



Økonomiske konsekvenser ved opfyldelse af 40-procentsmålsætningen

Teknisk arbejdspapir fra Klimarådet i tillæg til Rådets rapport

November 2015

Indhold

1. Om 40-procentsmålsætningen.....	2
2. Mankoen op til 40-procentsmålsætningen	2
3. Principperne bag virkemiddelkataloget	3
4. Supplerende virkemidler i form af afgiftslempelse for el til varmepumper.....	5
5. Samfundsøkonomiske omkostninger ved 40-procentsmålsætningen.....	6
6. Effekt på beskæftigelse og offentlig saldo.....	10
7. Konsekvenser for PSO-omkostningen	17
8. Konklusion	18
Bilag 1. Beregningsteknisk gennemgang af en nedsættelse af elafgiftens betydning for installation af varmepumper	19
Bilag 2. Liste over alle potentielle virkemidler	24
Bilag 3. Valgte virkemidler i de forskellige pakker.....	26
Bilag 4. Data for virkemidlerne i Klimarådets pakker	28
Bilag 5. Fordeling af virkemidler imellem ETS og Non-ETS.....	30

Klimarådet.

1. Om 40-procentsmålsætningen

S, R, SF, EL og K indgik i februar 2014 en politisk aftale, der indeholder en målsætning om at reducere den samlede danske drivhusgasudledning med 40 pct. i 2020 i forhold til 1990. I fravær af yderligere tiltag i tillæg til den allerede besluttede politik forventer Energistyrelsen ikke, at Danmark når denne målsætning, jf. Energistyrelsens basisfremskrivning fra 2014. Basisfremskrivningen forventer i det centrale skøn, at den samlede drivhusgasudledning reduceres med ca. 37 pct. i 2020 i forhold til 1990. Derfor er der behov for yderligere initiativer for at nå målet om en reduktion på 40 pct. i 2020.

Klimarådets første rapport fra november 2015 diskuterer 40-procentsmålsætningen og estimerer de samfundsøkonomiske omkostninger og effekter for beskæftigelsen ved at opfylde målet. Estimaterne tager udgangspunkt i virkemiddelkataloget,¹ men Klimarådet tager også supplerende tiltag i betragtning, som ikke findes i kataloget. Dette arbejdsrapport uddyber de valgte metoder og forudsætninger bag beregningerne.

Afsnit 2 præsenterer den forventede manko op til 40-procentsmålsætningen, mens afsnit 3 demonstrerer, hvordan forskellige pakker af virkemidler kan bruges til at lukke denne manko. To supplerende virkemidler om varmepumper beskrives i afsnit 4, konsekvenserne for samfundsøkonomien og stat, erhverv og husholdninger fremgår af afsnit 5, mens beregninger af effekterne for beskæftigelse og den offentlige saldo er vist i afsnit 6. Afsnit 7 viser de viste pakkers betydning for PSO-omkostningerne, og afsnit 8 konkluderer. I bilagene oplystes blandt andet alle virkemiddelkatalogets potentielle virkemidler.

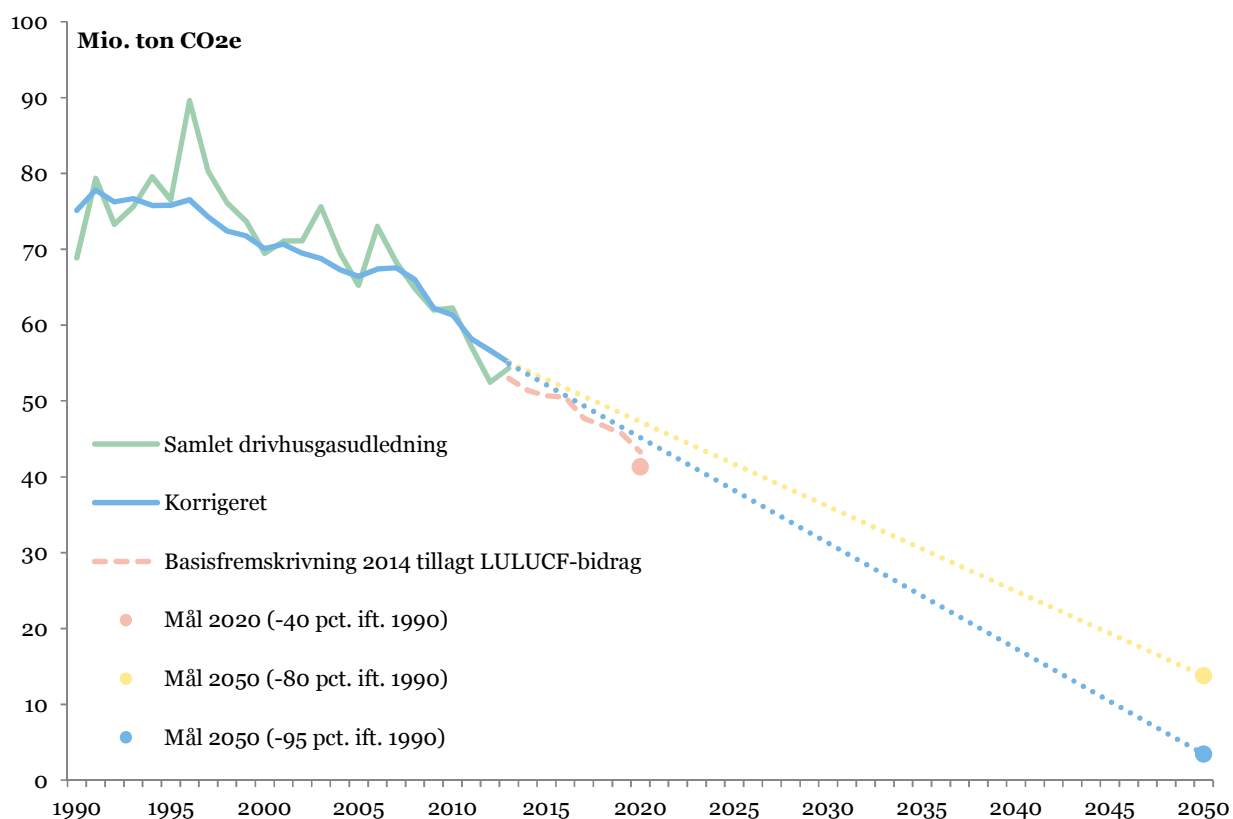
2. Mankoen op til 40-procentsmålsætningen

Energistyrelsen venter en reduktion af den samlede drivhusgasudledning på ca. 34 pct. i 2020 i forhold til udledningen i basisåret 1990 ifølge den seneste officielle fremskrivning fra 2014. Dertil kommer et reduktionsbidrag fra arealanvendelse, ændret arealanvendelse og skovbrug (LULUCF), som af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) skønnes at blive ca. 1,9 mio. ton CO₂e svarende til knap 3 pct.point. Samlet set ventes således en reduktion på ca. 37 pct. i 2020 i forhold til 1990, som er vist med stiplede rød kurve i figur 1. Der er dermed tale om en manko på ca. 3 pct.point svarende til ca. 2 mio. ton CO₂e i 2020 i forhold til målsætningen, som vises med rød markering i figuren.

¹ http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/climate-co2/Klimaplan/virkemiddelkatalog_tilweb.pdf

Klimarådet.

Figur 1: Samlet dansk drivhusgasudledning



Kilde: Energistatistik 2013, DCE, Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2014 og egne beregninger.

Fremskrivningen af drivhusgasudledningen er forbundet med usikkerhed og afhænger af en lang række faktorer, herunder ikke mindst prisen på CO₂-kvoter i EU. Med det centrale skøn for kvoteprisen ventes i fremskrivningen en udledning på 45,2 mio. ton CO₂e i 2020. Med et højt henholdsvis lavt skøn er der i Energistyrelsens fremskrivning beregnet et interval på 44,0 til 45,5 ton CO₂e i 2020. Mankoen på 2 mio. ton kan derfor vise sig at være såvel mindre som større. En gennemførelse af regeringens plan på landbrugsområdet vil trække i retning af at føre til øgede drivhusgasudledninger og dermed øge mankoen op til reduktionsmålet.

Mankoen på 2 mio. ton er derfor på ingen måde hugget i sten. Ikke desto mindre er det dette tal, som de næste afsnit vil tage for givet som centralt skøn. Det er dog vigtigt, at holde sig for øje, når de samfundsøkonomiske omkostninger estimeres, at mankoen i sig selv er behæftet med usikkerhed.

3. Principperne bag virkemiddelkataloget

En tværministeriel arbejdsgruppe har i 2013 udarbejdet et katalog over virkemidler, der kan nedbringe den danske drivhusgasudledning yderligere frem mod 2020 og dermed bidrage til opfyldelse af 40-procentsmålsætningen. Dette virkemiddelkatalog indeholder næsten 100 forskellige virkemidler fordelt på sektorerne energi, transport, landbrug og miljø – sidstnævnte dækker over industrielle processer, affald, spildevand m.m. Der foreligger kvantitative beregninger for lidt over halvdelen af virkemidlerne. Her er udregnet nettoomkostninger og reduktionspotentiale for hvert enkelt virkemiddel, som sammenfattes i en skyggepris, der angiver de samlede samfundsøkonomiske omkostninger pr. ton

Klimarådet.

reduktion i CO₂e udledningen.² I skyggeprisen er også medregnet sideeffekter. Det kan fx være værdien af forbedret vandmiljø ved reduceret kvælstofudledning som følge af virkemidler, der skal begrænse drivhusgasudledningen i landbruget. Sideeffekter er også det såkaldte forvriddningstab ved højere skatter og afgifter.

Fordi virkemiddelkataloget sætter priser på, hvad det koster at reducere drivhusgasudledningen, er det særdeles anvendeligt til at beregne de samfundsøkonomiske omkostninger ved at indfri 40-procentsmålsætningen i 2020. Der er flere fordele ved at bruge kataloget som udgangspunkt for beregningerne. Det er lettilgængeligt, tilbyder en ensartet metode på tværs af virkemidler og er en kendt reference blandt de politikere og eksperter, der arbejder med klimapolitiske spørgsmål.

Det skal dog understreges, at beregningerne efterhånden er et par år gamle, og det kan derfor være relevant med en opdatering af virkemiddelkataloget – også med henblik på reduktionspotentialer frem mod 2030 og 2050. Derudover er der på nuværende tidspunkt ikke lang tid til 2020, hvorfor nogle virkemidler ikke vil kunne nå at indfri deres fulde potentiale inden 2020. Ligeledes har der fra flere sider været sået tvivl om validiteten af nogle af katalogets regnemetoder. Det betyder, at virkemiddelkatalogets tal for omkostninger og potentialer skal tolkes med forsigtighed.

Virkemidlerne er analyseret separat, og yderligere analyser bør se på samspilseffekterne imellem virkemidlerne, fx om indførelse af ét virkemiddel påvirker omkostningerne ved et andet.

Reduktionspotentialer for de enkelte virkemidler er i deres natur behæftet med usikkerhed. Dette skyldes både usikkerhed om det faktiske potentiale, som usikkerhed om virkemidlets effekt på det faktiske potentiale. Usikkerheden er selvfølgelig afhængig af virkemidlets art; hvor effekten på CO₂-udledningerne kan beregnes relativt præcis ved opstilling af vindmøller, er det langt mere usikkert hvor stort det faktiske potentiale og den faktiske reduktion er ved eksempelvis tiltag i landbruget, herunder forsuring af gylle, krav om efterafgrøder mv.

Skyggeprisen for et virkemiddel er udregnet som nutidsværdien af de samlede nettoomkostninger ved virkemidlet for perioden 2013-2042 delt med nutidsværdien af den samlede drivhusgasreduktion for samme periode. For hvert virkemiddel angiver kataloget også reduktionspotentialer i 2020 målt i ton CO₂e. Den samfundsøkonomiske omkostning ved at gennemføre et virkemiddel kan beregnes som virkemidlets skyggepris gange med dets reduktionspotentialer. Skal man reducere udledningen med 2 mio. ton i 2020, er det nødvendigt at sammensætte en pakke af virkemidler, som tilsammen giver en reduktion på netop den mængde. Omkostningerne lagt sammen for de udvalgte virkemidler giver så den samlede omkostning ved at indfri 40-procentsmålsætningen.

Hvordan skal denne omkostning fortolkes? Hvert virkemiddel påfører samfundet nettoomkostninger i flere år end kun 2020. Og hvert virkemiddel reducerer også udledningerne i flere år end 2020. Én måde at fortolke omkostningen for et givet virkemiddel på er, at den er de samlede nettoomkostninger ved virkemidlet i alle år fratrukket den samfundsmæssige sidegevinst ved, at også udledningerne i andre år end 2020 reduceres. Disse udledninger værdisættes så med skyggeprisen. En anden fortolkning bygger på det tankeeksperiment, at alle omkostningerne ved virkemidlet fordeles ud på de år, hvor der opnås reduktion, men på en sådan måde, at omkostningen pr. reduceret ton CO₂e er den samme i alle år. Da vil omkostningen ved 40-procentsmålsætningen være den omkostning, der ligger i 2020. Dette tal vil fremover blive betegnet den *årlige omkostning*.

En virkemiddelpakke medfører en udledningssti, der adskiller sig fra en referencesti, hvor Danmark ikke har en 40-procentsmålsætning. De to stier vil sandsynligvis mødes på et tidspunkt – fx i 2030 hvis Danmark her er forpligtet af internationale målsætninger. Det er interessant at kende den akkumulerede meromkostning ved den udledningssti, der opfylder 40-procentsmålsætningen. For perioden 2020 til 2030 kan denne meromkostning vise sig at være lav eller ligefrem negativ. Det skyldes, at Danmarks forventede EU-målsætning for ikke-kvotesektoren i 2030 ikke vil være et punktmål, men derimod et mål for de samlede udledninger i perioden 2020 til 2030. Ved at reducere udledningerne meget i starten af perioden, som en opfyldelse af 40-procentsmålsætningen vil betyde, og dermed "spare reduktioner op", undgås store reduktioner senere i perioden. Man må forvente, at det er billigere at reducere jævnt over perioden, frem for at koncentrere reduktionerne til sidst.

² Også andre drivhusgasser end CO₂ medregnes i virkemiddelkataloget. Reduktion i udledning af øvrige drivhusgasser omregnes til "CO₂-ækvivalenter", baseret på de enkelte gassers bidrag til drivhuseffekten.

Klimarådet.

I forhold til at bestemme den akkumulerede meromkostning kommer oplysningerne i virkemiddelkataloget dog til kort. Dels står der intet om reduktionspotentialen ud over 2020, og dels er den relevante referencesti ikke defineret. Problemstillingen i dette diskuteres yderligere i afsnit 4.

Virkemiddelkataloget indeholder også annuierede³ nettoomkostninger for hvert virkemiddel for henholdsvis stat, erhverv og husholdninger. De samlede nettoomkostninger for disse tre grupper svarer ikke til den samlede samfundsøkonomiske omkostning. Forskellen tolkes i dette arbejdspapir som et udtryk for sideeffekterne. Disse effekter henføres dermed ikke til hverken stat, erhverv eller husholdninger, men bliver anført som sin egen kategori.

4. Supplerende virkemidler i form af afgiftslempelse for el til varmepumper

Som supplement til virkemiddelkataloget har Klimarådet vurderet reduktionspotentialen og de samfundsøkonomiske omkostninger ved en udbredelse af varmepumper. En omstilling fra fossile brændsler til (el)varmepumper i opvarmningen, både i fjernvarmen og individuelle husstande, vil medføre en reduktion i CO₂-udledningerne. De høje elafgifter er dog en barriere for en sådan omstilling. Målt på input er energiafgiften på el knap to gange så høj som afgiften på fyringsolie og naturgas. I det følgende beskrives *en nedsættelse af elafgift til fremme af varmepumper* som virkemiddel til at reducere CO₂-udledningerne i 2020.⁴ Virkemidlet indebærer, at afgiften på el til opvarmning nedsættes, således at olie, naturgas og el til opvarmning alle pålægges energiafgift svarende til 54,5 kr./GJ. Det vil betyde, at elafgiften på el til opvarmning nedsættes fra de nuværende 38 øre/kWh til 19,6 øre/kWh.

Samlet set vurderes en sådan afgiftsreduktion at kunne bidrage med en CO₂-reduktion på 579.000 ton i 2020 til en samlet samfundsøkonomisk gevinst på 96 mio. kr. i 2020. Den største effekt kommer fra udskiftning af fossilt baserede, individuelle varmeløsninger, særligt fra husstande med oliefyr. Som det ses af tabel 1, vil staten opleve et umiddelbart provenutab på knap 780 mio. kr. Dette tab skal dog sammenholdes med, at uden en afgiftsreduktion på el til opvarmning vil en stor del af de fossile brændsler til opvarmning gradvist blive erstattet af helt afgiftsfritaget biomasse. En sådan omlægning vil betyde, at staten alternativt vil opleve et større provenutab. Nedsættelsen af elafgiften på el til opvarmning vil altså på kort sigt medføre et provenutab, men tabet må antages at være mindre, når folk vælger at omlægge opvarmningen med fossile brændsler til varmepumper frem for at omlægge til afgiftsfritaget biomasse.

De beregnede effekter, som vist i tabel 1, er nærmere gennemgået i det beregningstekniske bilag 1.

Tabel 1: Beregnede konsekvenser af nedsættelse af elafgift til opvarmning

Virkemiddel	Reduktion 2020		Nettoomkostning (mio. kr./år)			
	1.000 ton CO ₂ e	Skyggepris kr./ton	Stat	Erhverv	Husholdninger ¹	Samlet
Store varmepumper i den decentrale kraftvarme	-120	-104	97	0	-111	-13
Individuelle varmepumper	-459	-181	682	0	-765	-83
Total	-579		779	0	-876	-96

Anm.: Et negativt tal udtrykker en gevinst. ¹ inkl. energibesparelsesgevinst i husholdninger

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Energistyrelsens Basisfremskrivning 2014, Energistyrelsens Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger og Energistyrelsens Teknologikatalog.

³ Den annuierede omkostning udtrykker den gennemsnitlige, årlige omkostning ved et tiltag. Består tiltaget af en investering i år 1, udtrykker den annuierede omkostning finansieringsomkostningen pr. år for investeringen, beregnet som ydelsen på et lån med en fast rente og en løbetid der svarer til investeringens levetid.

⁴ Individuelle varmepumper er i dag omfattet af energispareindsatsen, hvor en husstand kan få i omegnen af 5.000-8.000 kr. i tilskud til udskiftning af et ældre oliefyr med en varmepumpe. Der gives dog også energisparetilskud til installation af nyere naturgasfyr. Disse regler er kendte og indgår derfor i Energistyrelsens basisfremskrivning for den individuelle opvarmning, der ligger til grund for beregningerne af potentialen for varmepumper, i dette papir.

Klimarådet.

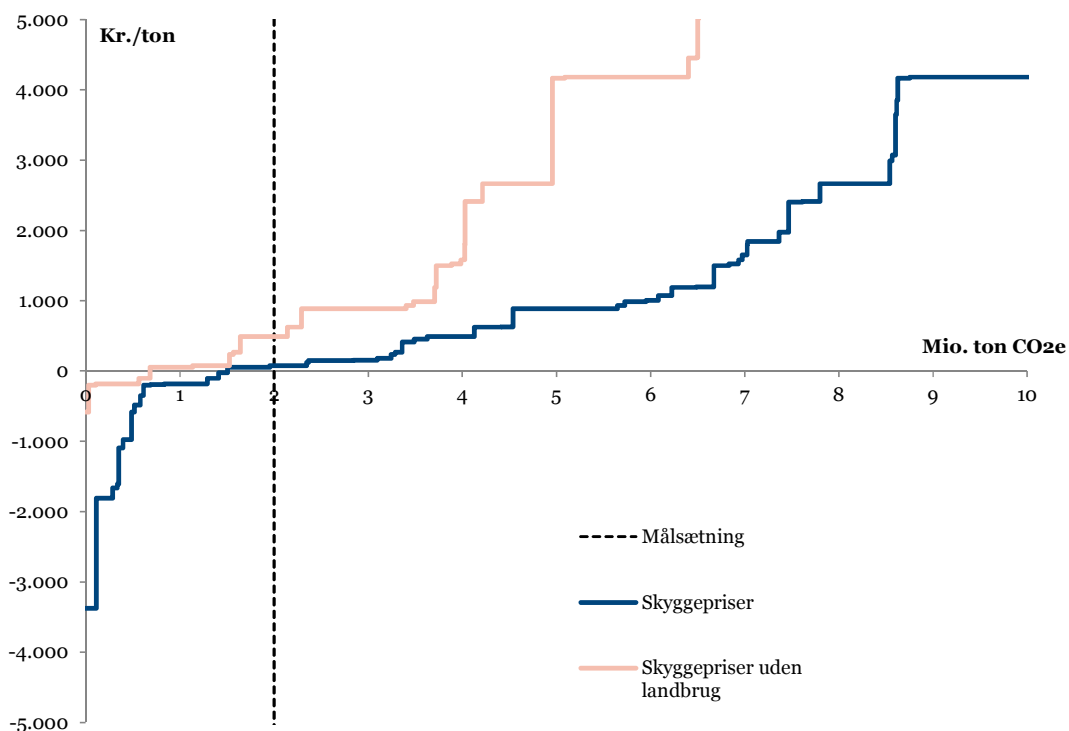
5. Samfundsøkonomiske omkostninger ved 40-procentsmålsætningen

På baggrund af virkemiddelkataloget og de to supplerende virkemidler om varmepumper har Klimarådet sammensat to virkemiddelpakker, der begge lukker mankoen på 2 mio. ton. De to pakker er:

- **Omkostningsminimeringspakken:** Her fokuseres udelukkende på at nedbringe de samlede samfundsøkonomiske omkostninger. Det vil sige, at pakken indeholder virkemidlerne med lavest skyggepris på tværs af alle sektorer.
- **Ikke-landbrugspakken:** I denne pakke ses bort fra tiltag i landbruget. I de øvrige sektorer vælges de virkemidler, der har den laveste skyggepris, efter samme princip som i omkostningsminimeringspakken.

De to pakker minimerer de samlede omkostninger ved at nå 40-procentsmålsætningen i 2020 givet de virkemidler, de hver især har til rådighed. I Figur 4 er vist sorterede kurver over de mulige virkemidler, hvor den vandrette akse måler de akkumulerede reduktionspotentialer, mens skyggeprisen for hvert tiltag er angivet på den lodrette akse. Begge pakker medtager de billigste virkemidler op til de påkrævede 2 mio. ton CO₂e. Arealet under kurverne angiver de samlede samfundsøkonomiske omkostninger hvert år.

Figur 4: Marginal skyggepriskurve baseret på virkemiddelkataloget



De samlede årlige samfundsøkonomiske omkostninger for omkostningsminimeringspakken er -1.106 mio. kr. Der er altså en samfundsøkonomisk gevinst ved at gennemføre denne pakke. Den marginale (dvs. højest anvendte) skyggepris bliver 77 kr./ton, mens den gennemsnitlige skyggepris er -553 kr./ton. Første søjle i tabel 4 opsummerer disse tal. Lidt under halvdelen af reduktionerne sker i landbruget, energi bidrager med mere end halvdelen, mens transport og miljø stort set ikke reducerer. Dette fremgår af Tabel 5. De præcise virkemidler kan ses i tabel 7.

Tabel 4: Skyggepriser og omkostninger i de to virkemiddelpakker

		Omkostningsminimeringspakken	Ikke-landbrugspakken
Marginal skyggepris	kr./ton	77	489
Gennemsnitlig skyggepris	kr./ton	-553	68
Årlige samfundsøkonomiske omkostninger	mio. kr.	-1.106	132

Kilde: Egne beregninger på baggrund af virkemiddelkataloget.

Mange landbrug befinder sig i dag i en økonomisk trængt situation. Derfor har Klimarådet som et alternativ konstrueret en pakke, hvor landbruget helt friholdes, men herudover vælges de billigste virkemidler. I denne ikke-landbrugspakke er de samlede årlige samfundsøkonomiske omkostninger 132 mio. kr. Det svarer til en gennemsnitlig skyggepris på 68 kr./ton og en marginal skyggepris på 489 kr./ton, jf. den anden søjle i tabel 1. I denne pakke bidrager energisektoren med mere end tre fjerdedele af mankoen. Resten leveres primært af tiltag på miljøområdet. Igen er næsten ingen tiltag inden for transport medtaget på grund af de høje skyggepriser på dette område, jf. tabel 5.

Tabel 5: Reduktioner i hver sektor i procent af de påkrævede 2 mio. ton CO₂e

	Omkostningsminimeringspakken	Ikke-landbrugspakken
Energi	55 pct.	77 pct.
Transport	2 pct.	4 pct.
Landbrug	41 pct.	0 pct.
Miljø	2 pct.	20 pct.
I alt	100 pct.	100 pct.

Tabel 6 viser, hvordan omkostningerne fordeler sig på henholdsvis stat, erhverv, husholdninger og sideeffekter i de to pakker. I begge pakker får staten meromkostninger for knap 1 mia. kr. årligt. Det skyldes afgiftsnedsettelse og tilskud, der skal få de private aktører til at reducere deres udledninger. Erhvervene får en ekstraomkostning i omkostningsminimeringspakken, som vendes til en lille økonomisk gevinst, når landbruget friholdes. Husholdningerne får i begge pakker en betydelig besparelse, bl.a. i form af energi- og afgiftsbesparelser ved at installere varmepumper. Det er dog vigtigt at understrege, at det kan vælges at udjævne eller flytte omkostningerne imellem husholdninger, erhverv og stat via kompenserende finanspolitiske instrumenter.

Tabel 6: Årlig samfundsøkonomisk nettoomkostning i Klimarådets pakker

Mio. kr.	Omkostningsminimeringspakken	ikke-landbrugspakken
Stat	904	891
Erhverv	301	-66
Husholdninger	-865	-842
Sideeffekter	-1.446	149
I alt	-1.106	135

Anm.: Virkemiddelkataloget indeholder sektorspecifikke omkostninger for stat, erhverv og husholdninger. Forskellen op til de samlede omkostninger er i tabellen anført som sideeffekter. I omkostningsminimeringspakken er sideeffekterne på -1.446 mio. kr. primært udtryk for forbedringer af vandmiljøet fra reduceret kvælstofudledning. I ikke-landbrugspakken er sideeffekterne på 149 mio. kr. primært et udtryk for indregning af kvoteprisen i virkemidler inden for kvotesektoren.

Landbruget står for en stor del af reduktionen i omkostningsminimeringspakken. Det skyldes, at virkemidler inden for landbruget gavner samfundet gennem sideeffekterne. Den afgørende sideeffekt er forbedret vandmiljø som følge af mindre kvælstofudvaskning og ammoniakfordampning. Sideeffekterne beløber sig til næsten 1,5 mia. kr. Hvis sideeffekterne ikke regnes med, bliver den samfundsøkonomiske omkostning i stedet 340 mio. kr. årligt.

Energistyrelsen har i et notat af 14. september 2015 også regnet på omkostningerne ved at opfylde 40-procentsmålsætningen. Styrelsen tager også udgangspunkt i virkemiddelkataloget, men har valgt en anden sammensætning af virkemidler end Klimarådet. I den ene af Energistyrelsens to pakker friholdes landbruget, mens der iværksættes virkemidler i både energi og transport. Denne pakke har en samlet årlig omkostning på 1.547 mio. kr. Det

Klimarådet.

høje tal skyldes især samfundsøkonomisk dyre tiltag i transporten. Den anden pakke indeholder betydelige reduktioner i landbruget. Her udgør den årlige omkostning -90 mio. kr. – altså en beskedent samfundsøkonomisk gevinst, som dog er markant mindre end gevinsten i Klimarådets omkostningsminimeringspakke. Forskellen skyldes blandt andet, at Energistyrelsen også har medtaget virkemidler i landbruget, som er dyre samfundsøkonomisk, og at Klimarådet har medtaget to supplerende og fordelagtige virkemidler, som fremmer varmepumper. Forskellen på Energistyrelsens og Klimarådets pakker kan ses i bilag 3.

Virkemiddelkataloget angiver virkemidlernes årlige omkostninger. Hvor mange år disse omkostninger skal afholdes, afhænger af alternativet. Med alternativet menes den udvikling, der vil ske, hvis Danmark ikke vælger at opfylde 40-procentsmålsætningen. Danmarks langsigtede klimamål står fast, uanset om 40-procentsmålsætningen opfyldes eller ej. Desuden vil Danmark af EU sandsynligvis blive pålagt en ambitiøs reduktionsmålsætning i 2030 for ikke-kvotesektoren, dvs. især for landbrug, transport og individuel opvarmning. Derfor vil pakkernes virkemidler eller tilsvarende tiltag skulle gennemføres alligevel på et senere tidspunkt. Det betyder, at de årlige omkostninger fra tabel 6 kun vil skulle gentages i en kortere årrække, indtil målsætninger længere ude i fremtiden kræver handling. Man kan derfor opfatte omkostningerne ved 40-procentsmålsætningen som en fremrykning af investeringer og tiltag, der alligevel skal foretages inden for en kort tidshorisont.

Tablet 7: Virkemidler i Klimarådets to pakker

	Skyggepris	Reduktion i omkostnings-minimeringspakken	Reduktion i ikke-landbrugspakken
	kr./ton CO ₂ e	1.000 ton CO ₂ e i 2020	1.000 ton CO ₂ e i 2020
Krav om yderligere efterafgrøder på sandjord og lerjord ⁵	-2.235	156	
Reduceret kvælstofnorm med 10 pct.	-1.810	175	
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for afgasset husdyrgødning	-1.663	48	
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for udvalgte andre typer husdyrgødning	-1.608	17	
Tilskud til og certificering af virksomheds- og kommunesamarbejder om grøn erhvervstransport	-585	30	30
Krav om yderligere mellemafgrøder på sandjord og lerjord	-532	167	
Krav om forsuring af gylle i stald	-417	97	
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte nye teknologier	-201	75	75
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel på sandjord	-194	145	
Lempelse af energifgiften på el til individuelle varmepumper	-181	459	459
Lempelse af energifgiften på el til store varmepumper	-75	120	120
Optimering af mælkeproduktion gennem forlænget laktationsperiode	-25	17	
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller	55	450	450
Krav om og tilskud til biocover på visse lossepladser	77	44	390
Krav til det offentliges indkøb af transport	235		42
Tilskud til energieffektivisering i erhverv kombineret med ambitiøs implementering af energieffektiviseringsdirektivet	265		75
PSO-støtte til etablering af 200 MW kystnær havvindmøllepark	489		359
I alt		2.000	2.000

Anm.: Det dyreste virkemiddel i hver pakke er skaleret, så den samlede reduktion præcist rammer 2,0 mio. ton.

Kilde: Virkemiddelkataloget og egne beregninger.

⁵ Gennemsnit af skyggeprisen for efterafgrøder på hhv. lerjord og sandjord.

6. Effekt på beskæftigelse og offentlig saldo

Med udgangspunkt i ovenstående beregninger af nettoomkostningerne for stat, erhverv henholdsvis husholdninger ved gennemførelse af de to virkemiddelpakker, er der foretaget beregninger på den makroøkonomiske model ADAM af effekterne på kort og mellemlang sigt på beskæftigelse, produktion og offentlige finanser mv.

Timing i investeringer og finansiering har stor betydning for de konkrete beskæftigelseseffekter på kort sigt. Hvis der igangsættes en række investeringer nu – eksempelvis finansieret ved statslån – vil der være en positiv effekt på beskæftigelsen. Dette er den klassiske effekt af ekspansiv finanspolitik. Trækkes finansieringen (fx via skatteopkrævning) derimod ud over en årrække, er den negative beskæftigelseseffekt herfra begrænset i de enkelte år, men til gengæld mere langvarig. Det er derfor relevant at illustrere beskæftigelseseffekterne på kort og mellemlang sigt af tiltagene.

Forudsætninger bag beregningerne og implementering i ADAM

Nettoomkostningerne er indlagt i ADAM-beregningen som en årlig omkostning for de pågældende sektorer i perioden 2016-45 svarende til virkemiddelkatalogets antagelse om 30-årig finansiering af alle tiltag. Tabel 8 og tabel 9 angiver nettoomkostningerne i de to pakker for de omfattede sektorer. Visse af tiltagene er forbundet med investeringer, tabel 10 og tabel 11 viser det skønnede investeringsomfang i hver af de to pakker. I ADAM-beregningen er det forudsat, at det samlede investeringsomfang er fordelt ligeligt ud over de fem år 2016-20, så det fulde reduktionspotentiale kan opnås i 2020.

Nettoomkostningerne for erhverv er generelt lagt ind i ADAM-beregningen som en stigning i afgiften på erhvervets varekøb, og den direkte effekt på den offentlige saldo er neutraliseret ved en tilsvarende overførsel fra stat til udland. Afgifterne er dermed brugt som et modelteknisk "instrument" til at øge erhvervenes produktionsomkostninger. I ADAM udgør det reale varekøb en næsten fast andel af produktionen i det enkelte erhverv, så en stigning i prisen på varekøb vil stort set ikke forvride valget af faktorsammensætning i produktionen. Landbruget er det erhverv, som står over for de største nettoomkostninger i omkostningsminimeringspakken, mens nettoomkostningerne for øvrige erhverv er beskedne. For husholdningerne er nettoomkostningerne (som er negative, dvs. en nettobesparelse) især energirelaterede, og de er derfor lagt ind i beregningen som en reduktion i afgiften på energikøb. Den direkte effekt på den offentlige saldo er neutraliseret på tilsvarende vis som for erhvervenes nettoomkostninger. Den opgjorte statslige nettoomkostning er lagt ind som en overførsel til udlandet. En del af nettoomkostningerne er rent faktisk afgiftsnedsættelser, som kunne indlægges direkte i ADAM med positiv effekt på det pågældende erhverv/husholdninger og negativ effekt på den offentlige saldo. Det har desværre ikke været muligt at opdele de i virkemiddelkataloget beregnede nettoomkostninger i delelementer, hvorfor den ovenstående implementering er valgt.

I virkemiddelkatalogets beregninger er der ikke angivet en konkret finansieringskilde til statens nettoomkostninger. I ADAM-beregningerne er det forudsat, at statens årlige nettoomkostninger på ca. 0,9 mia. kr. i hver af de to pakker bliver finansieret ved en stigning i bundskattesatsen på ca. 0,1 pct.point. I figur 5, 6, 7 og 8 vises til sammenligning effekterne uden finansiering, dvs. hvor statens nettoomkostninger slår ud i en højere statsgæld.

Tabel 8: Årlige nettoomkostninger i omkostningsminimeringspakken

Sektor	Mia. 2012-kr.
Landbrug	0,36
Transport	-0,03
Energiforsyning	-0,06
Øvrige erhverv	0,03
Husholdninger	-0,87
Stat	0,90

Kilde: Virkemiddelkataloget og egne beregninger.

Table 9: Årlige nettoomkostninger i ikke-landbrugspakken

Sektor	Mia. 2012-kr.
Transport	-0,04
Energiforsyning	-0,06
Øvrige erhverv	0,04
Husholdninger	-0,84
Stat	0,89

Kilde: Virkemiddelkataloget og egne beregninger.

Table 10: Investeringsomfang i omkostningsminimeringspakke

Tiltag	Mia. 2012-kr.	M/B ¹
Forsuringsanlæg	0,61	B
Biocover ²	0,03	B
Varmepumper, individuel opvarmning	9,00	M
Varmepumper, fjernvarme	0,69	M
Landvind	2,50	B
Samlet investeringsomfang 2016-20	12,82	

Anm. 1: Angiver, hvorvidt den pågældende investering er hovedsageligt bygge-/anlægsinvesteringer (B) eller maskin-/transportmiddelinvesteringer (M).

Anm. 2: I pakken er kun medtaget 11 pct. af det fulde potentiale af tiltaget ifølge virkemiddelkataloget.

Kilde: Virkemiddelkataloget og egne beregninger.

Table 11: Investeringsomfang i ikke-landbrugspakke

Tiltag	Mia. 2012-kr.	M/B ¹
Biocover	0,20	B
Varmepumper, individuel opvarmning	9,00	M
Varmepumper, fjernvarme	0,69	M
Landvind	2,50	B
Kystnære vindmøller ²	2,87	B
Samlet investeringsomfang 2016-20	15,26	

Anm. 1: Angiver, hvorvidt den pågældende investering er hovedsageligt bygge-/anlægsinvesteringer (B) eller maskin-/transportmiddelinvesteringer (M).

Anm. 2: I pakken er kun medtaget 72 pct. af det fulde potentiale af tiltaget ifølge virkemiddelkataloget.

Kilde: Virkemiddelkataloget og egne beregninger.

I virkemiddelkatalogets beregninger indgår forvriddningstab fra ændrede afgifter og skatter i sideeffekterne. En eventuel arbejdsudbudseffekt som følge af ændrede skatter og afgifter bør derfor lægges ind i ADAM (hvor arbejdsudbuddet er eksogent). Dette er der dog set bort fra i disse beregninger, da nettoomkostningerne for husholdningerne er omtrent nul i begge pakker, når det forudsættes, at statens nettoomkostninger finansieres af husholdningerne. Derimod beregnes direkte i ADAM de afledte effekter på forbrug og samlet afgiftsprovener af ændringer i en skatte- eller afgiftssats.

Investeringerne er lagt ind i ADAM-beregningerne som offentlige investeringer opdelt på bygge-/anlægsinvesteringer henholdsvis maskininvesteringer, og den direkte effekt på den offentlige saldo er neutraliseret ved en tilsvarende overførsel fra udland til stat. De faktiske omkostninger til investeringerne er indregnet i nettoomkostningerne for erhverv og husholdninger, der er fordelt over 30 år. De offentlige investeringer, som er eksogene i ADAM, er dermed brugt som et modelteknisk "instrument".⁶

⁶ I ADAM er der kun to typer investeringer: bygge-/anlægsinvesteringer og maskin-/transportmiddelinvesteringer. Aktivitetsmæssigt er den væsentligste forskel, at importindholdet er lavere i førstnævnte end i sidstnævnte. Fordelingen mellem de to typer investeringer varierer mellem de enkelte erhverv. Der er foretaget en vurdering af hvert virkemiddel, hvorvidt en eventuel investering især kan antages at være bygge-/anlægsinvesteringer eller maskin-/transportmiddelinvesteringer. Den direkte aktivitetseffekt af fx 1 kr. bygge-/anlægsinvesteringer er den samme i modellen, ligegyldigt i hvilket erhverv investeringen er foretaget. Modelteknisk set opnås altså samme direkte aktivitetseffekt af at øge de offentlige bygge-/anlægsinvesteringer som at øge bygge-/anlægsinvesteringerne i et privat erhverv.

Resultater

Figur 5, 6, 7 og 8 viser de modelberegnedede effekter på beskæftigelse, BVT mv. Der er fire kurver i hver figur. Blå kurver viser omkostningsminimeringspakken, og de røde viser ikke-landbrugspakken. De fuldt optrukne kurver viser tilfældet, hvor statens nettoomkostninger bliver finansieret ved en bundskattestigning, og de prikkede kurver viser det ufinansierede tilfælde, hvor statens nettoomkostninger slår ud i en højere statsgæld. I rapporten vises kun det finansierede eksempel. Med den aktuelle danske budgetstilling tillader EU's finanspagt ikke en forøgelse af den danske statsgæld. Forskellen mellem det finansierede og det ufinansierede scenarie tjener derfor alene til at illustrere de isolerede virkninger af, at nogle af de anvendte virkemidler forudsætter offentlig finansiering her og nu.

Figur 5 viser ændringen i de reale bruttoinvesteringer i hver af de to pakker i forhold til et grundforløb.⁷ Hovedparten af de ekstra investeringer i årene 2016-20 er de direkte indlagte investeringer afledt af tiltagene i pakkerne. Investeringsomfanget er lidt højere i ikke-landbrugspakken end i omkostningsminimeringspakken. Investeringerne øger efterspørgslen i økonomien, og dermed øges også produktionen og beskæftigelsen på kort sigt, jf. figur 6 og figur 7.

I omkostningsminimeringspakken er de årlige nettoomkostninger for landbruget omkring 1/3 mia. kr., mens nettoomkostningerne er omtrent nul for andre erhverv, hvilket også er tilfældet for landbruget i ikke-landbrugspakken. Nettoomkostningerne for husholdningerne er også beskedne, når der tages højde for, at statens nettoomkostninger forudsættes finansieret af husholdninger ved en stigning i bundskatten. Udover den positive kortsigtseffekt af øgede investeringer er det dermed kun de øgede produktionsomkostninger i landbruget i omkostningsminimeringspakken, der har væsentlig betydning for produktion og beskæftigelse. De øgede produktionsomkostninger for landbruget forværrer konkurrenceevnen, og eksporten reduceres. Dermed mindskes produktionen og beskæftigelsen. Pakkens nettovirkning på produktion og beskæftigelse er dog positiv på kort sigt. På mellemlang sigt bortfalder det positive bidrag fra investeringerne, mens der fortsat er nettoomkostninger for landbruget, som lægger en dæmper på aktiviteten i økonomien. Derudover kommer der på mellemlang sigt et negativt aktivitetsbidrag fra et højere lønniveau, som er en konsekvens af den øgede beskæftigelse de første år. På lang sigt er der stort set ingen effekt på produktion, beskæftigelse eller offentlige finanser af pakkerne.

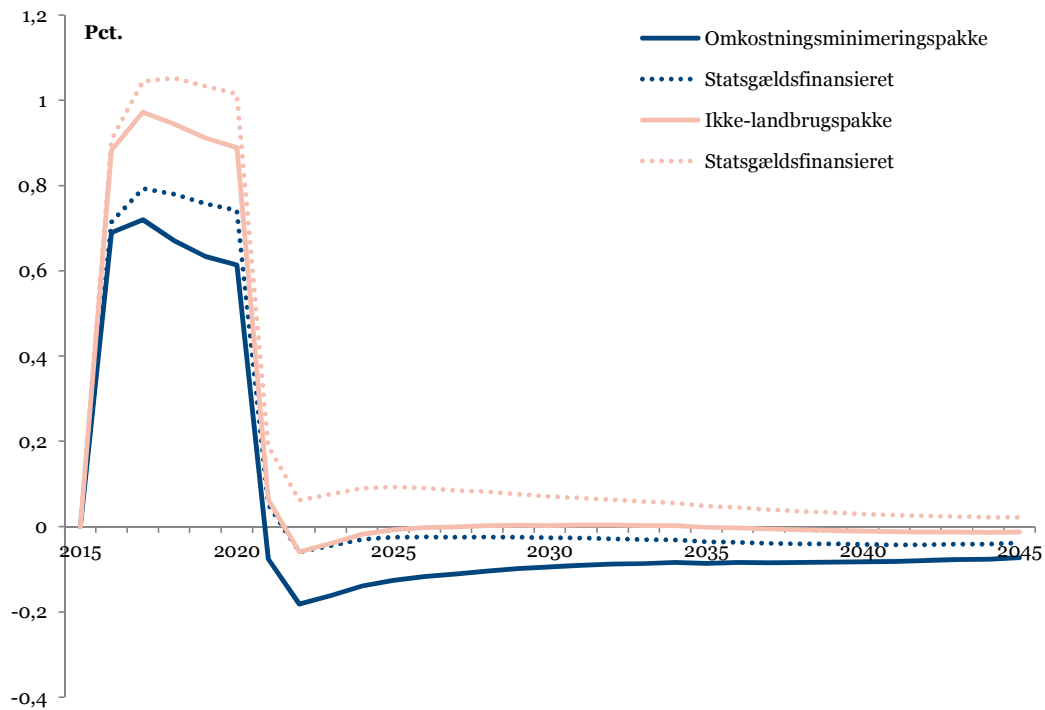
Udviklingen på den offentlige saldo – når husholdningerne finansierer statens nettoomkostninger – følger i store træk udviklingen i beskæftigelsen, jf. Figur 8. I tilfældet med omkostningsminimeringspakken er effekten på de offentlige finanser omtrent nul de første år, mens der er et positivt bidrag med ikke-landbrugspakken. På mellemlang sigt slår den lavere beskæftigelse ud i en forringet offentlig saldo med begge pakker.

I alternativet uden finansiering, dvs. øget statsgæld, er effekterne generelt større på produktion og beskæftigelse, jf. de prikkede kurver. Dette skyldes, at finansieringen via bundskat er kontraktiv finanspolitik, som trækker købekraft ud af husholdningerne og derfor dæmper aktiviteten i økonomien.

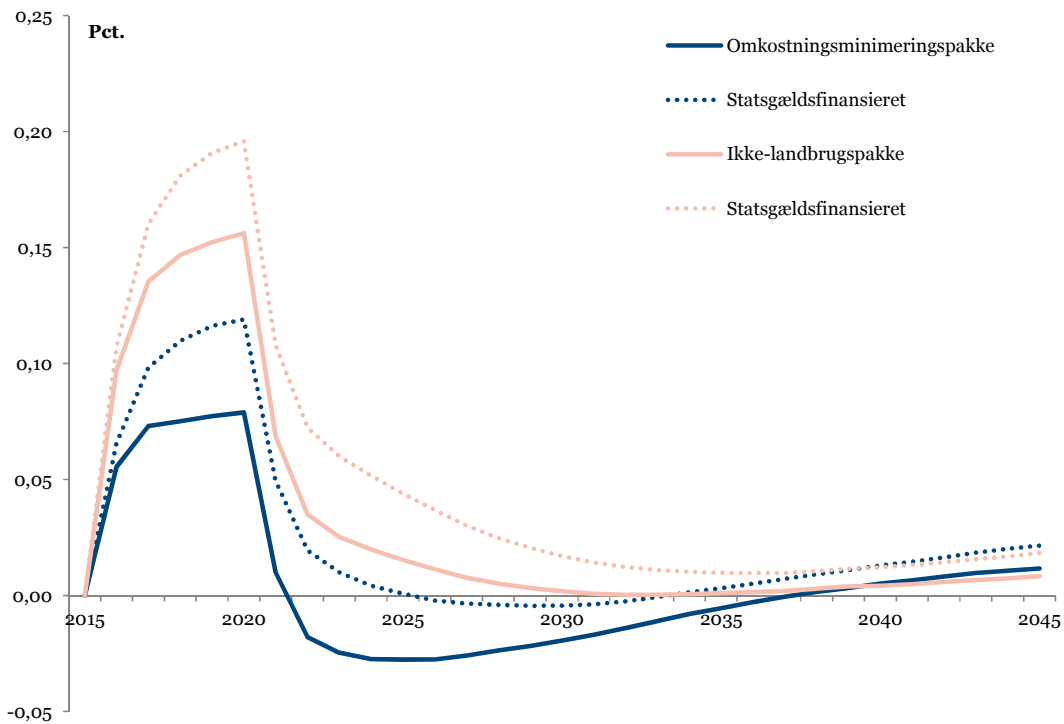
⁷ Det anvendte grundforløb er en modelteknisk fremskrivning udarbejdet af ADAM-gruppen i Danmarks Statistik. Dette grundforløb anvendes blandt andet til udarbejdelse af de "standard multiplikatorer", der illustrerer de grundlæggende egenskaber ved modellen.

Klimarådet.

Figur 5: Faste bruttoinvesteringer, realt

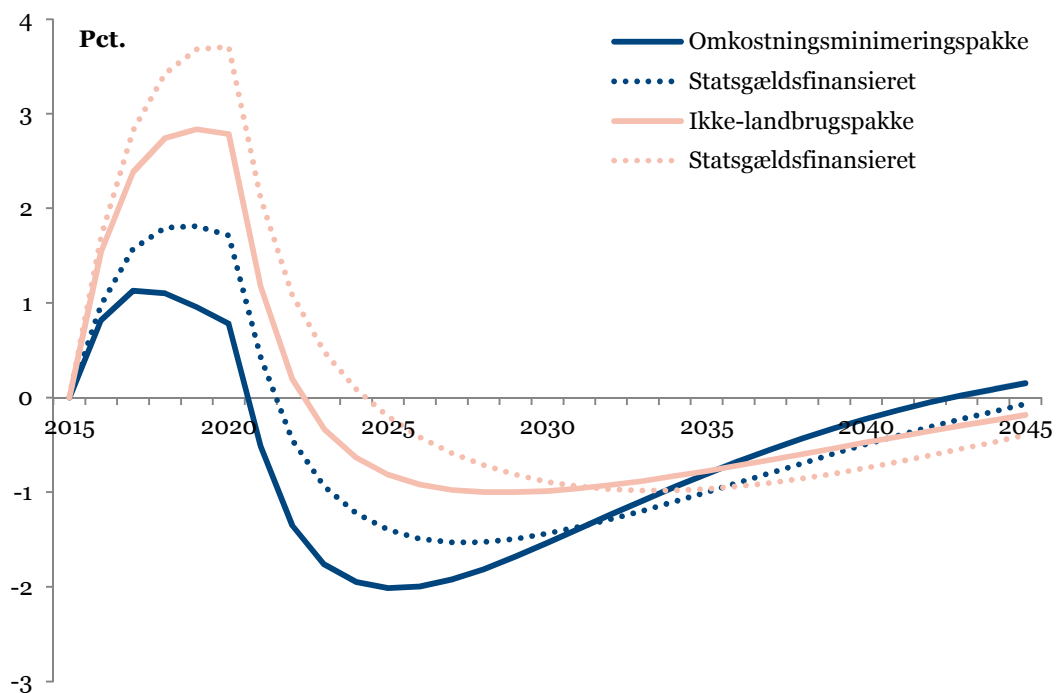


Figur 6: BVT, realt

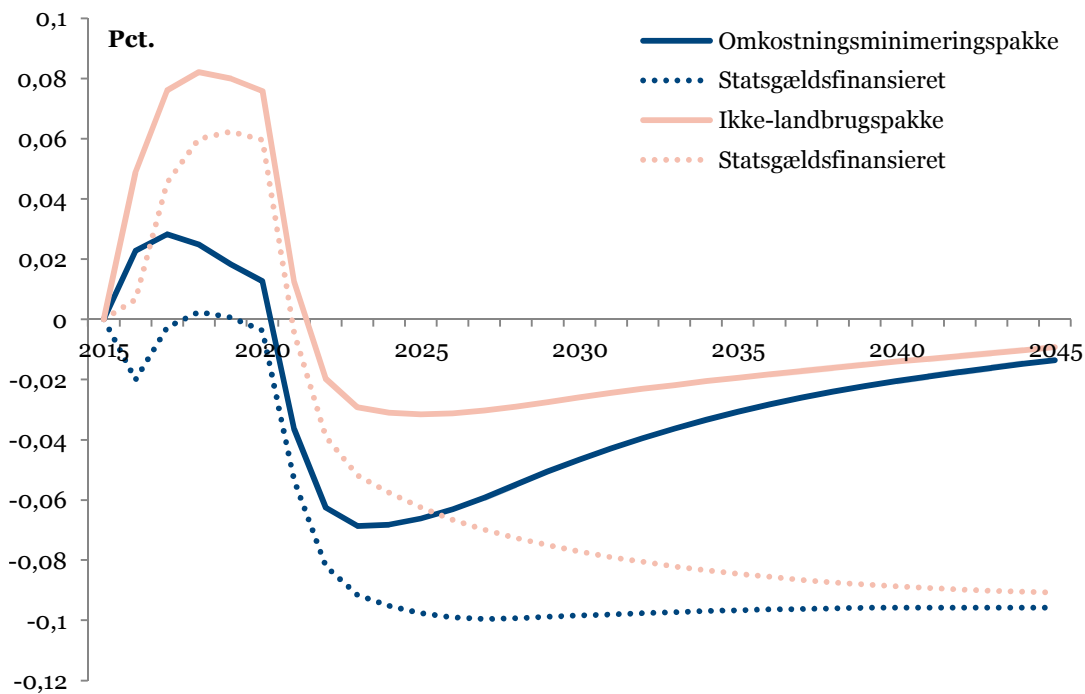


Klimarådet.

Figur 7: Beskæftigelse



Figur 8: Offentlig saldo



Nettoeffekten på beskæftigelsen i de to pakker opdelt på tre bidrag

Figur 9 og 10 viser de væsentlige mellemregninger ved opgørelsen af beskæftigelseseffekten i de to pakker. Omkostningsminimeringspakken er vist med blå og ikke-landbrugspakken er rød. Nettoeffekten på beskæftigelsen i hver af de to pakker er opdelt i tre bidrag: investeringer, nettoomkostninger for erhverv og husholdninger hhv. finansiering af statens nettoomkostninger ved en stigning i bundskatten.

Investeringer

I omkostningsminimeringspakken er der tale om et investeringsomfang på godt 2½ mia. kr. årligt i perioden 2016-20, mens der i ikke-landbrugspakken i samme periode er et årligt investeringsomfang på ca. 3 mia. kr. For omkostningsminimeringspakken er den maksimale effekt på beskæftigelsen som følge af investeringerne ca. 1.100 personer (på 3-5 års sigt, vist med stiplede blå kurve i figuren), mens effekten er ca. 2.700 personer for ikke-landbrugspakken (på 3-5 års sigt, vist med stiplede røde kurve). I begge tilfælde er der dermed tale om, at en investering på 1 mia. kr. giver en midlertidig stigning i beskæftigelsen på knap 900 personer.⁸

Nettoomkostninger for erhverv og husholdninger

I begge pakker vil husholdningerne opnå en årlig nettobesparelse (fra afgiftslempelser) på 800-900 mio. kr., hvilket isoleret set øger beskæftigelsen på kort sigt i omtrent samme omfang i de to pakker. I omkostningsminimeringspakken står erhvervene over for en årlig nettoomkostning på ca. 300 mio. kr., mens der er en årlig nettobesparelse på knap 100 mio. kr. i ikke-landbrugspakken, hvilket isoleret set reducerer henholdsvis øger beskæftigelsen. For ikke-landbrugspakken skyldes beskæftigelseseffekten fra nettoomkostningerne hovedsageligt husholdningernes nettobesparelser, hvortil kommer et mindre bidrag fra den lille nettoomkostningsbesparelse i erhvervene. Beskæftigelsen øges ifølge modelberegningerne på kort sigt med ca. 1.000 personer som følge heraf (på 4-8 års sigt, vist med fuldt optrukken lyserød kurve i figuren). For omkostningsminimeringspakken er der ifølge modelberegningen tale om en reduktion i beskæftigelsen på kort og mellemlang sigt på omtrent 500 personer som følge af nettoomkostningerne for erhverv og husholdninger (på 5-20 års sigt, vist med fuldt optrukken lyseblå kurve i figuren). Den mere negative beskæftigelseseffekt i forhold til ikke-landbrugspakken skyldes, at erhvervenes nettoomkostninger er knap 400 mio. kr. højere i ikke-landbrugspakken i forhold til omkostningsminimeringspakken.

Skattefinansiering

I begge pakker er statens nettoomkostninger omkring 900 mio. kr. årligt, som forudsættes finansieret af en bundskattestigning. Ifølge modelberegningerne reducerer dette på kort sigt beskæftigelsen med knap 1.000 personer i begge pakker (på 4-8 års sigt, vist med prikkede kurver i figurene). Den negative beskæftigelseseffekt fra indkomstskattefinansiering af statens nettoomkostninger modsvarer omtrent den positive beskæftigelseseffekt fra husholdningernes reducerede nettoomkostninger, der primært stammer fra afgiftslempelser. Den maksimale (negative) beskæftigelseseffekt fra skattefinansieringen kommer lidt senere end den maksimale (positive) beskæftigelseseffekt fra investeringerne.

⁸ Beskæftigelseseffekt af investeringer:

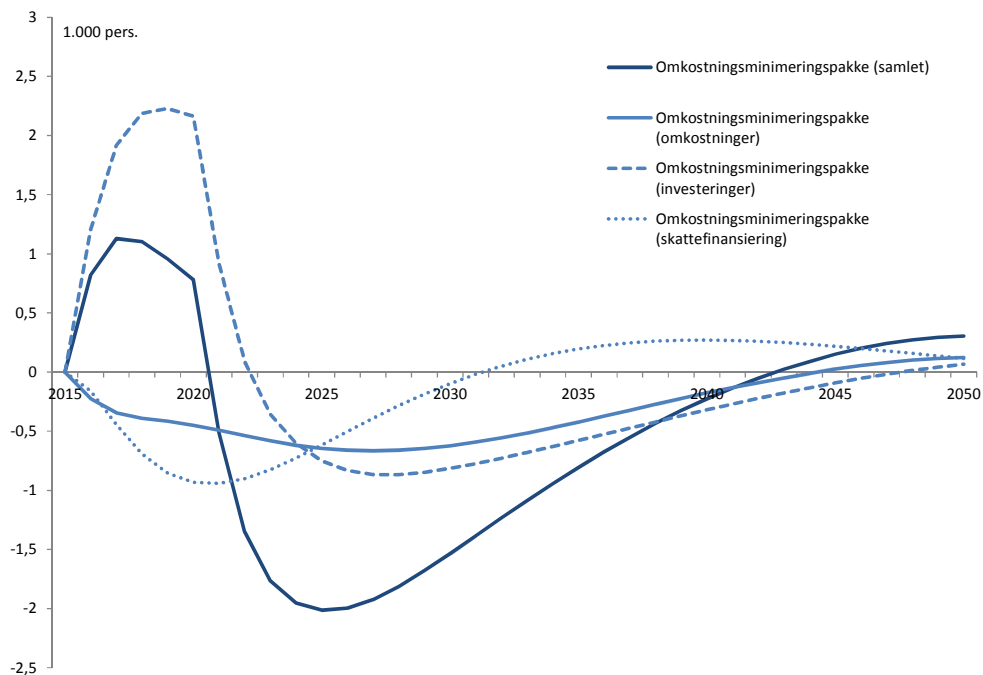
Omkostningsminimeringspakke:

Ikke-landbrugspakke:

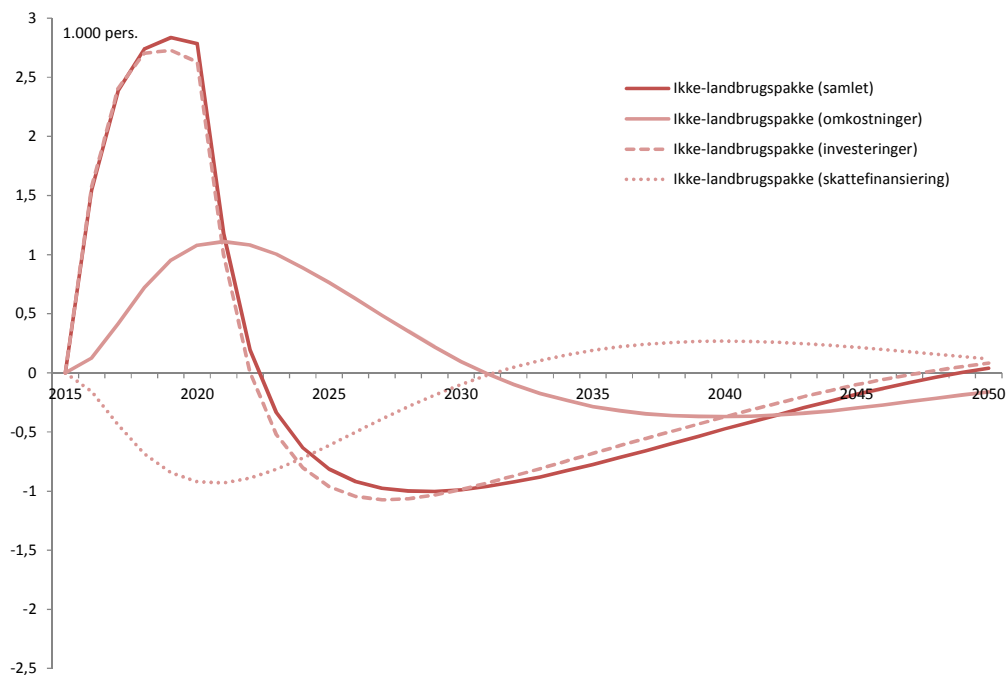
$2.230 / (12,82/5) = 870 \text{ pers./2012-mio.kr.}$

$2.730 / (15,26/5) = 890 \text{ pers./2012-mio.kr.}$

Figur 9: Beskæftigelseseffekt i omkostningsminimeringspakken opdelt på tre bidrag



Figur 10: Beskæftigelseseffekt i ikke-landbrugspakken opdelt på tre bidrag



7. Konsekvenser for PSO-omkostningen

Virkemiddelkataloget har estimeret PSO-omkostningerne for opstillingen af 200 MW ekstra landvindmøller og 200 MW ekstra kystnære vindmøller, som begge er medtaget i Klimarådets pakker. For de 200 MW landvindmøller er den additionelle PSO-omkostning beregnet til 45 mio. kr. pr. år. For de kystnære vindmøller er den additionelle PSO-omkostning beregnet til 100 mio. kr. pr. år.

Hertil er PSO-omkostningen ved Klimarådets egne forslag beregnet. For de decentrale, store varmepumper er det antaget, at hele elforbruget dækkes af additionelle landvindmøller. Den additionelle varmeproduktion fra store decentrale varmepumper er beregnet til 0,61 TWh pr. år, som giver et additionelt elforbrug på 0,17 TWh pr. år. Der er antaget en elspotpris på 25 øre/kWh og en langsigtet, gennemsnitlig produktionsomkostning for landvind på 35 øre/kWh. Dermed bliver den ekstra PSO-omkostning 17,5 mio. kr. pr. år til støtte af knap 60 MW landvindmøller med 3.000 fuldlasttimer om året.

For de individuelle varmepumper er antaget, at det additionelle elforbrug dækkes med en "gennemsnitlig kWh" i 2020. Dermed er det implicit antaget, at den vedvarende energi udbygges proportionalt med andelen af vedvarende energi i elproduktionen i 2020, til en omkostning svarende til den *additionelle PSO-udgift, som er antaget til 18 øre/kWh, jf. Energistyrelsens beregningsforudsætninger*. Det ekstra elforbrug fra de additionelle, individuelle varmepumper er beregnet til 643 GWh, og dermed en additionel PSO-omkostning på 116 mio. kr. pr. år.

Ved et forventet, endeligt elforbrug på knap 34 TWh i 2020 vil tiltagende samlet øge PSO-afgiften med ca. 0,8 øre/kWh, i 2020.

De samlede meromkostninger for PSO er samlet i tabel 12.

Tabel 12: PSO-omkostning ved tiltag fra omkostnings- og ikke-landbrugspakken

Tiltag	Mio. kr. pr. år
Lempelse af energiafgiften på el til individuelle varmepumper (begge pakker)	116
Lempelse af energiafgiften på el til store varmepumper (begge pakker)	18
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller (begge pakker)	45
PSO-støtte til etablering af 200 MW kystnær havvindmøllepark (kun medtaget i ikke-landbrugspakken)	100
I alt	279

Kilde: Virkemiddelkataloget og egne beregninger.

8. Konklusion

Baseret på den seneste fremskrivning ventes Danmarks udledning af drivhusgasser at være reduceret med ca. 37 pct. i 2020 i forhold til niveauet i 1990. Uden yderligere initiativer, end de allerede besluttede, forventes det derfor ikke at være muligt at opfylde det nationale mål om en 40 procents reduktion i 2020, som et flertal i Folketinget står bag. Det er næppe afgørende for muligheden for at opfylde det langsigtede klimapolitiske mål for 2050, om Danmarks udledning af drivhusgasser i 2020 er reduceret med 37 pct. eller 40 pct. relativt til 1990. Den akkumulerede udledning – som er det afgørende for klimaforandringerne – vil dog være højere, hvis reduktionerne udskydes.

Klimarådet har med udgangspunkt i ministeriernes klimapolitiske virkemiddelkatalog samt egne beregninger af potentialet i udbredelsen af varmepumper sammensat eksempler på to pakker af virkemidler, der skønnes at kunne sikre opfyldelse af 40-procentsmålsætningen.

I Klimarådets “omkostningsminimeringspakke” udvælges de virkemidler, der tilsammen vil sikre de lavest mulige samfundsøkonomiske omkostninger ved realisering af 40-procentsmålet. Denne pakke skønnes at medføre en samfundsøkonomisk *gevinst* på ca. 1,1 mia. kr. årligt, når man medregner sidegevinsterne ved et renere vandmiljø som følge af reduktionstiltag i landbruget – og en årlig samfundsøkonomisk omkostning på lidt over 300 mio. kr., hvis der ses bort fra sideeffekter. Pakken vurderes at indebære årlige merudgifter for staten og erhvervene på henholdsvis ca. 900 mio. og ca. 300 mio. kr., mens husholdningerne skønnes at få en årlig merindtægt på knap 900 mio. kr. Det vil dog være muligt at udjævne merindtægter og merudgifter mellem de tre sektorer ved supplerende skatter eller afgifter. Eksempelvis kan den aktuelle trængte økonomiske situation i landbruget tilsige, at erhvervet ikke belastes for hårdt. Det kan ske ved at kompensere landbruget for omkostningskrævende reduktionskrav eller ved at friholde landbruget for reduktioner. I Klimarådets “ikke-landbrugspakke” friholdes landbruget helt fra at bidrage til opfyldelse af 40-procentsmålet. Denne pakke omfatter de virkemidler uden for landbruget, som sikrer en minimering af de samfundsøkonomiske omkostninger ved at reducere udledningerne, så 40-procentsmålet nås. De samfundsøkonomiske omkostninger vurderes at være på lidt under 150 mio. kr. årligt, når alle sideeffekter medregnes, og omtrent nul når der ses bort fra sideeffekter. Pakken skønnes umiddelbart at medføre statslige merudgifter på knap 900 mio. kr. årligt, en lille merindtægt for erhvervene og en merindtægt for husholdningerne på knap 850 mio.

Beregninger på den makroøkonomiske model ADAM viser, at beskæftigelsen på kort sigt kan vokse med omkring 1.000 personer ved en gennemførelse af omkostningsminimeringspakken og med op til 3.000 personer ved en gennemførelse af ikke-landbrugspakken. I disse beregninger er der taget hensyn til omkostningerne for staten og erhvervene ved finansiering af klimatiltagene.

Selvom beregningerne er forbundet med betydelig usikkerhed, peger de på, at det er muligt at opfylde 40-procentsmålet uden store samfundsøkonomiske omkostninger. Beregningerne viser endvidere, at det vil være samfundsøkonomisk dyrt at friholde landbruget fra at bidrage til reduktionerne.

Danmark ventes i medfør af EU's klimapolitiske målsætning for 2030 at blive pålagt at reducere udledningerne af drivhusgasser fra den ikke-kvotefattede sektor med 36-40 pct. i 2030 i forhold til niveauet i 2005. Der skal gennemføres en række reduktionstiltag inden 2030 for at opfylde dette. Opfyldelse af det nationale 2020-mål kan derfor i stort omfang ses som en fremrykning af reduktionsomkostninger, som under alle omstændigheder skal afholdes.

Bilag 1. Beregningsteknisk gennemgang af en nedsættelse af elafgiftens betydning for installation af varmepumper

Store varmepumper i decentrale kraftvarmeområder som bidrag til opfyldelse af 40-procentsmålsætningen

I dette afsnit beskrives muligheden for at reducere CO₂-udledningen i år 2020 ved at omstille en del af fjernvarmeproduktionen på naturgasfyret decentral kraftvarme til store varmepumper. En stor del af den danske fjernvarme produceres i dag på naturgasfyrede kraftvarmeværker. Ved at udskifte (en del af) disse naturgasanlæg til store varmepumper kunne Danmark opnå en betydelig reduktion i CO₂-udledningerne.

Varme fra store varmepumper er i dag samfundsøkonomisk billigere end varme produceret på decentrale naturgasbaserede kraftvarmeværker. Dette gælder også, når el til varmepumperne produceres af (land)vindmøller. Selskabsøkonomien for naturgasbaserede kraftvarmeværker understøttes imidlertid af tilskuddet fra grundbeløbet, og derudover udgør de høje afgifter på el en barriere for at omlægge værkerne til varmepumper. Grundbeløbet til den naturgasfyrede decentrale kraftvarme bortfalder ved udgangen af 2018. Hvis der ikke indføres nye ordninger, vil dette betyde, at biomassekedler vil blive billigere end den naturgasfyrede kraftvarme. Dette – kombineret med den høje afgift på el til opvarmning - vil give incitament til, at fjernvarmeselskaberne skifter til biomassekedler. Hvor hurtigt værkerne vil reinvestere i nye anlæg, afhænger af deres investeringscyklusser, men en del af investeringerne vil givetvis finde sted i årene frem mod 2020. Der kan derfor forventes en reduktion i CO₂-udledningerne, hvis man nedsætter afgiften på el til opvarmning og dermed gør selskabsøkonomien for varmepumper bedre allerede i dag for at få en hurtigere udfasning af naturgas. Klimarådet vurderer, at en nedsættelse af elafgiften på el til opvarmning til niveauet for naturgas og fyringsolie vil medføre en reduktion i CO₂-udledningerne i størrelsesordenen 120.000 ton i 2020.

Beregningerne tager udgangspunkt i et enkelt år, 2020, og betydningen for CO₂-udledningen for hver teknologi i dette år. Kapitalomkostninger er indregnet som en årlig annuitet⁹ baseret på et samfundsøkonomisk og selskabsøkonomisk forrentningskrav på 4 pct., en privatøkonomisk rente på 6 pct. og en teknisk levetid som oplyst i Energistyrelsens Teknologikatalog. Omkostningen, ekskl. afgifter, ved at producere 1 MWh varme på et eksisterende, naturgasfyret decentralt kraftvarmeværk er omtrent 350 kr./MWh.¹⁰ De eksisterende, decentrale kraftvarmeværker kan i stedet vælge at producere varmen på gaskedler, altså uden samproduktion med el. Dermed kan de sikre en billigere varmepris, som ekskl. afgifter udgør omtrent 270 kr./MWh, ved samtidig udledning af 0,2 ton CO₂ pr. MWh. En stor varmepumpe vil kunne producere den samme mængde varme til en pris på ca. 250 kr./MWh, ekskl. afgifter, såfremt varmepumpens elforbrug dækkes af elproduktion fra en landvindmølle med en langsigtet produktionspris på el på 35 øre/kWh.¹¹ Dermed vil CO₂-udledningen fra varmepumpen være nul.

Den naturgasfyrede fjernvarme og kraftvarme er med de nuværende afgifter dyrere end de store varmepumper, men på grund af støtten fra grundbeløbet er det fordelagtigt for fjernvarmeselskaberne at beholde naturgassen. Grundbeløbet bortfalder med udgangen af 2018, hvorfor selskaberne vil have et incitament til at skifte væk fra naturgas og over til biomasse eller varmepumper. Energistyrelsen antager dog, at en væsentlig del af den decentrale fjernvarme også i 2020 laves på naturgas. Dette kan forklares med fjernvarmeselskabernes investeringscyklusser, langsigtede kontrakter og reguleringsmæssige barrierer¹² for omlægning til biomassekedler. En nedsættelse af elafgiften på el til store varmepumper vil kunne give et ekstra incitament til at skifte til varmepumper. Det er forsigtigt antaget, at en afgiftsnedsættelse på el til opvarmning vil kunne indfase 50 MW varmepumper i 2020 til erstatning for naturgaskedler med en produktion på godt 0,6 TWh varme. I Energistyrelsens basisfremskrivning forventes det, at, der uden yderligere tiltag vil blive produceret knap 4 TWh varme på decentral naturgas i 2020.¹³ Ved at udskifte 0,6 TWh varme fra naturgaskedler til varmepumper drevet af vindmøllestrøm opnås en reduktion i den årlige CO₂-udledning på 120.000 tons CO₂. Der er ikke indregnet yderligere sideomkostninger / sidegevinster, hvilket også betyder, at der ikke er indlagt et

⁹ Ved at benytte annuierede investeringsomkostninger svarer denne metode til virkemiddelkatalogets beregninger

¹⁰ Netto for salg af elproduktionen. I beregningerne er antaget en el-spotpris på 25 øre/kWh. I øjeblikket er elprisen på spotmarkedet meget lav, særligt på grund af lave kulpriser og store mængder vand i Norge. Naturgaskraftvarmen vil stå bedre, jo højere elprisen er. Hvis elprisen ikke stiger til de nævnte 25 øre/kWh, vil varmepumperne både selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk stå endnu stærkere i forhold til naturgassen end i de her viste beregninger.

¹¹ Hertil er tillagt 18 øre/kWh i net-tarif, så den samlede elpris i beregningen er 53 øre/kWh.

¹² Ifølge projektbekendtgørelsen må der ikke opstilles biomassekedler i den decentrale kraftvarme til dækning af det eksisterende fjernvarmeforbrug, andet end til spidslast. For at opstille biomassebaserede grundlastværker, skal disse derfor enten være kraftvarmeanlæg, eller der skal gives dispensation.

¹³ Varmeproduktionen i decentral kraftvarme er antaget fordelt proportionalt med brændselsforbruget.

Klimarådet.

skatteforvriddningstab. Det skyldes, at det skatteforvriddningstab, der vil opstå i forbindelse med inddækning af det tabte afgiftsprovenu, antages udlignet af den *skatteforvriddningsgevinst*, der i første omgang vil være forbundet med afgiftsnedsettelsen.

De beregnede effekter i 2020 af forslaget er vist i tabel 13.

Tabel 13: Effekter af nedsættelse af elafgift på el til opvarmning, store varmepumper i decentrale kraftvarmeområder

	Naturgas, kedeldrift	Stor varmepumpe	Netto- effekt
Varmepris, ekskl. afgifter, kr./MWh	268	247	
Varmepris, inkl. nuværende afgifter, kr./MWh	483	356	
Varmepris, inkl. afgifter, nedsat elafgift, kr./MWh	483	303	
Ændring i produceret mængde varme, MWh	-612.500	612.500	
Ændring i fjernvarmekundernes udgift, mio. kr.	-296	185	-111
Ændring i statens provenu fra energiafgifter, mio. kr.	-131	34	-97
Samlet samfundsøkonomisk omkostning, mio. kr.			-13
Ændring i CO₂-udledning, 1.000 ton	-120	0	-120
Samfundsøkonomisk skyggepris, kr./ton			-104
Øget PSO-udgift, mio. kr. (inkluderet i fjernvarmekundernes udgift, som antages at inkludere den øgede PSO via fjernvarmeprisen)			18

Anm.: Energieffektivitet, driftsomkostninger, priser mv. følger Energistyrelsens Teknologikatalog fra 2014. Der er antaget en langsigtet produktionsomkostning for landvind på 35 øre/kWh for landbaserede vindmøller. Samlet forudsætter virkemidlet, at der opstilles omtrent 75 MW ekstra landvind. Omkostningerne til dette er indregnet i fjernvarmekundernes udgift igennem fuld PSO-betaling for dette for husholdningerne. Skyggeprisen er beregnet som den samfundsøkonomiske omkostning / ton reduktion i CO₂-udledninger. Samfundsøkonomisk omkostning er beregnet som forskellen imellem fjernvarmekundernes gevinst og statens provenutab (afviger grundet afrunding).

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Energistyrelsens Basisfremskrivning 2014, Energistyrelsens Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger og Energistyrelsens Teknologikatalog.

Individuelle varmepumper i husstande som bidrag til opfyldelse af 40-procentsmålsætningen

Varmepumper kan give samfundsøkonomisk billigere opvarmning i husstande, som ellers er opvarmet med olie- eller naturgasfyr. Klimarådet har vurderet de økonomiske effekter og effekten på de årlige CO₂-udledninger ved at nedsætte afgiften for el til individuel opvarmning til samme sats som afgiften på olie- og naturgas. Den økonomiske gevinst/omkostning ved at skifte olie- og naturgasfyr ud med varmepumper er afhængig af det årlige varmeforbrug i den enkelte husstand og de ekstra omkostninger, der måtte være forbundet med installation af en varmepumpe. I beregningen er både det årlige varmeforbrug og investeringsomkostningen ved en varmepumpe antaget at være fordelt omkring et gennemsnitligt varmebehov og en gennemsnitlig investeringsomkostning. På den baggrund er olie- og naturgasforbruget til individuel opvarmning fordelt ud på husstandene efter deres årlige varmeforbrug og investeringsomkostning ved at skifte til en varmepumpe.¹⁴

Beregningerne viser, at en nedsættelse af elafgiften på opvarmning til niveauet for energiafgiften på olie og naturgas vil kunne reducere de årlige CO₂-udledninger fra individuel opvarmning med 459.000 ton i 2020. Samlet vurderes tiltaget at medføre en samfundsøkonomisk gevinst på 83 mio. kr. Beregningerne gennemgås i det følgende.

¹⁴ Gas- og olieforbruget er baseret Energistyrelsens seneste basisfremskrivning (2014) for individuel opvarmning i 2020.

Klimarådet.

De grundlæggende antagelser om brændselsforbrug, brændselspriser, teknologipriser, effektivitet mv. er baseret på Energistyrelsens teknologikatalog for individuelle opvarmningsløsninger og Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger. I beregningen er benyttet en kalkulationsrente på 6 pct. som udtryk for husstandenes renteomkostning og tidspræferencer.

Husstandenes årlige energiforbrug til opvarmning er baseret på et standardhus med et årligt varmeforbrug på 18,1 MWh pr. år. Som udtryk for forskelle i husenes egenskaber og størrelse, husstandenes øvrige varmekilder samt beboernes præference antages husstandene i analysen fordelt omkring en middelværdi på 18,1 MWh varme om året, normalfordelt med en standardafvigelse på 15 pct. af middelværdien. Med en standardafvigelse på 15 pct. ligger 95 pct. af husstandenes varmeforbrug imellem 12,8 og 23,4 MWh. Pr. pr. år. De to mest almindelige energimærker i danske boliger er C og D.¹⁵ For en bolig med energimærke D svarer det til et areal imellem 55 og 130 m². For en bolig med energimærke C svarer det til et areal imellem 85 og 185 m.¹⁶ For parcelhuse, samt række-, kæde- og dobbelthuse har 81 pct. af boligerne et areal på 50 og 175 m².

Husstandenes investeringsomkostning til varmepumper, målt som den årlige annuitet, er baseret på Energistyrelsens teknologikatalog for luft-til-vand varmepumper. Med den givne kalkulationsrente giver dette en annuitet på 6.500 kr./år ekskl. moms. Investeringsomkostningen antages ligeledes at følge en normalfordeling – det er et udtryk for forskelle i installationsomkostninger, rabatter mv. Denne normalfordeling antages at have en middelværdi på 6.500 kr. i årlig annuitet og en standardafvigelse på 5 pct.. Med en standardafvigelse på 5 pct. ligger 95 pct. af husstandenes investeringsomkostninger til en varmepumpe i mellem 67.000 og 82.000, givet en privatøkonomisk diskonteringsrate på 6 pct. Ifølge Energistyrelsens teknologikatalog vil en luft/vand varmepumpe koste 75.000 kr. i 2020, hvoraf de 15 pct. udgøres af installation. Dermed svarer 95 pct. -konfidensintervallet for den samlede omkostning, ved indkøb og installation af varmepumpen, til en standardafvigelse på 35 pct. for installationsomkostningerne.

Begge standardafgivelser er forsigtige skøn. Der er derfor lavet en følsomhedsanalyse på standardafgivelserne, som viser, at valget har begrænset indflydelse på resultaterne. Følsomhedsberegningen er gennemgået sidst i afsnittet.

Det er antaget, at de individuelle varmepumpers elforbrug medfører en CO₂-udledning per kWh svarende til den gennemsnitlige udledning ved produktion af en kWh el. Dette betyder, at der vil være en øget PSO-omkostning fra varmepumpernes elforbrug, da der skal udbygges med VE-kapacitet svarende til den gennemsnitlige VE-andel for det øgede elforbrug. Denne omkostning er indregnet i husstandenes varmepris via PSO-omkostningen.

For husstande med et eksisterende oliefyr eller naturgasfyr beregnes, hvor stort deres årlige varmeforbrug er, og hvor stor deres investeringsomkostning til en varmepumpeløsning vil være givet de omtalte (antaget uafhængige) sandsynlighedsfordelinger for henholdsvis varmeforbruget og investeringsomkostningerne. Derved fremkommer en sandsynlighedsfordeling for kombinationen af varmeforbrug og investeringsomkostning på tværs af husholdninger med henholdsvis oliefyr og naturgasfyr. Herefter beregnes den potentielle privatøkonomiske gevinst ved at skifte til en varmepumpe for hver kombination af opvarmningsbehov og investeringsomkostninger, under de nuværende afgifter. Gevinsten er beregnet ved at kigge på de årlige, variable privatøkonomiske omkostninger ved et eksisterende olie- og naturgasfyr sammenholdt med de årlige, variable privatøkonomiske omkostninger plus annuitet af investeringsomkostninger ved en varmepumpe.

Dernæst fordeles husstandenes forventede olie- og naturgasforbrug i 2020, som oplyst i Energistyrelsens basisfremskrivning, ud på de husstande, som *ikke* vil have en gevinst ved at skifte til varmepumper ved de nuværende afgifter. Dermed antages implicit, at husstandene vælger deres opvarmning rationelt, og alle der vil have en gevinst ved at skifte i 2020 antages at være skiftet i basisfremskrivningen. Det samlede olie- og naturgasforbrug til individuel opvarmning, som på denne måde fordeles *givet de nuværende afgiftssatser*, er givet direkte af husstandenes samlede, forventede olie- og naturgasforbrug i 2020 som oplyst i basisfremskrivningen. Herefter beregnes potentialet for skift fra olie- og gasforbrug til varmepumper ved at summere det beregnede, fordelte energiforbrug for de husstande, som ikke havde en gevinst ved at skifte før en afgiftsreduktion, men netop opnår en gevinst ved en afgiftsreduktion. Denne

¹⁵ Dansk Byggeri, oplæg ved Klimarådets Interessentkonference af 25. september 2015.

¹⁶ Klimarådet, egne beregninger, baseret på information fra SEAS-NVE: <http://www.seas-nve.dk/privat/spareraad/hold-paa-varmen/hold-paa-varmen/varmeforbrug-m2>

Klimarådet.

beregning benyttes herefter til at beregne husstandenes samlede gevinst, CO₂-reduktionen og nedgangen i statens indtægt fra energiafgifter. Det bemærkes, at analysen kun inddrager de husstande, som *ikke* af sig selv vil foretage en udskiftning af opvarmningsløsningen, fordi deres eksisterende fyr er udtjent. Dermed sammenlignes den variable opvarmningsudgift for et olie- eller naturgasfyr med den faste + variable opvarmningsudgift for en ny varmepumpe i 2020. På baggrund af denne beregning antages afgiftsnedsettelsen at kunne omlægge oliefyr med et samlet forbrug på 6,8 PJ pr. år til varmepumper og naturgasfyr med et samlet forbrug på 0,8 PJ pr. år. Omlæggelserne medfører et øget elforbrug til individuelle varmepumper på 2,3 PJ. Beregnet ud fra et gennemsnitligt varmekonsum svarer det til, at godt 100.000 additionalle oliefyr og knap 13.000 additionalle naturgasfyr udskiftes i husstandene. For de individuelle varmepumper er der indregnet en samfundsøkonomisk gevinst ved energibesparelsen på 25 øre/kWh, som antages at tilfalde husholdningerne som en reduktion i de omkostninger, der er forbundet med øvrige energibesparelser igennem energibesparelsesindsatsen.

I praksis kan manglende information eller manglende privatøkonomisk fokus betyde, at ikke alle husstande vælger den privatøkonomisk optimale opvarmningsløsning. Der kan derfor være husholdninger, som ikke udnytter den mulighed for et skift til en billigere opvarmningsform, som en sænkning af afgiften på el til opvarmning indebærer. På den anden side betyder en eventuelt manglende optimering af opvarmningsformen formentlig, at målgruppen af husstande, som kan have fordel af at skifte til varmepumper, vil være større end antaget i de ovennævnte beregninger, hvor det jo er forudsat, at alle, der før afgiftsnedsettelsen kan opnå en gevinst ved at skifte til varmepumper, allerede har foretaget udskiftningen.¹⁷ Den beregningstekniske antagelse om, at husstandene vælger deres opvarmningsform rationelt, medfører derfor ikke nødvendigvis en overvurdering af potentialet for udbredelse af varmepumper i tilfælde af en sænkning af afgiften på el til opvarmning.

De samlede effekter er vist i tabel 14.

Tabel 14: Effekter af nedsættelse af elafgift på el til opvarmning, individuelle varmepumper decentrale kraftvarmeområder

	Skift, fra oliefyr	Skift, fra naturgas	Skift, til el	Eksisterende elvarmekunder	Nettoeffekt
Brændselsforbrug, PJ	-6,8	-0,8	2,3	-	
Ændring i husholdningernes varmeudgift, mio. kr	Netto-ændring:			-302	-765
Ændring i statens provenu fra energiafgifter, mio. kr.	-452	-54	126	-302	-682
<hr/>					
Samlet samfundsøkonomisk omkostning, mio. kr.					-83
Ændring i CO ₂ -udledning, 1.000 ton	-503	-48	92		-459
Skyggepris, kr./ton CO ₂					-181
<hr/>					
Øget PSO-udgift, mio. kr. (inkluderet i husstandenes varmeudgift, beregnet ud fra Energistyrelsens antagelse om additional PSO)					116

Anm.: Skyggeprisen er beregnet som den samfundsøkonomiske effekt / tons reduktion CO₂-udledning.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Energistyrelsens Basisfremkrivning 2014, Energistyrelsens Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger og Energistyrelsens Teknologikatalog.

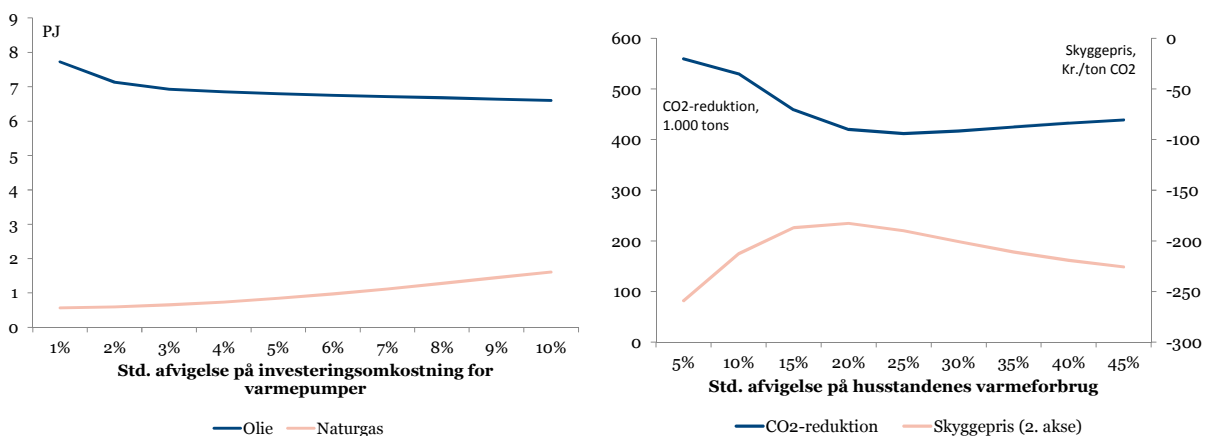
¹⁷ Mangelnde optimering kan selvsagt også indebære, at nogle husstande allerede er skiftet til varmepumper, selvom det ikke kan betale sig for dem. Da varmepumper er en meget lidt anvendt opvarmningsform sammenlignet med olie- og naturgasfyr, må denne gruppe af husstande dog antages at være af meget begrænset størrelse. Det mest sandsynlige er derfor, at denne gruppe er noget mindre end den gruppe, der på grund af trægheder i tilpasningen ikke er skiftet over til varmepumper, selvom det ville være fordelagtigt for dem.

Følsomhedsberegning for fordeling af investeringsomkostning for individuelle varmepumper og privatøkonomisk rente

Som følsomhedsberegning er vurderet det samlede skift fra olie og naturgas som funktion af variationen på investerings- og installationsomkostningen for varmepumper. Som det ses i figur 2, falder skiftet væk fra olie som funktion af højere variation i varmepumpeprisen. Dette skyldes, at der ved den gennemsnitlige varmepumpepris er et meget stort skift væk fra olie, da næsten alle varmekunder vil opnå en økonomisk fordel ved at skifte, hvis der sker en afgiftsnedsættelse. Når der kommer større variation på varmepumpeprisen udtrykker det, at en relativt større andel af olie kunder vil have for høje omkostninger ved at skifte. For naturgaskunder er forholdet det modsatte. Her er der ved middelpriisen på en varmepumpe med installation få kunder, der har gevinst ved at skifte. Når variationen i varmepumpeprisen stiger, som udtryk for at nogle kunder kan opnå rabatter eller har øvrige billiggørende forhold, vil relativt flere naturgaskunder opnå en fordel ved at skifte.

Standardafvigelsen på fordelingen af husstandenes varmeforbrug er forsigtigt antaget til 15 pct. Der er ikke fundet kendte offentlige kilder på fordelingen af fjernvarmeforbruget, men baseret på oplysning om fordeling af parcelhusenes størrelse fra Danmarks Statistik er de 15 pct. valgt som et konservativt skøn. Som det ses af figur 11, giver dette et konservativt skøn for reduktionspotentialt og den samfundsøkonomiske gevinst.

Figur 11: Følsomhedsberegninger for standardafgivelse på investeringsomkostninger for varmepumper og husstandenes varmeforbrug



Kilde: Egne beregninger.

For husholdninger er indlagt en privatøkonomisk rente på 6 pct., som også indeholder den tidsmæssige diskontering. Dette er valgt, da husholdningerne empirisk har vist sig at betale en højere rente og have en højere tidsmæssig diskontering end staten og kommuner. Hvis den privatøkonomiske rente sættes til 5 pct., vil skyggeprisen falde til -194 kr./ton og potentialet for individuelle varmepumper stige til 566.000 ton CO₂.

Klimarådet.

Bilag 2. Liste over alle potentielle virkemidler

I denne tabel er medtaget virkemidlerne fra virkemiddelkataloget samt de supplerende virkemidler om varmepumper.

Energi
Skærpede energikrav til nye vinduer
Mindsket refusion af elafgift for handels- og serviceerhverv
Mindsket refusion af elafgift for handels- og serviceerhverv – med tilbageføring af provenu
PSO-støtte til etablering af 200 MW kystnær havvindmøllepark (udover energiaftalen)
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller (udover energiaftalen)
PSO-støtte til etablering af 100 MW solceller i store anlæg
Tilskud til energieffektivisering i erhverv kombineret med ambitiøs implementering af energieffektiviseringsdirektivet
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte rumvarme
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte nye teknologier
PSO-støtte til halm til brændsel i kraftvarme (uden efterafgrøder)
Krav om energibesparelser i statslige bygninger
Lempelse af energifgiften på el til store varmepumper (supplerende virkemiddel)
Lempelse af energifgiften på el til individuelle varmepumper (supplerende virkemiddel)
Transport
Nedsættelse af tophastigheden på motorveje fra 130 til 110 km/t
Afskaffelse af befordringsfradrag
Kilometerbaseret vejbenyttelsesafgift for person- og motorcykler
Grøn Udviklingsafgift på fossile brændstoffer
Forhøjelse af brændstofafgifter med 40 øre/liter
Forhøjelse af iblandingskrav i 2020 biobrændstoffer
Krav om 1 pct. 2.g. iblandet i benzin fra 2020
Obligatorisk køreskoleundervisning i energieffektiv køreteknik
Tilskud til og certificering af virksomheds- og kommunesamarbejder om erhvervstransport
Krav til det offentliges indkøb af transport
Tilskud til iblanding af større af biobrændstoffer for tunge køretøjer'
Forlænget afgiftsfritagelse for elbiler efter 2015
Afgiftsfritagelse for plug-in hybridbiler 2013-2015
Afgiftslempelse for gas til tung transport
Fremme af gas til transportsektoren tilskud til tunge gaskøretøjer
Landbrug
Biogas af husdyrgødning, fællesanlæg; IFRO forudsætninger; Afgift på ikke-bioafgasset husdyrgødning
Biogas af husdyrgødning, fællesanlæg; Opgradering; IFRO forudsætninger; Afgift på ikke-bioafgasset husdyrgødning
Biogas af husdyrgødning, fællesanlæg; husdyrgødning med majsensilage; IFRO forudsætninger; ekskl. synergieffekt; Afgift på ikke-bioafgasset husdyrgødning

Biogas af husdyrgødning, fællesanlæg; ENS forudsætninger; Afgift på ikke-bioafgasset husdyrgødning
Biogas af husdyrgødning, kombination af gård- og fællesanlæg; Afgift på ikke-bioafgasset husdyrgødning
Krav om forsuring af gylle i stalde: Kvæggylle
Krav om forsuring af gylle i stalde: Svinegylle
Krav om fast overdækning af gyllebeholdere: Kvæggylle
Krav om fast overdækning af gyllebeholdere: Svinegylle
Fedt/ændret fodring til malkekøer (uden bioafgasning). Afgift: Konventionelle køer
Fedt/ændret fodring til malkekøer (uden bioafgasning). Afgift: Økologiske køer
Fedt/ændret fodring til malkekøer (uden bioafgasning). Tilskud
Afgift på kunstgødning uden nitrifikationshæmmere
Reduceret kvælstofnorm med 10 pct.
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel: Organogen jord
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel: Sandjord
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel: Lerjord
Krav om yderligere efterafgrøder: Sandjord
Krav om yderligere efterafgrøder: Lerjord
Krav om yderligere mellemafgrøder: Sandjord
Krav om yderligere mellemafgrøder: Lerjord
Tilskud til udtagning af landbrugsjord på højbund til vedvarende græs: Sandjord
Tilskud til udtagning af landbrugsjord på højbund til vedvarende græs: Lerjord
Tilskud til udtagning af organogene jorde til græs med fortsat dræning
Tilskud til udtagning af organogene jorde til græs med ophør af dræning
Tilskud til skovrejsning på højbund: Sandjord
Tilskud til skovrejsning på højbund: Lerjord
Krav om køling af gylle i svinestalde
Ændret foder til andre typer kvæg end malkekøer. Afgift
Ændret foder til andre typer kvæg end malkekøer. Tilskud
Optimering af mælkeproduktion gennem forlænget laktationsperiode
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for afgasset husdyrgødning
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for udvalgte typer husdyrgødning (minkgylle, fjerkrægylle, ajle og dybstrøelse)
Reduceret afgiftslempelse for brændstof til landbrugsmaskiner
Miljø
Krav om udsortering af plast fra affald
Krav om og tilskud til biocover på visse lossepladser

Klimarådet.

Bilag 3. Valgte virkemidler i de forskellige pakker

I dette bilag er vist hvilke virkemidler, Energistyrelsen og Klimarådet har valgt af deres pakker. Energistyrelsen har ikke navngivet deres pakker, så navnene nedenfor henviser blot til, om virkemidler i landbruget indgår eller ej.

Obs: Kun valgte virkemidler er medtaget i denne tabel

	ENS	ENS	KR	KR
	Ikke-landbrugs-pakken	Landbrugs-pakken	Omkostnings-minimerings-pakken	Ikke-landbrugs-pakken
Energi				
PSO-støtte til etablering af 200 MW kystnær havvindmøllepark (udover energiaftalen)	X	X		X
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller (udover energiaftalen)			X	X
Tilskud til energieffektivisering i erhverv kombineret med ambitiøs implementering af energieffektiviseringsdirektivet				X
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte nye teknologier	X	X	X	X
Lempelse af energifgiften på el til store varmepumper			X	X
Lempelse af energifgiften på el til individuelle varmepumper			X	X
Transport				
Grøn Udviklingsafgift på fossile brændstoffer	X			
Forhøjelse af iblandingskrav i 2020 biobrændstoffer	X			
Obligatorisk køreskoleundervisning i energieffektiv køreteknik	X	X		
Tilskud til og certificering af virksomheds- og kommunesamarbejder om erhvervstransport	X	X	X	X
Krav til det offentliges indkøb af transport				X
Tilskud til iblanding af større af biobrændstoffer for tunge køretøjer'	X			
Afgiftslempelse for gas til tung transport	X			
Fremme af gas til transportsektoren tilskud til tunge gaskøretøjer	X	X		
Landbrug				
Biogas af husdyrgødning, fællesanlæg; ENS forudsætninger; Afgift på ikke-bioafgasset husdyrgødning		X		
Krav om forsuring af gylle i stald: Kvæggylle		X	X	
Krav om forsuring af gylle i stald: Svinegylle		X	X	
Reduceret kvælstofnorm med 10 pct.		X	X	
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel: Sandjord		X	X	
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel: Lerjord		X		
Krav om yderligere efterafgrøder: Sandjord		X	X	
Krav om yderligere efterafgrøder: Lerjord		X	X	
Krav om yderligere mellemafgrøder: Sandjord		X	X	
Krav om yderligere mellemafgrøder: Lerjord		X	X	

Klimarådet.

Tilskud til udtagning af landbrusjord på højbund til vedvarende græs: Sandjord		X		
Tilskud til udtagning af landbrusjord på højbund til vedvarende græs: Lerjord		X		
Tilskud til udtagning af organogene jorde til græs med fortsat dræning		X		
Tilskud til skovrejsning på højbund: Sandjord		X		
Optimering af mælkeproduktion gennem forlænget laktationsperiode			X	
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for afgasset husdyrgødning		X	X	
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for udvalgte typer husdyrgødning (minkgylle, fjerkrægylle, ajle og dybstrøelse)		X	X	
Miljø				
Krav om udsortering af plast fra affald	X	X		
Krav om og tilskud til biocover på visse lossepladser	X	X	X	X

Klimarådet.

Bilag 4. Data for virkemidlerne i Klimarådets pakker

Omkostningsminimeringspakken

Virkemiddel	Sektor	Reduktion 2020 <i>1.000 t CO₂e</i>	Skyggepris <i>Kr./ton</i>	Nettoomkostning (mio. kr./år)		
				Stat	Erhverv	Husholdninger
Krav om yderligere efterafgrøder: Sandjord	L	110	-3375	0,7	47	0
Reduceret kvælstofnorm med 10 pct.	L	175	-1810	0	166	0
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for afgasset husdyrgødning	L	48	-1663	0	35	0
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for udvalgte typer husdyrgødning (minkgylle, fjerkrægylle, ajle og dybstrøelse)	L	17	-1608	0	14	0
Krav om yderligere efterafgrøder: Lerjord	L	46	-1094	0,3	17	0
Krav om yderligere mellemafgrøder: Sandjord	L	89	-978	0,6	36	0
Tilskud til og certificering af virksomheds- og kommunesamarbejder om erhvervstransport	T	30	-585	22	-31	0
Krav om forsuring af gylle i stald: Svinegylle	L	65	-483	0,15	27	0
Krav om forsuring af gylle i stald: Kvæggylle	L	32	-350	0,15	19	0
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte nye teknologier	E	75	-201	35	-62	0
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel: Sandjord	L	145	-194	66	-32	0
Lempelse af energifgiften på el til individuelle varmepumper	E	459	-181	682	0	-765
Lempelse af energifgiften på el til store varmepumper	E	120	-75	95	4	-115
Krav om yderligere mellemafgrøder: Lerjord	L	78	-25	1	31	0
Optimering af mælkeproduktion gennem forlænget laktationsperiode	L	17	-25	0	0	0
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller (udover energiaftalen)	E	450	55	0	30	15
Krav om og tilskud til biocover på visse lossepladser	M	44	77	1	0	0

Ikke-landbrugspakken

Virkemiddel	Sektor	Reduktion 2020 <i>1.000 t CO₂e</i>	Skyggepris <i>kr./ton</i>	Nettoomkostning (mio. kr./år)		
				Stat	Erhverv	Husholdninge r
Tilskud til og certificering af virksomheds- og kommunesamarbejder om erhvervstransport	T	30	-585	22	-31	0
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte nye teknologier	E	75	-201	35	-62	0
Lempelse af energifgiften på el til individuelle varmepumper	E	459	-181	682	0	-765
Lempelse af energifgiften på el til store varmepumper	E	120	-75	95	4	-115
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller (udover energiaftalen)	E	450	55	0	30	15
Krav om og tilskud til biocover på visse lossepladser	M	390	77	12	4	1
Krav til det offentliges indkøb af transport	T	42	235	9	-10	0
Tilskud til energieffektivisering i erhverv kombineret med ambitiøs implementering af energieffektiviseringsdirektivet	E	75	265	36	-43	0
PSO-støtte til etablering af 200 MW kystnær havvindmøllepark (udover energiaftalen)	E	359	489	0	42	22

Anm.: E: Energi, T: Transport, L: Landbrug, M: Miljø

Bilag 5. Fordeling af virkemidler imellem ETS og Non-ETS

	Skyggepris	Reduktion i omkostningsminimeringspakken	Reduktion i ikke-landbrugspakken	Sektor
	<i>kr./ton</i>	<i>1.000 t CO₂e</i>	<i>1.000 t CO₂e</i>	ETS/Non-ETS
Krav om yderligere efterafgrøder på sandjord og lerjord	-2235	156		Non-ETS
Reduceret kvælstofnorm med 10 pct.	-1810	175		Non-ETS
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for afgasset husdyrgødning	-1663	48		Non-ETS
Skærpet krav til kvælstofudnyttelse for udvalgte andre typer husdyrgødning	-1608	17		Non-ETS
Tilskud til og certificering af virksomheds- og kommunesamarbejder om grøn erhvervstransport	-585	30	30	Non-ETS (Flytter evt. fra ETS til Non-ETS)
Krav om yderligere mellemafgrøder på sandjord og lerjord	-532	167		Non-ETS
Krav om forsuring af gylle i stald	-417	97		Non-ETS
Udvidelse af VE-procesordning til at omfatte nye teknologier	-201	75	75	ETS + Non-ETS
Tilskud til etablering af energipil til brug som brændsel på sandjord	-194	145		ETS + Non-ETS
Lempelse af energiafgiften på el til individuelle varmepumper	-181	459	459	Flytter fra Non-ETS til ETS
Lempelse af energiafgiften på el til store varmepumper	-75	120	120	Flytter fra Non-ETS til ETS
Optimering af mælkeproduktion gennem forlænget laktationsperiode	-25	17		Non-ETS
PSO-støtte til etablering af 200 MW nye landmøller	55	450	450	ETS
Krav om og tilskud til biocover på visse lossepladser	77	44	390	Non-ETS
Krav til det offentlige indkøb af transport	235		42	Non-ETS
Tilskud til energieffektivisering i erhverv kombineret med ambitiøs implementering af energieffektiviseringsdirektivet	265		75	ETS + Non-ETS
PSO-støtte til etablering af 200 MW kystnær havvindmøllepark	489		359	ETS

Anm.: ETS står for European Trading Scheme og henviser til, at udledningerne er underlagt EU's kvotehandelsystem. ETS omfatter el- og fjernvarmeproduktionen på større kraftværker, samt større industrielle virksomheder. Non-ETS henviser til, at udledninger ikke er underlagt EU ETS.