

Offshore windparken

«De onderhoudskost zal alleen maar stijgen»

«Offshore is nog steeds een riskante business maar technisch werkt het», zegt Peter Koninckx, director Power Generation & Transmission Systems bij Siemens. Siemens is globaal marktleider in offshore windturbines. Buitengaats heeft het een 5.000 turbines die meer dan de helft van de 11 GW energie opbrengen die vandaag offshore wordt geogst. Deze turbines staan quasi allemaal in de Europese Noordzee. Binnen vijf jaar zal de globale offshore markt stijgen naar 45 GW. Wij luisterden mee tijdens de jongste projectmeeting in Leuven van Optiwind, een door het IWT ondersteund SBO-onderzoeksproject dat op vrij korte termijn moet leiden tot industriële toepassingen.

DOOR LUC DE SMET, MAINTENANCE MAGAZINE



Peter Koninckx

Offshore is vandaag nog een gesubsidieerde business. Morgen zal dat anders zijn. Het is Siemens' strategie om de technologie, die overigens nog zeer snel evolueert, verder te industrialiseren om de kost te verlagen en de competitiviteit te verhogen. «Het doel is om tegen 2020 een KWh-prijs te halen van minder dan 10 eurocent», aldus Koninckx. Hij spreekt hierbij van Final Investment Decision (FID). Haalbaar? Wie even terugblijkt op het recente verleden, kan niet anders dan verbaasd zijn over de razendsnelle evolutie van windturbines.

Snelle evolutie

In 1980 leverden windturbines te land 30 kW met wieken van 11 meter doormeter. Nauwelijks een decennium later schoven de eerste turbines naar de ondiepe kustlijn, hadden de wieken een doormeter van 35 meter en brachten ze al 450 kW op. Nog eens twintig jaar later, in 2012, schoven turbines helemaal uit de kust, hadden de wieken 154 meter doormeter en leverden ze 6 MW. De trend is naar steeds meer.

Eenzelfde evolutie is er in de windparken te zien. Het eerste offshore windpark - Vindeby in 1991 - leverde 5 MW. London Array, het grootste offshore windpark in 2013, is ondertussen goed voor 630 MW. Ondertussen daalde de kost per KWu. Dat neemt niet weg dat offshore windenergie vandaag nog 40% duurder is dan onshore windenergie. Siemens beoogt tegen 2020-2025 de totale kost voor offshore te halveren. Daarmee wordt het een kwart tot een derde goedkoper dan nucleair en is het concurrentieel met Combined Cycle Gas Turbines (CCGT). Bij windenergie dienen fluctuaties in de wind gecompenseerd



te worden. Er dienen transmissielijnen te zijn. «Windenergie met gasturbine ondersteuning is dan de goedkopere mix», zegt Koninckx. In één adem, wanneer Siemens zich benchmarkt tegen andere technologieën die reeds toeleveren aan het grid, breekt Koninckx een lans voor een macro-economische visie die ook andere aspecten in rekening brengt, zoals de maatschappelijke en milieukost, economische kost, geopolitieke risico's van de bevoorrading,...

Onderhoudskost kan enkel stijgen

Kijkt men naar de klassieke kostenelementen - aanschaf van de turbine, fundering, gridconnectie, uitbating en onderhoud - dan valt het op dat de onderhoudskost van offshore turbines enkel kan toenemen. De aankoopkost van de offshore turbine rekent Koninckx vandaag op 27% van de totale kost. Hij verwacht niet dat dat aandeel de komende vijf à zes jaar zal veranderen. Het aandeel 'onderhoud', dat vandaag op zo'n 24% gerekend wordt, zal met het verouderen van de

bestaande parken stijgen naar 26%.

Maatregelen om kosten naar beneden te halen kunnen op verschillende vlakken genomen worden. Goedkopere onderdelen, turbines die meer opbrengen, standaardpilonen, industrialisering van de productie, opschalen van de productie, eenvoudiger grid-connectie, kleinere platformen,... «We hebben componenten nodig die langer meegaan, minder onderhoud vergen en de interventies op zee beperken, en dus ook zorgen voor een hogere beschikbaarheid van de turbine.» De turbines hebben vandaag een beschik-

geproduceerd zijn en 80% daarvan is ongestructureerd en dus niet onmiddellijk te ontginnen. Er valt daarin nog een hele weg te gaan.

Verhelpen op afstand

Heel wat problemen kunnen ondertussen al van op afstand opgelost worden vooraleer ze leiden tot erger waar onderhoudstechnici dan wel voor moeten uitrukken. Turbines worden de klok rond gemonitord - al heel vroeg kan een diagnose gesteld worden van problemen in de maak - van op afstand

houd van offshore windparken te plannen. De software berekent wat het park kan opbrengen uitgaande van de meest waarschijnlijke meteocondities. Daarmee haalt het de globale kosten naar beneden en verbetert het ook de communicatie van de klant. De software zorgt voor logistieke ondersteuning en het bepalen van prioriteiten in het park. Hij coördineert vaarroutes, optimaliseert de logistiek (boot, helikopter), het verbruik,...

Op 7 jaar tijd breidde Siemens' Remote Diagnostic Services zijn portfolio uit van 500 naar 8.500 turbines. Zijn turbines kennen jaarlijks zo'n 400.000 alarmen die gemiddeld binnen de tien minuten behandeld worden. «99,54% van alle alarmen zijn binnen het uur ook opgelost», claimt Koninckx. Bij zo'n 80% van de turbine-alarmen die van op afstand werden behandeld, hoefden geen technikers opgeroepen te worden. Zodra die moeten uitrukken, gaan de kosten snel omhoog. Dat is niet louter een kwestie van werkuren. «De ruige werkcondities zorgen voor bijkomende uitgaven om de mensen ter plaatse te brengen en hun veiligheid te verzekeren.»

'Far shore' service schepen

Nu offshore steeds verder uit de kust gaat, zijn er ook meerdere alternatieven om technici tijdig en veilig op de site te brengen. Een lichtere Crew Transportation Vessel (CTV) vaart al langer technici naar sites voor gepland onderhoud. Typisch tot een golfhoogte van 1,5 meter. Voor dringende, niet-geplande interventies - vaak in slecht weer - is er ook de helikopter. 'Flotels' of drijvende hotels kunnen ingezet worden voor langdurige campagnes.

Doorslaggevend is steeds de kost voor de klant. Bij hogere golven tot 2,3 meter vaart voortaan een Service Operation Vessel (SOV) uit. Die kan ook langer in de buurt blijven. Siemens ontwierp en chartert twee nieuwe SOV's voor far shore en grotere operaties. Zo'n SOV transporteert tot 40 passagiers, kan acht 20-voets containers meenemen en heeft een kraansysteem dat een brug legt waarlangs technici veilig naar de turbine stappen. De eerste kwam dit jaar in de vaart (foto hiernaast) en er zullen er nog meer volgen. Vergeleken met de CTV kan de SOV bij slecht weer of hogere golven toch bijna twee



Offshore High Voltage Station voor het Luchterduinen-windpark, gebouwd op Cofely Fabricoms OHVS Station-werf in Hoboken.

baarheid van 95 tot 98%.

Het is alom geweten dat zowel de opbrengst als het onderhoud van de turbines efficiënter kan door het inzetten van 'big data'. Denk aan de voorspelbaarheid van de productie, levensduur van onderdelen, inzet en planning van onderhoudsschepen,... Gehoopt wordt met die data meer flexibiliteit te verschaffen, de opbrengst te verbeteren en een betere vat te krijgen op de complexiteit van het geheel. Alleen blijkt dat 90% van alle data die de offshore turbines reeds voortbrachten pas de voorbije twee jaar

stilgelegd en herstart. Trillingen worden nauwgelet opgevolgd en geanalyseerd. Interventies kunnen lang op voorhand ingepland worden. Het is mogelijk prestaties te optimaliseren door in te grijpen op de software: updates kunnen op verschillende niveaus, zowel op de windturbine controllers (WTC/STC), het SCADA-systeem (Wind Power Supervisor - WPS), op de High Performance Park Pilot (HPPP), Turbine Interface Computers (STIC) en het TCM-systeem (Turbine Condition Monitor). Siemens hanteert simulatiesoftware om het onder-



Siemens' werkpaard op zee is een turbine van 3,6 MW met versnellingskast.

«Maar onze 6 MW direct drive turbine

- zonder reductor - is de toekomst.» Daarvan zijn er al 300 geïnstalleerd. Deze machine zet op de toren niet één omvormer van 6 MW achter de wieken, maar plaatst twee bestaande 3 MW omvormers naast elkaar. Een voorbeeld van industrialisering. <<

keer meer uitvaren om de klus te klaren. Kent de CTV zo'n 40% 'weather downtime' (wat overeenkomt met 146 dagen) dan is dat voor de SOV slechts 22% (of 80 dagen). De SOV kent ook andere voordelen. Op een shift van 12 uur is de technicus met de SOV gemiddeld 10 uur effectief inzetbaar vergeleken met 7 uur voor de technicus op een CTV. Met de SOV is de technicus vooral veel sneller ter plekke en weer weg. Voor de Belgische kust worden typisch de CTV's ingezet.

«In Gemini zullen veeleer de SOV's worden gebruikt», zei Koninckx. Gemini is het 600 MW windmolenpark van twee keer 75 SWT-3.6 turbines, die 85 km ten Noorden van Ameland en Schiermonnikoog wieken. De bouw werd in 2015 gestart. Ondertussen staan alle funderingen en transitiestukken, worden de kabels getrokken en zijn ook de twee Offshore High Voltage Stations (OHVS-platforms), die overigens in Hoboken gebouwd werden, geplaatst. De parken gaan in 2017 in productie.

Grid-aansluiting

Bij een wisselstroom grid-aansluiting is 70% van de kost direct verbonden aan het substation, het platform zelf - het staal - het transport en installeren ervan. Het elektrisch deel is goed voor 20%. Ontwerp, beheer en installeren staat voor 10%. Kosten besparen kan hier dus vooral op het niveau van dat platform.

Een en ander vergt volgens Siemens een paradigmaverschuiving. Die heeft te maken met het transport van de elektriciteit. De productie van de turbines in de parken wordt geconsolideerd en in supergrote substations op zee omgezet in wisselstroom en naar het land gestuurd. Huidige OTM's zijn gigantische bouwsels die een enorme logistieke trein vergen om ze op te zetten. «Dergelijke omvormerstations kosten 600 à 700 miljoen euro per stuk en

wegen een 1200 ton. Een logistieke nachtmerrie», stelt Koninckx. Het Duitse engineeringbedrijf gaat voor een meer gedistribueerde oplossing van meerdere kleine substations. De OTM (Offshore Transformer Module) die Siemens in 2014 ontwikkelde, is compact en gestript van alle franje - geen vertrekken voor onderhoudspersoneel, geen airco-installaties - en daarmee ook drie keer lichter dan voorheen. Hij kan zelfs aan de voet van de windturbine gebouwd worden, op dezelfde sokkel en fundering. Qua

weinig onderhoud vergt en lang meegaat maar ook weinig verliest van zijn nominaal vermogen van 1200 MW - en een modulaire diode converter waarmee op zee zowel gecentraliseerde als gedistribueerde opstellingen mogelijk zijn. Deze omvormer scoort op betrouwbaarheid en vergt weinig onderhoud. De diodes zijn in hars geïmpregneerd en hebben geen eigen koelinstallatie meer nodig. «In het Borwin 3 park gebruikten we nog een transistor converter. Dat zorgt voor veel flexibiliteit. Maar die



Inhoudiging van één van de twee Service Operation Vessels voor far shore en grotere operaties, ontworpen door Siemens. Kan 40 onderhoudstechniekers bevatten.

apparatuur bevat die enkel wat nodig is, i.e. alleen de transformatoren, de brandstof,... Deze OTM is modulair gedacht, zodat hij vrij standaard gebouwd kan worden, maar ook aan de specifieke omstandigheden aangepast kan worden. Dat maakt de OTM ook 40% goedkoper dan een typisch offshore substation.

Siemens gelijkstroomoplossing gaat voor een volledig ingekapselde HV-uitrusting, passieve en robuuste vermogenelektronica - die geen complexe controlesystemen hoeft,

hebben we voor offshore niet nodig. DC-omvorming doen we er voortaan enkel nog met diodes.» Het voordeel van deze compacte gelijkstroomoplossing is dat die een vijfde sneller is geïnstalleerd. Maar ook hoeft er 80% minder volume en 65% minder gewicht uitgevaren te worden om zo'n 30% meer transmissievermogen te bekomen en een vijfde minder transmissieverliezen. Dat maakt deze oplossing volgens Siemens zo'n 30% goedkoper. << (foto's: Siemens, Fabricom, Europese Commissie, LDS)