



Rekenen aan wind

Bij VEBIDAK komen regelmatig vragen binnen over windbelastingberekeningen. In de meeste gevallen betreft het vragen over de gegevens die moeten worden ingevoerd of vragen over de interpretatie van de berekende resultaten. In het algemeen zijn ze eenvoudig te beantwoorden.



Minder eenvoudig wordt het als er onduidelijkheid is over de indeling van een bouwwerk in terreincategorie II of III. Het besluit om een bouwwerk al dan niet in te delen in terreincategorie III (bebouwd gebied) is vaak gebaseerd op wat in de directe omgeving is te zien (via Google Maps). Het gebouw ligt bijvoorbeeld in de stad of er staan hoge gebouwen omheen. Kortom, het gaat om subjectieve waarnemingen die niet per definitie leiden tot onjuiste resultaten, maar bij een (arbeids- intensieve) rekenkundige onderbouwing niet altijd blijken te kloppen.

Allereerst moet worden nagegaan in welk windgebied een bouwwerk zich bevindt. Dat is eenvoudig geografisch vast te stellen aan de hand van het onderstaande plaatje.



Windgebied I

Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeenten Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam.

Basiswindsnelheid $v_{b,0} = 29,5$ m/s

Windgebied II

Het resterende deel van de provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland.

Basiswindsnelheid $v_{b,0} = 27,0$ m/s

Windgebied III

Het resterende deel van Nederland, namelijk de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg.

Basiswindsnelheid $v_{b,0} = 24,5$ m/s

Zoals gezegd is de bepaling van de terreincategorie lastiger.

Er zijn er drie, te weten:

- terreincategorie 0 - zee of kustgebied aan zee
- terreincategorie II - onbebouwd gebied
- terreincategorie III - bebouwd gebied

En dan rijst de vraag: wanneer mag ik kiezen voor terreincategorie III in plaats van II? Of: wanneer moet ik kiezen voor terreincategorie 0 in plaats van II? In de NPR 6708 (Bevestiging van dakbedekkingen – Richtlijnen) wordt in Bijlage A ingegaan op de bepaling van de terreincategorie.

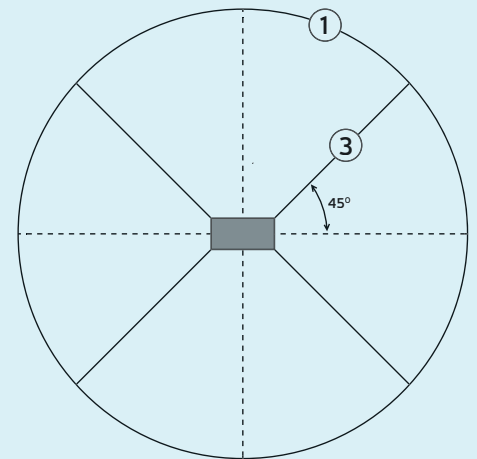
Om de terreincategorie vast te stellen behoort een gebied rondom het bouwwerk te worden ingedeeld in vier sectoren (zie figuur 1). Voor de afstand van de grens van het gebied tot de gevel van het bouwwerk behoort afstand R op basis van tabel 2 te zijn aangehouden.

De sectorgrenzen behoren onderling loodrecht te zijn gekozen. De richting van de sectorgrenzen behoort een hoek van 45° met de hoofdrichting van de hoofddragconstructie te maken.

Figuur 1.

Verklaring

- 1 Gebiedsgrens
- 2 Bouwwerk
- 3 Sectorgrens



Tabel 2.

Hoogte bouwwerk h_m	Afstand R_m
$h < 40$	De grootste waarde van: $50 \times h$ en 500
$40 < h < 80$	$75 \times h - 1.000$
> 80	5.000

Voor de bepaling van de windbelasting op bouwwerken uit richtingen overeenkomend met een sector behoort te zijn uitgegaan van terreincategorie 0, indien aan de volgende drie voorwaarden is voldaan:

- a. Voor ten minste de helft van de windrichtingen in de desbetreffende sector geldt dat de afstand van het bouwwerk tot open water, met een strijklengte* van ten minste 2 km, minder is dan tienmaal de bouwwerkhoogte.
- b. Het bouwwerk heeft een hoogte die ten minste tweemaal de gemiddelde hoogte is van de gebouwen en andere obstakels die zich in de desbetreffende sector tussen het bouwwerk en het open water bevinden.
- c. Het bouwwerk is niet gelegen in windgebied III.

Technische Zaken

*Strijklengte is de ononderbroken afstand waarover de wind over het water kan waaien.

Terreincategorie 0 komt met name voor bij de Noordzeekust, aan de Waddenzee, het IJsselmeer en de Zeeuwse meren.

Voor de bepaling van de windbelasting op bouwwerken die niet binnen terreincategorie 0 vallen, behoort onderscheidt te zijn gemaakt tussen bouwwerken in een onbebouwde omgeving (terreincategorie II) en bouwwerken in een bebouwde omgeving (terreincategorie III).

Voor bepaling van de windbelasting op bouwwerken mag zijn uitgegaan van terreincategorie III, indien de ruwheidslengte in alle sectoren groter is dan of gelijk aan 0,5 m, bepaald met de formule

$$z_0 = 0,5 \times \alpha \times h_m$$

Waarin:

z_0 - is de ruwheidslengte, in m;

α - is de gebouwdichtheid, zijnde de som van de bebouwde en overbouwde terreinoppervlakte in de betreffende sector gedeeld door de totale terreinoppervlakte in de desbetreffende sector. De bebouwde en overbouwde terreinoppervlakten behoren te zijn bepaald volgens 3.3, respectievelijk 3.5 van NEN 2580 (Meetinstructies)

h_m - is de gemiddelde bouwwerkhoogte in de desbetreffende sector, gewogen door het bouwwerk ingenomen oppervlakte, in m;

Wanneer al deze gegevens bekend/berekend zijn kan dus worden bepaald of een bouwwerk zich in bebouwd of onbebouwd gebied bevindt.

Door het uitvoeren van deze berekeningen kan 'bebouwd' worden aangetoond en daarmee de toepassing van minder bevestigers per m², een geringere dikte van de ballastlaag of het gebruik van minder kleefstof worden onderbouwd.

Als dakbedekkingsbedrijf kun je je afvragen wat voordeliger is, het uitrekenen van de terreincategorie waar vrij veel tijd in gaat zitten, of in de windbelastingsberekening kiezen voor een onbebouwde omgeving (terreincategorie II), waardoor er iets meer bevestiging moet worden aangebracht. Het verschil in de hoeveelheid bevestiging bij 'bebouwd' enerzijds en 'onbebouwd' anderzijds is gemakkelijk en snel uit te rekenen. Vervolgens kan dan worden bepaald of het de moeite waard is om bovengenoemde berekening te maken.

Het advies van VEBIDAK is om bij bouwwerken in de windgebieden I en II goed te controleren of er sprake is van terreincategorie 0 in plaats van terreincategorie II of III.

Als er geen sprake is van terreincategorie 0 geldt voor alle windgebieden dat de keuze voor terreincategorie II altijd goed is. Indien wordt gekozen voor terreincategorie III zal deze keuze onderbouwd moeten kunnen worden met een (tijdrovende) berekening.

