



Denne mappe indeholder følgende materiale:

- Generel beskrivelse af WIND WORLD møller
- Tegning af møllehat
- Tegning af krøjesystem og gearkasseopbygning
- Tegning: Opstalt af W-2500 med 220 kW generator
- Specifikationer for W-2500 med 220 kW generator
- Tegning: Opstalt af W-2700 med 150 kW generator
- Specifikationer for W-2700 med 150 kW generator
- Tegning: Opstalt af W-2800 med 150 kW generator
- Specifikationer for W-2800 med 150 kW generator
- Prisliste
-
-
-

WIND WORLD A/S



Hammermærket betyder garanti for dansk arbejde.



GENEREL BESKRIVELSE AF WIND WORLD W-2500, W-2700 OG W-2800 MØLLER

Ved konstruktionen af vore vindmøller er der lagt særlig vægt på følgende kriterier:

- HØJ KVALITET.
- STOR SIKKERHED.
- LANG LEVETID.
- STØRST MULIGE ÅRSPRODUKTION.
- LAVE VEDLIGEHOLDESESOMKOSTNINGER.

Disse mål er nået ved i så stor udstrækning som muligt at benytte komponenter, der er specielt konstrueret til vindmøllebrug, og kun benytte standarddele fra underleverandører, når deres produkter har været direkte anvendelige til vore vindmøller.

Samtlige dele og komponenter er fremstillet af kvalitetsstål. Alle samleflader er bearbejdede enten i store fræsemaskiner, boreværker eller drejebænke, og alle bolt- og gevindhuller og lejehusbearbejdninger er udført med tolerancer, der karakteriserer virkeligt kvalitetsarbejde. Ved alle samlinger, hvor møllekonstruktionen oplever kraftige belastninger, er en del af boltene udført som pasbolte, eller anvendt kraftige stålørstifter integreret i boltene. Derved sikres, at alle dele monteres og fastholdes under alle driftsforhold med nøjagtig den tolerance, der er påkrævet.

Ved konstruktionen af møllen er alle dele udført på en sådan måde, at der ved samling og montering af møllehatten ikke skal udføres tilpasninger eller justeringer. Derfor skal der heller ikke ved det årlige eftersyn kontrolleres, om møllens komponenter stadig har korrekt position i forhold til hinanden, det er tilstrækkeligt at kontrollere boltenes tilspænding. Ved at gennemføre en meget høj grad af akkuratess, ens fremstillingsforhold og en meget effektiv tolerancekontrol efter specifikationerne indbygget i fremstillingsproceduren sikres et højt kvalitetsniveau.

Alle svejsninger er udført med certifikat efter kravene i DS 412, sømklasse B og alle svejsesømme bliver løbende kontrolleret af Svejsecentralen ved hjælp af magnetisk undersøgelse eller ultralyd test afhængig af svejsningens karakter. Hver eneste mølle kan leveres med en rapport over den specifikke svejsekontrol, der er blevet udført. WIND WORLD udfører en omhyggelig kvalitetskontrol, og på grund af den kan vi tilbyde møller med 2 års fuld garanti og op til 10 års forsikringsdækket garanti i forbindelse med vor servicekontrakt.



MØLLEBESKRIVELSE:

- ROTOR Rotoren er tre-bladet monteret i vindsiden foran tårnet. Effektregelegruleringen sker ved hjælp af stall. Rotor-diameteren er valgt så stor som mulig, for derigennem at få den størst mulige årsproduktion.
- VINGER Vingerne er af glasfiber, selvbærende og udstyret med meget effektive luftbremser, der er udformet som drejelige vingetipper af fail-safe type.
- GEARKASSE Wind Worlds gearkasse er udviklet specielt til vindmøllebrug i samarbejde med førende udenlandske gearkassefabrikker. Tandhjulsgeometri, bearbejdning og tandhårdning er udført efter anerkendte internationale DIN-forskrifter, og kan således fremstilles af enhver større kvalitetsbevidst gearkassefabrik. Wind World samarbejder specielt med Jahncl-Kestermann, Bockum, Vesttyskland, der fremstiller vore tandhjul, og dette firma vil endvidere kunne supplere vor kapacitet på gearkasser og fremstille dem efter vore tegninger eller supplere med reservedele. Desuden er alle lejerne dobbelt-radede sfæriske rullelejer af høj kvalitet fra SKF. Der benyttes ikke koniske lejer, da disse ikke til alle tider sikrer et korrekt tandhjulsindgreb.

Wind Worlds gearkasse er konstrueret som en integreret og central del af vindmøllen og fungerer som ramme for alle øvrige dele. Gearkassen erstatter således den gammelkendte konstruktion med en bundramme på hvilken rotoraksel, hovedlejer, gearkasse, skivebremse og kalibre, generator og krøjesystem boltes hver for sig med tidskrævende tilpasning og opligning med anvendelse af justerende mellemlægsskiver.

Gearet har to trin med parallelle aksler. Det har vedligeholdelsesfrie labyrinttætninger og et centralsmøresystem med en oliepumpe, der tryksmører alle lejer og tandhjul separat. Desuden bidrager det store tandhjul, der hele tiden kører i oliebad, med plaskesmøring af gearkassen. Når hovedakslen begynder at rotere, vil det store tandhjul straks fordele olie til de højereliggende dele af gearkassen, og olieumpen, der drives elektrisk, vil omgående trykke olie ud i alle lejer og sprøjte olie ind i højgearakslens tandindgreb. Under drift vil olietryk og olietemperatur hele tiden blive kontrolleret, og hvis der registreres fejl, standses møllen automatisk. Centralsmøresystemet er yderligere forsynet med et oliefilter.



GEARKASSE Gearkassens langsomtgående aksel er også rotoraksel, og den er udført med en flange, hvorpå navet boltes. For at få den nødvendige afstand mellem hovedlejerne har gearkassehuset et frembygget lejehus foran. Akslen er gennemboret for fremføring af hydrauliktryk til styring af vingernes luftbremser.

På gearkassehusets forside er monteret en bremsekaliber, der fungerer som parkeringsbremse. Den virker på en stor bremseplade fastholdt på den hurtiggående aksel med en klemmering.

På bagsiden af gearkassehuset er boltet en konsol til montering af generatoren. Mellem den hurtiggående aksel og generatoren er anbragt en fleksibel kobling.

Gearkassehuset er svejset op og konstrueret således, at de statiske og dynamiske påvirkninger, der kommer fra rotoren, passerer direkte gennem hovedlejerne ned til de 4 store gearkassefædder.

De tilsvarende 4 gearkassebolte, der er monteret på krøjesystemet, har samme indbyrdes boltecirceldiameter som den øverste tårnseksions diameter. Derved vises alle kræfter og påvirkninger direkte fra rotoren ned i tårnet.

De største fordele ved den integrerede gearkasse er:

1. Alle flanger, lejer og områder i hele møllekonstruktionen, hvor komponenter skal monteres eller samlinger foretages, er maskinbearbejdede med stor nøjagtighed i samme arbejdsgang. Derved sikres en perfekt tolerance og montering.
2. Alle bolt- og gevindhuller på flanger og samleflader er udført samtidigt på et CNC-styret bearbejdningscenter, hvorved ens fremstillingsforhold sikres.
3. Gearkassehuset har en speciel opbygning, der effektivt overfører alle belastninger og påvirkninger fra rotoren direkte til tårnet.

GENERATOR Generatoren er flangemonteret på en generatorkonsol, der igen er boltet direkte på bagsiden af gearkassen. Herved sikres det, at generatorakslen er i 100 % samme retning og niveau som den hurtiggående gearaksel, og generatorkoblingen skal derfor kun overføre moment. Dette giver en ekstrem lang levetid for koblingens gummelement.



GENERATOR Generatoren er meget effektiv og fremstillet specielt til vindmøllebrug.

Generatoren er af typen IP54, d.v.s. en lukket kappekølet maskine. Den er viklet til isolationsklasse F, men er ved mærkepladeeffekten kun udnyttet til klasse B, hvilket giver en betydelig forlænget levetid for generatorviklingerne, og den lever således op til Elværkskravene ved levering til mølleparker. Den er endvidere forsynet med termisk beskyttelse og en PT 100 føler, der registrerer den aktuelle generatortemperatur.

Omkring generatoren er bygget en særlig stålkappe, der tvangskøler køleribberne ved hjælp af et specialmonteret blæserhjul.

BREMSE-SYSTEM Møllerne har to adskilte bremsesystemer, et primært system, der aktiveres via styringen, og et sekundært system, der aktiveres ved centrifugalkraft uafhængigt af styringen.

Det primære bremsesystem er af fail-safe type, d.v.s. at møllen bremses automatisk, hvis el-nettet svigter. Systemet består af drejelige vingetipper (luftbremser), der under drift holdes på plads ved hjælp af et hydraulisk tryk fra cylindre i navet, og en bremsekaliber (parkeringsbremse), der holdes åben ved et hydraulisk tryk.

I tilfælde af et stopsignal vil hydraulikstationens magnetventiler åbne og luftbremserne aktiveres, idet de drejelige vingetipper på grund af centrifugalkraften under rotation ikke kan holdes på plads uden et aktivt hydrauliktryk.

Med luftbremserne ude, vil omdrejningstallet omgående falde til ca. 25 %, hvorefter parkeringsbremsen aktiveres eller senest efter 15 sekunder.

Parkeringsbremsen har indbygget fjederkraft i bremsekaliberen, og den vil dels trykke hydraulikolie tilbage til hydraulikstationen og dels sikre en rolig og effektiv endelig nedbremsning. Bremsekaliberen er selvjusterende, og bremseklodserne har indbyggede indikatorer for nedslidte belægninger.

Bremseskiven er udført i stålstøbegods og monteret på gearkasseakslen med en udvendig klemring.



BREMSE-SYSTEM Det sekundære bremsesystem (nødstop) aktiveres uafhængigt af styringen i tilfælde af en overhastighedssituation på ca. 115 % af det normale omdrejningstal, idet et forøget tryk som følge af større centrifugalkraft fra vingetipperne, vil udløse en sprængkapsel i hydrauliksystemet, hvorefter luftbremserne aktiveres.

KRØJE-SYSTEM Krøjningen foretages af en el-motor og styret af en vindfane.

Krøjesystemet består af en krøjeplade, en indvendig for-tandet kugledrejekrans med påbygget kraftig krøjedæmpning og et motorkrøjesystem.

På oversiden af krøjepladen monteres gearkassen med 4 stagbolte samt glasfiberkabinen.

På undersiden af krøjepladen sidder en konsol med motor-krøjningen, kuglelejedrejekransen samt et friktionssystem med bremsesko, der virker på tårnets topflange, der er udformet som en stor bremseskive.

Motorkrøjesystemet består af en krøjemotor, et krøjegear af planetgeartypen og et krøjetandhjul.

Krøjetandhjulet har sit eget separate støtteleje til at optage tandkræfterne under krøjning, og herved undgå bøjning af krøjegearakselen.

Friktionssystemet virker dels som krøjedæmpning og dels til fastholdelse af møllen i vinden.

Ved at placere krøjetandkransen og krøjetandhjulet inden i tårnet bliver antallet af tænder, der griber ind i hinanden 3 - 4 gange større end ved udvendig placering, og samtidig er systemet beskyttet mod vejrlig og let at inspicere og vedligeholde.

I krøjesystemet er monteret en snoføler, der automatisk giver besked til møllestyringen om at få opsnoet generatorkablet efter sammenlagt 3 omdrejninger af møllehatten til samme side.

TÅRN Tårnet er fremstillet af stålplade og udformet som et konisk rørtårn i 2 sektioner. Svejsningerne er udført med stor præcision i automatiske svejseanlæg under løbende kontrol af Svejsecentralen.



TÅRN

Midt i tårnet er der en repos, hvorfra tårnsamlingen kan inspiceres, og en yderligere repos er anbragt med ståhøjde lige under krøjesystemet. Herfra er der indvendig adgang til maskinkabinen. Under begge repos'er er der elektrisk lys.

Stigen er i aluminium og går i et stykke direkte op oven på den øverste reposplade. Opstigningen foregår med ryggen mod tårnet, som derved benyttes som sikkerhed og rygbøjle.

I tårnets bundsektionen er vindmøllestyringen anbragt, og der er adgang til møllen gennem en aflåselig glasfiberdør med systemnøgle.

MØLLE- KABINE

Møllens maskinkabine er udført i glasfiberforstærket polyester med fuld ståhøjde og gode bevægelsesmuligheder omkring møllens maskineri. Alle maskindele er effektivt beskyttet mod vejrliget og enhver form for service og eftersyn kan foretages inden i kabinen uden at åbne den. Når der ønskes kontrol af nav og vingebolte kan maskinkabinen dog let åbnes.

Kabinen er udført med en effektiv lydisolering, der omfatter en luftsluse foran, en speciel lydsluse bag i kabinen ved generatoren, samt total beklædning af kabinévæggene med lydabsorberende materiale.

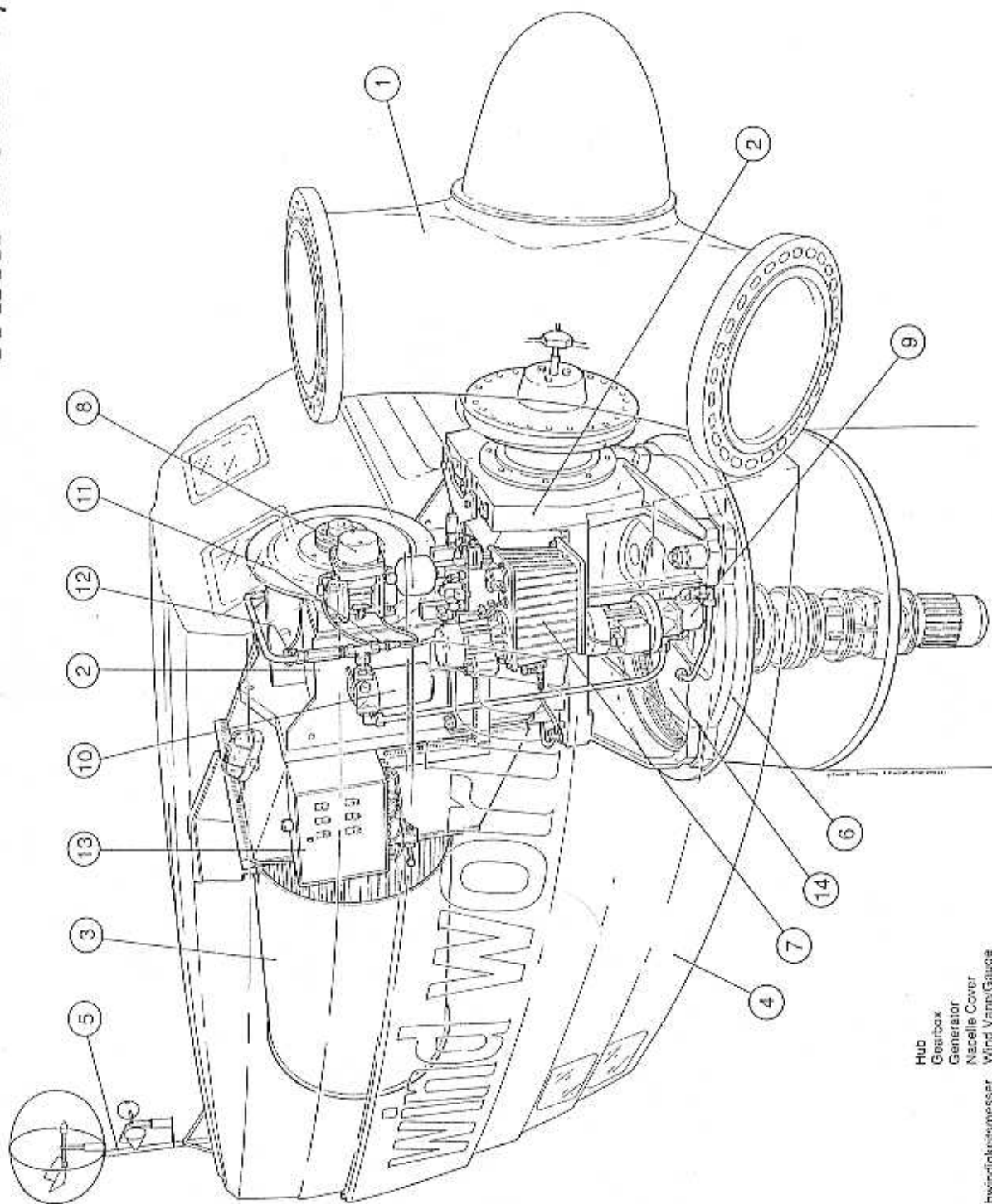
Møllestyringen har en fjernkontrolbox anbragt i møllehatten, så det er muligt oppefra at foretage opstart, bremseaktivering og krøjning. Der er endvidere elektrisk lys i kabinen samt vandtæt 220 V el-stik.

STYRING

Vindmøllestyringen er baseret på microprocessorer og har uafhængige sikkerhedssystemer indbygget, som hver for sig kan bringe møllen til standsning.

Styringen er forsynet med thyristorind- og frakobling af elnettet, og den leveres med kondensatorbatterier til fasekompensering.

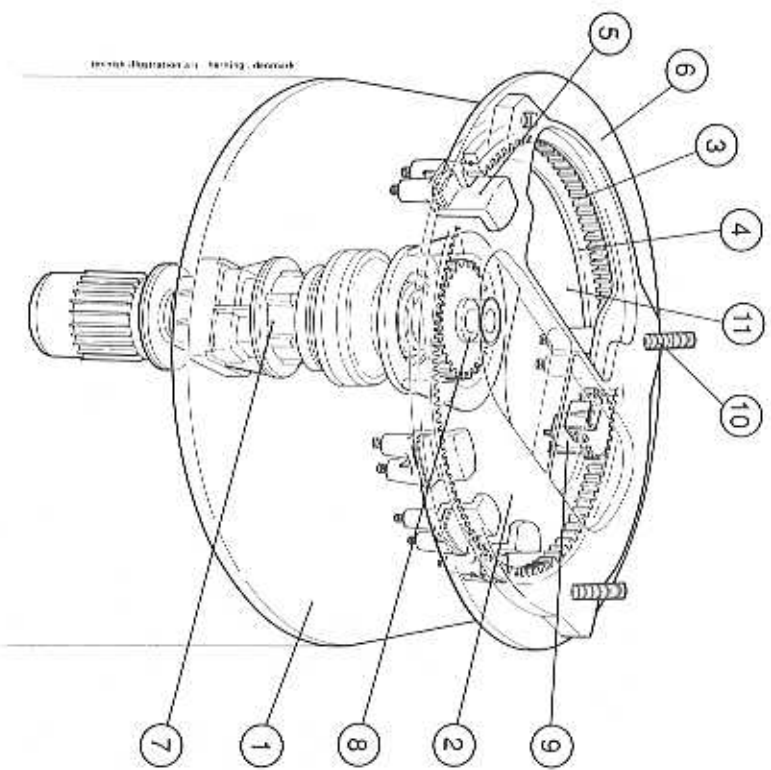
Microprocessoren har indbygget hukommelse, der husker fejl og et display fortæller tydeligt, hvor de er opstået. Display'et beskriver også hvilken tilstand møllen er i, hvordan driften er, den øjeblikkelige produktion, vindretning og vindhastighed, og en række gennemsnitlige værdier efter eget valg kan kaldes frem. Styringen er forberedt for fjernovervågning med modem til kommunikation over telefonnettet, og der er et vandtæt 220 V stik og lyskontakt på siden af kabinettet.



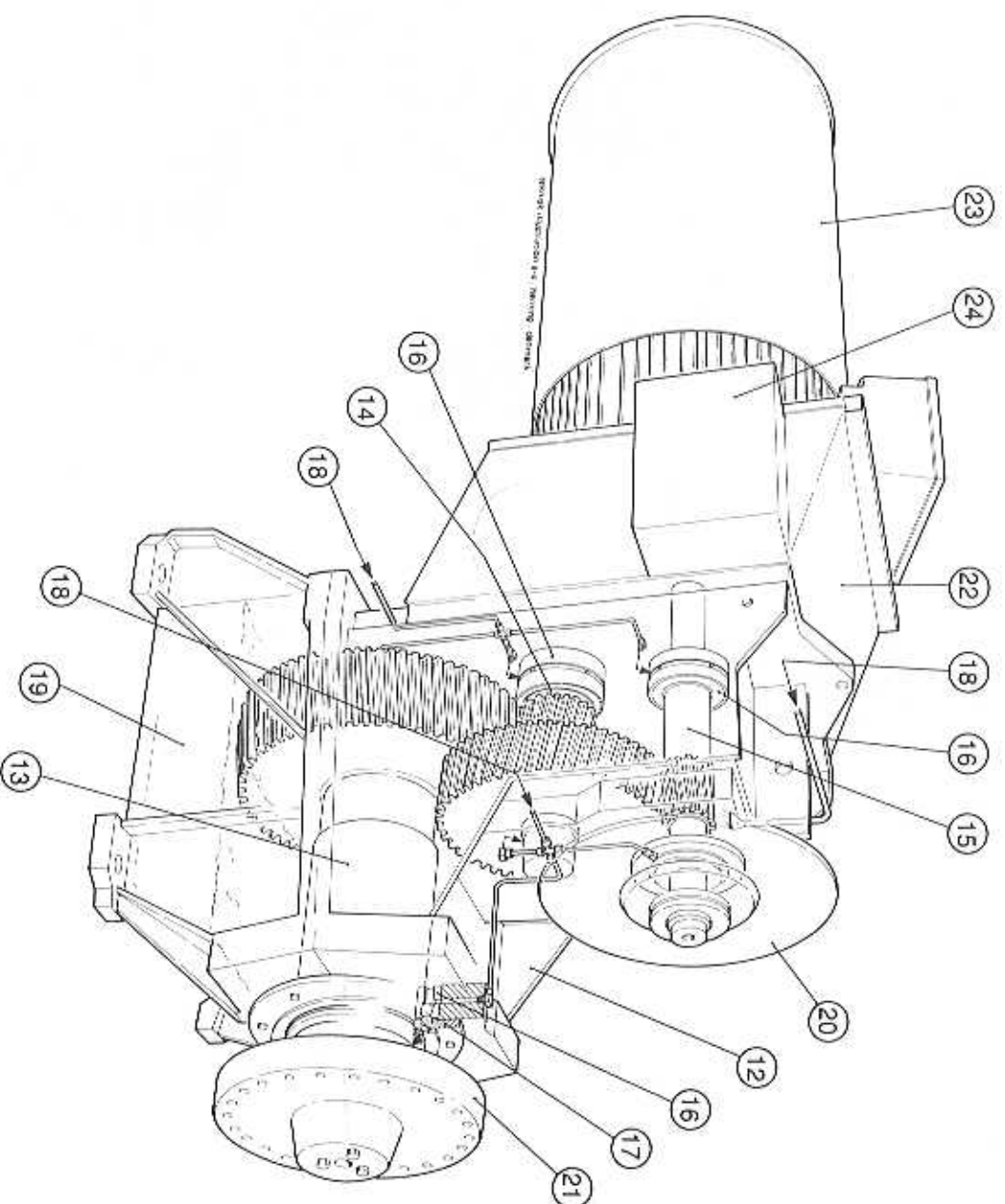
- 1 Nav
- 2 Gearkasse
- 3 Generator
- 4 Kabine
- 5 Vindfælle/Møller
- 6 Kraftelement
- 7 Hydraulikstation
- 8 Parkeringsbremse
- 9 Oliefyldningspumpe
- 10 Oliefilter
- 11 Oliefyldningsmåler
- 12 Temperaturmåler
- 13 Fjernkontrol
- 14 Mandehul

- Nabe
- Gearboksasten
- Generator
- Maschinenhaus
- Windfålle-/gæskvindingsmåler
- Windrichtungsmægtføringssystem
- Hydraulik Station
- Hælebremse
- Oliefyldningspumpe
- Oliefilter
- Oliefyldningsmåler
- Temperaturmåler
- Fjernkontrol
- Mandehul

- Hub
- Gearbox
- Generator
- Nacelle Cover
- Wind Vane/Gauge
- Yaw System
- Hydraulic Power Station
- Parking Brake
- Oil Pressure Pump
- Oil Filter
- Oil Pressure Gauge
- Temperature Gauge
- Remote Control
- Manhole

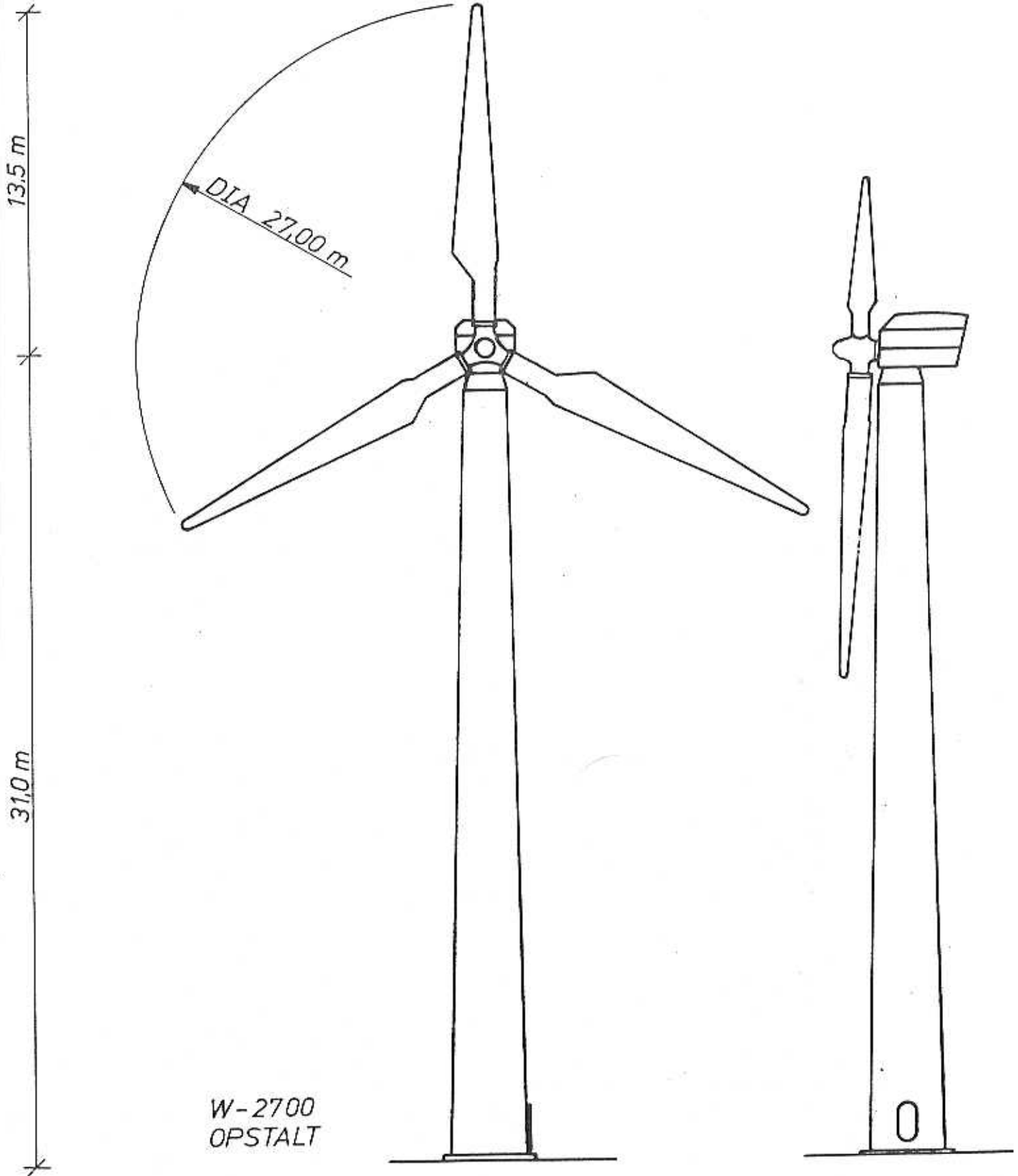


- | | | | |
|----|--------------------------|----|-----------------------------------|
| 1 | Tårn | 1 | Tårn |
| 2 | Kraftsystem | 2 | Windrichtungsnachführungssystem |
| 3 | Fornafesting/Drejlekrans | 3 | Verzahnung/Drehkranz |
| 4 | Klojebremseaksje | 4 | Nachführungstrommschneibe |
| 5 | Klojebremsekaliber | 5 | Fruktionsbremse |
| 6 | Drejplade | 6 | Drehkonsole |
| 7 | Krolojover | 7 | Windrichtungsnachführungsgjehjode |
| 8 | Stjereleje | 8 | Stutzejager |
| 9 | Stjoralar | 9 | Kabelwickelkjuher |
| 10 | Gjearacite | 10 | Gjehjode-Bolzen |
| 11 | Mandehul | 11 | Mannloch |
| 12 | Gjearkasse | 12 | Gjehjodekasse |



- | | | | |
|----|-------------------|----|-------------------|
| 13 | Rotoraksel | 13 | Rotoraksel |
| 14 | Melleaksel | 14 | Zwischenwelle |
| 15 | Hoggearaksel | 15 | Ausgangswelle |
| 16 | Rulleleje | 16 | Rollerlager |
| 17 | Labyrinttjettling | 17 | Labyrinthdichtung |
| 18 | Tykesjettling | 18 | Drucksjettling |
| 19 | Oilesjettling | 19 | Oilesump |
| 20 | Stutzejager | 20 | Bremsschneibe |
| 21 | Navflange | 21 | Nabenflansch |
| 22 | Generatorkonsol | 22 | Generator-Konsole |
| 23 | Generator | 23 | Generator |
| 24 | Fjernkontroll | 24 | Fernbedienung |

- | | |
|----|----------------------|
| 13 | Low Speed Shaft |
| 14 | Medium Speed Shaft |
| 15 | High Speed Shaft |
| 16 | Roller Bearing |
| 17 | Labyrinth Seal |
| 18 | Pressure Lubrication |
| 19 | Oil Sump |
| 20 | Disc Brake |
| 21 | Hub Flange |
| 22 | Generator Bracket |
| 23 | Generator |
| 24 | Remote Control |



GENERELLE SPECIFIKATIONER PÅ WIND WORLD MØLLE W-2700, 150 kW.ROTOR

Antal vinger	3
Diameter	27,0 m
Bestrøget areal	573 kv.m
Navhøjde standard	31,0 m
Rotor omdrejninger	31,5 o/m
Tiphastighed nom.	44,5 m/s
Effektregulering	Stall
Rotorplacering	Forvind
Rotoraksel tilt	4 grader
Vægt (vinger + nav)	5.700 kg

VINGER

Fabrikat	LM 12 H
Vingelængde	11,5 m
Fremstillingsmateriale	Glasfiber
Profiltype	NACA 63 serie
Vridning	20 grader
Største korde	1,50 m
Tip korde	0,57 m
Vinge vægt	800kg
Tipvinkel	+ 1,5 grad

TÅRN

Fabrikat	Wind World
Type	Konisk rørtårn
Tårnlængde	30,0 m
Tårnvægt	13.500 kg
Overfladebehandling	Malet
Adgang	Gennem aflåselig dør i bunden af tårnet
Opstigning	Indvendig stige med to platforme
Adgang til møllehat	Indvendigt

GEARKASSE

Fabrikat	Wind World
Gear type	Integreret 2-trins parallelaksel møllegear
Udveksling	1 : 24,1
Langsomtgående aksel	31,5 o/m
Hurtiggående aksel	750 o/m
Akseltætninger	Vedligeholdelsesfrie labyrinttætninger
Smøring	Tryksmøring suppleret med plaskesmøring
Vægt	2.900 kg

GENERATOR

W-2700/150 kW

Fabrikat	ABB MOTORS/BROOKS/AEG
Type	8-polet, lukket kappekølet (IP54)
Isolationsklasse	Klasse F
Mærkeplade-effekt	150 kW ved klasse B udnyttelse
Maksimal ydelse	165 kW
Spænding/Frekvens.	3 x 400 V/50 Hz
Maximum omdrejningstal	758 o/m
Vægt	1.500 kg

BREMSESYSTEMER

Bremser	Vingetip-luftbremse suppleret med parke- ringsbremse. Hydraulisk fail-safe system
Skivebremse placering	Hurtiggående aksel
Antal bremsekalibre	1
Kaliber type	Negativ, failsafe

KRØJESYSTEM

Krøjekrans	4-punkts drejekrans m. indvendig fortanding
Krøjedæmpning	5 dobbelte krøjebremseklodser
Fastholdelse i vinden	Ved friktion fra bremseklodser
Placering	Krøjekrans, friktionssystem, Krøjetandhjul, krøjegear og -motor er anbragt inde i tårnet
Aktivering	Elektrisk signal fra vindfane

MØLLESTYRING

Fabrikat	Wind World
Type	Microprocessor
Ind- og udkobling	Blød ved hjælp af thyristorer

PRODUKTION

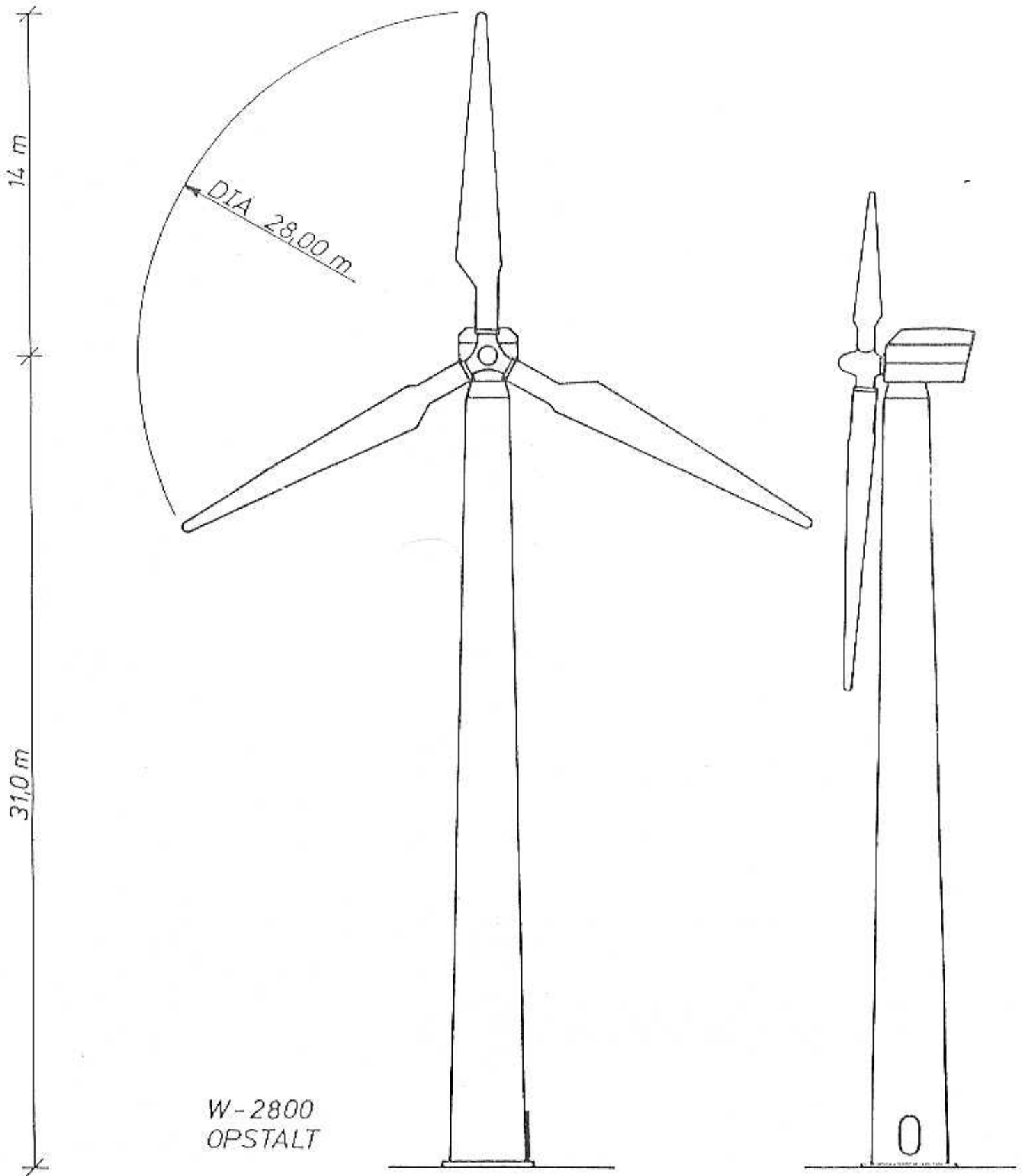
Startvind	3,5 m/s
Mærkeeffekt produktion	12 - 25 m/s
Stopvindhastighed	25 m/s

Beregnet årsproduktion ved 100 % driftsduelighed:

Ruhedsklasse 0	616.000 kWh.
Ruhedsklasse 1	482.000 kWh.
Ruhedsklasse 2	397.000 kWh.
Ruhedsklasse 3	270.000 kWh.

MASSE

Hele møllen	26,0 t.
Tårn	13,5 t.
Vinger med nav	5,7 t.
Møllehat u. vinger/nav	6,7 t.



GENERELLE SPECIFIKATIONER PÅ WIND WORLD MØLLE W-2800, 150 kW.ROTOR

Antal vinger	3
Diameter	28,0 m
Bestrøget areal	616 kv.m
Navhøjde standard	31,0 m
Rotor omdrejninger	31,5 o/m
Tiphastighed nom.	46,2 m/s
Effektregulering	Stall
Rotorplacering	Forvind
Rotoraksel tilt	4 grader
Vægt (vinger + nav)	6.200 kg

VINGER

Fabrikat	LM 12 H
Vingelængde	11,5 m
Fremstillingsmateriale	Glasfiber
Profiltype	NACA 63 serie
Vridning	20 grader
Største korde	1,50 m
Tip korde	0,57 m
Vinge vægt	840 kg
Tipvinkel	+ 1,0 grad

TÅRN

Fabrikat	Wind World
Type	Konisk rørtårn
Tårnlængde	30,0 m
Tårnvægt	13.500 kg
Overfladebehandling	Malet
Adgang	Gennem aflåselig dør i bunden af tårnet
Opstigning	Indvendig stige med to platforme
Adgang til møllehat	Indvendigt

GEARKASSE

Fabrikat	Wind World
Gear type	Integreret 2-trins parallelaksel møllegear
Udveksling	1 : 24,1
Langsomtgående aksel	31,5 o/m
Hurtiggående aksel	750 o/m
Akseltætninger	Vedligeholdelsesfrie labyrinttætninger
Smøring	Tryksmøring suppleret med plaskesmøring
Vægt	3.000 kg

GENERATOR

W-2800/150 kW

Fabrikat	ABB MOTORS/BROOKS/AEG
Type	8-polet, lukket kappekølet (IP54)
Isolationsklasse	Klasse F
Mærkeplade-effekt	150 kW ved klasse B udnyttelse
Maksimal ydelse	170 kW
Spænding/Frekvens.	3 x 400 V/50 Hz
Maximum omdrejningstal	758 o/m
Vægt	1.500 kg

BREMSESYSTEMER

Bremser	Vingetip-luftbremse suppleret med parkeringsbremse. Hydraulisk fail-safe system
Skivebremse placering	Hurtiggående aksel
Antal bremsekalibre	1
Kaliber type	Negativ, failsafe

KRØJESYSTEM

Krøjekrans	4-punkts drejekrans m. indvendig fortanding
Krøjedæmpning	5 dobbelte krøjebremseklodser
Fastholdelse i vinden	Ved friktion fra bremseklodser
Placering	Krøjekrans, friktionssystem, krøjetandhjul, krøjegear og -motor er anbragt inde i tårnet
Aktivering	Elektrisk signal fra vindfane

MØLLESTYRING

Fabrikat	Wind World
Type	Microprocessor
Ind- og udkobling	Blød ved hjælp af thyristorer

PRODUKTION

Startvind	3,0 m/s
Mærkeeffekt produktion	12 - 25 m/s
Stopvindhastighed	25 m/s

Beregnet årsproduktion ved 100 % driftsduelighed:

Ruhedsklasse 0	638.000 kWh.
Ruhedsklasse 1	493.000 kWh.
Ruhedsklasse 2	402.000 kWh.
Ruhedsklasse 3	270.000 kWh.

MASSE

Hele møllen	26,6 t.
Tårn	13,5 t.
Vinger med nav	6,2 t.
Møllehat u. vinger/nav	6,8 t.