COLUMN
Water volgens Wouter



Wouter Stapel is Strategisch Adviseur Waterketen bij Royal HaskoningDHV

HORIZONTALE NEERSLAG

De aangetrokken economie en de woningbouwopgave leiden tot plannen om extra hoog te gaan bouwen. In Leidsche Rijn bijvoorbeeld zou hoogbouw tot 140 meter hoog moeten komen. Rotterdam en Den Haag kennen meerdere gebouwen die nóg hoger zijn. Naarmate een gebouw hoger is zal er ook meer regen tegen de gevel vallen. Dat zit niet in ons standaard inloopmodel. Moeten we er tóch rekening mee houden?

In de ideale wereld van de rioleringsmodelleur valt de regen recht naar beneden en is het afstromend oppervlak eenduidig af te leiden uit kaartmateriaal. In werkelijkheid valt regen echter bijna altijd schuin naar beneden. Het is zelden windstil als het regent. In deze column verken ik wat dat zou kunnen betekenen voor de afstroming van neerslag. Daarbij ga ik uit van een blokvormig gebouw dat 100 meter hoog is en een grondoppervlak heeft van 100 meter bij 15 meter. De wind staat loodrecht op de 100 meter brede voorgevel.

Bevochtigingsverlies

In de 'ideale wereld' rekenen we voor het gebouw met een afstromend dakoppervlak van 15 x 100 = 1.500 vierkante meter. De voorgevel wordt echter ook nat en die heeft een oppervlak van 100 x 100 = 10.000 vierkante meter. Stel nu eens dat het 'bevochtigingsverlies' - de hoeveelheid neerslag die moet vallen voordat afstroming optreedt - 0,5 mm bedraagt. Dat bevochtigingsverlies voor de voorgevel van 10.000 vierkante meter bedraagt dan 5 kuub. Gerelateerd aan het dakoppervlak is dat ruim 3,3 mm neerslag die niet tot afstroming komt!

Virtueel afstromend oppervlak

Stel dat de regendruppels onder een hoek van 15 graden met de vertikaal naar beneden vallen. Over een valhoogte van 100 meter leggen de druppels een horizontale afstand af van 100 keer de sinus van 15 graden ofwel 26 meter. Dus alle druppels die op minder dan 26 meter afstand van de voorgevel de dakrand passeren vallen tegen de gevel. Zo bedraagt voor dit gebouw het 'virtueel afstromend oppervlak' 4.100 vierkante meter: 100 meter gevellengte x (26 + 15) meter. Dat is bijna 3 keer het dakoppervlak!

Neerslagschaduw

Aan de voorzijde van het gebouw moeten we dus rekening houden met een extra 'virtueel afstromend oppervlak'. Aan de achterzijde moeten we dan ook een strook van 26 meter breedte aan afstromend oppervlak aftrekken. In deze 'neerslagschaduw' vallen immers geen druppels op de grond. Per saldo is dan het afstromend oppervlak weer gelijk aan het dakoppervlak van 1.500 vierkante meter.

Daar zit echter een addertje onder het gras. Als het oppervlak in de 'neerslagschaduw' onverhard is, wordt het extra 'virtueel afstromend oppervlak' niet gecompenseerd door verhard oppervlak in de neerslagschaduw. Dan is er per saldo dus wel sprake van extra afstromend oppervlak.

Hoogte doet er toe

We kunnen uit bovenstaande concluderen dat hoogbouw invloed kan hebben op de hoeveelheid hemelwater die moet worden verwerkt:

- De bevochtingsverliezen kunnen - gerelateerd aan het dakoppervlak - zeer groot zijn. Die hoeveelheid water hoeft niet te worden verwerkt;
- Als het maaiveld in de neerslagschaduw onverhard is, kan het 'virtueel afstromend oppervlak' fors toenemen ten opzichte van het oppervlak dat je uit kaarten afleidt. Dat kan juist tot éxtra afstroming leiden.

De werkelijkheid …

… is altijd ingewikkelder dan wat ik hierboven schets. Bijvoorbeeld:

- Hoe snel komt de neerslag die tegen de gevel valt tot afstroming?
- Zijn er balkons of daktuinen waarop extra neerslag wordt vastgehouden?
- Hoe is het gebouw georiënteerd ten opzichte van de overheersende windrichting?
- Wat is de windrichting bij de 'maatgevende' bui?
- En hoe hard waait het bij die 'maatgevende bui'? Onder welke hoek valt de neerslag dan?

Rekening houden met het effect van 'horizontale neerslag' is -zeker voor rioolstelsels met relatief veel hoogbouw- verstandig.