidler, som vil påvirke udviklingen i Danmarks energiforbrug i de kommende år. Aftalen rækker konkret frem til 2011, dog indgår der to havvindmølleparker til idriftsættelse i 2012. I aftalefremskrivningen forudsættes det, at aftalte tilskud til vedvarende energi samt niveauet for energispareindsatsen forøges og herefter fastholdes i hele fremskrivningsperioden. Derimod er der ikke indlagt et princip om målopfyldelse, hverken mht. nationale mål for bruttoenergiforbrug og VE-andel eller for de mål for VE- og drivhusgasemissioner, der fremgår af udkastet til EU-pakken.

Aftalefremskrivningen kan dermed dels give et billede af den forventelige effekt af energiaftalen, dels illustrere omfanget af de yderligere initiativer der måtte være behov for i perioden fra 2011 og frem i forhold til at opfylde forskellige målsætninger.

Aftaleforløbet vil fremover være *Energistyrelsens basisfremskrivning*, således at denne bruges som reference til vurdering af nye tiltag og ændrede forhold på energiområdet, ligesom den

vil lægges til grund for en opdatering af nogle af forudsætningerne for samfundsøkonomiske analyser.

En opdateret basisfremskrivning uden energiaftalen

Den nye basisfremskrivning uden energiaftalen er en revideret udgave af basisfremskrivningen fra januar 2008, hvor der er foretaget mindre justeringer i forsyningsmodellen, herunder datasættet, samt i modulet til opdeling af CO₂-udledninger på den kvotebelagte og ikke-kvotebelagte sektor. Der er kun tale om modelrevisioner. Der anvendes samme grundforudsætninger samt virkemidler i form af eksempelvis tilskud som i januarfremskrivningen, og der er således ikke grundlæggende forskelle på indholdet i den nye basisfremskrivning og basisfremskrivningen fra januar 2008. Den reviderede basisfremskrivning bruges alene som reference til at vurdere effekten af energiaftalen, men vil ikke længere have status som Energistyrelsens centrale basisfremskrivning.

Forudsætninger og følsomhedsanalyser

Som konsekvens af de skærpede EU-ambitioner for at begrænse drivhusgasemissionerne er CO₂-kvoteprisen fra 2013 og frem blevet opjusteret i aftalefremskrivningen. Bortset fra dette anvendes der i begge fremskrivninger samme vækst-, pris- og teknologiforudsætninger som i januarfremskrivningen. Datagrundlaget i RAMSES-modellen er blevet nuanceret yderligere og modellen er blevet finpudset til version 6.7¹. I forhold til januarfremskrivningen giver den opdaterede fremskrivning bl.a. en mere nøjagtig opdeling af drivhusgasemissioner fra kvoteomfattede hhv. ikke-kvoteomfattede aktiviteter. I den forbindelse er der i tillæg til Energistyrelsens modelapparat refereret beregninger udført af DMU. De øvrige vækst-, pris- og teknologiforudsætninger er identiske i de to forløb.

Det understreges, at der er store usikkerheder i en så langsigtet fremskrivning, og at usikkerheden må forventes at øges henover fremskrivningsperioden. Usikkerhederne stammer fra blandt andet vækst-, pris- og teknologiforudsætninger, der kan vise sig at udvikle sig væsentligt anderledes end forudsat. Konkret er der p.t. eksempelvis usikkerhed om, hvorvidt de høje oliepriser afspejler midlertidige udsving eller er af mere permanent karakter.

Aftalefremskrivningen baserer sig, ligesom basisfremskrivningen uden aftale, på brændselsprisudmeldinger fra IEA's WEO2007. Som supplement er der lavet en alternativ kørsel af aftalefremskrivningen med de brændselspriser, der i januarudgaven af fremskrivningen blev præsenteret som et brændselsprissæt svarende til 100 \$/tønde (dette er regnet i 2006-priser og med en dollarkurs på 5,42 kr./\$ og vil derfor reelt svare til knap 119 \$/tønde i dagens priser).

Der er også lavet en følsomhedsanalyse vedr. kvoteprisen.

¹ Der foreligger en særskilt dokumentation af RAMSES-fremskrivningerne af Danmarks el- og varmeproduktion.

II. Fremskrivningsprincip

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

I el- og varmesektoren indregnes forventede kapacitetsudbygninger på forsyningsiden herunder også udbygningen med vindkraft, som de udbygninger, der privatøkonomisk er mest rentable, medmindre der på tidspunktet for fremskrivningen foreligger aftaler om udbygning med bestemte typer kapacitet.

Udgangspunktet for begge fremskrivninger er eksisterende eller vedtaget politik og uændrede adfærdsmønstre ("business-as-usual"). I basisfremskrivningen er tiden skruet tilbage til før energiaftalen af 21. februar, mens aftalefremskrivningen medtager indholdet i energiaftalen.

I en langsigtet fremskrivning indeholder vurderingen af "business as usual" et væsentligt element af usikkerhed og fortolkning. Dette gælder for såvel basis- som aftalefremskrivningen. Med hensyn til forudsætninger om besluttede virkemidler og virkningerne heraf, er der blandt andet forudsat følgende:

Fælles grundforudsætninger

- Priserne på fossile brændsler baseres på IEAs seneste fremskrivning af verdensmarkedspriserne i World Energy Outlook 2007 (WEO2007) fra november 2007. I lyset af den seneste udvikling i brændselspriserne anvendes også et forløb baseret på en højere oliepris som alternativ.
- Biomassepriserne er delvist på vej til at blive markedsgjorte, og øget efterspørgsel kan medføre stigende priser. Forudsætningerne er baseret på en konsulentanalyse færdiggjort i december 2007.
- De anvendte teknologispecifikke data tager udgangspunkt i "Technology Data for Electricity and Heat Generating Plants" fra september 2005. Der er dog foretaget en efterfølgende tilpasning til markedsudviklingen, herunder har en opjustering af forventningerne til prisen på vindmøller de største konsekvenser for fremskrivningens resultater.
- De makroøkonomiske forudsætninger og valutakursforudsætningerne er i overensstemmelse med Finansministeriets "Mod nye mål – Danmark 2015".
- De historiske forudsætninger er opdateret gennem inddragelsen af den senest offentliggjorte statistik fra Energistyrelsen og Danmarks Statistik.

Basisfremskrivningen

- Havvindmølleparken Rødsand 2 indgår i basisfremskrivningen fra 2011.
- Der regnes ikke med, at skrotningsordningen medfører ny kapacitet frem til 2009 ud over de ca. 20 MW, der allerede er etableret. Udbygningen med landvindmøller forventes, jf. de økonomiske vurderinger, yderst begrænset, hvorfor kapaciteten falder over tid.
- Der er ikke forudsat nogen biogasudbygning af væsentlig betydning.
- Der er forudsat 5,75 pct. biofuels fra 2010, men ikke yderligere stigning.

- I overensstemmelse med energispareaftalen fra juni 2005 er der frem til 2013 indregnet årlige besparelser på 7,5 PJ. For perioden 2014-25 er det forudsat, at der i gennemsnit opnås ca. 5,5 PJ nye besparelser hvert år.
- EU's forslag om øgede CO₂-krav til biler er ikke indregnet.
- Den kommende EU pakke er ikke indregnet, dvs. der bl.a. ikke er forudsat VE-handel; potentielt stigende kvotepriser og biomassepriser.

Aftalefremskrivningen

Energiaftalen af 21. februar er indlagt med samme fortolkningsprincip som for basisfremskrivningen. Konkret er det antaget:

- Der etableres 2 x 200 MW havvindmøller i 2012.
- Det er forudsat, at der etableres 350 MW ny landvind frem til 2011 som følge af øgede tilskud samt fornødne arealreservationer.
- Det forhøjede tilskud til vindkraft bevirker at den samlede kapacitet af landvindmøller holdes nogenlunde konstant frem til 2025.
- Det forhøjede tilskud til biogas forventes at give en udbygning på 8 PJ biogas frem til 2020.
- Der er forudsat 5,75 pct. biofuels fra 2010, og fra 2015 en lineær stigning op til 10 pct. i 2020.
- Varmepumper erstatter i højere grad end i basisfremskrivningen oliefyr til individuel opvarmning. Der fortrænges 2 PJ olie i 2025.
- Der er regnet med en kvotepris på 225 kr./ton CO₂ fra 2013 som konsekvens af EU-pakken.
- Der regnes med årlige besparelser på 1,5 pct. af endeligt energiforbrug i 2006 svarende til 10,3 PJ fra 2010 og frem. Dette svarer til yderligere 2,8 PJ årligt frem til og med 2013 i forhold til basisforløbet. For perioden 2014-25 øges besparelserne tilsvarende med ca. 4,8 PJ i gennemsnit i forhold til basisforløbet.
- EU-pakken er derudover ikke indregnet, dvs. der bl.a. ikke er forudsat VE-handel og potentielt stigende biomassepriser.
- EU's forslag om øgede CO₂-krav til biler er ikke indregnet.
- Beslutningerne i de øvrige nordiske lande påvirker hele elmarkedet og dermed, hvad der sker på de danske elproduktionsanlæg. Forudsætningerne for de øvrige lande er således også væsentlige for resultatet af fremskrivningen. Den højere kvotepris kunne føre til øgede investeringer i VE i de øvrige nordiske lande. Udbygningen med VE er dog her i stort omfang bestemt af VE-certifikater og det er dermed i første omgang prisen på disse der påvirkes. Derfor er udbygningen i de øvrige lande antaget uændret. Dog opføres der sammenlignet med basisfremskrivningen lidt mindre termisk kapacitet sidst i perioden som følge af det reducerede danske forbrug og den større danske vindkraftkapacitet.
- Der introduceres en NO_x afgift samt en forøgelse af CO₂-afgiften. Provenuet tilbageføres gennem energifgiften og CO₂-afgiften på el.
- I følsomhedsanalysen med en højere pris på olie og andre fossile brændsler forbedres konkurrenceforholdet for VE. Dette fører til, at der installeres mere biomasse- og vindkapacitet. Desuden har de højere priser en dæmpende effekt på energiforbruget.

Følsomhedsanalyserne må betragtes som partielle analyser af, hvordan energiforbruget kan tænkes at blive påvirket ved ændringer i forudsætningerne. Således antages det fx at den økonomiske vækst og generelle prisudvikling er upåvirket af ændringer i kvotepris og brændsels-

priser. Tilsvarende tager modelsystemet ikke hensyn til hurtigere markedsbaserede effektivitetsforbedringer, der forudsætter væsentlige ændringer i teknologi og adfærd, som fx hurtigere indtrængning af hybridbiler ved høje oliepriser. Der kan også være andre substitutionsmuligheder, fx skift til vedvarende energi til individuel opvarmning, der ikke fuldt ud afspejles af modelapparatet. Derimod tages der hensyn til, at de ændrede rammebetingelser påvirker udbygningsbeslutningerne i forsyningssektorerne i Danmark såvel som i de øvrige nordiske lande.

III. Forudsætninger

Det endelige energiforbrug i fremskrivningerne er bestemt med den økonomiske model EMMA. Det primære input til denne model er økonomisk vækst fordelt på sektorer, energipriser, antagelser om autonome tekniske fremskridt og inddragelsen af relevante energipolitiske virkemidler.

Brændselsforbrug, elpriser mm. i forsyningssektoren bestemmes med den teknisk/økonomiske simuleringmodel RAMSES.

Ramses anvender brændselspriser, værksspecifikke virkningsgrader samt nordisk el- og fjernvarmeefterspørgsel som det primære input. Den danske efterspørgsel på el og fjernvarme bestemmes i en iterativ proces med EMMA.

El- og fjernvarmeforbruget i Norge, Sverige og Finland indgår også i RAMSES-input. Disse er baseret på officielle forbrugsfremskrivninger fra hvert land, og er i modsætning til den danske el- og fjernvarmeefterspørgsel beregningsmæssigt antaget upåvirket af den højere oliepris. Dette er en rent beregningsmæssig antagelse, som skyldes at Energistyrelsen ikke har en model for forbruget i andre lande. Det forventeligt lavere forbrug i Norge, Sverige og Finland ved en højere oliepris antages beregningsmæssigt kompenseret af en tilsvarende lavere el- og fjernvarmeproduktion i disse lande.

Energiforbruget i raffinaderier er fremskrevet uændret i forhold til 2006 og uden brug af modeller.

Energiforbruget i Nordsøen er baseret på information om de enkelte felter og antagelser om nye bidrag fra efterforskning og ny teknologi samt antagelser om effektivitetsforbedringer i energiforbruget til udvinding. Fremskrivningen af energiforbruget i Nordsøen daterer sig til januar 2008.

Statistik

Fremskrivningerne af forbruget tager udgangspunkt i den seneste foreliggende statistik, der dækker til og med år 2006.

Økonomisk vækst

De makroøkonomiske forudsætninger stammer fra Finansministeriets 2015-plan (DK2015, Mod nye mål - Danmark 2015, Finansministeriet, august 2007). De makroøkonomiske forudsætninger er opsummeret i tabel 1a.

Tabel 1a, centrale makroforudsætninger, gns. årlig vækstrate, pct.

	2001- 2006	2006- 2010	2010- 2015	2015- 2020	2020- 2025	2006- 2025
Produktionsværdi (mængder)						
Erhverv i alt	2,43	1,95	1,56	1,89	2,21	1,90
Produktionserhverv	1,22	1,08	1,01	1,80	2,27	1,56
Serviceerhv. (inkl. offentlig service)	3,08	2,38	1,81	1,92	2,18	2,06
Husholdninger						
Privatforb. Ekskl. bolig (mængder)	2,70	1,89	2,25	2,24	2,49	2,23
Køretøjer	2,06	1,39	0,82	0,97	0,87	0,99
Boligareal	2,03	1,08	0,85	0,83	0,84	0,89

Der regnes p.t. med samme økonomiske vækst i forløbet med højere fossile brændselspriser.

Brændselspriser

Forudsætningerne vedrørende brændselspriser har betydning dels for, hvordan forsyningsiden udbygges og dermed udviklingen i fx markedsdrevet udbygning med vedvarende energi og udviklingen i elprisen, og dels for bestemmelsen af den endelige efterspørgsel efter energi.

Brændselsprisscenariet tager så vidt angår de fossile brændsler udgangspunkt i IEA's WEO2007-fremskrivning, mens priserne på biomasse er fastlagt i en uafhængig konsulentrapport.

Brændselsprisforudsætningerne fra WEO2007 er vist nedenfor.

Tabel 1b Fossile brændselspriser, WEO2007

	2006	2015	2025	
Råolie, import	61,7	57,3	60,4	2006-\$ pr. tønde
Naturgas, europæisk import	7,3	6,6	7,1	2006-\$ pr. Mbtu
Kul, OECD import	62,9	56,9	59,7	2006-\$ pr. ton

* Priserne i 2025 er dannet under antagelse om konstant procentuel vækst mellem WEO2007 priser i 2015 og 2030

I opstillingen af prisforudsætningerne til basisfremskrivningen antages, at energipriserne over perioden 2008 til 2012 tilpasses fra dagens niveau til prisforudsætningerne i WEO2007. Efter 2012 følger basisfremskrivningens forudsætninger om fossile brændselspriser WEO2007.

Efter omregning til 2006-DKR pr. GJ og korrektion til niveauet for de historiske brændselspriser, der anvendes i basisfremskrivningen, fås priserne på fossile brændsler præsenteret i tabel 1c.

Tabel 1c Energistyrelsens fossile brændselspriser, CIF, 2006-DKR pr. GJ

	2006	2007	2010	2015	2025
Olie*	66,32	66,71	65,46	55,57	59,02
Gas	41,24	41,47	40,11	33,75	36,36
Kul	15,09	15,56	13,75	12,32	13,03

* Der omregnes endvidere til Brent olie

Kursen på USD har en væsentlig indflydelse på prisforløbene. Her er forudsat en kurs på 5,52 og 5,42 DKR pr. USD i 2007 henholdsvis perioden 2008 til 2030.

Pt. ses en lavere dollarkurs end den anvendte. Omregnes Energistyrelsens brændselsprisforudsætninger til USD med dagens dollarkurs og dagens prisniveau, svarer den anvendte oliepris i 2010 til ca. 84 USD pr. tønde målt i 2008 prisniveau og knap 72 USD i 2015.

Fremskrivningen af aftaleforløbet laves også med et højere brændselsprisforløb som et alternativ. Her er simpelt antaget konstante relative brændselspriser fra 2008 og frem.

Tabel 1d: Brændselsprisantagelser i alternativt prisforløb, 2008-2025, 2006-Dkr. Pr. GJ

Olie	92,8
Gas	57,7
Kul	17,4

Dette svarer til en oliepris på knap 119 USD pr. tønde målt i dagens prisniveau.

Forudsætningerne for biomassepriserne er baseret på en uafhængig konsulentrapport færdiggjort i december 2007. I konsulentrapporten forsøges det at tage højde for biomasseprisernes afhængighed af olieprisen og for, at der er ved at opstå egentlige markeder for biomasse.

De anvendte biomassepriser er vist i tabel 2 nedenfor.

Tabel 2. Biobrændselspriser, ab producent/havn, 2006-DKR pr. GJ

	2006	2007	2010	2015	2025
Halm	22,49	22,49	22,83	24,59	27,42
Halmpiller	44,06	44,06	44,06	44,06	44,06
Træflis	27,00	27,00	27,49	30,05	34,25
Træpiller	46,41	46,41	46,41	46,41	46,41
Energiafgrøder	44,85	47,96	46,25	43,54	38,59

Der regnes p.t. med uændrede biomassepriser i forløbet med højere fossile brændselspriser. Denne antagelse er næppe helt sandsynlig, da højere fossile brændselspriser må formodes at øge efterspørgslen på biomasse. Der er imidlertid ikke fundet tilstrækkelig pålidelige priskorrelationer. Da det i stort omfang er det relative prisforhold, der er bestemmende for investerings- og driftsbeslutninger, vil den skitserede udvikling i el- og varmeproduktionen måske nærmere svare til en oliepris højere end 119 USD pr. tønde.

Kvotebelagt / ikke-kvotebelagt energiforbrug

I beregningerne af CO₂-udledningerne fordelt på kvote- / ikke-kvotebelagt energiforbrug i forsyningssektoren tages der udgangspunkt i RAMSES modellens opsplnitning af sektorens CO₂-udledninger på kvotebelagte og ikke-kvotebelagte værker. Endvidere antages, at hele energiforbruget på Nordsøen er kvotebelagt.

En række fremstillingsvirksomheder, enkelte gartnerier m.v. er ligeledes omfattet af kvotesystemet. Andelene af disse sektorens energiforbrug inden for kvoteordningen er baseret på tal fra kvoteregistret. Det antages, at andelene er konstante over hele fremskrivningsperioden og er ens for begge scenarier inkl. følsomhedsanalyser.

CO₂-kvotepriser

I basisfremskrivningen er der forudsat en konstant CO₂-kvotepris på 175 kr/ton (i 2006-priser) fra 2008 og frem. Niveaulet er fastlagt på baggrund af forwardpriser for perioden 2008-2012. De 175 kr/ton er en gennemsnitlig betragtning for perioden og dækker over en forventning om, at kvoteprisen vil være lidt lavere i begyndelsen og lidt højere i slutningen af perioden. I aftalefremskrivningen er der som konsekvens af udspillet til kvotedirektiv for 2013-2020 og deraf skærpede EU-ambitioner for at begrænse drivhusgasemissionerne anvendt en CO₂-kvotepris på 225 kr/ton (i 2006-priser) fra 2013.

Tilskud og afgifter

I overensstemmelse med aftalen om lavere skat på arbejde inflateres energiafgifterne med 1,8 pct. årligt i perioden 2008 til 2025. Dvs. at de reelt holdes stort set konstante, regnet i 2006-priser.

I aftaleforløbet indføres en række ændringer i afgifterne.

Der indføres en NO_x-afgift på 5 kr./ton fra 1. januar 2010. Provenuet tilbageføres gennem afgiften på rumvarme.

Samtidig inkluderer aftalen en omlægning af CO₂- og energiafgifterne. Det grundlæggende princip er, at CO₂-afgiften øges fra 3-90 kr. pr. ton til 150 kr. pr. ton CO₂, men provenuet tilbageføres gennem energiafgiften og omlægningen er derfor neutral.

For brændsel til proces og elfremstilling uden for kvotesektoren, hvor der ikke betales energiafgifter, stiger den effektive afgiftssats imidlertid. Provenuet tilbageføres gennem en nedsættelse af CO₂-afgiften på el til proces.

CO₂-afgiften sættes op til 150 kr. pr. ton svarende til den i aftalen angivne forventede kvotepris i perioden 2009 til 2013. Fra 2014 og frem antages kvoteprisen at være 225 kr. pr. ton CO₂ og således antages også afgiften at øges.

Fremskrivningen viser, at energiforbruget uden for forsyningssektoren og den brændselsmæssige sammensætning kun ændres marginalt af de øgede afgifter. Det skyldes til dels, at EMMA-modellen opfatter brændsler i erhvervenes energiforbrug som komplementære (dvs. ingen substitutionsmuligheder mellem brændslerne). Dette er en modelsvaghed, der fremadrettet søges at rette op på.

På tilskudssiden er der anvendt uændrede tilskudssatser i kroner og øre. Det betyder, at satserne reelt udhules med ca. 2 pct. årligt (inflationen). Fx er de $10 + 2,3 = 12,3$ øre/kWh, som nye vindmøller kunne få i tilskud før energiaftalen, reduceret til ca. 11 øre/kWh i 2010 og ca. 9 øre/kWh i 2020, regnet i 2006-priser.

I aftalefremskrivningen øges afregning for nye landmøller til 23,3 øre/kWh i 22000 fuldlast-timer. Afregning for biogas øges til 74,5 øre/kWh fra 2009. Satserne fastholdes nominelt.

Besparelser

I basisfremskrivningen er der - i overensstemmelse med besparelsesaftalen fra juni 2005 - indregnet årlige besparelser på 7,5 PJ frem til og med 2013. For perioden 2014-25 er der antaget, at der i gennemsnit opnås ca. 5,5 PJ nye besparelser hvert år. Det skønnes, at dette nogenlunde svarer til, hvad der ville være opnået, hvis virkemidlerne før den nye aftale blev videreført uændret.

I aftaleforløbet inkluderes effekten af besparelsesmålsætningen på årlige besparelser svarende til 1,5 pct. af det endelige energiforbrug i 2006 svarende til 10,3 PJ årligt fra 2010 og frem. I forhold til basisfremskrivningen øges besparelserne således med 2,8 PJ årligt frem til og med 2013, og herefter med i gennemsnit 4,8 PJ årligt. I 2008 og 2009 øges besparelserne med 0,3 pct. i forhold til basisfremskrivningen, som følge af etablering af et videntcenter samt kampagne om energibesparelser i bygninger.

Besparelsesindsatsen er ikke bestandig, men forventes delvist at tabe sin effekt over tid. Således bliver de akkumulerede besparelser over tid lavere end summen af hvert års besparelser. Der regnes med, at elbesparelser afskrives med 50 pct. over 11 år, mens varmebesparelser afskrives med 50 pct. over 24 år. Den tilbageværende besparelseseffekt på 50 pct. antages herefter at være vedvarende.

Transport

EMMA anvendes til at bestemme energiforbruget til vejtransport, der udgør langt hovedparten af transportenergiforbruget, og delvis til bestemmelsen af jernbanetransporten. Her bestemmes transportefterspørgslen af den økonomiske aktivitet, således at transportenergiintensiteten i produktion og privatforbrug er konstant for uændrede relative priser og effektivitet. I modellen vil højere brændselspriser (relativt til den generelle prisudvikling) og bedre teknologi trække i retning af lavere forbrug af transportenergi.

I basisfremskrivningen antages biobrændstoffer at udgøre 5,75 pct. af vejsektorens energiforbrug fra 2010 og frem. I fremskrivningen af aftaleforløbet øges dette til 10 pct. fra 2015.

Der er ikke indarbejdet efterspørgselseffekt som følge af evt. stigende brændselspriser i forbindelse med et øget krav til andelen af biobrændstoffer. Således påvirkes det samlede energiforbrug ikke af dette krav, men kun brændselsfordelingen og de afledte CO₂-emissioner.

Fremskrivningen indeholder ikke effekten af EU-kommissionens netop fremsatte direktivforslag om emissionsstandarder for biler fra 2012, da det kan undergå forandringer, inden det måtte være vedtaget.

Eltogenes energiforbrug antages konstant, dog indarbejdes en effekt fra den nye metroring i år 2017.

Udgangspunktet for fremskrivningerne af søfartens energiforbrug er Vejdirektoratets fremskrivning fra 2002. Disse tal er løbende blevet korrigeret i forhold til ændringer i centrale parametre, særligt olieprisen.

Udgangspunktet for fremskrivning af luftfartens energiforbrug er EU-studiet "European energy and transport – trends to 2030" fra 2003. I Energistyrelsens fremskrivning opdeles på in-

denrigs- og udenrigsluftfart med antagelse om samme vækstrater for disse to. Også disse tal er korrigeret i forhold til højere forventninger til oliepris.

Nordsøen

Fremskrivningen af energiforbruget i forbindelse med indvinding i Nordsøen daterer sig til januar 2008. Forventningerne til energiforbruget til indvinding kan løbende ændre sig bl.a. som følge af nye fund af olieforekomster eller udeblivelse af forventede fund. Der er desuden ifm. energiaftalen af 21. februar 2008 bebudet en analyse af mulighederne for en mere energi-effektiv indvinding af olie og gas.

Brændstofforbruget afhænger som nævnt ovenfor af de producerede mængder. For at beregne det forventede brændstofforbrug er der opstillet forventninger til det forventede brændstofforbrug pr. produceret enhed.

Forventningerne til brændstofforbruget kan opdeles i 3 bidrag.

1. Brændstofforbrug til produktion fra kendte forekomster med kendt teknologi.
2. Brændstofforbrug til produktion fra nye fund.
3. Brændstofforbrug til produktion ved anvendelse af ny teknologi.

Ad. 1. I dag udgør brændstofforbruget i forhold til den samlede olie- og naturgasproduktion omkring 2,5 pct. Alt andet lige vil dette på grund af den stadig voksende vandproduktion stige til næsten 15 pct. i 2025, baseret på de nuværende anlæg og på de i dag kendte planer for yderligere udbygninger. Imidlertid må det forventes, at energiforbruget til stadighed vil blive søgt nedbragt i forbindelse med den almindelige vedligeholdelse og drift. Dels vil faldende olie- og gasproduktion i sig selv medføre faldende energiforbrug til olie- og gasbehandling og eksport, dels vil BAT-princippet (Best Available Technology) medføre en langsom forbedring af energieffektiviteten (ved udskiftning af slidte energiforbrugende maskiner vælges mere energiøkonomiske). Det er forudsat, at der på den måde vil ske en nedbringelse af brændstofforbruget med 1/3 til omkring 10 pct. af den samlede olie- og naturgasproduktion i 2025.

For bidrag 1 er der taget hensyn til, at det må forventes, at energiforbruget til stadighed vil blive søgt nedbragt i forbindelse med den almindelige vedligeholdelse og drift.

Ad. 2. Produktionen fra nye fund forventes at have et brændstofforbrug, startende med dagens forbrug pr. produceret enhed uden stigningstakt fremover, da en del af den eksisterende behandlingskapacitet forventes udnyttet uden væsentligt merforbrug.

Ad. 3. Der er stor usikkerhed forbundet med at skønne energiforbruget for fremtidige teknologier. Med dagens teknologi kræver det generelt mere energi pr. produceret enhed at indvinde olie jo mindre, der er tilbage i felter. Det må formodes, at høje oliepriser forårsager, at ny teknologi kan gøre produktion rentabel på trods af øget brændstofforbrug. Det er derfor antaget, at brændstofforbruget pr. produceret enhed stiger til det dobbelte af dagens niveau.

For Nordsøen er der antaget et uændret brændselsforbrug i scenarier og følsomhedsanalyser.

Både ved nyanlæg og ved væsentlige reparationer eller udskiftninger er offshoreplatformene underlagt BAT-vurderinger, som sikrer, at man vælger det energimæssigt mest effektive udstyr, hvis der ikke er (fx vægtmæssige) begrænsninger, der gør, at det ikke er muligt. Alle tre

operatører har i de seneste år arbejdet med at nedbringe energiforbruget, hvorfor selv forholdsvis store ændringer i kvoteprisen derfor ikke forventes at have nogen større indflydelse på energiforbruget.

Højere oliepris betyder, at der bliver økonomi i flere tiltag til forøgelse af produktionen og at felterne kan holdes i gang i længere tid. Højere oliepris vil derfor alt andet lige på sigt betyde højere energiforbrug på platformene. Et øget incitament til teknologiudvikling kan dog modsat bevirke et lavere enhedsforbrug.

El- og varmesektoren

Som nævnt beregnes brændselsforbruget i forsyningssektoren med den teknisk/økonomiske simuleringsmodel, Ramses. De forudsatte brændselspriser og kvotepriser er som beskrevet ovenfor. Derudover anvender Ramses værksspecifikke data samt nordisk el- og fjernvarmefterspørgsel som input. El- og fjernvarmefterspørgslen fra de øvrige nordiske lande tager udgangspunkt i nationale fremskrivninger.

I Ramses er alle værker i Norden beskrevet med effekt, brændselstype, virkningsgrader, driftsomkostninger etc. Meget små værker er dog samlet i grupper. Med brændsels- og kvotepriserne kan de kortsigtede marginale omkostninger i elproduktion opstilles, og som på det nordiske marked, Nord Pool, sættes værkerne i hvert område ind ét for ét – de billigste først – og det fortsætter, indtil efterspørgslen (inkl. evt. behov for eksport eller import) i den enkelte driftstime tilfredsstilles.

På længere sigt får investeringsbeslutninger også betydning. Beregningerne af investeringsbeslutninger mht. nye værker foregår uden for modellen. Der investeres kun, hvis beregningen viser, at værket kan tjene investeringen hjem, medregnet antagelser om givne, eksisterende tilskudssatser til VE m.m.. Værker med placering i et område med et fjernvarmebehov har typisk en konkurrencefordel på grund af indtægterne fra varmesalget.

Det antages, at nye decentrale kraftvarmeværker, der afløser eksisterende, som skal skrottes, får samme tilskudsforhold til biomassebaseret produktion som de eksisterende.

Fremskrivningerne indeholder hver en udbygningsplan efter ovenstående principper. På grund af en forholdsvis rigelig elkapacitet i Danmark antages ikke væsentlige udbygninger af termisk kapacitet i Danmark på denne side af 2015. Det samme er altovervejende tilfældet i det øvrige Norden. Udbygningsplanerne fremgår af den særskilte dokumentation af RAMSES-fremskrivningerne. Principperne er beskrevet i det følgende.

I aftalefremskrivningen antages det specifikt at:

- Avedøre 2 ombygges til kul fra og med 2010. Der investeres i kullhåndteringsudstyr. Brændselsmix antages at være 30 pct. træ, 10 pct. halm, 20 pct. gas og 40 pct. kul, alternativt 20 pct. gas og 80 pct. kul. Gassen anvendes i gasturbinerne og kan ikke erstattes med kul. Støtte til elproduktion udgør 40 pct. af 15 øre/kWh, når den kører på biomasse. Støtten deflateres.
- SVS3 ombygges til kul fra og med 2011. Dog således at der kan skiftes mellem 100 pct. kul og 70 pct. kul + 30 pct. biomasse. Der investeres i kullager, kultransport,

- kulbrændere og afsvovlingsanlæg med 97 pct. afsvovlingsgrad. Støtte til elproduktion udgør 30 pct. af 15 øre/kWh, når den kører på biomasse. Støtten deflateres.
- Havvindmølleparker á 200 MW. Øst-Danmark 2013 (energiaftalen; går i drift 2012 men har først fuld produktion 2013), 2024 (erstatning for Nysted). Vest-Danmark: 2013 (energiaftalen; går i drift 2012 men har først fuld produktion 2013), og 2024 (erstatning for HornsRev1). Havmølleparkerne antages bygget ved udbud, dvs. støtten vil blive fastlagt, så udbygningen finder sted.
 - Landvindkraft: + 75 MW i 2010 og 2011 (aftale med KL, grøn fond mm). + 200 MW fra skrotningsordning. Desuden øges den almindelige udbygning i både Øst- og Vest-danmark svarende til at landmøllekapaciteten stabiliseres nogenlunde på 2007-niveau.
 - Biogasudbygning øges med 8 PJ frem til 2020, heraf 75 pct. i RAMSES. Det svarer til 90 MW / 140 MJ/s biogasyret kapacitet (ved 6500 timers benyttelsestid). Det antages beregningsteknisk, at biogassen erstatter naturgas på eksisterende naturgasfyrede kraftvarmeværker. Biogassen placeres i rest-varmeområdet DKW_0-5, hvor der i forvejen er 306 MW gasmotorer.
 - Affald på centrale værker. Aftalen åbner for affald på centrale værker. Der er allerede i basisfremskrivningen indregnet en stigning i affald til forbrænding på ca. 1,3 pct. p.a. frem til 2020. Der er ikke grund til at forvente yderligere affaldsmængder til forbrændinger. Affald på centrale værker medfører derfor tilsvarende mindre affald på decentrale værker. Miljømæssigt og VE-mæssigt er der ikke den store forskel på central og decentral forbrænding af affald (særskilt analyse heraf er udarbejdet). Der kan ligge en vis økonomisk effektivisering i, at affaldet kan forbrændes flere steder. Men dette er en sekundær effekt. Derfor ændres der beregningsteknisk ikke i affaldsanlæggene i forhold til basisfremskrivningen.
 - Kultilladelsen på AVV2 og SVS3 ledsages af ekstra biomassekrav på DONG-værker. Biomasseanvendelsen på centrale værker fastsættes til mindst 2,1 mio. ton om året (1,4 mio. ton fra den gamle aftale² + 0,7 mio. ton).

Investering i ny elproduktionskapacitet

I el- og varmesektoren besluttet kapacitetsudbygninger på forsyningssiden, som nævnt, som de udbygninger, der privatøkonomisk er mest rentable, medmindre der på tidspunktet for fremskrivningen foreligger aftaler om udbygning med bestemte typer kapacitet. Det er antaget, at investorer har samme afkastkrav uanset teknologi. Det betyder, at investeringer afskrives over 15 år, med en forrentning på 10 pct. p.a., og at ny kapacitet bygges, hvis det ud fra denne præmis giver overskud.

Med disse forudsætninger er det økonomisk mest fordelagtigt, at de danske kulfyrede kraftværker levetidsforlænges og i den forbindelse ombygges til at kunne håndtere et brændselsmix med op til 50 pct. biomasse.

Herudover opføres der i basisfremskrivningen sidst i perioden et centralt naturgasfyret combined-cycle værk (NGCC). Dette værk fortrænges i aftalefremskrivningen af vindkraft og et reduceret elforbrug.

² Den gamle aftale havde et krav om etablering af en bestemt **kapacitet** på biomasse. Der er ikke noget krav om, at biomassen også skal **anvendes**. Det antages imidlertid i forbindelse med politik-fremskrivningen, at afregningsforhold m.m. indrettes, så biomassen også anvendes.

Der opføres ingen nye havmøller udover de aftalte hhv. før og efter energiaftalen. I aftalefremskrivningen opføres dog erstatningsmøller for Nysted og Horns Rev 1 i 2024.

I basisfremskrivningen genetableres landmøller kun de relativt bedste steder (den gennemsnitlige mølle kan ikke betale sig). Eksisterende danske landmøller skrottes pga. alder frem mod 2025, hvilket betyder at kapaciteten falder henover perioden. Den totale landvindmøllekapacitet i slutningen af perioden er ud fra ovenstående investeringskriterier estimeret ud fra en antagelse om, at omkostningerne per produceret MWh varierer med +/-25 pct. i forhold til den ”gennemsnitlige” landvindmølle. Ved iteration i RAMSES fås dermed en kapacitet på godt 800 MW i 2025.

I aftalefremskrivningen er der antaget en udbygning som nogenlunde fastholder den nuværende effekt på godt og vel 2500 MW.

Forudsætningerne om udviklingen i priser på vindmøller og møllernes tekniske udvikling frem mod 2025 vurderes at være mere usikre end forudsætninger vedr. termiske værker, og beregningsresultaterne er relativt følsomme over for disse forudsætninger.

Der er ikke regnet med nogen væsentlig udbygning med biogas i basisfremskrivningen, mens den forhøjede afregning som følge af energiaftalen anslås at medføre en udbygning svarende til 8 PJ.

I Sverige udbygges der iht. nationale vedtagne målsætninger med vedvarende energi. Derudover klares el-efterspørgslen med opgradering af kernekraft, iht. svenske prognoser. Desuden bygges der et enkelt NGCC sidst i perioden. Sveriges officielle udmelding vedr. kernekraft har de seneste år ændret sig fra en forventet levetid på 40 år til nu 60 år. Dette betyder at der er væsentlig mere kernekraft i det nordiske system. Sverige har totalt omkring 10000 MW, hvilket har stor betydning for behovet for nyinvesteringer.

De væsentligste kapacitetsudbygninger i denne fremskrivning sker i Finland, hvor det antages, at der udbygges med en række NGCC-værker. Derudover antages det at der opføres endnu et kernekraftværk, som forudsættes i drift i 2018, udover det der er under opførelse til idriftsættelse 2012. Selvom det sidste finske kernekraftværk endnu ikke er besluttet, er det vurderet overvejende sandsynligt at det opføres, da der er flere interesserede investorer. Tidspunktet for idriftsættelse er dog behæftet med stor usikkerhed. Elforbruget stiger meget i Finland, og der importeres fortsat en del el fra Rusland. I aftalefremskrivningen er det antaget at den højere kvotepris frem til 2025 medfører en udbygning med 150 MW vindkraft i Finland.

En højere oliepris har som konsekvens, at konkurrenceforholdet mellem kul og olie/gas forskydes til fordel for kul, og at biomasseanvendelse bliver mere rentabel.

De umiddelbare konsekvenser for rentabiliteten af forskellige anlæg er, at NGCC-anlæg bliver udkonkurreret af kul og kul/biomasse. Derfor erstattes NGCC-anlæggene i følsomhedsanalysen med anlæg på kul/biomasse.

Mere præcist antages:

- NGCC-anlægget i Sverige 2025 antages erstattet af to anlæg på biomasse (et nyt kul-anlæg ville være i strid med svensk energipolitik) i hhv. 2021 og 2024.

- NGCC-anlæggene i Finland 2014, 2016, 2019, 2022, 2024 og 2025 erstattes af anlæg af samme størrelse på kul og biomasse (anlæggene kan køre enten 50-50 kul/biomasse eller 100 pct. kul). NGCC-anlægget i 2010 beholdes, da det allerede er under opførelse.
- NGCC-anlægget i Norge 2022 antages opretholdt, da Norge iflg. antagelserne har billigere gas end de øvrige nordiske lande. Derfor kan anlægget hænge sammen økonomisk, selv med en højere gaspris.
- De største decentrale NGCC-anlæg i Danmark erstattes med biomassekraftvarmeværker med samme varmeeffekt på de tidspunkter, hvor anlæggene skal skiftes ud. Dvs. Silkeborg, Viborg, Hillerød, Helsingør, og Hjørring kraftvarmeværker.
- Horsens og Sønderborg har integrerede affalds-naturgas combined cycle værker. Det antages, at disse erstattes med tilsvarende anlæg, idet affaldet skal bortskaffes, og naturgasdelen er vanskeligere at erstatte med noget andet end i de ”rene” NGCC-anlæg. Dette hviler på et ingeniørmæssigt skøn og ikke en beregning.
- De små og mellemstore naturgasfyrede danske kraftvarmeværker antages at fortsætte på naturgas, idet biomassekraftvarmeværker i denne størrelse er relativt dyre. Dette hviler på et ingeniørmæssigt skøn og ikke en beregning. Dog installeres varmepumper i disse områder med en varmeeffekt svarende til halvdelen af kraftvarmeværkernes varmeeffekt. Antagelsen om bygning af varmepumper baseres på en testberegning, der viser, at det faktisk er rentabelt at opføre dem.
- Landvindmølleudbygningen antages øget på grund af stigende elpriser. På land forøges udbygningen i 2012-2015 til 100 MW årligt (80+20). I perioden 2016-2020 øges udbygningen til 200 MW/år (160+40), og i perioden 2021-2025 til 300 MW/år (240+60). I Norge øges udbygningen med 50 pct. i forhold til fremskrivningen med oliepris 60 \$/bl. I Sverige antages vindmølleudbygningen upåvirket af olieprisen, idet man her regulerer VE-udbygningen med VE-certifikater. I Finland øges vindkraftudbygningen med 10 MW årligt.
- Havmølleudbygningen øges med 4 nye havmølleparker á 200 MW idriftsat i 2015, 2017, 2019 og 2021.
- Kvotepriisen antages upåvirket af den høje oliepris. Kvotepriisen afhænger til dels af forskellen mellem gaspris og kulpris men også af forskellen mellem biomassepris og kulpris. Disse to mulige brændselskift trækker kvotepriisen i hver sin retning.

Efter beregningen på RAMSES vurderes, om de nye anlæg er rentable med 10 pct. forrentning. Det viser sig at være tilfældet.

Udbygning af eltransmission

Der forudsættes kun begrænsede ændringer i eltransmissionskapaciteten mellem de forskellige prisområder. Udover allerede planlagte nye forbindelser, herunder Storebælt, er der således forudsat etablering af en 1200 MW forbindelse mellem Finland og Sverige i forbindelse med opførelsen af et 6. finsk kernekraftværk i 2018. Uden denne forbindelse ville der opstå et meget stort prisspænd mellem Finland og det øvrige Norden, hvilket sandsynliggør, at der vil kunne findes et fælles økonomisk grundlag for at finansiere en forbindelse. Der etableres også en ny forbindelse mellem Finland og Sverige som konsekvens af det 5. finske kernekraftværk i 2010.

Transmissionskapaciteten til kontinentet, Tyskland m.fl., antages uændret. Kontinentets elsystem modelleres ikke p.t. direkte i RAMSES, idet datasættet ikke omfatter Tyskland og Po-

len. Indflydelsen af Kontinentets elsystem på det nordiske elsystem må derfor modelleres forenklet. Der er valgt en model, hvor der eksogent fastlægges en eludveksling mellem Danmark, Norge, Sverige og kontinentet, som er en funktion af vandtilgangen i Norden. Importen fra Rusland til Norden modelleres som en fast import.

Variationer i forhold til normalår

Ramses6 benytter data, der specificerer de enkelte års afvigelse fra "normale" vind- og vandår. I 1998 var vindkraftproduktionen eksempelvis 114 pct. af, hvad den ville have været i et normalår, mens den i 2001 kun lå på 90 pct. af normalen. Tilsvarende varierer tilstrømningen til vandkraftmagasinerne en del fra år til år. Eksempelvis var vandtilstrømningen 18 pct. over normalen i 2000, mens den var 27 pct. under normalen i 1996.

Der regnes i fremskrivningerne med normale vind- og vand-år.

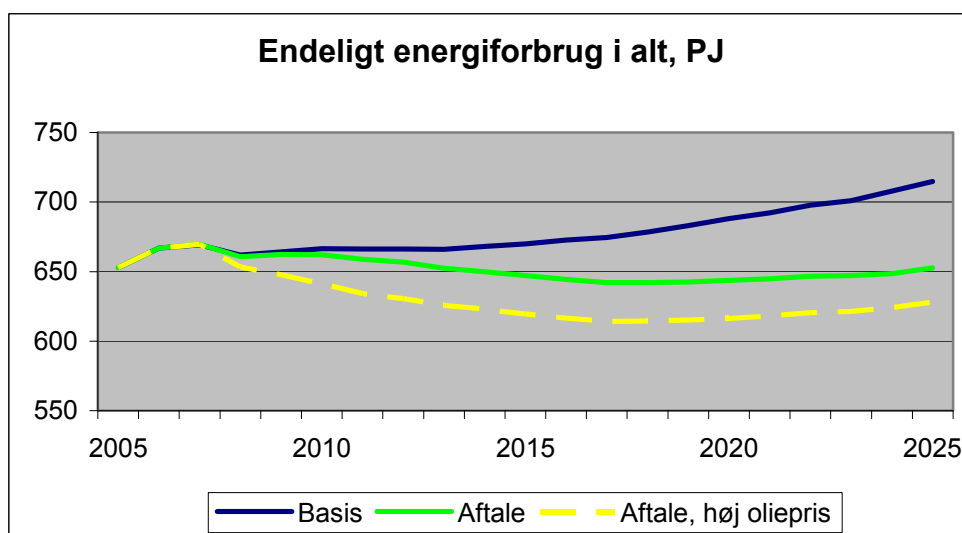
III. Resultater

I det følgende præsenteres de centrale resultater fra fremskrivningerne. Det understreges, at der er store usikkerheder i så langsigtede fremskrivninger, og at usikkerheden må forventes at øges henover fremskrivningsperioden. Usikkerhederne stammer fra blandt andet vækst-, pris- og teknologiforudsætninger, der kan vise sig at udvikle sig væsentligt anderledes end forudsat.

Den bionedbrydelige del af affald medregnes som vedvarende energi og som CO₂-neutralt. Dette sker ved at fratække den fossile andel fra den samlede affaldsmængde anvendt til energiproduktion. I statistikopgørelser anslås denne andel til godt 22 pct., og dette er fastholdt uændret som beregningsforudsætning gennem hele fremskrivningsperioden. Nye undersøgelser lægger til grund, at den fossile andel er undervurderet. Såfremt dette underbygges ved nøjere studier, vil det alt andet lige betyde, at VE-andelen vil blive mindre og CO₂-emissionen større. Rene affaldsværker er ikke omfattet af EU's kvotesystem og det vil dermed hovedsageligt være de ikke-kvotekomfattede emissioner der påvirkes.

Endeligt energiforbrug

Væksten i det samlede klimakorrigerede endelige energiforbrug ekskl. brændsel til ikke-energiformål er i den nye basisfremskrivning 0,37 pct. p.a. i perioden 2006 til 2025, mens den er -0,11 pct. p.a. i aftaleforløbet. Scenariet med højere oliepris reducerer det endelige energiforbrug yderligere til -0,32 pct. Forløbet i de tre scenarier ses i figuren nedenfor.



Fremskrivningen af hovedposterne i det endelige energiforbrug er opsummeret i tabel 3 nedenfor.

Faldet i det endelige energiforbrug i aftaleforløbet sker særligt inden for både erhverv og husholdninger. Faldet er direkte drevet af de opstillede krav til energibesparelser samt indirekte gennem en højere elpris. Effekten af højere oliepriser er nogenlunde jævnt fordelt på alle forbrugsgrupper.

Tabel 3, Endeligt energiforbrug ekskl. brændsel til ikke-energiformal, PJ, klimakorrigeret

		2006	2010	2015	2020	2025
I alt	Basis	667	667	670	688	715
	Aftale	667	662	647	644	653
	Aftale, høj oliepris	667	641	619	616	628
Transport	Basis	217	224	234	247	262
	Aftale	217	224	234	247	262
	Aftale, høj oliepris	217	218	226	239	254
Produktionserhv.	Basis	164	161	160	165	175
	Aftale	164	160	152	147	148
	Aftale, høj oliepris	164	155	145	140	142
Service	Basis	88	87	86	89	93
	Aftale	88	86	82	81	82
	Aftale, høj oliepris	88	85	81	80	81
Husholdninger	Basis	198	194	190	187	186
	Aftale	198	192	180	169	161
	Aftale, høj oliepris	198	184	168	158	152

Transport

Den ny basisfremskrivning giver en gennemsnitlig årlig vækst i transportenergiefterspørgslen på 1 pct. p.a. Til sammenligning var den gennemsnitlige årlige vækstrate 1,7 pct. i perioden 1990 til 2006, hvor privatforbruget og den samlede produktionsværdi voksede med 2,2 pct. p.a. henholdsvis knap 2,7 pct. p.a.

Transportsektorens energiforbrug ændres kun marginalt i aftalefremskrivningen. Efterspørgselseffekten af evt. højere brændselspriser som følge af øget krav til brug af biobrændstoffer og højere CO₂-kvotepris er ikke medregnet, men vil kunne trække i retning af et lavere energiforbrug.

Efterspørgselseffekten som følge af højere oliepriser er noget usikker og afhænger bl.a. af muligheder for energieffektiviseringer. I nærværende analyse er der regnet med en reduktion i energiforbruget til vejtransport på knap 4 pct. mens banetransport, luftfart og søtransport er antaget upåvirket. Samlet set reducerer dette transportsektorens vækstrate i energiforbruget til 0,84 pct. p.a.

Erhvervene

Den gennemsnitlige årlige vækstrate i erhvervenes endelige energiforbrug er i perioden 2006-2025 på 0,11 pct. p.a. i basisfremskrivningen. Udviklingen følger vækstraterne i erhvervenes produktion.

Aftaleforløbet resulterer i en årlig vækstrate på -0,45 pct. p.a. i perioden 2007-25. Med højere oliepris fås en årlig vækstrate på -0,62 pct.

Husholdninger

I basisfremskrivningen falder husholdningernes energiefterspørgsel gennem hele fremskrivningen, hvilket følger af aftagende vækst i privatforbruget og af, at en relativ stor andel af

energibesparelserne i basisforløbet er rettet mod husholdningerne. Den gennemsnitlige årlige vækstrate i husholdningernes energiforbrug er -0,34 pct.

I aftaleforløbet falder husholdningernes energiforbrug yderligere og resulterer i en gennemsnitlig årlig vækstrate på -1,13 pct. I forløbet med en højere oliepris reduceres vækstraten yderligere til -1,47 pct. p.a.

Det endelige energiforbrugs sammensætning

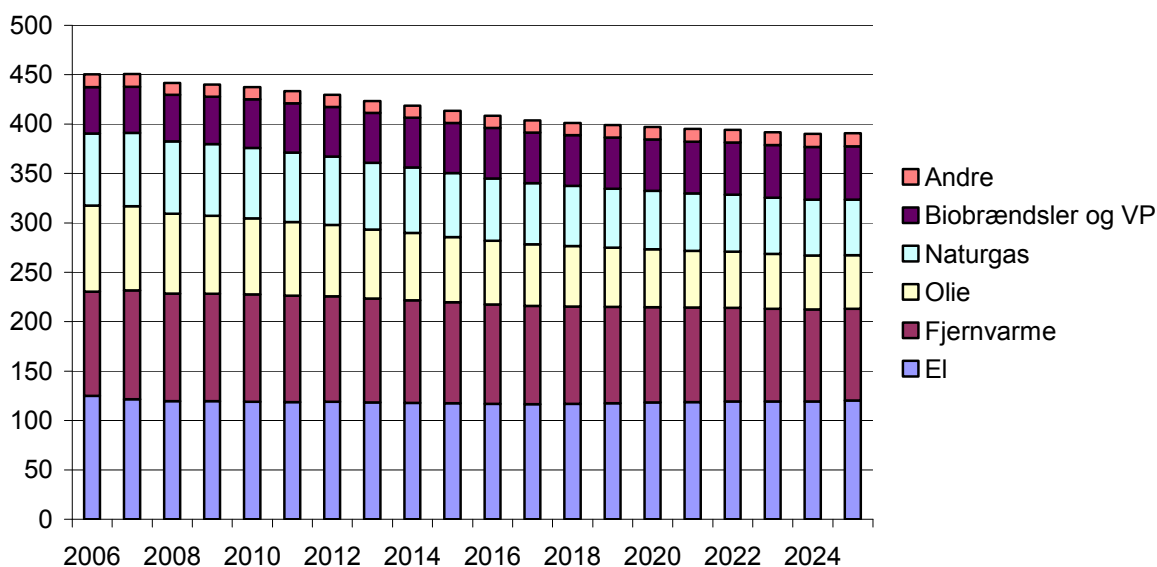
El og biobrændsler udgør begge en stigende andel af det samlede endelige energiforbrug i basisfremskrivningen. Således øges elforbrugets andel fra knap 28 pct. i 2006 til knap 31 pct. i 2025 og biobrændslernes andel øges fra knap 10 pct. til godt 12 pct. Andelen af fjernvarme, olie og naturgas falder, mens anvendelsen af andre energiarter er svagt stigende fra 2,8 pct. i 2006 til 3,1 pct. i 2025.

Ændringerne i det endelige energiforbrugs sammensætning skyldes dels, at energisammensætningen i husholdningernes varmeefterspørgsel ændres og dels, at erhvervene efterspørger relativt mere el som følge af den teknologiske udvikling.

Der sker kun ganske små forskydninger i sammensætningen af det endelige energiforbrug ekskl. transport som følge af introduktion af aftaleforløbet

Figuren nedenfor viser det endelige energiforbrug excl. transport i aftalefremskrivningen.

**Endeligt energiforbrug excl. transport, PJ, klimakorrigeret
Aftaleforløb**



Nordsøen

Brændstofforbruget til olie- og gasudvinding i Nordsøen øges jævnt og er omkring 2020 næsten 60 pct. højere end dagens niveau. Herefter falder brændstofforbruget lidt og er i 2025 knap 50 pct. højere end dagens niveau.

Som beskrevet i forudsætninger er der regnet med det samme energiforbrug i Nordsøen i alle fremskrivningsforløb.

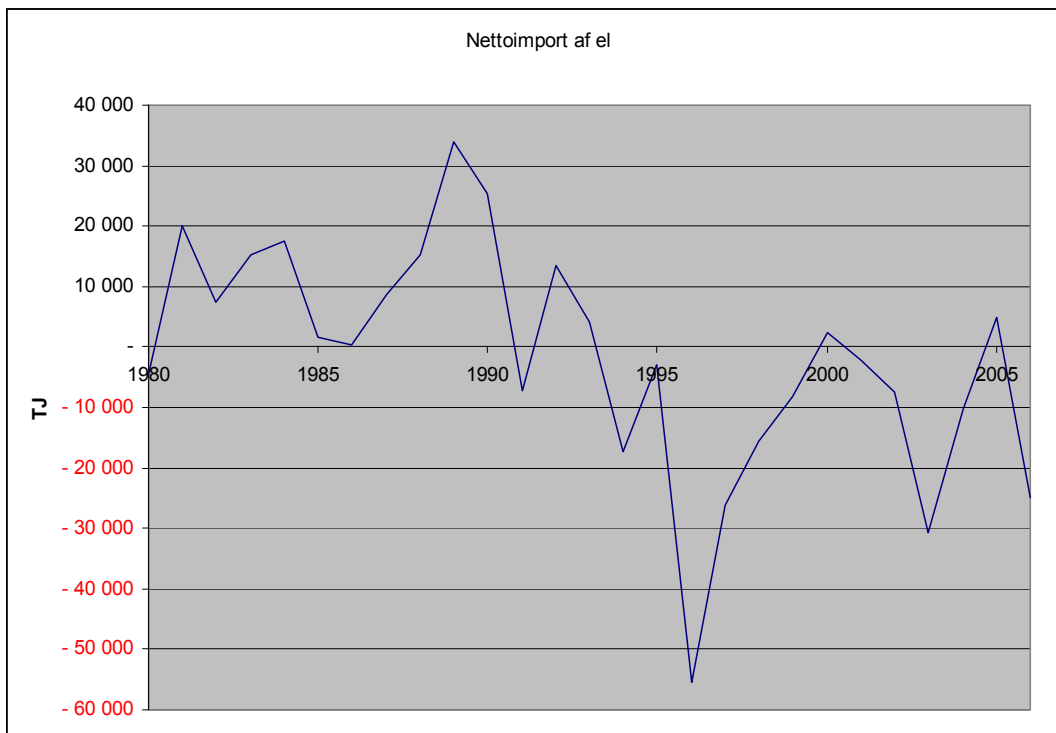
Bruttoenergiforbrug

I dette afsnit vises udviklingen i bruttoenergiforbruget, som det opgøres i forbindelse med nationale målsætninger. Det betyder, at det er korrigeret for klima (graddage), grænsehandel og elhandel, og at det inkluderer udenrigsluftfart, men ikke flaring i Nordsøen.

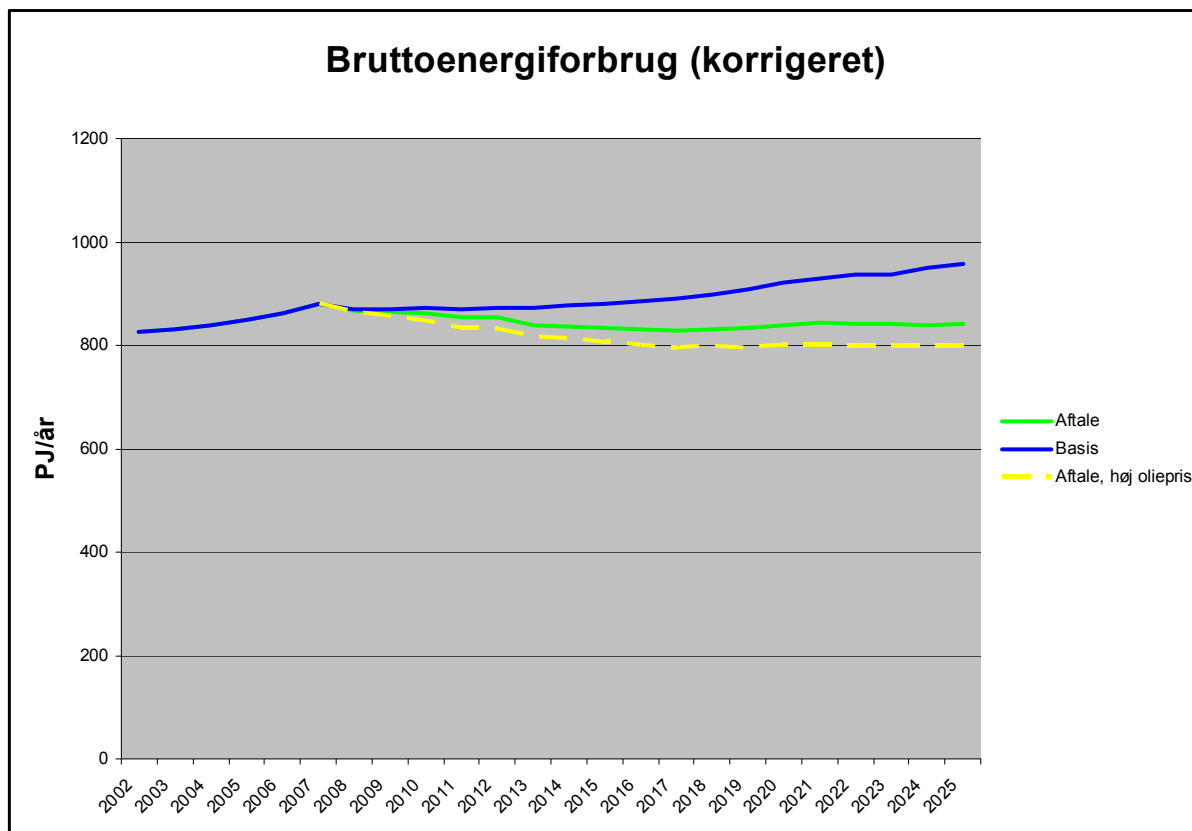
I det korrigerede bruttoenergiforbrug beregnes brændselsforbruget til produktion af el. Den anvendte metode knytter alene udenrigshandelen med el sammen med brændselsforbruget på store centrale værker. Intentionen er at angive, hvor stort energiforbruget og CO₂-udledningen er i den hypotetiske situation, at der ikke forekommer udenrigshandel med el. Hermed kan den reelle trend i udviklingen bedre vurderes.

Korrektionen tager ikke hensyn til hvilke brændsler der fysisk anvendes til produktion af den importerede el. Der tages på samme måde heller ikke hensyn til, at dansk vindkraft kan blive forbrugt i vore nabolande.

Hvorvidt Danmark er nettoimportør eller eksportør af elektricitet i et givent år varierer meget. Det afhænger i særlig grad af nedbørsmængderne i Norge og Sverige.



Det skal nævnes, at der i forbindelse med internationale rapporteringer om energiforbrug kun oplyses om faktiske forbrug. Tilsvarende gælder for klimaindberetninger.



De præsenterede tal stammer frem til og med 2006 fra energistatistikken, mens de fra 2007 og frem er baseret på beregninger og antagelser beskrevet i de foregående afsnit.

På trods af nogenlunde konstante energipriser og økonomisk vækst holdes bruttoenergiforbruget i basisfremskrivningen nogenlunde konstant frem til 2015. Det skyldes dels tekniske forbedringer, men primært besparelserne i det endelige energiforbrug som følge af energispaeraftalen fra 2005.

Væksten i bruttoenergiforbruget sidst i perioden skyldes, at en aftagende effekt af besparelsesindsatsen ikke længere kan opveje højere økonomisk vækst og en højere vækstrate i efterspørgslen efter ikke mindst transportenergi, men også mindre vindkraft og det deraf følgende øgede konverteringstab ved andre teknologier har betydning.

Med det øgede ambitionsniveau for energibesparelser og udbygning med vindkraft i energiaftalen knækkes kurven for bruttoenergiforbruget der falder frem til omkring 2017, hvorefter det stiger moderat. I den forbindelse er det værd at bemærke, at der ikke er antaget en kapacitetsforøgelse for vindkraft i den sidste del af fremskrivningsperioden. Opføres der eks. yderligere havvindmølleparker vil dette påvirke bruttoenergiforbruget i nedadgående retning.

Den højere kvotepris i aftalefremskrivningen fra 2013 og frem medvirker i mindre omfang til at begrænse energiforbruget. Forskellen i bruttoenergiforbruget mellem aftaleforløbene med alternative kvotepriser er dog aldrig over 3 PJ, hvorfor den altovervejende effekt må tilskrives energiaftalen. Samlet set fører aftalefremskrivningen til at bruttoenergiforbruget i 2015 er næsten 50 PJ lavere end ellers. I 2020 er den akkumulerede effekt mere end 80 PJ og i 2025 knap 120 PJ.

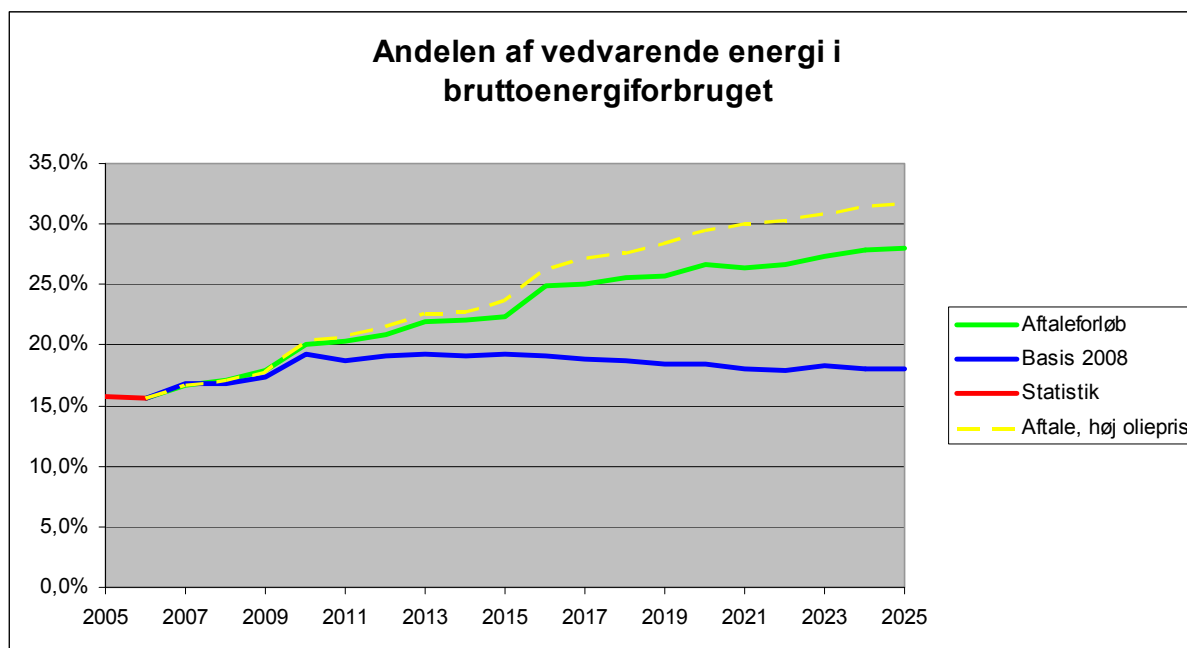
I energiaftalen indgår der målsætninger om at reducere bruttoenergiforbruget med 2 pct. i 2011 og 4 pct. i 2020 svarende til et forbrug på 846 PJ i 2011 og 828 PJ i 2020. Aftaleforløbet resulterer i et bruttoenergiforbrug på 853 PJ i 2011 og 839 PJ i 2020. Afvigelsen til den kort-sigtede målsætning er fremskrivningens generelle usikkerhed taget i betragtning meget lille. I forhold til den langsigtede målsætning bør det igen bemærkes, at der ikke er antaget en kapacitetsforøgelse for vindkraft i den sidste del af fremskrivningsperioden. Opføres der eks. yderligere havvindmølleparker, vil dette påvirke bruttoenergiforbruget i nedadgående retning.

I følsomheden med højere priser på fossile brændsler reduceres efterspørgslen efter endelig energi, og der opføres flere vindmøller. Det giver samlet set en effekt på knap 20 PJ i bruttoenergiforbruget i 2011, som i dette forløb er på 835 PJ. I 2020 er bruttoenergiforbruget 799 PJ og bruttoenergiforbruget er således reduceret med knap 8 pct. sammenlignet med 2006.

Vedvarende energi

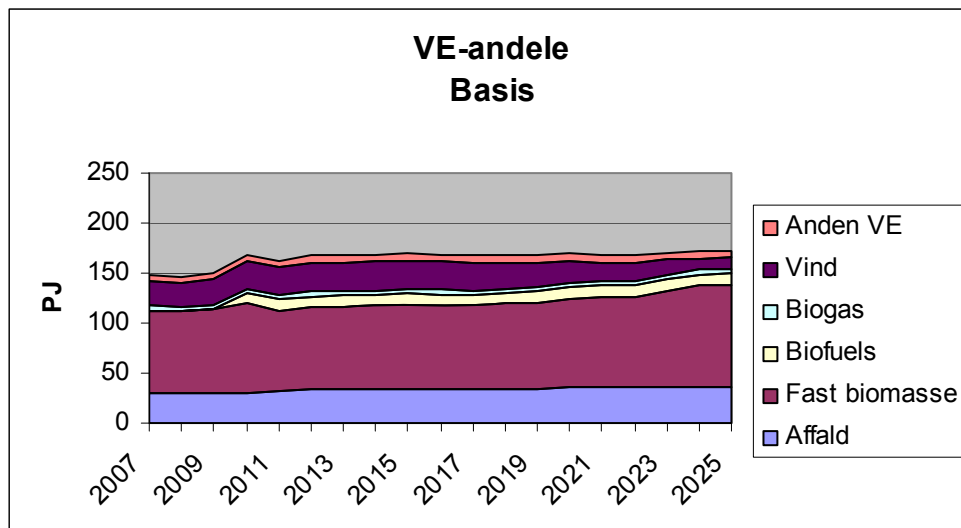
Fremskrivningen af anvendelsen af vedvarende energi rummer i sagens natur også en del usikkerhed, både på kort sigt, idet biomasseforbruget er relativt prisfølsomt, og på lang sigt, hvor også omfanget af udbygning med ny vindkraftkapacitet er usikker. Desuden er der en række uigennemsigtige markedsforhold bl.a. omkring fjernvarmekontrakter. Denne usikkerhed skønnes at være størst på kort sigt. Dertil kommer, at der i basisfremskrivningen regnes med normale vind- og vand-år.

Andelen af bruttoenergiforbruget, der dækkes af vedvarende energi, ligger lidt højere i 2007 fremskrivningerne set i forhold til 2006 statistik. En del af forklaringen er, at det blæste mindre end normalt i 2006, hvilket gav sig udtryk i en ret lille vindkraftproduktion relativt til den installerede effekt.



VE-andelen i basisfremskrivningen øges frem til omkring 2010, primært som følge af havvindmølleparken Horns Rev 2 (medio 2009) og anvendelsen af 5,75 pct. biobrændstoffer i transport (svarende til 1,1 procentpoint) og i 2011 pga. endnu en havvindmøllepark, Rødsand

2 (svarende til ca. 0,3 procentpoint). Efterfølgende er andelen af vedvarende energi nogenlunde konstant, dog med en faldende tendens sidst i perioden. Dette dækker over en jævn moderat stigning i anvendelsen af biomasse og bionedbrydeligt affald, mens vindkraftproduktionen falder i slutningen af perioden.

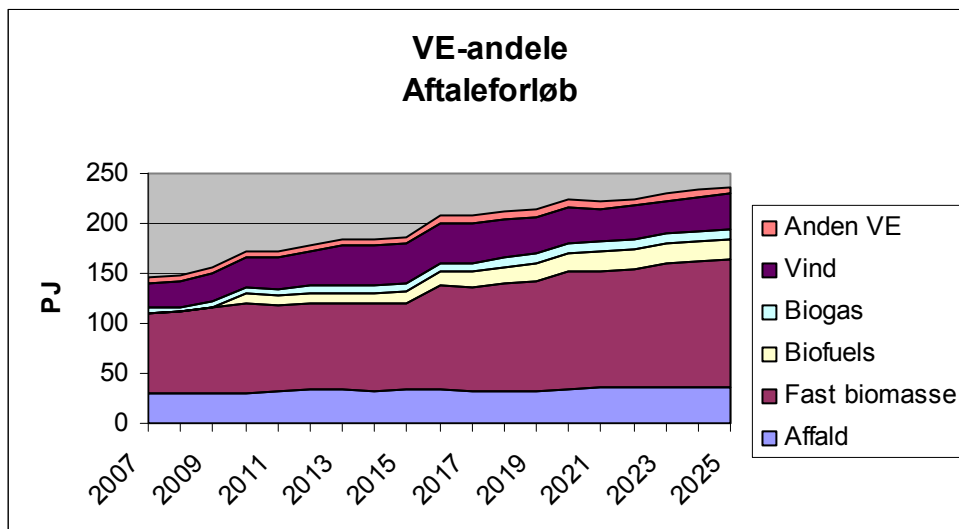


I aftalefremskrivningen bevirker initiativerne fra energiaftalen at VE-andelen er 1,6 pct.-point højere i 2011. Dermed opfyldes målsætningen fra Energiaftalen om mindst 20 pct. VE i 2011. Det skal bemærkes at biobrændstoffer indgår i begge fremskrivninger med et bidrag til VE-andelen på 1,1 pct.-point.

VE-andel af bruttoenergiforbrug	2006	2011	2015	2020	2025
Basis	15,6%	18,7%	19,2%	18,4%	18,1%
Aftale		20,3%	22,4%	26,6%	28,1%
<i>Aftale, høj oliepris</i>		20,8%	23,7%	29,4%	31,6%

I 2013, hvor de to havvindmølleparker fra energiaftalen forudsættes at være i drift hele året, er VE-andelen 2,7 pct.-point højere i aftalefremskrivningen sammenlignet med basisfremskrivningen. Denne forskel vokser over perioden, i og med at de højere afregningspriser medfører en øget anvendelse af biomasse i kraftvarmeproduktionen, en relativt større kapacitet af landvindmøller og en udbygning med biogas. Fra 2015 og frem bidrager derudover den gradvise indfasning af 10 pct. vedvarende energi til transport.

Hovedparten af udbygningen med VE finder sted i forsyningssektoren og påvirker dermed hovedsageligt kvoteomfattede CO₂-emissioner. Dog sker der en fortsat udbygning med biogas, varmepumper og VE i transport, jf. det efterfølgende afsnit om ikke-kvoteomfattede emissioner. Det skal bemærkes at der indgår en øget besparelsesindsats i aftalefremskrivningen.

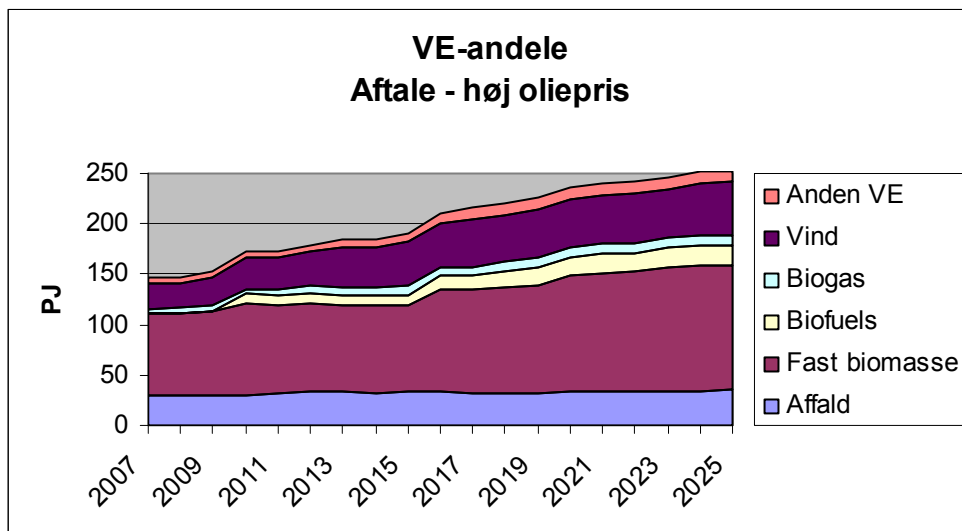


Den største tilvækst i anvendelsen af vedvarende energi vedrører anvendelsen af biomasse til el- og varmeproduktion. Biomassen fortrænger i højere grad end i basisfremskrivningen kul på de centrale kraftværker, dels fremmet gennem den forhøjede elafregning som følge af energiaftalen, dels fremmet gennem stigningen i CO₂-kvoteprisen som slår igennem på den samlede omkostning ved at anvende kul.

I 2025 bidrager vedvarende energi i aftalefremskrivningen med 28,1 pct. af bruttoenergiforbruget, eller knap 2 procentpoint under regeringens målsætning.

I relation til EU's klima- og energipakke sættes landemålene for 2020 og målt i endeligt energiforbrug. I 2020 giver aftaleforløbet en VE-andel på 26,6 pct. målt i bruttoenergi. De endelige retningslinjer for, hvordan VE i endeligt energiforbrug opgøres er endnu ikke fastlagt. Ifølge beregninger på basis af en foreløbig opgørelsesmetode fra Eurostat var forholdet mellem VE-andelen opgjort i endeligt energiforbrug og i bruttoenergiforbrug 1,09 i 2005. Antages dette forhold konstant over tid vil det svare til, at Danmark i aftalefremskrivningen når en VE-andel på ca. 29 pct. i 2020, altså tæt på EU-målet på 30 pct.

Det skal bemærkes, at den højere kvotepris i aftalefremskrivningen er med til at øge VE-anvendelsen fra 2013 og frem. I følsomheden med lavere kvotepris bliver VE-andelen af bruttoenergiforbruget således 1,7 pct.-point lavere i 2020. De 24,9 pct. i 2020 svarer til ca. 27 pct. målt i forhold til endeligt energiforbrug.

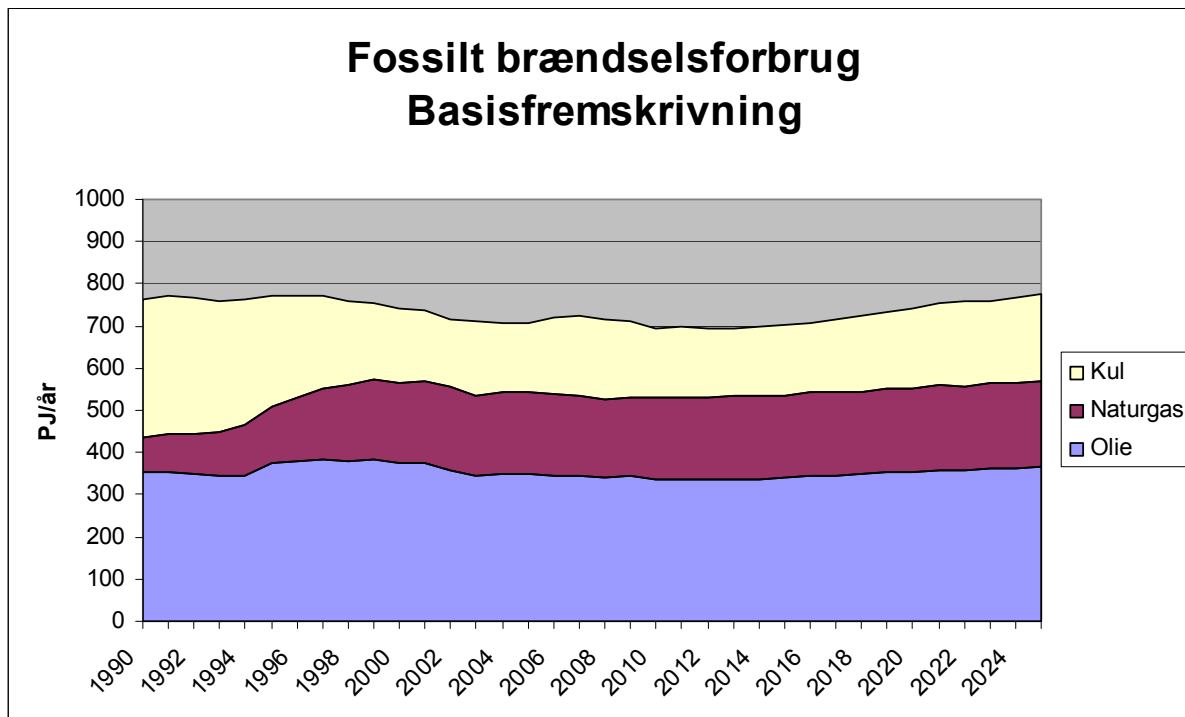


En højere pris på olie og andre fossile brændsler forbedrer konkurrenceforholdet for VE. I aftalefremskrivningen med højere oliepris bliver VE-andelen af bruttoenergiforbruget 20,8 pct. i 2011, 29,4 pct. i 2020 og 31,6 pct. i 2025. Dermed opfyldes såvel EU-målet på 30 pct. af endelig energi i 2020 og det langsigtede regeringsmål om 30 pct. bruttoenergi i 2025 i dette forløb.

Biomasseandelen i brændselsforbruget til el- og varmeproduktion stiger, men dette modsvarer i nominelle termer af et reduceret brændselsforbrug som følge af mere vindkraft. Derudover ses der i olieprisfølsomheden en større indtrængning af varmepumper, dels til individuel opvarmning på bekostning af oliefyr, dels i fjernvarmeproduktionen på bekostning af naturgas.

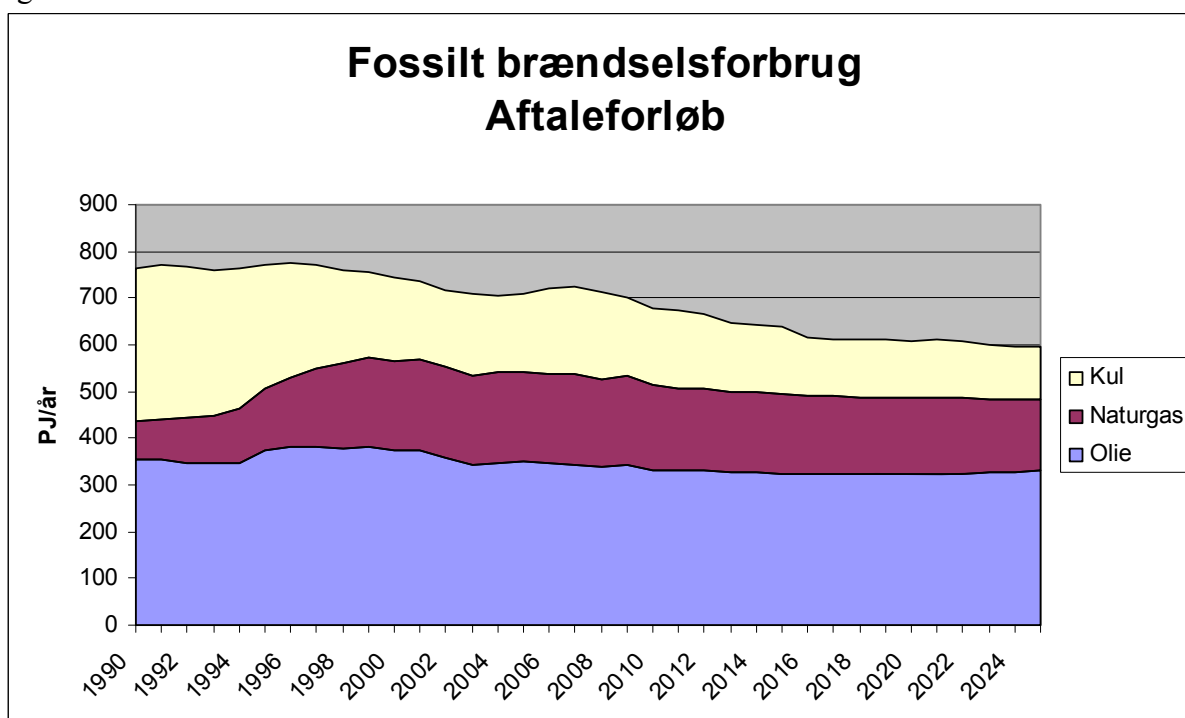
Fossilt brændselsforbrug

I det tidligere præsenterede bruttoenergiforbrug indgår såvel fossilt brændsel, biomasse og bidrag fra vedvarende energi i form af eks. vind og sol. Dette gør, at begrebet ikke direkte kan oversættes til at sige noget om udviklingen i afhængigheden af fossile brændsler. I dette afsnit ses der alene på det fossile brændselsforbrug, dvs. de mængder af olie, naturgas og kul, der benyttes i fremskrivningen enten i form af endeligt energiforbrug eller som input til el- og varmeproduktion. For at kunne illustrere en trend, er der korrigeret for eksport/-import.



I basisfremskrivningen reduceres forbruget af fossile brændsler med 3 pct. frem til 2011 og derefter fortsætter et moderat fald frem til 2013. Herefter stiger forbruget uden nye initiativer i resten af perioden og er i 2025 8 pct. over statistikniveauet fra 2006. Den største procentvise stigning vedrører kulforbruget (14 pct.), mens olie og gas stiger relativt mindre (6 og 5 pct.).

Olieforbrugets andel af det samlede forbrug af fossile brændsler ligger nogenlunde konstant på 47-48 pct. Fordelingen af resten på kul og naturgas er med små udsving nogenlunde ligelig.



I aftalefremskrivningen reduceres forbruget af fossile brændsler med 7 pct. frem til 2011, dvs. 4 pct.-point udover basisfremskrivningen. Kulforbruget er stort set identisk i de to fremskrivninger, mens der er lavere olie- og gasforbrug.

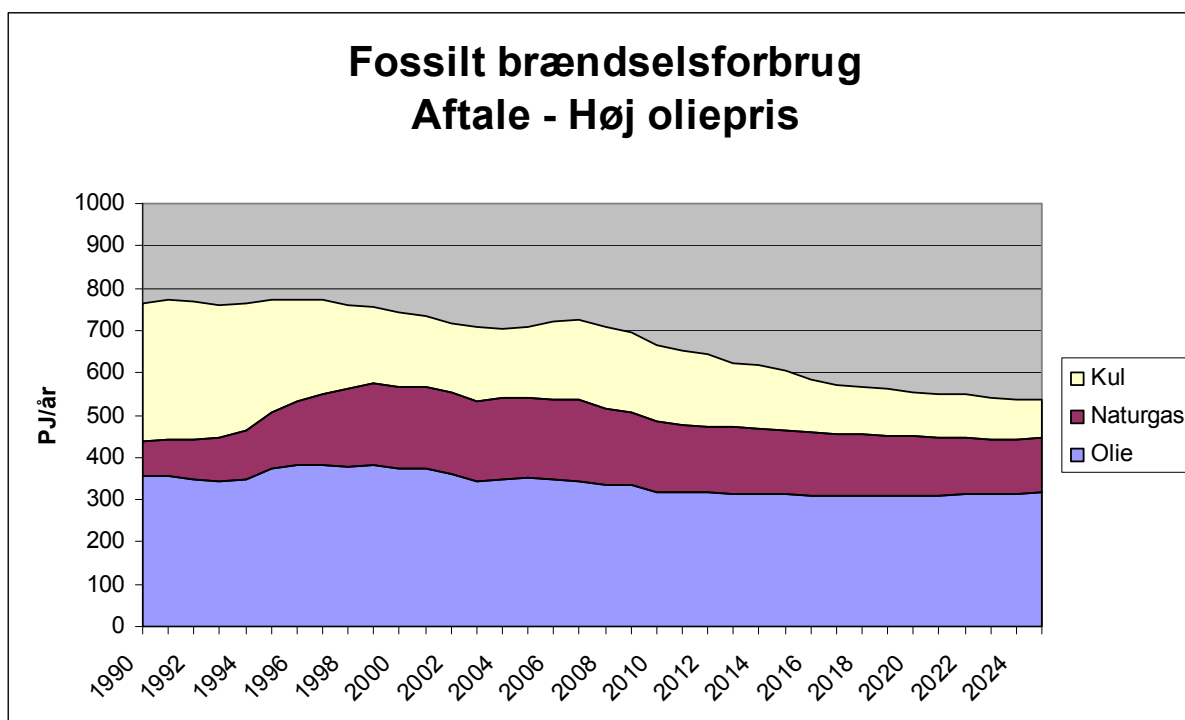
Den faldende tendens for anvendelsen af fossile brændsler fortsætter resten af perioden og er 17 pct. lavere i 2025 sammenlignet med statistikniveauet fra 2006.

Aftalefremskrivningen peger således i den rigtige retning i forhold til den overordnede målsætning om, at Danmark skal blive uafhængigt af fossile brændsler. Der er dog væsentlige forskelle i udviklingen for kul, olie og naturgas.

Den største procentvise reduktion vedrører kulforbruget, som i stort omfang erstattes af biomasse i el- og varmeproduktionen, og dermed falder 39 pct. Forbruget af naturgas reduceres med 19 pct., mens olieforbruget kun reduceres med 5 pct.. En stor del af olieforbruget vedrører transportsektoren, hvor der ikke er medregnet virkemidler bortset fra indfasningen af 10 pct. vedvarende energi.

Olieforbrugets andel af det samlede forbrug af fossile brændsler stiger støt fra 48 pct. i 2006 til 55 pct. i 2025. Naturgas udgør i hele perioden 26-27 pct., mens kulandelen af det samlede fossile forbrug reduceres fra 25 pct. i 2006 til 19 pct. i 2025.

Det skal bemærkes at den stigende kvotepris har betydning for udviklingen, særligt vedrørende kulforbruget. Med en kvotepris på 175 kr./ton CO₂ er kulforbruget 8 pct. højere i 2025 end i forløbet med en kvotepris på 225 kr./ton. Forskellen i den samlede anvendelse af fossile brændsler er dog kun 3 pct. i 2025.

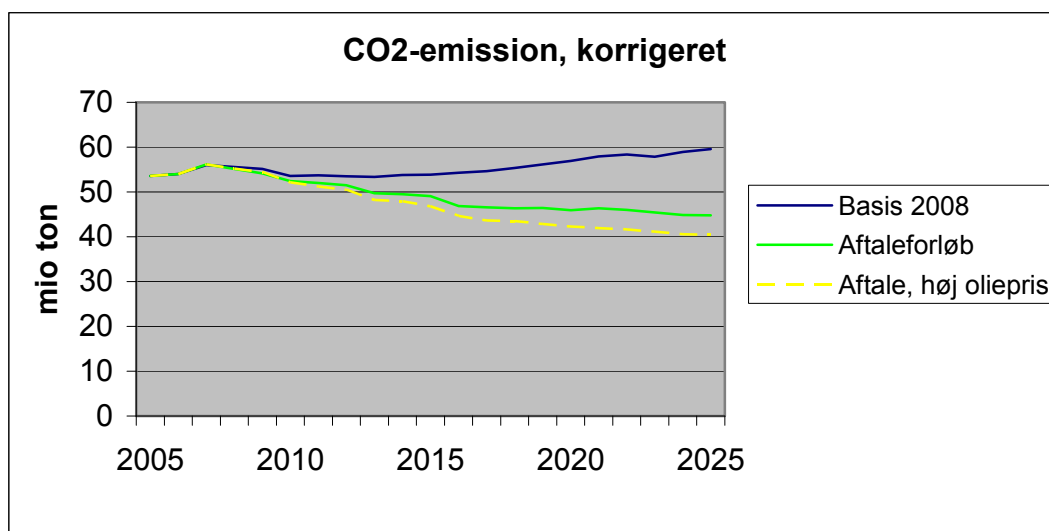


Højere priser på fossile brændsler dæmper efterspørgslen og forbedrer konkurrenceforholdet for vedvarende energi. I følsomheden med højere brændselspriser reduceres forbruget af fossile brændsler med 25 pct. frem til 2025, dvs. 8 pct.-point udover aftalefremskrivningen.

Den største substitution finder sted i el- og varmeproduktionen. Såvel kul som naturgasforbruget er 17 pct. lavere i 2025 end i forløbet med lavere brændselspriser. Reduktionen i olieforbruget er kun knap 4 pct., primært som følge af begrænsede substitutionsmuligheder i transportsektoren. Der er for transporten alene antaget en efterspørgselsreaktion og Energistyrelsens modeller håndterer ikke muligheden for en prisdrevet substitution til alternative drivmidler.

Udledning af CO₂ og andre drivhusgasser

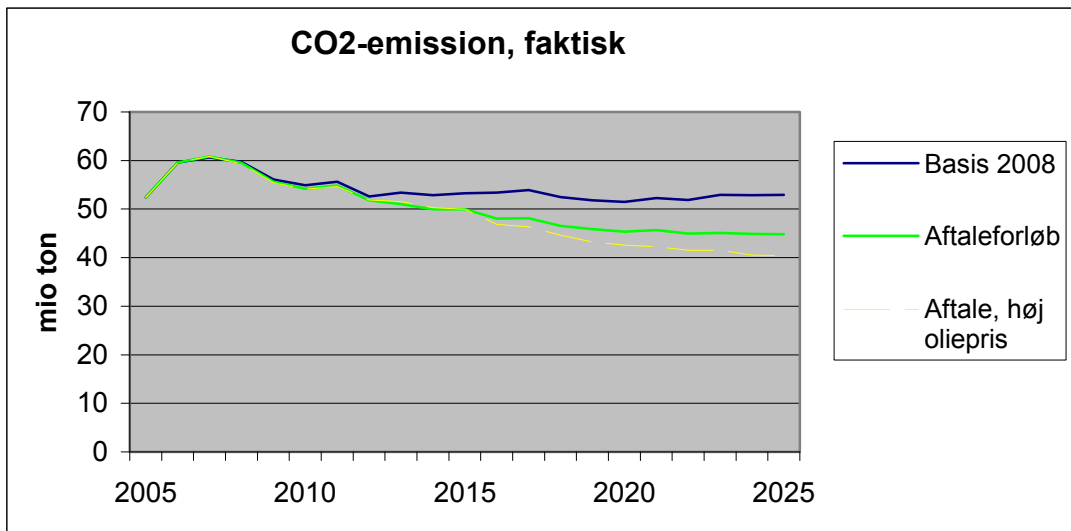
Udviklingen i CO₂-udledninger fra basisfremskrivningens og aftaleforløbets energiforbrug korrigeret for elhandel ses i figuren nedenfor. Der er endvidere suppleret med aftaleforløbet ved højere oliepris.



Som for brændselsforbruget ses det, at CO₂-emissionen i basisforløbet efter et lille fald først i perioden stiger jævnt frem mod 2025 til et niveau der er højere end det aktuelle.

I aftaleforløbet falder CO₂-emissionerne mere markant først i perioden, hvorefter de nærmer sig et konstant niveau. Forskellen mellem basisforløbets og aftaleforløbets korrigerede CO₂-udledninger i 2025 er ca. 14,7 mio. ton.

I forbindelse med opfyldelse af de internationale klimamål og dermed også i allokeringsplan-sammenhæng, er det den faktiske CO₂-udledning iht. *UNFCCC-formatet*, der måles på. Det betyder, at det ikke er korrigeret for klima, grænsehandel og elhandel, og at det inkluderer flaring i Nordsøen, men ikke udenrigsluftfart. Emissionerne i dette format er vist i figuren nedenfor.

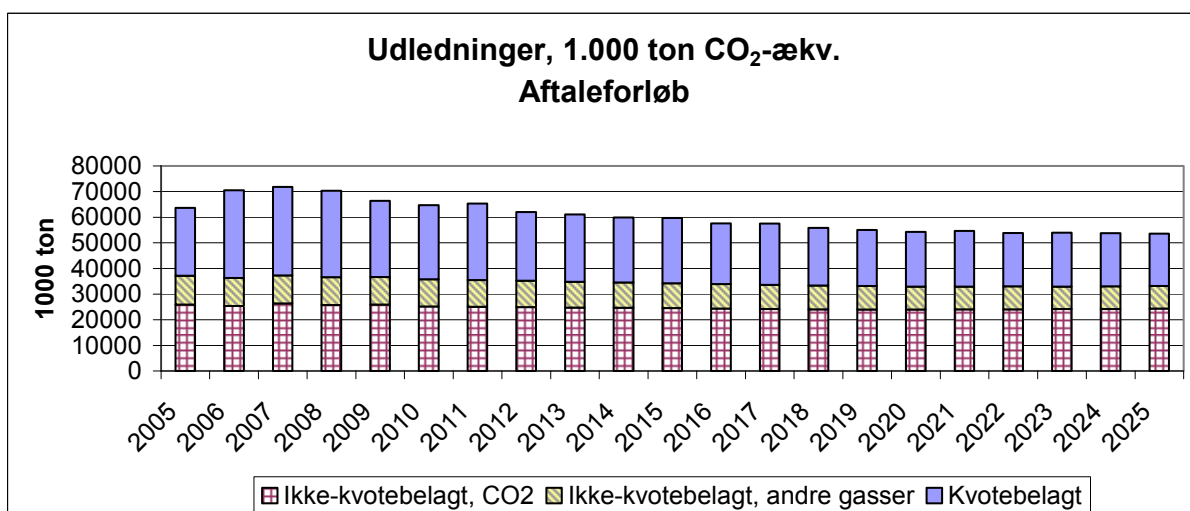
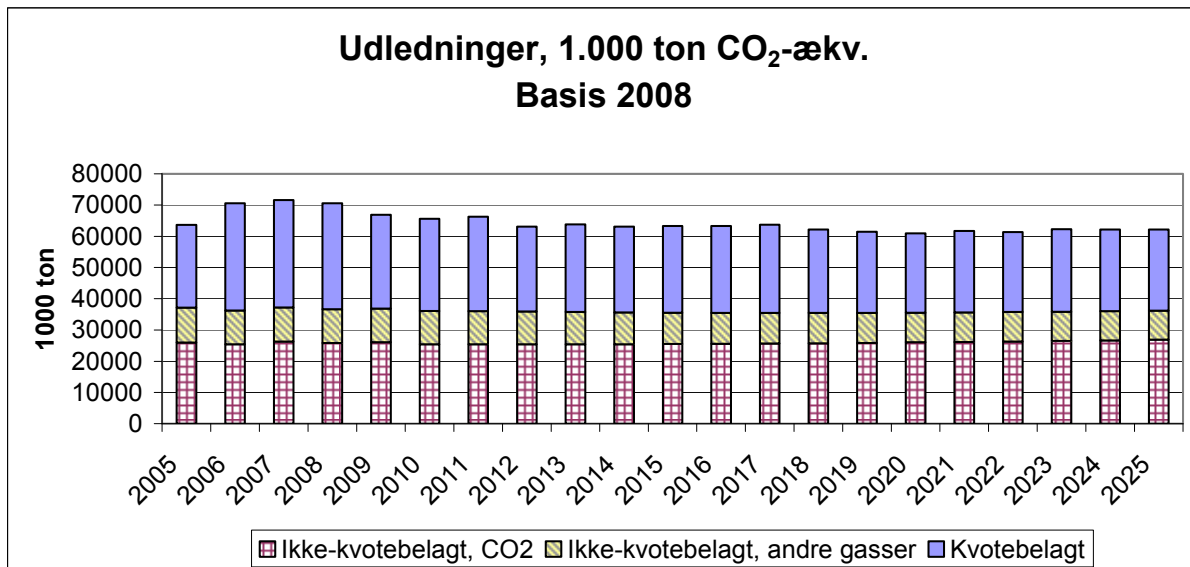


Elhandelen svinger meget fra år til år, bl.a. afhængig af vind og nedbør. I fremskrivningen regnes der med normalår, men som følge af at Danmark i basisfremskrivningen går fra at være netto-elekseportør til at være netto-elimportør, jf. senere, opnås der en varig reduktion i den faktiske CO₂-emission. I aftaleforløbet vedbliver Danmark at være netto-elekseportør over hele forløbet, hvorfor forskellen i faktiske udledninger mellem de to scenarier bliver mindre end for korrigerede udledninger. Således reduceres de faktiske CO₂-udledninger i 2025 med 8,1 mio. ton i aftaleforløbet sammenlignet med basisforløbet. Heraf vurderes knap 2 mio. ton at skyldes den højere kvotepris, der er indlagt i aftalefremskrivningen. Med samme kvotepris som i basisforløbet fås derfor en reduktion på ca. 6,2 mio. ton i forhold til basisforløbet.

I scenariet med høje oliepriser forbedres konkurrenceforholdet for brændselsvalget til elproduktion til fordel for kul relativt til naturgas. På kort sigt resulterer højere oliepriser derfor i substitution over mod kul, hvilket resulterer i en smule højere udledninger i højpris-scenariet. Det bliver samtidig mere attraktivt at investere i ny VE-kapacitet (biomasse og vindmøller), og i takt med at der opføres ny kapacitet fortrænges fossile brændsler, herunder kul. Det fører til at CO₂-udledningerne på langt sigt ligger 4,4 mio. ton lavere i aftaleforløbet med højere oliepriser.

I udspillet til EU's klima- og energipakke fra januar 2008 opdeles målsætningerne på kvoteomfattede og ikke-kvotefattede drivhusgas-udledninger.

Figurene nedenfor viser udviklingen i udledningerne opdelt på CO₂-udledninger inden for og uden for kvotesektoren samt andre drivhusgasser for henholdsvis basisfremskrivningen og aftalefremskrivningen.



I perioden 2008 til 2012 ligger de gennemsnitlige udledninger i aftaleforløbet ca. 0,7 mio. ton CO₂ under niveauet i basisfremskrivningen. De gennemsnitlige årlige udledninger i 2008-2012 fordelt på CO₂-udledninger inden for og uden for kvotesektoren samt på andre drivhusgasser ses i tabellen nedenfor.

Gennemsnitlige årlige udledninger, 2008-2012, mio. ton

	Basisfremskrivning	Aftalefremskrivning	Aftale med høj oliepris
CO ₂ inden for kvote	30,2	29,8	30,5
CO ₂ uden for kvote	25,6	25,4	24,5
Andre drivhusgasser	10,7	10,6	10,6
CO ₂ -ækvivalenter uden for kvote, i alt	36,3	36,0	35,1
CO₂ ækvivalenter i og uden for kvote, i alt	66,5	65,8	65,6

Målsætningerne i EU's klima- og energipakke er defineret for 2020 med 2005 som basisår. Udviklingen i udledningerne i perioden 2005 til 2020 for de to scenarier er refereret i nedenstående tabel. Det ses at aftaleforløbet resulterer i markant lavere drivhusgas-udledninger end

basisfremskrivningen. Dette gælder især CO₂-udledningerne, der naturligvis primært berøres af ændrede forhold på energiområdet.

Procentvis ændring i udledninger, 2005-2020

	Udledninger i 2020, mio. tons			Ændring 2005-2020		
	Basis	Aftale	Aftale, høj pris	Basis	Aftale	Aftale, høj pris
CO ₂ inden for kvote	25,4	21,4	19,7	-4,0%	-19,3%	-25,6%
CO ₂ uden for kvote	26,0	24,0	22,9	0,3%	-7,6%	-11,8%
Andre drivhusgasser	9,4	9,0	9,0	-15,6%	-19,9%	-19,9%
CO ₂ -ækvivalenter uden for kvote, i alt	35,5	32,9	31,8	-4,5%	-11,3%	-14,3%
CO₂ ækv. I og uden for kvote, i alt	60,9	54,3	51,5	-4,3%	-14,7%	-19,0%

Målsætningerne i EU-regi bliver sat særskilt for udledninger inden for og uden for kvotesystemet. Således er der fra nationalt synspunkt særlig interesse for udledningerne uden for kvotesektoren i forhold til det fastsatte mål. I henhold til det foreliggende udkast fra EU skal Danmark reducere emissioner uden for kvotesektoren med 20 pct. i 2020 i forhold til 2005-niveau. Det foreløbige måltal for Danmark ligger på ca. 29,9 mio. ton CO₂.

Aftalefremskrivningen giver som resultat, at udledningen af non-ETS drivhusgasser i 2020 reduceres til 32,9 mio. ton CO₂. Dvs. at energiaftalen reducerer non-ets emissionerne med ca. 2,6 mio. ton, heraf 0,6 mio. ton fra den forhøjede målsætning vedr. VE til transport. I aftaleforløbet med den højere oliepris reduceres emissionerne uden for kvotesektoren med yderligere 1,1 mio. tons til 31,8 mio. tons.

I tilfælde af en global aftale om at reducere udslippet af drivhusgasser, vil der iht. EU-pakken blive stillet yderligere krav til Danmark om reduktioner i non-ets. Dermed strammes måltallet for Danmarks vedkommende med 2-4 mio. ton CO₂ i 2020.

Særligt vedr. fremskrivningen af el- og fjernvarmeproduktionen

Brændselsforbrug, elpriser mm. i forsyningssektoren bestemmes med den teknisk/økonomiske simuleringsmodel RAMSES. RAMSES anvender brændselspriser, værkspecifikke virkningsgrader samt nordisk el- og fjernvarmefterspørgsel som det primære input.

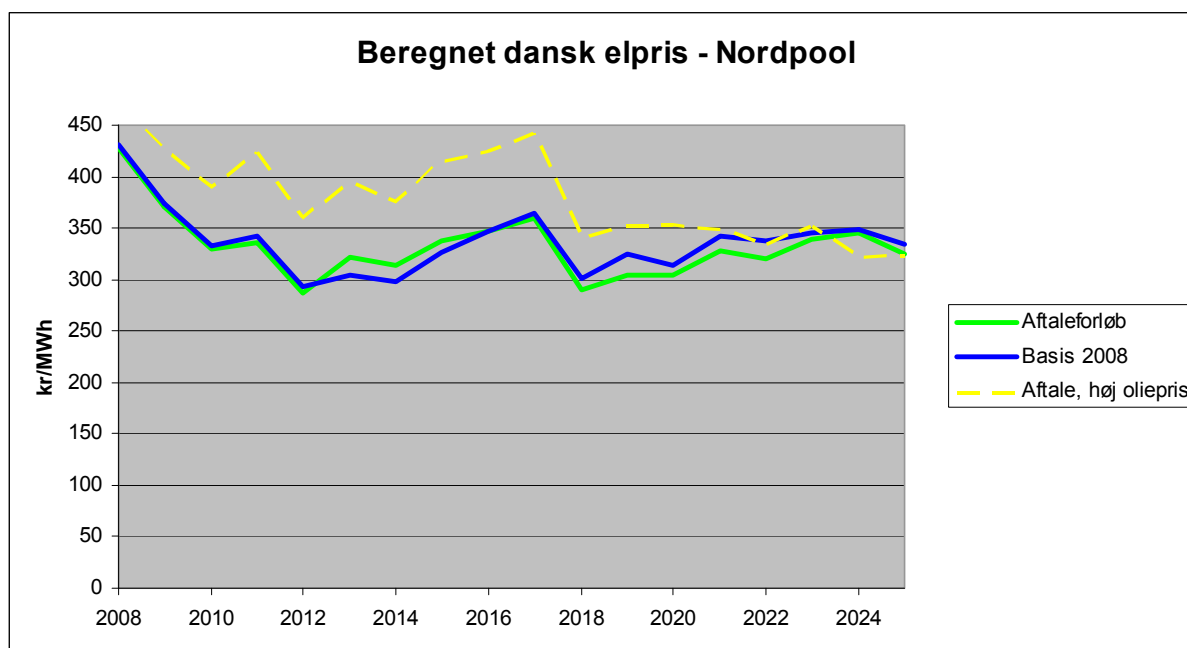
På længere sigt får investeringsbeslutninger også betydning. Beregningerne af investeringsbeslutninger mht. nye værker foregår uden for modellen. Der investeres kun, hvis beregningen viser, at værket kan tjene investeringen hjem, medregnet antagelser om givne, eksisterende tilskudssatser til VE m.m.. Værker med placering i et område med et fjernvarmebehov har typisk en konkurrencefordel på grund af indtægterne fra varmesalget. Udbygningsplanerne indeholder som følge af den anvendte metodik udtryk en række kvalitative skøn. Særligt fordelingen af ny kapacitet mellem områder kan vise sig at blive væsentlig anderledes end forudsat, og der er således kun tale om en mulig udbygning blandt mange sandsynlige. Metoden kan også medføre en vis inkonsistens mellem alternative scenarier.

I det følgende beskrives enkelte centrale resultater fra Ramses-fremskrivningen. I øvrigt henvises der til særskilt dokumentation for en mere detaljeret gennemgang.³

Elprisen

Den faktiske udvikling i elprisen år for år er stærkt afhængig af meteorologiske forhold som vindhastigheder og nedbør i Norden. Derudover har sammenfald af havarier på produktionsanlæg og/eller forbindelser afgørende betydning. I fremskrivningen er der regnet med normalår for vind og nedbør og med en normalfordeling af havarier.

Elprisen er ikke input til fremskrivningen, men genereres endogent af Ramses. Ved beregningen af det endelige energiforbrug i EMMA indgår den dog som forudsætning. Der er altså tale om en iterativ proces. På baggrund af de forudsatte brændselspriser, CO₂-kvotepriser og antagelserne om den fremtidige kapacitetsudbygning mv. giver Ramses følgende bud på elmarkedsprisen, svingende omkring et niveau lidt under 35 øre pr kWh.



Figuren viser den beregnede spotpris på Nordpool. Der er vist aritmetiske gennemsnit af årets områdepriser. I begyndelsen af perioden reduceres elprisen i takt med at priserne på de fossile brændsler falder til WEO-niveau. Prisfaldet i 2012 skyldes idriftsættelsen af den 5. finske kernekraftreaktor. Prisen stiger igen efter 2012 som følge af skrotninger og dermed reduceret reserveeffekt. Omkring 2016-2017 er elprisen oppe på et niveau, hvor det er rentabelt at udbygge med renoveret kul/bio og gaskraft. Faldet i 2018 skyldes antagelsen om idriftsættelse af endnu en kernereaktor i Finland. Fra 2021 er reservekapaciteten igen kommet ned på et lavere niveau, og elprisen lægger sig på et niveau lige under de 35 øre/kWh.

Tilskud til elproduktion kan virke dæmpende på elprisen, idet producenterens marginale omkostninger reduceres. Elbesparelser i aftaleforløbet bevirker samtidigt at udbuddet i forhold til efterspørgslen bliver relativt større end i basisforløbet. Når elprisen alligevel i en periode lig-

³ Der foreligger en særskilt dokumentation af RAMSES-fremskrivningerne af Danmarks el- og varmeproduktion.

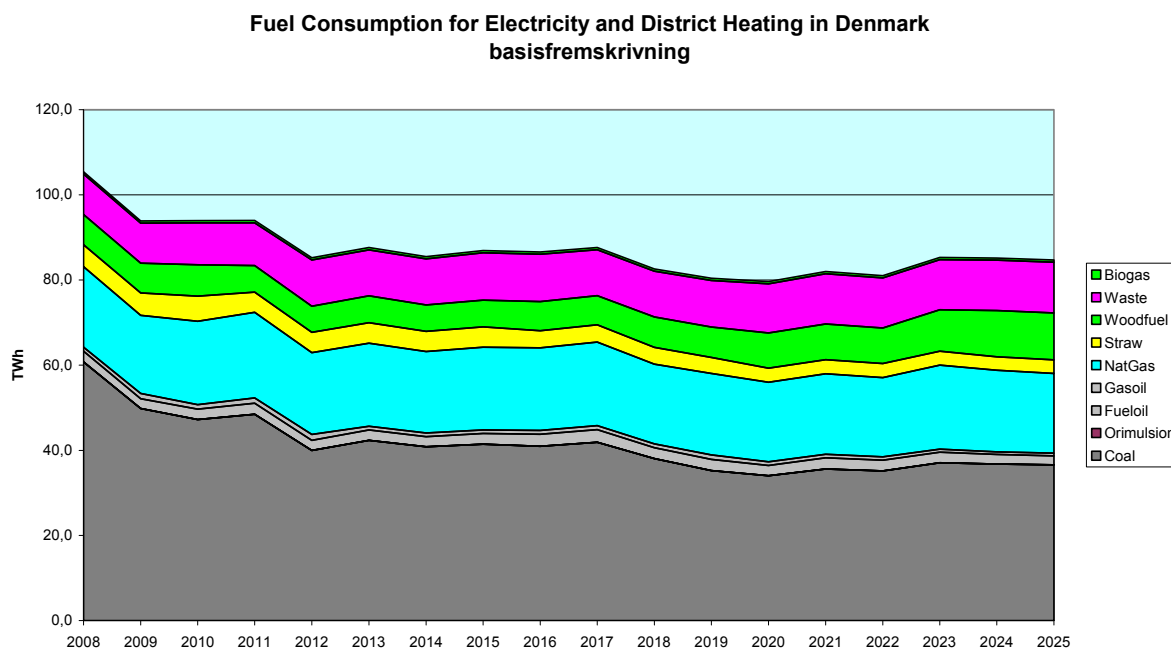
ger højere i aftalefremskrivningen end i basisfremskrivningen, skyldes det, at der regnes med en højere CO₂-kvotepris fra 2013.

Højere priser på fossile brændsler slår tydeligt igennem på elprisen. Forskellen i brændselspriser øges i begyndelsen af perioden, hvor der i opstillingen af basisprisforudsætningerne antages, at energipriserne over perioden 2008 til 2012 tilpasses fra dagens niveau til prisforudsætningerne i WEO2007. Forskellen på elprisen mellem de to aftaleforløb med alternative priser er 4 øre/KWh i 2008 og topper med 9 øre/kWh i 2013. Herefter reduceres forskellen mellem de to forløb gradvist. Det skyldes at systemet tilpasser sig ved investeringer i ny kapacitet (hvor der i høj grad skiftes til biomasse og vindkraft). Samtidig vil højere elpriser have en tendens til at fremskynde investeringer. I 2020 er forskellen således ca. 4 øre/kWh. I slutningen af fremskrivningsperioden ligger elprisen i forløbet med høje brændselspriser periodevis under forløbet med basispriser. Dette vil kunne forekomme som følge af fremskyndede investeringer og deraf større effektoverskud, men må primært tilskrives usikkerheden i den anvendte metode.

Fremskrivningen med lavere kvotepris giver en reduktion i elprisen på ca. 2½ øre/KWh som gennemsnit for perioden 2013-2025.

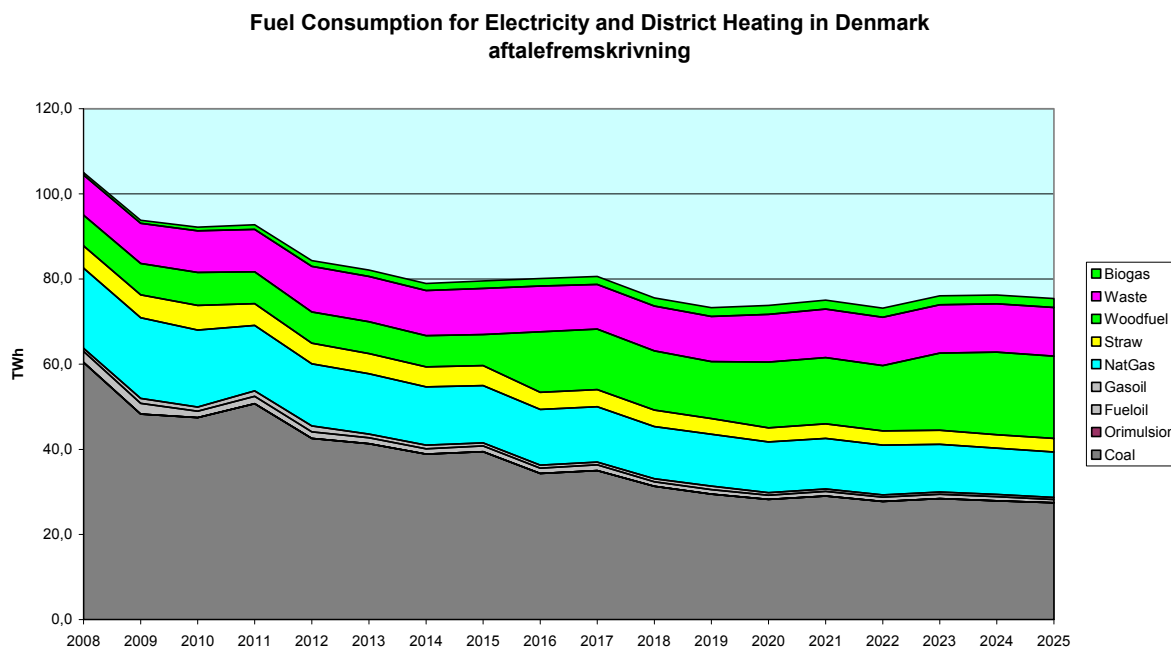
Brændselssammensætningen

I dette afsnit beskrives brændselsforbruget til el- og varmeproduktion. Dette påvirkes dels gennem ændringer i effektivitet og brændselssammensætningen på de termiske værker, herunder evt. forskydninger i andelen af kraftvarmeproduktion, dels gennem udbygning med ikke-termisk kapacitet (altovervejende vindkraft) og dels gennem ændringer i elproduktion som følge af forbrugsændringer og/eller ændret eleksport.



Brændselsforbruget til el- og varmeproduktion falder i basisfremskrivningen. Det er primært anvendelsen af kul som reduceres, især som konsekvens af en aftagende eleksport og i mindre omfang overgang til biomassesamfyring i centrale værker. Fra 2012 er det samlede brændselsforbrug til el- og varmeproduktion nogenlunde konstant på trods af en faldende indenlandsk

elproduktion som følge af stigende import af el. Dette skyldes den aftagende vindmøllekapacitet.



I aftalefremskrivningen falder brændselsforbruget lidt mere end i basisfremskrivningen. Således mere end opvejer et lavere forbrug og en større vindkraftkapacitet, at der importeres mindre elektricitet fra nabolandene. Fornybare brændselsressourcer overtager en stadig stigende del og i 2025 udgør biomasse, biogas og den bionedbrydelige del af affald 44 pct. af det samlede brændselsforbrug til el- og fjernvarmeproduktion i Danmark mod knap 20 pct. i begyndelsen af perioden og 28 pct. for basisfremskrivningen i 2025.

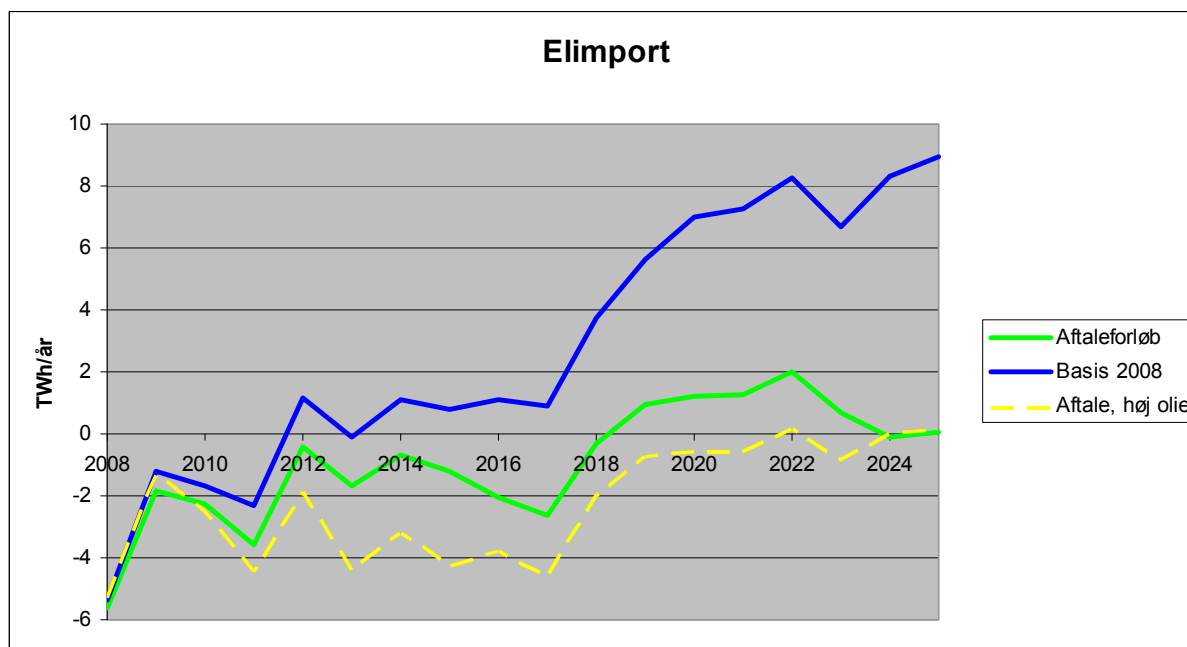
I følsomheden med højere fossile brændselspriser øges kulforbruget i begyndelsen af perioden på bekostning af naturgas. Det skyldes, at den relative ændring i kulprisen er mindre end for naturgasprisen. Mod slutningen af fremskrivningsperioden reduceres det samlede brændselsforbrug til el- og varmeproduktion som følge af en betydelig udbygning med vindkraft. Fornybare brændselsressourcer udgør 52 pct. af det samlede brændselsforbrug til el- og fjernvarmeproduktion i Danmark i 2025.

Eludveksling med øvrige nordiske lande og andre lande

Danmark går i basisfremskrivningen fra at være nettoeksportør til at blive nettoimportør fra 2012 og frem. Forklaringen er dels en større kapacitet af kernekraft i Sverige og Finland dels en aftagende vindkapacitet i Danmark. Dette gør, at Danmark har en relativ lille andel af den produktionskapacitet, som pga. lave marginalomkostninger ligger i bunden af udbudskurven.

I aftalefremskrivningen er billedet noget anderledes. Her er Danmark nettoeksportør frem til 2018 og importen er herefter væsentlig mindre end i basisfremskrivningen. Dette skyldes dels at energibesparelserne øger det danske kapacitetsoverskud, dels at der på produktionssiden er en større vindmøllekapacitet, og at øgede tilskud til elproduktion baseret på biomasse forbedrer de termiske værkers konkurrenceevne.

I følsomheden med høj oliepris forstærkes billedet fra aftalefremskrivningen yderligere og Danmark er stort set nettoeksportør i hele fremskrivningsperioden.



Der er dog stor usikkerhed på beregningen af eludvekslingen, idet selv ganske små ændringer i relative priser m.m. kan medføre ændringer i eludvekslingen på adskillige TWh. Usikkerheden øges generelt over perioden, ikke mindst som følge af usikkerhed om investeringer i ny kapacitet i de enkelte lande.

VE-el

Andelen af det danske elforbrug, som dækkes med vedvarende energi, ses i tabellen herunder. VE-el består af vindkraft, biomasse, bionedbrydeligt affald, solceller og vandkraft.

Vedvarende energi til elproduktion	2011		2015		2020		2025	
	Basis	Aftale (høj olie)	Basis	Aftale (høj olie)	Basis	Aftale (høj olie)	Basis	Aftale (høj olie)
Vindkraft [TWh/år]	7,9	8,9	8,1	10,8	6,1	9,8	3,2	9,8
Andet [TWh/år]	3,6	4,5	3,8	4,7	4,4	8,0	5,6	9,9
Total [TWh/år]	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Andel af total el	31%	37% (39%)	32%	43% (49%)	26%	50% (62%)	21%	54% (68%)

I basisfremskrivningen fastholdes andelen fra ca. 30 pct. i 2005 frem til 2015 (31 pct.). Herefter reduceres andelen af vedvarende energi i elproduktionen, som følge af, at en lille stigning i biomasseanvendelsen ikke kan opveje en reduceret vindmøllekapacitet og en forøgelse af elforbruget.

I aftalefremskrivningen øges VE-andelen af elproduktionen jævnt og når i 2020 50 pct. for at stige yderligere til 54 pct. i 2025.

I følsomheden med højere fossile brændselspriser nås de 50 pct. tidligere og VE-andelen af elproduktionen er 62 pct. i 2020 og 68 pct. i 2025.

Reserveeffekt

Ved forsyningsikkerheden forstås sandsynligheden for, at der er strøm i kontakten, når forbrugerne vælger at tænde for den. Forsyningsikkerheden udtrykkes mest praktisk ved dens residual, f.eks. antallet af timer pr. år med manglende forsyning. Forsyningsikkerheden er analyseret nærmere i tidligere analyser på Ramses, blandt andet i forbindelse med Energi-strategien.

Jo mere kapacitet der er til rådighed relativt til efterspørgslen, jo mindre er sandsynligheden for manglende forsyning.

I aftalefremskrivningen er det danske effektoverskud mod slutningen af perioden væsentlig større end i basisfremskrivningen. Dette skyldes en lavere efterspørgsel i kombination med en større vindmølleeffekt. Dette billede er endnu mere udtalt i forløbet med højere priser på fossile brændsler.

Den generelle tendens er, at reservekapaciteten falder i alle områder, dvs. at der på sigt opstår et mere ”anstrengt” elsystem i Norden. Ændringen er mest markant i Danmark, idet effektreserven allerede i dag er begrænset i de øvrige nordiske lande. Hvorvidt dette er et problem eller ej, afgøres af analyser af forsyningsikkerheden.

Udviklingen i reserveeffekten er nærmere beskrevet i dokumentationen af fremskrivningerne for el- og varmeproduktionen.

IV. Sammenfatning

Energistyrelsens fremskrivninger af Danmarks energiforbrug frem til 2025 er ikke prognoser, men beskriver den udvikling, som under en række forudsætninger om teknologisk udvikling, priser, økonomisk udvikling mv. kan forekomme i perioden frem til 2025, hvis der hypotetisk ikke bliver gennemført nye initiativer og virkemidler.

Der er gennemregnet to fremskrivningsforløb. Udgangspunktet for begge fremskrivninger er eksisterende eller vedtaget politik og uændrede adfærdsmønstre ("business-as-usual"). I basisfremskrivningen er tiden skruet tilbage til før energiaftalen af 21. februar 2008, mens aftalefremskrivningen medtager indholdet i energiaftalen.

Ved at sammenligne aftalefremskrivningen med basisfremskrivningen fås der et billede af den forventelige effekt af energiaftalen.

Aftalefremskrivningen kan desuden betragtes som et scenario for, hvordan energiforbruget kan udvikle sig frem til 2025, hvis der ikke foretages yderligere tiltag, der påvirker energiområdet. Aftalefremskrivningen vil fremover være *Energistyrelsens basisfremskrivning*, således at denne bruges som reference til vurdering af nye tiltag og ændrede forhold på energiområdet, ligesom den vil lægges til grund for en opdatering af nogle af forudsætningerne for samfundsøkonomiske analyser.

Begge fremskrivninger er gennemført med IEA's seneste prognoser for udviklingen i priserne på fossile brændsler. Såfremt priserne ikke falder fra det nuværende niveau, vil forløbet falde anderledes ud. Som supplement er der lavet en alternativ kørsel af aftalefremskrivningen med de brændselspriser, der i januarudgaven af fremskrivningen blev præsenteret som et brændselsprissæt svarende til 100 \$/tønde (dette er regnet i 2006-priser og med en dollarkurs på 5,42 kr./\$ og vil derfor reelt svare til ca. 119 \$/tønde i dagens priser).

Der er også lavet en følsomhedsanalyse vedr. kvoteprisen. Denne følsomhedsanalyse er alene anvendt til at adskille effekten af energiaftalen fra effekten af den højere kvotepris, som er en konsekvens af EU-pakken.

Forudsætningerne om økonomisk vækst, CO₂-kvotepriser og den forudsatte teknologiudvikling har også væsentlig betydning for resultaterne. Dette betyder at fremskrivningerne ikke er en fastlåst størrelse, men vil skulle opdateres løbende i takt med tilvejekomst af ny information. Fremskrivningerne vil desuden kunne suppleres med yderligere følsomhedsanalyser.

Fremskrivningerne viser at:

Endeligt energiforbrug:

- Det endelige energiforbrug vokser i basisfremskrivningen fra 667 PJ i 2006 til 715 PJ i 2025, svarende til en årlig gennemsnitlig vækstrate på ca. 0,37 pct. Energiaftalen reducerer energiforbruget i 2025 til 653 PJ, hvilket svarer til en gennemsnitlig årlig vækstrate på -0,11 pct. Forløbet med højere brændselspriser reducerer det endelige energiforbrug yderligere til 628 PJ i 2025.
- Transportenergiforbruget vokser med 1 pct. om året i både basis- og aftaleforløb, og lidt mindre i aftaleforløbet med høj oliepris.

- Husholdningernes energiforbrug ekskl. transportenergi falder over hele fremskrivningsperioden, og med gennemsnitlig 0,34 pct. årligt i basisforløbet og 1,08 pct. i aftaleforløbet (i aftaleforløb med høj oliepris 1,40 pct.).

Bruttoenergiforbrug:

I Energiaftalen indgår der målsætninger om at reducere bruttoenergiforbruget med 2 pct. i 2011 og 4 pct. i 2020 svarende til et forbrug på 846 PJ i 2011 og 828 PJ i 2020.

- I basisfremskrivningen vokser bruttoenergiforbruget fra 863 PJ i 2006 til 958 PJ i 2025.
- Med det øgede ambitionsniveau for energibesparelser og udbygning med vindkraft i energiaftalen knækkes kurven for bruttoenergiforbruget, der i aftalefremskrivningen falder frem til omkring 2017, hvorefter det stiger moderat. I den forbindelse er det værd at bemærke, at der ikke er antaget en kapacitetsforøgelse for vindkraft i den sidste del af fremskrivningsperioden. Opføres der eksempelvis yderligere havvindmølleparker vil dette påvirke bruttoenergiforbruget i nedadgående retning.
- Energiaftalen fører til at bruttoenergiforbruget i 2015 er næsten 50 PJ lavere end ellers. I 2020 er den akkumulerede effekt mere end 80 PJ og i 2025 knap 120 PJ.
- Aftaleforløbet resulterer i et bruttoenergiforbrug på 853 PJ i 2011 og 839 PJ i 2020.
- I følsomheden med højere priser på fossile brændsler reduceres efterspørgslen efter endelig energi og der opføres flere vindmøller. I dette forløb er bruttoenergiforbruget i 2011 på 835 PJ og 799 PJ i 2020.

Tabel b: Udviklingen i energiforbruget

	2006	2011	2015	2025
Bruttoenergiforbrug*:				
Aftalefremskrivning	863	853	834	841
- indeks 2006 = 100	100	99	97	97
<i>Aftale, høj oliepris</i>	863	835	804	799
<i>Basisfremskrivning</i>	863	870	881	958
Endeligt energiforbrug:**/**				
Aftalefremskrivning	667	659	647	653
<i>Aftale, høj oliepris</i>	667	634	619	628
<i>Basisfremskrivning</i>	667	666	670	715

Noter:

* Bruttoenergiforbrug korrigeret for elhandel

** Det endelige energiforbrug er opgjort ekskl. forbruget til ikke energimæssige formål (12 PJ).

***Forskellen mellem bruttoenergiforbruget og det endelige energiforbrug er tabene i forbindelse med el- og fjernvarmeproduktion og distribution samt forbruget i forbindelse med udvindingen i Nordsøen og på raffinaderier.

Vedvarende energi

I energiaftalen af 21. februar 2008 indgår der en målsætning om, at VE-andelen skal øges til mindst 20 pct. af bruttoenergiforbruget i 2011. Regeringsgrundlaget indeholder en målsætning om 30 pct. VE i 2025. I udspillet til EU-direktivet om VE indgår et landemål for Danmark på 30 pct. af det endelige energiforbrug i 2020.

- Andelen af vedvarende energi i bruttoenergiforbruget øges i basisfremskrivningen først i perioden fra 15,6 pct. i 2006 til omkring 19 pct. i perioden 2010-15. Herefter falder andelen til omkring 18 pct. i 2025. Der regnes med 5,75 pct. biobrændstoffer og Rødsand 2 fra 2011.

- Energiaftalen medfører at VE-andelen i 2011 øges med 1,6 pct.-point og i 2013 med 2,7 pct.-point sammenlignet med basisfremskrivningen.
- I 2025 er der i aftalefremskrivningen 28,1 pct. VE i bruttoenergiforbruget.
- I 2020 er der 26,6 pct. VE i aftalefremskrivningen, hvilket er tæt på at svare til 30 pct. af det endelige energiforbrug.
- De højere afregningspriser medfører en øget anvendelse af biomasse i kraftvarmeproduktionen, en relativt større kapacitet af landvindmøller og en udbygning med biogas. Fra 2015 og frem bidrager derudover den gradvise indfasning af 10 pct. vedvarende energi til transport.
- Den højere kvotepris i aftalefremskrivningen er med til at øge VE-anvendelsen fra 2013 og frem. I følsomheden med lavere kvotepris bliver VE-andelen af bruttoenergiforbruget således 1,7 pct.-point lavere i 2020.
- En højere pris på olie og andre fossile brændsler forbedrer konkurrenceforholdet for VE. I aftalefremskrivningen med højere oliepris bliver VE-andelen af bruttoenergiforbruget 29,4 pct. i 2020 og 31,6 pct. i 2025. Dermed opfyldes såvel EU-målet og det langsigtede regeringsmål i dette forløb.

Tabel a. VE-andel af bruttoenergiforbrug

VE-andel af bruttoenergiforbrug	2006	2011	2015	2020	2025
Basisfremskrivning	15,6%	18,7%	19,2%	18,4%	18,1%
- ekskl. biofuels		17,6%	18,1%	17,3%	16,9%
Aftalefremskrivning		20,3%	22,4%	26,6%	28,1%
Aftale, høj oliepris		20,8%	23,7%	29,4%	31,6%

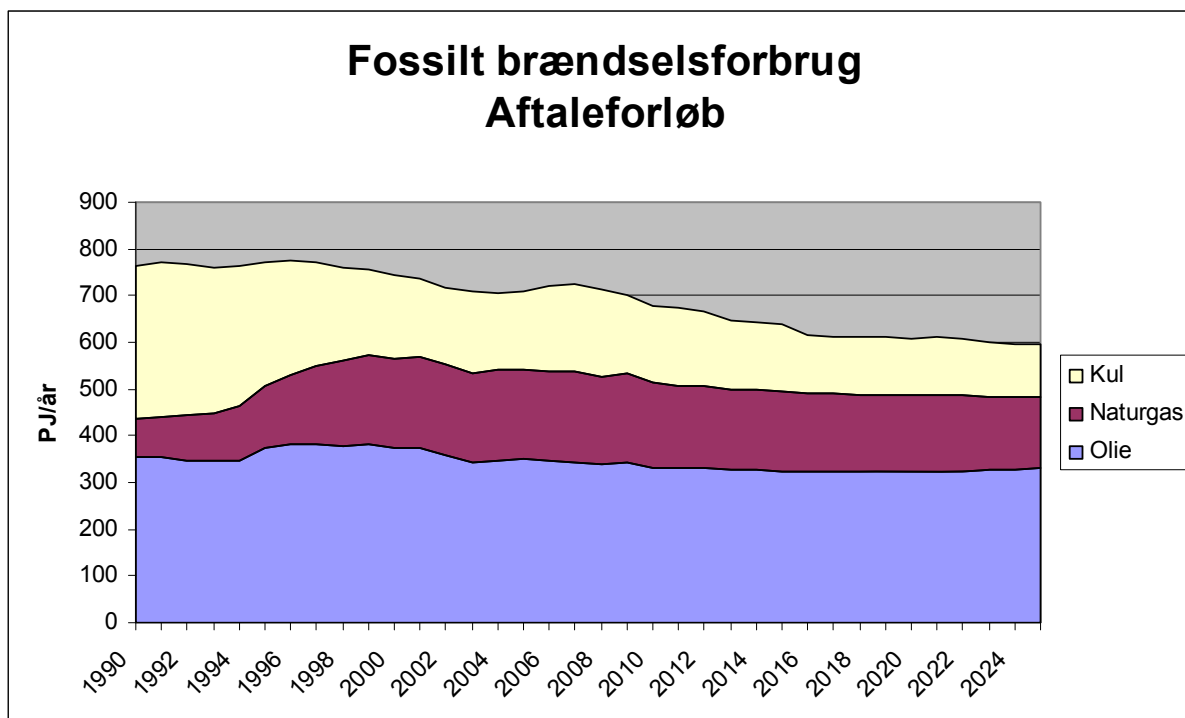
Fra 2010 regnes der i basisfremskrivningen med, at biobrændstoffer udgør 5,75 pct. af brændstofforbruget til vejtransport. Dette svarer til ca. 1,1 pct. af det samlede bruttoenergiforbrug stigende til ca. 1,2 pct. i 2025. VE-andelen vises også uden biofuels for at lette sammenligneligheden med tidligere fremskrivninger.

Fossile brændsler

Regeringen har meldt ud at den langsigtede målsætning med energipolitikken er, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler.

- I basisfremskrivningen reduceres anvendelsen af fossile brændsler, korrigeret for eksport, først i perioden, men ligger i 2025 omkring 8 pct. over niveauet i 2006.
- I aftalefremskrivningen reduceres forbruget af fossile brændsler med 7 pct. frem til 2011, dvs. 4 pct.-point udover basisfremskrivningen. Kulforbruget er stort set identisk i de to fremskrivninger, mens der er lavere olie- og gasforbrug.
- Den faldende tendens for anvendelsen af fossile brændsler fortsætter resten af perioden og er 17 pct. lavere i 2025 sammenlignet med statistikniveauet for 2006.
- Den største procentvise reduktion vedrører kulforbruget, som i stort omfang erstattes af biomasse i el- og varmeproduktionen, og dermed falder 39 pct. fra 2006 til 2025.
- Olieforbrugets andel af det samlede forbrug af fossile brændsler stiger i aftalefremskrivningen støt fra 48 pct. i 2006 til 55 pct. i 2025, mens andelen er konstant i basisfremskrivningen. En stor del af olieforbruget vedrører transportsektoren, hvor der ikke er medregnet virkemidler bortset fra indfasningen af 10 pct. vedvarende energi.
- I følsomheden med højere brændselspriser reduceres forbruget af fossile brændsler med 25 pct. frem til 2025, dvs. 8 pct.-point udover aftalefremskrivningen.

- Den største substitution finder sted i el- og varmeproduktionen. Såvel kul som naturgasforbruget er 17 pct. lavere i 2025 end i forløbet med lavere brændselspriser. Reduktionen i olieforbruget er kun knap 4 pct., primært som følge af begrænsede substituionsmuligheder i transportsektoren.



Drivhusgasser

I EU's udspil til Klima- og energipakken sættes særskilte mål til den ikke-kvotebelagte sektors reduktioner af drivhusgasser på landniveau. I udspillet pålægges Danmark en reduktion på 20 pct. i 2020 med 2005 som basisår. I tilfælde af en global aftale om at reducere udslippet af drivhusgasser, vil der iht. EU-pakken blive stillet yderligere krav til Danmark om reduktioner i non-ets. Dermed strammes måltallet for Danmarks vedkommende med 2-4 mio. ton CO₂ i 2020.

- I basisfremskrivningen falder drivhusgasudledningerne med 4,3 pct. i perioden 2005 til 2020, mens de falder med 14,7 pct. i aftaleforløbet. I aftaleforløbet med højere oliepris reduceres udledningerne yderligere og resulterer i et fald på 19 pct. i perioden 2005 til 2020.
- Således giver aftaleforløbet en total udledning på 54,3 ton CO₂-ækvivalenter i 2020. Heraf stammer de 32,9 mio. ton fra den ikke-kvotebelagte sektor. Ifølge EU's udspil til byrdefordeling i forbindelse med klima- og energipakken skal Danmark reducere udledningerne i de ikke-kvotebelagte sektorer til ca. 29,9 mio. ton. I forløbet med højere oliepriser estimeres den ikke-kvotebelagte sektors udledninger til 31,8 mio. ton.
- Mht. CO₂-udledningerne viser basisfremskrivningen at det korrigerede CO₂-udslip stiger, mens den faktiske CO₂-emission falder som følge af, at Danmark går fra at være nettoeksportør af el til at blive nettoimportør. I aftaleforløbet vedbliver Danmark at være nettoeksportør over hele forløbet hvorfor forskellen mellem faktiske og korrigerede udledninger bliver mindre end i basisforløbet.

Elproduktion

- Den generelle tendens i begge forløb er, at reservekapaciteten falder i alle områder, dvs. at der på sigt opstår et mere ”anstrengt” elsystem i Norden.
- Efter at brændselspriserne er faldet til det langsigtede prognoseniveau giver frem-skrivningen en spotpris på el på 30-35 øre/kWh.
- Højere priser på fossile brændsler slår tydeligt igennem på elprisen. Forskellen i brændselspriser øges i starten af perioden, og som følge af dette øges forskellen på el-prisen mellem de to aftaleforløb med alternative priser fra 4 øre/KWh i 2008 til 9 øre/kWh i 2013. Herefter reduceres forskellen mellem de to forløb gradvist til 4 øre/kWh i 2020. Det skyldes, at systemet tilpasser sig ved investeringer i ny kapacitet (hvor der i høj grad skiftes til biomasse og vindkraft). Samtidig vil højere elpriser have en tendens til at fremskynde investeringer.
- Danmark går i basisfremskrivningen fra at være nettoeksportør til at blive nettoimportør fra 2012 og frem. Forklaringen er dels en større kapacitet af kernekraft i Sverige og Finland dels en aftagende vindkapacitet i Danmark. Dette gør, at Danmark har en relativ lille andel af den produktionskapacitet, som pga. lave marginalomkostninger ligger i bunden af udbudskurven.
- I aftalefremskrivningen er billedet noget anderledes. Her er Danmark nettoeksportør frem til 2018 og importen er herefter væsentlig mindre end i basisfremskrivningen. Dette skyldes dels, at energibesparelserne øger det danske kapacitetsoverskud, dels at der på produktionssiden er en større vindmøllekapacitet, og at øgede tilskud til elproduktion baseret på biomasse forbedrer de termiske værkers konkurrenceevne.
- I aftalefremskrivningen øges VE-andelen af elproduktionen jævnt og når i 2020 50 pct. for at stige yderligere til 54 pct. i 2025.
- Højere priser på fossile brændsler øger VE-andelen til 62 pct. i 2020 og 68 pct. i 2025.
- I basisfremskrivningen fastholdes andelen på ca. 30 pct. fra 2005 frem til 2015 (31 pct.). Herefter reduceres andelen af vedvarende energi i elproduktionen.

Der er store usikkerheder i så langsigtede fremskrivninger, og usikkerheden må forventes at øges henover fremskrivningsperioden. Usikkerhederne stammer fra blandt andet vækst-, pris- og teknologiforudsætninger, der kan vise sig at udvikle sig væsentligt anderledes end forud-sat.

Den bionedbrydelige del af affald medregnes som vedvarende energi og som CO₂-neutralt. Dette sker ved at fratække den fossile andel fra den samlede affaldsmængde anvendt til ener-giproduktion. I statistikopgørelser anslås denne andel til godt 22 procent, og dette er fastholdt uændret som beregningsforudsætning gennem hele fremskrivningsperioden. Nye under-søgelser lægger til grund, at den fossile andel er undervurderet. Såfremt dette underbygges ved nøjere studier, vil det alt andet lige betyde, at VE-andelen vil blive mindre og CO₂-emissionen større. Rene affaldsværker er ikke omfattet af EU's kvotesystem og det vil dermed hovedsageligt være de ikke-kvoteomfattede emissioner der påvirkes.

Bilagstabel 1: Hovedresultater, revideret basisfremskrivning

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bruttoenergiforbrug*, PJ																		
Total	870	871	872	870	873	872	877	881	886	890	899	909	920	930	936	937	950	958
kul	189	181	168	167	164	163	167	167	167	169	178	181	188	195	202	193	203	209
olie	341	345	336	336	337	336	338	340	343	346	347	352	353	357	360	361	364	367
gas	186	186	192	195	194	196	195	196	198	199	197	201	200	202	197	203	202	200
VE og affald	155	159	177	171	177	177	177	179	179	177	177	177	179	178	178	181	182	183
VE-andel i bruttoenergi, pct.	16,9	17,3	19,3	18,7	19,2	19,2	19,2	19,2	19,1	18,8	18,7	18,4	18,4	18,0	17,9	18,2	18,1	18,1
Endeligt energiforbrug, PJ	662	664	667	666	666	666	668	670	673	675	678	683	688	692	698	701	708	715
Elhandel, PJ	-5,37	-1,228	-1,68	-2,332	1,1702	-0,092	1,1071	0,7697	1,0795	0,9043	3,7454	5,6231	7,0085	7,2564	8,2695	6,6882	8,3132	8,9436
CO ₂ , mio. ton																		
Korrigeret*	55,6	55,1	53,6	53,7	53,5	53,3	53,8	53,9	54,3	54,6	55,4	56,2	56,9	57,9	58,4	57,8	59,0	59,5
Faktisk	59,7	56,1	54,9	55,6	52,6	53,4	52,9	53,3	53,4	53,9	52,4	51,8	51,5	52,3	51,9	52,9	52,9	52,9
CO ₂ -ækv**, mio. ton																		
Total	70,6	66,9	65,6	66,2	63,1	63,8	63,1	63,3	63,3	63,7	62,1	61,4	60,9	61,7	61,3	62,3	62,2	62,2
Kvoteomfattet	33,9	30,0	29,5	30,2	27,2	28,0	27,4	27,8	27,8	28,3	26,7	26,0	25,4	26,1	25,6	26,4	26,2	26,0
ikke.kv-omfattet	36,7	36,8	36,1	36,0	35,9	35,7	35,6	35,6	35,5	35,4	35,4	35,4	35,5	35,6	35,7	35,8	36,0	36,2

* Disse tal er korrigeret for elhandel

** Drivhusgasudledninger omregnet til CO₂-ækvivalenter

Bilagstabel 2: Hovedresultater, aftaleforløb

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bruttoenergiforbrug*, PJ																		
Total	867	866	861	853	853	839	837	834	831	828	831	835	839	843	842	841	839	841
kul	186	170	164	165	161	147	146	144	123	122	122	123	119	123	122	118	112	111
olie	340	344	330	330	330	326	326	325	324	323	322	323	322	324	325	326	328	330
gas	186	188	186	177	176	174	172	170	169	168	166	166	165	164	160	157	156	154
VE og affald	156	164	181	182	187	193	194	196	217	216	221	224	233	232	235	240	244	246
VE-andel i bruttoenergi, pct.	17,0	17,9	20,1	20,3	20,9	21,9	22,0	22,4	25,0	25,0	25,5	25,7	26,6	26,4	26,7	27,3	27,9	28,1
Endeligt energiforbrug, PJ	661	662	662	659	657	652	650	647	644	642	642	642	644	645	647	647	649	653
Elhandel	-5,6	-1,8	-2,3	-3,6	-0,4	-1,7	-0,7	-1,2	-2,1	-2,6	-0,3	1,0	1,2	1,3	2,0	0,7	-0,1	0,1
CO2, mio. ton																		
Korrigeret*	55,2	54,2	52,4	52,0	51,5	49,7	49,5	49,0	46,8	46,6	46,4	46,4	45,9	46,3	46,0	45,4	44,8	44,8
Faktisk	59,5	55,6	54,2	54,8	51,8	51,0	50,0	50,0	48,0	48,1	46,5	45,9	45,3	45,7	44,9	45,1	44,9	44,8
CO2-ækv**, mio. ton																		
Total	70,3	66,3	64,7	65,3	62,1	61,1	59,9	59,7	57,6	57,5	55,8	55,0	54,3	54,6	53,9	54,0	53,7	53,6
Kvoteomfattet	33,7	29,7	29,0	29,8	26,9	26,3	25,3	25,4	23,7	23,9	22,5	21,9	21,4	21,6	20,8	21,0	20,7	20,4
ikke.kv-omfattet	36,6	36,7	35,8	35,5	35,2	34,8	34,6	34,2	33,9	33,6	33,4	33,1	32,9	33,0	33,0	33,0	33,0	33,2

* Disse tal er korrigeret for elhandel

** Drivhusgasudledninger omregnet til CO2-ækvivalenter

Bilagstabel 3: Hovedresultater, aftaleforløb med højere oliepris

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bruttoenergiforbrug*, PJ																		
Total	864	857	847	835	832	815	812	804	801	794	797	796	799	799	799	798	797	799
kul	194	190	181	178	173	151	150	141	121	115	116	110	106	104	104	100	94	92
olie	336	335	319	317	316	313	313	312	311	310	310	310	309	311	312	313	315	317
gas	178	172	167	158	156	159	156	153	151	146	143	142	140	136	132	130	128	128
VE og affald	156	161	181	182	188	193	194	200	220	225	229	235	245	249	251	256	261	263
VE-andel i bruttoenergi, pct.	17,1	17,8	20,3	20,8	21,5	22,6	22,8	23,7	26,3	27,1	27,6	28,4	29,4	30,0	30,2	30,9	31,6	31,6
Endeligt energiforbrug, PJ	653	648	641	634	631	626	623	619	616	614	615	615	616	618	621	621	624	628
Elhandel	-5,3	-1,3	-2,5	-4,5	-1,9	-4,4	-3,2	-4,3	-3,8	-4,6	-2,0	-0,7	-0,6	-0,6	0,2	-0,9	0,0	0,2
CO2, mio. ton																		
Korrigeret*	55,2	54,4	52,1	51,2	50,5	48,2	47,9	46,8	44,6	43,7	43,5	42,8	42,3	41,9	41,6	41,1	40,6	40,5
Faktisk	59,3	55,4	54,1	54,6	51,9	51,5	50,3	50,0	46,8	46,3	44,6	43,2	42,6	42,2	41,5	41,6	40,6	40,4
CO2-ækv**, mio. ton																		
Total	70,2	66,1	64,7	65,1	62,1	61,6	60,2	59,7	56,4	55,7	53,9	52,4	51,5	51,2	50,5	50,4	49,4	49,2
Kvoteomfattet	33,9	30,2	29,9	30,6	28,0	27,9	26,8	26,6	23,6	23,3	21,6	20,3	19,7	19,3	18,5	18,5	17,4	17,1
ikke.kv-omfattet	36,3	35,9	34,8	34,5	34,1	33,7	33,4	33,1	32,8	32,5	32,3	32,0	31,8	31,9	31,9	31,9	32,0	32,1

* Disse tal er korrigeret for elhandel

** Drivhusgasudledninger omregnet til CO2-ækvivalenter

Bilagstabel 4: Hovedresultater, aftaleforløb med fastholdt lavere kvotepris (175 kr./ton)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Bruttoenergiforbrug*, PJ																		
Total	867	866	861	853	853	841	839	837	834	832	834	837	841	846	845	845	842	844
kul	186	170	164	165	161	148	148	146	126	126	128	129	126	130	131	127	122	121
olie	340	344	330	330	330	326	327	327	327	327	328	330	331	333	334	336	337	339
gas	186	188	186	177	176	174	172	170	169	168	167	166	166	165	161	158	156	155
VE og affald	156	164	181	182	187	193	193	195	213	210	211	212	219	219	220	225	228	230
VE-andel i bruttoenergi, pct.	17,1	17,9	20,1	20,3	20,9	21,8	21,9	22,1	24,3	24,2	24,2	24,3	24,9	24,7	24,9	25,4	25,9	26,0
Endeligt energiforbrug, PJ	661	662	662	659	657	654	652	649	646	644	644	644	646	647	649	649	650	655
Elhandel	-5,611	-1,822	-2,273	-3,589	-0,414	-2,766	-1,809	-2,421	-3,094	-3,534	-0,943	0,4426	0,8968	0,7538	1,2702	0,228	-0,426	-0,447
CO2, mio. ton																		
Korrigeret*	55,2	54,2	52,4	52,0	51,5	49,9	49,7	49,4	47,5	47,4	47,5	47,6	47,3	47,7	47,5	47,1	46,5	46,4
Faktisk	59,5	55,6	54,2	54,8	51,8	52,0	51,1	51,3	49,3	49,5	48,0	47,3	46,8	47,3	46,7	46,9	46,7	46,7
CO2-ækv**, mio. ton																		
Total	70,3	66,3	64,7	65,3	62,1	62,1	61,0	61,0	58,9	58,9	57,3	56,5	55,7	56,2	55,7	55,8	55,5	55,5
Kvoteomfattet	33,7	29,7	29,0	29,8	26,9	27,2	26,3	26,6	24,7	24,9	23,5	22,7	22,1	22,5	21,9	22,1	21,7	21,6
ikke.kv-omfattet	36,6	36,7	35,8	35,5	35,2	34,9	34,6	34,4	34,2	34,0	33,9	33,7	33,6	33,7	33,7	33,7	33,8	33,9

* Disse tal er korrigeret for elhandel

** Drivhusgasudledninger omregnet til CO2-ækvivalenter