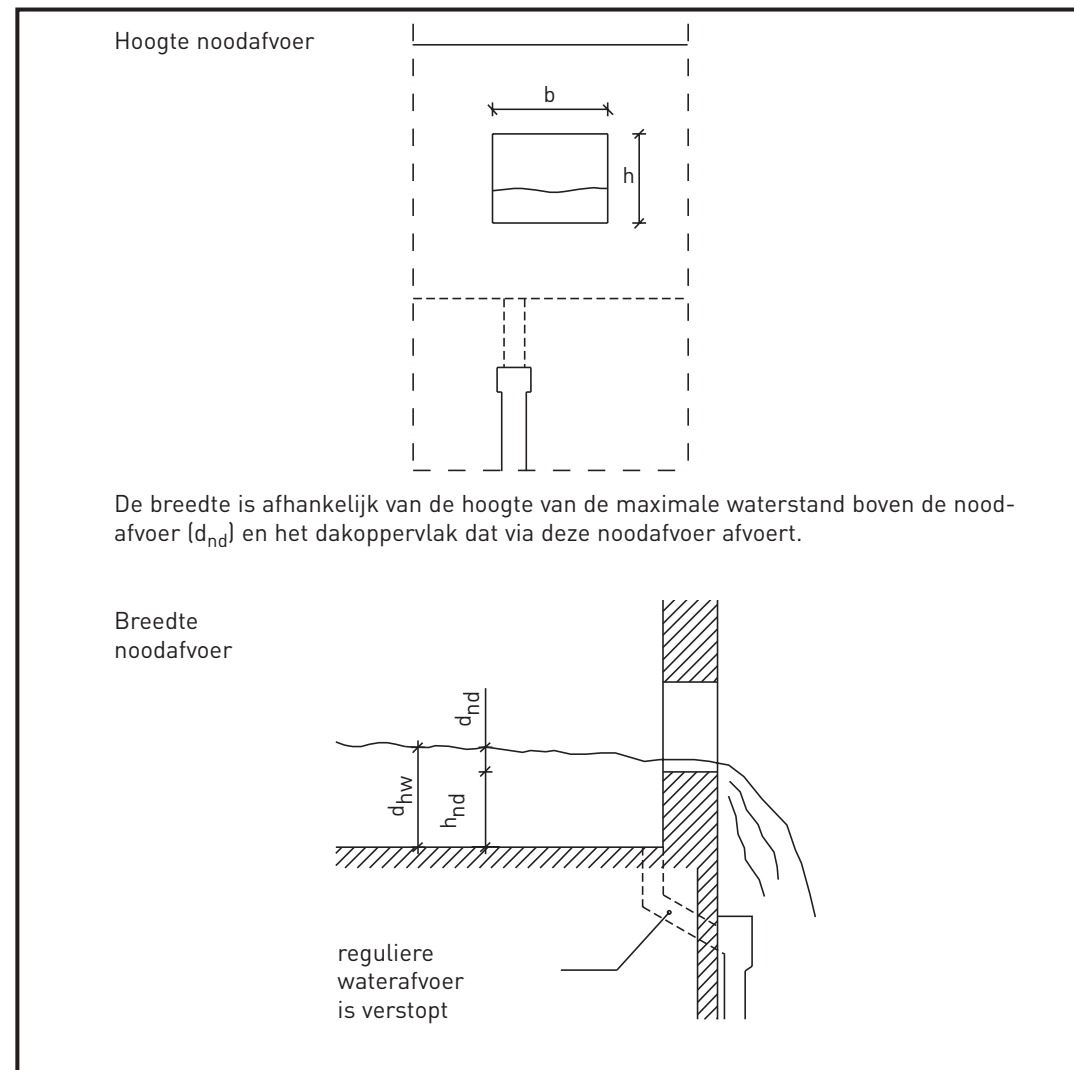


**Ministerie van VROM >**  
 staat voor ruimte, wonen, milieu en rijksgebouwen. Beleid maken, uitvoeren en handhaven.  
**Nederland is klein. Denk groot.**

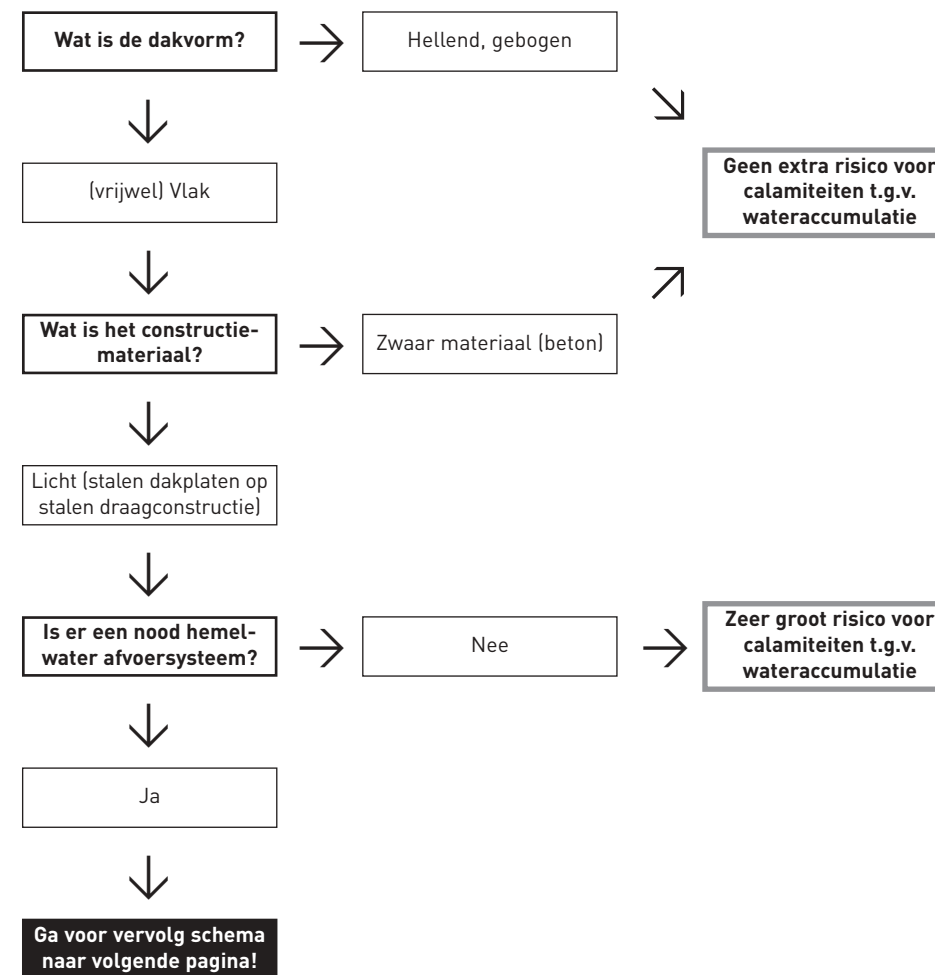
17055/177

Dakoppervlak dat op één noodafvoer afwatert, in m <sup>2</sup>	50	100	150	200	250
Breedte(b) van de noodafvoer in meters	0,30	0,61	0,92	1,22	1,53



## Risicobepaling lichte platte daken

Sinds gebouwconstructies in zwang zijn waarbij m.b.v. stalen dakplaten en een stalen draagconstructie grote vlakke daken gerealiseerd kunnen worden, heeft zich een aantal instortingen voorgedaan. Deze waren meestal het gevolg van wateraccumulatie. Het blijkt dat er in ons land veel van dit soort gebouwen zijn gerealiseerd, waarbij in het ontwerp mogelijk onvoldoende met dit verschijnsel rekening is gehouden. Dat betekent dat er een instortingsrisico bestaat ingeval van hevige regenval. Fouten die tijdens de bouw gemaakt zijn en onvoldoende onderhoud verergeren dit risico. Dit betreft met name bedrijfsgebouwen, maar ook wel sporthallen, zwembaden e.d. Woningen hebben doorgaans een andere constructiewijze. Hier speelt dit risico niet. Met behulp van onderstaand schema kunt u snel uitzoeken of uw gebouw een verhoogd risico op wateraccumulatie heeft.



### Toelichting Schema

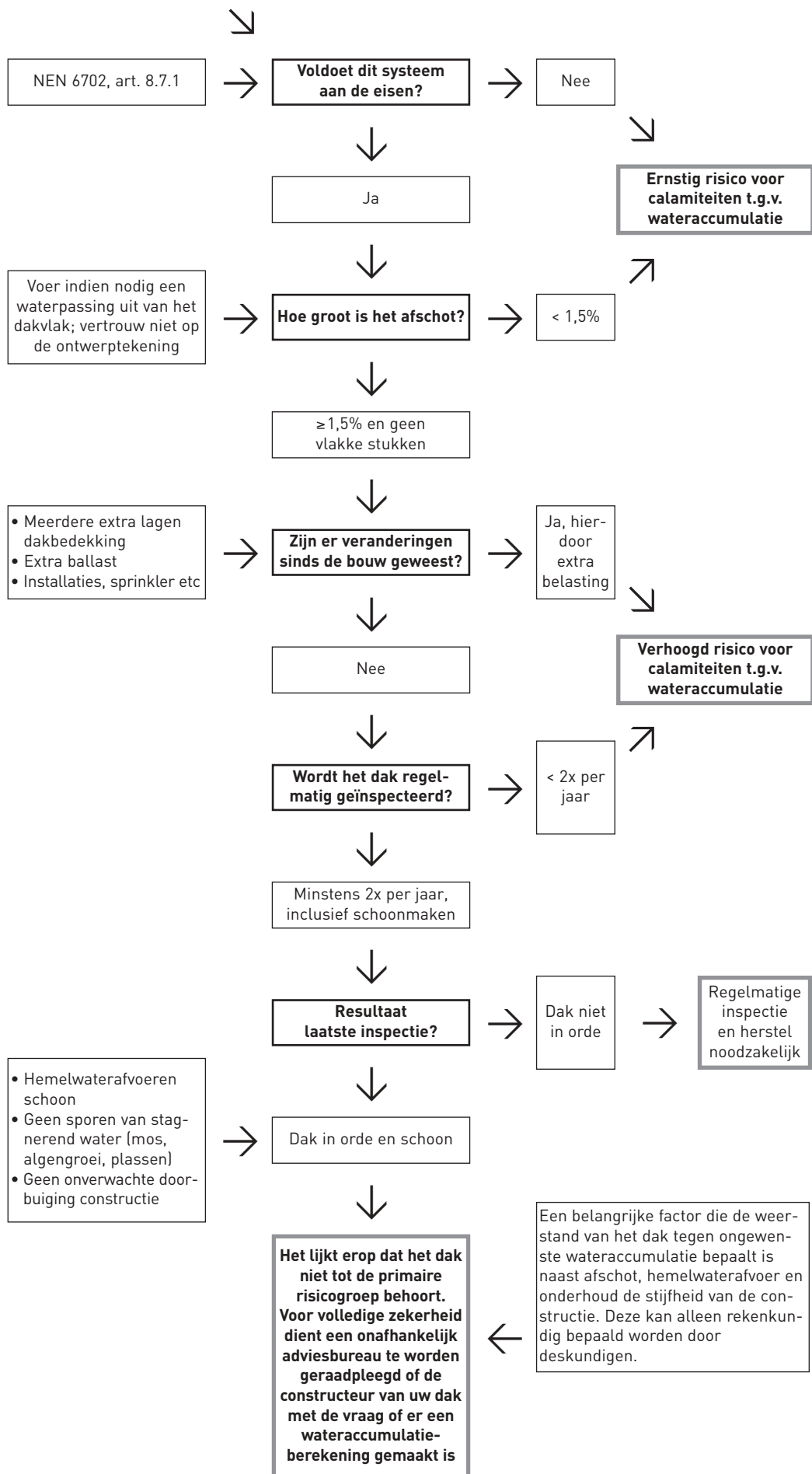
Bij het verschijnsel wateraccumulatie spelen in zijn algemeenheid drie factoren een rol: het afschot van het dak, de noodafvoeren en de stijfheid van de constructie. Ongewenste wateraccumulatie ontstaat als regenwater niet snel genoeg afgevoerd kan worden en de dakconstructie daardoor zodanig vervormt (doorbuigt) dat er zich steeds meer water verzamelt op het laagste punt. Uiteindelijk kan dit leiden tot instorting.

Bij gebouwen met een hellend dak wordt regenwater over het algemeen snel afgevoerd. Bij een extreme bui kunnen hoogstens goten overlopen maar zal in het algemeen geen gevaar voor de constructie ontstaan.

Op een vlak dak kan zich (onbedoeld) veel regenwater verzamelen. Is de dakconstructie zwaar, dan zal deze onbedoelde extra belasting een verhoudingsgewijs veel kleinere toename van de spanningen veroorzaken dan bij een lichte constructie. Een zware dakconstructie is immers berekend om het hoge eigen gewicht te dragen.



### Vervolg schema



### Vervolg toelichting

Een staalconstructie met een dak van stalen profielplaten noemen we "licht". Bij een extra belasting zal zo'n constructie relatief veel vervormen. Aluminium, hout en gasbeton kunnen ook gerekend worden tot de lichte constructiematerialen. In de praktijk vinden evenwel nauwelijks calamiteiten plaats als gevolg van wateraccumulatie bij daken met deze materialen.

Elk dak heeft een hemelwaterafvoersysteem. Het Bouwbesluit verwijst naar de NEN 3215 voor de eisen die daaraan gesteld worden. Deze zijn uitgewerkt in de NTR 3216. Het uitgangspunt voor de berekening van de sterkte van de dakconstructie (NEN 6702) schrijft voor dat uitgegaan moet worden van het niet functioneren van de reguliere hemelwaterafvoer. Daarom is óók een noodafvoersysteem voorgeschreven. Dit kan een speciale voorziening zijn of de (lage) dakrand waarover het regenwater wegloopt.

NEN 6702 geeft een formule waaruit, bij een bepaalde breedte van de noodafvoer, de hoogte van de waterspiegel boven de noodafvoer ( $d_{nd}$ ) berekend kan worden. De constructie van het dak dient op de belasting door deze waterlaag berekend te zijn, met inachtnaam van wateraccumulatie ten gevolge van doorbuiging van de constructie.

Als voorbeeld is in de tabel op de achterzijde de vereiste breedte van de noodafvoer af te lezen bij een bepaald dakoppervlak dat regen afvoert via de betreffende noodafvoer.

Uitgangspunt bij deze tabel is een hoogte van de noodafvoer boven het dakvlak ( $h_{nd}$ ) van



20 mm en een waterhoogte boven de noodafvoer ( $d_{nd}$ ) van 30 mm. Hierbij is de maximale waterlaag op het dak 50 mm. Als de breedte die volgens bovenstaande tabel nodig is bij meting op het dak niet aanwezig is, is dit een sterke aanwijzing dat er ernstig risico voor wateraccumulatie bestaat. Wellicht is het betreffende dak in staat om een grotere waterlaag te dragen. Dit kan alleen met een wateraccumulatieberekening aangetoond worden (zie afbeelding op achterzijde).

Gebruikelijke vormen van noodafvoer zijn: een "brievensbus" in de dakrand, een plaat-selijklig verlagings van de dakrand of een apart noodafvoersysteem. In het laatste geval moet de omtrek van de afvoeropening tenminste gelijk zijn aan de breedte, die in de tabel op de achterzijde staat bij een bepaald dakoppervlak (mits het leidings-systeem voldoende capaciteit heeft). De afvoeropeningen bij een dergelijk systeem mogen niet voorzien zijn van roosters (die kunnen verstopten) en mogen niet op het gemeentelijke riool aangesloten zijn.

De maat voor het afschot van 1,5% is vermeld in de toelichting van NEN 3850, die vóór 1 oktober 1992 in de meeste bouwverordeningen van toepassing was verklaard. In de thans vigerende NEN 6702 wordt een minimaal afschot van 1,6% genoemd.

Bij de veranderingen op, aan of onder de dakconstructie sinds de bouw gaat het om het extra gewicht, waarop de constructie waarschijnlijk niet berekend is. Met name het zonder raadplegen van een constructeur naderhand aanbrengen van ballast (grind, tegels), het aanbrengen van luchtbehandelingsinstallaties op het dak e.d. geeft een extra

belasting die het gevaar van wateraccumulatie verergert. Dit geldt ook voor belastingen die in het gebouw worden aangebracht zoals sprinklerinstallaties e.d. Indien in de loop van de tijd door dakrenovaties een groot aantal extra lagen dakbedekking wordt aangebracht is het ook raadzaam de consequenties in termen van extra eigen gewicht te bezien.

De frequentie van een dakinspectie van twee maal per jaar is een richtgetal. Bij een gebouw waarop veel vogels aanwezig zijn of in de buurt van hoge bomen kan een (veel) hogere frequentie noodzakelijk zijn. Bij een dakinspectie behoort uiteraard ook het schoonhouden van de hemelwaterafvoeren. Indien een aanvullingssysteem (ook wel genoemd Pluvia of U.V.-systeem) aanwezig is, dient hieraan extra aandacht besteed te worden, wegens de grotere verstoppingskans.

Het schema geeft een globale indruk of er extra risico's aan de dakconstructie kleven ten aanzien van wateraccumulatie. Het verdient aanbeveling de dakconstructie ook te inspecteren op windvastheid, gevoeligheid voor brand (bij reparatiewerkzaamheden), kans op lekkage (onderhoudstoestand dakbedekking) e.d.

Zie voor de regelgeving die van toepassing is het Bouwbesluit: afdeling 2.1 algemene sterkte van de bouwconstructie (nieuwbouw en bestaande bouw). Daarin wordt verwezen naar NEN 6702 met o.a. bepalingen over wateraccumulatie en noodafvoer. Zie ook de Regeling Bouwbesluit 2003 (gepubliceerd in Staatscourant 13 december 2002 no. 241), art. 4.24 voor bestaande gebou-

wen. Afdeling 3.9 van het Bouwbesluit bevat bepalingen over de afvoer van hemelwater, nieuwbouw. Daarin wordt verwezen naar NEN 3215. De NTR 3216 geeft een praktische vertaling van deze norm.

**Als uit het schema volgt dat uw gebouw (ernstig) risico vertoont op wateraccumulatie wordt u dringend aanbevolen op korte termijn een deskundig constructeur te raadplegen.**

### Meer informatie en extra exemplaren:

- Voor meer informatie over bouwen en bouwregelgeving kunt u terecht bij het Gemeentelijk bouw- en woningtoezicht.
- Op [www.onri.nl](http://www.onri.nl) vindt u informatie over adviesbureaus met een selectiemogelijkheid per provincie en per vakgebied.
- Op [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) vindt u informatie over het Bouwbesluit.

Extra exemplaren van deze nieuwsbrief kunt u downloaden of bestellen via [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl). Het onderzoeksrapport 'Instortingen van lichte platte daken' kan ook via deze internetsite worden gedownload en/of besteld.