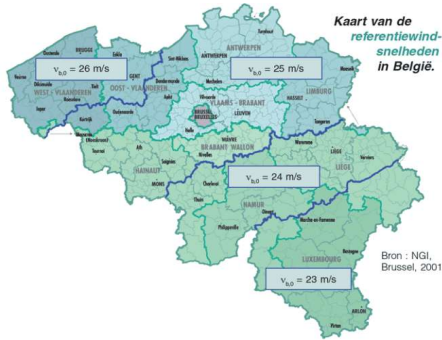


Gevels en daken moeten in België m.b.t. windbelastingen worden uitgerekend volgens de Eurocode "Wind" en de nationale Belgische bijlage, de norm NBN-EN 1991-1-4 ANB
 In onderstaande tabellen zijn reeds de windvormfactoren voor externe winddruk en -zuiging en inpanidige onder- en overdruk (factor -0,3 / 0,2) verwerkt.
 U kunt vanuit de tabel direct een controle uitvoeren a.h.v. de belastingstabellen die u in het volgende hoofdstuk vindt.
 In de tabellen zijn alle basis windsnelheden van 23 t/m 26 m/s terug te vinden.
 Van de Terreincategorieën 0 (uitzicht op zee) t/m IV (stad) zijn de categorieën I, II, en III beschouwd.

Basis windsnelheden per regio

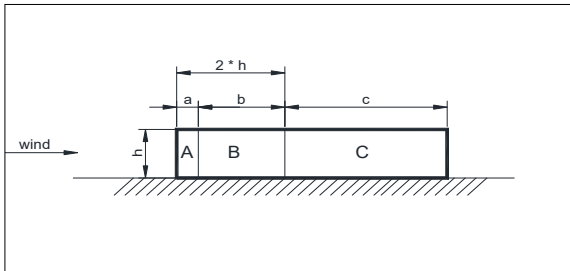


Terreincategorie

- 0 Zee of kustgebied met wind aanstormend over de open zee
- I Meren of vlak en horizontaal gebied met verwaarloosbare vegetatie en zonder obstakels
- II Gebied met lage begroeiing als gras en vrijstaande obstakels (bomen, gebouwen) met een tussenruimte van ten minste 20 obstakelhoogtes
- III Gebied met regelmatige begroeiing of gebouwen of geïsoleerde obstakels met tussenruimte van ten hoogste 20 obstakelhoogtes. (dorpen, voorstedelijk terrein en blijvend bos)
- IV Gebied waar ten minste 15% van de oppervlakte is bedekt met gebouwen met een gemiddelde hoogte boven 15 meter.



GEVELS



Gevels moeten worden getoetst op windzuiging.
 Volgens de norm NBN-EN 1991-1-4 moeten gevels worden ingedeeld in verschillende zones. Er moet onderscheidt gemaakt worden in Windzone A, B en C
 De lengte van de windzone is afhankelijk van de gebouwhoogte

Tabel 1a: optredende windzuiging gevel

Windbelastingstabel gevel in kN/m ²			Basis windsnelheid 23 m/s						Basis windsnelheid 24 m/s					
Gebouwhoogte h (m)			Terreincategorie						Terreincategorie					
h (m)	a (m)	b (m)	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2	0,8	3,2	-0,87	-0,62	-0,66	-0,47	-0,57	-0,41	-0,95	-0,68	-0,72	-0,51	-0,62	-0,45
5	2	8	-1,09	-0,78	-0,89	-0,64	-0,57	-0,41	-1,19	-0,85	-0,97	-0,70	-0,62	-0,45
6	2,4	9,6	-1,14	-0,82	-0,94	-0,67	-0,62	-0,44	-1,24	-0,89	-1,03	-0,73	-0,68	-0,48
7	2,8	11,2	-1,18	-0,85	-0,99	-0,70	-0,66	-0,47	-1,29	-0,92	-1,07	-0,77	-0,72	-0,52
8	3,2	12,8	-1,22	-0,87	-1,02	-0,73	-0,70	-0,50	-1,33	-0,95	-1,11	-0,80	-0,76	-0,55
9	3,6	14,4	-1,25	-0,90	-1,06	-0,76	-0,73	-0,52	-1,36	-0,97	-1,15	-0,82	-0,80	-0,57
10	4	16	-1,28	-0,92	-1,09	-0,78	-0,76	-0,55	-1,40	-1,00	-1,19	-0,85	-0,83	-0,60
12	4,8	19,2	-1,33	-0,95	-1,14	-0,82	-0,82	-0,59	-1,45	-1,04	-1,24	-0,89	-0,89	-0,64
15	6	24	-1,40	-1,00	-1,21	-0,87	-0,89	-0,63	-1,52	-1,09	-1,32	-0,94	-0,97	-0,69
20	8	32	-1,48	-1,06	-1,30	-0,93	-0,98	-0,70	-1,61	-1,15	-1,42	-1,01	-1,07	-0,76
25	10	40	-1,55	-1,11	-1,37	-0,98	-1,05	-0,75	-1,68	-1,20	-1,49	-1,07	-1,15	-0,82
30	12	48	-1,60	-1,15	-1,43	-1,02	-1,11	-0,80	-1,74	-1,25	-1,56	-1,11	-1,21	-0,87

Voor windzone C mag de waarde van Windzone B worden gereduceerd met factor 0,7

Tabel 1b: optredende windzuiging gevel

Windbelastingstabel gevel in kN/m ²			Basis windsnelheid 25 m/s						Basis windsnelheid 26 m/s					
Gebouwhoogte h (m)			Terreincategorie						Terreincategorie					
h (m)	a (m)	b (m)	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2	0,8	3,2	-1,03	-0,73	-0,78	-0,56	-0,67	-0,48	-1,11	-0,79	-0,84	-0,60	-0,73	-0,52
5	2	8	-1,29	-0,92	-1,06	-0,75	-0,67	-0,48	-1,40	-1,00	-1,14	-0,82	-0,73	-0,52
6	2,4	9,6	-1,35	-0,97	-1,11	-0,80	-0,73	-0,52	-1,46	-1,04	-1,21	-0,86	-0,79	-0,57
7	2,8	11,2	-1,40	-1,00	-1,16	-0,83	-0,78	-0,56	-1,51	-1,08	-1,26	-0,90	-0,85	-0,61
8	3,2	12,8	-1,44	-1,03	-1,21	-0,86	-0,83	-0,59	-1,56	-1,11	-1,31	-0,94	-0,89	-0,64
9	3,6	14,4	-1,48	-1,06	-1,25	-0,89	-0,87	-0,62	-1,60	-1,14	-1,35	-0,97	-0,94	-0,67
10	4	16	-1,51	-1,08	-1,29	-0,92	-0,90	-0,65	-1,64	-1,17	-1,39	-0,99	-0,98	-0,70
12	4,8	19,2	-1,58	-1,13	-1,35	-0,97	-0,97	-0,69	-1,70	-1,22	-1,46	-1,04	-1,05	-0,75
15	6	24	-1,65	-1,18	-1,43	-1,02	-1,05	-0,75	-1,78	-1,27	-1,55	-1,11	-1,13	-0,81
20	8	32	-1,75	-1,25	-1,54	-1,10	-1,16	-0,83	-1,89	-1,35	-1,66	-1,19	-1,25	-0,89
25	10	40	-1,83	-1,31	-1,62	-1,16	-1,24	-0,89	-1,98	-1,41	-1,75	-1,25	-1,34	-0,96
30	12	48	-1,89	-1,35	-1,69	-1,21	-1,31	-0,94	-2,05	-1,46	-1,83	-1,31	-1,42	-1,02

Voor windzone C mag de waarde van Windzone B worden gereduceerd met factor 0,7

Tabel 2: optredende winddruk gevel

Windbelastingstabel gevel in kN/m ²	Basis windsnelheid 23 m/s			Basis windsnelheid 24 m/s			Basis windsnelheid 25 m/s			Basis windsnelheid 26 m/s		
	Terreincategorie			Terreincategorie			Terreincategorie			Terreincategorie		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Gebouwhoogte h (m)												
2	0,62	0,47	0,41	0,68	0,51	0,45	0,73	0,56	0,48	0,79	0,60	0,52
5	0,78	0,64	0,41	0,85	0,70	0,45	0,92	0,75	0,48	1,00	0,82	0,52
6	0,82	0,67	0,44	0,89	0,73	0,48	0,97	0,80	0,52	1,04	0,86	0,57
7	0,85	0,70	0,47	0,92	0,77	0,52	1,00	0,83	0,56	1,08	0,90	0,61
8	0,87	0,73	0,50	0,95	0,80	0,55	1,03	0,86	0,59	1,11	0,94	0,64
9	0,90	0,76	0,52	0,97	0,82	0,57	1,06	0,89	0,62	1,14	0,97	0,67
10	0,92	0,78	0,55	1,00	0,85	0,60	1,08	0,92	0,65	1,17	0,99	0,70
12	1,10	0,82	0,59	1,04	0,89	0,06	1,13	0,97	0,69	1,22	1,04	0,75
15	1,00	0,87	0,63	1,09	0,94	0,69	1,18	1,02	0,75	1,27	1,11	0,81
20	1,06	0,93	0,70	1,15	1,01	0,76	1,25	1,10	0,83	1,35	1,19	0,89
25	1,11	0,98	0,75	1,20	1,07	0,82	1,31	1,16	0,89	1,41	1,25	0,96
30	1,15	1,02	0,80	1,25	1,11	0,87	1,35	1,21	0,94	1,46	1,31	1,02

Rekenvoorbeeld gevels:

U ontwerpt een pand in Turnhout met een afmeting van breed 40 meter, lang 25 meter en hoog 9 meter.

U bevindt zich dus in gebied met basiswindsnelheid 25 m/s. In overleg met de hoofdconstructeur dient u te rekenen met terreincategorie I, II, III of IV

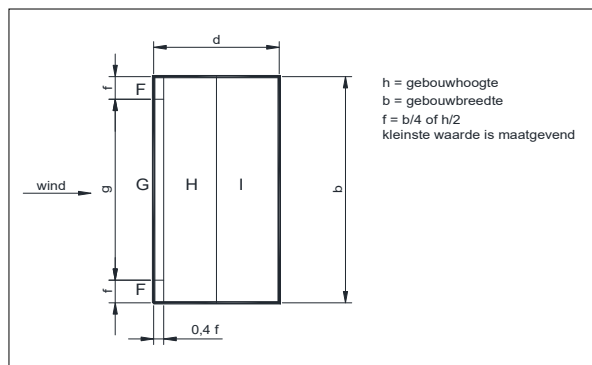
Uitgaande van terreincategorie II vindt u in tabel 2 dat u dan moet rekenen met een drukkende windbelasting van 0,89 kN/m²

Voor de optredende windzuiging vindt u vanuit Tabel (1a of) 1b dat er vanuit de gebouwhoek over de eerste 3,6 meter moet worden gerekend met een waarde van 1,25 kN/m²

Vanuit 3,6 meter (a) uit de gebouwhoek tot 18 meter (a + b) uit de gebouwhoek dient u te rekenen met een zuigende windbelasting van 0,89 kN/m²

Windzone C is nu slechts een smalle strook in het midden van de lange gevel van 4 meter breed. Men moet rekenen dat de wind vanuit elke richting aanwezig kan zijn.

DAKEN met dakhelling tussen -5 en 5 graden



Tabel 3a: optredende windzuiging platdak (helling tussen -5 en 5 graden)

Windbelastingstabel dak in kN/m ²		Basis windsnelheid 23 m/s						Basis windsnelheid 24 m/s					
		Terreincategorie						Terreincategorie					
		I		II		III		I		II		III	
h (m)	f (m)	H	I	H	I	H	I	H	I	H	I	H	I
2	1	-0,56	-0,25	-0,42	-0,19	-0,37	-0,16	-0,61	-0,27	-0,46	-0,20	-0,40	-0,18
5	2,5	-0,70	-0,31	-0,57	-0,26	-0,37	-0,16	-0,77	-0,34	-0,63	-0,28	-0,40	-0,18
6	3	-0,74	-0,33	-0,61	-0,27	-0,40	-0,18	-0,80	-0,36	-0,66	-0,29	-0,43	-0,19
7	3,5	-0,76	-0,34	-0,63	-0,28	-0,43	-0,19	-0,83	-0,37	-0,69	-0,31	-0,46	-0,21
8	4	-0,78	-0,35	-0,66	-0,29	-0,45	-0,20	-0,85	-0,38	-0,72	-0,32	-0,49	-0,22
9	4,5	-0,81	-0,36	-0,68	-0,30	-0,47	-0,21	-0,88	-0,39	-0,74	-0,33	-0,51	-0,23
10	5	-0,82	-0,37	-0,70	-0,31	-0,49	-0,22	-0,90	-0,40	-0,76	-0,34	-0,54	-0,24
12	6	-0,86	-0,38	-0,73	-0,33	-0,53	-0,23	-0,93	-0,41	-0,80	-0,36	-0,57	-0,25
15	7,5	-0,90	-0,40	-0,78	-0,35	-0,57	-0,25	-0,98	-0,43	-0,85	-0,38	-0,62	-0,28
20	10	-0,95	-0,42	-0,84	-0,37	-0,63	-0,28	-1,04	-0,46	-0,91	-0,40	-0,68	-0,30
25	12,5	-0,99	-0,44	-0,88	-0,39	-0,68	-0,30	-1,08	-0,48	-0,96	-0,43	-0,74	-0,33
30	15	-1,03	-0,46	-0,92	-0,41	-0,72	-0,32	-1,12	-0,50	-1,00	-0,45	-0,78	-0,35

Tabel 3b: optredende windzuiging platdak (helling tussen -5 en 5 graden)

Windbelastingstabel dak in kN/m ²		Basis windsnelheid 25 m/s						Basis windsnelheid 26 m/s					
		Terreincategorie						Terreincategorie					
		I		II		III		I		II		III	
h (m)	f (m)	H	I	H	I	H	I	H	I	H	I	H	I
2	1	-0,66	-0,29	-0,50	-0,22	-0,43	-0,19	-0,71	-0,32	-0,54	-0,24	-0,47	-0,21
5	2,5	-0,83	-0,37	-0,68	-0,30	-0,43	-0,19	-0,90	-0,40	-0,73	-0,33	-0,47	-0,21
6	3	-0,87	-0,39	-0,72	-0,32	-0,47	-0,21	-0,94	-0,42	-0,77	-0,34	-0,51	-0,23
7	3,5	-0,90	-0,40	-0,75	-0,33	-0,50	-0,22	-0,97	-0,43	-0,81	-0,36	-0,54	-0,24
8	4	-0,93	-0,41	-0,78	-0,35	-0,53	-0,24	-1,00	-0,45	-0,84	-0,37	-0,58	-0,26
9	4,5	-0,95	-0,42	-0,80	-0,36	-0,56	-0,25	-1,03	-0,46	-0,87	-0,39	-0,60	-0,27
10	5	-0,97	-0,43	-0,83	-0,37	-0,58	-0,26	-1,05	-0,47	-0,89	-0,40	-0,63	-0,28
12	6	-1,01	-0,45	-0,87	-0,39	-0,62	-0,28	-1,09	-0,49	-0,94	-0,42	-0,67	-0,30
15	7,5	-1,06	-0,47	-0,92	-0,41	-0,67	-0,30	-1,15	-0,51	-0,99	-0,44	-0,73	-0,32
20	10	-1,12	-0,50	-0,99	-0,44	-0,74	-0,33	-1,22	-0,54	-1,07	-0,47	-0,80	-0,36
25	12,5	-1,18	-0,52	-1,04	-0,46	-0,80	-0,36	-1,27	-0,56	-1,13	-0,50	-0,86	-0,38
30	15	-1,22	-0,54	-1,09	-0,48	-0,85	-0,38	-1,32	-0,59	-1,18	-0,52	-0,91	-0,41

Rekenvoorbeeld daken:

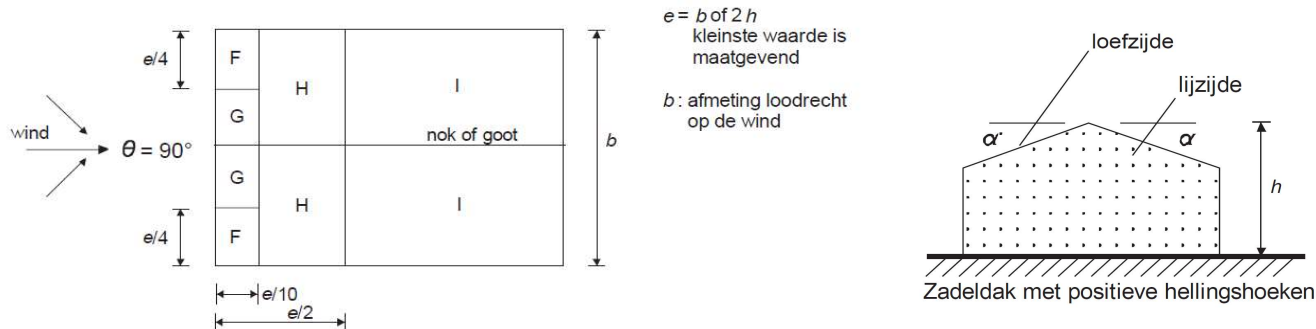
In de norm NEN-EN 1991-1-4 zijn diverse tabellen te vinden die allen betrekking hebben op verschillende dakvormen. Er moet onderscheid worden gemaakt in Windzone F, G, H en I

Het meest voorkomende daktype in België is plat dak met scherpe dakranden. Hierop zijn Tabellen 3a en 3b gebaseerd.

De tekening boven Tabel 3a en 3b maakt inzichtelijk dat de Windzones F en G slechts op een zeer smalle strook van een dak van toepassing zijn.

In Tabel 3a en 3b zijn Windzones F en G niet opgenomen. Deze kunnen worden afgeleid uit zone I. Er geldt $F = 5 * I$ en $G = 3,5 * I$

Zadeldaken



Dakhelling tussen 5 en 15 graden

Tabel 4a: optredende windzuiging zadeldak (10 graden)

Windbelastingstabel dak in kN/m ²		Basis windsnelheid 23 m/s						Basis windsnelheid 24 m/s					
		Terreincategorie						Terreincategorie					
		I		II		III		I		II		III	
h (m)	f (m)	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H
2	1	-1,02	-0,53	-0,78	-0,40	-0,67	-0,35	-1,12	-0,57	-0,84	-0,44	-0,73	-0,38
5	2,5	-1,29	-0,66	-1,05	-0,54	-0,67	-0,35	-1,41	-0,72	-1,15	-0,59	-0,73	-0,38
6	3	-1,35	-0,69	-1,11	-0,57	-0,73	-0,38	-1,47	-0,76	-1,21	-0,62	-0,80	-0,41
7	3,5	-1,40	-0,72	-1,16	-0,60	-0,78	-0,40	-1,52	-0,78	-1,27	-0,65	-0,85	-0,44
8	4	-1,44	-0,74	-1,21	-0,62	-0,83	-0,43	-1,57	-0,81	-1,31	-0,68	-0,90	-0,46
9	4,5	-1,48	-0,76	-1,25	-0,64	-0,86	-0,45	-1,61	-0,83	-1,36	-0,70	-0,94	-0,49
10	5	-1,51	-0,78	-1,28	-0,66	-0,90	-0,46	-1,65	-0,85	-1,40	-0,72	-0,98	-0,51
12	6	-1,57	-0,81	-1,35	-0,69	-0,97	-0,50	-1,71	-0,88	-1,47	-0,76	-1,05	-0,54
15	7,5	-1,65	-0,85	-1,43	-0,74	-1,05	-0,54	-1,79	-0,92	-1,55	-0,80	-1,14	-0,59
20	10	-1,74	-0,90	-1,53	-0,79	-1,15	-0,59	-1,90	-0,98	-1,67	-0,86	-1,26	-0,65
25	12,5	-1,82	-0,94	-1,62	-0,83	-1,24	-0,64	-1,98	-1,02	-1,76	-0,91	-1,35	-0,70
30	15	-1,89	-0,97	-1,69	-0,87	-1,31	-0,68	-2,06	-1,06	-1,84	-0,95	-1,43	-0,74

Tabel 4b: optredende windzuiging zadeldak (10 graden)

Windbelastingstabel dak in kN/m ²		Basis windsnelheid 25 m/s						Basis windsnelheid 26 m/s					
		Terreincategorie						Terreincategorie					
		I		II		III		I		II		III	
h (m)	f (m)	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H
2	1	-1,21	-0,62	-0,92	-0,47	-0,80	-0,41	-1,31	-0,67	-0,99	-0,51	-0,86	-0,44
5	2,5	-1,52	-0,79	-1,24	-0,64	-0,80	-0,41	-1,65	-0,85	-1,34	-0,69	-0,86	-0,44
6	3	-1,59	-0,82	-1,31	-0,68	-0,86	-0,45	-1,72	-0,89	-1,42	-0,73	-0,93	-0,48
7	3,5	-1,65	-0,85	-1,37	-0,71	-0,92	-0,48	-1,78	-0,92	-1,49	-0,77	-1,00	-0,51
8	4	-1,70	-0,88	-1,43	-0,73	-0,98	-0,50	-1,84	-0,95	-1,54	-0,79	-1,05	-0,54
9	4,5	-1,74	-0,90	-1,47	-0,76	-1,02	-0,53	-1,89	-0,97	-1,59	-0,82	-1,11	-0,57
10	5	-1,78	-0,92	-1,52	-0,78	-1,06	-0,55	-1,93	-0,99	-1,64	-0,84	-1,15	-0,59
12	6	-1,86	-0,96	-1,59	-0,82	-1,14	-0,59	-2,01	-1,03	-1,72	-0,89	-1,23	-0,64
15	7,5	-1,94	-1,00	-1,69	-0,87	-1,24	-0,64	-2,10	-1,08	-1,82	-0,94	-1,34	-0,69
20	10	-2,06	-1,06	-1,81	-0,93	-1,36	-0,70	-2,23	-1,15	-1,96	-1,01	-1,47	-0,76
25	12,5	-2,15	-1,11	-1,91	-0,98	-1,47	-0,75	-2,33	-1,20	-2,07	-1,07	-1,58	-0,82
30	15	-2,23	-1,15	-1,99	-1,03	-1,55	-0,80	-2,41	-1,24	-2,16	-1,11	-1,68	-0,86

Tabel 4a en 4b zijn gebaseerd op een dakhelling van 10 graden

De tekening boven Tabel 4a en 4b maakt inzichtelijk dat de Windzones F en G slechts op een zeer smalle strook van een dak van toepassing zijn.

In Tabel 4a en 4b zijn de waarden van Windzones F en H opgenomen. Windzones G en I zijn hieraan ondergeschikt

Dakhelling tussen 15 en 30 graden

Tabel 5a: optredende windzuiging zadeldak (22 graden)

Windbelastingstabel dak in kN/m ²		Basis windsnelheid 23 m/s						Basis windsnelheid 24 m/s					
		Terreincategorie						Terreincategorie					
		I		II		III		I		II		III	
h (m)	f (m)	G	H	G	H	G	H	G	H	G	H	G	H
2	1	-0,96	-0,56	-0,73	-0,42	-0,63	-0,36	-1,05	-0,60	-0,79	-0,46	-0,69	-0,40
5	2,5	-1,21	-0,70	-0,99	-0,57	-0,63	-0,36	-1,32	-0,76	-1,07	-0,62	-0,69	-0,40
6	3	-1,26	-0,73	-1,04	-0,60	-0,68	-0,40	-1,37	-0,79	-1,13	-0,66	-0,75	-0,43
7	3,5	-1,31	-0,76	-1,09	-0,63	-0,73	-0,42	-1,42	-0,82	-1,19	-0,69	-0,80	-0,46
8	4	-1,35	-0,78	-1,13	-0,65	-0,77	-0,45	-1,47	-0,85	-1,23	-0,71	-0,84	-0,49
9	4,5	-1,38	-0,80	-1,17	-0,68	-0,81	-0,47	-1,51	-0,87	-1,27	-0,74	-0,88	-0,51
10	5	-1,41	-0,82	-1,20	-0,70	-0,84	-0,49	-1,54	-0,89	-1,31	-0,76	-0,92	-0,53
12	6	-1,47	-0,85	-1,26	-0,73	-0,90	-0,52	-1,60	-0,93	-1,37	-0,79	-0,98	-0,57
15	7,5	-1,54	-0,89	-1,34	-0,77	-0,98	-0,57	-1,68	-0,97	-1,46	-0,84	-1,07	-0,62
20	10	-1,63	-0,94	-1,44	-0,83	-1,08	-0,62	-1,78	-1,03	-1,56	-0,90	-1,18	-0,68
25	12,5	-1,71	-0,99	-1,52	-0,88	-1,16	-0,67	-1,86	-1,08	-1,65	-0,95	-1,26	-0,73
30	15	-1,77	-1,02	-1,58	-0,91	-1,23	-0,71	-1,93	-1,11	-1,72	-1,00	-1,34	-0,77

Tabel 5b: optredende windzuiging zadeldak (22 graden)

Windbelastingtabel dak in kN/m ²		Basis windsnelheid 25 m/s						Basis windsnelheid 26 m/s					
		Terreincategorie						Terreincategorie					
		I		II		III		I		II		III	
h (m)	f (m)	G	H	G	H	G	H	G	H	G	H	G	H
2	1	-1,13	-0,66	-0,86	-0,50	-0,75	-0,43	-1,23	-0,71	-0,93	-0,54	-0,81	-0,47
5	2,5	-1,43	-0,83	-1,17	-0,67	-0,75	-0,43	-1,55	-0,89	-1,26	-0,73	-0,81	-0,47
6	3	-1,49	-0,86	-1,23	-0,71	-0,81	-0,47	-1,61	-0,93	-1,33	-0,77	-0,88	-0,51
7	3,5	-1,54	-0,89	-1,29	-0,74	-0,86	-0,50	-1,67	-0,97	-1,39	-0,80	-0,94	-0,54
8	4	-1,59	-0,92	-1,34	-0,77	-0,91	-0,53	-1,72	-1,00	-1,45	-0,84	-0,99	-0,57
9	4,5	-1,63	-0,94	-1,38	-0,80	-0,96	-0,55	-1,77	-1,02	-1,49	-0,86	-1,04	-0,60
10	5	-1,67	-0,97	-1,42	-0,82	-1,00	-0,58	-1,81	-1,05	-1,54	-0,89	-1,08	-0,62
12	6	-1,74	-1,01	-1,49	-0,86	-1,07	-0,62	-1,88	-1,09	-1,61	-0,93	-1,16	-0,67
15	7,5	-1,82	-1,05	-1,58	-0,91	-1,16	-0,67	-1,97	-1,14	-1,71	-0,99	-1,25	-0,72
20	10	-1,93	-1,12	-1,70	-0,98	-1,28	-0,74	-2,09	-1,21	-1,84	-1,06	-1,38	-0,80
25	12,5	-2,02	-1,17	-1,79	-1,04	-1,37	-0,79	-2,18	-1,26	-1,94	-1,12	-1,48	-0,86
30	15	-2,09	-1,21	-1,87	-1,08	-1,45	-0,84	-2,26	-1,31	-2,02	-1,17	-1,57	-0,91

Tabel 5a en 5b zijn gebaseerd op een dakhelling van 22 graden

De tekening boven Tabel 4 maakt inzichtelijk dat de Windzones F en G slechts op een zeer smalle strook van een dak van toepassing zijn.

In Tabel 5a en 5b zijn de waarden van Windzones G en H opgenomen. Windzones F en I zijn hieraan ondergeschikt