

# St. Soels Energipark

---

## Bilag 7

### Vindberegninger og -vurderinger

Projekt:  
St. Soels  
(19134)

Beskrivelse:  
Ansvarsbegrænsning  
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven.

Brugerlicens:  
EMD International A/S  
Niels Jernes Vej 101  
DK-9220 Aalborg Ø  
+45 9635 4444  
Karina Bredelle  
Beregnet:  
31/01/2020 13:25/3.4.261



## Loss&Uncertainty - Hovedresultat

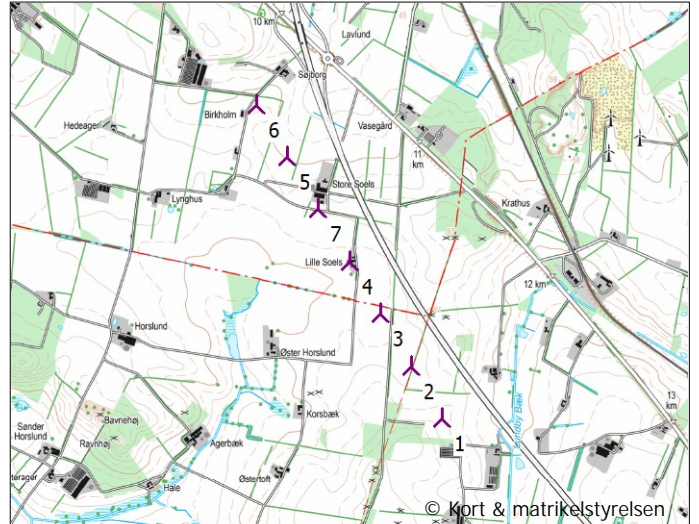
Beregning: 7x V126 3.45/3.6MW, med skyggestop

Hoveddata for PARK

PARK beregning 3.4.258: 7x V126 3.45/3.6MW  
Antal 7  
Nominel effekt 25.2 MW  
Middel vind hastighed 6.7 m/s i nav højde  
Følsomhed 1.9 %AEP / %Middelvindhastighed  
Forventet levetid 20 År

## RESULTATER

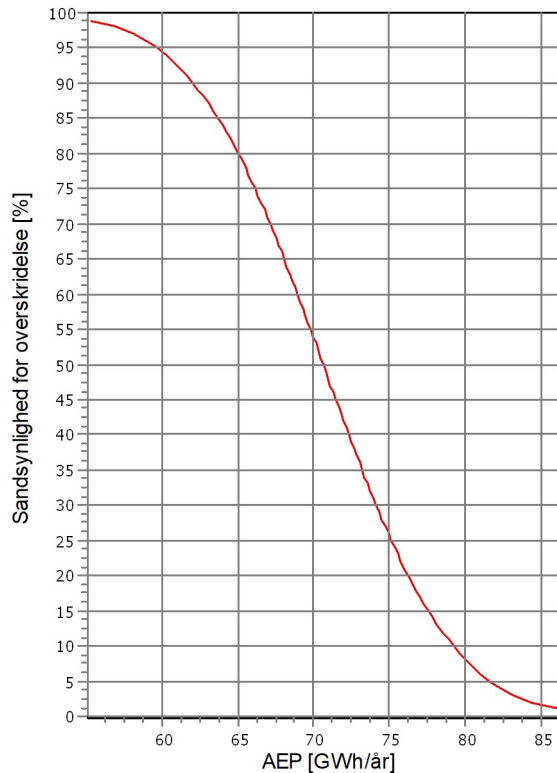
		P50	P84	P90
NETTO AEP	[GWh/år]	70.6	64.0	62.1
Kapacitets faktor	[%]	32.0	29.0	28.1
Fuldlast timer	[h/år]	2,803	2,540	2,464



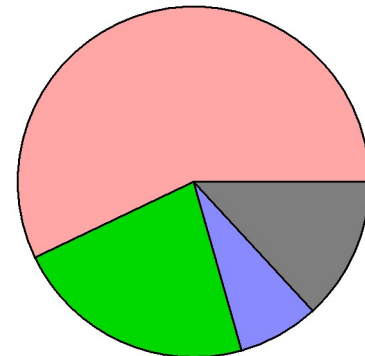
Skala: 40,000

## Resultat detaljer

	P50		Usikkerhed
BRUTTO AEP *)	79.5 GWh/år		9.1 %
Bias korrektion	1.6 GWh/år	2.0 %	0.0 %
Tab korrektion	-10.5 GWh/år	-12.9 %	2.3 %
PARK tab		-7.7 %	
Andre tab		-5.7 %	
NETTO AEP	70.6 GWh/år		9.4 %

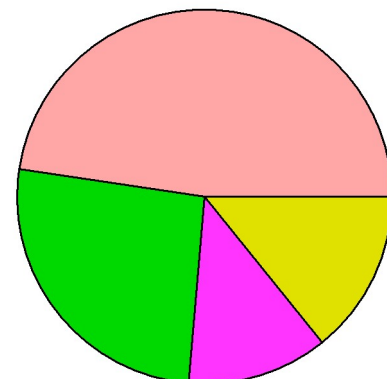


Tab: 12.9 %



1. Parktab	7.7 %	2. Rådighed	3.0 %
3. Vindmøllelydelse	0.0 %	4. Elektrisk	1.0 %
5. Miljømessigt	0.0 %	6. Begrænsning	1.8 %
7. Øvrige	0.0 %		

Usikkerhed: 9.4 %



A. Vinddata	7.8 %	B. Vindmodel	4.3 %
C. Fra vind til effekt	2.0 %	D. BIAS	0.0 %
C. Tabsusikkerheder	2.3 %		

\*) Beregnet AEP for bias eller tabs korrektion  
Antagelser: Usikkerhed og sandsynlighedsoverskridelser (PXX værdier) er beregnet for forventet levetid

Projekt:

St. Soels  
(19134)

Beskrivelse:

Ansvarsbegrænsning

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven.

Brugerlicens:

EMD International A/S

Niels Jernes Vej 101

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Karina Bredelle

Beregnet:

31/01/2020 13:25/3.4.261



## Loss&Uncertainty - Antagelser og resultater

Beregning: 7x V126 3.45/3.6MW, med skyggestop

### ANTAGELSER

#### BIAS

	Metode *)	Korrektion, wind speed [%]	Korrektion, AEP [%]	Std afv**) [%]	Kommentar
Vinddatakorrektion	Estimat	1.0	2.0	0.0	Indeholdt el og rådighedstab i ref. møller
BIAS, total			2.0	0.0	

#### TAB

	Metode *)	Tab [%]	Tab [GWh/år]	Std afv**) [%]	Kommentar
1. Parktab					
Parktab, alle vindmøller	Beregning	7.7	6.2	20.0	
2. Rådighed					
Vindmøllerrådighed	Estimat	3.0	2.4	50.0	
3. Vindmølleydelse					Intet input
4. Elektrisk					
Elektriske tab	Estimat	1.0	0.8	25.0	
5. Miljømæssigt					Intet input
6. Begrænsning					
Skyggekast	Beregning	1.8	1.4	50.0	
7. Øvrige					Intet input
TAB, total		12.9	10.5	2.3	

#### USIKKERHED

	Metode *)	Std afv, wind speed [%]	Std afv, AEP [%]	Kommentar
A. Vinddata				
Vindmåling/vinddata	Estimat	2.7	5.2	
Langtidskorrektion	Estimat		3.0	
År-til-år variabilitet	Estimat	4.0	7.6	
Fremtidigt klima	Estimat	2.5	4.8	
Øvrige relaterede til vinddata				
Reference vindmøller				
B. Vindmodel				
Vertikal ekstrapolering	Estimat	2.0	3.8	
Horisontal ekstrapolering	Estimat	1.0	1.9	
Øvrige relaterede til vindmodellering				
Usikkerhed for terrændata				
C. Fra vind til effekt				
Effektkurve	Estimat		2.0	
Afregningsmåler				
Øvrige AEP-relaterede usikkerheder				
Site-specific impacts on power curve				
Differing technical operating behavior				
D. BIAS, total usikkerhed			0.0	
C. Tabsusikkerheder, total usikkerhed			2.3	
USIKKERHED, total (1 år gennemsnit)			12.0	
USIKKERHED, total (20 år gennemsnit)			9.4	

#### VARIABILITET

År	Variabilitet (std afv) [%]	Total std afv [%]
1	7.64	12.0
5	3.42	9.9
10	2.42	9.6
20	1.71	9.4

Projekt:

St. Soels  
(19134)

Beskrivelse:

Ansvarsbegrænsning

EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale resultater, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven.

Brugerlicens:

EMD International A/S

Niels Jernes Vej 101

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Karina Bredelle

Beregnet:

31/01/2020 13:25/3.4.261



## Loss&Uncertainty - Antagelser og resultater

Beregning: 7x V126 3.45/3.6MW, med skyggestop

### RESULTATER

AEP vs overskridelses niveau / tidshorosont

PXX	1 år	5 år	10 år	20 år
[%]	[MWh/år]	[MWh/år]	[MWh/år]	[MWh/år]
50	70,631	70,631	70,631	70,631
75	64,901	65,918	66,061	66,134
84	62,184	63,682	63,893	64,000
90	59,745	61,676	61,947	62,086
95	56,659	59,137	59,486	59,664

\*) Beregning betyder at en beregnings metode tilgængelig i windPRO er brugt. Dette vil typisk inkludere en brugervurdering og brugerdata hvor kvaliteten er afgørende for nøjagtigheden. Hvis beregningsmetode er anvendt, vil resultater ofte være forskellige fra vindmølle til vindmølle. Her er gns. vist, men på siden " vindmølle resultater" ses resultater for hver enkelt vindmølle.

\*\*) For totaler, std afv refererer til den fulde AEP, ellers refererer std afv til den bias eller tabs komponent, som kun er en delmængde af den samlede AEP.

Projekt:  
St. Soels  
(19134)

Beskrivelse:  
Ansvarsbegrænsning  
EMD International A/S (EMD) garanterer ikke og kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle fejl eller mangler i det leverede konsulentmateriale, som følge af fejl eller mangler i det leverede datagrundlag. Ligeledes, kan EMD ikke holdes ansvarlig for fejlagtige resultater, som følge af unøjagtigheder, begrænsninger eller fejl i de anvendte modeller og software. Ved eventuelle krav, som følge af denne konsulentopgave, vil EMD's ansvar for eventuelle skader, uanset form, højst kunne beløbe sig til størrelsen af det aftalte honorar for konsulentopgaven.

Brugerlicens:  
EMD International A/S  
Niels Jernes Vej 101  
DK-9220 Aalborg Ø  
+45 9635 4444  
Karina Bredelle  
Beregnet:  
31/01/2020 13:25/3.4.261



## Loss&Uncertainty - Vindmøllerresultater

Beregning: 7x V126 3.45/3.6MW, med skyggestop

Hoveddata for PARK

PARK beregning 3.4.258: 7x V126 3.45/3.6MW

Antal

7

Nominal effekt

25.2 MW

Middel vind hastighed

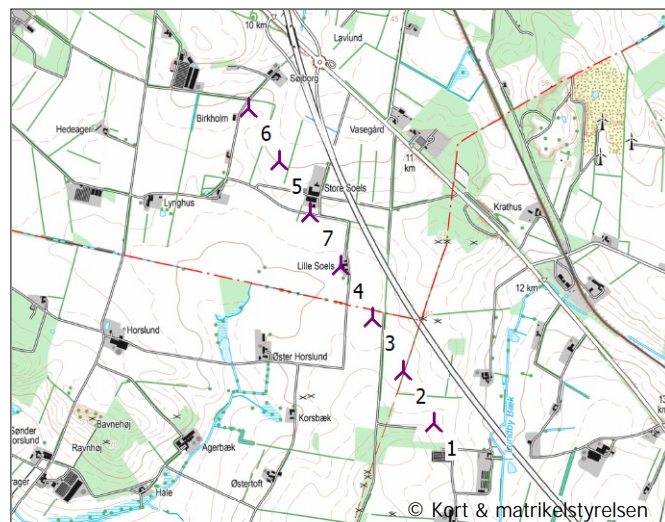
6.7 m/s i nav højde

Følsomhed

1.9 %AEP / %Middelvindhastighed

Forventet levetid

20 År



Skala: 40,000

## Forventet AEP pr vindmølle incl. bias, tab og usikkerheds vurdering

Beskrivelse	Bruger label	Beregnet GROSS* [MWh/år]	20 Årsgennemsnit					
			Bias [%]	Tab [%]	Uss. [%]	P50 [MWh/år]	P84 [MWh/år]	P90 [MWh/år]
1 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (146)	1	11,888.6	2.0	10.4	9.5	10,864.0	9,841.8	9,546.7
2 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (147)	2	11,675.9	2.0	13.7	9.6	10,276.8	9,294.5	9,011.0
3 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (148)	3	10,117.0	2.0	13.9	8.8	8,887.6	8,113.8	7,890.4
4 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (149)	4	10,955.0	2.0	14.8	9.5	9,516.9	8,620.5	8,361.8
5 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (150)	6	11,498.7	2.0	13.9	9.7	10,093.7	9,115.1	8,832.6
6 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (151)	7	11,673.9	2.0	9.9	9.5	10,725.7	9,712.4	9,419.9
7 VESTAS V126-3.45-3.6 HTq 3600 126.0 IO! hub: 77.0 m (TOT: 140.0 m) (152)	5	11,708.9	2.0	14.0	9.7	10,266.6	9,281.2	8,996.8
PARK		79,518.0	2.0	12.9	9.4	70,630.5	64,000.4	62,086.3