

3. Teknisk beskrivning

Rotor

Bonus 600 kW Mk IV vindkraftverk är utrustat med en trebladig, självbärande rotor placerad på tornets lovartsida. Effekten begränsas genom stallreglering.

Vingar

Vingarna är tillverkade i glasfiber av LM Glasfiber A/S. De vridbara bladspetsarna kan tvärställas för att arbeta som luftbromsar. Den vridbara axeln är tillverkad av kolfiber och andra belastade delar är tillverkade av rostfritt stål av hög kvalitet. Vingspetsen påverkas hydrauliskt via rotornavet och det krävs fullt tryck för att hålla vingspetsen i driftläge. En inbyggd fjäder arbetar för att vrida vingspetsen mot sitt bromsläge och under drift arbetar även centrifugalkraften åt samma håll. När hydraultrycket kopplas bort av säkerhetssystemet kommer fjädern och centrifugalkraften gemensamt att vrida vingspetsen till bromsläget. Dessutom kommer fel på hydrauliksystemet, t.ex. slangbrott, att utlösa bromsen. Säkerhetssystemet sägs därför vara av typ "fail-safe". Om en vingspets blockeras kommer detta inte att hindra de båda andra att utlösas och vindkraftverket kan alltid bromsas med två vingspetsar.

Rotornav

Rotornavet är tillverkat av gjutjärn. Navet är fäst på huvudaxeln med en stor fläns.

Huvudaxel och huvudlager

Huvudaxeln är tillverkad i seghärdat stål. Axeln är urborrad och fungerar som kanal för vingspetsarnas hydrauliska vridsystem. Det främre huvudlagret tar upp såväl vindtrycket på rotorn som tyngdkraft och böjningsmoment på densamma. Lagret är ett dubbelt sfäriskt rulllager som krympts på axeln. Lagerhuset är bultat direkt på maskinramen. Lagret har fettsmörjning och labyrinttätningar. Axelns bakre ände är lagrad direkt i den gummiupphängda växellådan.

Växellåda

Växellådan är en specialbyggd trestegs industriväxellåda med kombinerad planet- och kuggväxel. Det första steget utgörs av en planetväxel medan de två följande stegen utgörs av kuggväxlar med snedskurna kugghjul, vilket ger en låg bullernivå. Växellådan har labyrinttätningar på samtliga axelgenomföringar med stor säkerhet mot läckage. Den är stänksmörjd och kyls med en separat oljekylare. Växellådan fästas på axeln med ett krympelement och monterad på fundamentet med stötdämpande gummibussningar vilka påtagligt reducerar bullret från konstruktionen. Växellådans temperatur övervakas vid höghastighets lagret och i oljesumpen.

Koppling

Kopplingen mellan växellåda och generator utgörs av en dubbelt flexibel koppling. Kopplingen har goda svängningsupptagande egenskaper som kan reducera eventuella spetslaster och ta upp mindre variationer.

Generator

Generatoren är en 4/6-polig dubbellindad, mantelkyld asynkrongenerator. Utformningen av rotorn och stators lindningar har optimerats för låga och medelhöga effekter. Generators temperatur övervakas genom analog mätning. Vid låga vindstyrkor är den "lilla" 6-poliga generatoren inkopplad. Vid högre vindstyrkor kopplas den "stora" 4-poliga generatoren in. Generatoren kyls med en termostatstyrd fläkt, vilken vid lägre vindstyrkor arbetar med ett lägre varvtal då generatoren inte utvecklar så hög värme. Vid högre vindstyrkor ökas fläktens varvtal.

Skivbroms

Skivbromsen är placerad på generatorns snabbgående axel. Den är av hög kvalitet och arbetar med ett fjäderbelastat bromsok. Bromsen är av

tvåstegsutförande med reducerad bromskraft för normal inbromsning och full kraft vid nödstopp, vilket gör den oberoende av vingbromsarna.

Maskinfundament

Maskinhusets bottenplatta är en stålkonstruktion i ett stycke utan svetsar. Den är utskuren ur en 120 mm stålplatta. Ovansidan har bearbetats för växellådans och generatorns infästning. Undersidan är bearbetad på motsvarande vis för vridsystemet.

Vridsystem

Vridlagret består av en invändigt tandad vridkrans med ett glidlager. Vridsystemet drivs med två stycken elmotorer vilka via var sin planetväxel arbetar mot vridkransen. Vridbromsen är passiv och bromskraften skapas av friktionen i vridlagret. Vridbromsen håller maskinhuset i läge då ingen aktiv vridning pågår. För att skona konstruktionen vid stora excentriska påkänningar är bromsen så utformad att den ger efter, varvid även vridmotorerna följer med.

Styrsystem

Vindkraftverket har ett mikroprocessor baserat styrsystem av industrikvalitet. Styrsystemet är självdiagnosticerande och har display och tangentbord för avläsning av driftstatus, statistik och styrparametrar.

Torn

BONUS 600 kW Mk IV vindkraftverk levereras med ett koniskt, rörformat ståltorn. Uppstigning till maskinhuset sker invändigt i tornet vilket är försett med elbelysning. Tornet är försett med en låsbar dörr. Styrsystemet är placerat längst ned i tornet.

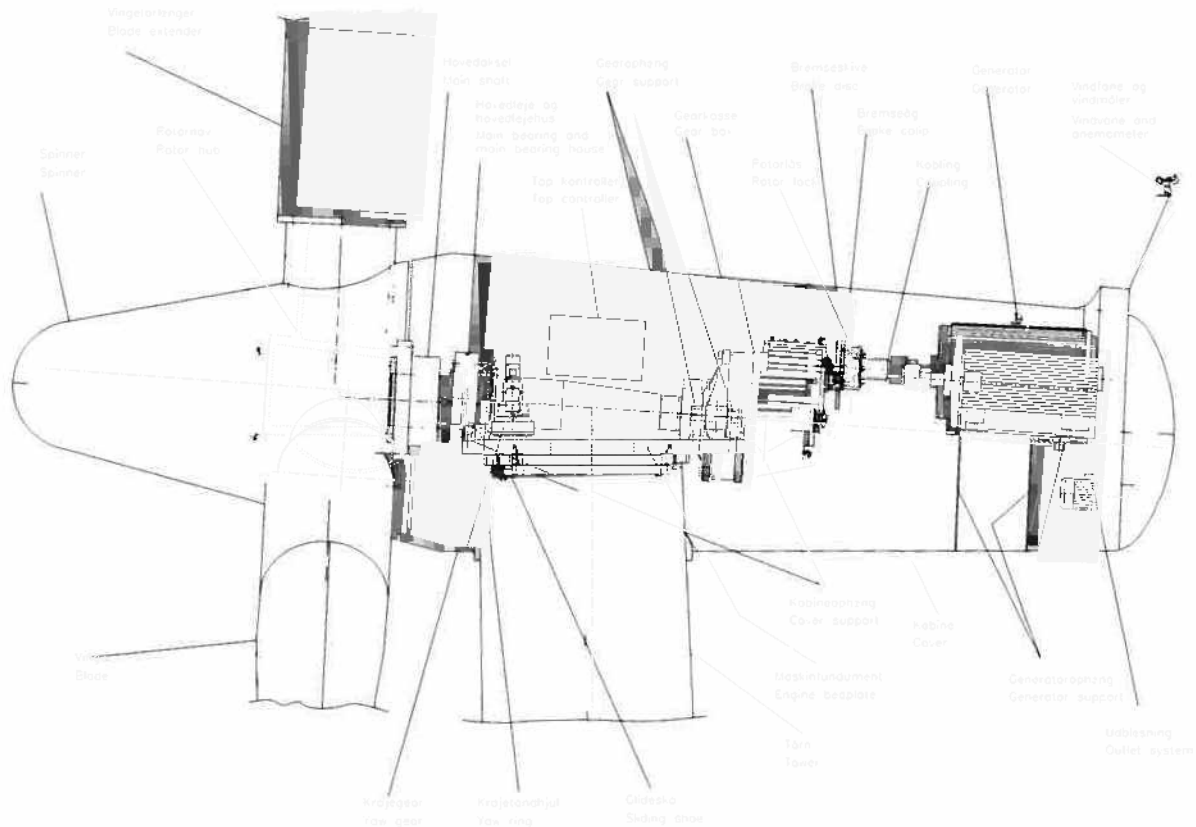
MWPS World

TEKNISKA SPECIFIKATIONER

Rotor	Typ	Trebladig, horisontell axel
	Placering	Tornets lovartsida
	Diameter	44 m
	Svept area	1520 m ²
	Synkront varvtal	18 / 27 r/m
	Effektbegränsning	Stallreglering
	Rotoraxelns lutning	4 grader
Vinge	Typ	Självbärande
	Längd	19 m
	Tipkorda	0,40 m
	Rotkorda	1,65 m
	Aerodynamisk profil	FFA3 - NACA 632xx
	Koning	0 grader
	Material	Glasfiber
	Yta	Semi-matt, glans 5- 15 / ISO 2813
	Kulör	Ljusgrå, Jotun 8091
	Vingens typbeteckning	LM 19-1
Leverantör	LM Glasfiber A/S	
Luftbroms	Typ	Vridbar vingspets
	Aktivering	Passiv vid tryckbortfall på hydraulsystemet.
Bärande konstruktion	Nav	Gjutjärn
	Huvudlager	Sfäriska rullager
	Transmissionsaxel	Smidet stål
	Maskinfundament	Stål
Transmissionssystem	Förbindn. nav - huvudaxel	Fläns
	Förbindn. huvudaxel - växellåda	Krympelement
	Växellåda typ	Trestegs planet - kuggjul
	Växellådans utväxling	1 : 55
	Växellådans smörjning	Stänksmörjning
	Oljemängd	60 l
	Växellådans kylning	Separat oljekylare
	Växellådans typbeteckning	PEAC 4280
	Växellådans leverantör	Flender AG
	Förbindn. växellåda - generator	Dubbelt flexibel koppling
Bromsar	Typ	Skivbromsar av typ fail-safe
	Placering	På växellådans snabbgående axel
	Antal bromsok	1
Generator	Typ	Asynkron
	Nominell effekt	120 / 600 kW
	Synkront varvtal	1000 / 1500 r/m
	Huvudspänning	690 V
	Frekvens	50 Hz
	Skyddsklass	IP 54
	Kylning	Termostatstyrd fläkt

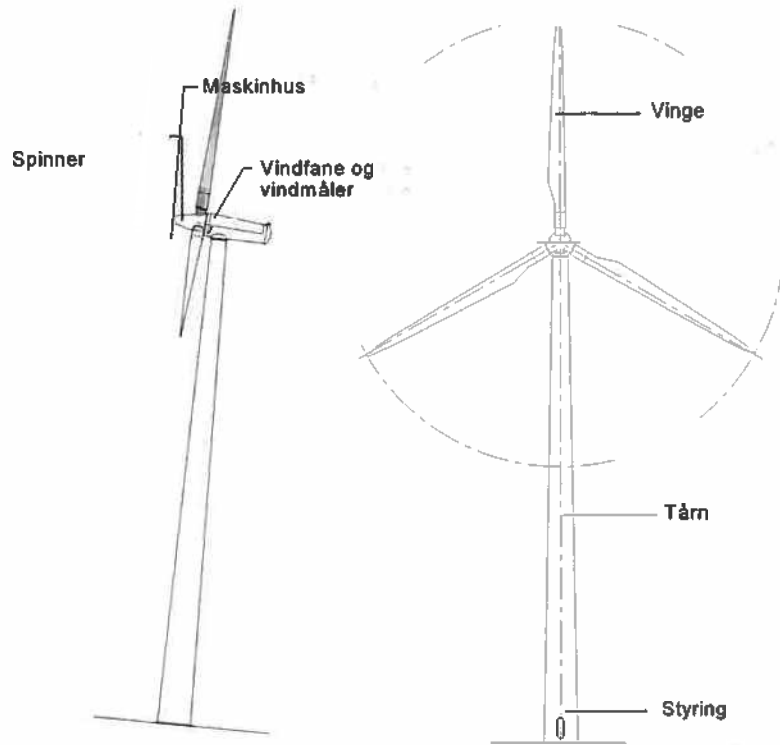
	Isoleringsklass	F
	Typbeteckning	M2BG 400 XL 4/6 B3
	Fabrikat	ABB Motor A/S
Maskinhus	Typ	Helkapslat
	Material	Stål
Vridsystem	Typ	Aktivt
	Vridlager	Vridkrans med invändiga kuggar
	Vriddrev	2 elmotorer med kombinerad kugg- och planetväxel
	Vridbroms	Passiv friktionsbroms
Styr system	Typ	Mikroprocessorbaserat
	Fjärrstyrning	Förberett, via modem
	Typbeteckning	KK WTC - 2.1
	Fabrikat	KK Electronics A/S
Torn	Typ	Koniskt, rörtorn
	Navhöjder	35, 40, 45, 50, 55, 58, 60 m
	Korrosionsskydd	Lackering
	Yta, lackerat torn	Semi-matt, glans 15 - 35 / ISO 2813
	Kulör, lackerat torn	Ljusgrå, Hempel 55210-01050
Driftsdata	Inkoppling vid ca	3 m/s
	Märkeffekt vid ca	15 m/s
	Stoppvindhastighet	25 m/s
	Max 2 s vindtryck	55 m/s (standard version) 60 - 80 m/s (special version)
Vikter (ungefärliga)	Rotor incl. vingar	13,400 kg
	Vingar LM 19.1 (3stk.)	8,600 kg
	Maskinhus utan vingar	25,200 kg
	Koniskt rörtorn 35 m	22,100 kg
	Koniskt rörtorn 40 m	30,500 kg
	Koniskt rörtorn 45 m	36,000 kg
	Koniskt rörtorn 50 m	41,500 kg
	Koniskt rörtorn 55 m	49,600 kg
	Koniskt rörtorn 58 m	54,200 kg
	Koniskt rörtorn 60 m	57,300 kg

KOMPONENTER I VINDKRAFTVERKETS ÖVERDEL



Spinner	Navkåpa
Rotornav	Rotornav
Vingeförlänger	Vingförlängare
Hovedaksel	Huvudaxel
Hovedleje og hovedlejehus	Huvudlager och lagerhus
Top kontrollør	Maskinhusets styrskåp
Gearophæng	Växellådans upphängning
Gearkasse	Växellåda
Rotorlås	Rotorlås
Bremsekive	Bromsskiva
Bremseålg (bremsekaliper)	Bromsok
Kobling	Koppling
Generator	Generator
Vindfane og vindmåler	Vindriktnings- och vindhastighetsgivare
Vinge	Vinge
Krøjegear	Vridväxel
Krøjetandhjul	Kuggkrans
Glidesko	Glidsko
Tårn	Torn
Maskinfundament	Maskinfundament
Kabineophæng	Maskinhusets upphängning
Kabine	Maskinhus
Generatorophæng	Generators upphängning
Udblæsning	Kylflåktens utblåsning

KOMPLETT VINDKRAFTVERK



- Maskinhus
- Spinner
- Vindfane og vindmåler
- Vinge
- Tårn
- Styring

- Maskinhus
- Navkåpa
- Vindriktnings- och vindhastighetsgivare
- Vinge
- Tom
- Styrskåp

MWPS World