

Monumentenwacht Alan Vrancken moet improviseren om een vergaarbak te ontstoppen. De bak is moeilijk bereikbaar en door een ontwerpfout kan het deksel niet open.



# Monumentenwacht

Informatie nr. 7 Hemelwaterafvoeren

SEPTEMBER 2019



## EEN KLEIN ONDERHOUD

**Lang geleden liet men hemelwater – een verzamelbegrip voor regen en smeltwater van hagel, sneeuw en ijs – gewoon van het dak af stromen. Afhankelijk van onder meer de dakhoogte, het dakoverstek, de windkracht en de windrichting belandde het water in een smalle of bredere strook langs de gevel. En vaak ook ertegenaan. In deze zone was het daarom lange tijd vochtig en dat zorgde voor allerlei problemen, waaronder aantasting van metsel- en voegwerk.**

Om de ongemakken te beperken, maar ook om het hemelwater nuttig te kunnen gebruiken, ging men er in de 16e eeuw geleidelijk aan toe over om dakgoten aan te brengen. Aanvankelijk waren die van hout of lood. Later vooral van koper en zink. De laatste anderhalve eeuw is het aanbrengen van goten een standaardmaatregel waarop alleen bewust uitzonderingen worden gemaakt.

Maar met een goot alleen ben je er niet. Het hierin opgevangen hemelwater moet ook worden weggeleid naar het maaiveld, een reservoir, het riool of een andere bestemming. Daarvoor heeft men in de loop der eeuwen allerlei afvoerbuizen en bijbehorende hulpstukken ontwikkeld. Over deze hemelwaterafvoeren of HWA's, zoals ze in het vakjargon worden genoemd, gaat dit nummer van Monumentenwacht Informatie. Omdat beperken noodzakelijk is, heeft de inhoud vooral betrekking op HWA's van koper en zink – de materialen die al geruime tijd het meest worden gebruikt in de monumentenzorg.

Het is van groot belang dat afvoerbuizen vakkundig worden aangebracht en goed worden onderhouden. Maar minstens zo belangrijk is dat ze, net als goten trouwens, functioneel zijn ontworpen. De afvoer capaciteit van het gehele stelsel moet, ook bij een wolkbreuk, voldoende zijn om (het overgrote deel van) het hemelwater zonder problemen te verwerken. Daarnaast moet het ontwerp van HWA's zo min mogelijk aanleiding geven tot verstoppingen en over-

matige slijtage. Voor het geval er toch iets mis gaat, dienen HWA's optimaal bereikbaar te zijn.

Helaas is de praktijk nogal eens anders. Ontwerpfouten, verstoppingen, verzakkingen, vervormingen en slijtage komen regelmatig voor. Ze hebben al gauw ernstige en onaangename gevolgen. Daarom vormen HWA's een vast aandachtspunt bij elke inspectie.

Hebt u naar aanleiding van de basisinformatie in dit nummer vragen? Aarzel dan niet om contact op te nemen met uw Monumentenwacht.



Vooraf bij gesoldeerde verbindingen ontstaat na verloop van jaren vaak schade.

# Wat is belangrijk bij aanleg en onderhoud

Hemelwaterafvoeren (HWA's) zijn bij heel veel gebouwen noodzakelijk en moeten dan dus ergens een plaats krijgen. Als er in het ontwerp rekening mee wordt gehouden, is dit zelden een probleem. HWA's kunnen dan keurig worden ingepast en zelfs een positieve bijdrage leveren aan de architectuur. Bij veel gebouwen van voor circa 1850 zijn goten en afvoeren echter later toegevoegd. Dat is de ene keer beter gelukt dan de andere. Daarom loopt er wel eens een afvoerbuis voor een kozijn langs. Of is er, mede door tussentijdse aanpassingen, een knutselwerk van buizen, bochten en vergaarbakken ontstaan. Het is vanzelfsprekend beter en mooier om dergelijk rommelwerk te voorkomen, maar het belangrijkste is dat het afvoerstelsel goed functioneert.

Loden afvoerbuizen moeten vanwege hun grote gewicht en beperkte stijfheid ongeveer elke meter worden ondersteund.

## 1. Waarom is een functioneel ontwerp noodzakelijk?

Het doel van goten en HWA's is om het hemelwater dat op een dak (vlak) belandt, zonder problemen af te voeren naar de riolering of een andere bestemming. Daarvoor is voldoende capaciteit (omvang) van goten en HWA's nodig. De capaciteit wordt doorgaans gebaseerd op langdurige, zware regenval, maar niet op extreme weersituaties die zich zelden voordoen. Er zijn diverse formules en tabellen om, afhankelijk van het dakoppervlak, te bepalen wat de minimale capaciteit ofwel de doorsnede van afvoerbuizen moet zijn. Een zeer globale regel luidt dat er per *horizontaal geprojecteerde* vierkante meter dakoppervlak 1 cm buisdoorsnede nodig is. Kies in elk geval nooit te krappe afvoerbuizen, ook omdat deze extra snel verstopt raken. De afvoercapaciteit wordt niet alleen bepaald door de doorsnede van de buizen. Ook het afschot (de hellingshoek van de regenpijp) en vooral bochten en hulpstukken zijn van invloed. Zij vormen hindernissen die de afvoersnelheid van het water beperken. Daarom is het uit functioneel oogpunt gewenst zo veel mogelijk te werken met rechte, verticale afvoeren. Meestal zijn er voor het ontwerp van een HWA-stelsel twee vaste gegevens: een of enkele uitlooppunten van goten en een of meer aansluitpunten op de riolering. Niet alleen een architect, maar ook een goede loodgieter moet in staat zijn daartussenin een functioneel HWA-stelsel te ontwerpen. Dat moet bij voorkeur ook overzichtelijk, goed bereikbaar en gemakkelijk te reinigen/onderhouden zijn.

## 2. En het esthetisch ontwerp?

Het esthetisch ontwerp is ondergeschikt aan het functioneel ontwerp, maar binnen de functionele eisen moet wel worden gezocht naar een goede inpassing van HWA's. In het algemeen kunnen

afvoeren het best zo onopvallend mogelijk worden ingepast. Bijvoorbeeld bij uiteinden van (voor)gevels of tegen zij- en achtergevels; in elk geval niet vlak naast of voor kozijnen, siermetselwerk of ornamenten.

## 3. Hoe wordt een HWA opgebouwd?

Een HWA begint bij het tapeind van een goot of de uitloop van een plat dak. In het eenvoudigste geval lopen vanaf daar enkele in elkaar gestoken lengtes afvoerbuis recht naar beneden; zie vraag 4. Vaak zijn echter ook bochten en sprongstukken nodig. Die laatste dienen om kleine verspringingen in de gevel te volgen; zie vraag 5. Verder kunnen uiteenlopende hulpstukken noodzakelijk of wenselijk zijn, zoals T- en Y-stukken, regentonvullers en bladafscheiders; zie vraag 6. Tot slot kunnen, meestal hoog aan de gevel, vergaarbakken worden toegepast; zie pagina 4. Vaak kan gebruik worden gemaakt van voorgefabriceerde buizen en bochtstukken in standaardmaten. Maar bij monumenten moeten soms ook onderdelen op maat worden gemaakt.

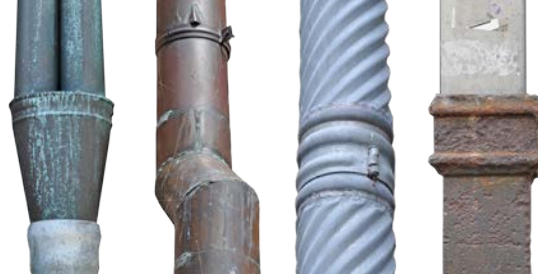
## 4. Wat is belangrijk bij de rechte stukken?

Allereerst moet de capaciteit toereikend zijn voor de berekende belasting. Ronde afvoerbuizen, die het meest worden gebruikt, zijn verkrijgbaar in standaarddoorsnedes van 60, 70, 80 en 100 mm. Er bestaan ook vierkante en rechthoekige afvoerbuizen. Deze hebben bij een zelfde doorsnede een hogere capaciteit. Het gebruikte metaal moet van een voldoende zware kwaliteit zijn. Hiervoor zijn richtlijnen opgesteld; elke loodgieter behoort zich hieraan te houden. Zink voor HWA's moet minimaal 0,8 mm dik zijn; koper 0,7 mm. Rechte buizen zijn algemeen verkrijgbaar in lengtes van 1, 2 en 3 meter. Op plaatsen met een grote kans op (moedwillige) beschadiging is het verstandig de onderste anderhalve meter van de afvoer zwaarder uit te voeren. Hiervoor kunnen speciale dikwandige buizen worden gebruikt. Ook kunnen roestvaststalen of gietijzeren ondereinden worden toegepast. Nog een mogelijkheid is een omtimmering aanbrengen. Betrek in de afwegingen ook het risico van koperdiefstal.

## 5. Aan welke eisen moeten bochten en sprongstukken voldoen?

Vanouds werden bocht- en sprongstukken handmatig gemaakt door de loodgieter. Kenmerkend is dat de bocht dan feitelijk bestaat uit een hoek. Daarom wordt gesproken van 'verstekbochten'.

# van hemelwaterafvoeren?



Tegenwoordig worden bochten machinaal vervaardigd. Deze 'getrokken' bochten worden gekenmerkt door een vloeiend verloop. Verstekbochten kunnen in elke gewenste hoek worden geconstrueerd. Het is essentieel dat de bocht ook inwendig vloeiend verloopt. Kant-en-klare bochten zijn verkrijgbaar in hoeken van onder meer 40, 45, 72 en 85 graden. Waar haalbaar worden bij voorkeur flauwe bochten gebruikt; haakse bochten (90 graden) zijn uit den boze. Er zijn ook voorgefabriceerde sprongstukken beschikbaar in diverse afmetingen.



Handgemaakte sprongstukken.

## 6. Waar moet je om denken bij hulpstukken?

Hulpstukken moeten uiteraard qua afmetingen goed aansluiten bij de gekozen doorsnede van het HWA-systeem en het gekozen materiaal. Zo nodig kunnen verloopstukken worden gebruikt om een smallere pijp te laten aansluiten op een bredere (doe dit nooit andersom). Bladafscheiders worden onderaan de HWA aangebracht, op circa 75 cm boven het maaiveld.

## 7. Welke materialen komen in aanmerking?

Lange tijd was lood het meest gebruikte materiaal voor goten en HWA's. Bij oudere monumenten wordt dit zo veel mogelijk gehandhaafd. Vanwege het grote gewicht zijn bij loden buizen en vergaarbakken steeds degelijke ondersteuningsconstructies noodzakelijk. Ook hout, blik, gietijzer, staal, natuursteen en beton zijn gebruikt voor HWA's. De meest courante materialen bij monumenten zijn echter koper (sinds de 17e eeuw) en zink (sinds de 19e eeuw). Op monumenten horen in principe geen afvoeren van kunststof (zoals pvc) thuis; ze kunnen hoogstens dienst doen als goedkope, plaatselijke, tijdelijke oplossing.

Bij de keuze tussen koper en zink kunnen de volgende factoren een rol spelen. Koper is in aanschaf wat duurder, maar gaat langer mee en doet wat chiquer aan. Het is minder goed bestand tegen zwavelhoudende lucht (verkeer, industrie) en gevoeliger voor diefstal. Koper slaat op den duur groenig uit, zink gaat diverse grijstinten vertonen.

In de afgelopen decennia is, vooral bij grotere monumenten, vaker koper toegepast. Bij min of meer eenvoudige gebouwen en bij gebouwen die van oorsprong zinken goten en HWA's hadden, blijft zink de meest logische keus.

Normaal gesproken wordt voor goten en HWA's hetzelfde materiaal gekozen. Onder zinken goten mogen desgewenst wel koperen HWA's worden aangesloten, maar andersom niet; de zinken HWA's worden dan door de uitspoelende koperdeeltjes versneld aangetast.

## 8. Hoe worden onderdelen verbonden?

Vanouds liepen rechte pijpstukken licht taps toe. Hierdoor konden de lengtes gemakkelijk in elkaar worden gestoken. Bij afvoeren die recht naar beneden lopen, is dit voldoende, mits de overlap minimaal 50 mm bedraagt. Solderen kan beter achterwege blijven; een slecht geworden pijplengte kan dan makkelijker worden vervangen. Hulpstukken in een verticale afvoer, zoals een bladafscheider, hoeven evenmin te worden gesoldeerd. Solderen is wel nodig bij alle delen van de HWA die niet (zo goed als) verticaal lopen.

## 9. Hoe worden HWA's bevestigd?

Uit technisch oogpunt kunnen het best zogeheten scharnierbeugels worden gebruikt. Deze worden bevestigd aan een slagstift, die eerst in de gevel is aangebracht. De slagstift moet van het juiste (verzinkte) metaal zijn. De afvoerbuys blijft bij deze methode zo'n 5 tot 8 cm vrij van de gevel. De tweeledige scharnierbeugel, die kan worden opengeklapt, maakt het mogelijk om pijpdelen uit te nemen en ze te repareren of verstoppingen te verhelpen. De twee delen van de beugel



Scharnierbeugel tussen de wrongen van een schuifstuk.

worden tegen elkaar getrokken door een boutje aan te draaien.

Bij gebruik van scharnierbeugels worden op de buis twee *wrongen* gesoldeerd. Dit zijn zinken of koperen 'ringen', met als doorsnede een holle halve cirkel. De bovenste wrong voorkomt dat de buis uit de beugel zakt; de onderste wrong voorkomt opwaartse beweging. Tegenwoordig zijn er ook schuifstukken met reeds aangebrachte wrongen op de markt. Hoewel historisch minder verantwoord, worden ze ook bij monumenten toegepast. Het is essentieel dat het schuifstuk goed in de scharnierbeugel klemt. Verticale HWA's met een doorsnede tot en met 100 mm worden ten minste om de 3 meter vastgezet; bij grotere doorsnedes om de 2 meter.

## 10. Wat kun je zelf doen?

Iedereen kan HWA's van tijd tot tijd controleren op een goede werking. Gewoon kijken of er geen lekkages zijn (geweest), of er geen ernstige roestvorming optreedt, of alle onderdelen nog goed vastzitten en of er geen delen verzakt of beschadigd zijn. Als er water over de goot of uit de verliker van een vergaarbak (zie pagina 4) stroomt, moet ergens een verstopping worden verholpen. Wie een beetje handig is, kan slecht geworden delen van HWA's soms zelf vervangen. Dit geldt vooral als de delen los in elkaar zijn gestoken en zijn bevestigd met scharnierbeugels. De meeste werkzaamheden kunt u echter beter overlaten aan een vakkundige loodgieter. Liefst een met ervaring met monumenten. Maak afspraken over garantie; een nieuwe HWA moet minstens 10 jaar zonder problemen functioneren. Uiteraard kan uw Monumentenwacht u adviseren over noodzakelijke maatregelen, de wijze waarop deze behoren te worden uitgevoerd en wat de werkzaamheden globaal mogen kosten.

## Meer informatie

- [www.monumentenwacht.be/publicaties/onderhoud-van-hemelwaterafvoer](http://www.monumentenwacht.be/publicaties/onderhoud-van-hemelwaterafvoer)
- [www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2003/01/01/bladzink-op-monumenten](http://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2003/01/01/bladzink-op-monumenten)
- [www.stichtingerm.nl/richtlijnen/url4011](http://www.stichtingerm.nl/richtlijnen/url4011)
- [www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2003/01/01/bladkoper-op-monumenten](http://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2003/01/01/bladkoper-op-monumenten)
- [www.restauratiecentrum.nl/studieboeken/lood-zink-koper](http://www.restauratiecentrum.nl/studieboeken/lood-zink-koper)

# Waarom vergaarbakken praktisch, economisch en decoratief (kunnen) zijn

**Een vergaarbak is eenvoudig gezegd een doos die in aanleg van boven open is en aan de onderzijde een uitloopopening heeft. Hij is doorgaans vervaardigd van hetzelfde materiaal als de goot en de HWA en dat is ook het beste. Een vergaarbak heeft diverse functies. Ten eerste water van verschillende hoger gelegen uitlopen en HWA's samenbrengen (vergaren) en verder afvoeren. Ten tweede gelegenheid bieden om de waterafvoer te controleren en verontreinigingen uit het systeem te verwijderen. En ten derde 'alarm slaan' als de onderliggende HWA verstopt raakt of is; bij regen stroomt er dan water uit de *verklikker* (het overlooppijpje) van de vergaarbak.**



De uitlopen van twee gootdelen monden uit in een vergaarbak.

Vergaarbakken werden al toegepast toen eeuwen geleden de eerste loden goten verschenen. Vooral bij kerken en andere gebouwen met vele dakvlakken. Ze bieden praktische, economische en esthetische voordelen. Zo is het eenvoudiger verschillende HWA's samen te brengen in een bak dan ze, met bochten en Y-stukken, te bundelen. Ook is de kans op verstopping dan kleiner. Door water van verschillende dakvlakken via één HWA af te voeren, wordt eveneens bespaard op kosten van materiaal en arbeid. Daarnaast wordt voorkomen dat bij complexe daken gevels 'verdwijnen achter een woud van HWA's'. Ook voor vergaarbakken geldt dat ze functioneel dienen te zijn. Er wordt nogal eens uit gewoonte of voor het mooi een bak aangebracht op een plaats waar dat feitelijk overbodig is.

Als er water van slechts één goot of uitloop hoeft te worden afgevoerd, kan een vergaarbak meestal beter achterwege blijven. Omgekeerd zijn er situaties waar een vergaarbak node wordt gemist. Dit kan ook het geval zijn als er geen buizen samenkomen, maar in een enkele HWA een controlepunt gewenst is. Bijvoorbeeld omdat het aangesloten dakvlak snel vervuult. Er moet kortom goed worden nagedacht over de vraag of een vergaarbak nodig is. En zo ja, waar die dan moet worden aangebracht. Vergaarbakken bevinden zich vanwege hun functie bijna altijd hoog tegen de gevel. Als een lange goot door middel van een broekstuk in tweeën is verdeeld (om de werking van het metaal te kunnen opvangen), monden de tapeinden van beide gootdelen vaak uit in een direct onder de goot aangebrachte vergaarbak. Bij deze toepassing (maar ook bij allerlei andere) is het essentieel dat er boven de vergaarbak voldoende ruimte vrij blijft om de bak te kunnen inspecteren en schoon te maken. Het is aan te raden vergaarbakken af te dekken met een (stormvast) deksel van hetzelfde materiaal. Een afdekking van uitsluitend gaas nodigt

vogels uit tot nestelen, waardoor de kans op verstopping sterk toeneemt. Zorg er wel voor dat een deksel na aansluiting van de inkomende buizen nog eenvoudig afneembaar is. De afmetingen van een vergaarbak en de doorsnede van de uitloop moeten uiteraard voldoende zijn om al het door goten en HWA's aangevoerde water te verwerken. Het aantal geprojecteerde vierkante meters van *alle* op de vergaarbak aangesloten dakvlakken is bepalend voor de vereiste diameter van de afvoerbuiz. Vergaarbakken moeten goed worden ondersteund. Koperen en zinken exemplaren worden meestal bevestigd op een beugel die aan de HWA wordt geklemd. Daarnaast hangen zij met haken aan de gevel. Loden bakken, die nog veel voorkomen bij kerken, behoren te rusten op een deugdelijke, bij voorkeur natuurstenen plaat, die op zijn beurt wordt ondersteund door stevig bevestigde consoles. De verklikker moet zo zijn aangebracht dat bij verstopping water zo ver mogelijk van de gevel af wordt geleid. Vanzelfsprekend moet dit overlooppijpje schoon worden gehouden. Hoewel het vóór alles functionele hulpstukken zijn, is er relatief veel aandacht besteed aan de vormgeving van vergaarbakken. Er bestaan diverse 'standaardvormen', maar er zijn ook afwijkende en min of meer unieke ontwerpen gemaakt, afgestemd op de architectuur van het gebouw. Vergaarbakken kunnen bijvoorbeeld zijn voorzien van fraaie sierranden en andere decoratieve elementen. Bij vervanging heeft een vergelijkbare vergaarbak natuurlijk de voorkeur.

