

## NOTAT

4. oktober 2012, rev. 14 marts 2013, 4  
juni 2013

J.nr.

Ref. Hla/mis/hdu

### Klimaplan

#### Ny kystnær 200 MW vindmøllepark samt udbygning med 200 MW landbaseret vindmøller

##### A. Kystnær vindmøllepark

###### 1. Beskrivelse af virkemidlet

Efter afholdelse af udbud etableres der en ekstra kystnær møllepark på 200 MW. Der er i beregningen antaget idriftsættelse i 2016. Af tidsmæssige grunde kan det ikke blive tidligere. Levetiden forventes at være 25 år.

Det forudsættes, at den ekstra møllepark etableres i et af de udpegede områder til kystnære møller. Der forventes således få barrierer i form af særlige miljøhensyn mv., men de hidtidige erfaringer viser dog, at der også inden for udpegede områder kan forventes borgermodstand, hvilket naturligvis komplicerer implementeringen af en ekstra møllepark, ligesom det komplicerer implementeringen af de allerede aftalte parker.

Den tilbudte afregning skal indgå i VE-loven (konstant i løbende priser) og forskellen mellem denne og markedsprisen opkræves hos alle elforbrugere som PSO-tarif i op til 12 år.

Konsekvensskema:

Kystnær møllepark, MW	200
Elproduktion GWh/år	700 <sup>1</sup>
Investering, mio. kr	4.000
Drift & vedligehold, mio/år	85
Afregningspris i 14 år, kr/MWh	700

Omkostninger og elproduktion er beregnet ud fra gennemsnitsbetragtninger for kystnære mølleparker, dvs. der er ikke antaget en ringere eller mere omkostningskrævende placering for den ekstra park end for de parker der allerede er besluttet i medfør af energiaftalen af marts 2012. Dette skyldes at der skønnes at være tilstrækkelig mange kystnære placeringer til at en ekstra park ikke behøver at blive placeret dårligere eller mere omkostningskrævende end de

---

<sup>1</sup> På en god kystnær vindmølleplacering kan produktionen overstige 3500 fuldlasttimer per år, men omvendt kan investeringsomkostningerne også være lidt højere.

øvrige parker. Evt. voksende borgermodstand kunne betyde forsinkelser og evt. fordyrelser af en ekstra møllepark, men dette vil afhænge af de lokale forhold og er ikke vurderet her.

## 2. Reduktion af drivhusgasser

Initiativer, der påvirker elforbrug eller –produktion, er forbundet med særlige udfordringer ved vurdering af klimaeffekt og samfundsøkonomi. Dette skyldes den udvikling, som den danske elproduktion forventes at gennemgå i de kommende år – frem til 2020 drevet af initiativerne i Energiaftalen og efter 2020 af kommende initiativer, qua målsætningen om et fossilfrit energisystem i 2050 og regeringsmålsætningen om en fossilfri elproduktion i 2035.

I forudsætningerne anvendes elprisen på Nordpoolmarkedet.

Med hensyn til emissionsfaktorer til effektvurderingen er det vanskeligt at vælge en korrekt metode. På kortere sigt vil en øget elproduktion fra vindmøller antageligt fortrænge produktion fra eksisterende kapacitet (I Danmark eller udlandet). Effekten på CO<sub>2</sub>-udledningen vil dermed være bestemt af den marginale elproduktion (også ved påvirkning af udenlandsk kapacitet, da der i klimaplansammenhæng regnes med elhandelskorrigerede emissioner). Det er emissionerne fra den marginale elproduktion der er lagt til grund for elhandelskorrektionen i basisfremskrivningen, som danne grundlaget for klimaplanen, og denne er derfor også i vidt omfang anvendt ved dette tiltag. På længere sigt vil ekstra vindkraftkapacitet imidlertid betyde en ændring i behovet for ny kapacitet. Qua regeringsmålsætningen om fossilfri elproduktion i 2035 må ny kapacitet i meget stort omfang antages at skulle være fossilfri. Dermed bliver CO<sub>2</sub>-effekten af den ekstra vindkapacitet på langt sigt meget lille. Sat på spidsen indebærer regeringsmålsætningen, at der skal opføres væsentlig flere vindmøller inden 2035 og der alene er tale om at fremskynde investeringen. Sammenlignet med den gennemsnitlige el der p.t. indgår i forudsætningerne bliver konsekvensen, at ekstra vindkapacitet har højere CO<sub>2</sub>-effekt på kort sigt, men lavere CO<sub>2</sub>-effekt på lang sigt.

På denne baggrund er derfor valgt at anvende emissionsfaktorer fra marginal elproduktion frem til 2025, hvorefter den eksisterende fossile kapacitet gradvist forventes udfaset og der derfor gradvist anvendes – lave - emissionsfaktorer for den langsigtede marginale elproduktion.

Tabel 1: Reduktion af drivhusgasser i 2020 ved fortrængning af el

Marginal el	g/MWh	t/år	CO <sub>2</sub> -ækv 1000 t
Lattergas.	3	2	1
Metan	85	68	1
NO <sub>x</sub>	307	246	
SO <sub>2</sub>	130	104	
CO <sub>2</sub>	763500	531000	531
CO <sub>2</sub> -ækvivalent i 2020			533

Tabel 2: Anslået reduktion af drivhusgasser i 2020, 1.000 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalent

	Reduktion af metan	Reduktion lattergas	Reduktion metan og lattergas i alt	Øget kulstofbinding	Reduktion af CO <sub>2</sub> uden for kvoteområdet	Reduktion af CO <sub>2</sub> inden for kvoteområdet	Samlet reduktion drivhusgasser
						500	500

### 3. Effekt på andre målsætninger

Udbygning med vindmøller bidrager til opfyldelse af målsætningen om udfasning af kul inden 2030 og målsætningen om en el- og varmeproduktion dækket 100 pct. af VE i 2035.

Elproduktionen svarer til en øget VE-andel på ca. 0,4 % i 2020.

### 4. Opgørelse af de budgetøkonomiske omkostninger

Den nødvendige støtte opkræves hos alle elforbrugere i forhold til deres elforbrug og berører således alle i samfundet.

NPV af støtten er ca. 1,5 mia., svarende til ca. 100 mio. kr/år beregnet som annuitet over vindmølleparkens levetid på 25 år.

Private forbrugere (husholdninger) betaler ca. 1/3 af PSO, mens offentlige og erhverv betaler ca. 2/3.

Ekstra vindmøllekapacitet kan have tendens til at reducere den markedspris (ekskl. støtte) som forbrugerne betaler for elektriciteten i de første år efter opførelse. Denne effekt er ikke indregnet. Dog er der indirekte medtaget en effekt i de velfærdsøkonomiske beregninger, da der her er set bort fra evt. forbrugseffekter som følge af stigende elpriser.

Vindmølleinvestorerne får dækket investering inkl. forrentningskrav og udgifter til drift og vedligehold gennem den PSO-støttede afregning til år 14 og herefter salg af elektricitet på markedsvilkår.

### 5. Velfærdsøkonomisk analyse

Tiltaget medfører udgifter til opførelse og drift af kystnære mølleparker og en indtægt fra salg af el. Finansieringen via PSO medfører en belastning forbrugerne. Det antages, at der kan ses bort fra forbrugseffekter som følge af stigende elpriser, jf. ovenstående.

Kalkulationsrente 4 pct	Investering og d&v	Værdi af elprodukti- on	Forvridning- stab af PSO (20 pct.)	Værdi af sideeffekter	Nettoomkost- ning (inkl. NAF)
NPV, 2014-2040, Mio kr	6714	5304	410	172	1649
CO2 emissionsred i 1000 t, NPV					5465
Skyggepris med værdi af sideeffekter, kr/t CO2 (tillagt CO2 kvotepris)					489 <sup>1</sup>

1) Heri indgår CO2 via elprisen. Den gennemsnitlige nutidsværdi af CO2-kvotepriisen for den betragtede periode er tillagt i skyggeprisberegningen.

Antagelser om hvilken alternativ el der fortrænges har stor betydning for den beregnede skyggepris. CO2-fortrængningen er angivet som et interval mellem den gennemsnitlige el (jf. forudsætningerne) og den marginale el, jf. BF2012. Den faktiske effekt afhænger af, hvordan regeringsmålsætningerne for udviklingen i elproduktionen frem mod 2035 opfyldes, jf. tidligere. Disse målsætninger gør også at værdien af elproduktionen fra møllerne reelt er betydeligt højere end der her er regnet med. Værdien af fossilfri elproduktion i lyset af regeringens målsætninger er diskuteret i et selvstændigt papir.

Følsomheder:

Kalkulationsrente 3 pct.	Investering og d&v	Værdi af elprodukti- on	Forvridning- stab af PSO (20 pct.)	Værdi af sideeffekter	Nettoomkost- ning inkl. NAF
NPV, 2014-2040, Mio kr	7001	5979	434	192	1264
CO2 emissionsred i 1000 t, NPV					5.852
Skyggepris med værdi af sideeffekter, kr/t CO2					406 <sup>1</sup>

1) Heri indgår CO2 via elprisen. Den gennemsnitlige nutidsværdi af CO2-kvotepriisen for den betragtede periode er tillagt i skyggeprisberegningen.

Kalkulationsrente 6 pct.	Investering og d&v	Værdi af elprodukti- on	Forvridning- stab af PSO (20 pct.)	Værdi af sideeffekter	Nettoomkost- ning inkl. NAF
NPV, 2014-2040, Mio kr	6232	4248	368	141	2211
CO2 emissionsred i 1000 t, NPV					4801
Skyggepris med værdi af sideeffekter, kr/t CO2					642 <sup>1</sup>

1) Heri indgår CO2 via elprisen. Den gennemsnitlige nutidsværdi af CO2-kvotepriisen for den betragtede periode er tillagt i skyggeprisberegningen.

## **B. Landbaserede vindmøller**

### 1. Beskrivelse af virkemidlet

#### *Grundlag for landmøller*

I februar 2009 blev der gennemført en stor screening af alle 1835 statsligt ejede arealer på mere end 5 ha beliggende i landzone for at finde frem til de arealer, hvor der er muligheder for opstilling af produktionsmøller. Der blev screenet for gældende afstands- og beskyttelsesregler. Denne objektive screening har vist, at 84 arealer potentielt vil kunne bruges til produktionsvindmøller. Ejerministerierne har efterfølgende foretaget en konkret vurdering af, om også anvendelsen af de enkelte arealer er forenelig med planlægning for vindmøller. Ejerministeriernes gennemgang af om anvendelsen af arealerne, som opfyldte afstands- og beskyttelseskrav, var forenelig med opstilling af vindmøller resulterede i, at 75 arealer blev frasorteret.

Tilbage er således 9 potentielle arealer til vindmøller, som blev vurderet egnet til at indgå i en miljøvurdering. Af de 9 statslige arealer er de 8 vurderet potentielt egnede til opstilling af vindmøller i miljøvurderingen, som har været i offentlig høring. Disse 8 arealer anbefales udmeldt til brug for kommunernes kommuneplanlægning i oplægget om landvindmøller. Hvis kommunerne udmelder arealerne, skal der gennemføres udbud heraf til vindmølleopstilling. Det er ikke afklaret, om der kan opstilles møller på arealerne eller i givet fald hvor mange møller, der kan opstilles. Arealerne kan ud fra et groft overslag give plads til op til ca. 50 MW.

Det fremgår af ovenstående, at der er en lang række statslige arealer, der ligger indenfor de generelle afstands- og beskyttelsesregler, men som ejerministerierne ud fra en første bedømmelse har vurderet ikke at være forenelig med mølleopstilling. Det skønnes, at en nærmere vurdering kunne give flere arealer til mølleopstilling.

Det antages muligt at finde plads til 200 MW landmøller på statsejet jord udover de mølleplaceringer, som blev identificeret ved en screening i 2009. Arealer til ca. 50 MW er identificeret ved en screening i 2009, og derudover forventes der at kunne findes yderligere ca. 150 MW gennem en fornyet gennemgang af de statslige arealer.

Uanset at det er statslige arealer, er det kommunerne, der afgør, om arealerne skal udpeges i kommuneplanen. Kommunerne har dog hidtil været tilbageholdende med at udpege disse arealer, så det skal overvejes, hvordan det mest hensigtsmæssigt kan ske fremover.

Etablering af yderligere 200 MW landbaseret møller kan på baggrund af de hidtidige erfaringer forventes at give anledning til borgermodstand mv. Implementering af flere vindmølleparker kan alt andet lige forventes at give anledning til voksende modstand. Det er i forslaget ikke vurderet, hvordan en sådan modstand håndteres eller medtaget evt. omkostninger herved (i form af f.eks. erstatninger, opkøb af ejendomme mv.).

## 2. Reduktion af drivhusgasser

Der henvises til beskrivelsen for kystnære møller ovenfor.

Tabel 1: Reduktion af drivhusgasser i 2020 ved fortrængning af el

Marginal el	g/MWh	t/år	CO <sub>2</sub> -ækv 1000 t
Lattergas.	3	1	0,5
Metan	85	50	1
NOx	307	181	
SO <sub>2</sub>	130	77	
CO <sub>2</sub>	763500	451000	451
CO <sub>2</sub> -ækvivalent i 2020			453

Tabel 2: Anslået reduktion af drivhusgasser i 2020, 1.000 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalent

	Reduktion af metan	Reduktion lattergas	Reduktion metan og lattergas i alt	Øget kulstofbinding	Reduktion af CO <sub>2</sub> uden for kvoteområdet	Reduktion af CO <sub>2</sub> inden for kvoteområdet	Samlet reduktion drivhusgasser
						450	450

## 3. Effekt på andre målsætninger

Udbygning med vindmøller bidrager til opfyldelse af målsætningen om udfasning af kul inden 2030 og målsætningen om en el- og varmeproduktion dækket 100 pct. af VE i 2035.

Elproduktionen svarer til en øget VE-andel på ca. 0,3 % i 2020.

## 4. Opgørelse af de budgetøkonomiske omkostninger

Den nødvendige støtte opkræves hos alle elforbrugere i forhold til deres elforbrug og berører således alle i samfundet.

NPV af støtten er ca. 0,7 mia.kr., svarende til ca. 45 mio. kr/år beregnet som annuitet over vindmølleparkens levetid på 25 år.

Private forbrugere (husholdninger) betaler ca. 1/3 af PSO, mens offentlige og erhverv betaler ca. 2/3.

Ekstra vindmøllekapacitet kan have tendens til at reducere den markedspris (ekskl. støtte) som forbrugerne betaler for elektriciteten i de første år efter opførelse. Denne effekt er ikke indregnet. Dog er der indirekte medtaget en effekt i de velfærdsøkonomiske beregninger, da der her er set bort fra evt. forbrugseffekter som følge af stigende elpriser.

Vindmølleinvestorerne får dækket investering inkl. forrentningskrav og udgifter til drift og vedligehold gennem den PSO-støttede afregning til år 7 og herefter salg af elektricitet på markedsvilkår.

## 5. Velfærdsøkonomisk analyse

Tiltaget medfører udgifter til opførelse og drift af landmøller og en indtægt fra salg af el. Finansieringen via PSO medfører en belastning for brugerne. Det antages at der kan ses bort fra forbrugseffekter som følge af stigende elpriser, jf. ovenstående.

Arealerne til de landbaserede vindmøller kunne have en alternativ anvendelse. Staten (kommunerne?) kunne sælge dem, opføre skov eller udlægge som naturområder, anlægsarbejder etc. Så der kan være en alternativ værdi af arealerne. Principielt mister samfundet en alternativ værdi af arealerne, når de beslægtlægges til vindmøller. Der er i beregningerne set bort fra denne alternative værdi. Derfor er skyggeprisen nok et underkantsskøn.

Kalkulationsrente 4 pct	Investering og d&v	Værdi af elprodukti- on	Forvridning- stab af PSO (20 pct.)	Værdi af sideeffekter	Nettoomkost- ning (inkl. NAF)
NPV, 2014-2040, Mio kr	3845	4502	170	125	-612
CO2 emissionsred i 1000 t, NPV					4639
Skyggepris med værdi af sideeffekter, kr/t CO2 (tillagt CO2 kvotepris)					55 <sup>1</sup>

1. Heri indgår CO2 via elprisen. Den gennemsnitlige nutidsværdi af CO2-kvotepriisen for den betragtede periode er tillagt i skyggeprisberegningen.

Hvis den ekstra møllepark bliver fordyret på grund af dårligere placering, borgermodstand mv. vil skyggeprisen forøges. 10% forøgelse af investeringsomkostningen vil således øge skyggeprisen fra 55 til 111 kr/t CO2.

### Følsomheder:

Kalkulationsrente 3 pct.	Investering og d&v	Værdi af elprodukti- on	Forvridning- stab af PSO (20 pct.)	Værdi af sideeffekter	Nettoomkost- ning inkl. NAF
NPV, 2014-2040, Mio kr	4035	5075	177	139	-1003
CO2 emissionsred i 1000 t, NPV					4967
Skyggepris med værdi af sideeffekter, kr/t CO <sub>2</sub>					-12 <sup>1</sup>

1. Heri indgår CO2 via elprisen. Den gennemsnitlige nutidsværdi af CO2-kvotepriisen for den betragtede periode er tillagt i skyggeprisberegningen.

Kalkulationsrente 6 pct.	Investering og d&v	Værdi af elprodukti- on	Forvridning- stab af PSO (20 pct.)	Værdi af sideeffekter	Nettoomkost- ning inkl. NAF
NPV, 2014-2040, Mio kr	3530	3606	157	102	-21
CO2 emissionsred i 1000 t, NPV					4076
Skyggepris med værdi af sideeffekter, kr/t CO2					177 <sup>1</sup>

1. Heri indgår CO2 via elprisen. Den gennemsnitlige nutidsværdi af CO2-kvotepriisen for den betragtede periode er tillagt i skyggeprisberegningen.

