

Re-Powering vs Livstidsförlängning

Mats Ivarsson

Vestas Service Nordic
Business Development



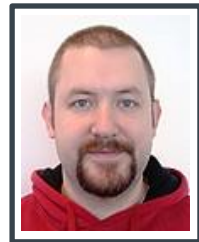
Nordic Service Business Development

SBD team



Mats Ivarsson
SBD Manager
MAIVA@vestas.com
Tel. 0725-422548

- Team lead
- Preowned Turbine Sales



Jonas Edholm
Commercial Technical Lead
JOEDH@vestas.com
Tel. +46 70-6222786

- Technical Specialist
- LTE Sales



Marcus Larsson
Commercial Sales Representative
MRLAS@vestas.com
Tel. +46 738427977

- Preowned Turbine Sales



Linda Malmgren
Commercial Coordinator
LIMAL@vestas.com
Tel. +46 722006814

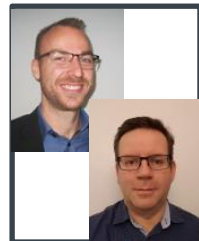
- Team Coordinator
- SAP admin



Fredrik Sjöstrand
Commercial Delivery Manager
FRSJO@vestas.com
Tel. +46 703843703

- Delivery Manager
- LTE, Preowned

Support team



Finance, DK, KRTHR

Legal, DK, KMI



Preowned Support – DK, KUMJE
9 FTE + W&S

- Purchase of turbines
- Calculations
- Project Management
- Refurbishment
- W&S, SNATA



LTE Support – SE/DK, MAH,
JAVIB/JOJNO
19 FTE

- Team lead
- Tech planning
- Installation
- Commissioning
- Factory delivery



Livstidsförlängning och Repowering

Livstidsförlängning (Aging Fleet)

Repowering



LTE – Life Time Extension

LTE Flex Refurbishment

LTE Multi Repowering

LTE RotorUpgrade

Site assessment and Special Projects

Preowned turbines

AOM contracts available on different levels

Vestas Livstidsförlängnings koncept tog också fart 2015

LTE - Life Time Extension

- Totalrenovering av turbin enligt Energi Myndighetens instruktioner
- Behålla fundament, torn och elanslutning
- Nytt el-certifikat i 15 år (inte längre aktuellt)
- Högre tillgänglighet
- Bättre produktion
- Möjlighet till förnyat fullserviceavtal – AOM4000 till samma kostnad som ny turbin
- Kontroll av torn och fundament samt huvudkomponenter efter utgång av 20 års "design livslängd" med 4 års intervall
- Krav på nytt markarrende och miljötillstånd
-



Vestas Re-powering koncept tog fart 2015

AUSTRIA

Vestas to repower high-altitude project

13 November 2017 by David Weston

AUSTRIA: Danish manufacturer Vestas has been awarded the contract to repower a 22.75MW project located 1,900 metres above sea level in the mountains of east Austria.



The Tauernwindpark in eastern Austria is among the highest in Europe (pic: Herzi Pinki)

ImWind, owner of the Tauernwindpark, has contracted Vestas to replace the existing 13 V66-1.75MW turbines with nine new V112-3.45MW machines.

The project was installed with 11 turbines in 2002, according to Windpower Intelligence, with a further two V60s added in 2004.

Due to its high altitude, Vestas has arranged to have special transport and lifting tools to be used at the project in order to get the larger turbines to the project site.

Austria: 22,75 MW, 13 x V66 till 9 x V112
 Italy: 53 MW, 59 x 600 kW till 16 x V112
 Germany: 76 MW, 40 wtg till 22 x V112
 USA, Kalifornien: 47MW, 400 wtg till 13 x V126

Vestas to deliver 76 MW for repowering project in Germany

Wind Energy

13.04.2017

Vestas has announced an order for 22 V112-3.45 MW turbines from Looft-Schmidt Projekte Erneuerbarer Energien GmbH. The turbines will replace 40 different types of turbines at the Norderwöhrden wind park in Schleswig-Holstein, Northern Germany.

According to Vestas, 13 different companies are involved in the repowering project and commissioning of the year Active Output Market service contract and Vestas solution. The delivery of turbines is planned to



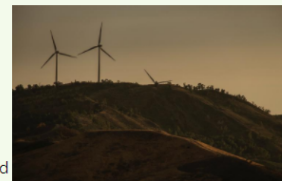
Vestas wins 53-MW repowering order in Italy

November 30 (Renewables Now) - Danish wind turbine maker Vestas Wind Systems A/S (CPH:VWS) has secured a 53-MW repowering order for two wind farms in Italy.

The company will supply and install 16 V112-3.3 MW turbines, which will replace 59 units of third-party 600-kW turbines at the Castiglione Messer Marino and Schiavi d'Abruzzo wind parks in the Abruzzo region in central Italy. Vestas said the orders, coming from E2i Energie Speciali Srl and Edison/EDF group, underline the growing significance of repowering in the industry.

"Replacing old machines with fewer, taller and especially more modern units with increased reliability and higher electricity production is one of the main targets of our company," said Alberto Musso of E2i Energie Speciali.

The turbines are expected to be delivered in the third quarter of 2018 and to be



Wind farm in Italy. Author: Raffaele Esposito. License: Creative Commons Attribution 2.0 Generic

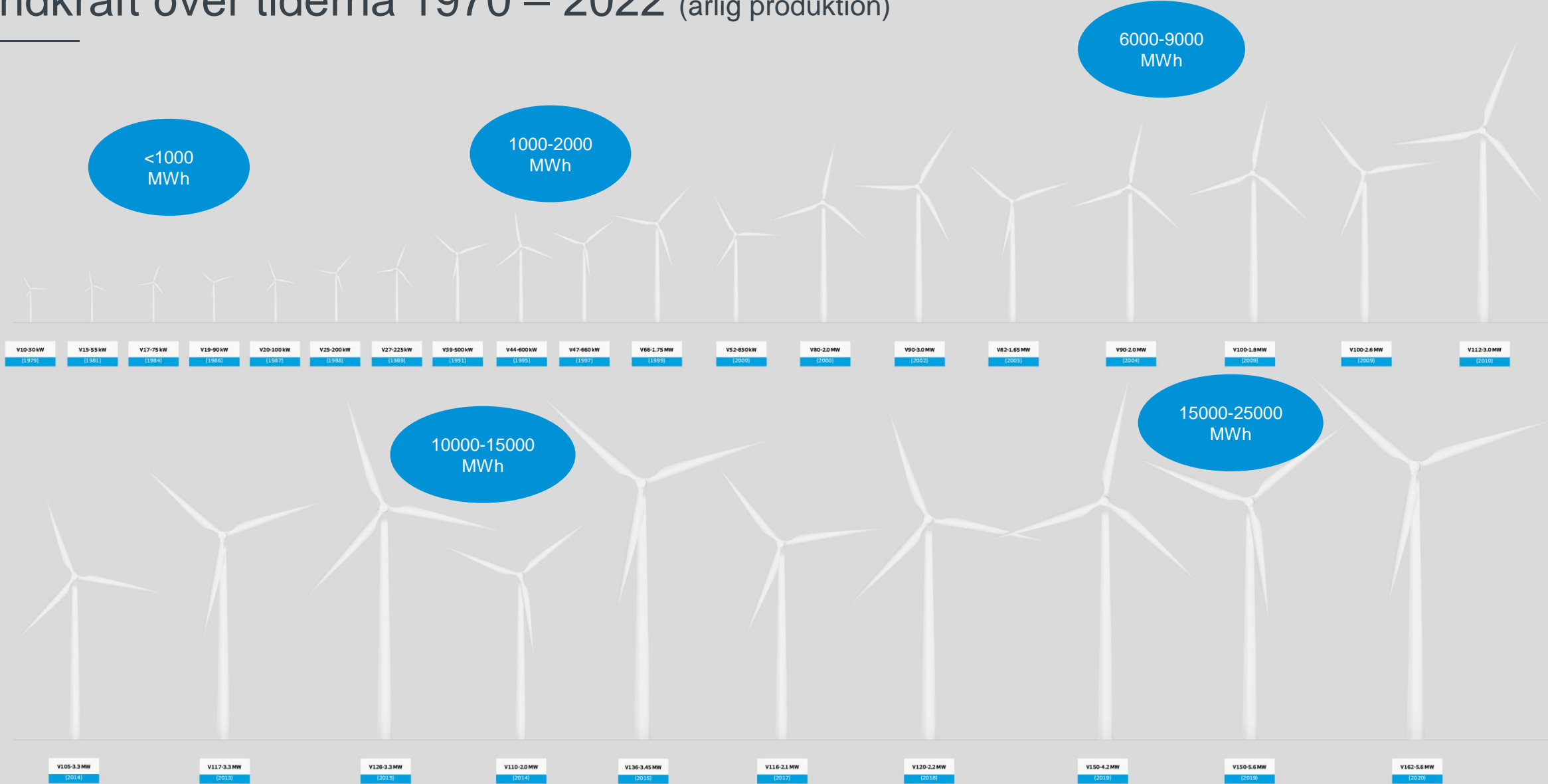


The Tehachapi Pass wind farm is one of the first large-scale wind farms installed in the U.S., with around 710 megawatts (950,000 hp) produced by about 3400 wind turbines

$$710\text{MW} / 3400 = 200\text{kW per WTG}$$

Idag 7MW x 100 WTG

Vindkraft över tiderna 1970 – 2022 (årlig produktion)

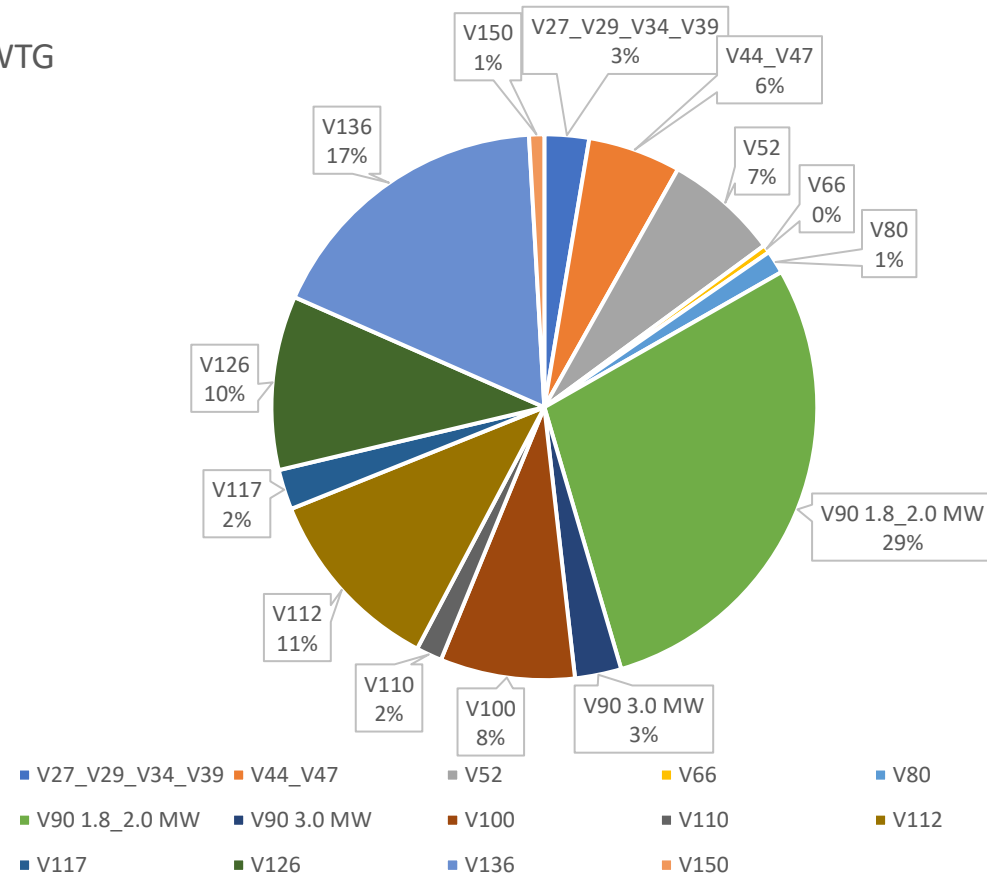


Vestas WTGs

Status 1st February 2021

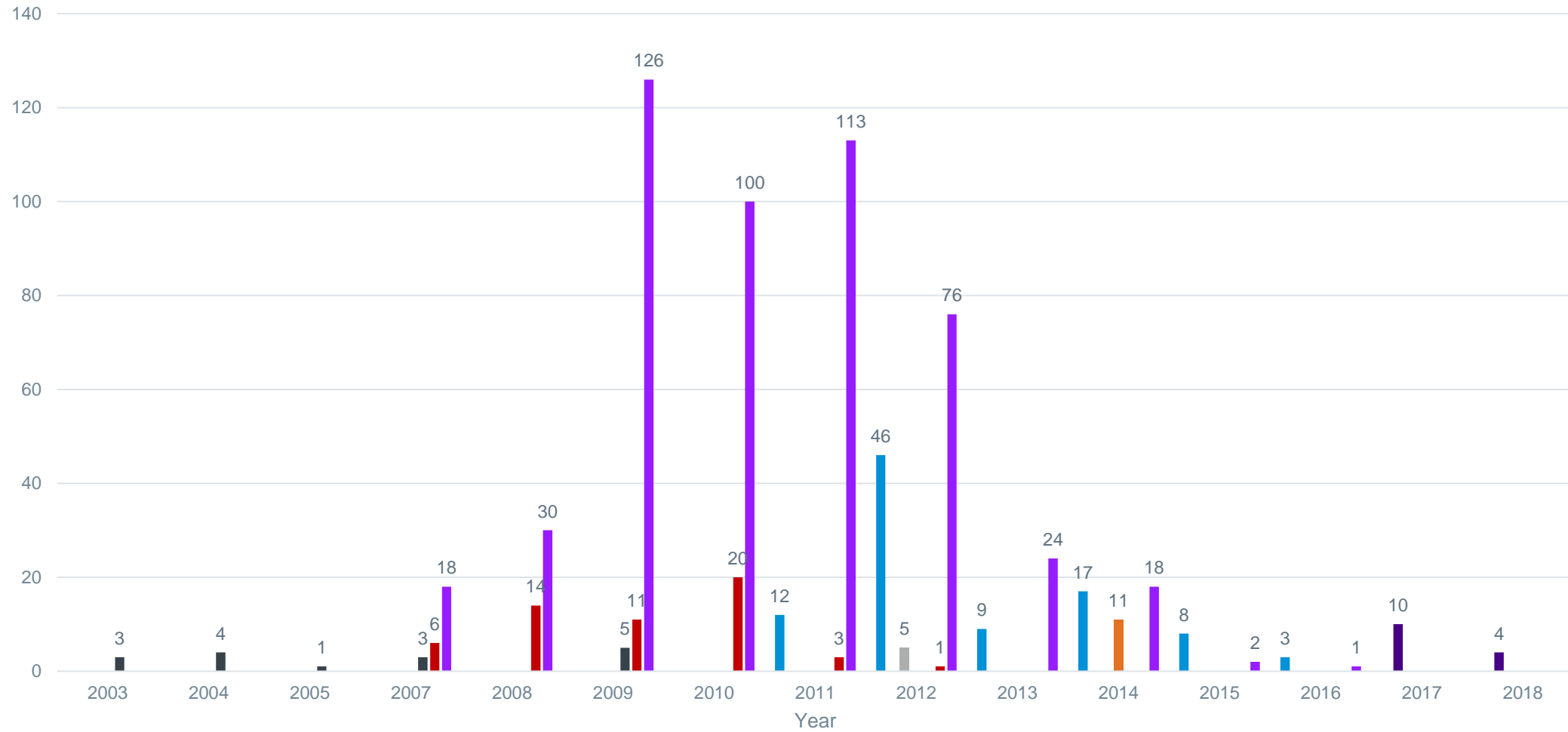
Vestas	WTG
V27_V29_V34_V39	50
V44_V47	104
V52	128
V66	9
V80	26
V90 1.8_2.0 MW	543
V90 3.0 MW	52
V100	151
V110	29
V112	212
V117	45
V126	195
V136	331
V150	17
Totalt WTG Vestas	1906

WTG



V90	WTG	Share (%)
SE 1	27	5%
SE 2	136	25%
SE 3	245	45%
SE 4	135	25%
Total	543	100%

Installede Vestas 2MW-turbines per år



■ V100 1.8MW
 ■ V100 2.2MW
 ■ V100 2.6MW
 ■ V100 2MW
 ■ V80 2MW
 ■ V90 1.8MW
 ■ V90 2MW

Varför LTE?

- Fortsatt vindbruk på platsen
- Ingen ny tillståndsprocess
- Välkända förutsättningar
- Förbättrad AEP med vissa koncept
- Elanslutning och vägar på plats
- Nytt AOM4000 i 10-20 år beroende på koncept

- LTE-Flex, förläng livslängden med **50% till ca 20%** av den ursprungliga investeringen
- LTE-Multi, förläng livslängden med **100% till ca 40%** av den ursprungliga investeringen



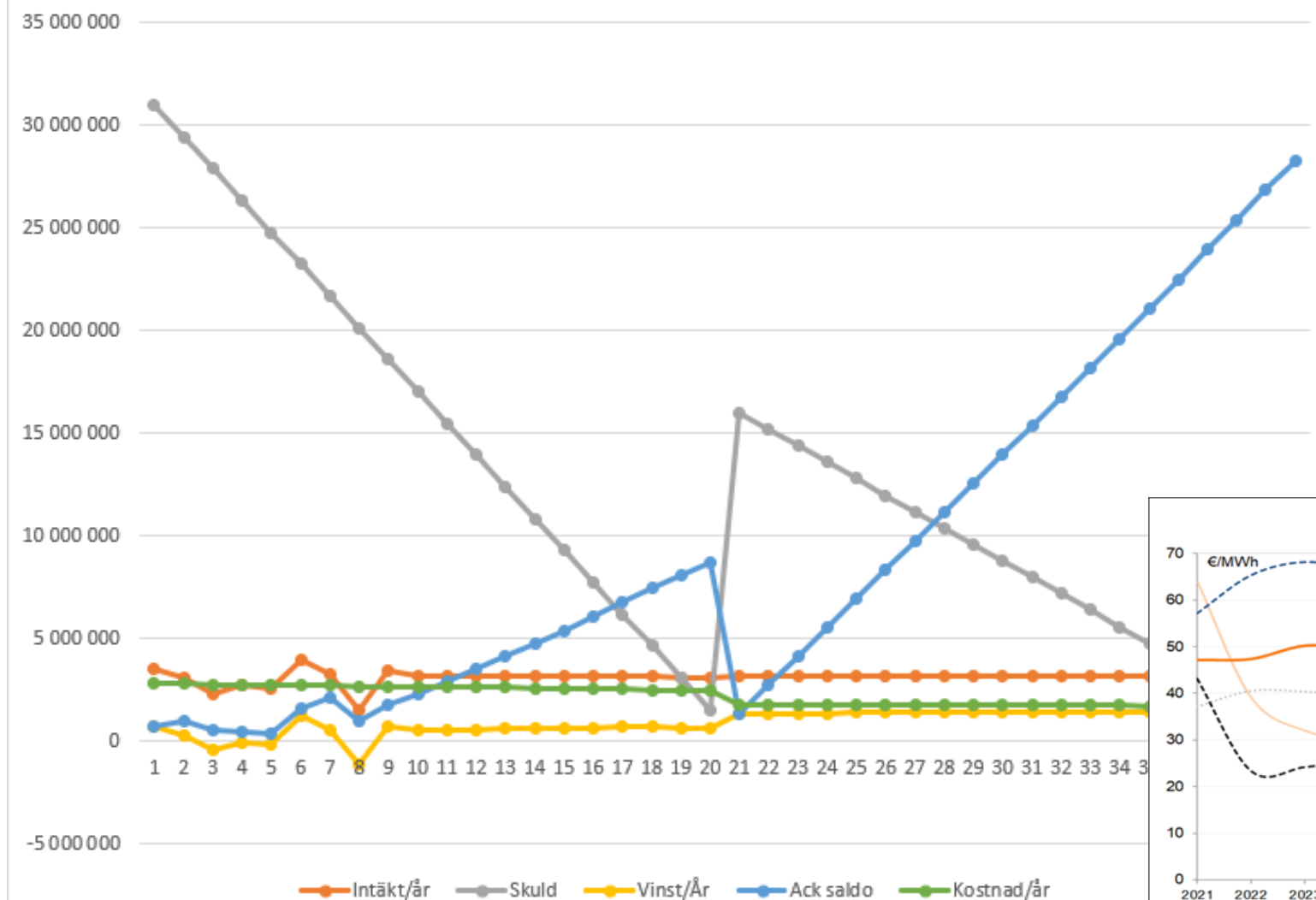
Varför Re-Powering?

- Fortsatt vindbruk på platsen
- Välkända förutsättningar
- Elanslutning och vägar på plats men behöver uppgraderas
- Större lönsamhet med förbättrad AEP med större turbiner
- Nya kostnadseffektiva serviceavtal

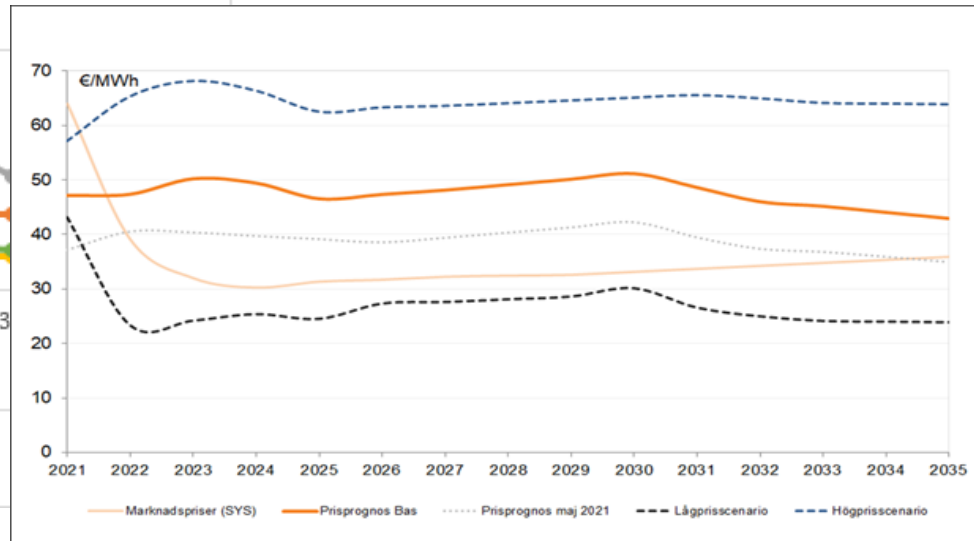
- Stora investeringar nödvändiga
- Ny tillståndsprocess nödvändig



Chart Title



1	2012	452
2	2013	538
3	2014	466
4	2015	356
5	2016	415
6	2017	394
7	2018	606
8	2019	497
9	2020	234
10	2021	524
11	2022	489
12	2023	489
13	2024	489
14	2025	489
15	2026	489
16	2027	489
17	2028	489
18	2029	489
19	2030	489
20	2031	472
21	2032	472
22	2033	472
23	2034	472
24	2035	472



Re-Powering vs Livstidsförlängning

A photograph showing a large, white, cylindrical nacelle of a wind turbine being transported on a truck. The truck is in the foreground, and the nacelle is the central focus. In the background, a wind farm is visible with several turbines standing in a field under a sunset sky with orange and blue tones.

- Att återanvända huvuddelarna i ett vindkraftverk på 2 MW kan spara 70 procent av den totala energianvändningen jämfört med ett nytt vindkraftverk (Ortegon et al, 2013)

- Källa: *Energimyndigheten: Återbruk och återvinning av vindkraftverk*,
- (https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/framjande-av-vindkraft/aterbruk-och-atervinning-av-vindkraftverk_webb-final.pdf)

Hur tänker vi gällande LTE V80/V90

Du har gjort en stor investering på ca 25 miljoner 2005. År 2025 så kommer man till det som kallas “end of life”, designlivslängden 20 år.

- Risken för större haverier är överhängande med tanke på ålder och där av risk för höga oplanerade kostnader och produktionsbortfall.
- Fullserviceavtal till ett rimligt pris är inte längre möjligt
- Det kan börja bli svårt att försäkra maskinen framöver.

Här finns några alternativ att fundera över:

- **“Run to failure”** köra maskinen tills det rasar och ta kostnader när dom dyker upp
- **“LTE-Flex/Multi”**, renovera och förläng livstiden till år 30/40 med ett nytt fullserviceavtal (AOM4000)
- **“Repowering”** söka nya tillstånd och plocka ner och bygga större (om det går!)
- **Sälja turbinen / Ta ned turbinen**





LTE-Flex – Renovering på plats

På en V90 skulle en LTE-Flex kosta någonstans mellan 3 och 6 miljoner beroende på omfattningen.

- Om vi leker med tanken att vi anser att växellåda, generator och lite annat bör bytas, samt en uppdatering av kontrollsystemet till Global är dom åtgärder som krävs för att köra vidare maskinen till år 30 med ett AOM4000.
- Detta skulle vara en investering på ca 6 miljoner.
- Med en årsproduktion på 6,2 GWh och ett elpris på 42 öre KWh så skulle en sådan investering dom sista 10 åren ge en avkastning på ca 23% utan att riskera några oplanerade kostnader.

BC LTE-Flex V90 Mk1-7

Generell Mall - Intern investeringsprognos - LTE-Flex - V80/V90-2.0MW AOM4000 år 20-30													
Renoveringskostnad	6 000 000	SEK	Bankränta	2,0%	Investeringskostnad per kWh:	0,97 kr							
			SEK	Elprisökning	0,0%								
			SEK	Elcertifikatökning	0,0%	Total vinst 10 år utöver avskrivning	13 761 540						
Återstående lån	0	SEK	Kostnadsinflation	1,0%									
Summa lån	6 000 000	SEK											
Amorteringstid:	10	År											
Årlig avskrivning:	600 000	SEK	Kvarv. år elcert	0	år	Elcertifikat intjäning	0						
Produktion:	6 200	MWh	Arrende*	52 080	SEK	Total kostnad (LCoE) per kWh	0,10 kr						
Förväntat vind	7,00	m/s	*avgift per årsintä	4,00%									
Energiförsäljning:	420	SEK/MW	Driftkostnad år 0-2	450 000	SEK	Driftkostnad per kWh	0,077 kr						
Elcertifikat:	0	SEK/MW	Driftkostnad år 3-9	454 500	SEK								
Nätnytta:	0	SEK/MW	Driftkostnad år 10	459 045	SEK								
Summa intäkter	420	SEK/MW											
Intäkter		Kostnader			Total								
År	Elförsäljning	Elcertifikat	Intäkt/år	Drift	Arrende	Skuld	Ränta	Avskrivning	Kostnad/år	Vinst/År	Ack saldo	Årlig ränta på invest	Total vinst
0										-6 000 000			
1	2 604 000	0	2 604 000	450 000	104 160	6 000 000	120 000	600 000	1 274 160	1 329 840	1 329 840	22,2%	
2	2 604 000	0	2 604 000	454 500	104 160	5 400 000	108 000	600 000	1 266 660	1 337 340	2 667 180	22,3%	
3	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	4 800 000	96 000	600 000	1 259 205	1 344 795	4 011 975	22,4%	
4	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	4 200 000	84 000	600 000	1 247 205	1 356 795	5 368 770	22,6%	
5	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	3 600 000	72 000	600 000	1 235 205	1 368 795	6 737 565	22,8%	
6	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	3 000 000	60 000	600 000	1 223 205	1 380 795	8 118 360	23,0%	
7	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	2 400 000	48 000	600 000	1 211 205	1 392 795	9 511 155	23,2%	
8	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	1 800 000	36 000	600 000	1 199 205	1 404 795	10 915 950	23,4%	
9	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	1 200 000	24 000	600 000	1 187 205	1 416 795	12 332 745	23,6%	
10	2 604 000	0	2 604 000	459 045	104 160	600 000	12 000	600 000	1 175 205	1 428 795	13 761 540	23,8%	22,9% 229,4%
	26 040 000	0	26 040 000	4 576 860	1 041 600	0	660 000	6 000 000	12 278 460	13 761 540	13 761 540		
Total intäkt 10 år			26 040 000	Total kost 10 år			12 278 460	Total vinst 10 år		13 761 540			



LTE-Multi – Utbyte av nacelle och hub

På en V80/V90 skulle en LTE-Multi kosta ca 11-14 miljoner. Då har man en maskin som man kan köra i ytterligare 20 år med nytt fullserviceavtal.

- Det man då har gjort är att man bytt ut nacelle och rotor med en renoveringsgrad som gör att vi kan ingå ett långt serviceavtal.
- Med en årsproduktion på 5,3 GWh och ett elpris på 42 öre KWh så skulle en sådan investering ge en avkastning på ca 9% över 20 år utan att riskera några oplanerade kostnader.
- Med detta koncept kontrolleras även torn och fundament för att säkerställa livslängden.
- LTE-Multi kan även utföras på icke Vestas maskiner

BC LTE-Multi V80 Mk1-5

Generell Mall - Intern investeringsprognos - LTE-Multi - V90-2.0MW AOM4000 i 20år

Turbine Nettoinvestering:	11 000 000 SEK	Bankränta	2,0%	Investeringskostnad per kWh:	2,08 kr
		SEK	Elprisökning	0,0%	
		SEK	Elcertifikatökning	0,0%	Total vinst 15 år utöver avskrivning
		SEK	Kostnadsinflation	1,0%	15 071 592
Summa lån	11 000 000 SEK				20 215 986
Amorteringstid:	20 År				
Årlig avskrivning:	550 000 SEK	Kvarv. år elcert	0 år	Elcertifikat intjäning	0
Produktion:	5 300 MWh	Arrende*	89 040 SEK	Total kostnad (LCoE) per kWh	0,23 kr
Förväntad vind	7,00 m/s	*avgift per årsintä	4,00%		
Energiförsäljning:	420 SEK/MW	Driftkostnad å 0-2	450 000 SEK	Driftkostnad per kWh	0,090 kr
Elcertifikat:	0 SEK/MW	Driftkostnad å 3-9	454 500 SEK		
Nätnytta:	0 SEK/MW	Driftkostnad å 10	459 045 SEK		
Summa intäkter	420 SEK/MW				

År	Intäkter		Kostnader				Total		Vinst/År	Ack saldo	Årlig ränta på invest	Total vinst
	År Elförsäljning	Elcertifikat	Drift	Arrende	Skuld	Ränta	Avskrivning	Kostnad/år				
0									-11 000 000			
1	2 226 000	0	450 000	89 040	11 000 000	220 000	550 000	1 309 040	916 960	916 960	8,3%	
2	2 226 000	0	454 500	89 040	10 450 000	209 000	550 000	1 302 540	923 460	1 840 420	8,4%	
3	2 226 000	0	459 045	89 040	9 900 000	198 000	550 000	1 296 085	929 915	2 770 335	8,5%	
4	2 226 000	0	459 045	89 040	9 350 000	187 000	550 000	1 285 085	940 915	3 711 250	8,6%	
5	2 226 000	0	459 045	89 040	8 800 000	176 000	550 000	1 274 085	951 915	4 663 165	8,7%	
6	2 226 000	0	459 045	89 040	8 250 000	165 000	550 000	1 263 085	962 915	5 626 080	8,8%	
7	2 226 000	0	459 045	89 040	7 700 000	154 000	550 000	1 252 085	973 915	6 599 995	8,9%	
8	2 226 000	0	459 045	89 040	7 150 000	143 000	550 000	1 241 085	984 915	7 584 910	9,0%	
9	2 226 000	0	459 045	89 040	6 600 000	132 000	550 000	1 230 085	995 915	8 580 825	9,1%	
10	2 226 000	0	459 045	89 040	6 050 000	121 000	550 000	1 219 085	1 006 915	9 587 740	9,2%	8,7%
11	2 226 000	0	463 635	89 040	5 500 000	110 000	550 000	1 212 675	1 013 325	10 601 065	9,2%	
12	2 226 000	0	463 635	89 040	4 950 000	99 000	550 000	1 201 675	1 024 325	11 625 389	9,3%	
13	2 226 000	0	463 635	89 040	4 400 000	88 000	550 000	1 190 675	1 035 325	12 660 714	9,4%	
14	2 226 000	0	463 635	89 040	3 850 000	77 000	550 000	1 179 675	1 046 325	13 707 038	9,5%	
15	2 226 000	0	463 635	89 040	3 300 000	66 000	550 000	1 168 675	1 057 325	14 764 363	9,6%	8,9%
16	2 226 000	0	463 635	89 040	2 750 000	55 000	550 000	1 157 675	1 068 325	15 832 687	9,7%	
17	2 226 000	0	463 635	89 040	2 200 000	44 000	550 000	1 146 675	1 079 325	16 912 012	9,8%	
18	2 226 000	0	463 635	89 040	1 650 000	33 000	550 000	1 135 675	1 090 325	18 002 336	9,9%	
19	2 226 000	0	463 635	89 040	1 100 000	22 000	550 000	1 124 675	1 101 325	19 103 661	10,0%	
20	2 226 000	0	463 635	89 040	550 000	11 000	550 000	1 113 675	1 112 325	20 215 986	10,1%	9,2%
	44 520 000	0	9 213 215	1 780 800	0	2 310 000	11 000 000	24 304 015	20 215 986	20 215 986		183,8%

BC LTE-Multi V90 Mk1-5

Generell Mall - Intern investeringsprognos - LTE-Multi - V90-2.0MW AOM4000 i 20år												
Turbine Nettoinvestering:	14 000 000	SEK	Bankränta	2,0%	Investeringskostnad per kWh:	2,26 kr						
		SEK	Elprisökning	0,0%								
		SEK	Elcertifikatökning	0,0%	Total vinst 15 år utöver avskrivning	17 769 792						
		SEK	Kostnadsinflation	1,0%	Total vinst 20 år utöver avskrivning	23 843 586						
Summa lån	14 000 000	SEK										
Amorteringstid:	20	År										
Årlig avskrivning:	700 000	SEK	Kvarv. år elcert	0 år	Elcertifikat intjäning	0						
Produktion:	6 200	MWh	Arrende*	104 160	SEK	Total kostnad (LCoE) per kWh	0,23 kr					
Förväntat vind	7,00	m/s	*avgift per årsintä	4,00%								
Energiförsäljning:	420	SEK/MW	Driftkostnad år 0-2	450 000	SEK	Driftkostnad per kWh	0,077 kr					
Elcertifikat:	0	SEK/MW	Driftkostnad år 3-9	454 500	SEK							
Nätnytta:	0	SEK/MW	Driftkostnad år 10	459 045	SEK							
Summa intäkter	420	SEK/MW										
Intäkter			Kostnader				Total					
År	Elförsäljning	Elcertifikat	Drift	Arrende	Skuld	Ränta	Avskrivning	Kostnad/år	Vinst/År	Ack saldo	Årlig ränta på invest	Total vinst
0									-14 000 000			
1	2 604 000	0	450 000	104 160	14 000 000	280 000	700 000	1 534 160	1 069 840	1 069 840	7,6%	
2	2 604 000	0	454 500	104 160	13 300 000	266 000	700 000	1 524 660	1 079 340	2 149 180	7,7%	
3	2 604 000	0	459 045	104 160	12 600 000	252 000	700 000	1 515 205	1 088 795	3 237 975	7,8%	
4	2 604 000	0	459 045	104 160	11 900 000	238 000	700 000	1 501 205	1 102 795	4 340 770	7,9%	
5	2 604 000	0	459 045	104 160	11 200 000	224 000	700 000	1 487 205	1 116 795	5 457 565	8,0%	
6	2 604 000	0	459 045	104 160	10 500 000	210 000	700 000	1 473 205	1 130 795	6 588 360	8,1%	
7	2 604 000	0	459 045	104 160	9 800 000	196 000	700 000	1 459 205	1 144 795	7 733 155	8,2%	
8	2 604 000	0	459 045	104 160	9 100 000	182 000	700 000	1 445 205	1 158 795	8 891 950	8,3%	
9	2 604 000	0	459 045	104 160	8 400 000	168 000	700 000	1 431 205	1 172 795	10 064 745	8,4%	
10	2 604 000	0	459 045	104 160	7 700 000	154 000	700 000	1 417 205	1 186 795	11 251 540	8,5%	8,0%
11	2 604 000	0	463 635	104 160	7 000 000	140 000	700 000	1 407 795	1 196 205	12 447 745	8,5%	
12	2 604 000	0	463 635	104 160	6 300 000	126 000	700 000	1 393 795	1 210 205	13 657 949	8,6%	
13	2 604 000	0	463 635	104 160	5 600 000	112 000	700 000	1 379 795	1 224 205	14 882 154	8,7%	
14	2 604 000	0	463 635	104 160	4 900 000	98 000	700 000	1 365 795	1 238 205	16 120 358	8,8%	
15	2 604 000	0	463 635	104 160	4 200 000	84 000	700 000	1 351 795	1 252 205	17 372 563	8,9%	8,3%
16	2 604 000	0	463 635	104 160	3 500 000	70 000	700 000	1 337 795	1 266 205	18 638 767	9,0%	
17	2 604 000	0	463 635	104 160	2 800 000	56 000	700 000	1 323 795	1 280 205	19 918 972	9,1%	
18	2 604 000	0	463 635	104 160	2 100 000	42 000	700 000	1 309 795	1 294 205	21 213 176	9,2%	
19	2 604 000	0	463 635	104 160	1 400 000	28 000	700 000	1 295 795	1 308 205	22 521 381	9,3%	
20	2 604 000	0	463 635	104 160	700 000	14 000	700 000	1 281 795	1 322 205	23 843 586	9,4%	8,5%
	52 080 000	0	9 213 215	2 083 200	0	2 940 000	14 000 000	28 236 415	23 843 586	23 843 586		170,3%



LTE-Rotor Upgrade

Med detta koncept kan man få en AEP-ökning med upp till **15%**. Vill man göra denna investering så bör den göras i ett så tidigt skede som möjligt och gärna med en LTE-Flex eller LTE-multi i åtanke för att få ut så mycket som möjligt av vinden på platsen under lång tid.

Detta kräver att W&S analysen tillåter uppgradering samt lite mer höjd så tillståndet måste ses över för denna uppgradering.

Re-Powering vs Livstidsförlängning

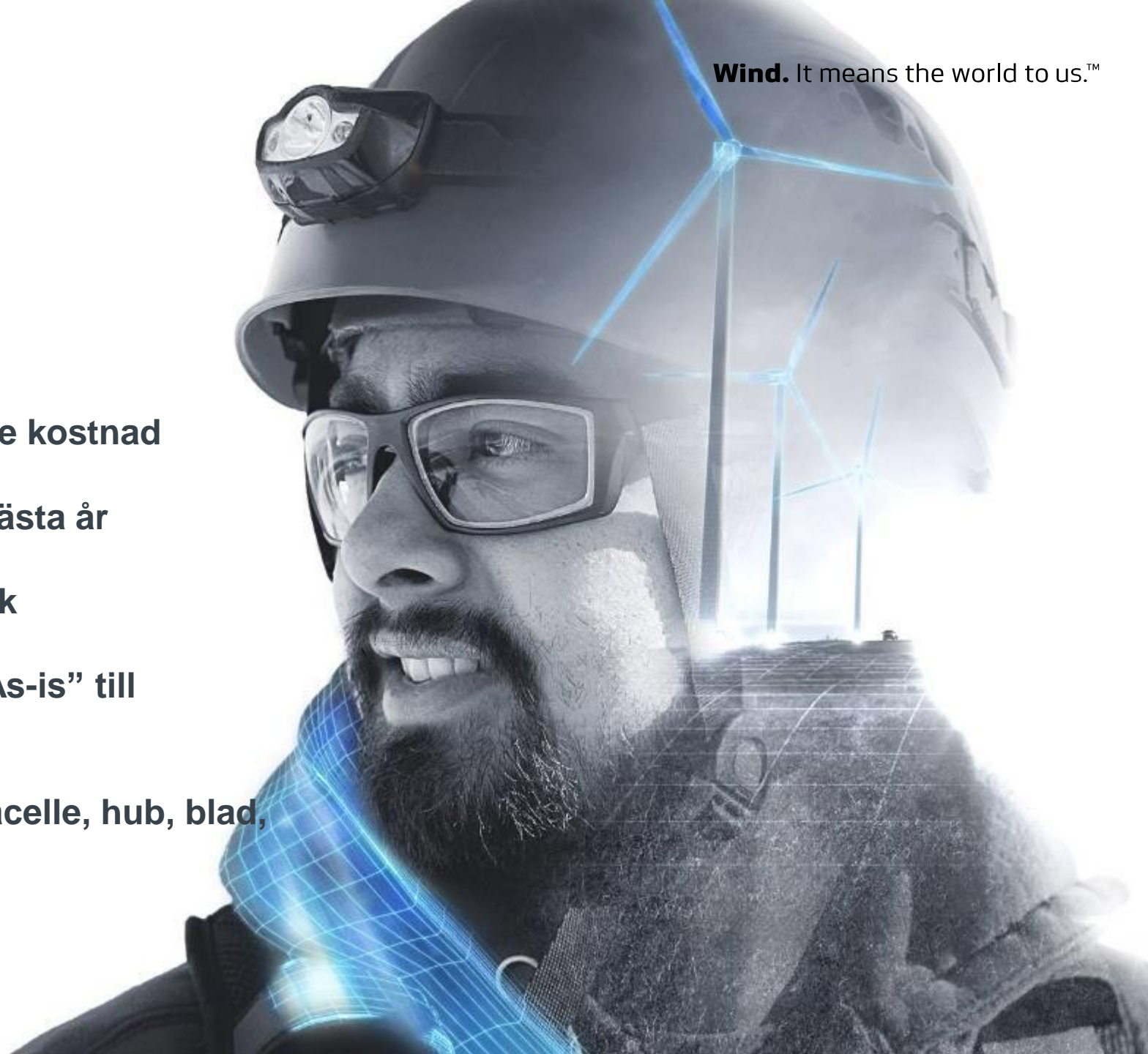
- Att återanvända huvuddelarna i ett vindkraftverk på 2 MW kan spara 70 procent av den totala energianvändningen jämfört med ett nytt vindkraftverk (Ortegon et al, 2013)

- Källa: *Energimyndigheten: Återbruk och återvinning av vindkraftverk*,
- (https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/framjande-av-vindkraft/aterbruk-och-atervinning-av-vindkraftverk_webb-final.pdf)

Preowned turbines

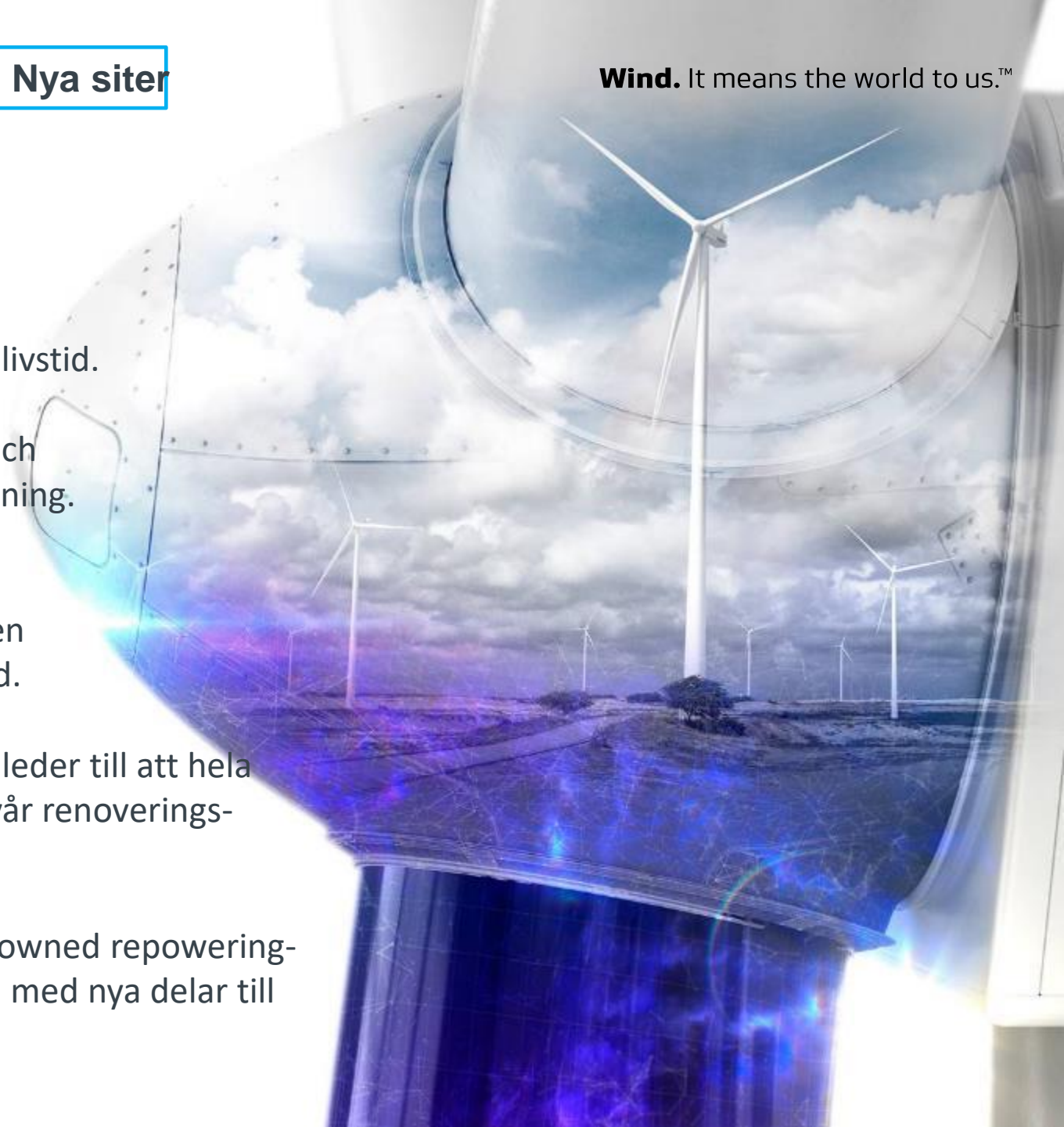
- Preowned sedan 2017
- Turbintyper från V47 till V150
- Effektiv projektorganization – lägre kostnad
- Snabbare tillgång – för leverans nästa år
- Utöka befintlig park – bygg ny park
- Flexibel investeringsnivå – från “As-is” till fullrenoverad
- Recycling – Återanvändning av nacelle, hub, blad, torn

Wind. It means the world to us.™



Typer av Preowned turbiner

- **Repowering** – turbinen har varit i drift i många år, byts mot en större turbin. Renoveras för minst 15 års ny livstid.
- **Test turbiner** – turbiner som har installerats på site och testkörts våra test siter eller i fabrik för tester och utbildning. Turbinen renoveras för minst 15 års livstid.
- **Reserv turbiner** – reservturbiner till större parker men aldrig använts. Turbinen renoveras för minst 20 års livstid.
- **Transportskadade turbiner** – Minsta transportskada leder till att hela turbinen byts ut. Skadade delar byts ut, genomgång på vår renoveringsfabrik för minst 20 års livstid
- **“Lego-bygge”** – ex. V80Mk2 → V90Mk5 2.0MW. Preowned repowering-turbin, från schassit och uppåt bygger vi en ny turbin med nya delar till konkurrensmässigt pris för 15-20 års livstid



Pictures from Preowned repair shop Videbæk



Re-Powering vs Livstidsförlängning

- Att återanvända huvuddelarna i ett vindkraftverk på 2 MW kan spara 70 procent av den totala energianvändningen jämfört med ett nytt vindkraftverk (Ortegon et al, 2013)

- Källa: *Energimyndigheten: Återbruk och återvinning av vindkraftverk*,
- (https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/framjande-av-vindkraft/aterbruk-och-atervinning-av-vindkraftverk_webb-final.pdf)