
VINDAR, VINDENERGI OCH VINDKRAFTVERK

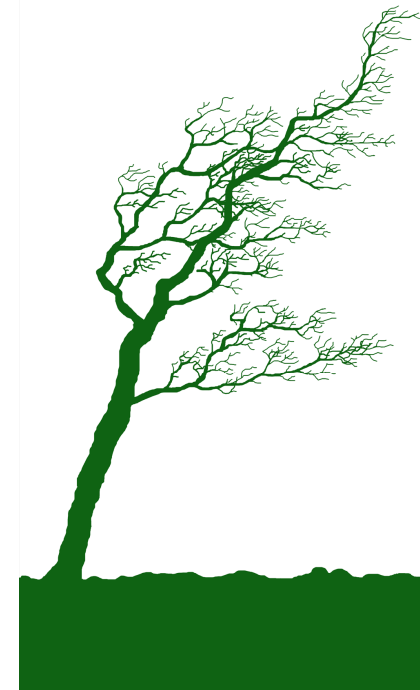
LATORP 2008-02-12

- VINDAR OCH VINDENERGI
- VINDKRAFTVERK
- JBA VIND
- VINDKRAFTEN I VÄRLDEN



VINDAR OCH VINDENERGI

- VAR KOMMER VINDEN FRÅN?
- HUR MYCKET BLÅSER DET?
- VINDEN VARIERAR LOKALT.
- HUR BERÄKNAS VINDENERGIN?
- HUR MYCKET ENERGI BLIR DET?
- VIND- OCH ENERGIKARTERINGAR.
- HUR BERÄKNAS VINDENERGIN FÖR EN VISS PLATS?



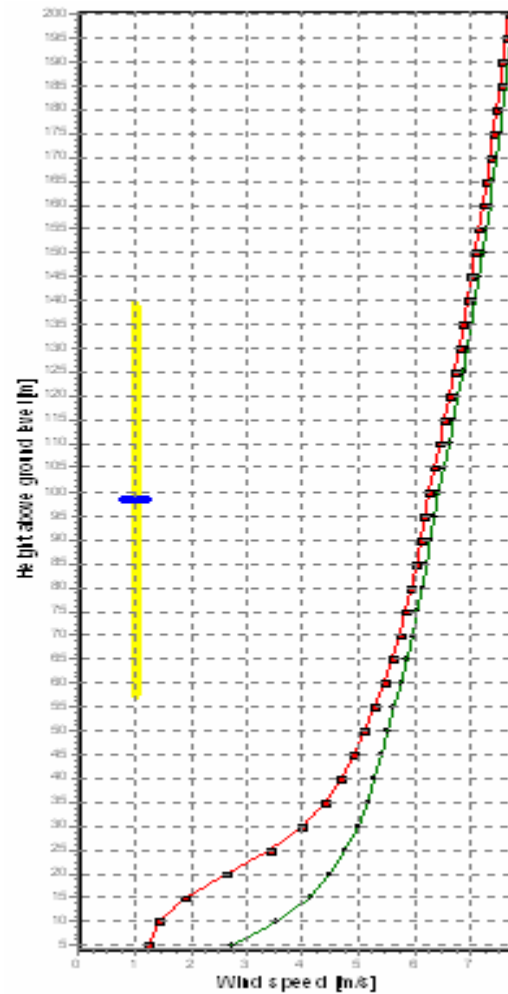
VAR KOMMER VINDEN IFRÅN?

- SOLENS VÄRMESTRÅLNING
- TEMPERATURSKILLNADER MEDFÖR OLIKA LUFTRYCK
- NATUREN VILL JÄMNA UT TRYCKSKILLNADER – VI FÅR EN VIND
- LUFTEN RÖR SIG MOTURS RUNT LÅGTRYCKSCENTRUM
- DRYGT 50 % AV VINDEN KOMMER I FRÅN SEKTORN SYD TILL VÄST I MELLANSVERIGE

HUR MYCKET BLÅSER DET?

- OSTÖRD, GEOSTROFISK, VIND PÅ HÖJDEN 1000 METER ÄR I MEDELTAL CIRKA 10 m/s
- GEOSTROFISKA VINDEN VARIERAR UNDER ÅRET. PÅ VINTERN CIRKA 12 m/s, PÅ SOMMAREN CIRKA 8 m/s
- VINDEN BROMSAS AV FRIKTIONEN MOT MARKEN
- STOR SKROVLIGHET, RÅHET, GER STOR VINDFÖRLUST
- MEDELVINDEN ÄR CIRKA 3 TILL 4 m/s PÅ HÖJDEN 10 METER I MELLANSVERIGE

VINDHASTIGHETEN PÅ OLIKA HÖJD



VINDEN VARIERAR LOKALT

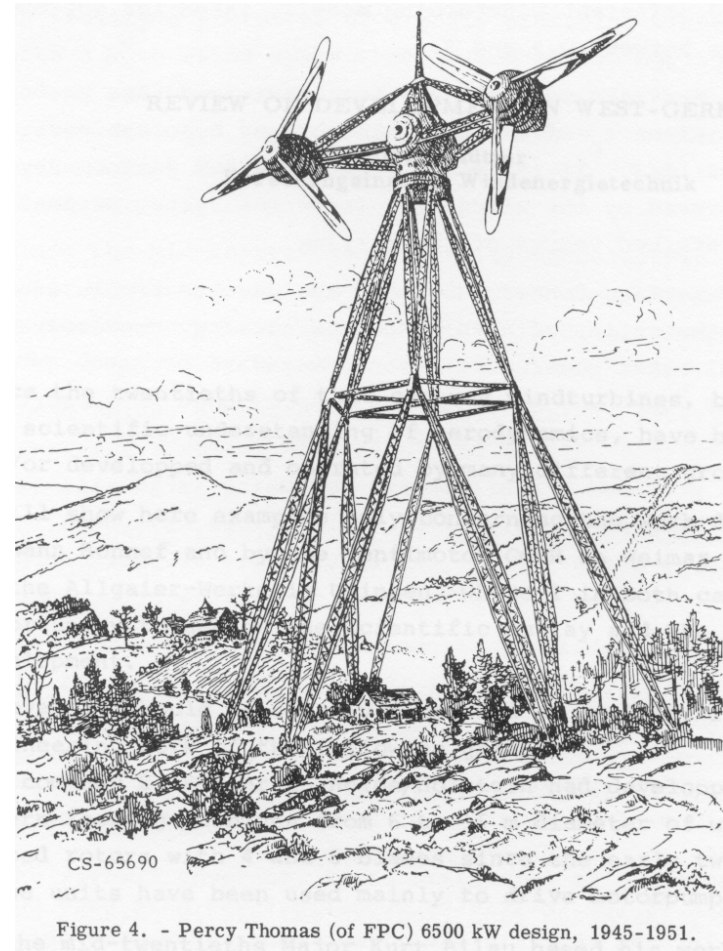
- DET BLIR EN VINDFÖRSTÄRKNING ÖVER EN JÄMNT SLUTTANDE KULLE
- ETT HINDER I VINDRIKTNINGEN PÅVERKAR VINDHASTIGHETEN PÅ ETT AVSTÅND UPP TILL 30 GÅNGER HINDRETS HÖJD, OCH PÅ HINDRETS DUBBLA HÖJD
- ÄVEN HINDER BAKOM PLATSEN I VINDRIKTNINGEN PÅVERKAR VINDEN
- **DET GÄLLER ATT UNDVIKA TURBULENS**

HUR MYCKET ENERGI BLIR DET?

- ÖKAR VINDHASTIGHETEN MED DET DUBBLA SÅ ÖKAR VINDENERGIN ÅTTA GÅNGER
- SMHI GJORDE 1996-97 EN VINDENERGIKARTERING I FORM AV 17 STYCKEN LÄNSRAPPORTER.
- FÖR MELLANSVERIGE ÄR ENERGIINNEHÅLLET PÅ HÖJDEN 80 m: 1600 – 2800 kWh/m²/år
- MIUU HAR NYLIGEN GJORT EN VINDHASTIGHETSKARTERING FÖR SVERIGE VISANDE ÅRSMEDELVINDEN PÅ HÖJDEN 72 m

VINDKRAFTVERK

- ENERGIOMVANDLING TILL ELEKTRICITET
- BERÄKNING AV ÅRSPRODUKTION
- VAR BÖR ETT VINDKRAFTVERK PLACERAS?
- VILKA TILLSTÄND BEHÖVS?
- OLIKA TYPER OCH STORLEKAR

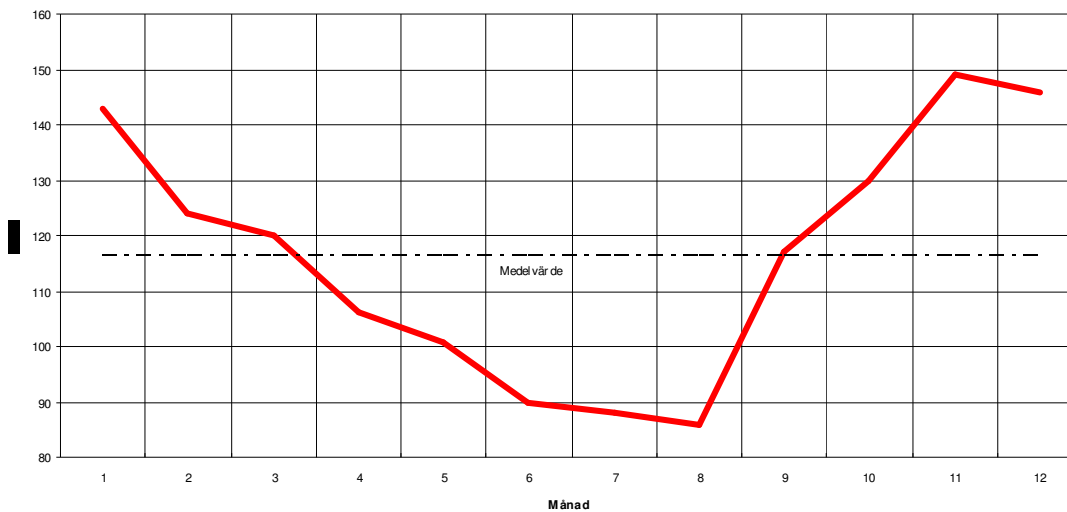


ENERGIOMVANDLING TILL ELEKTRICITET

- ETT VINDKRAFTVERK OMVANDLAR VINDENS ENERGI TILL ELEKTRICITET
- ETT VINDKRAFTVERK UTNYTTJAR CIRKA 25 TILL 35 PROCENT AV VINDENS ENERGIINNEHÅLL
- FÖR ATT BERÄKNA ELPRODUKTIONEN ANVÄNDES VINDKRAFTVERKETS VINDEFFEKTKURVA TILLSAMMANS MED VINDENS HASTIGHETSFÖRDELNING/VINDDATAN

ELPRODUKTIONEN VARIERAR UNDER ÅRET

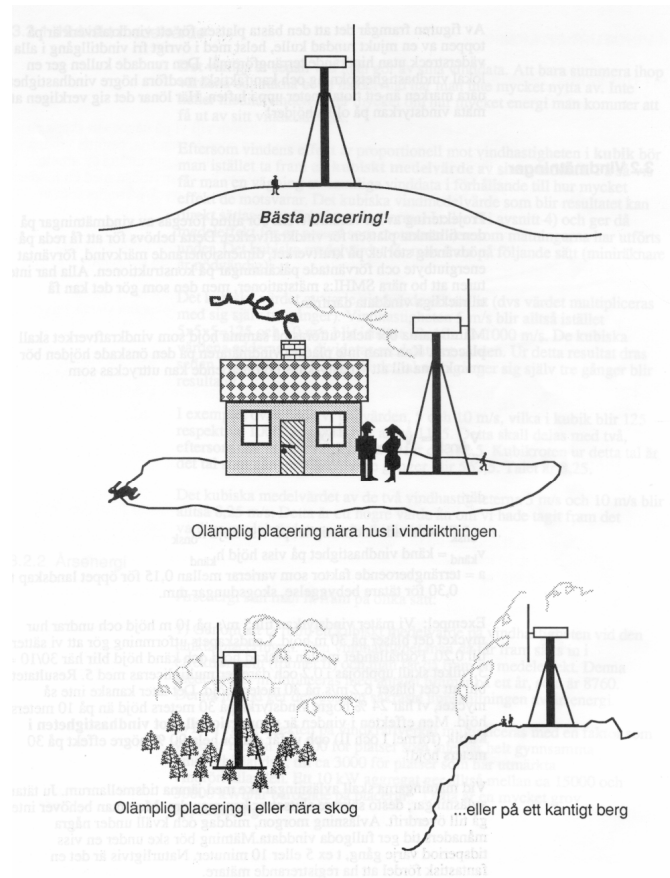
1400 MWh fördelat månadsvis.
Beräkning: Forsbergs Ingenjörbyrå. 2004-07-20
Källa: SMHI



VAR BÖR ETT VINDKRAFTVERK PLACERAS?

- DET BÖR VARA ETT ÖPPET LANDSKAP I DEN DOMINERANDE VINDRIKTNINGEN
- DET SKALL VARA TILLRÄCKLIGT AVSTÅND TILL NÄRMASTE BOSTADSHUS FÖR ATT UPPFYLLA NORMER FÖR LJUD- OCH SKUGGSTÖRNINGAR - MAX. 40 dB RESP. 30 TIM SKUGGTID PER ÅR.
- DET BÖR VARA NÄRA TILL ELNÄT
- DET BÖR FINNAS VÄG TILL PLATSEN
- **DET BÖR VARA GODA GRANNAR**

LÄMPLIGA OCH OLÄMPLIGA PLACERINGAR UR VINDSYNPUNKT



Figur 18 - Lämpliga och olämpliga placeringar av vindkraftverk

- Urklipp från boken "Vindkraft i Sverige" – Peter Claeson

VILKA TILLSTÅND BEHÖVS?

- BYGGLOV ENLIGT PBL KRÄVS FÖR ALLA VERK MED EN SVEPDIAMETER ÖVER 2 METER
- **VINDKRAFTEN KLASSAS SOM MILJÖFARLIG VERKSAMHET** OCH SKALL ANMÄLAS TILL MILJÖKONTORET OM VERKET ÄR STÖRRE ÄN 125 kW
- FÖR VINDKRAFTANLÄGGNINGAR MED EN INSTALLERAD EFFEKT STÖRRE ÄN 25 MW (25000 kW) KRÄVS MILJÖTILLSTÅND ENLIGT MB MED EN MKB, MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING
- BYGGLOV PRÖVAS AV KOMMUNEN OCH MILJÖTILLSTÅNDET PRÖVAS AV LÄNSSTYRELSEN

OLIKA VINDKRAFTVERK

- MINDRE VERK S.K. GÅRDSVERK: 11 - 45 kW
- BEGAGNADE VERK: 100 – 660 kW
- STÖRRE VERK SOM FÖR NÄRVARANDE MARKNADSFÖRS:
800 – 3500 kW (3,5 MW)
- HORIZONTALAXLADE VERK - TVÅ ELLER TRE VINGAR –
MED ELLER UTAN VÄXELLÅDA
- ETT STANDARDVERK I DAG HAR TRE VINGAR, ÄR CIRKA 70
METER HÖGT, OCH HAR EN INSTALLERAD EFFEKT PÅ
CIRKA 900 kW

NÅGRA OLIKA STÖRRE VINDKRAFTVERK PÅ DEN SVENSKA MARKNADEN

- ENERCON, E-53, 800 kW
- ENERCON, E-82, 2000 kW

- NORDEX, N90/2500, 2500 kW

- VESTAS, V52, 850 kW
- VESTAS, V90, 2000 kW

- WINWIND, WWD1, 1000 kW
- WINWIND, WWD3, 3000 kW

SVENSKTILLVERKADE GÅRDSVERK

- HANNEVIND 11 kW, 22 kW, 45 kW
- JBA VIND 15 kW, 22 kW, 45 kW

JBA 15 / 22

15 kW OCH 22 kW



JBA 15 / 22

STÅLTORN 18 M OCH 24 M

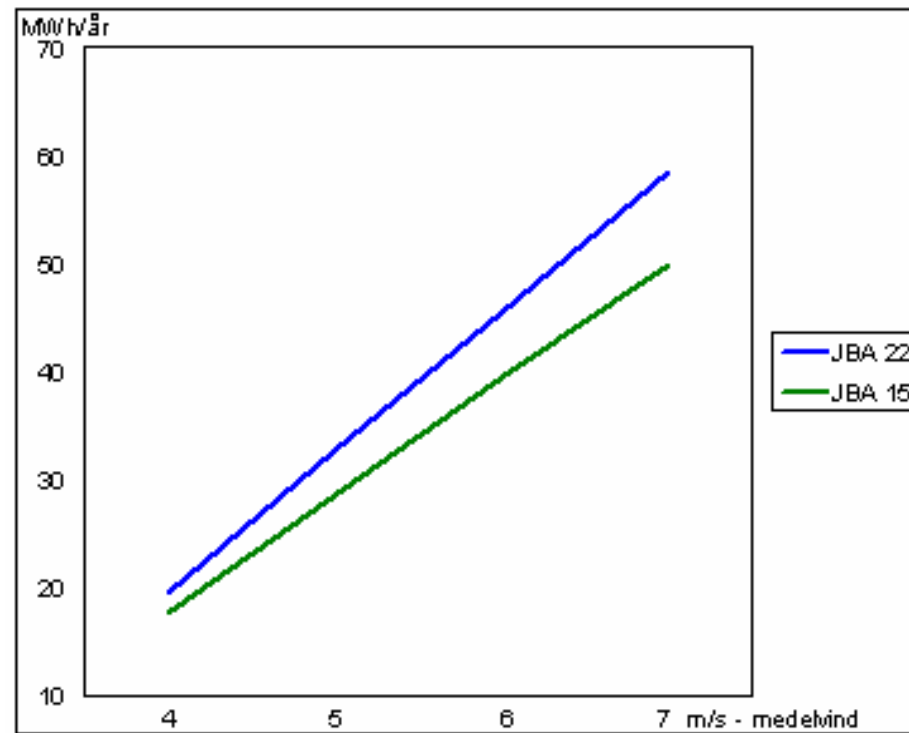


JBA 15 / 22

■ ROTORDIAMETER	11 m
■ SVEPAREA	95 m ²
■ ROTATIONSHASTIGHET	75 rpm
■ UTVÄXLING PLANETVÄXEL	1:20
■ STARTVIND	3 m/s
■ MÄRKVIND	11 / 13 m/s
■ STOPPVIND	25 m/s
■ MAXVIND	55 m/s

JBA 15 / 22

ELPRODUKTION



HUR MYCKET KOL KAN SPARAS?

- DET ÄR EN REN ELPRODUKTION - DET BLIR INGET AVFALL ELLER UTSLÄPP
- ETT JBA 22 kW VINDKRAFTVERK KAN PRODUCERA CIRKA 40000 kWh/ÅR I ETT BRA VINDLÄGE
- DET KAN VARJE ÅR SPARA UTVINNINGEN AV CIRKA 16000 KG KOL
- DET KAN MINSKA UTSLÄPPEN AV KOLDIOXID MED CIRKA 34000 KG/ÅR (UTSLÄPP PER INVÅNARE I SVERIGE ÄR CIRKA 9000 KG/ÅR)
- DET MOTSVARAR ELUPPVÄRMNING AV 2 VILLOR
- EFTER MINDRE ÄN 6 MÅNADER HAR VINDKRAFTVERKET PRODUCERAT LIKA MYCKET EL SOM GICK ÅT TILL HELA TILLVERKNINGEN

VINDKRAFTEN I TIDEN OCH VÄRLDEN

- RIKSDAGENS MÅL FÖR DEN SVENSKA VINDKRAFTUTBYGGNADEN ÄR ATT DET ÅR 2015 SKA VARA MÖJLIGT ATT PRODUCERA 10 TWh/ÅR (10000 GWh/ÅR)
- I DAG ÄR PRODUKTIONEN DRYGT 1 TWh/ÅR
- DET FINNS CIRKA 900 VINDKRAFTVERK I SVERIGE
- I DANMARK FINNS DET CIRKA 5000 VINDKRAFTVERK SOM PRODUCERAR CIRKA 20% AV DANMARKS EL
- I DANMARK ARBETAR CIRKA 20000 PERSONER I VINDKRAFTSINDUSTRIN.
- I TYSKLAND FINNS DET ÖVER 18000 VINDKRAFTVERK SOM PRODUCER 30 TWh/ÅR
- I EUROPA FINNS TOTALT 40000 MW INSTALLERAD EFFEKT OCH I VÄRLDEN 80000 MW.

”FÖRUTOM ATT VINDENERGIN ÄR
EN AV DE MERA LOVANDE NYA
ENERGIFORMERNA, ÄR DEN
OCKSÅ EN VERKNINGSFULL
SYMBOL FÖR DEN NYA TIDEN, DÄR
RYKANDE SKORSTENAR OCH
JÄTTEBYGGEN ERSÄTTTS AV
SMIDIGA, TYSTA OCH FÖR MILJÖN
OSKADLIGA ENERGIFORMER.”

Philip Hildén
