



Energistyrelsen  
Att.: Steffen Nielsen  
Amaliegade 44  
1256 København K

ENERGI E2 A/S  
c/o DONG Energy  
Teglholmen  
A.C. Meyers Vænge 9  
2450 København SV

Tlf 44 80 60 00  
Fax 44 80 60 10

www.dongenergy.dk  
CVR-nr. 18 93 66 74

## Horns Rev 2 Havmøllepark. Ansøgning om etablering af elproduktionsanlæg.

13. oktober 2006

DONG Energy ansøger hermed om tilladelse til etablering af elproduktionsanlæg på den vestlige del af Horns Rev.

Vores ref. stean/perhp/metel  
Dok. nr. 55151  
Sagsnr. 910-05-0007

stean@dongenergy.dk

Nedenfor er en kort beskrivelse af projektet. For en detaljeret beskrivelse af rammerne for anlæggets fysiske udformning henvises til VVM-redegørelsen (kapitel 5), hvori også vurderingen af anlæggets virkning på det omgivende miljø er beskrevet (kapitel 8).

### Baggrund

Som opfølgning på den brede politiske aftale der i sommeren 2002 blev indgået mellem regeringen og en række partier om vindenergi og energibesparelser, blev der i 2004 sikret politisk grundlag for opførelsen af to havmølleparker på hver 200 MW. Det blev besluttet, at etableringen skulle ske gennem et udbud for herved at sikre forbrugerne den laveste elpris.

Efter forudgående screeningsrunder af flere danske havområder blev det i første omgang besluttet at arbejde videre med en havmølleparkplacering ved Horns Rev. Det blev siden vedtaget at udbyde de resterende 200 MW ved Rød-sand.

Den 2. juli 2004 offentliggjorde Energistyrelsen en udbudsbekendtgørelse med udbud af et areal ved Horns Rev til opførelse af en havvindmøllepark. Umiddelbart efter budfristens udløb kunne Energistyrelsen den 30. juni 2005 tildele ENERGI E2 (nu DONG Energy) koncessionen for Horns Rev 2 Havvindmøllepark.

Den 25. august 2005 modtog ENERGI E2 tilladelsen til forundersøgelser ved Horns Rev og kunne således påbegynde arbejdet med VVM-redegørelsen for Horns Rev 2 Havvindmøllepark.

**Bygherrer**

DONG Energy er bygherre for havmølleparken, en eventuel beboelsesplatform og det interne kabelnet, mens Energinet.dk er ansvarlig for transformerstationen, ilandføringskablet og tilslutningen til det overordnede transmissionssystem.

Dok. nr.

**Projektbeskrivelse****Placering**

Det nærmeste punkt på land er Blåvands Huk, og afstanden herfra til hhv. det nærmeste og fjerneste punkt af forundersøgelsesområdet er ca. 27 og 41 km, og den korteste afstand mellem området og den eksisterende møllepark er ca. 11 km. Vanddybden i forundersøgelsesområdet varierer mellem 6 og 18 meter, med de mindste dybder på selve revet. Selve mølleparken inklusiv de tre forsøgsmøller må optage maksimalt 35 km<sup>2</sup>.

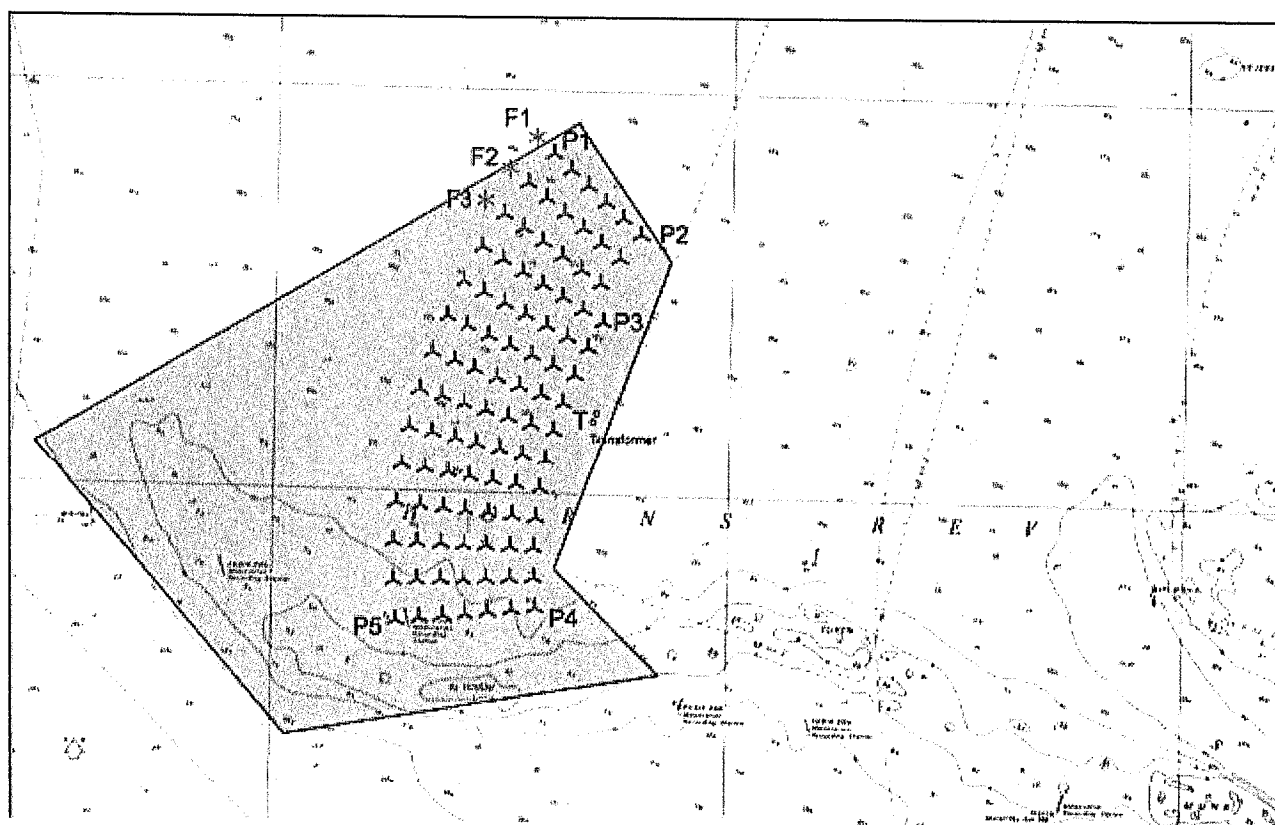
Hydrografien ved Horns Rev området er præget af henholdsvis en tidevandspåvirkning med middelamplitude på 1,2 m., der resulterer i en nord-syd gående strøm hen over selve Horns Rev samt bølgepåvirkning domineret af bølger fra vestlige retninger. Middelbølgehøjden er 1- 1,5 m. Området er hydrografisk højdynamisk med væsentlige variationer i bathymetri, bølger og strømforhold. Saliniteten ligger mellem 30 og 34 ‰.

**Møllernes opstilling**

Afhængigt af mølletype vil der kunne placeres mellem omkring 60 - 98 møller. Navhøjden og hermed også totalhøjden vil være betinget af kravet om frihøjde over havoverfladen. I dag er kravet 20 m., og nederste vingetip må således ikke komme lavere. Med det nuværende krav om frihøjde vil navhøjden variere mellem 66-78 meter, mens totalhøjden kan blive op til 132 meter afhængigt af mølletype.

Udgangspunktet er 95 møller placeret på 14 rækker i 6-7 cirkelradialbuer – se figur 1. De tre forsøgsmøller er placeret på dybest muligt vand indenfor området og er eksponeret for de dominerende vestlige vindretninger.

Økonomiske marginalprisberegninger skal afgøre, om det vil være rentabelt at opstille op til 98 møller frem for 95. Det er dog givet, at det areal der må udnyttes ikke vil overstige 35 km<sup>2</sup>.



**Figur 1** Placering af de 95 møller plus tre forsøgsmøller (markeret med blå stjerner), samt transformerplatformen. Arealet af mølleområdet inkl. forsøgsmøllerne udgør 35 km<sup>2</sup>. Koordinater af hjørnemøller, forsøgsmøller og transformatoren givet i tabel 1.

Punkt	Easting (x)	Northing (y)
P1	412065	6168478
P2	414452	6164596
P3	413185	6164596
P4	411593	6157963
P5	408335	6157678
F1	411671	6168847
F2	411051	6168139
F3	410480	6167395
T	413221	6162366

**Tabel 1** Koordinater for hjørnemøller, forsøgsmøller og transformere i systemet UTM32/EUREF89.

### Skilleflader i forhold til Energinet.dk

Ansvar for etablering af offshoreplatform med transformerstation ved havmølleparken og 150 kV ilandføringskabel ligger hos Energinet.dk. Tilslutningspunkt til højspændingsnettet på land er planlagt ved Blåbjerg, og der trækkes et 150 kV søkabel fra transformeren til kysten ved Blåbjerg, hvorfra et landkabel forbinder mølleparken med højspændingsnettet.

Som koncessionshaver har DONG Energy ansvaret for etablering af havmølleparken, der inkluderer møller, fundamenter og det interne ledningsnet mellem møllerne. Der planlægges yderligere etableret en beboelsesplatform i forbindelse med transformerplatformen eller på et selvstændigt fundament med en bro mellem beboelses- og transformerplatform. Etablering af beboelsesplatform er DONG Energy's ansvar.

Den præcise skilleflade mellem havmølleparken (DONG Energy's ansvar) og elsystemet (Energinet.dk's ansvar) er lavspændingssiden af transformeren på offshoreplatformen.

### **Hovedkoncept**

Der er endnu ikke valgt type mht. mølle, fundament og søkabler til det interne ledningsnet. Det præcise antal af møller er således ikke endelig fastlagt, men havmølleparken vil maksimalt have en effekt på 215 MW netto i afregningspunktet, heraf er de 15 MW forbeholdt eventuelle forsøgsmøller. Som tidligere nævnt er udgangspunktet i basisscenariet 95 møller med en kapacitet på 2,3 MW. Dette resulterer i en samlet elkapacitet på 218,5 MW, således at kravet om opførelsen af minimum 194 MW elkapacitet er opfyldt.

Mølleparken vil kunne producere omtrent 800 millioner kWh om året svarende til elforbruget hos ca. 200.000 husstande. Med hensyn til møllen vil det typiske "danske møllekoncept" blive anvendt. Det vil sige en opvindsmølle med en rotor med tre vinger, konisk ståltårn og omløbshastighed med uret. Det vil blive sikret, at den samlede havmøllepark fremstår som en harmonisk ensartet helhed.

### **Levetid**

Som koncessionshaver er der mulighed for udnyttelse af vindenergien i 25 år. Efter endt brug af vindkraftanlægget er ejeren af anlægget forpligtiget til at reetablere havområdet ved at fjerne havmølleparkens bestanddele.

### **Mølle**

Der er endnu ikke truffet beslutning om hvilke typer møller, der vil blive anvendt. Det er dog sikkert, at de enkelte møller vil have en effekt på minimum 2,3 MW. Der er ikke fastsat en øvre grænse for mølleeffekten, men i forhold til lokaliteten og markedet i øvrigt vil mølleeffekten sandsynligvis ikke være større end 3,6 MW.

Farven på alle udefra synlige mølled dele vil være lys grå (RAL 7035 eller tilsvarende). Møllerne vil have positiv omløbsretning med uret set fra luv, og alle væsentlige tekniske installationer vil være placeret i møllen, således at vindmøllen fremstår som en homogen konstruktion.

Møllen består af et tårn, en rotor og en nacelle. Tårnet består af et stålrør med en diameter på 4-5 meter i bunden og omkring 3 meter i toppen. Den præcise

diameter afhænger af, hvilken mølletype der vælges. Tårnet er typisk sammensat af 2 stålørselementer. Rotoren består af et nav, hvorpå der er fastgjort 3 vinger. Vingerne er fastgjort i lejer, der betyder, at vingernes vinkel i forhold til vinden kan reguleres ved hjælp af et mekanisk eller hydraulisk system, der er placeret i navet.

Dok. nr.

Møllens øvrige bestanddele afhænger af den specifikke mølletype, men maskindelene er typisk placeret i nacellen, mens placeringen af den elektroniske styring og kontrol vil være mere varierende afhængigt af mølletype. Maskindelene omfatter eksempelvis generator, gearkasse, bremses, transformere m.m.

### **Fundament**

De geotekniske forhold i den nordlige del af området betyder at et gravitationsfundament ikke vil være at foretrække, og som udgangspunkt vil der derfor arbejdes med en koncept med et monopælsfundament.

Monopælen fremstilles i stål. Stålrøret har en diameter på omkring 4-5 meter. Mellem monopælen og mølletårnet monteres et overgangsstykke, der bl.a. har til formål at udligne forskellen i diameter mellem fundamentet og mølletårnet. Overgangsstykket forventes at starte omkring kote -5 og slutte omkring kote 15. Overgangsstykket konstrueres sandsynligvis med bølgebryder på grund af bølgeforholdene. Yderligere monteres der på overgangsstykket et landgangsarrangement, som vil blive designet på grundlag af bl.a. den valgte mølles servicekrav, krav til personsikkerhed ved overførsel fra båd, fartøjsstørrelser i forhold til sejltid fra havn, analyse af vind- og bølgeforhold osv.

Nedramningsdybden forventes at være mellem 20 – 30 meter. Den samlede vægt af stålrør og overgangsstykke vil være omkring 350 - 500 tons.

#### *Korrosionsbeskyttelse*

Fundamentene skal beskyttes mod korrosion. Der er flere metoder, der kan benyttes i forbindelse med korrosionsbeskyttelse. Der kan bl.a. benyttes en overfladebehandling i form af bemaling og/eller metalisering. Overfladebehandling er særlig relevant på den del af konstruktionen, som befinder sig over vandet og i bølgezonen. Fundamentene kan også beskyttes mod korrosion ved brug af offeranoder, der eksempelvis kan bestå af aluminium eller zink.

Endvidere kan fundamentene også dimensioneres med et korrosionstillæg. Det vil sige, at konstruktionen dimensioneres med så rigeligt stål, at det ikke betyder noget, at en del af stålet korroderer. Korrosionsbeskyttelsen af fundamentene vil blive en kombination af ovenstående metoder.

### **36 kV søkabel**

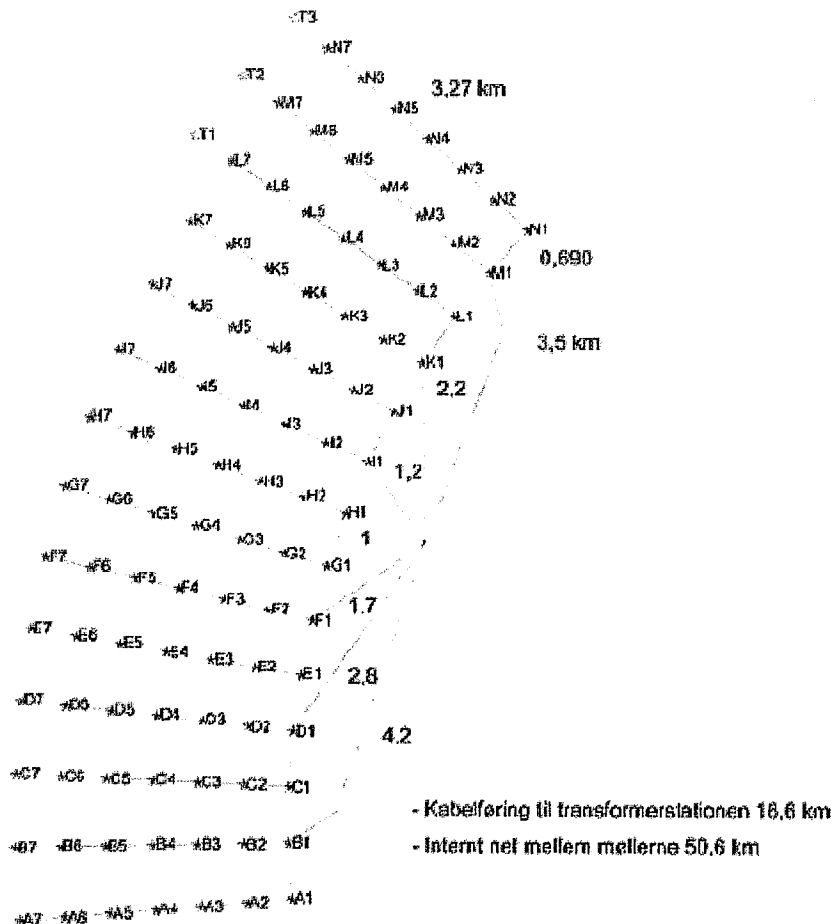
Møllerne forbindes i hver række fra vest til øst med et 36 kV søkabel, som efter udlægning bringes ned i havbunden. I forhold til basissceneriet med 95 møller er der på figur 2 illustreret et kabellayout med eksempelvis 98 møller, der bety-

der, at de 14 møllerækker i 7 cirkelradialbuer eksempelvis kan opdeles i 7 grupper med 14 møller. Den østligste mølle i hver gruppe forbindes med et søkabel til transformerplatformen. Søkabelforbindelserne mellem transformerplatformen og de enkelte møller, samt mellem transformerplatformen og grupperne på 14 møller, dimensioneres i basisscenariet til at kunne overføre en belastning på  $14 \times 2,3 \text{ MW}$  (32,2 MW).

Dok. nr.

Kablerne spules, graves eller pløjes mindst 1 m. ned i havbunden. Til dette formål tænkes anvendt et PEX-søkabel eller tilsvarende med ét lag stålsøarmering. I søkablet er indbygget lyslederkabler for kommunikation m.m. Søkablet vil være oliefrifrit.

Den samlede tracelængde for 36 kV søkabler er ca. 68 km., og med op- og nedføring af kabler gennem fundamenter, vil det samlede kabelforbrug være ca. 72 km. Der vil blive lagt stor vægt på, at få kablerne i opsamlingsnettet til at forløbe i så lige linier som muligt mellem møllerne og mellem møller og transformerplatform. Erfaringerne fra andre havmølleparker, hvor kablerne er lagt parallelt med, men i afstanden 10-20 m. fra møllernes centerlinie viser, at der er en forøget risiko for beskadigelse af kablerne med støtteben og ankre fra mindre fartøjer.



Figur 2 Illustration af det mulige layout af det interne ledningsnet, hvor der er opstillet 98 møller.

### Transformer

Som tidligere bemærket, er Energinet.dk bygherre for transformerstationen og ilandføringskablet, og de elementer er således ikke omfattet af nærværende VVM.

### Beboelsesplatform

DONG Energy planlægger at etablere en beboelsesplatform enten i direkte tilknytning til transformerplatformen eller på en selvstændig pæl med en bro imellem de to platforme. Forhold vedrørende beboelsesplatformen vil være DONG Energy's ansvar.

DONG Energy håber, at Energistyrelsen på baggrund af nærværende ansøgning og VVM-redegørelsen kan meddele tilladelse til etablering af el-produktionsanlæg. Vi står naturligvis til rådighed til afklaring af eventuelle spørgsmål, Energistyrelsen måtte have til projektet.

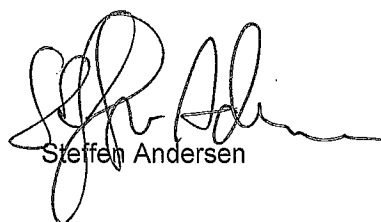
DONG Energy deltager ligeledes gerne i forbindelse med offentlighedsfasen, såfremt Energistyrelsen måtte ønske det.

Dok. nr.

Med venlig hilsen  
DONG Energy



Per Hjelmssted Pedersen



Steffen Andersen