

Met droge voeten wonen in een kuil

Een huisarts heeft een nieuwbouwwoning in Schaarsbergen gekocht. Er worden twaalf geschakelde woningen gerealiseerd op een prachtige locatie aan de rand van de bossen. Het verkoopplaatje is idyllisch. Bijzonder aan dit bouwplan is namelijk de locatie. De voormalige manege lag in een diepe kuil. De architect weet dit om te toveren naar een plan waar men kan wonen met allure, nog enigszins verscholen onder het maaiveld. Een robuust afwateringssysteem blijkt geboden.

Op het eerste gezicht is er niets aan de hand tot de bouw in 2019 al aardig vordert. Het dak en de regenwaterafvoer komen in beeld. De toekomstige bewoner realiseert zich dan dat de regenwaterafvoer – in tijden van klimaatverandering – geen sinecure meer is, zeker niet in een kuil. Slechts enkele kopers delen zijn bezorgdheid, maar de meeste niet. Is deze bewoner overdreven argwanend of zijn er anno 2020 nog steeds lessen te leren? In opdracht van deze particulier voerde Kragten een second opinion uit voor de afwatering van het bouwplan. De conclusie is goed onderbouwd en zeker niet mals. Toch vond de hoofdaannemer het in eerste instantie allemaal wel meevallen. "Wat een onzin allemaal ... Zo erg is het toch niet, hier op de

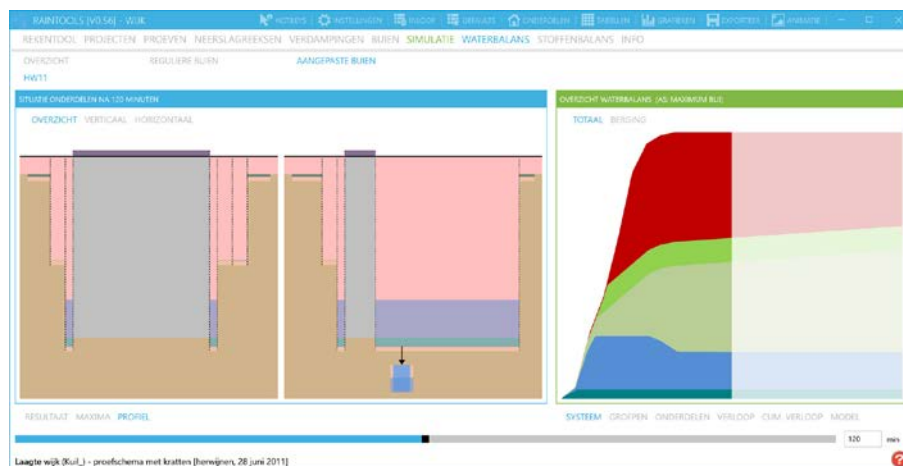
IN 'T KORT - Wonen in een kuil

In Schaarsbergen zijn twaalf woningen gebouwd in een kuil onder het maaiveld

Omdat de woningen in een kuil staan is er geen escape voor extreme buien

Er is een robuust afwateringssysteem ontwikkeld

Kragten heeft een 'reservoirmodel' gemaakt van het oorspronkelijke ontwerp



Schermafbeelding van RainTools.

zandgrond!? ... Dat heb ik nog nooit meegemaakt", was zijn eerste reactie. Standvastig en steeds met het belang van de toekomstige bewoners op de eerste plaats is door Kragten het overleg aangegaan. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in een robuust afwateringssysteem zodat men toch met droge voeten kan wonen in een kuil. Sinds 2003 is in Nederland en België de watertoets verplicht om helder te krijgen welke invloed een ruimtelijke ontwikkeling heeft op het watersysteem. Het uitgangspunt is sindsdien om hydrologisch neutraal te bouwen. Ook voor dit bestemmingsplan is de watertoets uitgevoerd en hebben alle instanties daarmee groen licht gegeven voor de realisatie. Dit bouwplan is oorspronkelijk ontworpen op een neerslaggebeurtenis die eenmaal per vijf jaar voorkomt. Omdat de woningen in een kuil staan is er geen enkele escape voor de extremere buien. Zonder twijfel betekent dit dat de woningen (regelmatig) schade gaan ondervinden.

RainTools

Na het vaststellen van de ontwerpuitgangspunten denken veel adviseurs zich te hebben ingedekt voor hun ontwerp. Het is echter aan de deskundige om te zorgen voor een regenwaterbestendig ontwerp. De extreme neerslag in de recente jaren is niet meer te ontkennen. Zeker niet als zelfs de projectlocatie tijdens zo'n extreme gebeurtenis (28 juli 2014) al eens vol water is gelopen. Met behulp van de door Stichting Rioned ontwikkelde software RainTools heeft Kragten

een zogenoemd 'reservoirmodel' gemaakt van het oorspronkelijke ontwerp. Dit model is getoetst aan de extreme neerslaggebeurtenissen en bevestigt het disfunctioneren. De animaties en beelden van RainTools zijn zeer waardevol om het functioneren van het bergings- en afvoersysteem begrijpelijk uit te leggen. Dit heeft bijgedragen aan de bewustwording van de ernst van het probleem bij de aannemer. Ook de overige kopers werden zich bewust van de gevolgen. De deur ging daarna toch open voor aanpassingen aan het systeem. Vervolgens ontstaat natuurlijk de vraag hoe het dan wel moet. De normen voor bouwen in een kuil blijken tamelijk onbekend. Inderdaad, er zijn weldegelijk normen. In de NTR3216 paragraaf 12.4 staat het voorbeeld van een laadkuil. Deze moet leeg worden gepompt met een capaciteit van 500 l/s/ha. Het verpompen van regenwater is hier echter niet mogelijk.

Oorspronkelijk ontwerp

- Ontwerpbui T = 5 (29,4 mm neerslag)
- slechts 19,6 mm berging middels kratten (komt overeen met T = 2)
 - berging onder kratten meegerekend (porositeit bodem)
 - infiltratie meegerekend
 - doorlatendheid bodem op basis van één meting
 - geen veiligheidsfactor toegepast op de doorlatendheid van de bodem
 - overhard oppervlak niet meegenomen in afwaterend oppervlak

Enerzijds door het enorme debiet als gevolg van de omvang van het afvoerende oppervlak en anderzijds omdat er geen lozingslocatie voor het overtollige water is. De oplossing is dan het maken van voldoende berging. Met een eenvoudige rekensom weten we dat 500 l/s/ha overeenkomt met 180 mm/uur. Door de hoge doorlatendheid van de bodem kan circa 30 mm van deze bui worden gereduceerd op de benodigde berging. Hieruit volgt het advies om 150 mm berging onderin de kuil te realiseren. Het afwaterende oppervlak bestaat hierbij uit de daken, verharding én het onverharde oppervlak, zoals de tuinen en taluds. Bij een kuil komt dit water immers ook naar beneden stromen.

Ontluchten

Met deze normen is een nieuw infiltratiesysteem ontworpen dat het regenwater in de bodem laat wegzijgen. Het ontwerpproces begint hier met het sturen van waterstromen op het maaiveld. De toegangsweg tot de kuil kent namelijk een lange helling. Langs deze helling zijn wel opvangmogelijkheden in de berm. Door de juiste dwarshelling van het wegprofiel te kiezen en het aanbrengen van verkeersdrempels is het regenwater al vroegtijdig van de route naar het laagste punt afgeleid. Vervolgens zijn voor het water dat wel beneden in de kuil komt voldoende kolken nodig om een grote hoeveelheid water snel in de bergingsvoorziening te brengen. Hierbij moet worden opgemerkt dat alleen het aanbrengen van veel kolken of roosters onvoldoende is. Op het moment dat het regenwater wil instromen, moet altijd de lucht uit de voorziening kunnen ontsnappen. Bij extreme regenval kan dit niet via de straatkolken. Er zijn daarom speciale ontluichtingsvoorzieningen nodig op elke regenwaterberging om de maximale capaciteit te kunnen benutten. Naast deze voorzieningen is het bewaken van voldoende ruimte tussen het vloerpeil en het straatpeil in elk bouwplan een vereiste.

Extreme neerslag

28 juni 2011

Herwijnen, 94 mm in 70 min,
max. 380 l/s/ha

2 juli 2011

Kopenhagen, 150 mm in 3 uur,
max. 493 l/s/ha

28 juli 2014

Westzaan, 150 mm; Alphen aan de Rijn
181 mm

Deelen, 128 mm in 110 min op 6 km
afstand van locatie

Münster, 220 mm in 90 min



Rockflow zorgt voor voldoende buffercapaciteit bij extreme regenbuien.

Het systeem is opnieuw met behulp van RainTools getoetst en goed door de tests met extreme neerslag gekomen.

Goede afwatering

Vanwege de hoge bergingscapaciteit is gekozen voor het toepassen van Rockflow van Lapinus. Dit materiaal was eenvoudig in het ontwerp van het centrale plein in te passen. Hierop wateren dus het plein en de omliggende bebouwing af. Omdat de aannemer het belang van een goede afwatering inmiddels in zag, heeft deze de door ons voorgestelde voorzieningen in het mandelige gebied volledig voor zijn rekening genomen en gerealiseerd. Daarna resteerde alleen nog het regenwater van de tuinen. Met een praktische inrichting kan veel waterberging in laagtes worden gerealiseerd. Maar gezien de ringvorm van het plan en de taluds in de tuinen is het wel van belang dat alle toekomstige bewoners dezelfde aanpak hanteren, want alleen dan is er sprake van maximale risicospreiding. De aannemer had

dit ook willen realiseren, maar helaas voelden enkele bewoners zich beperkt in de manier waarop ze hun tuin wilden inrichten. De consequentie is dat nu elke tuin waterkerende tuinschuttingen heeft en ieder voor zich de waterberging moet realiseren. Dat heeft uiteraard ook tot gevolg dat de kosten per woning toenemen. We hebben helaas moeten constateren dat het nagenoeg onmogelijk is om alle bewoners binnen een VVE op één lijn te krijgen.

Het leek een onmogelijk project om met droge voeten in een kuil te kunnen wonen. Het is gebleken dat aannemers en hun adviseurs niet altijd moeten uitgaan van het standaardadvies. Het is van groot belang om na te gaan of het project een bijzondere aanpak vereist. Dat was hier duidelijk het geval.

Door een goede communicatie en samenwerking met de bewoners en de aannemer is het nu toch mogelijk om hier veilig te wonen.

John Evers en Perry Pijnappels zijn beiden senior Wateradviseur bij Kragten.



Er is een speciaal watersysteem ontworpen om het wonen in een kuil mogelijk te maken.