

Baggrundsrapport B: Brændsels- og kvotepriser

Indhold

1. Indledning.....	2
2. Priser på fossile brændsler	4
2.1 Internationale brændselspriser.....	5
3. Beskrivelse af tillæg til verdensmarkedspriserne	7
4. Priser for biomasse	8
5. Priser for CO ₂ -kvoter.....	9
Bilag 1: Oversigt over anvendte priser	10
Bilag 2: FM's metode til fremskrivning af CO ₂ -kvoter (FM notat).....	11
Bilag 3: FM's metode til fremskrivning af oliepris (FM notat).....	13

1. Indledning

Denne rapport har til formål at beskrive hvilke brændsels- og kvotepriser, der anvendes i Basisfremskrivning 2015, og hvordan disse er fremkommet. Priserne anvendes i modellerne for erhverv og husholdninger (EMMA) og for el- og fjernvarme (RAMSES). Se også baggrundsrapport "A: Modelsetup", der beskriver basisfremskrivningens modelsetup.

Brændsels- og kvotepriserne er her inddelt i tre kategorier:

- Fossile brændsler (kul, olie og naturgas)
- Biomassepriser (halm, træflis og træpiller)
- CO₂-kvotepriser for EU-ETS¹.

Der er en betydelig usikkerhed omkring niveauet for den fremtidige CO₂-kvotepris, samtidig med at denne har markant betydning for fremskrivningen af bl.a. brændselsforbrug og CO₂-udledning. Den særlige usikkerhed om CO₂-kvoteprisen gør, at der i fremskrivningen er anvendt to forløb for kvoteprisen. De to forløb for kvoteprisen er kombineret med antagelser om udviklingen på energiområdet i udlandet og med udbygningen af vindkraft i Danmark:

- **Forløb A:** Lave CO₂-kvotepriser (konstant på dagens niveau på 56 kr./ton) kombineret med en mindre grøn omstilling i udlandet og et nedre skøn for udbygningen med vindkraft i Danmark. Brændselspriserne følger prognoser fra IEA's World Energy Outlook 2015 fra november 2015, hvor udviklingerne i "New Policy Scenario" anvendes.
- **Forløb B:** Høje CO₂-kvotepriser (vokser til 100 kr./ton og 172 kr./ton i hhv. 2020 og 2025) kombineret med en væsentlig grøn omstilling i udlandet og et øvre skøn for udbygningen med vindkraft i Danmark. Brændselspriserne følger prognoser fra IEA's World Energy Outlook 2015 fra november 2015, hvor udviklingerne i "New Policy Scenario" anvendes.

Ud over intervallet i resultaterne som følge af forskellige forløb for kvoteprisen, så er der også beregnet et forløb baseret på forudsætninger fra Finansministeriet for kvoteprisen og olieprisen:

Forløb FM: CO₂-kvotepriser skønnet af Finansministeriet (vokser til 65 kr./ton i 2020 og 85 kr./ton i 2025) kombineret med en mindre grøn udvikling for udlandet. Medium skøn for udbygning med vindkraft i Danmark (ikke middel af nedre og øvre skøn, da elprisen og dermed rentabiliteten i vindmøller i dette forløb ligger tættere på A end B). Desuden anvendes en oliepris skønnet af Finansministeriet², mens de øvrige brændselspriser følger prognoser fra IEA's World Energy Outlook 2015 fra november 2015, hvor udviklingen i "New Policy Scenario" anvendes.

¹ European Emission Trading Scheme

² Denne ligger dog på nogenlunde samme niveau som olieprisen baseret på IEA World Energy Outlook 2015.

I nedenstående tabel er opsummeret hvilke brændselspriser og kvotepriser, der er anvendt i fremskrivningen. I de følgende afsnit beskrives de anvendte priser, og forskellene mellem FM's og ENS' metoder til at beregne olieprisen og CO₂-kvoteprisen beskrives.

		Energistyrelsen			Finansministeriet
		Lav	Central	Høj	Central
Forløb A	Kul og naturgas		X		
	Olie		X		
	Biomasse		X		
	CO ₂ -kvotepris	X			
Forløb B	Kul og naturgas		X		
	Olie		X		
	Biomasse		X		
	CO ₂ -kvotepris			X	
Forløb FM	Kul og naturgas		X		
	Olie				X
	Biomasse		X		
	CO ₂ -kvotepris				X

2. Priser på fossile brændsler

Globale tendenser og nationale konsekvenser

De mekanismer, der bestemmer udviklingen af priserne for fossile brændsler, er i en vis udstrækning globale. Det gælder dog mest for olie, da der for naturgas og kul tegner sig et mere broget billede med regionale forskelle i priserne. Priserne for biomasse bestemmes også i høj grad regionalt. Prisen for CO₂-kvoter bestemmes alene af forhold i EU, da markedet kun er gældende for lande i EU.

I basisfremskrivningen er priserne for de fossile brændsler lavet på baggrund af prognoser fra IEA's³ World Energy Outlook fra 2015. Forudsætningerne for IEA's prognoser tager udgangspunkt i World Energy Outlooks centrale scenarie, "New Policies Scenario", hvori det bl.a. antages, at der gennemføres politikker til at gennemføre de nationale målsætninger, de såkaldte Intended Nationally Determined Contributions, der blev vedtaget på COP21 i Paris.

Oliemarkedet har de seneste år været præget af store prisudsving. Efter at have nået rekordniveauet 147 \$/bbl i juli 2008, lige før finanskrisen, faldt prisen drastisk i forbindelse med krisen, men genvandt hurtigt sit høje niveau. I perioden 2010 til medio 2014 observeredes der priser på et niveau omkring 100 \$, mens priserne siden midten af 2014 er blevet mere end halveret til et niveau på 40-50 \$/tønne. Dette niveau er dog ikke lavt, hvis det sammenlignes med prisniveauet fra midt-1980'erne til 2000. Faldet i olieprisen siden midten af 2014 skyldes grundlæggende, at udbuddet er større end efterspørgslen. Mekanismerne bag dette er mange: En lavere vækst i efterspørgsel skyldes, at væksten i verdensøkonomien ikke er så stor som tidligere – især Kinas økonomiske vækst er lavere. Desuden har OECD Europa i perioden 2008-13 mindsket efterspørgslen med 1,8 mio. tønner pr. dag. Herudover har en højere dollarkurs været medvirkende til en afmatning i efterspørgslen af olie. På udbudssiden er et rekordhøjt produktionsniveau medvirkende til at holde priserne nede. Det høje udbud skyldes især USA's produktionsudvidelser, men også at Irak har øget sin produktion til tidligere niveauer, samt at OPEC har prioriteret fastholdelsen af markedsandele over prisen, og derfor ikke har sænket sin produktion, som ellers tidligere har været tilfældet. Den nuværende relativt lave oliepris skyldes, som beskrevet, at der på nuværende tidspunkt er en større produktion end efterspørgsel.

På **naturgasmarkedet** findes der ikke et globalt benchmark som fx for olie, men prisen bestemmes i stedet af regionale forhold, hvorfor der også observeres store forskelle i priserne mellem USA, Europa og Asien. Det manglende globale marked skyldes, at gas langt overvejende transporteres via pipelines, og i høj grad handles på langtidskontrakter og ikke på spot-markedet. Sammen med høje omkostninger og lange tidshorisoner til ny infrastruktur medfører det, at der er en vis træghed i at skabe en global pris. Der er dog en konvergens mellem markederne, som skyldes en større tilgængelighed af LNG, der handles mellem regionale markeder. I Europa forventes det at priserne på gas vil falde frem mod 2020, hvorefter de vil stige svagt frem til 2040.

Kulmarkedet er tilsvarende gasmarkedet bestående af flere regionale markeder, og der er således heller ikke tale om en global markedspris. De regionale priser er dog generelt under pres, da øgede investeringer i kulminedrift i perioden mellem 2007 og 2011 – da priserne var høje, har betydet, at der er et stort udbud. På efterspørgselssiden er lavere økonomisk vækst i især Kina, der er verdens største forbruger af kul, og

³ Det Internationale Energiagentur

bekymringer vedrørende kulforbrugets negative miljø- og klimapåvirkninger med til at give et lavere forbrug.

2.1 Internationale brændselspriser.

Energistyrelsens beregninger af priser for fossile brændsler er baseret på metodik udarbejdet af konsulentfirmaet EA Energy Analyses. Beregningen af brændselspriser tager udgangspunkt i prisscenarier fra IEA/WEO⁴ fra november 2015, hvor IEA opstiller forskellige scenarier til værdisætningen af olie, gas og kul. IEA opstiller i WEO således forventningerne til priserne i 2020, 2030 og 2040 ud fra forskellige scenarier. I scenarierne er der gjort forskellige antagelser om verdens forbrug af fossile brændsler ud fra forskellige policy scenarier. I Basisfremskrivning 2015 er det valgt at tage udgangspunkt i IEA New Policies Scenario, der er IEA's centrale scenarie.

Priser i US \$, 2014 priser.	2020	2030	2040
Råolie, IEA crude oil imports, \$/tønne	80	113	128
Naturgas, Europe imports, \$/MBtu ⁵	7,8	11,2	12,4
Kul, OECD steam coal imports, \$/ton	94	102	108

Table 1: Priser på fossile brændsler ved New Policies Scenario. Kilde: WEO 2015.

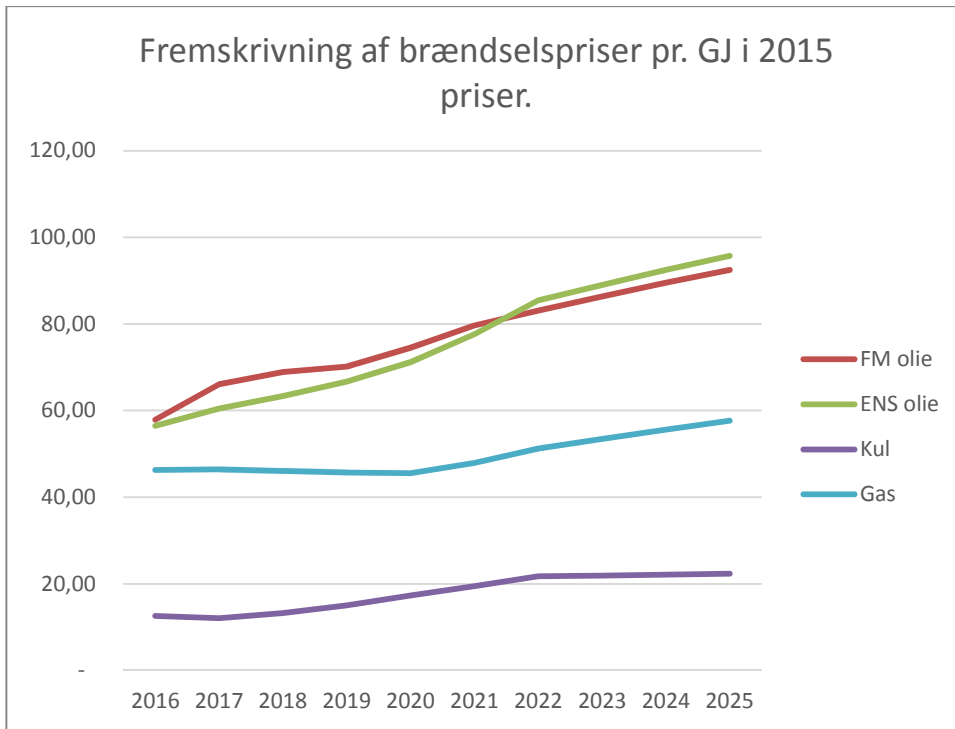
Energistyrelsens beregning af prisscenarier tager udgangspunkt i IEA's forventninger til priserne og den aktuelle pris. De enkelte prisscenarier er beregnet for gennemsnitsprisen for kraftværkskul og importprisen af råolie i OECD. Gasprisen er et vægtet gennemsnit af europæiske priser for rørbunden naturgas og LNG leverancer. Beregningerne er foretaget ved først at beregne den gennemsnitlige prisudvikling pr. år ud fra IEA's priser (i 2014-priser). Til at finde de nominelle priser anvendes forventningerne til den danske inflation. For at opnå bedre overensstemmelse mellem markedsforventninger på kort til mellemlangsiget, så anvendes futurepriserne⁶ til at korrigere IEA's priser med markedernes forventning til prisudviklingen. Der fremkommer herved en konvergenspris ved anvendelse af IEA's priser og futurepriserne. Der er valgt en konvergenspris, hvor futureprisen vægtes 100 % de første 2 år, mens prisen de næste 5 år konvergere mod IEA's priser. Herefter vægtes IEA's priser 100 %. Futureprisen er fastlagt på baggrund af data fra Montel indhentet d. 27. november 2015 på Montel.no.

Finansministeriet har anvendt en anden metodik til fremskrivning af olieprisen, der anvendes i fremskrivningens "Forløb FM". Finansministeriet anvender også futurepriser, hvor man de første 4 måneder udelukkende anvender futureprisen, mens en beregnet pris frem mod 2020 tillægges lige vægt mellem futureprisen og IEA's priser. Efter 2020 anvendes vækstraterne for IEA's prisfremskrivning. Se yderligere detaljer i bilag 3 til dette notat.

⁴ Det Internationale Energiagentur (IEA) udgiver hvert år World Energy Outlook (WEO) der omfatter fremskrivning af fossile brændsler såvel som CO₂-kvotepriser.

⁵ MBtu = million British thermal units

⁶ Future (kontrakt) er en finansiel kontrakt, hvor køber forpligtes til at købe et aktiv til en aftalt pris på et bestemt tidspunkt. Futures anvendes både spekulativt, men også af fx virksomheder til at afdække/minimere deres risiko.



Figur 1: Brændselspriser i DKK/GJ (2015 priser) anvendt i Basisfremskrivning 2015.

3. Beskrivelse af tillæg til verdensmarkedspriserne

De estimerede brændselspriser, der er baseret på den gennemsnitlige pris for OECD medlemslande, skal tilpasses priserne ved de danske forbrugssteder dvs. an kraftværker/værker og forbrugere. Dette gøres ved at tage de observerede priser ved forbrugsstederne og de estimerede brændselspriser og dekomponere forskellene. De enkelte delelementer, som afspejler prisforskellene, omfatter således alle egentlige omkostninger og avancer i forsyningskæden. For råolien, der raffineres til flere olieprodukter, beregnes delelementerne for de enkelte olieprodukter. Nedenstående tabel viser brændselspriser med tillæg/fradrag an kraftværker:

2015 kr./GJ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kul	13	12	13	15	18	20	22	22	22	23
Fuelolie	47	51	54	58	63	70	78	82	85	89
Gasolie	77	81	84	87	93	99	108	111	115	118
Naturgas	39	39	38	38	38	40	44	46	48	50

Tablet 2: Priser for brændsler an danske kraftværk anvendt i Basisfremskrivningen 2015.

4. Priser for biomasse

I tillæg til ovenstående fremskrivninger af fossile brændsler er der tilsvarende udarbejdet en fremskrivning for fast biomasse (træpiller, træflis og halm). Der er tale om prisfremskrivninger, som beskriver mulige prisforløb med en række antagelser og forudsætninger. Prisfremskrivningerne er baseret på antagelser af en regional og global efterspørgsel på biomasse på baggrund af New Policies scenariet i IEA's WEO. Desuden er det forudsat, at Danmark er en prisaftager på det globale marked, der også antages at være effektivt.

Det er forventningen, at efterspørgslen af biomasse vil ændre sig dramatisk de kommende år, som følge af at landene begynder at have systematiske mål for anvendelsen af vedvarende energi. Hertil vil et væsentligt bidrag komme fra biomasse. Det betyder, at handlen med biomasse også vil være stigende. Der er dog væsentlige forskelle mellem handlen af træpiller, træflis og halm. Halm handles udelukkende lokalt, mens træpiller handles globalt. Træflis blev tidligere anset for kun at blive handlet lokalt, men i de senere år er træflis til energiproduktion begyndt at blive transporteret til fra Afrika til Europa.

Til selve beregningerne er der taget udgangspunkt i Global Change Assessment Model (GCAM), der beregner en balancepris ved at optimere udbud og efterspørgsel på lang sigt. Modelleringen sker på baggrund af en global database over arealanvendelse og fremskriver den globale udvikling indenfor landbrug, skovbrug samt efterspørgsel efter skovprodukter, energi og fødevarer mm. Herved simuleres en række langsigtede scenarier, og det scenarie, som på efterspørgselsiden bedst ligner New Energy Policy scenariet i WEO 2012, vælges. Outputtet af denne operation bliver et simuleret globalt marked for en rå ubehandlet biomasseressource. Den pris skal tolkes som prisen af skov. Herefter beregnes en dansk importpris ved, at prisen af skov tillægges pris for bearbejdning, samt lokal og international transport.

Til Basisfremskrivning 2015 er følgende priser for biomasse anvendt:

2015 kr./GJ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Halm, decentralt værk	40	40	41	41	41	42	42	43	43	44
Træpiller, centralt værk	65	65	65	66	66	67	67	68	68	69
Træflis, decentralt værk	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51

Tabel 3: Priser for biomasse af kraftværk anvendt i Basisfremskrivning 2015.

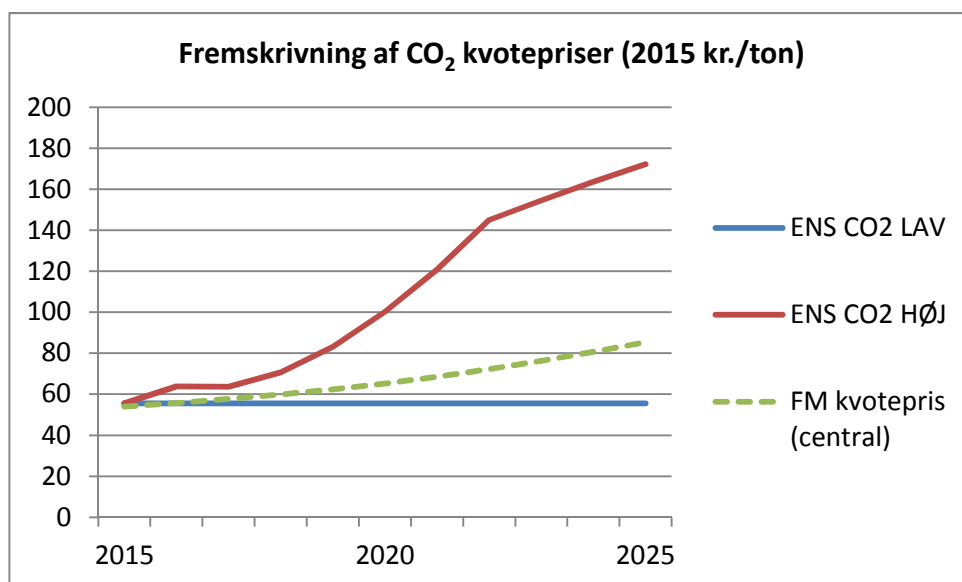
5. Priser for CO₂-kvoter

Fremskrivningen af CO₂-kvoter og dermed den fremtidige pris for kvoter er afhængig af, hvordan EU's kvotehandelssystem (ETS) udvikler sig frem mod 2030. Det er derfor afgørende for et velfungerende marked, at prisen ikke falder så meget, at de sektorer, som er underlagt ETS, begynder ikke at tage højde for kvoteprisen, når investeringer og operationelle beslutninger skal foretages.

Prisen på kvoterne har været meget svingende siden indførslen af ETS i 2005. Det skyldes først og fremmest udsving i den økonomiske aktivitet i EU-område, men også et historisk overskud af kvoter og tvivl om fremtiden for kvotehandelssystemet har haft indflydelse på prisen.

Til basisfremskrivningen er anvendt samme metode som ved fremskrivningen af fossile brændsler. Der er dog valgt 2 forskellige forløb, hvor det ene antager en konstant pris i faste priser fra 2015. Det andet forløb antager en pris på 100 kr./ton i 2020 og 172 kr./ton i 2025.

FM har anvendt en anden metode til fremskrivning af prisen på CO₂-kvoter. I stedet for at fremskrive kvoteprisen med den danske inflation, så anvendes renten for en 10-årig tysk statsobligation plus 3,5 pct.point. Ved at anvende denne fremgangsmåde, fås en diskonteringsfaktor, der stiger fra ca. 5 pct. i 2015 til ca. 8 pct. i 2025. Se yderligere detaljer i bilag 2.



Figur 3. Sammenligning af FM og ENS skøn for prisfremskrivningen af CO₂-kvoter.

Bilag 1: Oversigt over anvendte priser

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Priser for brændsler anvendt i Basisfremskrivningen 2015										
FM olie	58	66	69	70	75	80	83	86	89	92
ENS olie	56	60	63	67	71	78	85	89	92	96
Kul	13	12	13	15	17	19	22	22	22	22
Gas	46	46	46	46	46	48	51	53	56	58
Priser for brændsler ab danske kraftværker anvendt i Basisfremskrivningen 2015										
Kul	13	12	13	15	17	20	22	22	22	22
Fuelolie	47	51	54	58	63	70	78	82	85	89
Gasolie	77	81	84	88	93	99	108	111	115	118
Naturgas	39	39	38	38	38	40	43	46	48	50
Priser for Biomasse anvendt i Basisfremskrivningen 2015										
Halm	40	40	40	41	41	42	42	43	43	44
Træpiller	65	65	65	66	66	67	67	68	68	69
Træflis	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51
Priser for CO₂-kvoter anvendt i Basisfremskrivningen 2015 (Kr./ton)										
FM	56	58	60	62	65	69	72	76	81	85
ENS - Lav	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
ENS - Høj	64	64	71	83	100	121	145	155	164	172

Tabel 4: Priser anvendt i Basisfremskrivningen 2015. I 2015 priser. Kr./GJ.

Bilag 2: FM's metode til fremskrivning af CO₂-kvoter (FM notat).

Notat

20. november 2015

Finansministeriets metode til fremskrivning af CO₂-kvotepriser

Finansministeriet fremskriver kvoteprisen med virksomhedernes diskonteringsrente. Det grunder i, at man ud fra en økonomisk betragtning kan sige, at prisen på CO₂-kvoterne burde stige med virksomhedernes finansieringsomkostninger. Virksomhederne kan nemlig købe kvoter i en periode og benytte kvoterne i de efterfølgende perioder. Derfor må den forventede procentuelle stigning i prisen på kvoterne være virksomhedernes tilbagediskonteringsrente. Det skyldes, at hvis prisen forventes at stige med mere end renteniveauet, må det kunne svare sig at opkøbe kvoter her og nu til senere brug.

Samtidig kan det være fordelagtigt for virksomhederne at sænke udledningen mere i starten for så at "opspare" kvoter til senere brug⁷. Hermed bliver det fordelagtigt at sænke udledningen på kort sigt til under det årlige kvoteudbud, mod at kunne udlede mere end kvoteuddudet i fremtiden.

Disse forhold taler for at prisen på CO₂-kvoterne fortsat vil være lav i de kommende år. Et usikkert element er produktivitetsudvikling indenfor energibesparelser og om der politisk ændres på udbuddet. I et vist omfang må det dog antages, at forventningerne hertil er priset ind i dagens kvotepris.

Til fastsættelse af virksomhedernes diskonteringsrente er der valgt at tage udgangspunkt i renteprofilen for den 10-årige tyske statsobligation fra den seneste mellemfristede fremskrivning plus 3½ pct.-point. Dermed fås en diskonteringsrente, der stiger fra 5 pct. i 2015 til 8 pct. i 2025. Hermed opnår man også en profil for prisen på CO₂-kvoter som stiger kraftigere fra 2020 til 2025 end i årene inden. Det stemmer overens med det forhold, at der fortsat forventes at være et overudbud af kvoter i de kommende år. Til sammenligning havde EU-kommissionens seneste prognose fra 2013 også en kraftigere stigninger efter 2020 end i årene før.

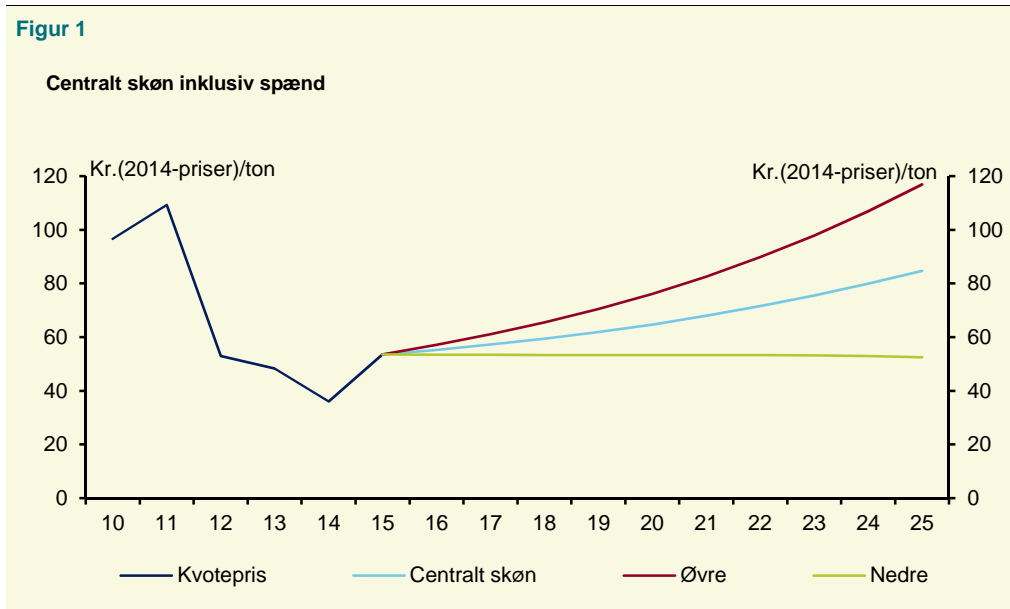
Det bemærkes, at der er en metodisk forskel i tilgangen til fremskrivningen ift. olieprisen. En metodeforskel vurderes imidlertid at kunne begrundes, da der er grundlæggende forskel på oliemarkedet (og andre brændselsmarkeder) og CO₂-kvotemarkedet. Væsentlige forskelle er bl.a., at kvoterne uden videre kan købes og holdes til der er behov for at indfri dem, og at knaphed eller markedets begrænsning på kvotemarkedet reguleres politisk, mens det for oliemarkedet 'reguleres' af naturreserver.

Energistyrelsens har et ønske om at benytte et spænd i RAMSES-modellen. IEAs skøn vurderes at ligge for højt også ift. et øvre spænd, i stedet bør der benyttes et scenarie, hvor risikopræmien og renten øges til et 7 pct.-point i tillæg, således at afkastkravet er 11½ pct. i 2025.

I forhold til en robust fremadrettet model, kan der argumenteres for, at et nedre scenarie bør være symmetrisk ift. det øvre. Der bør imidlertid skeles til effekterne af finanskrisen, som vurderes at have været en god stresstest for mulige fald i kvoteprisen. Her sås det, at da prisen kom under det nuværende niveau

⁷ Det gælder under den antagelse, at marginalomkostningerne ved at sænke CO₂-udledningen er stigende, jo mere udledningen skal ned.

(ved bunden i 2014), blev der fra politisk hold introduceret understøttende foranstaltninger mhp. at hæve kvoteprisen. Dette kan således ses som en foreløbig 'politisk smertegrænse' for, hvor lav prisen kan blive inden der foretages politisk intervention. Denne grænse vil dermed også danne grundlag for det nedre scenarie, såfremt det symmetriske skøn ligger under. Med den ovenfor beskrevne risikopræmie, er dette dog ikke tilfældet, jf. figur 1.



Kilde: Egne beregninger

Bilag 3: FM's metode til fremskrivning af oliepris (FM notat).

Notat

20. november 2015

Finansministeriets metode til fremskrivning af olieprisen

Siden marts 2015 – i forbindelse med udarbejdelsen af Konvergensprogrammet 2015 – er der taget udgangspunkt i en metode, der tillægger lige vægt til futurespriserne og 2020-skønnet fra IEA fra ca. 4 måneder frem og frem til 2020. De første ca. 4 måneder anvendes futures priserne alene. Fra 2020 skønnes oliepriserne at vokse med vækstraterne fra IEA's langsigtede prognose (aktuelt frem til 2040), men fra niveauet bestemt af sammenvejningen mellem futuresprisen og IEA's skøn i 2020.

Sammenvejningen af henholdsvis IEA's prognose og futurespriser afspejler hensyn mellem dels at inddrage den seneste tids udvikling via markedsforventningerne og dels relevant information om udbud og prisudviklingen på længere sigt. Det har samtidig den fordel, at der kan fastholde et anker for den finanspolitiske planlægning, som er mindre volatilt end ved anvendelse af futurespriser alene. Futurespriser alene vurderes generelt ikke at være velegnede til hverken mellem- eller langsigtede fremskrivninger. Det skyldes blandt andet, at de er meget afhængige af det aktuelle prisniveau, ligesom der kun er meget begrænset omsætning i kontrakterne med en tidshorisont på over ca. ét år (dvs. informationsindholdet i futurespriserne er ret begrænset).