

Comparison extreme wind speed loading(EN-1991-1-4 vs. IEC 61400-2)

Wind area		I	(All of netherlands)
Fundamental Basic Wind speed	v_{b0}	29,5 [m/s]	
Air density	ρ	1,25 kg/m ³	

EN-1991-1-4 (dutch)

4,3,2 Tereinruwheid

Height above ground level	z	30 [m]	
Ruwheidslengte	z_0	0,05 [m]	Terreincategorie: II
Terreincategorie II	z_{0II}	0,05 [m]	
Terreinfactor	$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07}$	k_r	0,19 [-]
Ruwheidsfactor	$c_r(z) = k_r \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)$	c_r	1,215417 [-]

4,3,1 Variatie met hoogte

Orografiefactor	c_o	1 [-]	Recommended in 4.3
Basis windsnelheid windgebied 2	$v_{b,0}$	29,5 [m/s]	
Gemiddelde windsnelheid	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$	v_m	35,85479

4,4 Windturbulentie

Turbulentiefactor	k_l	1 [-]	Recommended in 4.4
Turbulentie-intensiteit	I_v	0,156325	
	$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_l}{c_o(z) \cdot \ln(z / z_0)}$		

4,5 Extreme stuwdruk

Extreme stuwdruk	q_p	1,68 [kN/m ²]	
$q_p(z) = (1 + 7 I_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b$	or		= higher dan Nationale Annex 1993-1-4 : gebied 1 onbebouwd
	q_p	1,69 [kN/m ²]	
Blootstellingsfactor	c_e	3,1 [-]	Figure 4.2
Basis stuwdruk	$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$	q_b	0,54 [kN/m ²]

IEC 61400-2

SWT class
reference windspeed

$$V_{e50}(z) = 1,4 V_{ref} (z / z_{hub})^{0,11}$$

$$V_{e1} = 0,75 V_{e50}$$

III
vref 37,5 [m/s]
ve50 52,5 [m/s]
qp 1,72 [kN/m²]

Conclusion;

In loadcase H (extreme wind loading) a ve50 of 52,5m/s is used, resulting a in an extreme wind pressure of 1,72kN/m²
This pressure is higher than the wind pressure specified in EN-1993-1-4 for the wind area 1 (onbebouwd).
Therefor it can be concluded that the turbine can be placed anywhere in the Netherlands

Wind pressure table from National Annex EN1993-1-4

Windbelasting

Windddruk op gebouwen

$$W_s = q_{pe0} \cdot (C_{pe} + C_{pi})$$

W_s

0,0 0,2 0,0

W₁

0,0 0,2 0,0

Windgebied I

Windgebied II

Windgebied III

Kustgebied

Bebouwd / onbebouwd

Bij stabiliteitsberekeningen mag de windbelasting worden gereduceerd met de factor C_sC_d.

C_sC_d = 0,85 mits:

- Het bouwwerk (geen schoorsteen) niet hoger is dan 40m.
- De verhouding h/b kleiner is dan 5.

C_sC_d = 1,00 mits:

- Het bouwwerk of schoorsteen niet hoger is dan 50m.
- De verhouding h/b kleiner is dan 5.

(Hierin is b de gemiddelde breedte van het bouwwerk loodrecht op de windrichting.)

In overige gevallen moet C_sC_d bepaald worden volgens Eurocode 1 1-4 art. 6.3.1

Tabel voor C_{pe} (inwendige drukefficiënt)

	C _{pe}
Onderdruk	-0,3
Overdruk	0,2

Tabel voor q_{pe0} [kN/m²]

H	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
	Bebouwd	Onbebouwd	Kust	Bebouwd	Onbebouwd	Kust	Bebouwd	Onbebouwd
1	0,69	0,71	0,93	0,58	0,60	0,78	0,48	0,49
2	0,69	0,71	1,11	0,58	0,60	0,93	0,48	0,49
3	0,69	0,71	1,22	0,58	0,60	1,02	0,48	0,49
4	0,69	0,71	1,30	0,58	0,60	1,09	0,48	0,49
5	0,69	0,78	1,37	0,58	0,66	1,14	0,48	0,54
6	0,69	0,84	1,42	0,58	0,71	1,19	0,48	0,58
7	0,69	0,89	1,47	0,58	0,75	1,23	0,48	0,62
8	0,73	0,94	1,51	0,62	0,79	1,28	0,51	0,65
9	0,77	0,98	1,55	0,65	0,82	1,29	0,53	0,68
10	0,81	1,02	1,58	0,68	0,89	1,32	0,56	0,70
11	0,85	1,05	1,61	0,71	0,88	1,35	0,58	0,73
12	0,88	1,08	1,64	0,73	0,91	1,37	0,60	0,75
13	0,91	1,11	1,66	0,76	0,93	1,39	0,62	0,77
14	0,93	1,14	1,69	0,78	0,95	1,41	0,64	0,79
15	0,96	1,16	1,71	0,80	0,98	1,43	0,66	0,80
16	0,98	1,19	1,73	0,82	1,00	1,45	0,68	0,82
17	1,01	1,21	1,75	0,84	1,02	1,47	0,69	0,84
18	1,03	1,23	1,77	0,86	1,03	1,48	0,71	0,85
19	1,05	1,25	1,79	0,88	1,05	1,50	0,72	0,87
20	1,07	1,27	1,80	0,90	1,07	1,51	0,74	0,88
25	1,16	1,36	1,88	0,97	1,14	1,57	0,80	0,94
30	1,23	1,43	1,94	1,03	1,20	1,63	0,85	0,99
35	1,30	1,50	2,00	1,09	1,25	1,67	0,89	1,03
40	1,35	1,55	2,04	1,13	1,30	1,71	0,93	1,07
45	1,40	1,60	2,09	1,17	1,34	1,75	0,97	1,11
50	1,45	1,65	2,12	1,21	1,38	1,78	1,00	1,14
75	1,63	1,83	2,27	1,37	1,53	1,90	1,13	1,26
100	1,77	1,98	2,38	1,48	1,64	1,99	1,22	1,35