



UPPSALA
UNIVERSITET

Kostnader ved nedlegging av vindkraftverk

Liselotte Aldén,
Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet
liselotte.alden@geo.uu.se



UPPSALA
UNIVERSITET

Kostnader ved nedlegging av vindkraftverk

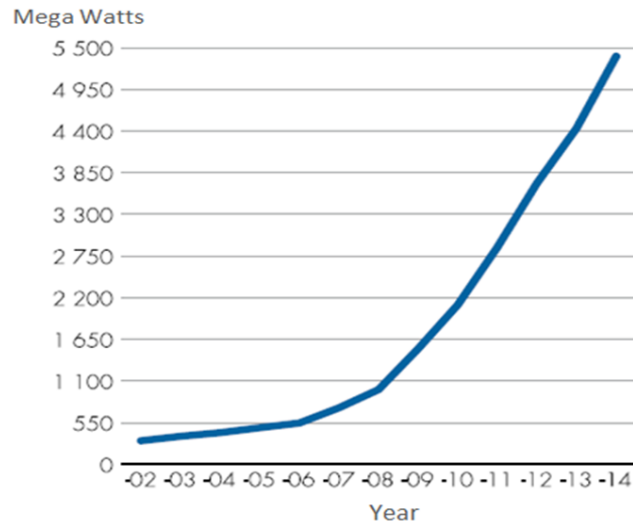
- Säkerhetsbeloppet ska garantera återställande om ägaren inte kan göra det
- I Sverige fastställs ett säkerhetsbelopp för återställande vid godkänt miljötillstånd



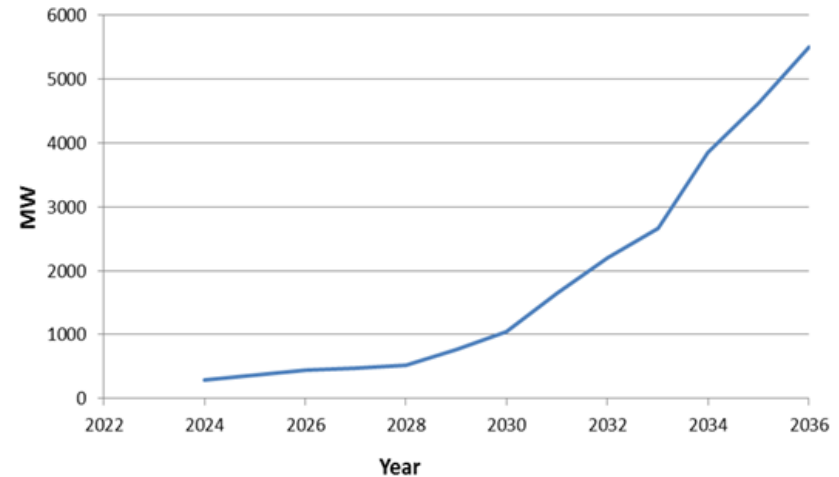
UPPSALA
UNIVERSITET

Installerad vindkraftseffekt och nedläggning

WIND POWER INSTALLED CAPACITY OVER THE LAST 13 YEARS IN SWEDEN



Expected Decommissioning in Sweden from 2024



Source: Svensk Energi, 2015



Nedläggningskostnader

	Danmark			Sverige				USA		
Size (MW)	0,2	0,6	1,65	0,225	0,5	2	2	1,5	2	2,4
Cost (Thousands of SEK)	53	130	427	40	270	1 125	465	349	749	729
Cost (SEK/kW)	267	217	258	181	539	563	232	240	386	313

Source: Aldén et al - 2014



Faktorer för nedläggningskostnader

- Storlek och antal vindkraftverk
- Geografiskt läge
- Återställningsgrad



UPPSALA
UNIVERSITET

Återanvändning, återvinning och återställningsgrad

- Sälj det begagnade vindkraftverket
- Återvinn metaller men bladen är knepiga
- Hur mycket ska tas bort av fundament, kranuppställningsplatser, vägar och elkablar



Nedläggningskostnader

Restoration Level	Sweden Model example	Sweden Gotland	Sweden Västerbotten	Italy Unknown	Sweden Falkenberg	Sweden Gotland
	1.65 MW	2 MW	2 MW	2 MW	0,225 MW	0,5 MW
	Estimated case	Estimated case	Estimated case	Estimated case	Actual case	Actual case
Foundations	✓	✓	✓	✓		✓
Cables	✓			✓		
Crane pads		✓		✓		✓
Roads		✓		✓		✓
Total Cost	1.482.000	1.125.000	465.000	4.000.000	41.643	269.600
Total cost per MW	898.000	562.000	232.000	2.000.000	181.000	539.000

Source: Aldén et al - 2014 & Perez O., Rickardsson E. – 2008



Nedläggningskostnader

Wind turbine	Blade diameter (m)	Hub height (m)	Decommissioning cost high (ThSEK per WTG)	Decommissioning cost low (ThSEK per WTG)	Actual WTGs	Resold/recycle income low (ThSEK per WTG)	Resold/recycle income high (ThSEK per WTG)
Vestas V27	27	30	80	60	20	320	500
Vestas V29	29	30	80	60	5	450	720
Wind World 150 kW	20	24	80	60	3	80	120
Wind World 250 kW	25	30	80	60	2	150	250
Vestas V47	47	40 - 50	240	190	bid		
Vestas V52	52	65	450	370	bid	900	1400*

*transport and deconstruction ~100 ThEuros



Ekonomisk säkerhet

- Landbaserat säkerhetsbelopp per vindkraftverk
300 000 to 400 000 SEK (32 300 – 43 000 Euros)
- 15 % av säkerhetsbeloppet betalades före byggstart
- 85 % av säkerhetsbeloppet delbetalades före byggstart och/eller under drift
- Senaste praxis 500 000 SEK per vindkraftverk och hela säkerhetsbeloppet ska betalas innan byggstart
- Senaste havsbaserade säkerhetsbeloppet var 1,5 miljoner SEK per vindkraftverk



UPPSALA
UNIVERSITET

Vägledning för nedläggning

- Naturvårdsverket och Energimyndigheten
- Föreslår att villkoren för nedläggning ges vid tillståndsbeslut
- Återställningsgraden
- Efterbehandling
- Intäkter från återvinning av metaller ska inte räknas in vid beräkning av säkerhetsbelopp



Beräknade nedläggningskostnader

Scenario	Turbine	Quantity	Cost of decommissioning per WT (SEK)	Residual value per WT (SEK)
1	Vestas V112 – 3MW	13	478 950	228 360
2	Nordex N117 – 2.4 MW	35	405 400	213 120
3	Siemens SWT 107 – 3.6 MW	8	445 460	205 030
4	Vestas V82 – 1.65 MW	20	351 260	100 735

Source: McCarthy, 2015



Beräknade nedläggningskostnader – skalfaktor

Scenario	Turbine	Quantity	Cost of decommissioning per WT (SEK)	Residual value per WT (SEK)
5	Vestas V112 - 3MW	8	501 450	218 348
1	Vestas V112 - 3MW	13	478 950	228 360
6	Vestas V112 - 3MW	20	446 380	222 330
7	Vestas V112 - 3MW	35	428 950	222 480

Source: McCarthy, 2015



Beräknade nedläggningskostnader – skalfaktor

Wind turbine	Blade diameter (m)	Hub height (m)	Decommissioning cost bid (ThEuros per WTG)	Number of WTGs
Vestas V90	90	95	196	1
	90	95	147	2
	90	95	115	5
	90	95	105	10



UPPSALA
UNIVERSITET

Nedläggning av vindkraftparker– Att säkerställa låg miljöpåverkan

- Miljöpåverkan av vindkraftsparker är relativt liten och reversibel
- Återanvändning och återvinning av material
- Fundament och elkablar tas ofta delvis bort
- Säkerhetsbelopp nödvändigt att garantera återställande
- Nya beräkningsmetoder och myndigheters godkännande bör inkludera återvinningsvärde
- Behov av nya sätt att ställa säkerhet



UPPSALA
UNIVERSITET

Tack för uppmärksamheten!

