

www.kennistafelveiligheidwindenergie.nl

IOV

anteagroup

Understanding today. Improving tomorrow.

Berekening van het risico Windturbines: De komst van de online rekentool :

Inhoud:

- Een incident: wat zie je gebeuren?
- Eenheid in het berekenen?
- De online rekentool
- Windturbines steeds veiliger!

anteagroup

Understanding today. Improving tomorrow.

Handboek risicozonering windturbines

- Basis gelegd in 2000-2005 (versie 1).
- Versie 3.1 in september 2014, betrof:
 - Juridische update
 - Relatie met gas- en hoogspanningsleidingen
- Handboek geeft rekenmethoden
- Faalfrequenties en rekenmethoden in versie 3.1 niet geactualiseerd...
- Maar de windturbinetechniek is sterk veranderd

anteagroup

Understanding today. Improving tomorrow.

Windturbine

- 3 hoofd componenten:
 - Mast
 - Gondel
 - Rotor
- Dimensies van een windturbine (2,3 MW):
 - Mast: 80-100m hoog
 - Gondel: 80-100 ton
 - Rotor: 30 ton, diameter 80-100m

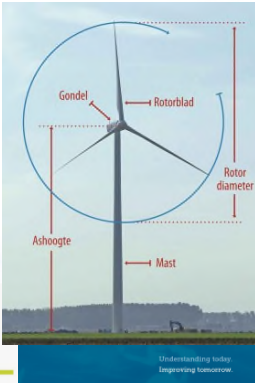
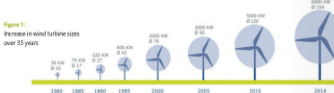


Figure 1: Increase in wind turbine sizes over 30 years

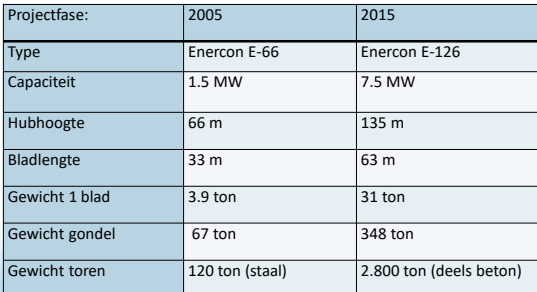


antegroup

Understanding today. Improving tomorrow.

Ontwikkeling in dimensie

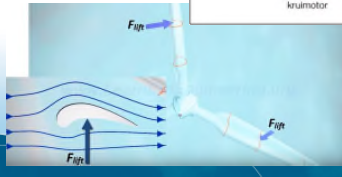
Projectfase:	2005	2015
Type	Enercon E-66	Enercon E-126
Capaciteit	1.5 MW	7.5 MW
Hubhoogte	66 m	135 m
Bladlengte	33 m	63 m
Gewicht 1 blad	3.9 ton	31 ton
Gewicht gondel	67 ton	348 ton
Gewicht toren	120 ton (staal)	2.800 ton (deels beton)



antegroup

Understanding today. Improving tomorrow.

Techniek van een windturbine

antegroup

Understanding today. Improving tomorrow.

Termen windturbines

- Tiphoogte
- Hubhoogte
- Pitchen
- Kruien
- Nominaal toerental
- Overtoeren

Understanding today. Improving tomorrow.

Wat zie je allemaal?

Understanding today. Improving tomorrow.

Faaloorzaken

- Vele oorzaken mogelijk:
 - Intern:
 - Afbreken aandrijfjas
 - Trillingen
 - Vervorming toren
 - Ontwerpfouten
 - Productiefouten
 - Etc.
 - Extern:
 - Blikseminslag
 - Extreme windstoten
 - Fouten tijdens onderhoud
 - Botsingen
 - Etc.

Understanding today. Improving tomorrow.

Bladbreek



Understanding today.
Improving tomorrow.

Hoe kan een blad falen?




- Wat kan er gebeuren?
- Faalmoden:
 - Aanhechting faalt
 - Delamineren
 - Breken



Gamesa: G87 and G90 Blade Design

Root Joint, Upper Shell, Lower Shell, Spar

Ontwikkelingen in bladen



- Van hout naar fiberglas
- Bladen met pitchsysteem in plaats van remtippen
- Door opschaling:
 - Bladen in 2 delen

Understanding today.
Improving tomorrow.

Mastbreuk




antegroup

TensionNOT.com

Understanding today.
Improving tomorrow.

Hoe kan een mast falen?



antegroup

- Wat kan er gebeuren?
- Aanhechting faalt
- Knikken
- Door opschalen: gebruik van beton
 - Verschil in falen tussen stalen en betonnen mast niet bekend

Understanding today.
Improving tomorrow.

Gondel/rotor afworp



antegroup

Understanding today.
Improving tomorrow.

Hoe kan een gondel/rotor falen? 

- Wat kan er gebeuren?
- Rotor breekt af door afbreken aandrijfjas


Understanding today.
Improving tomorrow.

Wat betekent dit voor de VR? 

1. Ondersteunen doelstelling energietransitie.
2. Antwoord geven op mogelijke ontwrichting door mogelijk incident.
3. Samenwerking met Omgevingsdienst.



Understanding today.
Improving tomorrow.

Handboek risicozonering windturbines 

- Basis gelegd in 2000-2005 (versie 1).
- Versie 3.1 in september 2014, betrof:
 - Juridische update
 - Relatie met gas- en hoogspanningsleidingen
- Handboek geeft rekenmethoden
- Faalfrequenties en rekenmethoden in versie 3.1 niet geactualiseerd...
- Maar de windturbinetechniek is sterk veranderd

Understanding today.
Improving tomorrow.

Welke rekenmethoden zijn er?

1. Generieke afstanden uit de HRW
(1^e scan, als je hieraan voldoet zit het goed).
2. Rekenmethode zonder luchtkrachten
(Realistischer dan generieke afstanden, gebruikt door de meeste bureaus).
3. Rekenmethode met luchtkrachten
(Het beste, maar specialistisch. Slechts enkele bureaus hebben dit model).



Understanding today.
Improving tomorrow.


Eenheid in het berekenen?

- Twee willekeurige rapporten uit 2016
- Twee willekeurige bureaus
- Berekening zonder luchtkrachten

Risicoafstanden Nordex N117, zonder luchtkrachten (rapportages uit 2016)

Bron	Plaatsgebonden risico		Werpafstand	
	10 ⁻⁵ -contour	10 ⁻⁶ -contour	Nominaal	Overtoeren
Generieke waarde HRW (IEC1)	58,5 m	177,8 m	193 m	531 m
Bureau A	42 m	178 m	112 m	268 m
Bureau B	31 m	160 m	160 m	417 m


Berekeningen vaak moeilijk te controleren voor Omgevingsdiensten.



Understanding today.
Improving tomorrow.

Oorzaak verschillen

- In de praktijk wordt gebruik gemaakt van:
 - Leveranciersinformatie (is goed)
 - Vuistregels (soms goed)
 - Eigen aannames (vaak niet....)
- Fouten in rekenprogramma's
- Extrapoleren vanuit andere berekeningen



Understanding today.
Improving tomorrow.

Initiatief voor unificatie: SAVE-W

Understanding today. Improving tomorrow.

Uitgangspunten SAVE-W

- Conform Handboek risicozonering windturbines (HRW)
- Model zonder luchtkrachten
- Validatie door RIVM
- Online (www.save-w.nl)
- Gratis toegankelijk voor iedereen
- Resultaten gepresenteerd in rapportage met disclaimer
- Eigendom van participanten

Understanding today. Improving tomorrow.

Voorbeeld: Faalfrequentie HRW

Windturbine powerclass	Blad	Gondel	Toren	Percentage ervaringsjaren	Ervaringsjaren
1 (<100 kW)	5%	8%	8%	5%	16.450
2 (100 kW < 1MW)	45%	58%	69%	46%	148.005
3 (>1MW)	50%	33%	23%	49%	159.033
Total					323.490

Understanding today. Improving tomorrow.

**Einde
kijk eens op:**

www.kennistafelveiligheidwindenergie.nl



Understanding today.
Improving tomorrow.

Invloed van de normstelling



Understanding today.
Improving tomorrow.
