

Tijdens de afgelopen winters werden onze diensten regelmatig geconfronteerd met vragen omtrent het afbreken van dakgoten aan de voet van hellende daken. Vreemd genoeg bestaan er echter geen duidelijke aanbevelingen met betrekking tot de bevestiging van dakgoten en hun drager aan de onderliggende structuur. Dit artikel heeft dan ook tot doel om de oorzaken van dit fenomeen te preciseren en een aantal uitvoeringsaanbevelingen aan te reiken waarmee het mogelijk zou moeten zijn om dit probleem onder normale omstandigheden te vermijden.

Afbreken van hanggoten ten gevolge van sneeuwbelastingen

✍ *C. Arts, ing., adviseur, afdeling Technisch advies, WTCB*

A. Skowron, ir., projectleider, laboratorium Structuren, WTCB

De behandelde probleemgevallen hadden steeds betrekking op hanggoten die met behulp van goothaken en door middel van schroeven in een boordplank bevestigd waren en waarbij de boordplank op zijn beurt met nagels of schroeven in het kopse vlak van de kepers van het daktimmerwerk bevestigd was.

1 OORZAKEN VAN HET FENOMEEN

De vastgestelde schade kan toegeschreven worden aan een samenspel van verschillende ongunstige factoren. Zo hebben we enerzijds te maken met een aanzienlijke langetermijnbelasting, teweeggebracht door de accumulatie van sneeuw en ijs op het dak en in de dakgoot, en anderzijds met een gebrek aan duidelijke aanbevelingen voor de bevestiging van dakgoten.

1.1 BELASTINGEN TEN GEVOLGE VAN DE GEACCUMULEERDE SNEEUW

Daar waar verse sneeuw ongeveer 100 kg/m³ weegt, kan deze massa oplopen tot zo'n 400 kg/m³ wanneer de sneeuw zich na verloop van tijd begint te verdichten en zelfs

tot 850 kg/m³ wanneer de sneeuw zich begint om te vormen tot ijs. Het aantal sneeuwdagen tijdens de winter van 2010-2011 werd door het Koninklijk Meteorologisch Instituut aangeduid als zeer uitzonderlijk, wat neerkomt op een terugkeerperiode van 100 jaar. In de genormaliseerde methoden ter bepaling van de stabiliteit van constructies, gebruikt men voor de berekening van de secundaire elementen daarentegen een terugkeerperiode van 25 jaar. Aan de hand van de norm NBN EN 1991-1-3 (Eurocode 1, deel 1-3) is het mogelijk de sneeuwbelastingen te bepalen die in rekening gebracht moeten worden bij de dimensionering van constructies.

We hebben eveneens vastgesteld dat de meeste schadegevallen zich voordeden bij daken met geïsoleerde dakschilden (wat uiteraard leidt tot grotere sneeuwbelastingen). Dit fenomeen is nog meer uitgesproken bij gladde dakbedekkingen (bv. leien). Bij dooi zorgt een dergelijke dakbedekking er immers voor dat het op het dak geaccumuleerde sneeuwtapijt gemakkelijker naar de goot kan verglijden. Deze verglijding gaat op haar beurt gepaard met een aanzienlijke dynamische belasting die ervoor kan zorgen dat de dakgoot afbreekt.

1.2 BEVESTIGING VAN DE DAKGOOT EN DE BOORDPLANK

De Eurocodes en de huidige normen bevatten

geen strikte regels voor de bevestiging van secundaire niet-structurele elementen zoals dakgoten en boordplanken. We willen er echter wel op wijzen dat de norm NBN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) – ondanks het feit dat deze uitsluitend van toepassing is op structurele elementen – toch een indicatie kan geven voor de bepaling van het aantal en de dimensionering van de bevestigingen, nodig voor de correcte fixatie van de goothaken en de boordplank.

Daarnaast bestaan er ook regels voor de goede praktijk voor de bevestiging van de goothaken. Deze zijn onder meer opgenomen in de documentatie van de fabrikanten en stonden vroeger vermeld in een aantal oudere – nu vervallen – referentiedocumenten, zoals de Eengemaakte Technische Specificaties (STS) 33 'Dakwaterafvoer' (1969) en het 'Algemeen bestek voor de uitvoering van privébouwwerken' van het WTCB (2^e uitgave, aflevering 11, 1980).

2 DIMENSIONERING EN BOUWKUNDIGE KEUZES

Opdat de dakgoot niet zou afbreken, moet men ervoor zorgen dat deze correct aan zijn drager bevestigd is. Verder dient men de belastingen te minimaliseren door een regelmatig onderhoud van de waterafvoorzorgingen. Dit geldt met name in het zuiden en het oosten van ons land en in aanwezigheid van dakschilden met een aanzienlijke lengte.

Voor de bevestiging van de dakgoot doet men gewoonlijk een beroep op een van de volgende twee goothaaktypes:

- **goothaken met een staart** (zie afbeelding 3, p. 7): deze bieden het voordeel dat ze geen belastingen teweegbrengen op de boordplank. Bovendien zijn de bevestigingen van deze goothaken voornamelijk onderhevig aan afschuifbelastingen en staan ze loodrecht op de houtvezel van het daktimmerwerk. Dit haaktype kan echter wel problemen opleveren voor de uitvoering van de laatste tengel of de hellende plaatsing van de dakgoot (hoewel men moet vaststellen dat een plaatsing zonder helling alsmear frequenter wordt). We willen onderstrepen dat de dakgoot in het merendeel van de door ons onderzochte



Afb. 1 en 2 Als gevolg van de accumulatie van sneeuw en ijs in de dakgoot zal deze uiteindelijk afbreken.



gevallen niet met dit haaktype bevestigd was

- **klassieke goothaken, zonder staart** (zie afbeelding 4): hierbij worden de door de dakgoot opgenomen belastingen doorgegeven aan een boordplank, die op zijn beurt in het kopse vlak van de kepers vastgemaakt is met behulp van bevestigingen die min of meer evenwijdig lopen met de vezelrichting van het hout. In dit geval zijn er dus twee bevestigingen die gedimensioneerd moeten worden. Verder willen we erop wijzen dat het verglijden van de op het dak geaccumuleerde sneeuw naar de dakgoot bij het gebruik van traditionele goothaken leidt tot zwaardere trekbelastingen dan bij een bevestiging met goothaken met een staart.

In de regels voor de goede praktijk, opgenomen in de oude STS en het 'Algemeen bestek voor de uitvoering van privébouwwerken', werd gesteld dat de afstand tussen de goothaken niet groter mocht zijn dan 33 tot 45 cm. In het geval van zogenoemde onzichtbare goothaken, zou deze tussenafstand volgens verschillende fabrikanten beperkt moeten worden tot 30 cm. In het [derde deel van het 'Cahier général des charges clauses techniques \(CCT SWL\)'](#), dat in 2009 uitgegeven werd door het Waalse gewest, wordt dan weer aanbevolen om elke goothaak met minstens twee schroeven te bevestigen.

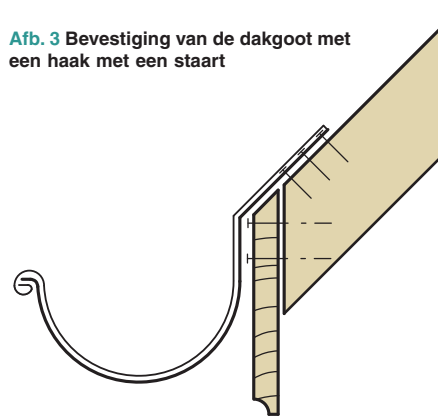
Voor de bevestiging van de goothaken (al dan niet met staart) en de boordplank wordt er doorgegens teruggerepen naar **corrosiebestendige schroeven uit gegalvaniseerd of roestvast staal**. Indien de schroefdiameter groter is dan 6 mm, worden er bij voorkeur voorgeboorde gaten aangebracht in het hout. Een bevestiging in het kopse vlak van de kepers laat – zelfs met geprofileerde nagels – niet toe om de axiale belastingen over te brengen. Daarom zou het gebruik ervan beperkt moeten blijven tot de bevestiging van goothaken met een staart.

Verder zou de penetratiediepte van de schroef volgens de Eurocode 5 minstens gelijk moeten zijn aan het zesvoud van zijn diameter aan de puntzijde. Vermits de boordplanken gewoonlijk 22 mm dik zijn, dient men hier bij de dimensionering van de bevestigingen voldoende rekening mee te houden.

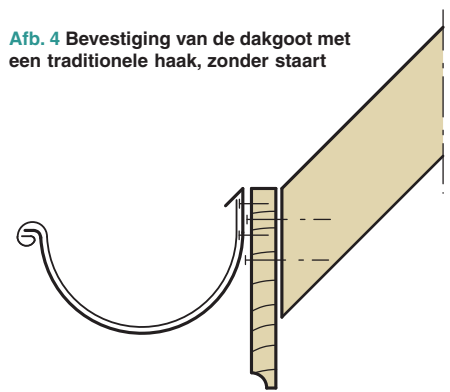
Ten slotte dient men erop te letten dat er een toereikende afstand blijft bestaan tussen de schroeven onderling en tussen de schroeven en de randen van de houten elementen. Tabel 1 geeft een overzicht van deze minimumafstanden en dit, voor axiaal belaste schroeven.

3 TOEPASSINGSVOORBEELDEN

Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal en het type bevestigingen dat men dient aan te brengen ter hoogte van de goothaken en de boordplank en dit, afhankelijk van de lengte en de helling van het dakschild.



Afb. 3 Bevestiging van de dakgoot met een haak met een staart



Afb. 4 Bevestiging van de dakgoot met een traditionele haak, zonder staart

Tabel 1 Minimale afstand tussen de schroeven onderling en tussen de schroeven en de randen voor axiaal belaste schroeven (berekening volgens de Eurocode 5, waarin schroeven geassimileerd worden met schroefbouten zonder glad gedeelte)

Positie van de schroef	Min. afstand tussen de schroeven [mm]	Min. afstand tot de randen [mm]
Loodrecht op de houtvezel (bv. voor de bevestiging van goothaken met een staart)	4 x diameter	4 x diameter
Evenwijdig met de houtvezel (bv. voor de bevestiging van een boordplank die dienst doet als drager voor goothaken zonder staart)	4 x diameter	2,5 x diameter

Hierbij hebben we geen rekening gehouden met de dynamische belasting, tweegebracht door de verglijding van de geaccumuleerde sneeuw naar de dakgoot. Er werd met andere woorden verondersteld dat de wrijvingskracht tussen het sneeuwtapijt en de dakbedekking gelijk was aan nul. Deze predimensionering werd bovendien opgesteld voor een dakgoot met een breedte van 15 cm en een hoogte van 10 cm, bevestigd aan een boordplank van 22 mm dik uit een houtsoort met een volumieke massa van 550 kg/m³, die op zijn beurt vastgemaakt is in het kopse vlak van houten kepers met een vo-

lumieke massa van 400 kg/m³. De belastingen werden bepaald overeenkomstig de norm NBN EN 1991-1-3 en diens nationale bijlage.

Ten slotte willen we erop wijzen dat er in de aanbevelingen van de fabrikanten kleinere tussenafstanden tussen de goothaken vermeld kunnen zijn, bijvoorbeeld ter beperking van de vervorming van de dakgoot tussen twee opeenvolgende goothaken.

Dit onderwerp zal eveneens aan bod komen in een toekomstige Technische Voorlichting. ■

Tabel 2 Bepaling van het aantal en het type bevestigingen dat voorzien moet worden ter hoogte van de goothaken en de boordplank

Bevestiging van de boordplank in het kopse vlak van de kepers			
Lengte en helling van het dakschild		Lengte van het dakschild	
		Van 0 tot 10 m	Van 10 tot 20 m
Helling van het dakschild	Van 20 tot 30°	1 Ø 6 x 80 mm om de 50 cm	2 Ø 6 x 80 mm om de 50 cm
		1 Ø 8 x 80 mm om de 70 cm	1 Ø 8 x 80 mm om de 35 cm
	Van 30 tot 50°	1 Ø 6 x 80 mm om de 65 cm	2 Ø 6 x 80 mm om de 70 cm
		1 Ø 8 x 80 mm om de 90 cm	1 Ø 8 x 80 mm om de 50 cm
Bevestiging van de goothaken aan de boordplank			
Lengte en helling van het dakschild		Lengte van het dakschild	
		Van 0 tot 10 m	Van 10 tot 20 m
Helling van het dakschild	Van 20 tot 30°	2 Ø 5 x 30 mm om de 75 cm	2 Ø 5 x 30 mm om de 40 cm
	Van 30 tot 50°	2 Ø 5 x 30 mm om de 100 cm	2 Ø 5 x 30 mm om de 55 cm