

NOTAT

25. februar 2011

J.nr.

Ref. mis

Samlede effekter for perioden 2011-2020 som følge af Energistrategi 2050

Energistrategi 2050 indeholder en række initiativer, som vil begrænse anvendelsen af fossile brændsler, øge VE-andelen og reducere bruttoenergiforbruget og udledningen af drivhusgasser.

Der er gennemført en samlet modellering af tiltagene med henblik på at få et billede af den samlede effekt af regeringens udspil.

Dette er gjort ved at lægge tiltagene oveni grundforudsætningerne til Energistyrelsens seneste basisfremskrivning fra april 2010, BF2010. Der er i vurderingen af Energistrategi 2050 anvendt samme grundforudsætninger om priser, teknologi og økonomisk vækst som i basisfremskrivningen. Basisfremskrivningen er dog korrigeret for nye forventninger til udviklingen i affaldets bidrag til VE-andelen, ligesom enkelte nye udmeldinger om den fremtidige drift af eksisterende elproduktionskapacitet er medtaget, da de vurderes at have betydning for effekten af den ændrede varmeafregning.

En del af det forøgede mål for energispareindsatsen sikres gennem den nye forsynings-sikkerhedsafgift. Denne afgift vil, suppleret af energispareindsatsen, reducere energiforbruget til opvarmning, herunder forbruget af biomasse. På samme måde betyder stigningen i elprisen som følge af stigende PSO-omkostninger, at rentabiliteten i elbesparelser forbedres. Den samlede modelberegning indeholder en vurdering af disse effekter.

Hovedparten af tiltagene er direkte modelleret i Energistyrelsens modelapparat efter samme princip som de ordinære basisfremskrivninger. For enkelte tiltag er der dog lavet en ad-hoc korrektion på baggrund af den partielle vurdering. De anvendte forudsætninger for de enkelte tiltag fremgår af den afsluttende gennemgang af beregningsforudsætningerne.

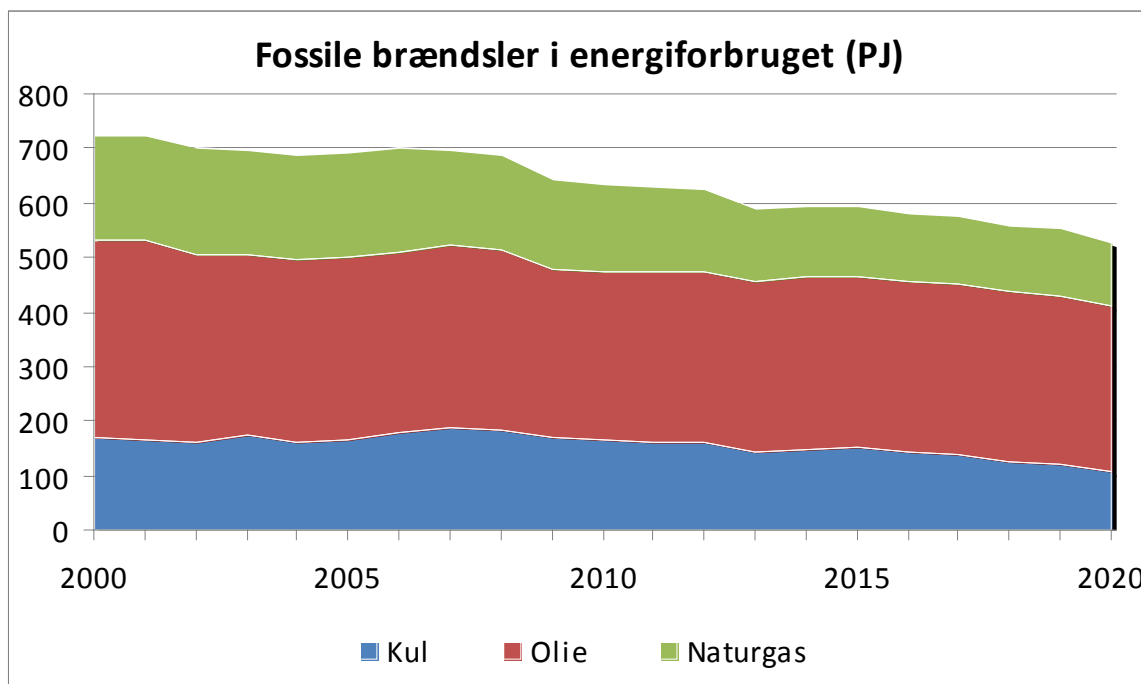
Den foreliggende effektvurdering tilstræber hermed at undgå dobbeltregning i de tilfælde, hvor der er overlap mellem de partielle effektvurderinger af tiltag. Effektvurdering er dog forbundet med en øget usikkerhed ift. de almindelige fremskrivninger som følge af de modelleringsmæssige tilnærmelser, der er foretaget, jf. den afsluttende gennemgang af beregningsforudsætningerne. Særligt vurderes der at være usikkerhed i forhold til den samlede effekt af frit brændselsvalg og biogaspakken og i forhold til effekten af forsynings-sikkerhedsafgift.

Hovedresultater

Udfasning af fossilt brændsel

Med Energistrategi 2050 reduceres anvendelsen af kul, olie og naturgas til energiformål (inkl. transport) med 18 pct. fra 2009 til 2020. Kulforbruget reduceres mest, mens olieforbruget reduceres mindst. En del af reduktionen (50 PJ / 7,7 pct. point) kan henføres til allerede gældende rammebetingelser og var indeholdt i BF2010.

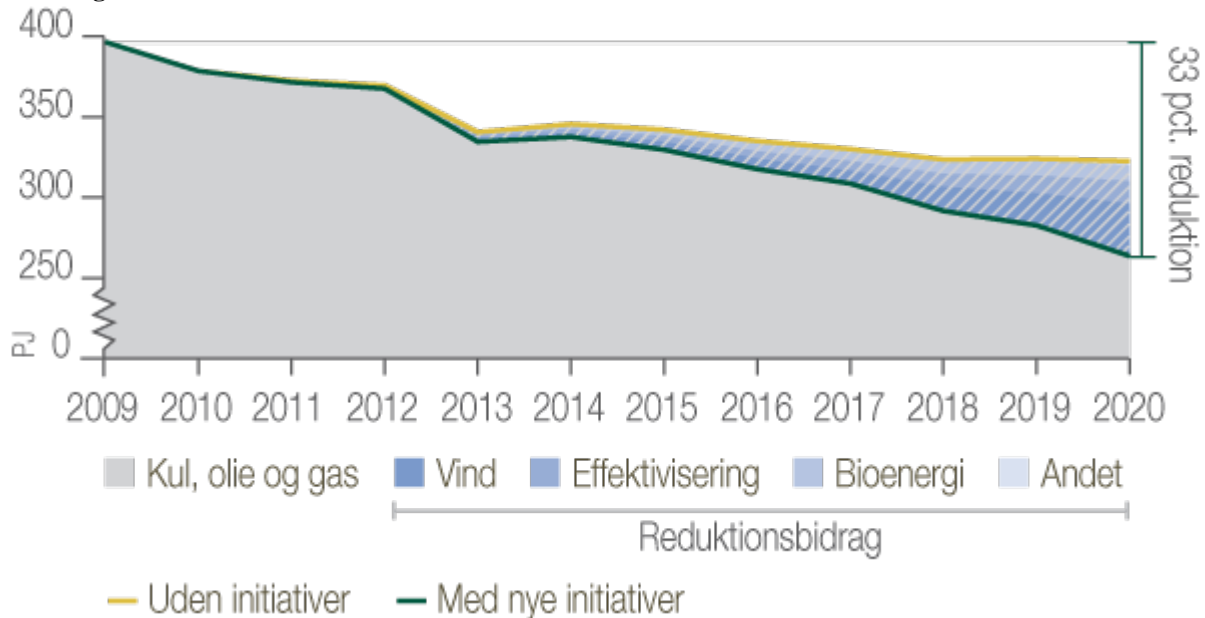
Figur 1: Fossile brændsler i det samlede energiforbrug 2000-2020 med udspil



Hovedparten af reduktionen sker i den del af energiforbruget, som er knyttet til husholdninger og erhverv, herunder produktion af el- og fjernvarme. Når der ses bort fra den del af olie- og naturgasforbruget, der er bundet til indvinding af olie og naturgas fra Nordsøen og raffinering af olieprodukter på raffinaderierne og fra olieforbruget til transport, hvor mulighederne for at udfase fossile brændsler på kort sigt er begrænsede/dyre, reduceres forbruget af fossile brændsler med 33 pct. fra 2009 til 2020. I BF2010 var den forventede reduktion for denne del af det fossile energiforbrug på knap 19 pct.

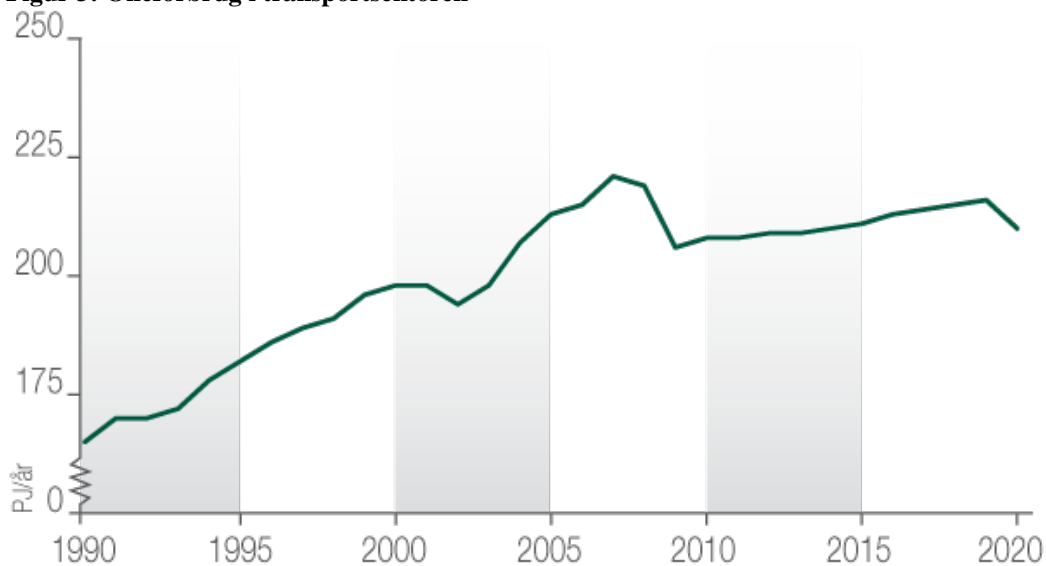
Med Energistrategi 2050 reduceres forbruget af fossile brændsler i energisektoren med yderligere knap 60 PJ. Vind og energieffektivisering leverer de største bidrag i forhold til basisfremskrivningen. Hertil skal det dog bemærkes, at en øget anvendelse af biomasse er en af hovedårsagerne til den reduktion, som der ligger i basisfremskrivningen, jf. også udviklingen i VE-forbrug.

Figur 2: Fortrængning af fossile brændsler i energisektoren – omtrentlig fordeling på fortrængningseffekt fra tiltagsområder.



Transportsektoren står for en væsentlig del af det samlede fossile energiforbrug. Teknologierne, som for alvor kan gøre indhug i olieforbruget til transport, herunder elbiler, forventes først for alvor kommercielle efter 2020, dog øges andelen af biobrændstoffer i vejtransporten til 10 pct. i 2020 med forslaget om iblandingskrav i 2020. Ikke desto mindre betyder initiativerne fra Grøn Vækst og forventninger til, at bilindustrien lever op til EU-kravene om forøget motoreffektivitet, at olieforbruget til transport kan holdes nogenlunde i ro frem til 2020 (+ 2 pct.). Dette skal ses i sammenhæng med, at olieforbruget til transport i 2009 var 25 pct. højere end i 1990, selv efter et fald på 6 pct. fra 2008 som følge af den økonomiske krise.

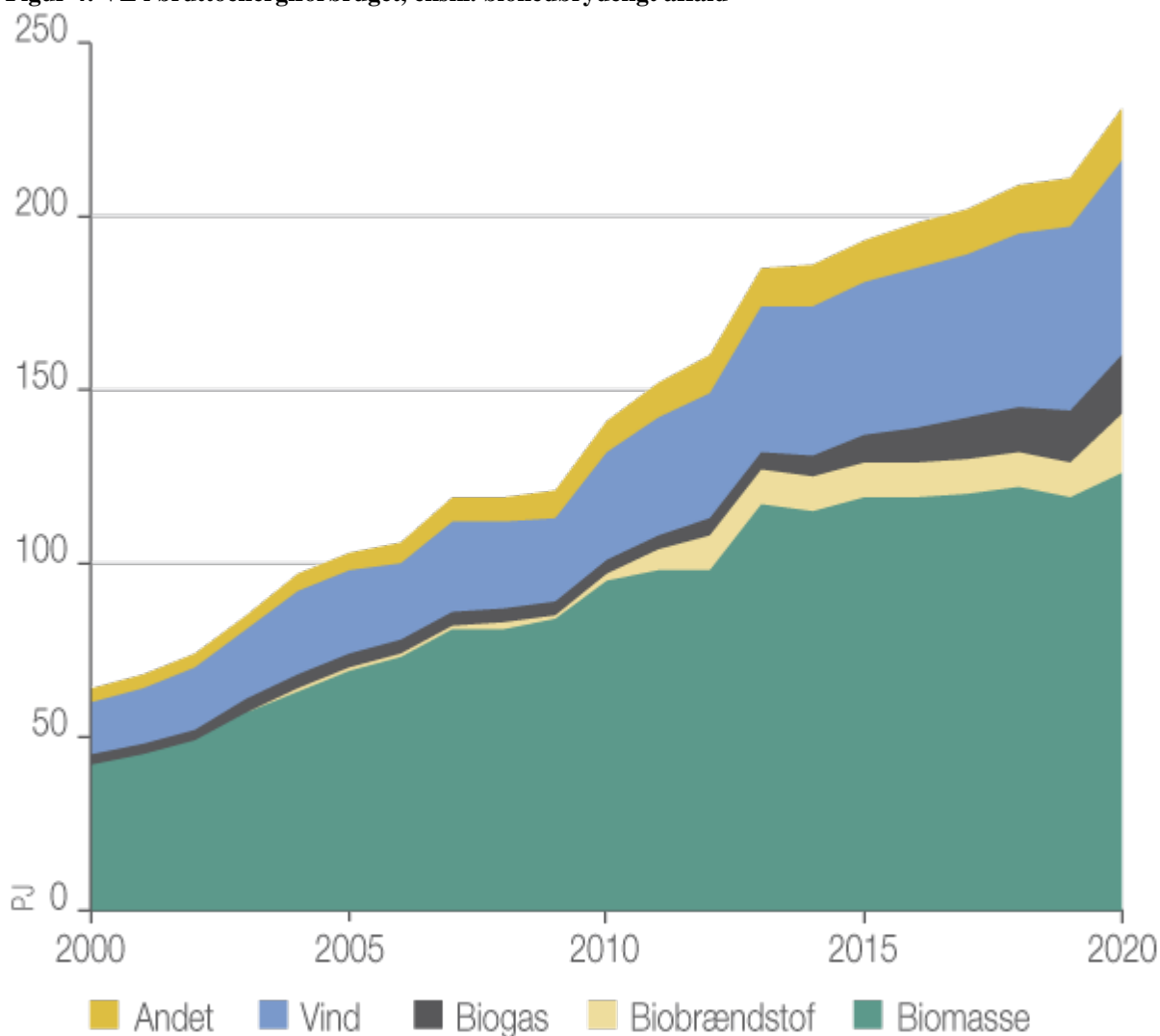
Figur 3: Olieforbrug i transportsektoren



VE-andel

Energistrategi 2050 medfører en yderligere stigning i anvendelsen af vedvarende energi sammenlignet med basisfremskrivningen – primært i form af biomasse og vind. Denne stigning skal ses i sammenhæng med den allerede forventede stigning i basisfremskrivningen. Udspillet sikrer ikke alene en ekstra stigning i anvendelsen af biomasse ift. basisfremskrivningen, men giver også en større sikkerhed for, at den stigning i biomasseanvendelsen, der indgår i basisfremskrivningen, bliver realiseret. Biomasse leverer således fortsat det største VE-bidrag i 2020.

Figur 4: VE i bruttoenergiforbruget, ekskl. bionedbrydeligt affald

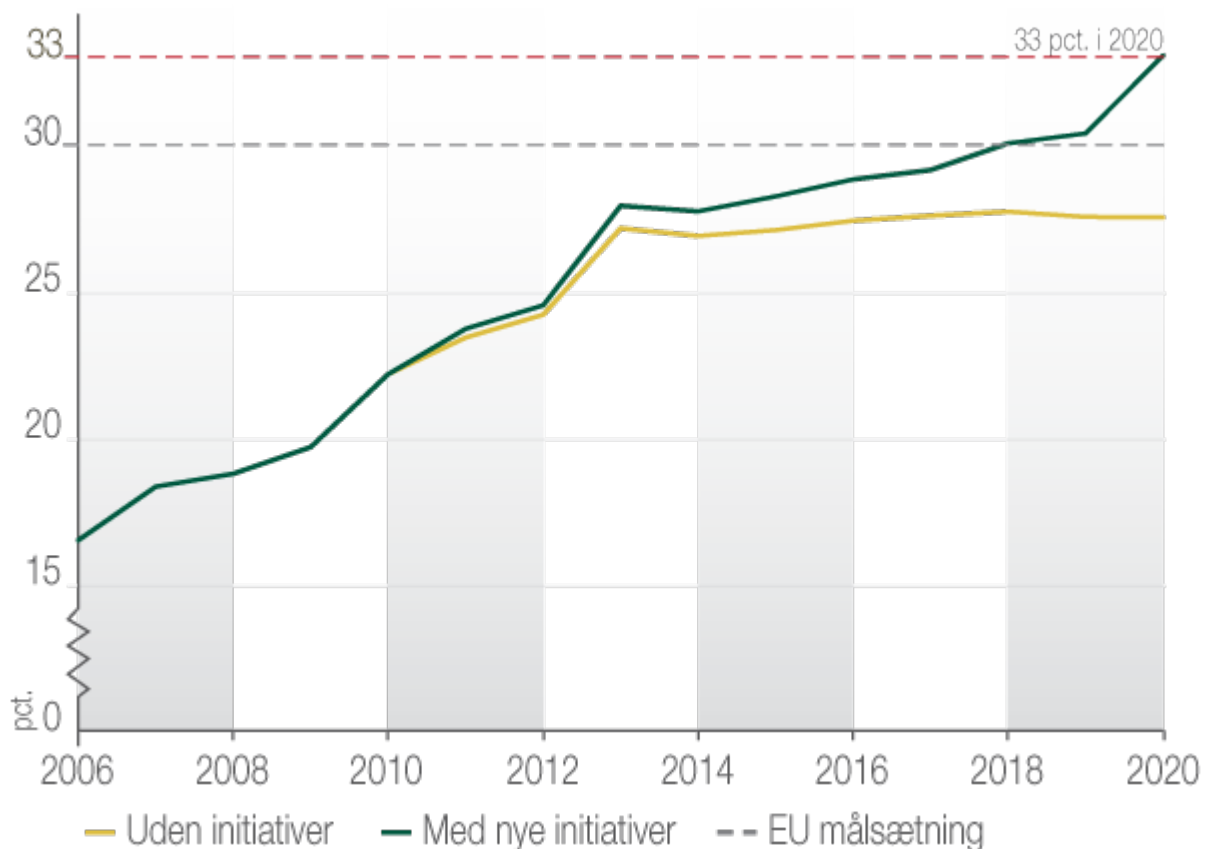


Figuren viser, at bidraget fra biomasse og biogas i den samlede energiforsyning i 2020 vil være næsten 3 gange større end bidraget fra vind. Og stigningen i anvendelsen af biomasse, biogas og biobrændstof fra i dag til 2020 er mere end dobbelt så stor som stigningen i vind.

Når bidraget til fortrængning af fossil energi fra initiativerne i Energistrategi 2050 alligevel er større fra vindudbygningen end fra biomasse og biogas skyldes det vindkraftens højere effektivitet. Der fortrænges således typisk dobbelt så meget fossilt brændsel pr. enhed vindkraft i forhold til biomasse og biogas.

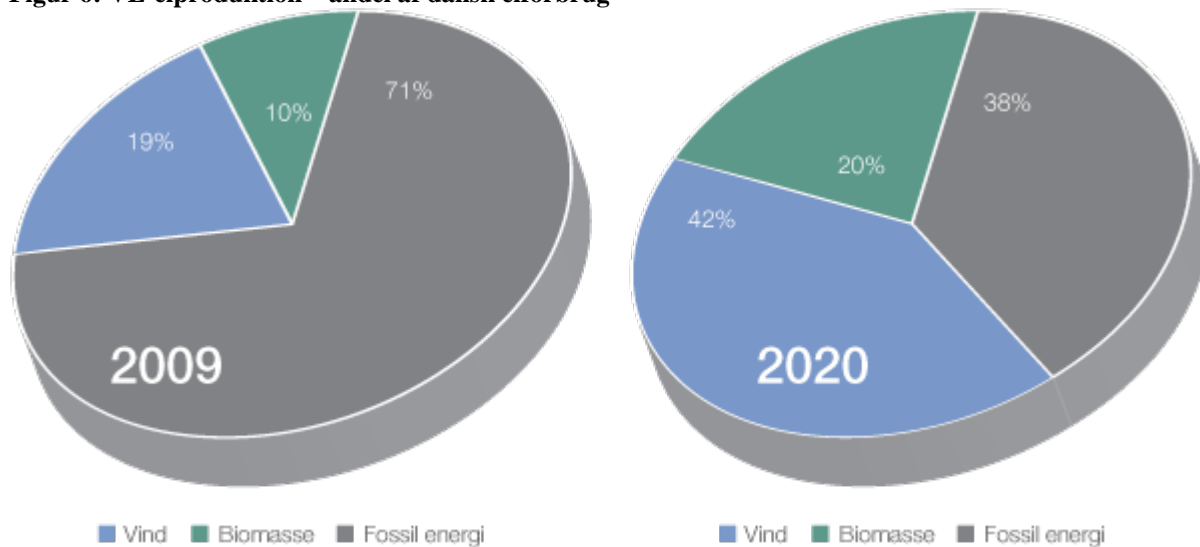
Effektiviseringer på forbrugssiden medvirker også til at øge VE-andelen, som målt i forhold til det endelige energiforbrug bliver 33,1 pct. i 2020. Dette er et løft på 5,6 pct. ift. BF2010. Den noget ujævne udvikling fra 2010 til 2020 skal tages med et vist forbehold. Det kan skyldes, at modelleringen er noget grovmasket i forhold til, hvor hurtigt effekten af tiltag kan forventes at blive indfaset.

Figur 5: VE-andel af det endelige energiforbrug (EU-metode)



Det er særligt i el- og fjernvarmeproduktionen, at udbygningen med vedvarende energi sker. Her sker der mere end en fordobling af VE-andelen frem mod 2020. Med udspillet udbygning med vindkraft og øget anvendelse af biomasse vil elproduktionen fra vedvarende energi dække ca. 62 pct. af det samlede elforbrug i 2020 mod godt 29 pct. i 2009.

Figur 6: VE-elproduktion – andel af dansk elforbrug



Vindkraft alene vil i 2020 dække ca. 42 pct. af elforbruget mod ca. 19 pct. i 2009 – og sætter dermed helt nye standarder for indpasning af vindkraft.

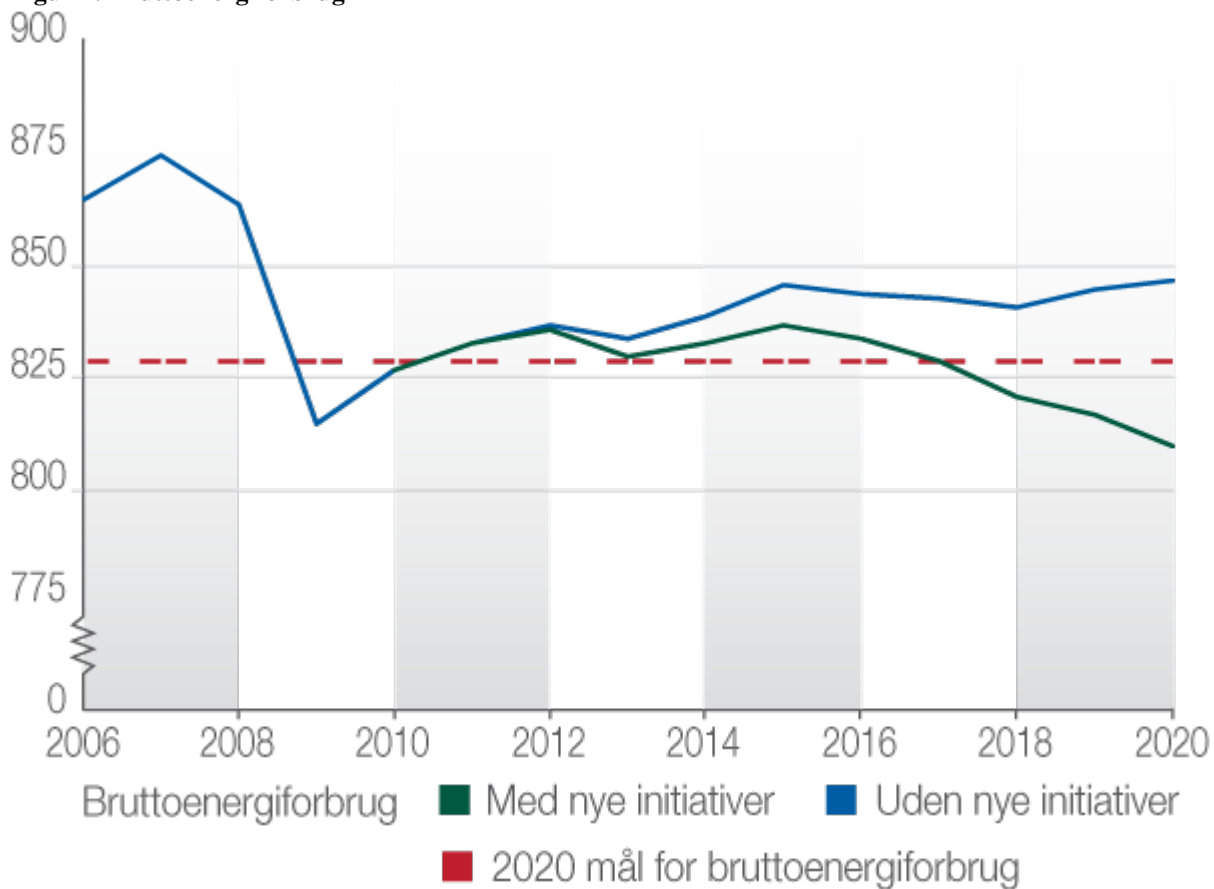
En høj andel af vedvarende energi i elforsyningen skaber et godt fundament for den øgede elektrificering af energiforbruget, som på mellemlangt sigt synes at blive en afgørende brik i omstillingen til et energisystem uafhængigt af fossile brændsler, dog afhængig af blandt andet den teknologiske udvikling. En effektiv anvendelse af el synes således at have store perspektiver som substitut for anvendelse af olie og gas til transport, opvarmning og proces.

Bruttoenergiforbrug

Bruttoenergiforbruget indeholder såvel det endelige energiforbrug som tabene ved produktion og distribution af el- og fjernvarme. Bruttoenergiforbruget vil således blive reduceret ved effektiviseringer i slutenergiforbruget og ved effektiviseringer i konverteringssektoren. I kraftværker omdannes cirka 40 pct. af brændslets energiindhold til el, mens det alene er eloutputtet fra en vindmølle, der medregnes i bruttoenergiforbruget.

Det er således både effektiviseringer og udbygning med vindkraft, der medvirker til at reducere bruttoenergiforbruget i 2020 med 39 PJ ift. BF2010. Målsætningen om at reducere bruttoenergiforbruget med 4 pct. ift. 2006 opfyldes dermed med god margen. Bruttoenergiforbruget ender således efter indregning af initiativer i Energistrategi 2050 på 809 PJ i 2020, 6 pct. lavere end i 2006.

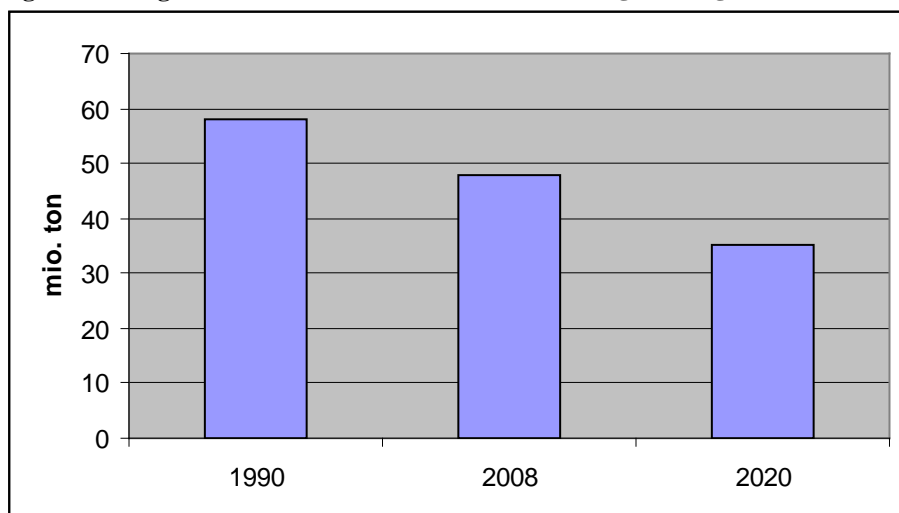
Figur 7: Bruttoenergiforbrug



Drivhusgasser

Fortrængningen af fossile brændsler, som følge af Energistrategi 2050, svarer til en CO₂-udledning på ca. 5,5 mio. ton i 2020. Medregnes reduktionen af fossile brændsler fra BF2010, reduceres CO₂-belastningen fra det danske energiforbrug med ca. 9,5 mio. ton i 2020 sammenlignet med 2009. Dertil kommer et fald på mere end 3 mio. ton fra 2008 til 2009 (finanskriseeffekt).

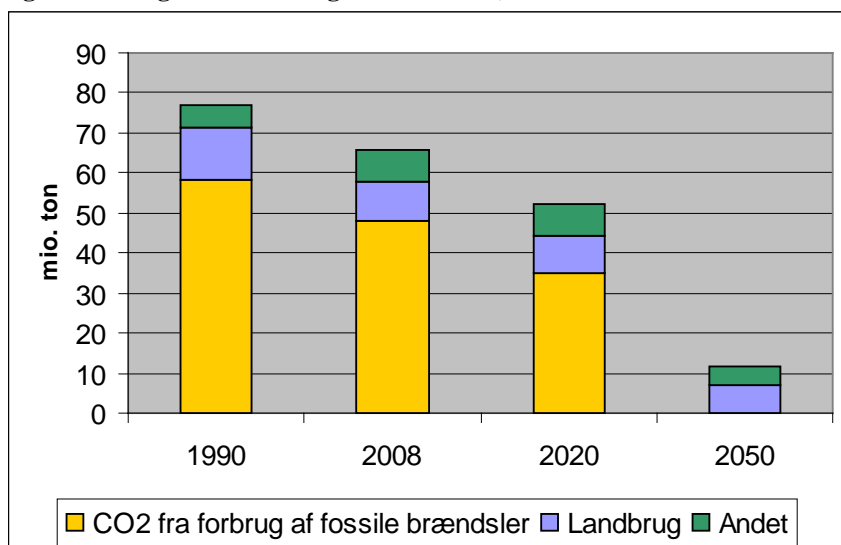
Figur 8: korrigerede emissioner af CO₂ fra dansk energiforbrug



Figur 8 viser de korrigerede emissioner af CO₂ fra dansk energiforbrug (ekskl. energiforbrug i Nordsøen), som er velegnede til at illustrere effekten af tiltag, der påvirker Danmarks eget energiforbrug. Danmarks internationale reduktionsforpligtelser inkluderer andre drivhusgasudledninger (fx fra landbrug) og er baseret på historiske emissioner uden korrektioner for klimaudsving og udenrigshandel med el. Dertil kommer, at den del af emissionerne der er omfattet af kvotesystemet, reguleres på overordnet europæisk niveau.

Der er andre drivhusgasser end CO₂ fra fossile brændsler, herunder landbrugets udledning af metan og lattergas og procesemissioner m.v. Inkluderes den forventede udvikling i de øvrige drivhusgasemissioner fra Basisfremskrivningen 2010 fås der med Energistrategi 2050 en reduktion i de korrigerede drivhusgasudledninger på 21/17 pct. i 2020 i forhold til 2008/2009. Heri er der ikke indregnet effekt af ikke-implementerede tiltag i Grøn Vækst og Grøn Transport. Ved fuld udfasning af fossile brændsler og en indsats for at begrænse de øvrige emissioner kan drivhusgasudledningerne reduceres med mere end 80 pct. i 2050 – heraf bidrager udfasningen af fossile brændsler med mere end 70 pct. point.

Figur 9: korrigerede drivhusgasemissioner (2050-scenarion fra klimakommissionen)



En betydelig del af reduktion sker inden for kvotesystemet. Fortrængningen er som nævnt beregnet på det fossile energiforbrug korrigeret for elhandel og under forudsætning af et klimamæssigt normalår. Drivhusgasudledningerne fra elproduktion på dansk jord vil i praksis afhænge af konkurrenceforholdet ift. elproduktion i nabolandene – og de emissioner, som henføres til det danske drivhusgasregnskab, vil være bestemt af kvoteordningen.

For de drivhusgasemissioner, der ikke er omfattet af kvotereguleringen, kan den samlede reduktion for perioden 2013-2020 med stor usikkerhed anslås til i størrelsesordenen 4-5 mio. ton ud CO₂-ækvivalent over BF2010. Der er særlig usikkerhed i forhold til, hvor hurtigt initiativer vil få effekt, og i forhold til den samlede effekt af initiativerne for frit brændselsvalg og biogas. I 2020 anslås effekten til ca. 1,5 mio. ton.

Bilag 1: Partielle vurderinger af enkeltinitiativer

I tabellen nedenfor fremgår de initiativer i Energistrategi 2050, der enkeltvist og partielt har størst effekt. Derudover indgår en række andre tiltag, herunder demonstrationsprojekter og analyser, som bl.a. har til formål at forberede de næste skridt i omstillingen til fossil uafhængighed.

Table 1: Partiel vurdering af tiltag

		Fossil brændsel fortrængning 2020 (PJ)	VE-udbygning 2020 (Pct. point)	CO ₂ NETS ¹ - reduktion Samlet 2013-2020 (mio. ton)	Reduktion i bruttoenergi- forbrug (PJ)
Vind	Havvind på Kriegers Flak (600 MW)	16	1,2	-	8,5
	Landvind (500 MW)	8	0,6	-	4
	Kystnærevindmøller (400 MW)	9	0,7	-	5
Biomasse / biogas	Ændret varmeafregning ²	15	2,0	-	-
	Frit brændselsvalg (op til 20 MW) Biogaspakke – opfølgning på mål	2	0,5	Op til 1,1	-
	Iblanding af 10 pct. biobrændstof i transport	8	1,1	0,5	-
Øvrige	Stop for nye oliefyr i eksisterende bygninger 2017 og olie- og natur- gasfyr i nybyggeri fra 2012	2	0,1	0,3	0
	Øget indsats for energibesparelser	15	0,6	2,9	16,5

1) NETS: Ikke-kvoteomfattede sektorer.

2) Mindre effekt efter indregning af forsynings sikkerhedsafgift

De omtrentlige partielle effektskøn for de enkelte tiltag fremgår af tabellen. Tallene skal fortolkes med forbehold, da der i en partiel vurdering ikke er taget højde for mulige samspilseffekter. For eksempel kan udbygning med vind i mindre omfang fortrænge biomasse, ligesom energispareindsatsen ændrer basen, som de partielle effekter er vurderet i forhold til. Derfor vurderes den samlede pakke af initiativer samlet.

Bilag 2: Beregningsforudsætninger

Grundforudsætninger

I vurderingen af regeringsudspillet er der anvendt samme forventninger til udviklingen i økonomisk vækst, energi- og kvotepriser og teknologi som i Energistyrelsens basisfremskrivning. Der er regnet med klimamæssige normalår (vind, temperatur og nedbør i Norden) og alle de præsenterede resultater er korrigeret for den eludveksling, der måtte være i modelkørslen.

I forhold til BF2010 er der lavet mindre justeringer i forventningerne til de fremtidige elproduktionsanlæg på baggrund af konkrete oplysninger.

Derudover er basisfremskrivningen korrigeret i forhold til nye forventninger til VE-bidraget fra affald, som er reduceret med 0,8 pct. point i 2020.

Forbrugsfremskrivning

Der er taget udgangspunkt i EMMA-fremskrivningen fra BF2010. Denne er korrigeret for initiativer til fremme af energispareindsatsen i udspillet. Der er i initiativerne særligt fokus på eksisterende bygninger, procesenergiforbruget i erhvervsvirksomheder, og energiforbruget i den offentlige sektor. I forbindelse med opgørelse af effekterne er der alene set på de 2 vigtigste initiativer:

- En forøgelse af energiselskabernes forpligtelser med 50 pct. (3,05 PJ/år) i 2013-2016 og med 75 pct. (4,6 PJ/år) i 2017-2020 i forhold til den nuværende forpligtelse på 6,1 PJ/år. Samtidig sker der en øget målretning at indsatsen mod energirenovering af eksisterende bygninger og energibesparelser i erhvervene, og inden for begge disse områder mod non-ETS forbruget.

Ved opgørelsen af effekterne af denne forøgelse af forpligtelserne er det forudsat at kun en del af besparelserne vil være additionelle, og at denne andel vil være faldende over tid. Det er forudsat at den øgede målretning ikke kun vedrører forøgelsen, men den samlede indsats, og der regnes med at halvdelen af besparelserne opnås i opvarmning af bygning og halvdelen i erhvervsvirksomheder.

- Indførelse af strammere komponentkrav for en række bygningselementer (tag, gulv, ydervægge, vinduer, ventilationsanlæg, mv.). Komponentkravene skal fastsættes ud fra forventninger til de fremtidige energipriser og behov for energiforbedringer.

Der er forudsat at stramningen af komponentkravene sker fra 2015. Ved opgørelsen af effekten er der korrigeret for at der allerede er indregnet effekt af de nuværende komponentkrav.

Herudover er der medregnet en effekt af de stigende energipriser som følge af den nye forsyningssikkerhedsafgift på energiforbrug til opvarmning. Der er her taget udgangspunkt i de priselasticiteter, som indgår i EMMA-modellen.

Der er korrigeret for, at der vil være et vist overlap mellem effekten fra disse 3 aktiviteter.

Samlet er det beregnet, at disse 3 initiativer, efter korrektion for overlap, vil betyde en reduktion af det endelige energiforbrug (ekskl. forbruget til transport) med 16,5 PJ i 2020 fordelt med 9,9 PJ i bygninger (opvarmning samt elforbrug i husholdninger og den offentlige sektor) og 6,6 PJ i erhvervsvirksomheders energiforbrug til procesformål mv.

En øget indsats for skrotning af oliefyr håndteres også i varmemodellen, hvor der er inkluderet et forbud mod olie- og naturgasfyr i nye bygninger fra 2012 i beregningen. Der er desuden indlagt en mindre effekt på biomasseanvendelsen til endelig rumopvarmning, som følge af forsyningsikkerhedafgiften.

Transportfremskrivning

Der er indlagt 10 pct. biobrændstof i 2020 (sikret ved iblandingskrav). Tiltaget har alene effekt i 2020.

Forsyningsfremskrivning

Udspillet indeholder tiltag til fremme af biomasse og vind i forsyningssektoren. Der er gennemført en simulering på Energistyrelsens RAMSES-model, hvor den udbygning, der følger af tiltagene, er medtaget.

Det indbefatter udbygning af landvind (500 MW med 2400 fuldlasttimer per år), kystnær vind (400 MW med 3500 fuldlasttimer per år) og havvind (400 MW med 4100 fuldlasttimer per år).

De ændrede afregningsvilkår for store kraftvarmeværker vurderes at kunne medføre en omlægning til (delvis) biomassefyring for 2-3 værker. Derudover øges sandsynligheden for, at den omlægning af ca. 5 værker, der er forudsat i BF2010, bliver realiseret.

Resultaterne fra modelkørslen er efterkorrigeret for den forventede effekt fra initiativerne for frit brændselsvalg til mindre kraftvarmeværker og biogas, da datasættet til BF2010 ikke umiddelbart gør det muligt at modellere disse.