



CONTROLEPLAN 50.00

Dakgoten en hemelwaterafvoeren

www.controleplannen.nl



Inhoud

- A | Organisatie P2
- B | Techniek P6
- C | Inspectielijst P7

Over dit controleplan...

Binnen STABU-hoofdstuk 50 worden alle elementen benoemd die met dit onderwerp te maken hebben. Denk hierbij aan de dakgootbekledingen, de buisleidingen, balkondoorroeringen en spuwers. Er is een sterke relatie met de controleplannen 51.00 Binnenriolering en 14.00 Buitenriolering, waarbij het kan voorkomen dat sommige zaken dubbel genoemd zijn. Ten behoeve van de volledigheid is hiervoor bewust gekozen. Er wordt gestreefd naar een compleet controleplan waarmee de bouwbegeleider ook dit onderdeel gestructureerd kan aansturen.

A | Organisatie

Inhoudsopgave				
I. ONTWERP	II. FINANCIËN	III. REGELGEVING	IV. ORGANISATIE	V. PLANNING
1. HWA's tegen de buitengevel 2. HWA's in de spouw van de gevels 3. HWA's in schachten 4. Vacuümsysteem 5. Dakgoten 6. Balkendoorvoeringen 7. Lozing hemelwater op terrein	1. Uitleg	1. Wateraccumulatie 2. Afschot platte daken 3. Berekening vacuümsysteem 4. Berekening traditioneel systeem	1. Bestektekeningen en bestek 2. Aanvragen aansluiting op gemeenteriool 3. Vooroverleg met de nutsbedrijven 4. Afschot platte daken 5. Werkplattegronden 6. Tekeningen en berekeningen 7. Aanlevering dakdoorvoeringen en noodoverlopen	- Indicatieplanning

I. Ontwerp

INLEIDING – Een van de eerste vragen waar de architect tegenaan loopt, is de keuze tussen inpandig of uitpandig hemelwaterafvoeren. Bij grote daken zijn soms inpandig afvoeren de enige oplossing. Bij kleinere projecten kan bovendien met het begrip inpandig nog verschillend worden omgegaan. Men kiest er soms voor om de HWA's weg te werken in de spouwconstructie. Bij andere gebouwen komt de HWA in een centrale schacht en wordt doorgetrokken door het dak. Tenslotte moet een keuze worden gemaakt tussen een traditioneel open systeem en een vacuümsysteem.

Daarnaast wordt nagedacht over de vorm, het materiaal en de kleur van de dakgoten. De consequenties voor al deze keuzes worden hieronder besproken. Voor de ontwerper wordt speciale aandacht gevraagd betreffende de opvang van hemelwaterafvoer bij inritten van parkeergarages. Voor het hemelwater dat op de inrit zelf valt, is de capaciteit van een goot onderaan de inrit meestal wel voldoende. Als er boven de inrit grote gevelvlakken aanwezig zijn, kan de capaciteit onvoldoende zijn.

- HWA's tegen de buitengevel:** watertechnisch gezien de beste oplossing. De buizen zijn bereikbaar, een lekkage is direct zichtbaar en te herstellen. Er zijn geen problemen met condenseren van water op de leidingen, dus er hoeft niet geïsoleerd te worden. Bij een verstopping zal er geen wateroverlast zijn binnen een pand, daardoor geen bedrijfsschade. Tegelijkertijd ook de minst fraaie oplossing en bovendien gevoelig voor mechanische beschadigingen. Als de HWA's grenzen aan het openbare gebied, bijvoorbeeld een trottoir, worden de onderste meters wel uitgevoerd in een stalen pijp. Het gevolg van deze keuze is dat de dakrand altijd het laagste niveau van het dak moet zijn. Als er een dakopbouw aanwezig is, is dat vaak op het hoogste punt van de dakbedekking. De deuropening van de dakopbouw komt dan nog eens 100 tot 150 mm hoger. Wanneer er in de gevel uitstekende delen voorkomen, zoals een betonnen sierrand, let dan goed op het detail van de HWA buis ter plaatse van die uitstekende delen.
- HWA's in de spouw van de gevels:** het oogt een stuk netter, maar alle voordelen die hierboven beschreven staan, zijn veranderd in nadelen. Er moeten in dat geval hoge eisen gesteld worden aan de materialen en de bevestigingsmethoden, aangezien de HWA niet meer bereikbaar is. Bovendien moet men rekening houden met de spouwisolatie. In de praktijk blijkt dat de ruimte die de HWA nodig heeft groter is dan de resterende open spouw. De isolatie moet dan worden weggesneden.
- HWA's in schachten:** oude rotten in het vak vinden het maar niks dat water binnen een gebouw wordt afgevoerd.

Toch kan dit een uitstekende oplossing zijn bij platte daken. Zeker in combinatie met een vacuümsysteem en een goede bereikbaarheid van de schachten behoort dit tot veel toegepaste oplossingen. In tegenstelling tot het eerste aandachtspunt is de dakbedekking langs de dakrand hier vaak het hoogste niveau van het dak. Dat houdt in dat grondig moet worden nagedacht over de plaats van de noodafvoeren.

4. *Vacuümsysteem*: al jaren een betrouwbaar systeem. Het principe berust op een kleinere diameter afvoerbuis die zich geheel vult met regenwater. Daarmee wordt een vacuüm bereikt, waardoor het dak als het ware wordt leeggezogen. Het systeem heeft beduidend minder materiaal nodig dan een traditioneel systeem, waarbij elke afvoer een eigen leiding krijgt tot op de grondleiding.

5. *Dakgoten*: het meest toegepast zijn de zinken goten. Er zijn echter ook aluminium goten die soms op de locatie worden gefabriceerd. De goten worden in principe alleen bij hellende daken toegepast. Bij het detailleren van de dakgootconstructie moet de beugel die de goot draagt in principe mandragend zijn.

6. *Balkondoorvoeringen*: deze doorvoeringen worden ingestort tijdens de fabricage van een prefab betonelement. De onderzijde wordt aangesloten op een HWA. Indien geen doorgaande HWA aanwezig is, wordt de balkondoorvoer afgedekt met een rooster.

7. *Lozing hemelwater op terrein*: een verschijnsel waarmee we in de toekomst meer te maken krijgen. Er kan worden gekozen voor opslagvaten in de grond die een buffervoorraad van regenwater kunnen opslaan zodat dit de tijd krijgt om in de grond te bezinken. Bij toepassing van dit systeem worden soms bladvangers toegepast bij de HWA. De bladvanger zit net boven het maaiveld en houdt de bladeren en ander afval tegen.



Fig. 1 | Voorbeeld van vacuümsysteem

II. Financiën

UITLEG - Tijdens de uitvoeringsfase geven de dakgoten en de HWA in de regel geen aanleiding tot verrekeningen in het meer- en minderwerk. Ook in de bemonsteringsfase zijn er meestal geen bijzondere wijzigingen te verwachten. Het betreft immers een stuk techniek die voor het grootste deel wordt weggewerkt achter schachten en kokers. Zie erop toe dat het leveren en aanbrengen (inplakken) van hulpstukken goed geregeld is.

III. Regelgeving

INLEIDING - Het aantal hemelwaterafvoeren en bijbehorende afvoercapaciteit wordt bepaald overeenkomstig toepassing van de norm NEN 3215 en de richtlijn NTR 3216. Het aantal noodoverlopen, de bijbehorende afvoercapaciteit en locatie worden bepaald overeenkomstig de NEN 6702. Een actueel artikel in deze norm heeft betrekking op de wateraccumulatie berekening. In het recente verleden zijn er platte daken bezweken door een ophoping van regenwater dat niet of niet op tijd werd afgevoerd. VROM heeft onderzoek gedaan naar de oorzaken en daaruit viel af te leiden dat deze berekening in een aantal gevallen niet was uitgevoerd.

1. *Wateraccumulatie*: het uitgangspunt voor deze berekening is 13 mm neerslag in 5 minuten oftewel 156 mm in een uur. Hierop moet dus de constructie van een dak op worden berekend. Overleg met de constructeur is dus absoluut noodzakelijk om na te gaan hoe dit is verwerkt in de dakconstructie.
2. *Afschot platte daken*: als onderdeel van de afvoercapaciteit van het regenwater moet ook aandacht worden

geschonken aan het afschot van platte daken. De minimale eis bedraagt volgens de NEN 6702 1,6% oftewel 16 mm/m¹.

3. *Berekening vacuümsysteem*: een vacuümsysteem moet worden berekend door de fabrikant van het systeem. In de eerste plaats om te bepalen hoeveel afvoeren nodig zijn en welke diameters de afvoerleidingen moeten krijgen. De bouwbegeleider moet erop toezien dat aansluitend op deze berekening ook een berekening wordt opgesteld ten behoeve van de noodafvoer capaciteit.
4. *Berekening traditioneel systeem*: de berekening van een traditioneel systeem moet door de installateur van de hemelwaterafvoeren worden opgesteld en ter goedkeuring te worden ingediend bij de constructeur. Daarna kan deze worden ingediend bij Bouw- en Woningtoezicht.

IV. Organisatie

INLEIDING – Met betrekking tot de organisatie zal het accent gelegd moeten worden op de benodigde berekeningen. Daarnaast is een tekening van het dakafschot bij platte daken belangrijk. Ook de detaillering van de dakgootconstructie verdient speciale aandacht van de bouwbegeleider.

1. *Bestektekeningen en bestek*: de contractstukken moeten inzicht verschaffen in de toe te passen systemen. Wordt er wel of geen vacuümsysteem toegepast? Worden HWA's aan of in de gevels aangebracht of komen deze in speciale schachten? Is er een bestektekening waarop het afschot is bepaald?
2. *Aanvragen aansluiting op gemeenteriool*: bij de opdrachtgever moet worden nagegaan of de rioolaansluitingen zijn aangevraagd bij de gemeente, uitgaande van het feit dat de infrastructuur reeds aanwezig is. Soms moet zelfs die nog worden aangelegd. Ook moet uitsluitsel komen over het afvoeren van hemelwater of lozing op eigen terrein.
3. *Vooroverleg met de nutsbedrijven*: tijdens het vooroverleg met de nutsbedrijven inzake de nutsaansluitingen moet ook de riolering aan de orde worden gesteld. Routing en planning van de aansluitingen moeten hierbij in grote lijnen worden aangegeven door de aannemer.
4. *Afschot platte daken*: in het algemeen staat men voor de keuze om een tweedimensionaal of een drie dimensionaal afschot te kiezen. Bij een tweedimensionaal afschot kan het dak een nullijn krijgen waardoor als het ware een soort goot op het dak zelf wordt geformeerd. Deze goot moet dan verdiept worden uitgevoerd. De noodoverlopen moeten een relatie hebben met deze nullijn. Bij een driedimensionaal afschot is er geen nullijn maar is er een nulpunt of zijn er meerdere nulpunten. De noodafvoeren worden dan meestal direct in de nabijheid van de HWA's aangebracht en steken dan bijvoorbeeld 50 mm boven de dakbedekking uit.
5. *Werkplattegronden*: de bestektekeningen moeten worden uitgewerkt in de werkplattegronden. Een dakplattegrond is noodzakelijk bij platte daken. Hierop moeten ook alle installatiecomponenten worden aangegeven, zoals een koelinstallatie of een glazenwasinstallatie. Op basis van deze gegevens moet een afschot worden aangegeven zoals dat in het werk moet worden uitgevoerd. Het verdiept aanbrengen van HWA's moet hierop reeds worden aangegeven. Ook de details moeten in deze fase worden gecompleteerd, met name een dakgootdetail. Wellicht dat dit detail nog ter discussie komt bij de uiteindelijke detaillering van de leverancier van de dakelementen.
6. *Tekeningen en berekeningen*: de installateur moet op basis van deze gegevens een berekening opstellen voor de



Fig. 2 | Voorbeeld van een decoratieve oplossing voor HWA's

aantallen HWA's en de noodoverlopen, de locatie ervan en de exacte hoogtes. De noodafvoeren moeten een separaat leidingsysteem krijgen en de uitmonding van dit systeem moet op een in het oog springende plaats komen. De noodoverlopen mogen niet op de riolering worden aangesloten.

- 7. *Aanlevering dakdoorvoeringen en noodoverlopen:* soms is niet duidelijk wie verantwoordelijk is voor de levering van de bedoelde materialen. Het komt voor dat deze onderdelen bij de dakbedekking zijn ondergebracht en dat toch wordt besloten deze door bijvoorbeeld de loodgieter te laten aanleveren.

V. Indicatieplanning

Het bijgevoegde planningsformulier geeft inzicht in de belangrijkste zaken met betrekking tot de dakgoten en de hemelwaterafvoeren. De bouwbegeleider zal voor zijn project een eigen planning kunnen opstellen op basis van deze gegevens.

Nr.	Activiteit (in aantal weken)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Bestek en bestektekeningen gereed	█																		
2.	Werktekeningen, dakafschot en details		█	█	█	█														
3.	Tekeningen en berekeningen installateur						█	█	█	█										
4.	Bemonstering										█									
5.	Afstemming materialen HWA, noodafvoeren en dakbedekking										█	█								
6.	Bestelling materialen												█							
7.	Aansluitingen gemeenteriolering														█					
8.	Dakbedekking gereed															█				
9.	Aanbrengen goten, HWA en noodafvoeren																█			

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

- | | |
|--|--|
| 1. Materiaalafstemming | 4. Bladvangers |
| 2. Bevestiging HWA bij geveldilataties | 5. Dilataties dakgoten |
| 3. Ophanging leidingen | 6. Goot onder aan de inrit van een hellingbaan |

Aandachtspunten

INLEIDING - Voor alle zaken die worden weggewerkt en later niet meer bereikbaar zijn, is extra controle noodzakelijk. De bouwbegeleider kan aangeven welke keuringen hij noodzakelijk acht alvorens leidingen aan het zicht worden onttrokken. Daarnaast is een gestructureerde controle van de afvoeren noodzakelijk. Bijgaande inspectielijst geeft hier houvast.

- Materiaalafstemming:** plakplaten van HWA's en noodoverlopen moeten worden afgestemd op de dakbedekking. Bij bitumineuze dakbedekkingen is een plakplaat of een uitloop van zink niet toegestaan. In de bitumineuze bedekkingen zitten vulstoffen die het zink aantasten. Voor de overige materialen zoals RVS, aluminium of lood moet tenminste overlegd worden met de fabrikant van de dakbedekking zowel bij bitumineuze als bij kunststof dakbedekkingen. Insmeren met een bitumenemulsie is voor de hechting wenselijk.
- Bevestiging HWA bij geveldilataties:** houd rekening met een bevestiging op één van de twee gevelvlakken. Een beugel nooit over een dilataties heen bevestigen. Ondereinden die aan een openbaar gebied grenzen, bijvoorbeeld een trottoir, moeten voorzien zijn van een stalen ondereind.
- Ophanging leidingen:** inpandige leidingen controleren op afschot, beugelafstanden en dampdicht isoleren. Met uitzondering van de funderingsleidingen moet de gehele leiding geïsoleerd worden.
- Bladvangers:** de open HWA's moeten voorzien zijn van draadroosters die het vuil, bijvoorbeeld bladeren, moeten tegenhouden.
- Dilataties dakgoten:** dakgoten van zink mogen maximaal ca. 20 meter uit één stuk worden aangebracht zonder toepassing van een dilataties.
- Goot onder aan de inrit van een hellingbaan:** deze worden vaak te klein gedimensioneerd. Bij hevige stortbuien blijkt dan dat de parkeergarage volstroomt met regenwater. Een controle van de capaciteit alsmede het treffen van voorzorgsmaatregelen in de vorm van drempels moet worden besproken. Voor de minimale breedte uitgaan van 250 mm.



TIP

Driedimensionaal afschot

Bij driedimensionaal afschot kan men soms in de onderconstructie, bijvoorbeeld een zandcementvloer, een afschot in de ene richting realiseren en met behulp van afschotisolatieplaten het afschot in de andere richting. Op deze wijze is driedimensionaal afschot gerealiseerd.

C | Inspectielijst



Project:	
Locatie:	
Opzichter:	
Inspectiedatum:	

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
A.	Administratief			
1.	Aansluitingen aangevraagd bij de gemeente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Lozing HWA op riool of op eigen terrein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Routing en planning doorgesproken met de gemeente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Is er een werkplan geëist voor dit onderwerp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Zijn de vereiste bestektekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Is een startbespreking wenselijk voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Is dit onderdeel opgenomen in het V&G-plan uitvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Zijn alle betrokkenen daarvan op de hoogte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Zijn alle bestekseisen bekend en juist geïnterpreteerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Is er bemonstering nodig voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Vorbereiding			
12.	Wateraccumulatieberekening opgesteld m.b.t. de constructie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Berekening afvoercapaciteit HWA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Berekening afvoercapaciteit noodafvoeren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Vaststellen twee of drie dimensionaal afschot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Vaststellen aantal en locatie HWA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Vaststellen aantallen, locatie en afmeting noodafvoeren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Vaststellen uitloop noodafvoeren, min. 25 mm uit de gevel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Vaststellen spuwers, aantal en locatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Is er een werkplan ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Is het werkplan goedgekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Is het werkplan op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Zijn bestektekeningen en berekeningen goedgekeurd zonder voorbehoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Zijn de goedgekeurde bestektekeningen en berekeningen op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen goedgekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
27.	Zijn er bijzondere omstandigheden uit VCA-oogpunt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Is de bemonstering aangeleverd op de bouw, en is deze compleet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Is de bemonstering goedgekeurd en vastgesteld naar alle betrokken partijen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Is een (detail)planning voor dit onderdeel wenselijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Is de (detail)planning realistisch en haalbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	Is de opslag van materialen goed geregeld (bescherming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	Uitvoering			
33.	Controle afschot in goten uitgevoerd en akkoord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Hoogtecontrole afschot onderconstructie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	Hoogtecontrole afschot dakbedekking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	HWA's verdiept aangebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Aantallen HWA's en noodoverlopen conform tekening	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	Indien aansluiting op gemeenteriool niet tijdig aanwezig, noodvoorzieningen getroffen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	Geen nadelige invloed op afschot van separate installaties op het dak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.	Draadroosters aangebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41.	Is de maatvoering gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.	Nacontrole			
42.	Aanbieding onderhoudscontract aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43.	Onderhoud dakbedekking en inspecties HWA geregeld binnen de garantietermijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44.	Is de kwaliteit beoordeeld en akkoord bevonden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45.	Zijn alle gegevens op de juiste wijze in de revisiestukken verwerkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eventuele opmerkingen: