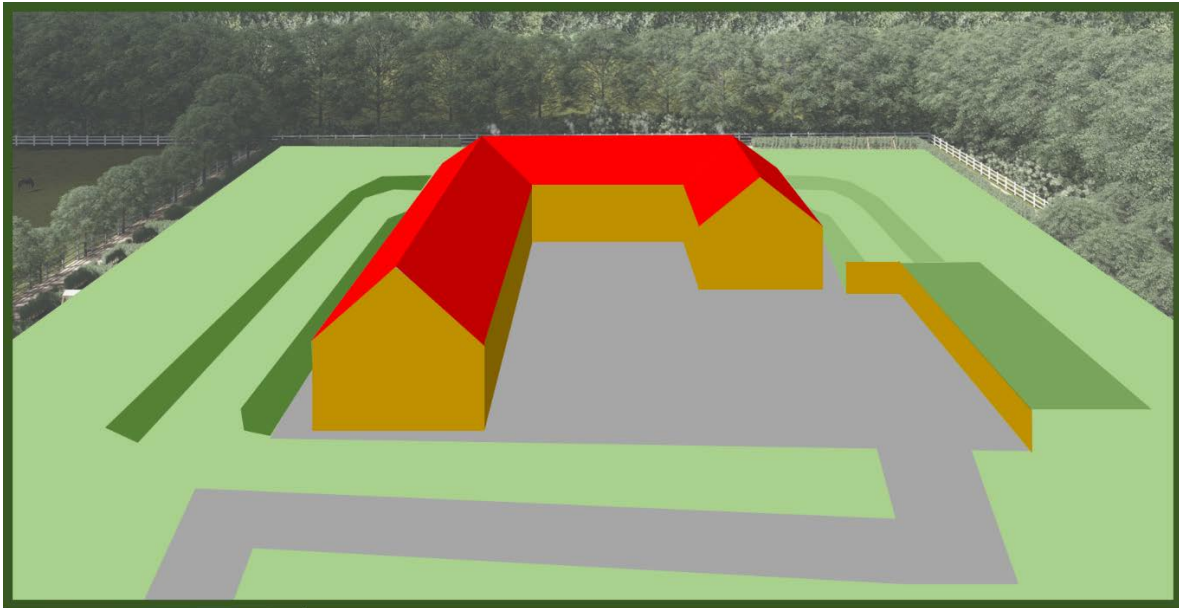


# RainTools wijktegel case: wonen in een laagte

Harry van Luijtelaar, Stichting RIONED, 27 februari 2019



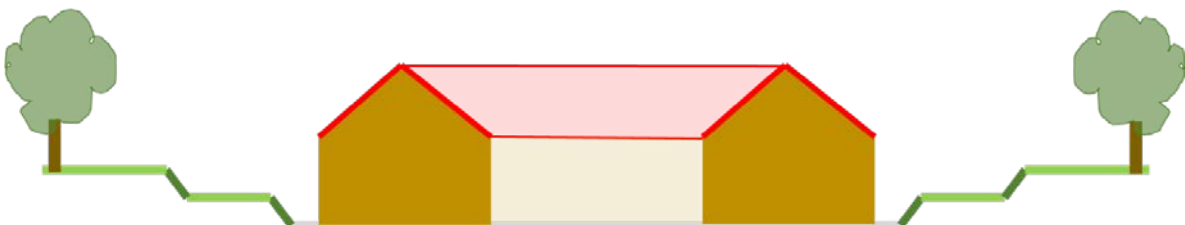
*Figuur 1 3D weergave van het plangebied, met de aflopende toegangsweg op de voorgrond, de woningen en garages rond het plein en de 2 niveaus terrassen achter de woningen.*

Een laagte in het terrein is een punt waar het water zich verzamelt, vooral als het extreem hard regent. Het is dus een grote uitdaging om een dergelijk gebied in te richten voor woningbouw. Om regenwateroverlast te voorkomen is het voldoen aan traditionele ontwerpeisen niet voldoende. In deze situatie is het belangrijk om verder kijken dan het dimensioneren van regenwatervoorzieningen en daarom de waterbalans van het gehele gebied integraal te beschouwen.

Dit is bij uitstek een situatie om de werking en het nut van de RainTools wijktegel te illustreren. Met dit rekeninstrument kan een breed scala van maatregelenopties worden afgewogen; van de hoogte van het bouwpeil van de woning ten opzichte van het straatpeil, de inrichting van de tuinen tot de dimensies van boven- en ondergrondse voorzieningen.

## **Situatie**

Dit nieuwe wijkje wordt gebouwd in een laagte op de Veluwe. Het plan omvat 11 woningen in een hoefijzervormige rij die (half) rond een plein liggen. Het plein en het bouwpeil van de woningen liggen enkele meters lager dan de omgeving.



*Figuur 2 Dwarsdoorsnede plangebied*

De tuinen liggen trapsgewijs in 2 niveaus terrassen, die met 2 talud overgangen aflopen naar de achterzijde van het blok woningen (figuur 2). De tuinen liggen hoger dan het peil van de begane grond van de woningen (bouwpeil) en het peil van het plein.

Op figuur 2 zijn rechts van het plein garages geprojecteerd met een sedumdak. Het plein wordt ontsloten door een eigen weg die oploopt naar de rand van de laagte en vandaar geleidelijk nog verder omhoog loopt naar een provinciale weg.

### **Waterhuishouding**

Het regenwater dat op het gebied valt moet lokaal verwerkt worden en dat is in principe mogelijk omdat de doorlatendheid van de ondergrond groot is en de grondwaterspiegel ruim beneden maaiveld ligt. In de buurt is geen oppervlaktewater beschikbaar en het nabij gelegen rioolstelsel is niet berekend op extra regenwater. Het regenwater van de daken van de woningen en de verharding van het plein wordt ingezameld via een leidingenstelsel dat is aangesloten op 2 compartimenten infiltratievoorzieningen.

Het afvalwater wordt ingezameld via een stelsel van huisaansluitleidingen dat is aangesloten op een gemaal in het gebied. Het is niet mogelijk om afvalwater onder vrij verval af te voeren naar het rioolstelsel.

De uitdaging voor dit gebied is om de woningen droog te houden bij (zeer) extreme buien. In Deelen (Veluwe) is recent nog 120 mm in ruim een uur geregistreerd in de automatische regenmeter van KMMI. In Herwijnen (Betuwe) is ruim 90 mm in een uur geregistreerd.

De terreinriolering heeft geen overloop naar lagergelegen gebied en het gaat hier dus om een absoluut systeem. Al het regenwater dat op het gebied valt moet uiteindelijk verdampen of infiltreren in de ondergrond. Als bij een extreme bui de infiltratiecapaciteit van het gebied tijdelijk niet toereikend is dan zal er tijdelijk regenwater worden geborgen op het maaiveld of in ondergrondse voorzieningen. Bij extreme buien is het mogelijk dat ook een deel van regenwater vanaf de tuinen tot afstroming komt naar het plein.

### **Beheer**

Het gaat hier om een particulier terrein waar de bewoners gemeenschappelijk eigenaar zijn van het "openbare" gebied en de gemeenschappelijke infrastructuur zoals het stelsel de voorzieningen voor de inzameling en verwerking van regenwater en het stelsel plus gemaal voor de afvoer van afvalwater. Dit vraagt om goede afspraken tussen de bewoners die bij voorkeur notarieel zijn vastgelegd.

Bij het verwerken van regenwater hebben alle bewoners een eigen verantwoordelijkheid om het systeem goed te laten werken. Het bestraten van de tuinen kan hier bijvoorbeeld betekenen dat er teveel water afstroomt naar het plein en regenwatervoorzieningen eerder overbelast raken dan de bedoeling is volgens het ontwerp, waardoor er ook meer kans op overlast en schade ontstaat. Die overlast ontstaat hier niet alleen bij de bewoner die zijn tuin heeft verhard maar ook bij de burens die allemaal deel uit maken van hetzelfde systeem.

### **Ontwerp regenwatervoorzieningen**

Bij het ontwerp van de regenwatervoorzieningen gaat het erom verder te kijken dan ontwerp-buien die zijn gericht op de reguliere werking van een systeem. In deze situatie gaat het om vooral de vraag wat er gebeurt bij zeer extreme buien met het herhalingstijden van  $T = 100$  jaar of meer. Heel belangrijk hierbij is hoeveel water er dan op straat geborgen kan worden tot aan de drempel van de woningen.

Deze wijk heeft geen noodoverloop naar een lager gelegen gebied en moet het hebben van berging op of in het terrein en de capaciteit om water te infiltreren in de ondergrond. Daarbij moet bijvoorbeeld ook rekening worden gehouden met het feit dat de infiltratiecapaciteit van voorzieningen door vervuiling kan afnemen. De bodemdoorlatendheid van de ondergrond kan extreem groot zijn maar de doorlatendheid van de verharding van het plein, de afwerking

van de toplagen van de tuinen en de doorlatendheid van de wanden van voorzieningen zijn factoren die de infiltratie van regenwater kunnen limiteren. Als beheerders moeten de bewoners opletten dat het systeem blijft werken zoals het bedoeld is. Kleine details zoals veranderingen in de inrichting van de tuinen kunnen hier belangrijk zijn.

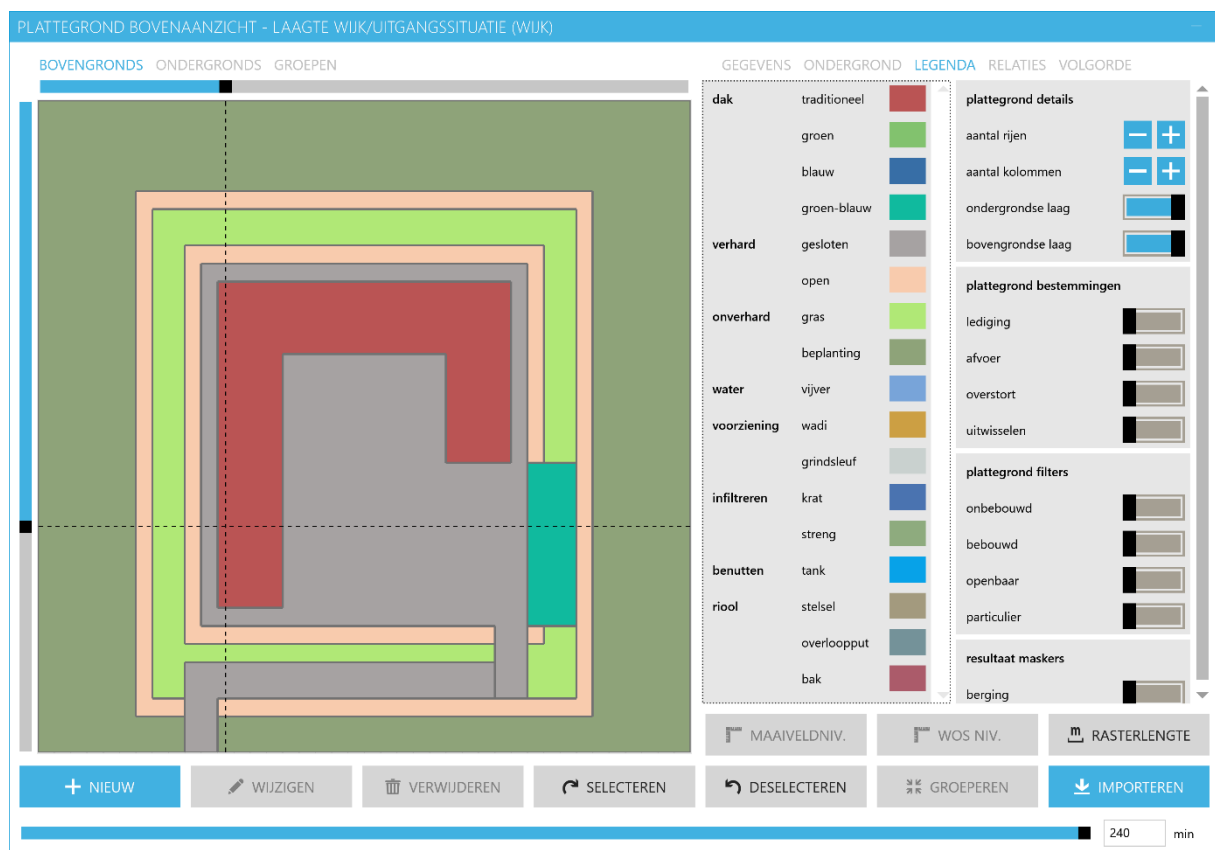
## Noodmaatregelen

De ultieme noodmaatregel is om de deuren op de begane grond waterdicht te maken. De woningen zijn ook vanaf de eerste verdieping te bereiken via het eerste tuinterras dat rondom het complex ligt. De vloer op de begane grond wordt bij voorkeur waterbestendig uitgevoerd. De onderste laag stenen (trasraam) wordt bij voorkeur uitgevoerd met bakstenen die zo weinig mogelijk vocht opnemen. Het is ook te overwegen om de buiten- en binnenmuren tot op zekere hoogte boven het vloerpeil te behandelen tegen de inwerking van vocht. Kwetsbare apparatuur wordt bij voorkeur ruim boven de vloerpeil geplaatst.

Als er (zeer) extreme buien in aantocht zijn dan is het ook raadzaam om de auto's uit de garages naar hoger gelegen terrein te brengen.

## RainTools wijktegel case

De RainTools wijktegel is gemaakt om kleinschalige systemen relatief nauwkeurig te kunnen schematiseren. Het systeem kan vervolgens worden gesimuleerd met verschillende typen buien en neerslagreeksen.



Figuur 3 RainTools plattegrond.

In de RainTools plattegrond (figuur 3) zijn de locaties van die doorsneden (figuur 4) aangegeven, verticaal en horizontaal. De gegevenstabel rechts geeft de data van het onderdeel dat in de plattegrond is geselecteerd of de legenda van het ruimtegebruik.

In de plattegrond is aangegeven de verharding (grijs), de tuin op het eerste terras (licht groen), de tuin op het tweede terras (donker groen), de taluds tussen de terrassen (beige), het groen-blaauwe dak van de garages (groenblauw) en de daken van de woningen (rood).

In het RainTools waterbalansschermb (figuur 4) zijn twee doorsneden (verticaal) en (horizontaal) van het gebied (figuur 3) weergegeven.



**Figuur 3** RainTools waterbalans gesimuleerd met bui Herwijnen met de weergave van de berekende waterstanden in de schematische doorsneden van het plangebied.

Het laagste maaiveldniveau van het systeem is het plein met de verharding rondom de woningen. Als uitgangssituatie is de regenpijp van het dak van de woningen en de garages afgekoppeld naar het plein. In deze situatie zijn nog geen ondergrondse infiltratievoorzieningen opgenomen. Aan de buitenrand van de doorsneden ligt het hoogste tuinterras. Dit terras loopt via een talud over naar het tweede terras dat ook via een talud overloopt naar de verharding achter de woning. Het tussenniveau van de verticale doorsnede is de toegangsweg die afloopt naar het plein.

In de waterbalans grafiek figuur 3 (rechts) zijn de volgende componenten aangegeven bevochtiging (blauw-groen), berging onverhard (blauw), infiltratievolume (licht groen), waterberging op straat (groen) en wateroverlast berging (rood), De wateroverlastberging begint boven het drempelniveau (bouwpeil) van de woning.

Het resultaat van deze simulaties geeft aan dat bij bui Herwijnen wateroverlast in de woningen is berekend. Uit het verloop van de rode band in de grafiek blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de verharding op het plein relatief beperkt is waardoor het plein vele uren blank kan blijven staan.

## Maatregelen

Met RainTools kunnen we diverse soorten maatregelen testen en afwegen zoals en vergroten van de berging bovengronds in de tuinen, het vergroten van het bouwpeil van de woningen, het plaatselijk verlagen van het plein, het vergroten van de doorlatendheid van de verharding en de toplaag van de tuinen, het toepassen ondergrondse infiltratievoorzieningen waarbij we veiligheidshalve rekenen met alleen infiltratie in de wanden. RainTools laat dan zien welke (combinaties van) maatregelen in welke omvang een gewenste bescherming kan bieden.