

#### **4.4 NEN- EN 1991-1-4 – Eurocode 1: Belastingen op constructies – Algemene belastingen – Windbelasting**

Dit deel van Eurocode 1 geeft voorschriften bij het vaststellen van de hoogte van de belastingen op constructies die door wind worden veroorzaakt. Hierbij dient rekening gehouden te worden met diverse parameters.

Om de windbelasting te kunnen bepalen zijn er een aantal factoren noodzakelijk om te weten, namelijk:

- Windgebied;
- Kuststrook, bebouwde of onbebouwde omgeving;
- Gebouwhoogte (met daarbij eventueel de vorm van het gebouw).

Daarna moet de dikte van het glas worden berekend. Hiervoor zijn nog een aantal punten van belang:

- De afmetingen van de ruit (breedte x hoogte);
- De oplegging / inklemming van de ruit;
- De positionering van de ruit (aan de zijkant van een gevel of in het midden).

##### Windgebied

Omdat het in Nederland niet overal even hard waait (aan de kust waait het harder dan in het midden van het land) is Nederland ingedeeld in 3 windgebieden.

##### Windgebied I

Dit is het gebied van het Markermeer, de Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeente Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam.

##### Windgebied II

Dit is het resterende gebied van de provincie Noord-Holland, de provincies Groningen en Friesland (met uitzondering van de Waddeneilanden), Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland.

##### Windgebied III

Dit is het resterende gedeelte van Nederland dat niet in windgebied I en II valt.

In kaart ziet dit er als volgt uit:



Ter plaatse van de windgebied-grenzen mag er een strook van 5 kilometer worden aangehouden als grensgebied. In dit grensgebied mag de windstuwdruk iets naar beneden toe worden bijgesteld. De norm bevat daarvoor rekenregels

*Voorbeeld:*

*Een gebouw staat in windgebied II, in een bebouwde omgeving en de gebouwhoogte is 10 meter. Hierbij hoort een windstuwdruk ( $q_p$ ) van  $0,68 \text{ kN/m}^2$ .*

*Nu staat dit gebouw 3 kilometer vanaf de grens van windgebied III. In eenzelfde situatie hoort bij windgebied III een windstuwdruk van  $0,56 \text{ kN/m}^2$ .*

*Het verschil tussen beide waarden is:  $0,12 \text{ kN/m}^2$ .*

*Omdat er sprake is van interpolatie in een strook van 5 kilometer, betekent dit dat er per kilometer  $0,12 \text{ kN/m}^2$  gedeeld door 5 =  $0,024 \text{ kN/m}^2$  van de geldende waarde afgetrokken mag worden.*

*In het geval van dit voorbeeld mag er 2 maal  $0,024 = 0,048 \text{ kN/m}^2$  van de  $0,68 \text{ kN/m}^2$  worden afgehaald. De windstuwdruk waar dan mee gerekend mag worden is  $0,63 \text{ kN/m}^2$ .*

Kuststrook, onbebouwde omgeving of bebouwde omgeving

Met de komst van het nieuwe Bouwbesluit wordt voor windbelasting verwezen naar dit deel van Eurocode 1. Voorheen werd er verwezen naar NEN 6702, welke voor windbelasting een onderscheid maakte in bebouwde en onbebouwde omgeving. Dit deel van de Eurocode kent ook een kuststrook.

In onderstaande afbeelding wordt duidelijk wat onder de kuststrook valt



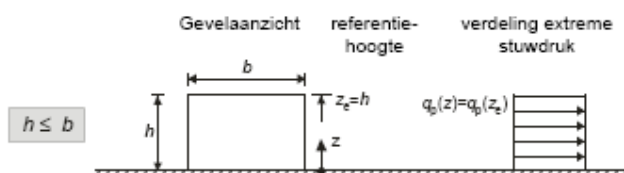
Het is niet eenvoudig om vast te stellen of het te bouwen bouwwerk in de kuststrook staat of in bebouwde of onbebouwde omgeving. Een aantal gegevens is nodig om dit te kunnen bepalen. Ook kan het zijn dat de bebouwde omgeving waarbinnen een gebouw wordt gerealiseerd in de tijd verandert. Indien niet bekend is in wat voor een omgeving het gebouw of bouwwerk komt te staan, dient men altijd uit te gaan van de meest ongunstigste situatie. Dit is vaak de onbebouwde omgeving.

Gebouwhoogte

Om de windstuwdruk te kunnen bepalen is het ook belangrijk te weten wat de totale hoogte van het gebouw is. De windbelasting wordt naargelang de gebouwhoogte toeneemt hoger. Belangrijk zijn ook de zones op de constructie/gevel waarin het constructieonderdeel worden toegepast. Op gebouwhoeken zijn bijvoorbeeld veel hogere lokale windvormfactoren van toepassing dan op de centrale delen van de gevel. Over de gebouwhoogte kunnen gevels ook worden verdeeld in “windvlakken”. In ieder windvlak kan een andere basiswindstuwdruk heersen.

Gebouw breder dan hoog:

Voor het vaststellen van de basiswindstuwdruk dient de totale gebouwhoogte te worden beschouwd. De basiswindstuwdruk over de totale gevel is gelijk aan de basiswindstuwdruk die bij het hoogste punt van het gebouw hoort (1 windvlak).



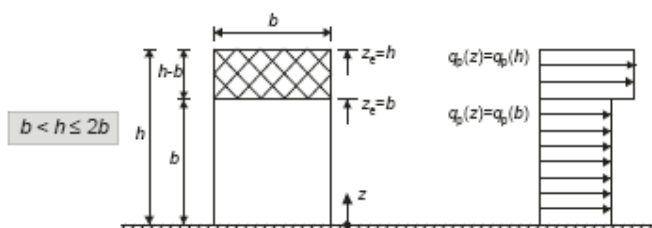
Gebouw hoger dan breed, maar minder hoog dan 2 maal de gebouwbreedte:

Dit gebouw mag worden opgedeeld in 2 windvlakken. Het eerste vlak is net zo hoog als dat het gebouw breed is. In het tweede vlak is de basiswindstuwdruk gelijk aan die van de totale hoogte van het gebouw.

**informatieve aanvulling**

Voorbeeld:

Een gebouw is 6 meter breed en 10 meter hoog. De eerste hoogte voor het vaststellen van de basiswindstuwdruk (van windvlak 1) is 6 meter en de tweede hoogte is dan 10 meter.



Gebouw hoger dan 2 maal de gebouwbreedte:

Dit gebouw mag worden opgedeeld in 3 of meer windvlakken.

Het eerste windvlak is net zo hoog als de breedte van het gebouw. Het tweede windvlak is vanaf het hoogste punt van het gebouw tot aan de lengte van de breedte van het gebouw naar beneden toe.

Het derde en de eventueel overige windvlakken is het gebied tussen het 1<sup>e</sup> en het 2<sup>e</sup> windvlak beoordeeld per meter waar mag worden geïnterpoleerd.

**informatieve aanvulling**

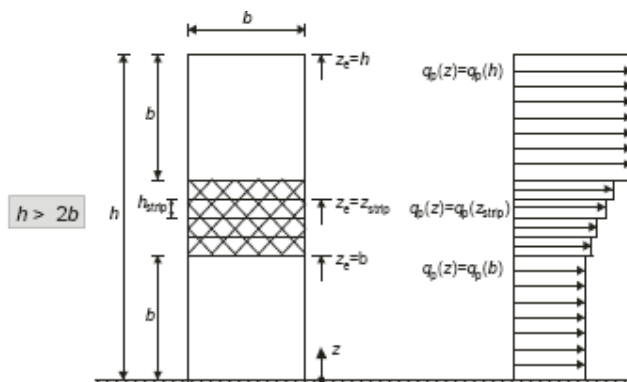
Voorbeeld:

Een gebouw is 6 meter breed en 15 meter hoog.

Het eerste windvlak is van punt 0 tot en met 6 meter hoogte.

Het tweede windvlak is van punt (15-6) 9 meter tot en met de bovenzijde 15 meter hoogte.

Tussen windvlak 1 en 2 zit nog 3 meter; dit zijn 3 windvlakken met de respectievelijke hoogten: 7 meter, 8 meter en 9 meter. In die zone mag met de daadwerkelijke toepassingshoogte van het constructieonderdeel gerekend worden.



### informatieve aanvulling

*Alvorens de in rekening te brengen basiswindstuwdruk ( $q_p$ ) vastgesteld kan worden dienen dus diverse gegevens bekend te zijn. De totale constructie en constructieonderdelen van een gebouw of bouwwerk dienen vooraf berekend te worden.*

*Als niet precies bekend is hoe de situatie is, dan dient er altijd van de meest ongunstigste situatie uitgegaan te worden.*

*Ons advies is om bij offerte en of opdracht altijd aan te geven met welke windstuwdruk rekening gehouden is bij het vaststellen van de glasopbouw,*

Aanvullend kan, als de posities van de ruiten bekend zijn ten opzichte van het gevelbeeld, de gevel ingedeeld worden in hoekzone (A) en centrale zone (B). Bij zone A (hoekzone) dient er met hogere windvormfactoren gerekend als bij zone B.