

# Vindpark Overgaard I

---

## Bilag 7

Vindberegning og  
- vurderinger

Projekt:

## Overgaard (17208)

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 10  
DK-9220 Aalborg Ø  
+45 9635 4444  
Karina Bredelle / kb@emd.dk  
Beregnet:  
18/01/2018 16:49/3.2.601

## Loss&Uncertainty - Hovedresultat

**Beregning:** 26 x V126 - Nettoproduktion

### Hoveddata for PARK

PARK beregning 3.2.601: 26 x V126 - Bruttoproduktion

Antal	26
Nominal effekt	93.6 MW
Middelvind hastighed	7.2 m/s i nav højde
Følsomhed	1.8 %AEP / %Middelvindhastighed
Forventet levetid	20 År

### RESULTATER

		P50	P84	P90
<b>NETTO AEP</b>	<b>[GWh/år]</b>	<b>266.4</b>	<b>241.3</b>	<b>234.1</b>
Kapacitets faktor	[%]	32.5	29.4	28.5
Fuldlast timer	[h/år]	2,846	2,578	2,501

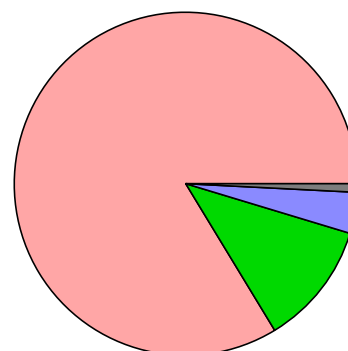


Skala: 75,000

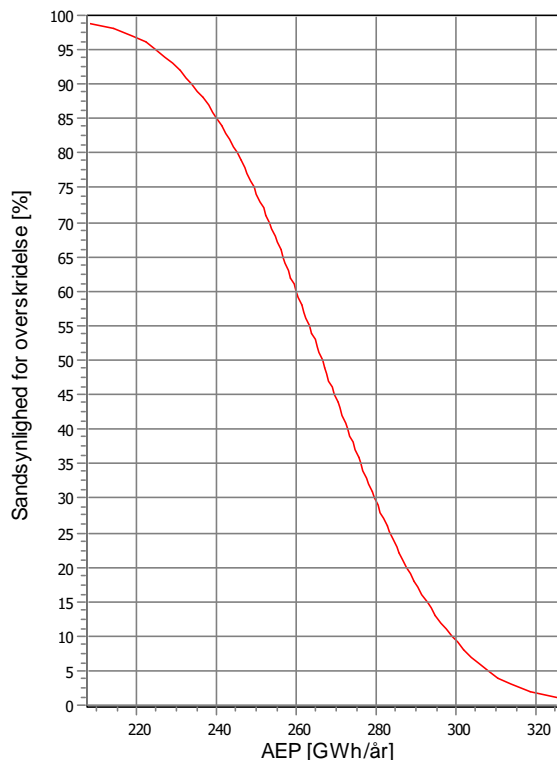
### Resultat detaljer

	P50	Usikkerhed
BRUTTO AEP *)	347.4 GWh/år	6.7 %
Bias korrektion	6.9 GWh/år	2.0 %
Tab korrektion	-88.0 GWh/år	-24.8 %
<i>PARK tab</i>		-21.6 %
<i>Andre tab</i>		-4.2 %
<b>NETTO AEP</b>	<b>266.4 GWh/år</b>	<b>9.5 %</b>

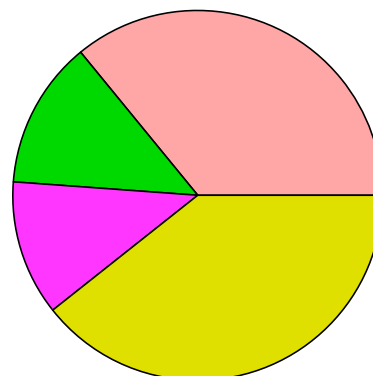
**Tab: 24.8 %**



1. Parktab	21.6 %	2. Rådighed	3.0 %
3. Vindmølleydelse	0.0 %	4. Elektrisk	1.0 %
5. Miljømæssigt	0.0 %	6. Begrænsning	0.2 %
7. Øvrige	0.0 %		



**Usikkerhed: 9.5 %**



A. Vinddata	6.1 %	B. Vindmodel	2.2 %
C. Fra vind til effekt	2.0 %	D. BIAS	0.0 %
C. Tabsikkerheder	6.6 %		

\*) Beregnet AEP for bias eller tabs korrektion

Antagelser: Usikkerhed og sandsynlighedsoverskridelser (PXX værdier) er beregnet for forventet levetid

Projekt:

**Overgaard (17208)**

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 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Karina Bredelle / kb@emd.dk

Beregnet:

18/01/2018 16:49/3.2.601

## Loss&Uncertainty - Antagelser og resultater

Beregning: 26 x V126 - Nettoproduktion

### ANTAGELSER

#### BIAS

	Metode *)	Korrektion, wind speed [%]	Korrektion, AEP [%]	Std afv**) [%]	Kommentar
Øvrig bias	Estimat	1.1	2.0	0.0	Indeholdt el- og rådighedstab via referencemøller.
<b>BIAS, total</b>			<b>2.0</b>	<b>0.0</b>	

#### TAB

	Metode *)	Tab [%]	Tab [GWh/år]	Std afv**) [%]	Kommentar
1. Parktab					
Parktab, alle vindmøller	Beregning	21.6	76.4	30.0	N. O. Jensen
2. Rådighed					
Vindmøllerådighed	Estimat	3.0	10.6	50.0	EMD Standard. Intet input
3. Vindmøllelydelse					
4. Elektrisk					
Elektriske tab	Estimat	1.0	3.5	25.0	EMD Standard. Intet input
5. Miljømæssigt					
6. Begrænsning					
Vind sektor management	Estimat	0.0	0.0	0.0	Ikke vurderet.
Støj	Estimat	0.0	0.0	0.0	Indeholdt i bruttoproduktionsberegningen.
Skyggekast	Estimat	0.2	0.7	50.0	Generel vurdering baseret på skyggekastberegning.
Fugle	Estimat	0.0	0.0	0.0	Ikke vurderet.
Flagermus	Estimat	0.0	0.0	0.0	Ikke vurderet.
7. Øvrige					Intet input
<b>TAB, total</b>		<b>24.8</b>	<b>88.0</b>	<b>6.6</b>	

#### USIKKERHED

	Metode *)	Std afv, wind speed [%]	Std afv, AEP [%]	Kommentar
A. Vinddata				
Vindmåling/vinddata	Estimat	1.8	3.3	Baseret på referencemøller.
Langtidskorrektion	Estimat		4.0	
År-til-år variabilitet	Estimat	4.0	7.3	
Fremtidigt klima	Estimat	1.5	2.7	
Øvrige relaterede til vinddata				
B. Vindmodel				
Vertikal ekstrapolering	Estimat	1.2	2.2	
Horisontal ekstrapolation				
Øvrige relaterede til vindmodellering				
C. Fra vind til effekt				
Effektkurve	Estimat		2.0	
Afregningsmåler				
Øvrige AEP-relaterede usikkerheder				
D. BIAS, total usikkerhed			0.0	
C. Tabsusikkerheder, total usikkerhed			6.6	
USIKKERHED, total (1år gennemsnit)			11.8	
<b>USIKKERHED, total (20år gennemsnit)</b>			<b>9.5</b>	

#### VARIABILITET

År	Variabilitet (std afv) [%]	Total std afv [%]
1	7.27	11.8
5	3.25	9.9
10	2.30	9.6
20	1.63	<b>9.5</b>

### Kommentar

Vindmåling/vinddata

Baseret på referencemøller.

Øvrig bias

Indeholdt el- og rådighedstab via referencemøller.

Projekt:

**Overgaard (17208)**

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 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Karina Bredelle / kb@emd.dk

Beregnet:

18/01/2018 16:49/3.2.601

## Loss&Uncertainty - Antagelser og resultater

**Beregning:** 26 x V126 - Nettoproduktion

Parktab, alle vindmøller

N. O. Jensen

Vindmøllerårdighed

EMD Standard.

Elektriske tab

EMD Standard.

Vind sektor management

Ikke vurderet.

Støj

Indeholdt i bruttoproduktionsberegningen.

Skyggekast

Generel vurdering baseret på skyggekastberegning.

Fugle

Ikke vurderet.

Flagermus

Ikke vurderet.

## RESULTATER

### AEP vs overskridelses niveau / tidshorosont

PXX	1 år	5 år	10 år	20 år
[%]	[MWh/år]	[MWh/år]	[MWh/år]	[MWh/år]
50	266,395	266,395	266,395	266,395
75	245,136	248,638	249,125	249,374
84	235,051	240,214	240,933	241,300
90	226,002	232,656	233,582	234,055
95	214,551	223,091	224,280	224,887

\*) 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:

## Overgaard (17208)

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 10

DK-9220 Aalborg Ø

+45 9635 4444

Karina Bredelle / kb@emd.dk

Beregnet:

18/01/2018 16:49/3.2.601

## Loss&Uncertainty - Vindmøllerresultater

Beregning: 26 x V126 - Nettoproduktion

### Hoveddata for PARK

PARK beregning 3.2.601: 26 x V126 - Bruttoproduktion

Antal

26

Nominal effekt

93.6 MW

Middel vind hastighed

7.2 m/s i nav højde

Følsomhed

1.8 %AEP / %Middelvindhastighed

Forventet levetid

20 År



Skala: 75,000

## 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 V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (662)	1	12,868.6	2.0	11.4	7.4	11,630.5	10,779.1	10,533.2	
2 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (663)	2	13,150.2	2.0	19.1	8.4	10,846.6	9,941.5	9,680.2	
3 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (664)	3	13,330.1	2.0	22.9	9.1	10,479.4	9,533.4	9,260.3	
4 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (665)	4	13,377.3	2.0	24.9	9.5	10,241.0	9,274.3	8,995.2	
5 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (666)	5	13,154.8	2.0	26.3	9.8	9,886.7	8,919.6	8,640.5	
6 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (667)	6	13,543.9	2.0	26.5	9.8	10,152.9	9,162.5	8,876.6	
7 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (668)	7	13,714.7	2.0	25.8	9.6	10,384.3	9,391.3	9,104.6	
8 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (669)	8	13,869.0	2.0	23.3	9.1	10,843.6	9,865.2	9,582.8	
9 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (670)	9	12,345.8	2.0	13.4	7.7	10,899.0	10,064.5	9,823.6	
10 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (671)	10	13,162.3	2.0	21.6	8.9	10,521.1	9,594.6	9,327.2	
11 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (672)	11	13,269.9	2.0	25.8	9.7	10,044.5	9,076.2	8,796.6	
12 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (673)	12	13,355.9	2.0	28.3	10.3	9,767.7	8,772.1	8,484.6	
13 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (674)	13	13,428.2	2.0	29.8	10.6	9,611.5	8,598.5	8,306.0	
14 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (675)	14	13,536.8	2.0	30.4	10.7	9,605.4	8,580.4	8,284.5	
15 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (676)	15	13,716.4	2.0	29.7	10.5	9,839.9	8,810.8	8,513.7	
16 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (677)	16	13,822.8	2.0	26.6	9.8	10,350.8	9,343.4	9,052.6	
17 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (678)	17	12,994.8	2.0	11.9	7.4	11,675.2	10,814.2	10,565.6	
18 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (679)	18	13,123.7	2.0	18.8	8.3	10,868.5	9,966.2	9,705.7	
19 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (680)	19	13,188.5	2.0	23.3	9.2	10,318.3	9,375.8	9,103.7	
20 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (681)	20	13,315.5	2.0	27.4	10.1	9,858.6	8,872.9	8,588.4	
21 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (682)	21	13,409.5	2.0	30.4	10.7	9,525.1	8,508.7	8,215.2	
22 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (683)	22	13,526.7	2.0	31.6	11.0	9,439.0	8,405.7	8,107.3	
23 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (684)	23	13,613.8	2.0	31.0	10.9	9,580.9	8,546.9	8,248.4	
24 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (685)	24	13,785.4	2.0	27.8	10.1	10,155.6	9,139.2	8,845.7	
25 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (691)	30	13,652.4	2.0	27.7	10.1	10,073.9	9,066.5	8,775.7	
26 VESTAS V126-3.6 HTq 3600 126.0 !O! hub: 87.0 m (TOT: 150.0 m) (696)	35	13,178.3	2.0	27.1	10.0	9,794.9	8,820.6	8,539.3	
<b>PARK</b>		<b>347,435.5</b>	<b>2.0</b>	<b>24.8</b>	<b>9.5</b>	<b>266,394.8</b>	<b>241,300.0</b>	<b>234,055.3</b>	