

Hoe bestaande gebouwen optimaal beschermen tegen toekomstige overstromingen?

Er wordt algemeen verwacht dat de klimaatverandering zowel het aantal overstromingen als de omvang en intensiteit ervan de komende jaren alleen maar zal doen toenemen. Het waterrobuust bouwen en renoveren in overstromingsgevoelige gebieden is dan ook een noodzaak geworden.

P. Van Itterbeeck, dr. ir.-arch., hoofdprojectleider, laboratorium Structuren en bouwsystemen, WTCB

1 Overstromingsrisico en overstromingskans

Om de meest geschikte strategieën voor de bescherming van bestaande gebouwen te identificeren, moet men een goed inzicht hebben in het overstromingsrisico en de overstromingskans.

Het **overstromingsrisico** is gelinkt aan de omgeving en de oorzaak van de overstroming. Zo kunnen overstromingen het gevolg zijn van:

- rivieren die buiten hun oevers treden
- oppervlaktewater dat niet of onvoldoende afgevoerd wordt tijdens hevige en/of langdurige regenbuien
- riolen die het water niet of onvoldoende kunnen afvoeren, waardoor het water uit de riolen gestuwd kan worden en straten blank kunnen komen te staan.

Om het overstromingsrisico goed te kunnen inschatten, moeten onder meer de volgende vragen beantwoord worden:

- waar komt het overstromingswater vandaan?
- wat zijn de verwachte waterhoogtes?
- kan een stevige stroming door onder andere grote hoogteverschillen of een heuvelachtige omgeving verwacht worden?
- hoe lang zal de verwachte overstroming duren?

De **overstromingskans** is op zijn beurt rechtstreeks gelinkt aan de specifieke kenmerken en toestand van het gebouw. Daarom is een grondige beoordeling van de woning essentieel. Hierbij moeten onder andere de volgende aspecten onderzocht worden:

- wat is de hoogte van de afgewerkte vloer?

- is er een kelder?
- wat is de typologie van de woning (bv. metselwerkstructuur met of zonder spouw of houtskeletstructuur)?
- welke openingen (groot en klein) zijn er in de gevel?
- wat is de toestand van de gevel?
- zijn er scheuren in de gevel?
- zijn er verluchtingsopeningen of openingen voor nutsleidingen in de gevel?

2 Waterrobuuste gebouwen

De term 'waterrobuust' wordt vaak alleen geassocieerd met het volledig verhinderen van waterinfiltratie in het gebouw door het water op een zekere afstand van het gebouw of aan de gevel te keren. Hier komt echter meer bij kijken. Bij hoge waterstanden (meer dan 0,6 à 0,9 m) en/of intense stromingen kan het immers zeer gevaarlijk zijn om het water aan de gebouwschil te keren. In deze gevallen kan het falen van een waterkerende barrière namelijk een dermate krachtige watergolf teweegbrengen dat deze fatale gevolgen kan hebben voor de personen die zich achter de barrière bevinden. Bij het weren van het water aan de gevel wordt er ook een onevenwicht in de krachten tussen de binnen- en de buitenzijde van de woning gecreëerd, wat bij hogere waterstanden en/of sterke stromingen tot het structureel falen van de gevel kan leiden. Bovendien zijn voorspelde waterhoogtes slechts statistische inschattingen. Het valt dus niet uit te sluiten dat er in uitzonderlijke omstandigheden nog hogere waterstanden kunnen optreden.

Het waterrobuust maken van een woning houdt best een dubbele strategie in, namelijk enerzijds het **vereren van**



1. Tijdelijk afdichten van verluchtingsgaten
2. Afdichten van scheuren in de gevel
3. Tijdelijk afdichten van de spouwgaten
4. Aanbrengen van een beschermingslaag over het onderste deel van de gevel of over de volledige gevel
5. Plaatsen van een wegneembaar schot of een waterdichte deur
6. Installeren van een wegneembaar of automatisch schot aan het begin van de oprit

1 | Maatregelen om te vermijden dat het water in de woning infiltreert (*dry floodproofing*).

water tot een bepaalde (veilige) waterhoogte (ook wel *flood resistance approach* of *dry floodproofing* genoemd) (zie afbeelding 1) en anderzijds het **toelaten van water in het gebouw vanaf een bepaalde drempelwaarde** (ook wel *flood resilience approach* of *wet floodproofing* genoemd) (zie afbeelding 2 op de volgende pagina). Onder dit laatste verstaan we het treffen van maatregelen in het gebouw zodat de schade na een overstroming sterk beperkt of zelfs vermeden wordt, het opkuiswerk snel en eenvoudig kan verlopen en het drogen, herstellen en heringebruiknemen van de woning versneld kan worden.

Wanneer er hoge waterstanden en/of sterke stromingen verwacht kunnen worden, dan moet de stabiliteit van het gebouw onder deze belasting door een studie bureau geëvalueerd worden. Indien nodig moeten er bijkomende verstevigingen aan de basisstructuur aangebracht worden.

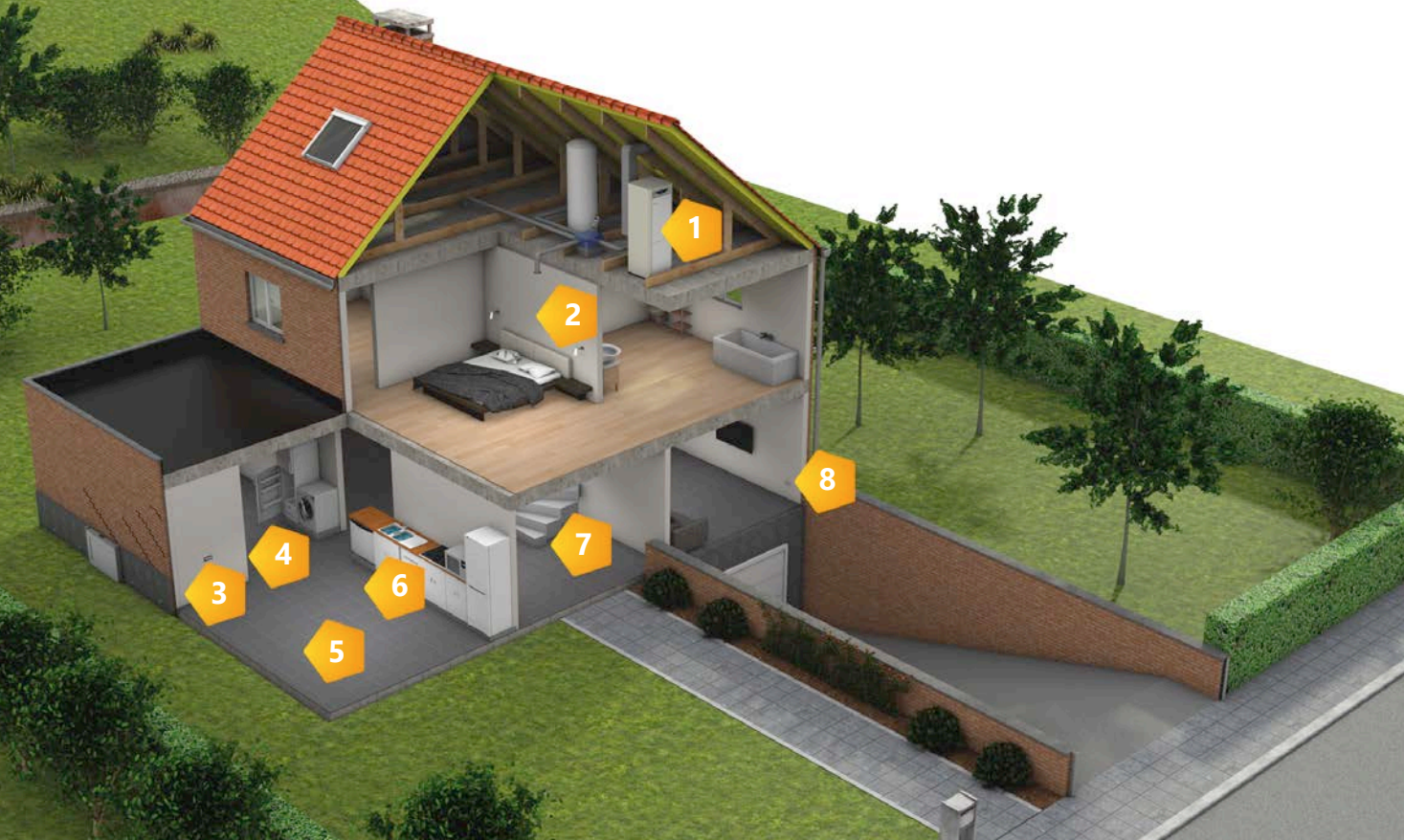
3 Waterkering aan de perceelsgrens of aan de gevel

Om te vermijden dat het water in de woning zou stromen, kan ervoor geopteerd worden om het water ter hoogte

van de gevel en/of ter hoogte van de perceelsgrens tegen te houden. Bij bel-etagewoningen, waar de garage en/of een deel van de woonruimte zich gedeeltelijk ondergronds bevinden, geniet een waterkering op een zekere afstand van de woning de voorkeur. Dit levert immers een veiligere situatie op omdat de te keren waterhoogte daar veel beperkter is.

Het is afgeraden om standaard een waterkerende constructie aan te brengen op de perceelsgrens van alleenstaande woningen, aangezien hierdoor grote (onbewoonde) zones afgeschermd en ontoegankelijk gemaakt worden voor het water, wat op zijn beurt de wateroverlast voor omliggende gebouwen vergroot. Indien de gevolgen van waterinfiltratie te groot zouden zijn (bv. bij een houtskeletbouw; zie de [WTCB-Dossiers 2021/5.2](#)) of het keren van het water ter hoogte van de gebouwschil onmogelijk zou blijken te zijn, dan kan dit echter wel als laatste optie overwogen worden.

Bij waterkerende structuren die zich ter hoogte van de perceelsgrens bevinden (bv. tuinmuur of grondberm), moet er bijzondere aandacht besteed worden aan de stabiliteit van deze structuur tijdens een overstroming. Er wordt best ook een achterliggende pompinstallatie voorzien om overmatige



1. Verplaatsen van de boiler en andere installaties naar de bovenverdieping
2. Voorzien van een afzonderlijk elektrisch circuit voor het gelijkvloers en de andere verdiepingen
3. Hoger plaatsen van stopcontacten op het gelijkvloers
4. Plaatsen van elektrische toestellen op een verhoog
5. Plaatsen van een waterresistente vloerafwerking (bv. tegels)
6. Opbouwen van de keukenunits uit waterresistente materialen en ophogen van de onderste units
7. Uitvoeren van de onderste traptreden in beton
8. Voorzien van een waterresistente bekleding op de binnenwanden

2 | Maatregelen om de schade in het gebouw door het instromende water te beperken (*wet floodproofing*).

lekdebieten door de structuur en waterindringing via de ondergrond bijkomend op te vangen.

4 Soorten waterkerende barrières

4.1 Waterschotten

De meest gekende waterkerende elementen die ter hoogte van grote openingen (bv. deur- en vensteropeningen, garagepoorten, toegangspoortjes in de tuinafsluiting en/of ingangen van opritten) gemonteerd kunnen worden, zijn de waterschotten. Deze moeten vóór een overstroming doorgaans in een vast kader geïnstalleerd worden, dat op zijn beurt vóór of in de opening gemonteerd moet worden. Deze kaders zijn permanent aanwezig en zichtbaar. Het schot op zich kan uit één of meerdere stukken bestaan.

Op de markt zijn er ook enkele **innovatieve schotssystemen** beschikbaar (zie de [WTCB-Dossiers 2021/5.6](#)) die uitgerust zijn met een specifiek mechanisch systeem waardoor het schot als het ware kan uitzetten en zich zodoende in de dagopening kan vastzetten en een nauwe aansluiting met

de vloer en het metselwerk kan verzekeren. Hierdoor moet er geen vast, permanent kader voorzien worden.

Er is een groot gamma aan schotten beschikbaar, in allerlei materialen en kleuren en met verschillende bevestigings- of klemsystemen (bv. vast te klikken of aan te schroeven). Het gewicht van de onderdelen en de eenvoud en duur van de installatie verschillen echter wel sterk naargelang van het systeem. Men moet bij alle types schotten steeds rekening houden met een zeker lekdebiet. Dit is evenwel sterk afhankelijk van het product en van de correcte montage door de gebruiker. Sommige systemen maken ook deels gebruik van de hydrostatische drukken die door het water uitgeoefend worden aan de buitenzijde van het schot om een bijkomende afdichting te realiseren. Dit houdt evenwel ook in dat de lekdebieten van deze systemen groter kunnen zijn bij lagere waterstanden (waterhoogtes van enkele centimeters), maar sterker afnemen bij hogere waterstanden. Een correcte installatie van het kader volgens de specificaties van de producent met een goede afdichting tussen het kader en de ondergrond (bv. metselwerk) is hierbij uiteraard essentieel voor de goede werking. Om de optimale werking van de schotten over de jaren heen te kunnen blijven garanderen, moeten de rubberen dichtingen regelmatig onderhouden



3 | Waterwerende barrière met een vlottersysteem.

en vervangen worden en moeten de schotten correct en veilig opgeslagen worden om eventuele beschadiging van de schotten en hun dichtingssystemen te vermijden.

4.2 *Passieve of geautomatiseerde waterkerende barrières*

Een belangrijk nadeel van voormelde schotten is dat ze vóór de overstroming gemonteerd moeten worden om de woning te beschermen. Om dit nadeel te omzeilen, hebben enkele producenten volautomatische systemen ontwikkeld die gebruikmaken van een **vlottersysteem** of een **mechanisch/pneumatisch systeem**. Bij de vlottersystemen wordt een ondergrondse structuur voorzien waarin de barrière gestockeerd wordt. Hierdoor kan er in niet-overstromingsomstandigheden een vlote drempelloze doorgang gerealiseerd worden. Bij een overstroming wordt een ondergronds reservoir via een vóór de barrière gelegen goot gevuld met het overstromingswater waardoor de barrière gelijkmatig met het stijgende water naar boven gestuwd wordt en de opening afsluit (zie afbeelding 3). Bij de mechanisch/pneumatische systemen wordt er eveneens gewerkt met een barrière die in niet-overstromingsituaties weggewerkt is in de grond. Bij een overstroming zullen sensoren het uitklapmechanisme automatisch activeren, zodat de barrière de opening afsluit (zie afbeelding 4 op de volgende pagina). Deze systemen vergen echter wel veel ruimte onder de grond of rond de af te sluiten opening. Ze komen dus niet altijd in aanmerking als waterkerende elementen ter hoogte van de gevel van bestaande gebouwen (wel bv. op een zekere afstand van de gevel of in de oprit van een garage). Om het waterkerende vermogen van deze systemen tijdens

een overstroming te kunnen garanderen, moeten ze jaarlijks onderhouden en gereinigd worden.

4.3 *Overstromingsdeuren, -ramen en -poorten*

Er is op de Europese markt eveneens een brede waaier aan overstromingsdeuren, -ramen en -poorten te verkrijgen in alle mogelijke kleuren, materialen en afwerkingen. Qua uitzicht zijn deze zeer gelijkaardig aan traditionele deuren, ramen en poorten, maar op technisch vlak zorgen zij bij de mechanische sluiting voor een waterdichte afsluiting tussen het element en het kader. De bewoner hoeft dus geen specifieke acties te ondernemen: het simpelweg slotvast sluiten van de deur of het raam is voldoende om de bescherming te activeren.

Commercieel beschikbare waterkerende deuren kunnen doorgaans minstens 60 cm water keren. Waterkerende poorten kunnen in sommige gevallen ook weerstand bieden tegen grotere waterhoogtes. Men moet evenwel steeds rekening houden met een beperkt – weliswaar beheersbaar – lekdebiet. Om de waterdichting aan de onderrand van de deur te kunnen realiseren, zijn de meeste commercieel beschikbare overstromingsdeuren ook voorzien van een kader aan de onderzijde. Dit heeft echter als nadeel dat er steeds een drempel van enkele centimeters aanwezig is in de doorgang, wat de toegankelijkheid voor minder mobiele personen bemoeilijkt. Enkele producenten hebben hierop ingespeeld door een innovatief afdichtingssysteem te ontwikkelen dat drempelloos in de onderbouw ingewerkt is.

Dit type van systemen vormt dus een ideale oplossing voor bewoners die niet of slechts beperkt aanwezig zijn

en/of fysiek niet in staat zijn om manueel waterschotten aan te brengen. Om het waterkerende vermogen te kunnen garanderen, is het essentieel om het schot volgens de voorschriften van de producent te plaatsen en jaarlijks te onderhouden. We willen er wel nog op wijzen dat de toegang tot het gebouw tijdens een overstroming bij deze systemen verhinderd wordt.

5 Aandacht voor de gevel

Wat de gevel betreft, moeten niet alleen de grote openingen afgedicht worden, maar moet er ook bijzondere aandacht besteed worden aan het **waterrobuust maken** van de gevel zelf. Indien water gedurende lange tijd tegen een gevel staat (zoals typisch het geval is bij een overstroming waar het water enkele uren of zelfs enkele dagen aanwezig kan blijven), kunnen er immers ook grote debieten door scheuren, kieren en kleinere openingen in de gevel infiltreren. Daarom moeten beschadigingen aan het metselwerk in eerste instantie grondig hersteld worden (zie de [WTCB-Dossiers 2021/5.3](#)). Ook de openingen rond kabels, leidingen, buizen en andere doorvoeringen in de gevel moeten opgevuld worden met mortel en/of silicone dichtingen. Na deze werken wordt de gevel best geheel of gedeeltelijk voorzien van een bijkomende beschermingslaag om (stabiele) scheuren af te dichten.

Tijdens een overstroming moeten ook open stootvoegen, ventilatieroosters en geperforeerde bakstenen afgedicht zijn. Op de internationale markt kunnen hiervoor verschillende **overstromingstapes en -deksels** gevonden worden die vóór een overstroming manueel door de bewoner aangebracht moeten worden. Deze moeten na de overstroming

echter wel weer verwijderd worden zodat de elementen hun functie weer kunnen vervullen.

Op de internationale markt zijn er ook enkele **innovatieve producten** te vinden, zoals openstootvoegsystemen die uitgerust zijn met een terugslagklep of alternatieve geperforeerde bakstenen die voorzien zijn van vlottende elementen die tijdens een overstroming opdrijven en de openingen afdichten. Deze systemen bieden het voordeel dat ze automatisch in werking treden tijdens een overstroming. Ook hier is een jaarlijkse reiniging en controle van de systemen essentieel om hun optimale werking niet in het gedrang te brengen.

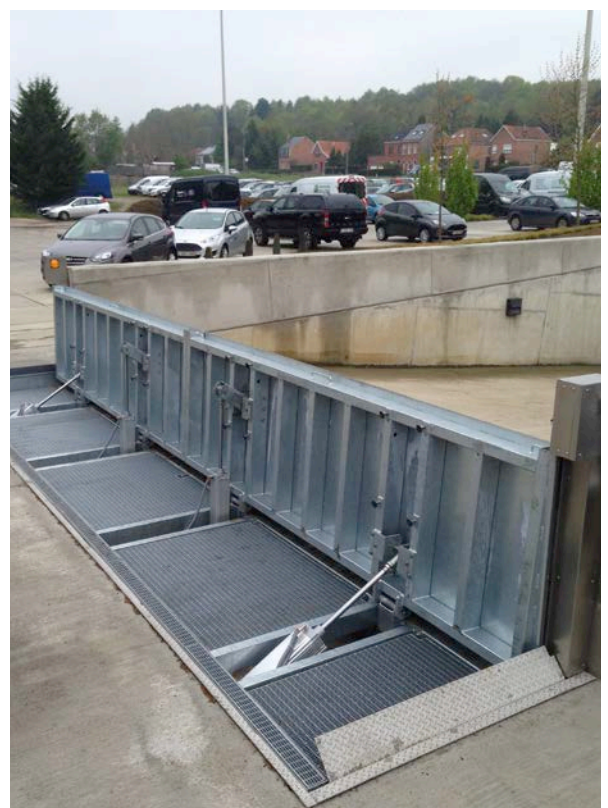
6 Gebrek aan normatief kader

Hoewel er reeds een brede waaier aan producten voor overstromingspreventie beschikbaar is, werden de prestaties (bv. effectiviteit, lekdebieten en stabiliteit) van de in de Belgische handel aangeboden producten nog niet op grote schaal beoordeeld. Zo bestaat er op Belgisch en Europees niveau nog geen normatief kader voor de beproeving van dergelijke producten. Het WTCB werkte op Europees niveau echter wel mee aan de ontwikkeling van proeven die toegepast kunnen worden voor technische goedkeuringen en voor de beoordeling van de waterdichtheid van schrijnwerk en van de producten die aangewend kunnen worden bij het waterrobuust maken van gebouwen. Daarbij werden de in het Verenigd Koninkrijk en Duitsland ontworpen proeven verder ontwikkeld. In afwachting van de bevestiging van de gebruiksgeschiktheid door een onafhankelijke organisatie is het aangeraden om zich goed te informeren bij de producent en proefresultaten op te vragen. ◆

4 | Mechanisch/pneumatische waterwerende barrière.



Aggères



Aggères