

Pesquisa e Desenvolvimento em Energia Eólica

Pesquisa em aerodinâmica básica

Os engenheiros de aerogeradores utilizam técnicas como a de perda de sustentação que os projetistas de aviões tratam de evitar a qualquer custo. A perda de sustentação é um fenômeno muito complexo, pois participam correntes de ar em três dimensões sobre as pás dos aerogeradores. Simulações e novos métodos matemáticos de estudos de fluxo de ar, em três dimensões, são pesquisados na indústria de aerogeradores em uma pá. Um número crescente de tecnologias conhecidas da indústria aeronáutica, estão sendo aplicadas no rotor dos aerogeradores para melhorar seu funcionamento.



Pesquisa sobre a energia eólica no mar

Aerogeradores de potência da ordem de MW, cimentação mais baratas e novos conhecimentos sobre as condições no mar, estão melhorando a economia da energia eólica marinha. A energia eólica no mar está sendo rapidamente competitiva com outras tecnologias de produção energia.

De acordo com o plano de ação sobre energia do governo dinamarquês, Energia 21, 4.000 MW de energia eólica serão no mar antes do ano 2020. As companhias dinamarquesas já solicitaram licenças de 750 MW de parques eólicos marinhos.

Cimentação de aerogeradores instalados no mar

As novas tecnologias de cimentação e dos aerogeradores da ordem de MW estão a ponto de fazer a energia eólica no mar ser competitiva com as localizações terrestres, ao menos em águas de até 15m de profundidades. Duas companhias de energia e três empresas de engenharia, durante 1996-1997, um estudo pioneiro sobre o projeto e os custos das cimentações de aerogeradores marinhos. Concluía-se que o aço é mais competitivo que o concreto armado para grandes parque eólicos. Parece que todas as novas tecnologias resultaram econômicas até 15m de profundidades no mínimo.

Contrariamente ao que se imagina, a corrosão não é algo que preocupe especialmente as construções de aço no mar. A experiência das plataformas petrolíferas marinhas tem demonstrado que podem ser corretamente protegidas utilizando uma proteção catódica contra a corrosão. As plataformas petrolíferas marinhas se constroem para durar 50 anos.

Concreto armado tradicional



Os primeiros projetos experimentais na Dinamarca (e no mundo) utilizaram cimentação de caixão de concreto armado (por gravidade). Uma cimentação por gravidade conta com a gravidade para manter a turbina na posição vertical.

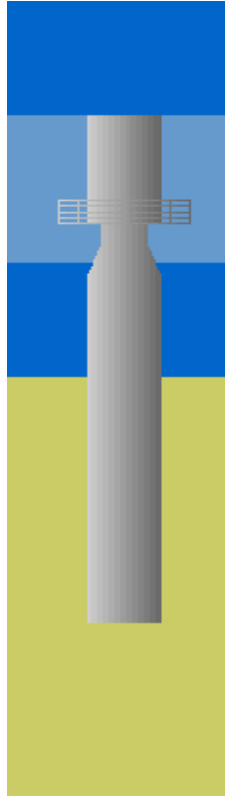
Essa técnica, o custo é proporcional ao quadrado da profundidade da água. Ela é proibitiva a profundidade de mais de 10m.

Aço



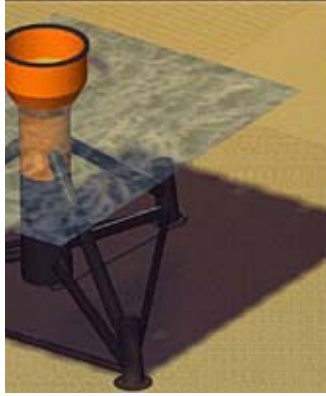
A maioria dos parques eólicos marinhos existentes, utilizam cimentação por gravidade. Uma nova tecnologia oferece método similar ao de caixão de concreto armado. Em lugar do concreto armado se utiliza um tubo de aço cilíndrico situado em uma caixa de aço plano sobre o leito do mar. A base de uma cimentação deste tipo é de 14 por 14m ou 15m de diâmetro para uma base circular. Para profundidade de água de 4 a 10m, no caso de rotor de 65 m de diâmetro. Essa base pode ser preparada em terra e pode ser colocada em qualquer tipo de leito, previamente preparado.

Monocoluna(monopilar)



A cimentação monopilar é uma construção simples. O pilar é cravado de 10 a 20m no leito do mar, dependendo do tipo de subsolo. Uma vantagem deste tipo de cimentação é que não necessita que o leito marinho seja preparado.

Tripé



A cimentação em tripé se inspira nas rápidas e rentáveis plataformas de aço com três pés para campos petrolíferos marinhos. A partir do pilar de aço abaixo da torre da turbina parte uma estrutura de aço que transfere os esforços para três os pés de aço. Os três pés estão cravados de 10 a 20m no leito marinho. Esse modelo é apropriado para grandes profundidades de águas.

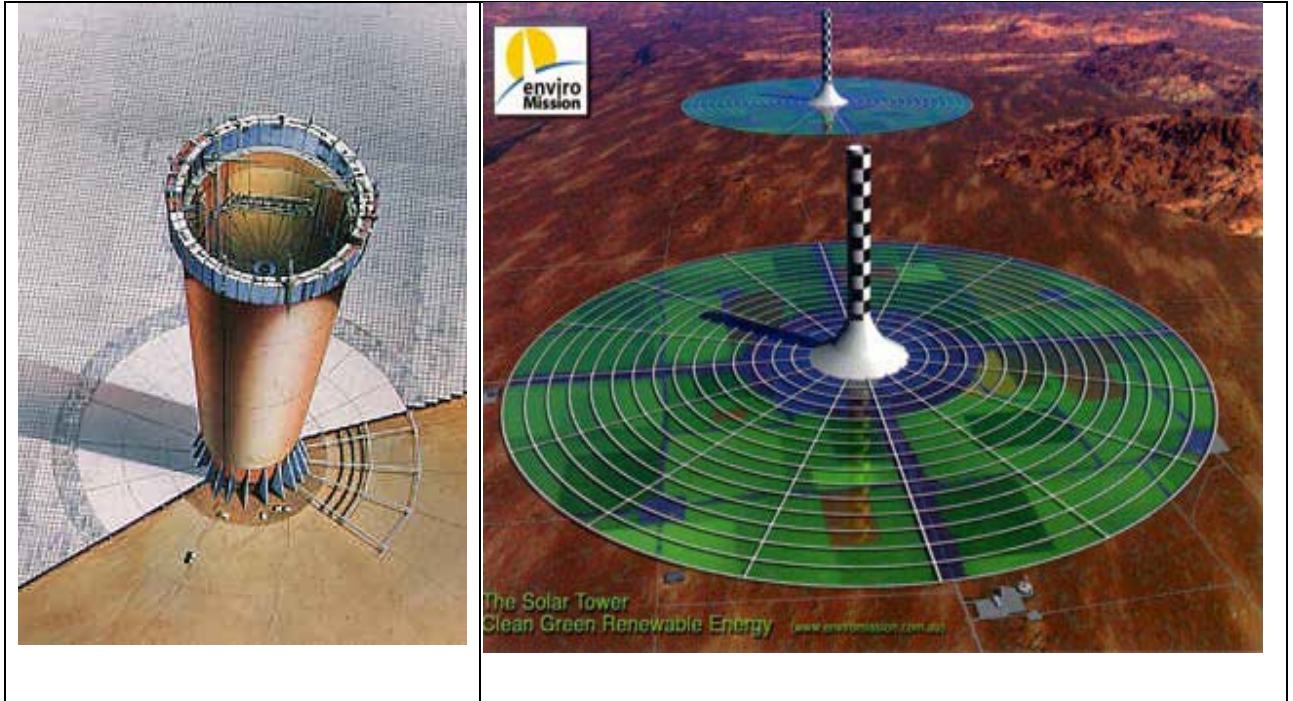
Chaminé solar

Espanha



O protótipo de chaminé solar foi construído e testado em Manzares(sul de Madrid) . A potência é de 50 kW. O coletor tem um diâmetro de 240m com superfície de 46.000 m². A chaminé tem 10m de diâmetro e 195m de altura.

Austrália



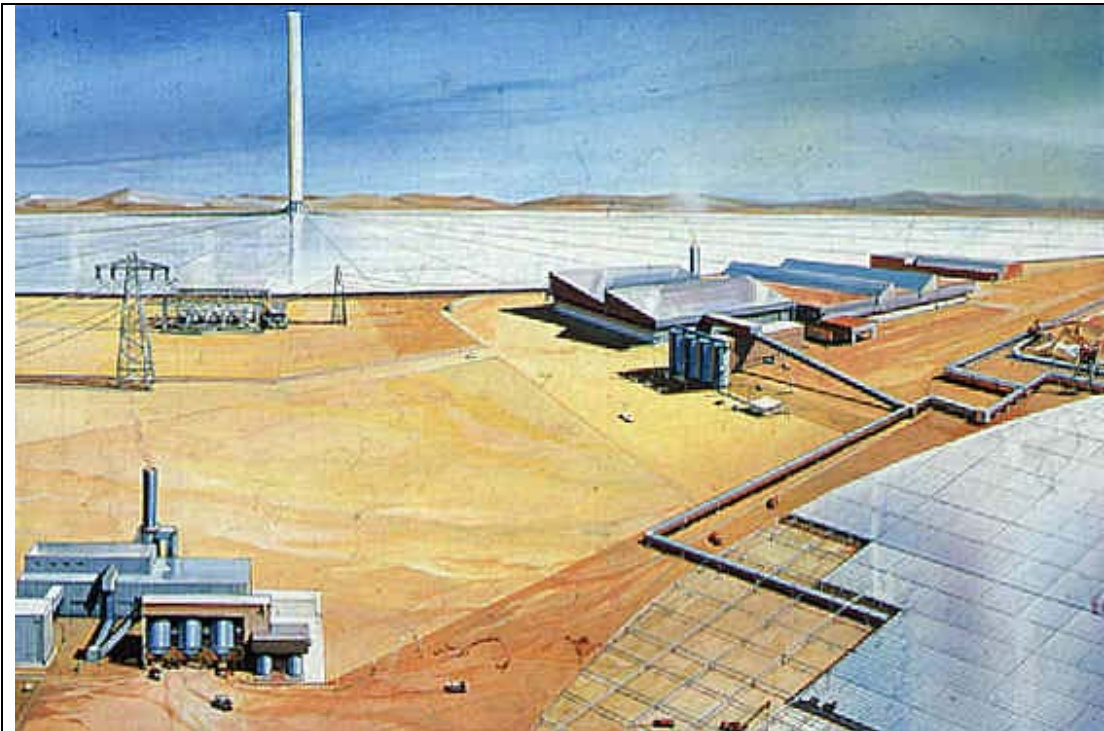
Localização: Mildura, Austrália

Tipo: Torre solar de concreto reforçado com aço e coletor solar de vidro com aço.

Base: entre 170 e 200m. As paredes da chaminé tubular com 25cm de espessura e diâmetro de 150m.

Altura: 1000m.

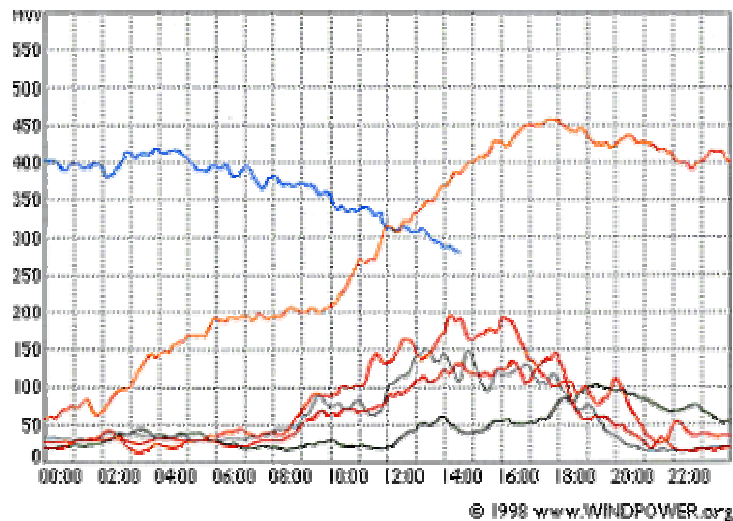
Diâmetro do coletor: 5000m



Rede Elétrica

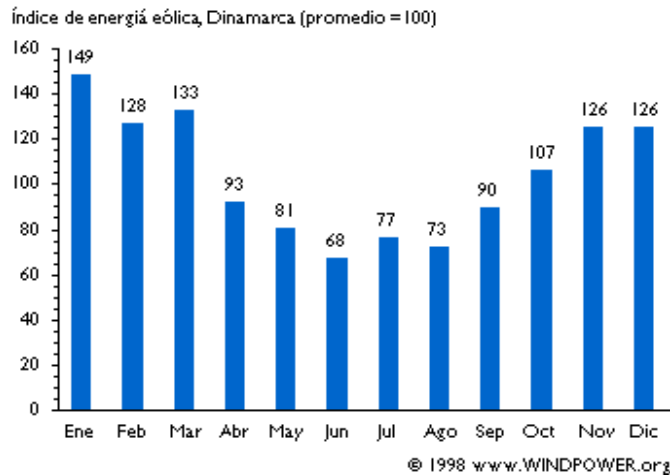
A grande maioria da potência instalada de aerogeradores no mundo está conectada diretamente a rede elétrica, isto é, as turbinas fornecem sua eletricidade diretamente a rede elétrica.

Produção de energia durante uma semana



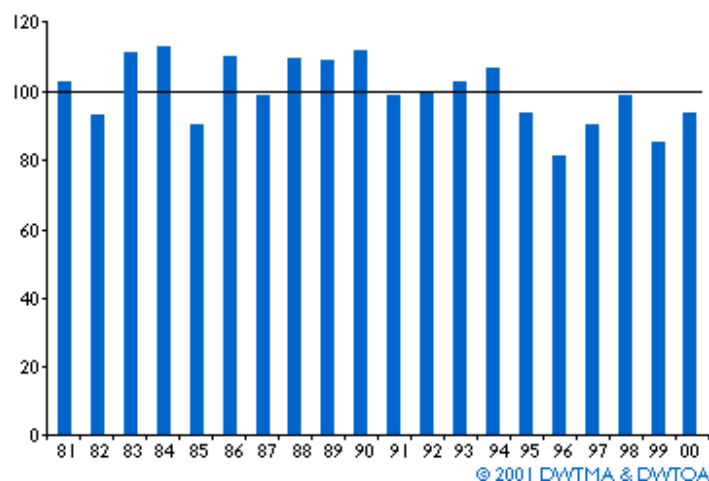
O gráfico mostra a produção de energia elétrica durante uma semana dos 650 MW de aerogeradores instalados na parte oeste da Dinamarca. A curva azul mostra a produção do dia 25 de junho de 1997 e a curva laranja a produção do dia anterior. As condições climáticas típicas são que os ventos são suaves à noite, e mais fortes durante o dia, como pode ser visto durante os cinco dias de vento moderado.

Variação estacional na energia eólica



Em regiões temperadas os ventos de verão são geralmente mais fracos que no inverno. Nessas regiões, o consumo de energia elétrica é geralmente maior no inverno que no verão.

Variações anuais na energia eólica



No caso da Dinamarca, ver-se que a produção dos aerogeradores tem uma variação típica em torno de 10%. Pode ver a variação anual de 20 anos.

Questões de aerogeradores e qualidade de energia

O comprador de um aerogerador não necessita se preocupar com a regulamentação técnica de aerogeradores e do resto do equipamento conectado a rede elétrica. Isto é responsabilidade do fabricante e da companhia elétrica local. Interessa algumas questões relacionadas com a conexão das turbinas a rede elétrica:

- distorção harmônica
- arranque e parada de turbinas
- arranque suave
- redes fracas, reforço de rede
- Flicker
- Evitar o ilhamento