



Fremskrivning af kystnære og havvindmøller

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
28. august 2019

J nr. 2019-35

IMRN/TTO/MIS

Den resulterende kapacitetsudbygning fremgår af regnearket med udvalgte forudsætninger, der kan findes på www.ens.dk/basisfremskrivning.

Kystnære møller

Der er et betydeligt teoretisk potentiale for kystnære møller, men som for landvind er der en betydelig lokal modstand mod disse. De kystnære møller i udbud (Vesterhav nord og syd) er forsinket med 2 år fra sidste fremskrivning pga. krav om nye VVM vurderinger. Ud over disse to parker er der på baggrund af indkomne ansøgninger til Energistyrelsen lagt yderligere knap 400 MW ny kystnær havvindkapacitet ind, fordelt på 240 MW i DK2 og 150 MW i DK1.

Dette er en noget højere udbygning end i tidligere fremskrivninger, hvilket primært er begrundet i en betydelig fremdrift i de modtagne ansøgninger. Det antages, at den nuværende kapacitet på ca. 150 MW vil stige til ca. 500 MW i 2024 og yderligere til ca. 800 MW i slutningen af 2020'erne, hvorefter kapaciteten vil flade ud og falde lidt pga. nedtagning af gamle møller. Det understreges, at der er en betydelig usikkerhed om denne udvikling.

Havmøller

Den nuværende havmøllekapacitet på ca. 1.550 MW (primo 2019) forventes at stige jævnt frem mod 2033, hvorefter stigningen flader ud og når et niveau på ca. 6 GW i 2040.

I forbindelse med energiaftalen er det aftalt, at der i 2019/20 skal udbydes en ny havvindmøllepark på minimum 800 MW med nettilslutning inden for perioden 2024-2027. Den første havmøllepark, Thor, placeres i DK1 ved Nissum Bredning.

Derudover er der i energiaftalen enighed om at udbyde yderligere to havvindmølleparker på minimum 800 MW i hhv. 2021 og 2023. Disse parker forventes at blive opført og være i drift i hhv. 2028 (ved Hesselø i DK2) og 2030 (ved Nissum Bredning i DK1). Det er i denne fremskrivning antaget, at

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



alle parker i energiaftalen har en størrelse på 900 MW, da denne størrelse synes at være den mest økonomisk optimale mht. nettilslutning.

Som opfølgning på energiaftalen har Energistyrelsen udarbejdet en grovscrening af det danske farvand for mulige placeringer af kommende havvindmølleparker. Screeningen viser, at det samlede havvindspotentiale på nuværende tidspunkt udgør godt 35.000 km². Baseret på tidligere erfaringer med opstilling af havvindmølleparker, er der udpeget et bruttoareal på godt 11.000 km², som kan rumme minimum 12,4 GW havvind, heraf 2,4 GW til de 3 havvindmølleparker under energiaftalen. Arealerne er fordelt i både Øst og Vestdanmark med store sammenhængende arealer i Nordsøen, mens der er udpeget færre og mindre områder i de indre farvande og Østersøen.

Fulldlasttimer

For eksisterende møller baseres fulldlasttimerne på de faktiske fulldlasttimer korrigeret til normalår. For fremtidige møller baseres fulldlasttimerne på teknologikataloget. Fulldlasttimetallet indføres dog lineært for at tage højde for, at der sker en løbende udvikling. Det vil fx sige, at en havmøllepark, der idriftsættes i 2026 får et fulldlasttimetal på 4.590, som er beregnet som:

$$\text{FLT 2020 (tek.kat)} + (\text{FLT 2030 (tek.kat)} - \text{FLT 2020 (tek.kat)}) * 6/10$$

Fulldlasttimerne for konkrete projekter kan dog variere betydeligt.

Eksisterende havvind

| Park | Placering | Startår | Slutår | Indfasning | Udfasning | Kapacitet (MW) | Fulldlastimer (h) | Produktion (TWh) |
|------------------------------|-----------|---------|--------|------------|-----------|----------------|-------------------|------------------|
| TunøKnob | DK1 | 1995 | 2020 | 59% | 41% | 5 | 2.800 | 0,01 |
| Middelgrunden | DK2 | 2000 | 2025 | 1% | 100% | 40 | 2.250 | 0,09 |
| HornsRev1 | DK1 | 2002 | 2027 | 18% | 82% | 160 | 3.900 | 0,62 |
| Rønland | DK1 | 2003 | 2028 | 96% | 4% | 17 | 3.900 | 0,07 |
| Nysted | DK2 | 2003 | 2028 | 54% | 46% | 166 | 3.400 | 0,56 |
| Samsø | DK1 | 2003 | 2028 | 89% | 11% | 23 | 3.300 | 0,08 |
| Frederikshavn | DK1 | 2003 | 2028 | 61% | 39% | 8 | 2.800 | 0,02 |
| HornsRev2 | DK1 | 2009 | 2034 | 33% | 67% | 209 | 4.450 | 0,93 |
| AvedøreHolme_2009 | DK2 | 2009 | 2034 | 10% | 90% | 7 | 3.450 | 0,02 |
| AvedøreHolme_2011 | DK2 | 2011 | 2036 | 26% | 74% | 4 | 3.450 | 0,01 |
| Sprogø | DK1 | 2009 | 2034 | 18% | 82% | 21 | 3.050 | 0,06 |
| Rødsand | DK2 | 2010 | 2035 | 54% | 46% | 207 | 3.850 | 0,80 |
| Anholt_2012 | DK1 | 2012 | 2037 | 13% | 87% | 50 | 4.550 | 0,23 |
| Anholt_2013 | DK1 | 2013 | 2038 | 69% | 31% | 349 | 4.550 | 1,59 |
| NissumBredning_Forsøgsmøller | DK1 | 2017 | 2042 | 50% | 50% | 28 | 3.750 | 0,11 |
| HornsRev3 | DK1 | 2019 | 2044 | 75% | 25% | 406,7 | 4.250 | 1,73 |

Ny havvind frem til 2030

| Park | Placering | Startår | Slutår | Indfasning | Udfasning | Kapacitet (MW) | Fulldlastimer (h) | Produktion (TWh) |
|------------------------|-----------|---------|--------|------------|-----------|----------------|-------------------|------------------|
| VesterhavSyd | DK1 | 2023 | 2048 | 25% | 75% | 170 | 4.475 | 0,76 |
| VesterhavNord | DK1 | 2023 | 2048 | 25% | 75% | 180 | 4.500 | 0,81 |
| Kystnær_DKØ | DK2 | 2026 | 2051 | 100% | 100% | 240 | 4.000 | 0,96 |
| Kystnær_DKV | DK1 | 2026 | 2051 | 100% | 100% | 150 | 4.000 | 0,60 |
| Thor_2025 | DK1 | 2025 | 2050 | 25% | 75% | 450 | 4.590 | 2,07 |
| Thor_2026 | DK1 | 2026 | 2051 | 75% | 25% | 450 | 4.590 | 2,07 |
| EnergiaftalePark2_2027 | DK2 | 2027 | 2052 | 25% | 75% | 450 | 4.620 | 2,08 |
| EnergiaftalePark2_2028 | DK2 | 2028 | 2053 | 75% | 25% | 450 | 4.620 | 2,08 |
| EnergiaftalePark3_2029 | DK1 | 2029 | 2054 | 25% | 75% | 450 | 4.650 | 2,09 |
| EnergiaftalePark3_2030 | DK1 | 2030 | 2055 | 75% | 25% | 450 | 4.650 | 2,09 |

Med indfasning og udfasning forstås tidspunktet på året, hvor møllerne går i drift eller tages ud af drift. Med 50 pct. indfasning menes, at møllen kommer i drift fra 1. juli, hvor 50 pct. udfasning betyder at møllen går ud af drift 1. juli. Indfasning og fulldlastimer er for nye havmølleparker baseret på oplysninger indhentet fra Vattenfall.

Grafisk havmølleparkers tilgængelighed

