



Opbrengsten door het benutten van hemelwater

voor niet- particulieren in Nederland

Bijlagen

BM Civiel- en cultuurtechnisch adviesbureau
Hogeschool van Hall Larenstein
Planuitwerking & Realisatie
Juni 2017





Inhoudsopgave

Bijlage 1: Uitwerking interviews	4
Bijlage 2: Onderzoekschema	40
Bijlage 3: Uitwerking pompsysteem onder druk	42
Bijlage 4: Resultaten enquête	46
Bijlage 5: Rekenmodel hemelwatersysteem	52
Bijlage 6: Rekenvoorbeelden MIA-VAMIL	54
Bijlage 7: Betalingsbereidheid klanten Vitens	56
Bronnenlijst	60

Bijlage 1:

Uitwerking interviews

Instantie: Wetlantec
Geïnterviewde: Jonas Pelgrom
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Van Hall Larenstein
Datum: 08-02-2017

- Welke werkzaamheden verricht Wetlantec?
Wetlantec bouw natuurlijke waterzuiveringsinstallatie voor de decentrale afvalwaterverwerking. Als bijzaak houden ze zich bezig met het hergebruiken van hemelwater, wanneer hier vanuit de klant vraag naar is.

Op welke manieren kan hemelwater benut worden voor overheden, bedrijven en instellingen:
 - Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht om hemelwater te benutten?
Het is nooit verplicht, wel moet er voldaan worden aan de kadernota water. Wel kan er in gemeentelijk beleid staan hoe men om dient te gaan met hemelwater. Dit heeft meestal te maken met de afkoppeling van hemelwater, maar nooit (zover men hier weet) met het benutten van hemelwater. Dit is in tegenstelling tot in België. Hier is het wel verplicht om hemelwater op te vangen.
 - Kunnen en mogen er überhaupt verplichtingen gesteld worden omtrent het benutten van hemelwater (grondwet, wet- en regelgeving, beleid, etc.)
Zie vorige vraag. Wetlantec is hier logischerwijs wel voorstander van.
 - Welke methodes zijn er voor het benutten van hemelwater?
De meest gebruikelijke methode is om hemelwater op te vangen in een put. Vervolgens met een pomp de benodigde hoeveelheid oppompen en hergebruiken waar nodig.
 - Waarom worden deze methodes momenteel nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?
De kostprijs voor het systeem is erg duur, daarnaast is het drinkwater in Nederland té goedkoop waardoor het niet rendabel is om zulk systeem toe te passen.

- Ziet u verschillen met omliggende landen hiermee?
In Brazilië is men erg bezig met het opvangen van hemelwater. Dit met name omdat het overige water van zeer slechte kwaliteit is.

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten:
- Bent u op de hoogte van overheden, bedrijven of instellingen die hemelwater benutten?
Stadskantoor Venlo, hier is een helofytenfilter op het dak geplaatst waar ook het hemelwater in wordt opgevangen. Daarnaast wordt het water van de wasbakken ook hier in terug opgevangen. Ook waterschap Zuiderzeeland is bezig met een de nieuwbouw van een kantoorpand waar hemelwater benut gaat worden.
 - Wat zijn hun positieve en negatieve ervaringen?
Positief: onafhankelijk opstellen van het leidingnet, beter kwaliteit water doordat het water zachter is (geen kalk)
Negatief: Blijvende onderhoudskosten en de aanschafkosten
 - Komen de initiatieven voor het benutten van hemelwater vanuit de overheden, bedrijven en instelling zelf?
Meestal komt het door Wetlantec de mogelijkheid aanbieden. In geval van gemeentes kan het komen doordat ze een voorbeeldfunctie hebben.
 - De projecten gericht op het benutten van hemelwater, worden deze voornamelijk gerealiseerd bij nieuwe projecten of bestaande projecten zoals herinrichting/verbouwing?
Uitsluitend nieuwbouw projecten. Dit omdat de werkzaamheden dan gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden waardoor kosten bespaard kunnen blijven.
 - Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordelingen van overheden, bedrijven en instellingen. (zijn er keurmerken voor?, wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)?
Voorbeeld: Gemeente Venlo had in hun bestek omschrijving staat dat er Cradle 2 Cradle (C2C) dus met duurzame materialen gebouwd moest worden. Dit omdat zij vinden dat ze een voorbeeld functie hebben voor de rest van de gemeente. Door zelf C2C te bouwen willen ze overige bedrijven en particuliere aanzetten hetzelfde te doen. Daarnaast kan er bij aanbestedingen die beoordeeld worden op punten (wedstrijden) vaak punten gescoord worden op duurzaamheid of hergebruik. Door

het inzetten van hergebruik van hemel- en/of afvalwater kunnen er veel punten gescoord worden op duurzaamheid.

- Wat is of kan de invloed zijn van deze keurmerken op de kwaliteitsbeoordelingen?

Dit kan een gunstige invloed hebben op de score. Met name voor duurzaamheid, afhankelijk waar op getoetst wordt.

- Is het voor grotere instanties financieel wel rendabel om hemelwater te benutten? Zo ja, waar ligt het kantelpunt?

Voor scholen of kantoren kan dit meer rendabel zijn dan bij particulieren, omdat er hier veel meer drinkwater wordt weggespoeld per dag. De verhoudingen liggen hier anders.

- Heeft u referentieprojecten die we kunnen bezichtigen ten aanzien van ons onderzoek?

Eerder genoemde voorbeelden.

Aan welke kwaliteitseisen moet het hemelwater voldoen alvorens het benut mag of kan worden:

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving over de kwaliteit van hemelwater?

Niks.

- Welke beleidsdocumenten gelden er bij hemelwater?

Kadernota water.

- Wat dient de waterkwaliteit te zijn alvorens het gebruikt mag worden? Bij welke kwaliteit mag je wat doen met het hemelwater? Zijn er überhaupt eisen?

We kunnen ons namelijk voorstellen dat het hergebruik van water dat dient voor de industrie van een andere kwaliteit mag zijn als dat het wordt gebruikt in een overheidsgebouw?

Nee, tevens mag het nooit gebruik worden als drinkwater. Voor het creëren van drinkwater zijn dusdanige kostbare systemen nodig dat dit niet rendabel is.

Algemeen:

Helofytenfilter gaat zo'n 30 jaar mee. Binnen 15 jaar is renovatie nodig vanwege bijvoorbeeld slijp wat zich ophoopt. Iedere 4 á 5 jaar moet er onderhoud gepleegd worden in de putten. Hier hopen zich de residuen op.

Instantie: Gemeente Peel en Maas
Geïnterviewde: Roy Thijssen (projectleider openbare ruimte) en
Caroline Derks (projectleider coördinerende rol)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Gemeentehuis Peel en Maas, Panningen
Datum: 16-02-2017

- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?
Vanaf 1 februari jongstleden is de stimuleringsregeling afkoppelen hemelwater van kracht. Hiervoor geldt een subsidie van euro 9,- per m2.
Het hergebruik van hemelwater wordt gestimuleerd, bijvoorbeeld door het gebruik van een regenton waar binnen de gemeente Peel en Maas veel gebruik van wordt gemaakt.
- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?
 - Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?
De tuinderkassen benutten hemelwater.
Ook het zwembad in Panningen en de naastgelegen sporthal vangen hemelwater op. Dit gebeurt achter het zwembad, waarna het wordt hergebruikt voor het besproeien van de nabijgelegen hockeyvelden. Een mogelijk zou zijn om dit ook nog voor de voetbalvelden aan de overkant te doen.
De omgeving van het gemeentehuis zal duurzaam worden heringericht, waarbij ook aandacht dient te worden besteedt aan waterinfiltratie / -hergebruik.
Rijkswaterstaat Limburg hergebruikt hemelwater al vanaf ca. het jaar 2000 voor de toiletten.
- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?
Niks, er is nog geen algemene wet- en regelgeving. De hemelwaterverordening wordt / is van kracht. Dit is een stimuleringsregeling voor het benutten en hergebruiken van hemelwater. Voor nieuwbouwwijken en het buitengebied is dit al van kracht.
De omgevingswet biedt mogelijkheden, de gemeente bepaalt hierdoor mee de wet- en regelgeving waardoor het ambitieniveau van de gemeente wordt verhoogd.

- Welke gebruiksfuncties zijn geschikt voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven, instellingen en in openbare ruimtes?
- Wat zijn de systemen voor het benutten van hemelwater?
Het 0- watersysteem. Dit betekent dat het hele huishouden draait op het hergebruik.
Hemelwater dient beter vastgehouden te worden op de plaats waar het valt.
- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?
Er is genoeg water beschikbaar en het is te goedkoop. De noodzaak voor het hergebruiken is er (nog) niet. De problemen hiervoor zijn niet groot genoeg. In het algemeen is de overheid hier ook te terughoudend in, het wordt te minimaal gestimuleerd.
Het benutten van hemelwater dient niet op kleine schaal bij enkele huishoudens, maar op grotere schaal bij bedrijven te worden aangepakt. Hierdoor is het rendement veel hoger.
- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?
Dit komt er aan met de omgevingswet. Per gemeente kan dan een bepaalde ambitie worden uitgesproken.
Het nut en de noodzaak, maar ook het belang dient duidelijk te worden gemaakt. Ook zullen in de toekomst de belastingen en de prijs van het kraanwater omhoog (moeten) gaan.

Algemeen

- Er geldt geen wetgeving
- De gemeente Peel en Maas verplicht wel het afkoppelen van hemelwater
- De wetgeving beschrijft dat er vanaf ca. het jaar 2000 hemelwater gescheiden dient te worden van vuilwater. Er dienen gescheiden rioleringsstelsels aangelegd te worden.
- In het buitengebied mag geen lozing van hemelwater op het riool plaatsvinden.
- Er geldt geen verplichting voor het hergebruiken van zowel hemelwater als vuilwater
- Mensen worden gestimuleerd voor het benutten van hemelwater, het opvangen en infiltreren.
- In het Giel Peeterhof wordt hemelwater bewust over de weg afgevoerd en watert af in de sloot. Hierdoor wordt het voor mensen zichtbaar dat hier bewust mee omgegaan dient te worden.
- Zolang kraanwater te goedkoop is, is het niet rendabel.
- Het benutten en hergebruiken van hemelwater dient meer onder de aandacht te worden gebracht.
- Bij tuinderskassen wordt dit gepromoot, naar verwachting gaan in de loop der jaren de belastingen omhoog.
- Keurmerk voor water, in Rotterdam en Den Haag.

Instantie: Waterschap Limburg
Geïnterviewde: Gert Middel (beleidsadviseur, aanspreekpunt van een 6-tal gemeenten)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Waterschap Limburg, vestiging Venlo
Datum: 17-02-2017

- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatie-ladder, CO2 footprint, BREAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?

Energiereductie kan bepalend zijn voor de waarde van een gebouw. Voor het hergebruik van water heeft dit (momenteel) geen waarde toekenning/ verhoging van het pand tot gevolg. Bij de huidige labels of keurmerken wordt er enkel gekeken naar energie reductie. Een keurmerk dient wel iets toe te voegen aan de waarde, het dient het imago te verbeteren en moet zo landelijke bekendheid krijgen, wil het werken. Erkenning en toevoeging aan de waarde van een gebouw zijn hierbij uitgangspunten.

Rainproof Amsterdam, waterlabel Amsterdam zijn initiatieven waar hemelwater wordt geborgen/geïnfiltreerd en of benut. Als er een schaarste aan water ontstaat kan een keurmerk wel een toegevoegde waarde krijgen.

- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?

Voor het waterschap is dit niet van toepassing. En kan ons geen antwoord hierop geven.

- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?

Ja de stimuleringsregeling afkoppelen hemelwater, hierbij dient hemelwater te worden afgekoppeld van het gemengd rioolstelsel.

Subsidieregelingen zijn er meer gericht op het afkoppelen / infiltreren dan voor het benutten van hemelwater. Daarnaast geldt deze subsidieregeling voor particuliere partijen. Dus (particuliere) bedrijven, inwoners en instellingen. Er wordt geen subsidie verleend aan overheidsinstanties.

Het stimulerend effect is te klein. De overheid moet het voortouw nemen wat op dit moment nog niet wordt gedaan. Tevens moet de overheid zich erin kunnen onderscheiden.

Het waterschap Limburg geeft samen met gemeenten subsidies. Ze betalen allebei de helft waarde van het budget, wat in totaal op zo'n 2 miljoen euro uitkomt. Het waterschap stelt de voorwaarde en de gemeente geeft uiteindelijk de subsidie uit. De gemeente is ook de instantie die de subsidieaanvraag controleert.

- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?

- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?

Stadskantoor Venlo, dit gebouw is helemaal ingericht volgens het cradle to cradle principe. Dus alle materialen die toegepast zijn in dit project kunnen hergebruikt worden. Hierbij houden ze ook rekening met het opvangen van hemelwater en het filteren van afvalwater.

Het gemeentehuis in Landgraaf heeft een groendak, waarbij uit wordt gegaan van volledige verdamping en het beschikt over een noodoverstort op het riool. Hier wordt het water opgevangen om zo het rioolstelsel te ontlasten.

Volgens Gert worden deze toepassingen voor het 'benutten' van hemelwater gedaan om een bepaald imago op te bouwen, zoals 'duurzame gemeente', of ze willen hiermee leidend zijn voor de inwoners en bedrijven van/binnen de gemeente.

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?

Hierover heeft het waterschap geen informatie beschikbaar.

- Wat zijn de gebruiksmogelijkheden voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven en instellingen?

Grijswatercircuit, beregening van de tuin, voor de industrie, als proceswater, koelwater. Eigenlijk overal waar geen drinkwaterkwaliteit voor nodig is.

Ook kan het water worden teruggebracht in de stad in de vorm van 'sierwater'. Het water terug brengen betekent bergen en inzetten voor hergebruik.

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?

Geen wet- en regelgeving voor particulier gebruik.

In de glastuinbouw dient het hemelwater te circuleren ofwel hergebruikt (hergebruik plicht? Zie amvb).

Bij nieuwbouw dient het hemelwater te worden afgekoppeld.

Het benutten van hemelwater kan ook gedaan worden om het grondwaterpeil op peil te houden. Dit kan belangrijk zijn voor droge periodes wanneer er waterschaarste optreedt.

- Welke beleidsdocumenten gelden er?
Hemelwaterverordening waarbij gemeente het afkoppelen verplichten.
De omgevingswet zit eraan te komen rond 2019, dit biedt wellicht kansen voor de toekomst op het gebied van het benutten van hemelwater.

- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?

Dit licht eraan waar het water voor dient te worden gebruikt.
Voor het douche, maar ook voor de landbouw is de bacteriologische kwaliteit belangrijk. Welke kwaliteit is waar voor nodig, voor toepassingen dient de waterkwaliteit anders te zijn dan bijvoorbeeld voor het sproeien van de tuin.

- Kan en mag al het hemelwater gebruikt worden? Daken, rijweg etc.
Het hemelwater dat van de snelweg komt bevat zout, olieresten en rubber. Dit hemelwater wat de berm in stroomt zal minder snel gebruikt worden om het te benutten t.o.v. het hemelwater dat valt op daken. Dit is relatief veel schoner.

- Welke gebruiksfuncties zijn geschikt voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven, instellingen en in openbare ruimtes?

- Wat zijn de systemen voor het benutten van hemelwater?
(deze zijn bekend bij Gert)

Afkoppelsystemen voor het afkoppelen van hemelwater.
Bovengronds zijn er de wadi's en infiltratiegreppels.
Ondergronds zijn er de infiltratie transportsystemen, waterkelders en infiltratiekratten.

Grijswatersystemen zijn niet of nauwelijks bekend bij Gert.

- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?

De voorgaande voorzieningen en inrichtingsmethodes worden op grote schaal toegepast.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?
In België is het bij nieuwbouw verplicht om hemelwater te hergebruiken.

- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?

Afkoppelen alleen bij nieuwbouw of (stads) inbreiding.
Verder gelden er weinig verplichtingen. In het buitengebied mag geen regenwater

worden geloosd op het persriool.

Algemeen

- Voor de toepassing in bestaande gebouwen is het niet rendabel, ook door foutieve aansluitingen die voorkomen.
- Grijswatersystemen dienen financieel en technisch rendabel te zijn.
- 50% van het water dat door de zuivering gaat is hemelwater. Dus als dit minder bij de zuivering binnen komt, wordt er bespaart op energie.
- Het meeste energieverbruik bij de waterzuivering is het zuiveringsproces van het vuilwater.
- Het hemelwater dient niet gezuiverd te worden, dit vergt weinig energie. Er wordt meer energie gestopt in het pompen van het water.
- Voor 100% afkoppelen is niet rendabel. Er dient altijd een bepaalde mate van doorstroming in het riool behouden te blijven. Het riool is erop ontworpen dat het ook voor een gedeelte hemelwater afvoert.
- In de toekomst dient de waterprijs omhoog te gaan of de belasting omhoog wil het financieel rendabel worden om hemelwater te benutten.
- Hemelwater is ook niet altijd voor handen.
- Een constante kwaliteit van het hergebruikte hemelwater is hierbij essentieel.
- Met teveel hergebruik van hemelwater wordt de droogte in de hand gewerkt. Het neerslag overschot van gemiddeld 200mm. per jaar dient naar het grondwater te stromen. Dit is nodig om droogte tegen te gaan, met name in de hogere delen van Nederland. Gert zegt dat wanneer iedereen hemelwater gaat benutten, dit een groot probleem zou worden voor de natuur i.v.m. droogte.
- Wel kan het bijvoorbeeld om gemeenten en waterschappen te laten in filtreren, terwijl bedrijven hemelwater mogen benutten. Zo kan er een evenwicht ontstaan.
- Roger Hoofs WML

Instantie: Samenwerkingsorganisatie De Wolden Hoogveen
Geïnterviewde: Thomas Klomp (Adviseur stedelijk water en klimaatadaptatie)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Station Zwolle
Datum: 22-02-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?
Het benutten van hemelwater zal niet direct van invloed zijn op bijvoorbeeld de CO2 prestatieladder. Deze is gericht op energie.
Voor het oppompen van het water is ook energie nodig, de vraag is wat de invloed hiervan dan is op de duurzaamheid.
Het benutten van hemelwater draagt niet bij aan de CO2 reductie.
Het hergebruik van hemelwater kan bijdrage aan de duurzaamheid, bijvoorbeeld als water doormiddel van zwaarterkracht van boven naar beneden wordt geleid. Het benutten van hemelwater kan wel een positief effect hebben op de BREAAAM score, het punt is dat het ook iets moet opleveren. Een keurmerk voldoet hier niet aan, wel bijvoorbeeld een kostenbesparing.
In Duitsland is er het TÜV-keurmerk, dit is een soort keuringsdienst.
Een beweegreden voor het benutten van hemelwater kan zijn dat men geen plek heeft voor zonnepanelen. Het benutten van hemelwater dient wel te worden gekeurd d.m.v. het duurzaamheid prestatieadvies. Hiervoor dient net als bij duurzaam energie gebruik ook bij het hergebruik van hemelwater stappen omhoog gezet te worden op een bepaalde 'ladder' die duurzaamheidsscores aangeeft.
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?
Dit ligt aan de voorwaarde die de gemeente stelt. De gemeente dient hiervoor duurzaamheid hoog in het vaandel te hebben staan en hier ook op te toetsen.
Met gemeentelijk beleid op dit vlak kan gestuurd worden op de aanbesteding, dus het kan als beoordelings onderdeel meegenomen worden tijdens de aanbesteding.
- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?
Een voorbeeldfunctie voor gemeentes.

Het maatschappelijk belang voor de overheid, ze hebben veel wensen, maar de noodzaak om een dergelijk systeem toe te passen zijn er vaak niet.

- Is het voor grotere instanties financieel wel rendabel om hemelwater te benutten?
Dit ligt aan het bedrijf.
Een groot bedrijf dat water opvangt in bijvoorbeeld een tank in de kelder, maar over bijvoorbeeld maar 4 wc's beschikt die minimaal worden gebruikt, is het benutten van hemelwater voor hergebruik niet rendabel. Enerzijds niet vanwege de hoge kosten voor het aanbrengen van een systeem, anderzijds niet omdat de opvang tank continu vol zit door het geringe gebruik van hemelwater. Doordat deze vol zit dient het water nog te worden geloosd te worden.
Er komt een tijd dat drinkwater een schaars goed wordt, waardoor er een discussie zal gaan ontstaan.
Drinkwater is niet eindeloos, er komt een moment dat de vraag groter is dan het aanbod. Bij nieuwe bedrijven dient als de opslag tank leeg is deze te worden aangevuld met leidingwater.
De overheid dient het benutten van hemelwater meer te subsidiëren. Het verplichten is geen goed idee, omdat zijn hier ook een slecht beeld van kunnen krijgen (er wordt ons van alles verplicht en we mogen zelf niks meer kiezen).
- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?
Voor het afkoppelen van hemelwater gelden er subsidies. Wat je na het afkoppelen met het hemelwater doet is een eigen zaak. Overheden dienen meer te stimuleren om na het afkoppelen het hemelwater ook te hergebruiken. Dit kan bijvoorbeeld door voor het afkoppelen een subsidie te geven van bijvoorbeeld 8 euro, terwijl je voor afkoppelen en hergebruik een subsidie van bijvoorbeeld 15 euro kunt ontvangen.
Wel is belang om te weten wat het op termijn oplevert, wie heeft er profijt en baat bij.
Tevens dienen bij veel gemeenten de verstandhoudingen tussen de gemeenten en het waterschap te worden verbeterd. Zo kunnen er gericht afspraken en mogelijke subsidies worden verstrekt.
- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?
- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?
geen antwoord, wel referentie projecten;
Gemeentehuis Burgum
(Wellicht paviljoen postbank Velp)

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?
Bepanting gedijd beter door besproeiing met hemelwater.
Voor het gebruik van hemelwater in de wasmachine is minder wasmiddel nodig.
Dit heeft een positief effect op het milieu.
- Is het financieel rendabel om hemelwater te benutten?
Nee, de drinkwaterprijs is te goedkoop.
- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?
De wet- en regelgeving is zeer streng over het bijvullen van opslagtanks.
Verder heeft Thomas hier weinig zicht op.
Aangeraden wordt om te zoeken op bouwbesluiten en volksgezondheid.
Volgend jaar zal de nieuwe omgevingswet intreden, hoe en wat er te wachten staat is nog niks over bekend.
- Wat zijn de systemen voor het benutten van hemelwater?
Thomas raadt ons aan om contact op te nemen met Fred Prins en te kijken op www.regenwater.com. Fred is marktleider in België op het gebied van systemen voor het benutten van hemelwater.
Ook kan het hergebruikt worden voor tuinderskassen waardoor de hoeveelheid naar de riolering afneemt.
Hemelwater kan worden benut voor het hergebruik van restwarmte voor de verwarming. De kassen in het Westland zijn volop ideeën aan het bedenken om het hemelwater vast te houden en te benutten.
- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?
Vanwege de urgentie, het voelen van de noodzaak voor het hergebruik van hemelwater is er nog niet.
Het benutten van hemelwater is onderbelicht, er is te weinig stimulans van het rijk.
Er is geen noodzaak voor het benutten van hemelwater, er zijn niet of nauwelijks subsidies.
Het is niet rendabel en relatief onbekend.
Het is nog geen hot-item. Dit kan wel als bekende personen of tv-programma's hier aandacht aan besteden en voorop gaan in het benutten van hemelwater. Een voorbeeld kan zijn Iodewijk, de tuinman van eigen huis en tuin met zijn eigen nl greenlabel. Daarnaast is Thomas van mening dat 'Den Haag' er helemaal niet mee bezig is. Pas wanneer het drinkwater schaars wordt zullen daar de alarmbellen gaan rinkelen en zal het pas voor hun een interessant onderwerp worden.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?
In België geldt de regel dat elke woning een bepaald aantal liter per hectare per seconde mag lozen op het riool. De overheid geeft de maat van deze riolering aan, dit is een beperkte capaciteit waardoor er ook maar een beperkte capaciteit geloosd kan worden op het riool. Hierdoor moet men wel infiltreren of hemelwater benutten omdat anders het gehele systeem volloopt.
In Duitsland is er het belastingstelsel waar men betaald per m2 verhard oppervlak dat op de riolering wordt geloosd. Ook is in Duitsland het drinkwater duurder. Daar ligt de prijs op ca. 4 euro per kuub. Tevens betalen zij minder rioolheffing en waterschapsbelasting wanneer ze het hemelwater afkoppelen.
In Duitsland zit de rioolheffing en waterschapsbelasting in één bedrag voor drinkwater.
- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?
Het kan niet worden verplicht. Wel kan de overheid het ontmoedigen om drinkwater te gebruiken voor activiteiten die geen drinkwater behoeven. Het dient te worden afgekoppeld en geïnfiltreerd.
Tevens dient het hergebruik te worden gestimuleerd.
Er zullen veel lobby's naar den Haag gaan voor het benutten van hemelwater, omdat dit wellicht in de toekomst noodzaak wordt.

Algemeen

- Belang voor dit onderzoek: Wat is de aanleiding geweest voor het systeem dat hier aanwezig is?
- Hoe heeft men het college en de raad zover gekregen om systemen in een gebouw te installeren voor het benutten van hemelwater?
- Contactpersoon Amsterdam Rainproof, Irene Poortinga 0616435761
- Het benutten van hemelwater gebeurt nu nog veel bij mensen met geld, mensen met tijd en vaak een andere manier van denken (alles duurzaamheid, gericht op duurzaamheid).
- De waterschappen komen in de toekomst voor de keuze om de waterzuiveringsinstallaties uit te breiden of geld te steken in het benutten / hergebruiken van hemelwater, bijvoorbeeld door het verlenen van subsidies.
- Het aanbod van drinkwater zal in de toekomst minder worden.
- Het investeren in een systeem voor het hergebruik van hemelwater is kostbaar. Eenmaal een systeem bekostigd, dient de pomp naar bijvoorbeeld 8 jaar weer vervangen te worden. Zo is het systeem nog niet terugverdiend en dient de pomp alweer vervangen te worden. Zo blijft men maar achter de feiten aan lopen.

Instantie: Gemeente Tytsjerksteradiel
Geïnterviewde: Oeds Postma (Planontwikkeling, Vastgoed en Water) en Jelte Wiersinga (Planontwikkeling en Vastgoed)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Gemeentehuis Burgum
Datum: 23-02-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?
In de Nota duurzaamheid van de gemeente Tytsjerksteradiel staat wellicht iets opgenomen over hoe het benutten van hemelwater bijdraagt aan de kwaliteitsbeoordeling.
Er is geen keurmerk voor het benutten van hemelwater.
Voor de pomp die gebruikt wordt bij het oppompen van regenwater geldt er het KIWA-keurmerk.
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?
Dit is niet meegenomen bij de aanbesteding bij de bouw van hun nieuwe gemeentehuis. De putten zijn achteraf geplaatst en niet bij de bouwrijfphase. Wat ze wel meenemen bij aanbestedingen is dat een bedrijf dat duurzaamheid hoog in het vaandel heeft staan, 5 % duurder mag zijn dan de overige inschrijvingen. Tot die 5% kan hij alsnog de aanbesteding winnen ondanks dat hij duurder is ten opzichte van de rest. Wel dient hij duurzaam te zijn.
- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?
De kosten, in de bouwrijfphase is het goedkoper, er hoeven kleinere diameters riolering te worden aangelegd omdat er geen hemelwater meer wordt afgevoerd. Tevens zorgt het voor minder belasting van het milieu.
- Is het voor grotere instanties financieel wel rendabel om hemelwater te benutten?

Ja, als het grote instanties betreft met veel werknemers in het gebouw. Als het een groot bedrijf is met weinig werknemers is het niet rendabel.
Tevens dient er budget te zijn en moet de ambitie zijn om de rest zoals het milieu minder te willen belasten.

- Zo ja, waar ligt het kantelpunt?
Zie haalbaarheid rapport.
- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?
Nee, het de subsidie voor het afkoppelen van hemelwater is er geweest, deze is nu niet meer van toepassing.
Ca 80% van de huidige openbare ruimte is afgekoppeld.
Alle openbare ruimte wordt afgekoppeld en tevens worden mensen gestimuleerd om af te koppelen. Dit water zal naar een nieuw rioolstelsel worden gebracht waar heel Burgum op kan worden aangesloten. De realisatie van dit rioolstelsel is in volle gang. In nieuwe wijken moeten gescheiden stelsels worden aangelegd.
- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?
- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?
De overbelasting van het rioolstelsel. Dit systeem is bij de gemeente toegepast puur uit noodzaak omdat het water destijds binnen kwam. Er was dus een probleem en de kosten voor het afkoppelen moesten toch worden gemaakt. Voor 20.000 tot 25.000 euro extra heb je een compleet systeem met putten en tanks. Voor de kindcentrum in Hurdegaryp is hetzelfde systeem toegepast. De gemeente wil in de toekomst bij iedere gebouw wat van hen is voorzien van een regenwater benutsysteem.
- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?
Alles is positief, om er één te noemen men is duurzaam bezig en er zijn geen overstromingen meer.
Negatieve ervaringen zijn er niet.
Voor het systeem was aangesloten waren er klachten dat het water verkleurd was, dit kon natuurlijk helemaal niet. Maar zo zie je maar weer dat mensen snel iets zoeken om het negatief te maken.
Verder is er na een lange droge periode een kleine verkleuring in het water waarneembaar. Dit komt door het mastiek dakbedekking. Na het plaatsen van

zonnepanelen is er witte dakbedekking aangebracht, dit zorgt er voor dat er nu mogelijk geen verkleuring meer waarneembaar is, maar het is gedaan voor de rendabiliteit van de zonnepanelen.

- Is het financieel rendabel om hemelwater te benutten?

Bij dit systeem wel. Het systeem is aangesloten op het plat dak. Om het op het oude dak aan te sluiten was te duur. Of het rendabel is heeft ook te maken met de waterschap heffing.

Met het regenwatersysteem wordt 700m³ water bespaard.

Per jaar wordt er ca. 2500 euro bespaard op het watergebruik en de belasting. Dit betekent dat het systeem na 12 a 13 jaar is terugverdiend bij een investering van 25.000 euro.

Het vervangen van een pomp kost nog eens een keer 200-300 euro.

In dit systeem is gebruik gemaakt van twee pompen, deze pompen om en om. Dit zorgt voor minder belasting en het altijd hebben van een back up mocht de ene pomp stil vallen. Tevens is er gebruik gemaakt van een voeler die automatisch overschakelt op leidingwater. Dit is ook het geval bij het kindcentrum in Hurdegaryp. Dit is een school met 550 kinderen. Deze verbruiken 7,5m³ water per dag. Hier is het systeem echt rendabel. Daarnaast heeft men in het gemeentehuis in de gezamenlijke hal een scherm hangen waar men kan zien hoeveel hemelwater er al benut is.

- Welk systeem is bij u van toepassing?

Twee putten (opslag tanks van ieder 10m³ met elk nog een buffer van 5m³).

Het grootste dakoppervlak is aangesloten op de regenwaterfilter.

Een tankvolume van 30.000 liter, uitgebreid met een buffercapaciteit van 12m³ in de vorm van infiltratie units.

Een pompcapaciteit van minimaal 3,5 bar en 4m³/uur.

Een systeembesturing en een tweetal pompen in de technische ruimte.

De aansluiting van een tweetal toiletgroepen in het gebouw op het regenwatersysteem. Kortom een GEP-systeem.

- Hoe kijkt u nu zoveel jaar later aan tegen het project? Is het voor herhaling vatbaar en raadt u het aan?

Zeer positief.

- Gelden er kwaliteitseisen voor de diverse gebruiksmogelijkheden van hemelwater waaraan het dient te voldoen?

- Wat zijn de gebruiksmogelijkheden voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven en instellingen?

Hergebruik voor doorspoelen van toiletten, wassen van auto's, ramen, vloer en het sproeien van de tuin via de buitenkraan. Ook wordt het geadviseerd om het te gebruiken voor de wasmachine. In een machine op hemelwater wordt maar ¼ aan wasmiddel gebruikt ten opzichte van normaal.

Hierover wordt door de gemeente wel advies gegeven aan bewoners.

Ook kan het hemelwater zelfs gebruikt worden voor de vaatwasmachine. Ook de gemeentewerf hergebruikt het hemelwater voor de wasplaats.

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?

Niets, voor benutten is er geen wetgeving.

Er moet voldaan worden aan de watertoets. Als tijdens de bouwrijfphase sloten worden gedempt dient dit gecompenseerd te worden. Als er verhardingen worden aangelegd dient dit oppervlakte voor 10% gecompenseerd te worden met water in het zelfde gebied.

Het dient dus te voldoen aan de watertoets, als hier niet aan wordt voldaan is een oplossing het aanleggen van wadi's en sloten.

- Welke beleidsdocumenten gelden er?

Nota duurzaamheid

- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?

Hierover is niks beschreven, meestal worden alleen daken en goten aangesloten op het hemelwatersysteem en is het minder tot niet van toepassing voor het opvangen van hemelwater bij wegen.

Advies: opvangen van hemelwater van daken en goten.

- Gelden er voor het gebruik van hemelwater in de industrie andere kwaliteitseisen als in een overheidsgebouw?

Wat betreft het systeem in dit gemeentehuis: het systeem is kindveilig, de pomp pompt niet automatisch leidingwater en het is een wervelsysteem.

- Kan en mag al het hemelwater gebruikt worden? Daken, rijweg etc.

Voornamelijk gebruik gemaakt van daken en goten.

- Welke gebruiksfuncties zijn geschikt voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven, instellingen en in openbare ruimtes?

- Wat zijn de systemen voor het benutten van hemelwater?

Zie www.regenwater.com

- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?

Het is financieel niet rendabel.

De gemeenten bieden de mogelijkheid om het hemelwater te lozen. Alles wordt geregeld. Nederland is een verzorgingsstaat.

Er dient collectief geïnvesteerd te worden zodat ook collectief de kosten omlaag kunnen worden gebracht.

Om een systeem aan te leggen waar bijvoorbeeld een dertig tal woningen op zijn aangesloten is per saldo met een gezamenlijk pomp goedkoper. Echter blijkt uit de praktijk dat dit niet werkt. Er ontstaan discussies dat het ene huishouden meer water verbruikt dan een ander huishouden.

Voor gemeenten is dit wel interessant omdat er geen individuele riolering naar elke woningen aangelegd hoeft te worden.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?

In België is het verplicht. Hier rekenen ze met een vol rioleringsstelsel. In tijde van regen is er geen buffer terwijl dit in Nederland wel het geval is. Mensen zijn dus genoodzaakt om hier een oplossing voor te bedenken. Dit doen ze dan om een regenwater tank bij nieuwbouw verplicht te stellen.

- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?

Het kan niet worden verplicht, dit is al uitgezocht. De gemeente Tytsjerksteradiel heeft het volgende bedacht: Iedere kavel die verkocht wordt, wordt verkocht met en hemelwatertank in de grond met een inhoud van 7.5 m³ en een pomp om het water uit deze tank op te pompen. Dit koopt met dus automatisch bij de aankoop van een kavel. Men heeft dit systeem, de grootste kostenpost dan al betaald.

Vervolgens is het voor iedereen zelf om te bepalen of ze dit regenwater hergebruikstelsel ook daadwerkelijk gaan installeren en in gebruik gaan nemen. Men zal zelf de noodzaak voelen om het systeem te gaan gebruiken, ze hebben er immers al voor betaald en het gaat in de toekomst drinkwater, dus kosten besparen. Wanneer men afkoppelt binnen de gemeente mag men rekenen met

50% minder rioolbelasting en kunnen er op deze manier kleine diameters riolering aangelegd worden, wat ook weer kosten bespaard.

Als een systeem wordt geleverd zoals bij elke nieuwbouwkavel in deze gemeente en men wil het niet aansluiten kan het niet worden verplicht.

Het kan wel worden verplicht om het hemelwater zelf af te voeren. Wettelijk dient er veel meer omtrent dit ontwerp op het gebied van beleid te worden geregeld, echter zal dit van hogerop gedaan moeten worden.

Bij bedrijven is deze tactiek (nog) niet toegepast. Dit heeft als reden dat er vaak grote bedrijfspanen zijn waar men misschien met 4 mensen werkt en 1 toilet heeft. Hier is dat dan niet rendabel om zulk systeem toe te passen.

Algemeen

- Het is geen grijswatersysteem maar een hergebruik regenwatersysteem.
- Het hemelwater is super schoon
- Het grijswatercircuit is 'kapot' gegaan aan de vele foutieve aansluitingen, onkunde dus.
- Bij woningen die grenzen aan een sloot wordt geadviseerd direct te lozen op deze sloot
- Het buitengebied dient zelf voor oplossingen omtrent het hemelwater te zoeken.
- Bij het kopen van een nieuwbouw woning wordt standaard een compleet systeem met tanks bijgeleverd.
- Het hemelwater is in dit systeem niet van drinkwaterkwaliteit
- Het water in het systeem is altijd 4 graden Celsius.
- De bodem van de tank wordt nooit leeg gezogen. Hierdoor ontstaat er geen roering waardoor de onderste vuile laag altijd op zijn plaats blijft.
- Het advies is het rooster 1 x per jaar schoon te maken, voor de put geldt dit 1x per 3 a 4 jaar.
- Duurzaamheidsbeleid: bij de verkoop van de nieuwbouwkavels wordt een regenwatersysteem binnen deze gemeente bijgeleverd.
- Sedum en een hemelwatersysteem gaan niet samen. Meststoffen die aan het sedum worden gegeven zullen uitstromen waardoor het water wordt vervuild. Wel gaat door sedum de dakbedekking 10-12 jaar langer mee. Het nadeel is wel dat er een zwaardere constructie toegepast dient te worden.
- De communicatie in het voortraject is zeer belangrijk.
- Kassen kunnen hemelwater goed gebruiken omdat het schoner is en het is beter voor de planten. Ze hergebruiken het hemelwater puur om de kwaliteit. Bij een volle tank is er een overloop naar sloten.
- Oosterhof Holman in Grijpskerk
- Gemeente Fryske marren of gemeente sudwest fryslân is een onderzoek gedaan naar de constante toestroom naar zuiveringsinstallaties. (Oerge van Dijk)
- Contact opnemen met Fred Prinssen in Arkel
- In houten woningen dient gezorgd te worden voor een stevige achtergrond achter het systeem dat binnenshuis wordt opgehangen. Een kast er rondom heen zorgt voor extra geluidsoverlast. In het bouwbesluit staan max. 35db. Hier staan pompen niet in benoemd.
- De meeste problemen die Oeds is tegengekomen in de praktijk zijn foute installatie door installateurs.
- De gemeente levert standaard een aansluitschema bij, maar toch gaat het nog mis.
- Fred Prinssen de leverancier heeft een vaste aannemer uit de buurt geïnstrueerd om problemen te verhelpen. Meestal kunnen de problemen ook via de telefoon worden opgelost.

Instantie: Mijn Waterfabriek B.V.
Geïnterviewde: Johan Bel (directeur)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Mijn Waterfabriek B.V. Hardenberg
Datum: 15-03-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?
Keurmerken en certificaten dragen bij aan het klimaat bestendig maken van gemeente; De BREAAAM is belangrijk op gebouw niveau.
De BREAAAM gebiedsontwikkeling is belangrijk voor gemeenten.
Ook GPR-gebouw en Greenkey zijn belangrijk voor het benutten van hemelwater. Een dergelijk keurmerk zorgt voor een hogere waarde van het gebouw en lagere exploitatiekosten voor de gebruiker.
De CO2 prestatieladder heeft hier nog geen invloed op, wel mooi als dit zou kunnen.
De EPC-norm, dit zijn maatregelen op energie niveau en bepalend bij de bouw. NL-Greenlabel draagt ook bij, alleen is dit meer op een groene buitenruimte gericht.
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?
Gemeenten en het waterschap stellen eisen aan de energietransitie en watertransitie (duurzame energiebronnen). Bij inschrijvingen kan het belangrijk zijn en een voordeel hebben om aan te tonen waaraan je voldoet.
Dit zijn initiatieven van de gemeente, het is geen gemeen goed.
Het CPO Collectief particulier opdrachtgeverschap in Amsterdam heeft hiermee een aanbesteding gewonnen in het project circulair Buiksloterham. Hier is ook veel aandacht op het gebied van (hemel)water.
Er zijn vanuit de gemeente/ overheid geen verplichte maatregelen.
- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?

Het maatschappelijke belang is groot.

Hemelwater kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het zorgen voor een klimaat bestendige stad.

Overlast dient te worden voorkomen

Waterschappen krijgen geen hemelwater meer bij de zuiveringen aangeleverd.

Dit scheelt in het zuiveringsproces. Waterschappen hebben het liefst een zo dik mogelijk water. Dan is hun zuiveringsrendement ook hoger.

Het beschermen van de drinkwaterbronnen omdat deze op kunnen raken. Zo is de watervoorraad in de provincie Utrecht nog maar beperkt en moeten ze het vandaan halen.

- Is het voor grotere instanties financieel wel rendabel om hemelwater te benutten?

Jazeker, hoe groter hoe beter. Voor een bedrijf met veel personeel is het rendabeler dan een bedrijf met weinig personeel. De installatie is hierdoor sneller terug verdient.

De terug verdien tijd is in ieder geval sneller dan bij een systeem in een woning.

Voor woningen geldt een standaard prijs voor riool- en zuiveringsheffing.

Voor bedrijven ligt dit anders, de zuiveringsheffing is hierbij gekoppeld aan het drinkwater verbruik.

De terug verdientijd ligt binnen de 10 jaar voor bedrijven.

Voor bijvoorbeeld een systeem met als gebruiksdoel toiletspoeling, zijn het dakoppervlak en het aantal mensen van belang.

Voor particulier ligt de ondergrens op 60m2, heb je minder dan 60 m2 dakoppervlak moet je niet beginnen aan het benutten uit financieel oogpunt, daarboven wordt alles rendabel.

- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?

Er is een afkoppelsubsidie van gemeenten uit.

Verder is er een fiscaal voordeel via de MIA-VAMIL regeling waarbij het fiscaal voordeel bij de 10% ligt op de investeringsprijs.

- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?

- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?

- Of wat is in de meeste gevallen de reden om hemelwater te benutten?

Bij particulier is het een deel intrinsieke motivatie, ze vinden het zelf belangrijk om

duurzaam bezig te zijn.

Bij nieuwbouw geldt dat het hemelwater op eigen terrein gehouden dient te worden, daarom denken mensen in oplossingen en komen met een 'kleine' investering uit op een hemelwater benutstelsysteem. De terugverdientijd ligt tussen de 15-25 jaar. Voor particuliere woningen.

Voor bedrijven is het verplicht om hemelwater binnen het eigen terrein te houden. Verder het behalen van credits voor de BREAAAM score, er zijn dus duurzaamheids-motieven.

Vrijwel nooit uit gedachte geld besparen. Wel levert het voor bedrijven meestal binnen 10 jaar geld op door het besparen van drinkwater en het besparen op riool-heffing, daar is men zich niet vaak van bewust.

Er is 'nog' niet genoeg bewustzijn bij de mens en bedrijven, deze bewustwording moet er wel zijn.

Momenteel zitten we in de fase van bewustwording.

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?

Positief: het is natuurlijk, logisch om de wc door te spoelen met regenwater i.p.v. drinkwater. Het geeft mensen een goed gevoel en het hemelwater is zacht. Dit zachte water bespaart je wasmiddel, en het geeft geen kalkaanslag op sanitair.

Negatief: de installatie kan gebreken tonen, maar dit is met alle techniek wel eens zo en kan dan ook eigenlijk niet als negatief punt meegenomen worden.

Soms kan bij een nieuw dak bijvoorbeeld kort de smaak of kleur van de EPDM aanwezig zijn.

Aangeraden wordt om een betonnen opslagtank te nemen, hierin is de watertemperatuur constant tussen de 11 en 12 graden Celsius, er komt geen licht bij waardoor er geen verkleuring ontstaat.

In kunststof tank en bovengrondse tanks kan dit kleurverschil wel optreden.

Een hemelwater benutstelsysteem in combinatie met sedumdaken levert vaak ook groen water op.

- Welk systeem is bij u van toepassing?

Intewa, een Duits bedrijf als leverancier. De putten komen uit België.

- Hoe kijkt u nu zoveel jaar later aan tegen het project? Is het voor herhaling vatbaar en raadt u het aan?

Jazeker.

- Gelden er kwaliteitseisen voor de diverse gebruiksmogelijkheden van hemelwater waaraan het dient te voldoen?

- Wat zijn de gebruiksmogelijkheden voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven en instellingen?

Privé mag wettelijk alles met het hemelwater gedaan worden. Enkel zijn er beperkingen als het voor drinkwater gebruik wordt. Dit staat in de NEN 1006. Ook de drinkwaterwet verwijst naar deze NEN norm.

Voor het collectief / bedrijven mag het alleen als toilet- of proceswater gebruikt worden. Hotels bijvoorbeeld mogen het niet gebruiken als douchewater.

Voor kassenbouw is het ook proceswater als ze de teelt voorzien van water d.m.v. hemelwater, evenals voor boeren die hun dieren ermee te drinken geven.

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?

Er is geen enkele stimulans, het schept alleen een wettelijk kader van wat wel en niet mag omtrent het benutten van hemelwater.

- Welke beleidsdocumenten gelden er?

De drinkwaterwet, Bouwbesluit, De NEN 1006, dit is een installatienorm voor installateurs.

- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?

De waterkwaliteit dient gerelateerd te zijn aan huishoudwater.

Er gelden verder geen andere eisen.

De wet beschrijft dat de toepassing in collectieve systemen, zoals bedrijven het als huishoudwater gebruikt dient te worden.

Verder dienen de regenwaterleidingen en drinkwaterleidingen niet gekoppeld te worden.

Deze leidingen moeten apart van elkaar herkenbaar zijn.

- Kan en mag al het hemelwater gebruikt worden? Daken, rijweg etc.

Het mag en kan allemaal.

Dakwater is hiervoor wel het schoonst. Tevens levert het dak meestal al genoeg waardoor het hemelwater wat op straat valt daar kan infiltreren.

- Welke gebruiksfuncties zijn geschikt voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven, instellingen en in openbare ruimtes?

- Wat zijn de systemen voor het benutten van hemelwater?
Intewa is het systeem waar Johan gebruik van maakt.

- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?

Er is nog geen maatschappelijk urgentie (dringende noodzaak). Er gebeurt nog niks in de maatschappij voor een oplossing omdat de urgentie nog niet hoog genoeg is, zoals dit bijvoorbeeld wel het geval is bij het opraken van bijvoorbeeld olie.

Wereldwijd is er een tekort aan drinkwater.

In NL is er de overlast door de klimaatverandering. Het maatschappelijke probleem, de noodzaak begint langzaam te ontstaan door de klimaatverandering die gaande is.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?

In België is er een slechte kwaliteit van de riolering en een gebrek aan een goede ondergrondse infrastructuur. In Vlaanderen is het verplicht om hemelwater op te vangen bij een woning, een tank van ca. 5 kuub.

In Duitsland is het niet verplicht, de kosten voor het drinkwater (3-4 euro/kuub) en de zuivering hebben in Duitsland een heel andere prijs (impuls).

In Engeland is er een slecht stelsel en een gebrek aan een goede ondergrondse infrastructuur.

In Frankrijk en Scandinavië wonen de mensen vaak op grotere afstanden van elkaar waardoor er niet altijd rioolstelsel zijn aangelegd. Hierdoor is er meer de noodzaak om zelfvoorzienend te zijn.

In België is de prijs voor drinkwater en rioolheffing ineens. Des te minder drinkwater je verbruikt des te minder je rioolheffing hoeft te betalen.

- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?
Het is niet verplicht.

- Wat zou de staat kunnen doen om hemelwaterbenutting volgens u te motiveren?

Subsidies maken het makkelijk, evenals het wettelijk verplicht stellen van het benutten van hemelwater.

Verplicht het water op eigen terrein houden, dat wat nu verplicht gesteld wordt is al een eerste stap.

De drinkwaterprijs dient omhoog te gaan, maar dit gaat de komende tijd nog niet

gebeuren. De afgelopen tijd zijn de riool- en zuiveringskosten wel al 7% gestegen.
Algemeen:

- Johan Bel heeft zijn eigen concept opgesteld, namelijk het Trias Aqua concept.

Daarbij wordt gebruik gemaakt van de principes van de natuur en van de Trias Aqua: besparing van drinkwater – gebruik regenwater – hergebruik afvalwater.

Het resultaat daarvan is:

- 1 Een aanzienlijk lager gebruik van drinkwater
- 2 Een aanzienlijk lagere hoeveelheid afvalwater
- 3 Een betere beheersing van regenwater

- Er dient binnen het gebouw begonnen te worden met de problemen op te lossen en niet vanaf 1 m. buiten de gevel. Tevens dient het gebouw en de infrastructuur meer met elkaar gekoppeld te worden.

- Voor particulieren is er een terugverdientijd van ongeveer 16 jaar. Het bespaart niet alleen op drinkwater maar ook op wasmiddelen omdat hemelwater veel schoner en zachter is.

- Gebouwen dienen waterneutraal gemaakt te worden. Johan maakt hiervoor onder meer gebruik van andere producten zoals waterzuinige kranen en zuinige wc's. Hierdoor kan een reductie worden behaald van 40%.

- Membraamfilters en UV-lampen zijn nodig om van hemelwater een drinkwaterkwaliteit te maken.

- In Nederland is er 1,8 biljoen afvalwater, hiervan is 1/3 deel regenwater.

- In Nederland valt er 27 biljoen liter regenwater.

- 1,1 biljoen liter regenwater wordt verbruikt. Hierdoor zal er geen droogte ontstaan.

- 70% van het verbruikte water komt op naam van de particulier, hiervan kan 20-25% vervangen worden door regenwater.

- 30% hiervan wordt verbruikt door bedrijven.

- Gemeenten schrijven voor dat hemelwater binnen het eigen terrein gehouden moet worden. Hierdoor gaan mensen na denken wat ze er mee moeten. Hierdoor ontstaat het impuls, er ontstaat wat op de markt, er komt vraag naar.

- De stimulans komt van gemeenten in samenhang met de waterschappen. Dit komt omdat gemeenten het hemelwater van het particulier terrein niet meer wilt.

Instantie: Gemeente Venlo
Geïnterviewde: Climmy Roeffen (duurzaamheid),
Ruud van Weert (beleidsmedewerker stedelijk
waterbeheer) en Isabelle de Warrimont (architectuur en
ruimtelijke ordening).
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Stadskantoor Venlo
Datum: 17-03-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?

- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?

De BREAAAM zorgt voor een financieel voordeel. Aan de hand van bepaalde regels kan er geld terug verkregen worden, dit is afhankelijk van de regels per situatie. Op Greenport Venlo vestigen zich allemaal bedrijven die gunstig willen scoren op de BREAAAM vanwege een financieel voordeel.

- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?

De lokale overheid stelt geen eisen boven het bouwbesluit, er kan dus niks worden afgedwongen.

Om het hemelwater verplicht te stellen dient dit vanuit het rijk te worden geëist.

Alles wat in het bouwbesluit staat is verplicht. Gemeente Venlo stimuleert de toekomstige bedrijven om duurzaam te bouwen, ze kunnen niets verplichten.

Veel bedrijven kijken in een scope van 5 jaar. Ze willen dat binnen deze 5 jaar de investering die ze doen zichtbaar is, enerzijds in financieel voordeel dat het op gaat leveren, anderzijds in bijvoorbeeld stijgende verkoop van hun producten.

- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?

Duurzaamheid, duurzaam bezig zijn. Het (leef)milieu besparen.

De schaarste aan grondstoffen, het zoetwater zal een keer opgeraken.

Het verminderen van het transport van water naar de riolering en rioolzuivering laten verminderen. Voorbeeldfunctie uitdragen naar burgers.

Imago versterking, voordelen bij aanbestedingen.

Er dient bij burgers een besef te komen dat het anders moet, er moet anders gedacht worden waarbij de maatschappij moet worden aangepast.

Met name het creëren van het besef is een belangrijk maatschappelijk belang dat door overheden, bedrijven en instellingen uitgedragen dient te worden.

- Is het voor grotere instanties financieel wel rendabel om hemelwater te benutten?

Op dit moment is het niet financieel rendabel.

Het wordt pas gestimuleerd op het moment dat het financieel rendabel is.

- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?

Wel voor het afkoppelen. In de agenda groen en water is hierover een stukje opgenomen. Niet op het gebied van hergebruik, de gemeente Venlo zal dit ook op korte termijn niet gaan promoten. Het hergebruik komt voornamelijk vanuit de duurzaamheidsgedachten. Het hergebruik wordt niet gepromoot omdat er altijd een extra buffer gecreëerd moet worden om tijdens extreme neerslag situaties overstromingen te voorkomen. Dit is dus een extra investering.

- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?

- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?

Bij het stadskantoor het gehele terugverdien verhaal. De besproeiing van de groene gevel wordt gedaan met hemelwater i.p.v. regenwater. Het benutten van hemelwater komt voort uit de C2C gedachte (Cradle to Cradle). Tevens worden de toiletten doorgespoeld met hemelwater en is er een helofytenfilter die water zuivert en een overstort heeft op de Maas.

De afschrijving van het gebouw ligt op 40 jr. Aan de voorkant is het duurder omdat er veel (extra) geld in wordt gestoken. De terugverdientijd is daardoor langer om het financieel rond te krijgen.

Eigenlijk is het benutten van hemelwater een extra manier om geld te verdienen.

De investering kost geld, maar het levert geld op door het minder gebruik van leidingwater.

Mensen denken altijd aan geld, bij het kopen van een auto of keuken is er geen terugverdientijd. Het kost alleen geld, terwijl dit bij een hemelwater benutstelsel wel een terugverdientijd heeft waarna het geld oplevert. Een financieel voordeel dus.

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?

Positief: intern meer bewustwording, het functioneert, iedereen is enthousiast, veel publieke belangstelling.

Negatief: in de zomer in een lange droge periode komt er algengroei in de helofytenfilter. Dit zorgt ervoor dat het toiletwater soms een bruinere kleur kan hebben, wat op langere termijn zorgt voor verkleuring op het porselein.

- Is het financieel rendabel om hemelwater te benutten?

In de totale businessclass zoals voor het stadskantoor geldt wel. In beginsel is het duurder door de aanschafwaarde, maar op termijn gaat het geld opleveren. In het stadskantoor is het alleen interessant door het hele totaalpakket. Met de energie besparing, kan het benutten van hemelwater worden gerealiseerd. Dit kon alleen doordat er zoveel geld wordt bespaart op energieverbruik.

- Gelden er kwaliteitseisen voor de diverse gebruiksmogelijkheden van hemelwater waaraan het dient te voldoen?

- Wat zijn de gebruiksmogelijkheden voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven en instellingen?

Wasmachine, auto wassen, tuin sproeien, niet voor te koken, drinken en douchen. Juridisch bepaald dat het collectief niet aan derden mag worden verstrekt. Gegarandeerd moet kunnen worden dat het hemelwater schoon genoeg is voor te drinken.

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?

Op veiligheid en collectief aanbieden gelden strenge eisen.

Bij afkoppelen is een tweede stelsel niet verplicht.

Bij overloop van een infiltratievoorziening moet de gemeente hierin mee faciliteren, evenals bij overtollig grondwater dat voor problemen zorgt.

Als bewoners of bedrijven het overtollige regenwater zelf niet meer kunnen bergen geldt er voor de gemeente een zorgplicht.

Het integraal waterprobleem moeten we voor zijn, niks doen kan volgens de raad niet. Afdwingen of stimuleren is een kwestie van geld.

- Welke beleidsdocumenten gelden er?

Hemelwaterzorgplicht vanuit riolering.

In de Wet bodembescherming staan normen over de vervuilingsgraad van hemelwater in de bodem.

- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?

Wet bodembescherming stelt de normen voor de vervuiling en kwaliteit. Voor infiltratie moet een bodempassage of filter worden toegepast.

Bedrijven worden ingedeeld in milieu categorieën.

Voor hergebruik worden geen eisen gesteld buiten de drinkwaterkwaliteit.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?

In België is het voor nieuwbouw en verbouw verplicht hemelwater af te koppelen en te benutten.

In België en Duitsland zijn er meer groene lobby's, andere mentaliteit. In NL is men hier terughoudender in. De markt zal en dient het zelf op te pakken als men in de gaten krijgt dat er wat aan te verdienen valt. In NL moet altijd ergens iets aan verdiend worden.

- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?

Er is geen verplichting, dit moet vanuit Den Haag komen.

Er moet altijd iets aan verdiend worden, eerst dient het energieneutraal te zijn waarna het water pas komt. In Nederland heerst een liberaal gedachtegoed, in de omliggende landen is dit meer democratisch.

Instantie: GEP regenwater
Geïnterviewde: Fred Prins (directeur)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: GEP regenwater, Arkel
Datum: 28-03-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?
De BREAAAM levert 5 punten op, het is goedkoop en gemakkelijk. In de vastgoedwereld is een hoge score met als doel het verkrijgen van een label veel waard. De financiële waarde is hierin belangrijk.
In Nederland geldt er de NEN 1717 (Bescherming tegen verontreiniging van drinkwater in waterinstallaties en algemene eisen voor inrichtingen ter voorkoming van verontreiniging door terugstroming certificering) door Kiwa. In België wordt het gekeurd door Belgaqua en in Duitsland door DVGW.
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?
De EMVI heeft invloed op de score bij aanbestedingen. Bolton projectontwikkeling recent nog aanbestedingen gewonnen, door gebruik te maken van hemelwater benutsystemen waarmee veel punten op het gebied van duurzaamheid zijn gewonnen.
- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?
Het maatschappelijk belang is extreem groot, alleen is het probleem dat Nederland het nog niet begrijpt / inziet.
Vroeger was er juridisch gezien de waterwet, gemeenten hadden een zorgplicht en aansluitplicht.
Nu is het regenwater ondergebracht in de hemelwaterverordening, deze verplicht dat de perceel eigenaar verantwoordelijk is voor het regenwater dat valt op zijn perceel. Als hij er alles aan heeft gedaan en het niet afgevoerd krijg, kan/mag het overtollige water naar gemeentegrond afgevoerd worden. Van alle gemeenten in

Nederland zijn er ca. 52 gemeenten die actief dit beleid hanteren.
De waterschappen stuurt men naar de gemeenten vanwege de waterwet. De gemeente is verantwoordelijk. Fred schat in dat over ongeveer 3 jaar iedereen gaat zoeken naar oplossingen om hun perceel klaar te maken om hemelwater af te koppelen van de riolering.

- Is het voor grotere instanties financieel wel rendabel om hemelwater te benutten?
Hoe groter hoe beter.
Of het financieel rendabel is hangt o.a. af van het gebruik, aantal gebruiksvoorwerpen (wc's) etc.
Voor een woning kost een systeem tussen de 4.000 en 4.500 euro.
Bij een school is dit 14.000 – 15.000 euro. Hiervoor geldt wel een besparing van 93% op leidingwater.

Bij het project in het gemeentehuis van Burgum was de terugverdientijd aanvankelijk ca. 8 jaar. Na het monitoren van de resultaten na het eerste jaar bleek dat de terugverdientijd op ca. 4 jaar lag. Dit kwam doordat alleen de m3 prijs van leidingwater als besparing werd meegenomen en de afvalstoffen (belastingen) niet. Daardoor was er meer financieel voordeel. Dit project levert een besparing van 80% op.
- Zo ja, waar ligt het kantelpunt?
Het kantelpunt ligt bij de overheid, deze is in Nederland slecht.
Waterschappen hebben te veel macht, al worden deze democratisch verkozen maar de opkomst is slecht. Vaak is het alleen in het belang van de boeren.
Landbouworganisaties stemmen en zijn vaak sterk vertegenwoordigd.
Om te bepalen waar het kantelpunt ligt dient eerst de regio te worden bepaald, hoeveel water er valt, de afvloeiing coëfficiënt van het dak, hoeveel water het einde van de regenpijp haalt, het filterrendement, het verbruik, hoe verbruikt en door hoeveel mensen. De opvang of het verbruik is de bepalende factor. Deze wordt dan doorgerekend als advies, dit is maatwerk.
- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?
Het afkoppelen van het dakoppervlak bij bestaande bouw op gemeentelijk niveau, dit verschilt per gemeente.
VAMIL-regeling voor bedrijven, dit levert een gigantisch voordeel op. Dit geldt

alleen als een bedrijf winst maakt. Belasting dient te worden betaald over de gemakte winst. Een bepaald percentage van de kosten voor het toepassen van hemelwater benutsystemen mag afgetrokken worden van deze winst. Hierdoor wordt de mogelijkheid geboden om het bedrag in één keer af te schrijven, er mag zelf bepaald worden wanneer. Bij veel winst kan hierdoor de belasting worden gedrukt.

- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?

- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?

Het ecologische aspect is vaak belangrijk, evenals duurzaamheid. Daarnaast voelen mensen zich ook wel verantwoordelijk.

Voor overheidsinstanties is goedkoop onderhoud vaak belangrijk. Hierdoor worden er in eerste instantie bijvoorbeeld filter weg bezuinigd, waarna het later na één jaar weer wordt toegevoegd. Er wordt dus eerst bezuinigd, waarna het daarna voor de dubbele prijs weer moet worden aangebracht.

Het financiële voordeel dat het eventueel kan oplopen is voor bedrijven vaak niet van belang.

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?

Negatief: Geen groendak plaatsen i.c.m. een regenwater benutstelsysteem. Een groendak levert verkleuring op dat oplost in het water.

Geen bitumen daken toepassen, deze zijn niet duurzaam. De uv-straling zorgt voor een bepaalde stof die oplost in het water waardoor er een kleurverschil (geel) ontstaat.

In collectieve systemen waarbij meerdere bewoners gebruik maken van een systeem wordt er vaak niet zorgvuldig omgegaan met de gevolgen. Er wordt chloor gebruikt voor het schoonmaken van het balkon waardoor het in de tank stroomt.

Bij individuele systemen is men hier veel zuiniger op en komt het minder voor.

- Is het financieel rendabel om hemelwater te benutten?

Ja.

- Welk systeem is bij u van toepassing?

GEP regenwatersysteem

- Gelden er kwaliteitseisen voor de diverse gebruiksmogelijkheden van hemelwater waaraan het dient te voldoen?

- Wat zijn de gebruiksmogelijkheden voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven en instellingen?

Toilet, wasmachine, tuin sproeien, bluswater, koel- en proceswater.

In België ook voor vaatwasser en douche. In Nederland is dit niet verboden, maar het ministerie van VROM heeft geadviseerd om het hier niet voor te gebruiken.

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving?

Niks.

Er geldt alleen de NEN 1717, dit is een wettelijke eis.

Ook iso-publicatie 70.1, alleen deze is niet wettelijk bindend. Hierin staat o.a. vermeld van de mintgroene leidingen. Het maken van deze producten is opgehouden door de te kleine afzetmarkt. In Nederland zijn deze ook niet meer te vinden. Leveren van water aan derden mag niet, het mag alleen geleverd worden door drinkwaterbedrijven. Het mag dus niet collectief worden aangeboden, alleen in de vorm van proceswater of voor toiletspoeling.

- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?

Dit weet niemand.

GEP regenwater spiegelt dit aan de kwaliteit van zwemwater. De criteria van drinkwater worden vanuit de drinkwater branche gesteld.

- Gelden er voor het gebruik van hemelwater in de industrie andere kwaliteitseisen als in een overheidsgebouw?

Er geldt geen andere waterkwaliteitseis van woningbouw t.o.v. bedrijven of fabrieken.

- Kan en mag al het hemelwater gebruikt worden? Daken, rijweg etc.

Met het gebruik van hemelwater dat afstroomt van wegen heeft Fred slechte ervaringen. Het kan niet gegarandeerd worden dat het schoon is. Dit is ook het geval bij balkons. Van wegen komt vaak olieresten, rubber en zout vanaf.

Voor het water dat van het dak komt is van betere kwaliteit, hier kan het ook voor gegarandeerd worden.

- Welke gebruiksfuncties zijn geschikt voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven, instellingen en in openbare ruimtes?

- Wat zijn de systemen voor het benutten van hemelwater?

Verschil in type tank: beton, kunststof, waterzakken, plastic tanks, infiltratieboxen.

Ook worden er tanks ingebouwd in infiltratiekragen met rondom geotextieldoek en daarbovenop zand.

Verschil in type besturing: tank bijvullen en systemen die automatisch omschakelen op leidingwater. Bij industriële systemen een buffervat. Als deze leeg is wordt dit op peil gehouden met drinkwater. Het bijvullen met leidingwater wordt wel steeds minder gedaan, waardoor het goedkoper wordt.

In Engeland wordt gebruik gemaakt van betonnen rioleringsbuizen als tanks.

- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?

Er moet eerst een probleem komen. In NL is dit probleem er nog niet. De overheid kan zich houden aan de waterwet, hierin staan juridische middelen naar perceeigenaren. De overheid heeft de taak en plicht om de problemen op te lossen, peil verlagen, inzetten van gemalen.

Fred ziet de oplossing in om bedrijven, maar ook particulieren te laten betalen voor de buisdiameter die ze hebben voor het afvoeren van vuil en regenwater. Dan wordt er van de mensen ook iets verwacht, bijvoorbeeld het lozen door een kleine buisdiameter. Er wordt een vast recht betaald aan de hand van de buisdiameter. Gemeenten weten precies hoeveel hemelwater een woning loost op het riool. Ook is dit makkelijk te handhaven. De juridische middelen zijn er dus al. Als men niet mee wil werken moet het ze geld gaan kosten.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?

Het grootste verschil zit in de wetgeving.

In Duitsland wordt het benutten van regenwater gestimuleerd.

In België is het verplicht. In België is men veel verder. Bij elk gebouw met een dakoppervlak van minimaal 25 m² dient een hemelwater benutstelsysteem te worden geïnstalleerd. De put hiervoor dient minimaal 5.000 liter te zijn, er moet een pomp aanwezig zijn er het moet voor dagelijks gebruik zijn, het moet dus daadwerkelijk aangesloten zijn. Als hier niet aan wordt voldaan wordt er geen bouwvergunning vergeven. Men kan zelf door middel van een 'aanvinklijst' aangeven hoeveel dakoppervlak ze hebben en wat hun tankinhoud gaat worden.

- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?

In Nederland is het niet verplicht en dit zal ook niet gaan gebeuren.

Algemeen:

- De capaciteit van de put dient gekoppeld te zijn aan het dakoppervlak
- Over drie jaar is het gebruik van een regenwater benutstelsysteem in Nederland 'normaal'
- GEP regenwater heeft een online rekensysteem
- Voorbeeldprojecten: Triodosbank Zeist, The Edge Amsterdamse Zuidas, Nordfolklane Schiedam, Beeld en geluid Hilversum, Tuin- of landbouw school Dronten, School en appartementen Middelharnis, Greeneri Rotterdam, First Rotterdam, Bol.com Waalwijk, Action Susteren, Prologis Tilburg, Gemeentewerf Keerbergen (water van straat en daken).
- Drinkwater is te goedkoop, de belastingen moeten omhoog aan de hand van het principe de vervuiler betaald.
- Een omschakelsysteem van regenwater naar drinkwater is niet verplicht, maar wel aan te raden.
- De gemeente Laren heeft een afkoppelplicht ingevoerd, als er niet aan wordt voldaan krijgt men een boete van 4.000 euro boete. Door de waterwet is deze juridische mogelijkheid er.

Instantie: Bolton groep
Geïnterviewde: Marco van Dijk (projectontwikkelaar bij Bolton ontwikkeling b.v.)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Station Deventer
Datum: 04-04-2017

- Wat doet Bolton Groep?
Boltongroep bestaat uit drie Bv's. Namelijk Bolton Ontwikkeling en Bolton Bouw. Daarnaast zijn ze in bezit van Midland b.v. dit is een beheermaatschappij waarbij al het onroerend goed dat ze hebben is onder gebracht. Bolton Ontwikkeling zorgt voor projectontwikkeling. Bolton Bouw is een aannemersbedrijf, dat zich richt op de bouw van grote projecten.
- Op welke sector richt Bolton ontwikkeling zich voornamelijk?
Bolton groep bestaat uit twee onderdelen, de Bolton bouw en Bolton ontwikkeling.
Bolton bouw richt zich behalve op de woningbouw ook voor een klein gedeelte op de utiliteitsbouw.
Bolton ontwikkeling richt zich voornamelijk op de woningbouw, sporadisch op utiliteitsbouw.
- Op welke wijze voeren jullie de aanbestedingen uit?
(Europees; openbaar, niet openbaar
Nationaal; enkelvoudig onderhands, meervoudig onderhands, openbaar, niet-openbaar)
Nationaal, niet openbaar, onderhands met voorselectie.
In veel gevallen komt dit neer op de EMVI, maar er wordt ook veel op basis van de prijs gewonnen.
Nationaal omdat de overheid het niet verplicht is om internationaal aan te besteden, dit is pas boven het drempelbedrag van ongeveer 5 miljoen euro.
- Staat duurzaamheid hoog in het vaandel tijdens aanbestedingen van Bolton?
In het vaandel staat duurzaamheid hoog, al is het in de praktijk lastig om dit gerealiseerd te krijgen.
Bolton is een echt klantenbedrijf, klanten hebben het minder over de duurzaamheid, ze willen het vooral zo goedkoop mogelijk.
Op dit moment wordt de acquisitie ook duurzaam ingestoken, dit betekent dat hier ook aandacht aan wordt besteed.

In 2019 volgen er wijzigingen op het bouwbesluit, dit betekent dat er voor nieuwbouw geen aardgas meer aangelegd mag worden. Hierop speelt Bolton in door in de huidige projectontwikkeling ook geen aardgas meer aan te bieden bij woningen, waardoor er wordt ingespeeld op het gebied van duurzaamheid.

- Hoe laten jullie duurzaamheid een rol spelen tijdens een aanbesteding ?
In Barneveld (Valkhof) wordt dit gedaan voor de hemelwaterafvoer. Alle mogelijke duurzaamheidsaspecten worden geprobeerd om met beide handen aangegrepen te worden. Het duurzaam bouwen komt steeds meer in opmars. Bolton groep gebruik prefab beton, een product dat niet duurzaam is. Wel maken ze veel gebruik van hergebruikte materialen, bijvoorbeeld onder wegfunderingen. Ook wordt alles in het werkveld geprobeerd om te maken aan de hand van de maatvoering van het materiaal en geen onnodig materiaal verbruik.
In het project in Barneveld wordt optioneel een regenwatertank aangeboden, de verwachting is echter dat deze minimaal zal worden gebruikt. Hiervoor zijn twee opties, één met alleen een pomp die zorgt voor het benutten voor bijvoorbeeld de tuin. De andere is dat er ook tweede leidingstelsel wordt aangelegd, zodat ook binnenshuis hemelwater benut kan worden voor bijvoorbeeld toiletspoeling.
In dit project in Barneveld komt het als een vraag vanuit de gemeente, het is een wens en duidelijk geen eis. Bolton groep legt hier zelf geen verplichtingen voor op. De eventuele kopers zijn vrij om te bepalen of ze zulk hemelwatersysteem willen. Ook in dit geval geldt de watertoets (bebouwd gebied compenseren met water), al is deze in dit geval niet speciaal i.v.m. het water in de directe omgeving en de zandgrond in dit gebied.
- Zien jullie het als een maatschappelijk belang om hemelwater te gaan benutten i.p.v. drinkwater voor activiteiten waarvoor geen drinkwater kwaliteit nodig is ?
Marco ziet het zelf wel als een maatschappelijk belang, zelf zou hij wel zo'n systeem willen hebben. Echter niet binnenshuis. Volgens Marco wordt hemelwater per definitie besmet met legionella bij verneveling van lucht in combinatie met een bepaalde temperatuur. Legionella kan ook voorkomen in het leidingsysteem en is moeilijk te verwijderen. Het hangt af per type klant of hij zulk systeem wil hebben, dit ligt echt aan de mentaliteit van de klant. Bolton ontwikkeling neemt niet zelf de kosten op zich vanwege het maatschappelijk belang. Dit zou ten koste gaan van het project. Ze zullen de kosten dan door moeten rekenen, wat ten koste gaat van hun gunning. Zo worden ze duurder en minder aantrekkelijk voor de gemeente als aanbestedende dienst. Het zou wel werken als de gemeente het zou verplichten dat iedereen moest tellen met een hemelwatersysteem.

- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aanbestedingen ?
Voor het project in Barneveld telt duurzaamheid voor 30% mee op de beoordeling. Hemelwater benutten is hier een onderdeel van, echter is het een wens geen eis. Alle randvoorwaarden worden hierin meegenomen. De kwaliteit van de wijk telt voor 50% mee.
In Barneveld wordt gebouwd aan een duurzame wijk, hier wordt geen aardgasleiding aangelegd door Bolton.
Nom (Nul op meter)ready woningen worden hier gebouwd, met kleine aanpassingen word de nul op de meter bereikt. Dit betekent dat de woning in zijn geheel duurzaam is. In 2019 is het verplicht om nieuwe woningen zonder gasleiding te bouwen.
- Hebben jullie standaard gunnings- en selectiecriteria, of worden deze project specifiek opgesteld?
Deze gunnings- en selectiecriteria worden voor hun opgesteld. Wel zit hier in het algemeen veel overloop in. Vaak wordt dit gedaan aan de hand van 60% kwaliteit en 40% prijs. Ook wordt in dit geval van Barneveld 30% duurzaamheid meegenomen. Of deze 30% een standaard is wist Marco niet. Hoe hier mee wordt omgegaan valt te bekijken op tenderned, of de aanbestedingskalender.
- Welk gunningscriterium kan men het beste toepassen voor het benutten van hemelwater; Levenscycluskosten, EMVI of laagste prijs?
Dit zit dan in de EMVI. Hierbij kan een bepaalde waarde worden toegekend aan duurzaamheid op het gebied van hemelwater. De eis wordt meestal opgesteld door de gemeente, of de aanbestedende dienst. Ook kun je bijvoorbeeld een hemelwatersysteem als knock-out mee kunnen nemen. Het is dan aan alle partijen voor zich hoe ze hiermee omgaan, zolang er maar een hemelwatersysteem in verwerkt zit.
In Barneveld wordt er een waarde toegekend aan duurzaamheid in het algemeen. Hierbij is het nog afwachten of er specifiek punten worden gegeven voor hemelwater. Vaak is hemelwater te klein om hier alleen punten voor toe te kennen. Wel kunnen er punten worden toegekend als er bijvoorbeeld duurzaam wordt omgegaan met gas. Voor de aanbesteding wordt niet verteld hoeveel punten er naar welk onderdeel gaan. Je kunt dus bijvoorbeeld niet weten op welke onderdeel je exact moet inzetten om veel punten te behalen.
Ook kan gesteld worden dat je een referentie dient aan te tonen waar verantwoord wordt dat duurzaam met hemelwater is omgegaan.

- Welke gunnings- of selectiecriteria stellen jullie op als het gaat om duurzaamheid?
(Selectiecriteria; criteria voor gegadigde/inschrijvers
Gunningscriteria; beste inschrijving). Hemelwater zit vaak in de bij beoordeling.
- Hoe kun je ervoor zorgen dat het benutten van hemelwater een belangrijk onderdeel wordt van een aanbesteding?
Overheid moet het verplicht stellen of de aanbestedende dienst dient het te verplichten.
Er moet dan gewerkt worden volgens het Level playfield, iedereen dient gelijke kansen te hebben om te winnen, ook voor concurrenten moeten dezelfde voorwaarden worden gesteld. Het dient als voorwaarde te worden opgenomen om het een succes te laten worden.
Bolton groep bedient de markt en doet dus datgene wat gevraagd wordt.
Het kan een onderdeel van een bedrijfsvisie zijn, waardoor je meer kans maakt op het winnen van projecten waarbij duurzaamheid belangrijk is. De kwaliteit is dan vaker belangrijker dan de omzet.
- Zijn er al projecten waar jullie een grijswatercircuit of hemelwater benutsysteem hebben toegepast?
Wellicht in Barneveld

Algemeen:

- Er is in het algemeen te weinig over bekend. Marco heeft 20 jaar ervaring als projectontwikkelaar maakt komt hier sinds kort voor het eerst mee in aanraking.
- De consument is te angstig.
- Bij het aanleggen van verharding of bebouwing bij een nieuwbouwwijk dient dit aan water te worden gecompenseerd.
- Meestal wordt BREEAM score gehaald uit commercieel oogpunt, om te laten zien dat een bedrijf duurzaam is. Duurzaamheid als eigen visie. Corporate identity wordt dit genoemd in het bedrijfsleven, de bedrijfsidentiteit.
- Een hoge BREEAM score betekent duurzaam bouwen en vaker een goed kopere exploitatie.
- NOM ready woning, met kleine aanpassingen kan een 0 op de meter worden behaald. Een geheel duurzaam gebouw.
- Groenhypotheek, vaak een iets hogere hypotheek bij een 0 op de meter woning.

Instantie: TAUW
Geïnterviewde: Edwin van der Strate (manager klimaatadaptatie)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: TAUW Deventer
Datum: 05-04-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de kwaliteitsbeoordeling van overheden, bedrijven en instellingen? (wat is de invloed op CO2 prestatieladder, CO2 footprint, BREAAAM voor (nieuw)bouw, NL Greenlabel)? Zijn er keurmerken voor?
De BREAAAM score kan hier aan bijdrage. Nadeel hiervan is dat het veel wordt toegepast in de utiliteitsbouw, investeerders en beleggers maken hier veel gebruik van. In de particuliere markt komt de BREAAAM nog niet voor. Voor de industrie kan dit interessant voor proceswater.
Grofweg vallen de gebruikers in te delen in twee groepen, de industriële gebruikers die het water nodig hebben voor het bedrijf en de andere groep zijn de beleggers. De Co2 prestatieladder heeft hier geen invloed op.
Hemelwater benutten wordt gedaan vanuit duurzaamheid of een circulaire economie.
- Hoe draagt het benutten van hemelwater bij aan de score bij aan aanbestedingen / wedstrijden / vergunningen van de bouw of inrichting van of bij overheden, bedrijven en instellingen?
Het kan wel bijdragen, al ligt dit aan de aanbesteding.
Voor een aanbesteding kan in een gemeentelijke verordening worden opgenomen dat regenwater afgekoppeld moet worden of dat bijvoorbeeld hemelwater moet infiltreren.
Emvi-criteria opnemen waarbij extra punten worden vergeven voor het afkoppelen van hemelwater. BREAAAM criteria. De beleggers stellen vaak de eisen en betalen het systeem.
- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?
Het maatschappelijk belang kan worden gelinkt aan het nutteloos gebruik van grondstoffen. Het komt uiteindelijk uit een natuurlijke bron dus het dient beschermt te worden. Het drinkwaterbedrijf doet al zuinig aan en moet aan de

eisen voldoen.

Gemeenten kunnen stellen dat het hemelwater moet worden vastgehouden, geborgen en geïnfiltreerd. Of het dan gebruikt moet worden of gewoon naar het grondwater moet stromen is persoonlijk, maar Edwin vind de optie om het naar het grondwater te laten stromen goed omdat zo de cirkel rond gehouden kan worden.

Het schone hemelwater en het vuilwater mogen niet bij elkaar terecht komen. Gemengde stelsels moeten worden omgebouwd, en regenpijpen dienen van de riolering te worden afgekoppeld.

- Zijn er al subsidieregelingen voor het benutten van hemelwater voor overheden, bedrijven en instellingen?
Er geldt een subsidie in Deventer waarbij elke m2 dakoppervlak dat wordt afgekoppeld van het gescheiden stelsel een bedrag van 8 euro oplevert bij woningen.
Ook voor bedrijven geldt er een subsidie voor afkoppelen en infiltreren.
- Gelden er kwaliteitseisen voor de diverse gebruiksmogelijkheden van hemelwater waaraan het dient te voldoen?
- Wat zijn de gebruiksmogelijkheden voor het benutten van hemelwater bij overheden, bedrijven en instellingen?
Sproeiwater voor groen en openbare ruimtes, toiletspoeling, wasmachines, bluswater
- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?
Drinkwaternormen. Er moet kunnen worden aangetoond dat systemen gescheiden functioneren. Bij fouten kan het grote problemen opleveren, medewerkers van een bedrijf worden ziek waardoor de productie niet wordt behaald.
- Gelden er voor het gebruik van hemelwater in de industrie andere kwaliteitseisen als in een overheidsgebouw?
Ja proceswater voor industriële processen vraagt om een andere waterkwaliteit, voor het kan het gebruik van hemelwater voordelig zijn om de cirkel rond te krijgen. De warmte uit het proceswater kan behouden worden. In het productieproces hemelwater gebruiken om de cirkel rond te krijgen.

- Kan en mag al het hemelwater gebruikt worden? Daken, rijweg etc.
Water van daken is van betere kwaliteit, schoner. Het water van de wegen bevat meer vervuilde stoffen. Waterschappen zijn al strikt dat het water dat van wegen komt niet direct naar de sloot mag afwateren. In de winter komt er nog een strooizout bij. Voor hemelwater dat van wegen komt en geschikt gemaakt dient te worden voor gebruik, moet eerst eenvoudig worden gezuiverd. Infiltreren van hemelwater dat op wegen valt mag wel.

- Waarom worden deze methodes nog niet op grote schaal toegepast in Nederland?

Omdat in Nederland het drinkwater betrouwbaar wordt geleverd en dat het kwalitatief goed is. De prijs van drinkwater is ook te laag.

Er is nog geen noodzaak, deze noodzaak kan er wel komen als de prijs van het drinkwater omhoog gaat.

De drinkwaterzuiveringsinstallaties zijn in de loop der jaren veel complexer geworden, mede door de hoeveelheid pesticiden en hormonen die in het water terecht komen.

Schoon drinkwater is in Nederland een basisbehoefte.

- Hoe zit dit met de omliggende landen zoals Duitsland en België?

Zuid-Europa is de kwaliteit van het drinkwater slechter, hier mag geen leidingwater worden gedronken maar drinkt men water uit flessen.

In Duitsland is het benutstelsysteem verplicht bij nieuwbouw.

- Wanneer is het voor overheden, bedrijven en instellingen verplicht hemelwater te benutten?

Aantal gemeentes stellen het al verplicht om af te koppelen. Dit kan worden opgenomen in de gemeentelijke verordening. Als een gemeente het verplicht stelt, dient deze het wel te moeten kunnen onderbouwen. Voor bestaande bouw dient er ook een overgangsregeling te zijn. Voor nieuwbouw is het afkoppelen en infiltreren al verplicht.

Algemeen:

- Uitzoeken of het waterverbruik bij particulieren verschilt t.o.v. bedrijven.
- Regenwater neutrale bouwenvolpe Amsterdam.
- De impact van de klimaatverandering meenemen, evenals de robuustheid van het systeem. Er komen steeds langere en drogere zomers, ook de tijd tussen de extreme neerslag pieken wordt verlengd. De neerslag wordt steeds extremer.
- Zuidas Amsterdam, 60mm. per uur bergen / infiltreren.
- Nagaan van de BREAAM aan eisen stelt voor mm. bergen / infiltreren.
- Vijfhoek Deventer, foutieve aansluitingen hemelwater benutstelsysteem.
- Het beheer en in stand houden van de riolering is belangrijk, dit wordt door de rioolheffing betaald. Als iedereen hemelwater gaat benutten, blijven de kosten voor het beheer van de riolering gehandhaafd terwijl de opbrengsten van rioolheffing minder worden.
- Aedes overkoepelende woningbouworganisatie.

Instantie: Korbee en Hovelynck psychologen en juristen in infrastructuur
Geïnterviewde: Ingrid Hovelynck (organisatie psycholoog, coach en facilitator)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: De Bilt
Datum: 28-03-2017

- Nudging (dingen laten doen of verleiden)
Nudging is een gedragspsychologische motivatietechniek waarbij mensen op een positieve manier worden gestimuleerd om zich op een door de overheid gewenste wijze te gedragen. Het is een efficiënt en eenvoudige manier op beïnvloeden van het keuzegedrag van mensen, het geven van een duwtje in de 'goede' richting. Voorbeelden hiervan zijn het op ooghoogte plaatsen van fruit in school- of bedrijfskantines, terwijl je voor een ongezonde snack op de knieën moet. Nudging is een goede aanvulling op de drie traditionele instrumenten van gedragsbeïnvloeding: wetgeving, voorlichting en financiële prikkels.
- Ergonomische principes verkeerspsychologie (weten dat het bestaat, begrijpen, zien dat het kan en willen)
- Uitvinden waarom mensen geen regenwater benutstelsysteem toepassen
- Eerst afvragen waarom mensen het niet doen
- Iedereen heeft een eigen en daardoor andere motivatie
- Familie bedrijven kijken vaker op de langere termijn, waardoor de terug verdientijd minder belangrijk is. Zij denken veel meer aan de toekomst. Ook zijn er geen aandeelhouders die alleen maar druk zetten op winst maken.
- Samenwerken aan water Nick Schinkelshoek is de communicatieadviseur: 0634018418, nickschinkelshoek@me.com. Martijn Klootwijk (gemeente Breda) is de projectleider: 0765299451, m.klootwijk@breda.nl
- Noelle Aarts, Hogeschool van Hall Larenstein Leeuwarden
- Het opstellen van een enquête. (boek interviewen van Ben Emands). Het doel bepalen, wat wil ik weten en dan zorgen dat de vragen en antwoorden kunnen worden teruggekoppeld naar het doel.
- Mensen vragen naar de voordelen en daarna pas waarom ze het niet doen/ toepassen
- Moeten grote bedrijven anders worden benaderd t.o.v. kleine bedrijven? (bij kleine bedrijven zijn er vaak geen aandeelhouders aanwezig die druk

- zetten).
- Rijksgebouwen dienst benaderen (Rijkswaterstaat).
- Meter op 0, Urgenda, dit is een grote partij gericht op duurzaamheid.
- Het benutten van hemelwater moet niet afhankelijk zijn van subsidies.
- Indeling in typen bedrijven i.p.v. een indeling in typen mensen.
- Dient er onderscheidt gemaakt te worden tussen hoger- of lager. opgeleiden en maakt dit verschil. (denken deze groepen mensen anders?)
- Tijdschrift 'het familiebedrijf'.
- Er dient wel echt een motivatie te zijn.
- Vragen bij banken hoe het zit, ASR-bank heeft zijn focus op duurzaamheid. Hoe kunnen zij hier bijvoorbeeld een rol in spelen.
- Cijfers zeggen gevoelsmatig weinig. Dit dient vergeleken te worden met iets wat mensen kennen en waar ze een beeld bij hebben. Mensen moeten het snappen en het moet dicht bij hun staan. Cijfers zijn weinig zeggend, bijvoorbeeld hoeveel m3 regenwater is verbruikt en bespaard. Dit dient uitgedrukt te worden in bijvoorbeeld zoveel pakken melk, voetbalvelden of het is zo vaak de wc doorspoelen.
- Daarnaast kan visualiseren van belang zijn, als iets tastbaar is, is het vaak beter te begrijpen.

Nog even op een rij de 5 Human Factor (HF) principes voor de weginfrastructuur op een rij (de vertaling naar jullie onderzoek kunnen jullie zelf wel maken):

1. Verwachtingspatroon: Is de situatie conform het opgebouwde verwachtingspatroon?
 2. Waarnemen: Ziet de weggebruiker de informatie die van belang is en schenkt hij hier ook aandacht aan? Is de benodigde informatie voor het correct uitvoeren van de rijtaak voldoende zichtbaar, opvallend en leesbaar?
 3. Begrijpen: Begrijpt de weggebruiker wat er van hem wordt verwacht? Is de informatie die hij uit het wegbeeld opneemt betekenisvol, correct en ondubbelzinnig te begrijpen?
 4. Kunnen (taakcomplexiteit): Is de weggebruiker in staat om het gewenste en noodzakelijke gedrag uit te voeren? Heeft hij hiervoor voldoende tijd, ruimte en aandacht beschikbaar
 5. Willen: In hoeverre is de weggebruiker bereid en gemotiveerd om het gewenste gedrag uit te voeren? Relevante aspecten hierbij zijn geloofwaardigheid, acceptatie en eigen belang. Hierbij spelen motieven, attitude, subjectieve norm en zelfeffectiviteit een belangrijke rol.
- Attitude: de mate waarin de verkeersdeelnemer het betreffende gedrag

positief of negatief beoordeelt.

- Sociale norm: Ervaren sociale druk om bepaald gedrag al dan niet uit te voeren.
- Zelfeffectiviteit: De inschatting van de verkeersdeelnemer van zijn eigen kunnen om het gedrag uit te voeren; inschatting van moeilijkheidsgraad
Voor jullie speelt ook een rol: wie is de afzender van de boodschap (wat die ook is). Is de afzender betrouwbaar voor de ontvanger, is het logisch dat hij/zij deze informatie geeft, ben ik bereid mee te gaan in de vraag van deze afzender.
Een boodschap van een 'verkeerde' afzender doet meer kwaad dan goed.

Instantie: Natuurmonumenten Oost-Veluwe
Geïnterviewde: Wim Niemeyer (boswachter Communicatie en Recreatie)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Zorgboerderij de Modderkolk te Loenen
Datum: 10-04-2017

- Waarom zouden overheden, bedrijven en instellingen hemelwater benutten?

- Wat is het maatschappelijk belang van overheden, bedrijven en instellingen?

Het creëren van een duurzame energievoorziening.

In het geval van dit project kunnen mensen er zelf kennis van nemen. Het terrein is openbaar toegankelijk.

Tevens zorgt het voor een positief imago / uitstraling. Ook is het goed voor de naam natuurmonumenten om te laten zien dat ze duurzaam en verantwoord bezig zijn.

- Zijn er goede voorbeeldprojecten op het gebied van hemelwater benutten bij overheden, bedrijven en instellingen?

- Wat is de reden geweest om hemelwater te benutten?

Nuon was destijds de grote stimulator. Ook waren zij tevens de hoofdsponsor van het gehele project. Nuon zocht een uitdaging op het gebied van energie en milieu, eigenlijk een alternatief voor zonne-energie. Men was op zoek naar iets anders dan alleen zonne-energie.

Er bij dit project gewerkt met zonnepanelen, warmtepompen, zonneboilers en een regenwatersysteem.

Het project is geheel door sponsoring van Nuon tot stand gekomen.

Zij hebben hier een bedrag van ca. een half miljoen euro in gestoken.

Het project is gerealiseerd voor de nieuwbouw, het enige oude en bestaande gebouw is niet aangesloten op het hemelwatersysteem.

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?

Positief: Er is minder belasting van het milieu doordat er duurzaam is gebouwd. Dit komt ten goede van het imago van Natuurmonumenten, een groene organisatie die dicht bij de natuur staat. Tevens werkt het systeem nu naar wens. Dit komt door de vele aanpassingen die in de loop der jaren zijn doorgevoerd.

Het besparen op de kosten voor drinkwater was niet het belangrijkste motief, omdat de drinkwaterprijs zo laag ligt. De verwachting is dat de winst voor het

opvangen van hemelwater minimaal is door de hoge investering. Door de grote investeringen van Nuon was het financieel gemakkelijk om het hemelwater benutstelsysteem erbij te doen.

Negatief: Momenteel zijn er geen negatieve ervaringen meer. Deze zijn er in de eerste jaren wel geweest. Eerst was men heel afhankelijk omdat hemelwater niet altijd beschikbaar was. Het eerste probleem was dat er te weinig opslagcapaciteit was. Het verbruik was groter dan de opvangcapaciteit. Ook is men natuurlijk afhankelijk van het weer. Omdat er grote hoeveelheden water per dag doorheen gaan is er bij langdurige droogte geen hemelwater beschikbaar. Omdat hier heel veel hemelwater wordt gebruikt per dag, is de voorraad ook snel op. Ook de leidingen en filters moesten regelmatig worden schoongemaakt, dit werd niet altijd gedaan waardoor er ook problemen ontstonden.

Ook was er in het begin verkleurd water, dit kwam omdat er geen filtersysteem aanwezig was waardoor verkleuring door blad etc. optrad.

De wasmachine was niet gewend aan het 'zachte' hemelwater, dit resulteerde in technische problemen. Nu is de wasmachine ook afgesloten van het grijswater.

In het begin waren er ook problemen met de druk, dit was te wijten aan een technisch mankement. Een ander negatieve ervaring is dat er op het erf twee verschillende organisaties aanwezig zijn. Namelijk natuurmonumenten en een zorgboerderij. Het regenwatersysteem wordt in principe voor beide partijen gebruikt. De installatie staat in een gebouw van de zorgboerderij. Dit heeft er wel eens voor gezorgd dat men niet bij het installatiesysteem kon komen en dat er daarom goede afspraken gemaakt dienen te worden. Daarbij kwam dat er kennis verloren is gegaan over het systeem bij het vertrek van een ex collega van Wim.

- Is het financieel rendabel om hemelwater te benutten?

Of het bij dit project financieel rendabel is heeft Wim geen zicht op.

- Welk systeem is bij u van toepassing?

Een systeem dat hemelwater opvangt van daken en vervolgens naar de putten stroomt. Twee putten van 15.000 liter. Als de putten vol zijn tijdens een flinke regenbui stroomt wordt het water afgevoerd naar een zogenaamd infiltratiesysteem, een verlaging in het maaiveld waar het water in kan wegzakken.

Het systeem wordt gebruikt voor de toiletten, (wasmachine), buitenkranen en als drinkwater voor de koeien. De ca. 100 koeien zijn de grootste verbruikers. Deze koeien drinken individueel 50-60 liter water per dag.

Nu is er aan de hand van de aanpassingen die in de loop der jaren zijn door-

gevoerd een ingewikkeld systeem ontstaan. De tank wordt bijgevuld (suppletie) met grondwater, bovenop het hemelwater.

- Hoe kijkt u nu zoveel jaar later aan tegen het project? Is het voor herhaling vatbaar en raadt u het aan?

Positief, het wordt zeker aangeraden en het lijkt nu ook meer een trend te worden. De bewustwording wordt ingezet, en er ontstaat bewustwording onder de mens. Water is een kostbaar goed, dus is niet onuitputtelijk. Wim verwacht dat de drinkwaterprijs in de toekomst ook zal stijgen.

Op het gebied van kosten is er voor het hemelwater benutten weinig te halen volgens Wim.

Er mogen geen auto's op de verharding worden gewassen.

Tijdens de aanpassingen waarbij is gekozen om ook grondwater toe te voegen aan de putten, is niet nagedacht over het vergroten van de capaciteit van de putten door hier bijvoorbeeld een nieuwe put aan toe te voegen.

Het project is gerealiseerd in 2004. Momenteel is het erf in gebruik door een zorgboerderij voor mensen met een verstandelijke beperking en Natuurmonumenten. Het erf ligt binnen een gebied van Natuurmonumenten dat maar liefst 5000 hectare groot is. Natuurmonumenten beheert de natuur in de omgeving.

Instantie: Greenpeace Nederland
Geïnterviewde: Peter Ruwhof (Teamleader ICT, Database and Facilities)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Amsterdam
Datum: 12-04-2017

- Wat is de aanleiding geweest om hemelwater te gaan benutten? Alleen de renovatie van het kantoorgebouw, of ook nog andere duurzaamheidsredenen, bijvoorbeeld een BREAAAM-certificering of andere keurmerken?

Greenpeace Nederland is medio 2014 verhuisd naar een geheel gerenoveerd kantoorgebouw. Ze waren in een vroeg stadium bij het ontwerp betrokken waardoor ze zelf duurzaamheidseisen konden selecteren die passen bij de organisatie. Duurzaamheid was dus een belangrijk uitgangspunt. Door meer duurzaamheidsaspecten door te voeren, kon een hogere score worden behaald voor BREEAM-certificering.

Bij de renovatie hebben zijn dus veel duurzaamheidsmaatregelen doorgevoerd, waaronder een grijswatersysteem. Deze duurzaamheidsmaatregelen diende wel te passen binnen de campagne doelstellingen van Greenpeace. Zo zijn er behalve het grijswatersysteem ook duurzame materialen toegepast en is veel aandacht besteedt aan energiebesparing. Deze doelstellingen zijn voor Greenpeace belangrijker dan bijvoorbeeld broedplaatsen voor vogels in de gevels van het gebouw creëren. Er is dus bewust gekozen naar duurzaamheidsmaatregelen die passen bij de organisatie Greenpeace. Het benutten van hemelwater is hier een onderdeel van.

De invoering van een nieuw systeem (implementatie) was wel relatief duur, waarbij de kosten niet snel door waterbesparing worden terugverdiend.

Het grijswatersysteem is alleen voor toiletspoeling en heeft een beperkte capaciteit.

- Zo ja, wat is hier de reden voor geweest, en welke voordelen levert dit op? De reden is geweest om een duurzaam gebouw neer te zetten, waarbij het hemelwater benutten één onderdeel is van het duurzaam geheel.

Als directe voordelen heeft het een besparing op het drinkwaterverbruik. Jaarlijks kunnen zij ca. 30% van het spoelwater voor de toiletten uit regenwater halen. Ook heeft het een positieve invloed op het onnodig watergebruik, men gaat

veel bewuster met water om.

Indirecte effecten zijn de milieudoelen. Door de duurzaamheidsmaatregelen die zijn doorgevoerd wordt het milieu ontlast en bespaart. Tevens heeft het positieve invloed op de verduurzaming omdat dit naar buiten toe wordt laten zien.

- Heeft bijvoorbeeld het creëren van een positief imago of van een voorbeeldfunctie invloed gehad bij het tot stand komen van het hemelwater benutstelsysteem?

Ja een voorbeeldfunctie was hierin heel belangrijk. Ook het creëren van een positief imago was een belangrijke drijfveer voor Greenpeace om duurzaamheidsmaatregelen toe te passen. Dit komt dus bovenop de milieudoelen waarbij het milieu wordt ontlast.

- Hoe is het benutten van hemelwater erdoor gekomen ondanks dat de kosten hoog waren en het systeem zich niet snel terugverdient?

Het is erdoor gekomen omdat Greenpeace van zichzelf vond dat ze het moesten doen (het toepassen van duurzaamheidsmaatregelen, met o.a. als reden de voorbeeldfunctie).

De kosten en de daarbij horende terugverdientijd zijn van minder belang. De kosten hoeven immers niet binnen een periode van 10 jaar te worden terugverdiend.

Duurzaamheid, imago, voorbeeldfunctie en milieudoelen zijn belangrijkere drijfveren dan de kosten terugverdienen.

- Welk systeem wordt gebruikt voor het benutten van hemelwater en wat is de tankinhoud waar het regenwater in wordt opgeslagen?

Het systeem is zo opgezet dat bij een (bijna) leeg opslagvat wordt omgeschakeld naar leidingwater. Het opslagvat (de tank / put) beschikt over een opslagcapaciteit van 6 kuub. Deze is geïnstalleerd in de technische ruimte op de begane grond. Het systeem is van GEP regenwater.

- Wat wordt met het overschot aan hemelwater gedaan?

Het teveel aan hemelwater wordt afgevoerd naar de gemeentelijke regenwaterafvoer (RWA-riool).

Als de tank bijna leeg is wordt automatisch omgeschakeld naar leidingwater.

- Wat zijn de positieve- en negatieve ervaringen?

Positief:

Het grijswatersysteem is alleen voor toiletspoeling en heeft een beperkte capaciteit. Jaarlijks kan er ca. 30% van het spoelwater voor de toiletten uit regenwater worden gehaald.

Negatief:

Het systeem is zo opgezet dat bij een (bijna) leeg opslagvat wordt omgeschakeld naar leidingwater.

Dit is ook het meest kwetsbare onderdeel van het systeem. Vanaf de installatie zijn er veel storingen geweest, juist m.b.t het omschakelen. Ook als de leidingwaterdruk wegvalt bijvoorbeeld door werkzaamheden van het waterbedrijf is er een grote kans dat het grijswatersysteem in storing gaat.

Een tweede zwak punt is de monitoringsoftware en de manier waarop deze geïmplementeerd is. Het monitoringsoftware is een systeem dat bestaat uit een applicatie die is aangesloten op een vaste pc. Als er iets mis is met de pc is het een geheel gedoe om deze en het systeem weer aan de praat te krijgen.

Er is een aanlooperperiode geweest van ca. 2,5 jaar. Bij problemen kan de leverancier het systeem resetten, maar de geregistreeerde gegevens zijn na een storing verdwenen. Dit heeft ervoor gezorgd dat er nog geen duidelijke gegevens te herleiden zijn uit die afgelopen 2,5 jaar. Het systeem is niet bestand tegen storingen en onderbrekingen, want dan wordt weer op 0 begonnen. Het is eigenlijk geen robuust systeem. Ook de software liet regelmatig te wensen over.

Op het gebied van het hemelwater benutstelsysteem is er een gebrek aan kennis/expertise. Er is een Duitse leverancier van het systeem. De problemen worden uiteindelijk door de GEP opgelost, maar bij de GEP is er onvoldoende kennis aanwezig om een goede service te kunnen bieden.

De conclusie van Greenpeace is dat het een goede oplossing is maar dat de toepassing van de technologie nog niet ver genoeg ontwikkeld en nog niet genoeg bekend is bij de installatiesector. De (Duitse) leverancier van het systeem heeft op zich goede spullen geleverd, maar de (Nederlandse) distributeur/implementatie-partner heeft veel steken laten vallen, waardoor ook het bedrijf dat voor Greenpeace de W-installaties heeft geïnstalleerd en ook beheert steeds opnieuw met problemen geconfronteerd wordt.

- Wordt de hoeveel verbruik en/of besparing in het gebouw zichtbaar gemaakt?

Ja, dit gebeurt d.m.v. een display dat in het gebouw hangt. Hierop is o.a. het verbruik, besparing en de inhoud van de tank af te lezen.

- Heeft het gebruik van hemelwater voor de toiletten ook gezorgd voor verkleurd water en of aantasting van het materiaal?

Over aantasting van het materiaal is niets bekend.

Wel is er na een lange droge periode gekleurd water voor het doorspoelen van de toiletten. Dit komt door de dakbedekking. Na een harde regenbui wordt dit weer minder waarna de verkleuring verdwijnt.

Bij de toiletten is een bordje opgehangen waarop te lezen valt dat er verkleuring van het water kan optreden, dit is gedaan om de bezoekers hiervan bewust te maken. Dit werd door de bezoekers als zeer positief ervaren.

Instantie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Geïnterviewde: Wilfred Reinhold (Senior beleidsmedewerker waterkwaliteit en waterkwantiteit)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Ministerie van Infrastructuur en Milieu Den Haag
Datum: 12-04-2017

- Wat is uw rol/functie binnen het ministerie van infrastructuur en milieu? Wilfred Reinhold is Senior beleidsmedewerker waterkwaliteit en waterkwantiteit. Het team waarin Wilfred werkt is verantwoordelijk voor de uitvoering van de drinkwaterwet.

- Wie stelt de wet en regelgeving omtrent hemelwater op? De minister doet wetsvoorstellen en is verantwoordelijk voor de inhoud. Het opstellen van deze wet en regelgeving wordt gedaan door de beleidsmedewerkers o.a. door Wilfred Reinhold. Eerst gaat het naar De Raad van State waarna de eerste en tweede kamer hiermee akkoord moet gaan.

- Wat zegt de huidige wet- en regelgeving over het benutten van hemelwater? In het drinkwaterbesluit staat de definitie van huishoudwater en hemelwater, definitie 1. In de wetgeving staat dat grondwater en/of hemelwater collectief alleen voor toiletspoeling mag worden gebruikt. Het benutten van hemelwater voor toiletspoeling behoort tot het huishoudwater, waaraan niet of nauwelijks eisen zijn verbonden. Voor andere bestemmingen zoals douche, vaatwasser etc, behoort grondwater of hemelwater tot het drinkwater, waardoor het dient te voldoen aan de eisen voor de drinkwaterwet. Hiervoor dient veel meer gedaan te worden (technische aanleg, regels etc.) waardoor het minder aantrekkelijk is. De ILT (Inspectie Leefomgeving en Transport) is de toezichthouder op de drinkwaterwet. Zij beoordelen en geven toestemming als een ander soort water voor drinkwaterkwaliteit gebruikt mag worden. Zij voeren dus de inspectie hierop uit en controleren dit.

In artikel 3 van de drinkwaterregeling is een onderdeel huishoudwater opgenomen, dit geldt voor collectieve systemen/ situaties.

Deze wet geldt niet voor één woning, dus voor particulieren. Voor één woning (particulier dus) mag elk individu zelf bepalen water hij of zij met het water doet. Maar het hemelwater of grondwater mag niet gekoppeld zijn aan de drinkwaterleidingen.

Een drinkwaterbedrijf dient bij de minister een ontheffing aan te vragen als ze regenwater, dus huishoudwater willen aanbieden.

Tot slot geldt de NEN 1006 nog als bindend artikel.

- In welke wetten of beleidsdocumenten wordt er iets gezegd over hemelwater en het benutten hiervan? (specifieke documenten) Drinkwaterbesluit artikel 1, definitie hemelwater voor gebruik als huishoudwater. In artikel 2-3-4 en 5 staat wat niet van toepassing is. Hierin staat onder andere dat alleen water van daken opgevangen mag worden, niet van straten. Artikel 5 lid 4 beschrijft dat er ook andere bronnen goed kunnen worden gevonden voor het gebruik van bijvoorbeeld hemelwater voor toepassingen niet aangaande toiletspoeling. Dit dient wel door de Inspectie van Leefomgeving en Transport goed bevonden te worden.

Drinkwaterregeling artikel 3 gaat over drinkwater.

Drinkwaterwet artikel 1 lid 2 geldt voor specifieke doeleinden zoals toiletspoeling waarvoor geen drinkwaterkwaliteit wordt geëist.

Als hemelwater wordt geïnfiltreerd, wordt het gerekend tot het grondwater. Voor het infiltreren komt men uit bij de waterwet. Dit wordt meestal getoetst en gecontroleerd door waterschappen en gemeenten die hier zeggenschap over hebben.

Wanneer men hemelwater wil benutten zijnde niet afkomstig van daken zal de ILT moeten bekijken of water van wegen acceptabel is om te gebruiken. Zij dienen hier wel of geen toestemming voor te geven.

- Mag al het hemelwater zomaar benut worden? Nee, het mag alleen in een collectieve situatie gebruikt worden voor toiletspoeling, volgens artikel 3 van de drinkwaterregeling. Als hemelwater wordt gebruikt als bedrijfsproceswater valt dit onder de Arbowetgeving, deze staat voor het beschermen van de werknemers, hiervoor dient vaak

een risicoanalyse uitgevoerd te worden waarbij wordt gekeken naar microbiologische factoren.

Ook in de kassenteelt is de Arbowetgeving leidend. Dit dient project specifiek te worden bekeken en hierover is geen algemene wetgeving. In een tuinderskas kan hemelwater bijvoorbeeld worden gebruikt voor het besproeien van het gewas.

Hierdoor treedt verneveling op waardoor legionella kan worden veroorzaakt.

Personeel kan hiervan ernstig ziek worden. Vandaar dat de Arbowet die opkomt voor de bescherming van de medewerkers hiervoor leidend is.

Ook het Ministerie van Volksgezondheid kan hier eisen aan stellen. Dit kan gebeuren als hemelwater ingezet wordt in bedrijfsprocessen die te maken hebben met levensmiddelen. Je krijgt dan te maken met de Warenwet. Het Ministerie van VWS (volksgezondheid, Welzijn en Sport) kan dan wetgeving hebben opgesteld voor hemelwatergebruik in bedrijfsprocessen voor het reinigen van bijvoorbeeld flessen of voor het gebruik van levensmiddelen.

Voor particulier gebruik mag al het hemelwater worden gebruikt. Mits er maar geen direct contact is met het drinkwaternet.

- Waarin verschillen de regels met particulieren en niet-particulieren?

De drinkwaterwet geldt niet voor particulieren. Voor zowel particulieren als niet-particulieren geldt de NEN 1006.

Hemelwater mag voor beide niet gekoppeld worden aan het drinkwaternet. Wel mag een systeem worden aangevuld met water uit het drinkwaternet, mits er maar weer geen directe koppeling is met het leidingnet. Hiervoor zijn echter wel goedgekeurde systemen voor ontwikkeld.

Voor collectieve systemen geldt de drinkwaterwet.

Alle bebouwing dient aan de bouwregelwetgeving te voldoen, dus hier kan o.a. staan dat leidingwerk goed moet zijn aangesloten.

In de woningwetbouwbesluit staat dat alle (woning)bouw dient te voldoen aan de NEN 1006.

- We hebben vernomen dat hemelwater niet collectief aangeboden mag worden enkel als toiletspoeling en als bedrijfsproceswater. Wat wordt er allemaal onder proceswater verstaan? Mag bijv. vee ook gevoed worden met hemelwater? Hemelwater mag niet gebruikt worden voor huishoudelijke toepassingen zoals, douche, koken etc.

Bluswater hoeft geen drinkwaterkwaliteit te zijn, vanuit de waterwet behoort dit tot hemelwater. Koelwater is ook geen probleem als proceswater. Of vee mag

drinken als zijnde proceswater weet de heer Reinhold niet.

- Mag van hemelwater drinkwater gemaakt worden? Wat zijn dan de regels?

Als particulier wel.

Collectief mag het ook, alleen dient de ITL hierbij betrokken te worden. Er dient een meetprogramma te worden gemaakt om de waterkwaliteit te monitoren, hiervoor is goedkeuring van de ITL nodig omdat zij hiervoor toestemming moeten geven. Metingen moeten worden uitgevoerd. Overschrijdingen van de drinkwaterkwaliteit moeten worden doorgegeven aan de ITL. Zij besluiten vervolgens of het hemelwater voor die toepassing behouden mag worden of niet. Er gelden strakke regels maar er zijn ook mogelijkheden.

- Wat dient de eis aan de waterkwaliteit te zijn voor de diverse gebruikstoepassingen?

Hemelwater als bron zijnde heeft geen eisen, artikel 3 van de drinkwaterregeling beschrijft geen kwaliteitseisen.

Het water dient opgevangen te worden van het dak of het dient grondwater te zijn is het uitgangspunt.

Om aan de kwaliteitseisen voor drinkwater te voldoen moet men bemonsteren, dit geldt overigens niet voor huishoudwater, de ITL moet dit goedkeuren.

- Wat zegt de wet en regelgeving over zwemwater en in het bijzonder over zwembadwater?

Collectief: er worden geen specifieke regels voor gesteld. Het Minister is wel bezig om deze op te stellen, dit komt omdat (semi) openbare zwembadwater een trend aan het worden is, waarbij ook steeds meer wordt nagedacht om deze te voorzien van hemelwater.

De wet en regelgeving hierover wordt overgelaten aan de Provincies, zij hebben het bevoegd gezag over zwembadwater.

Oppervlaktewater waarin gezwommen wordt dient aan Europese eisen te voldoen, hiervoor gelden 2 parameters (microbiologische eisen).

Zwembadwater zijn in het algemeen kleiner en worden intensiever gebruikt dan oppervlaktewater. De Duitse en Oostenrijkse normen worden voor (een groot deel) overgenomen in de Nederlandse wetgeving. Vanaf 2019 wordt dit geregeld in de omgevingswet (Besluit Activiteit Leefomgeving) gelegenheid geven tot baden en zwembadwater.

Hemelwater dat gebruikt wordt voor zwembadwater moet worden onderzocht,

metingen moeten worden uitgevoerd door de exploitant of de waterkwaliteit voldoet. De Provincie is toezichthouder.

- Waarom wordt een hemelwatersysteem in Nederland nog niet op grote schaal toegepast?

In de tuinbouw wordt dit wel veel toegepast, benut.

Er zijn veel redenen/ oorzaken.

Vanuit de drinkwaterregeling moet het van drinkwaterkwaliteit zijn buiten toiletspoeling om.

Het is te ingewikkeld, voor nieuwbouw is het interessanter als voor bestaande bouw.

Artikel 3 biedt weinig juridische belemmeringen, constructief/ praktisch zijn de te nemen hobbels groter.

Voor toiletspoeling met hemelwater is de wetgeving vrij soepel.

Vanuit milieuoogpunt is het bij veel mensen nog niet duidelijk zichtbaar.

Momenteel wordt het gedaan uit Ideologische motieven, buiten milieu besparing en financiële winst.

- Worden door de rijksoverheid subsidies gegeven voor het benutten van hemelwater?

Vanuit de rijksoverheid worden geen subsidies gegeven.

Wel geldt er de MIA-VAMIL regeling

Het initiatief ligt bij de leveranciers om hun systeem op de MIA-VAMIL lijst te laten komen.

- Wat doet de rijksoverheid er aan om het benutten van hemelwater te stimuleren?

Het wordt niet gestimuleerd vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Subsidieverlener is de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (rvo)

Het moet hier voornamelijk vanuit de markt en de leveranciers komen wil het een succes worden.

Daarnaast is het ministerie van I&M er van overtuigd dat er nog genoeg drinkwater in Nederland is. Dit drinkwater is verzekerd van een goede kwaliteit.

Wanneer mensen hemelwater gaan benutten maken ze geen gebruik van een constant schone bron, je weet niet wat er in dat water zit. Ministerie van I&M wil niet op hun geweten hebben dat zij zeggen dat hemelwater veelvuldig wordt benut en er gebeurd dan iets. Want dan wijst men al snel naar de overheid, "want volgens hun mocht het".

- Tijdens ons onderzoek vragen we aan de geïnterviewde wat er volgens hen zou moeten gebeuren om het gebruik van hemelwater te stimuleren. Allemaal zeggen ze dat er op hogere hand iets gedaan moet worden. Wat kunt u als ministerie van infrastructuur en milieu hier aan doen?

Volgens Wilfred is het de vraag of het Ministerie hier buiten de bestaande regelingen om wat aan moet doen? Het zal niet komen van de afdeling waarbij Wilfred werkzaam is.

De directie / communicatie is hierin niet zo sterk en niet echt actief.

In Nederland is er nog geen tekort aan drinkwater of drinkwaterbronnen.

De hoeveelheid drinkwater dat per persoon wordt geconsumeerd is de afgelopen jaren gedaald.

De milieueffecten op de drinkwatervoorziening zijn te klein.

- Wat verwacht u dat de drinkwaterprijs de komende jaren zal doen in Nederland?

Indruk dat deze gelijk blijft, hoogstens een verhoging gelijk aan de inflatie.

- Aan de hand waarvan betalen overheden, bedrijven en instellingen rioolheffing?

Woningen 1 persoon betaald voor 1 persoon.

Woningen met meerdere personen betalen voor 3 personen.

Bij bedrijven is dit per bedrijf afhankelijk.

- Zijn er binnen de rijksoverheid momenteel gedachte om het benutten van hemelwater te promoten? Waterspoor?

Nee

- Wat is het verschil tussen Nederland en het buitenland?

Geen idee.

Binnen de Europese drinkwaterrichtlijnen moet aan worden voldaan.

- Is er een schema waarin de wet en regelgeving benoemd wordt, van 'groot naar klein' van Waterwet tot aan gemeentelijk beleid? Afschalend dus?

Geen schema.

De drinkwaterwet is de basis, hierna volgt het drinkwaterbesluit (AmBv). Het ministerie kan regelingen omtrent de drinkwaterregeling gemakkelijk op stellen.

Algemeen:

Hemelwater is wordt door Wilfred niet schoner geacht dan grondwater. Hemelwater is niet zo schoon zoals men zegt, er zit altijd een bepaalde concentratie vervuiling in. De leveringszekerheid van de drinkwatervoorziening van drinkwater afkomstig van het leidingnet is goed, evenals de drinkwaterkwaliteit. Hemelwater daarentegen is niet altijd aanwezig.

Legionella is eigenlijk in al het water in minimale hoeveelheden aanwezig. Legionella komt voor (groeit) binnen installaties waarbij de temperatuur ligt tussen de 25 en 40/45 graden Celsius. Ook dient het te gaan om stilstaand water. Ook is dit afhankelijk van de leidingen, bij kunststof komt het gemakkelijk voor dan bij koperleidingen. Het kan voorkomen in grondwater, oppervlaktewater, regenwaterplassen en in een regenton. Het is alleen gevaarlijk bij verneveling van het water. Bij sproeien met water uit de regenton kunnen er dus al problemen optreden, is gebleken uit onderzoeken afkomstig uit Engeland. Bij tuinbouwkassen dient er een risicoanalyse gedaan te worden in de opslagtanks. Hoe het water wordt toegediend is ook relevant.

Legionella ontstaat dus bij een temperatuur tussen de 25-40/45 graden Celsius. Bij voldoende voeding (plantjes en diertjes) en bij stilstaand water. Dit is dus ook bij hemelwater benutsystemen (huishoudwatersysteem). Bij verneveling levert het gevaarlijke situaties op. Legionella houdt niet voor doorstroming, een goede doorstroming zorgt dus voor minder kans op legionella.

Instantie: Geelen Counterflow
Geïnterviewde: Sander Geelen
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Haelen
Datum: 05-05-2017

- Geelen counterflow

Geelen counterflow is een familie bedrijf dat zit gevestigd over de hele wereld en telt ongeveer 100 medewerkers. Sander Geelen is directeur van dit bedrijf. Geelen counter flow produceert machines om (dier) voedingsmiddelen mee te koelen en te drogen. Het bedrijf heeft vestigingen in Latijns- Amerika, China, Amerika en dus in Nederland. Het Nederlandse bedrijf met het meest duurzame kantoorgebouw ter wereld ligt in het Limburgse Haelen.

- Aanleiding

De aanleiding om een duurzaam kantoorpand te realiseren is voor Geelen omdat hij iets terug wil doen voor de maatschappij. Zijn reden hiervoor is dat de machines die zij produceren wereldwijd draaien. De bedrijven die werken met deze machines produceren een gigantische hoeveelheid Co2 en verdampen soms wel 2.000 liter water per uur en verbruiken daarbij meestal nog grote hoeveelheden fossiele brandstoffen. Geelen kent zijn verantwoordelijkheid en heeft ook de focus om dit te verbeteren. Geelen zijn confrontatie kwam toen hij voor het tweede maal ging duiken in de Virgin Islands. Het koraal was zo grijs, zo dof zo'n contrast met de overweldigende kleurrijke ervaring van een aantal jaren geleden. Hij is zich gaan verdiepen en kwam uit dat dit alles te maken had met de verzuring en de opwarming van de oceanen door Co2 uitstoot. Met deze confrontatie besloot hij het anders te gaan doen.

Geelen stelt daarbij dat je compromisloos moet verduurzamen, omdat je alleen dan de beste oplossing krijgt. Niet alleen de meest duurzame, maar ook de meest prettige, comfortabele efficiënte en uiteindelijk ook economisch de beste oplossing. Ook vind hij dat dat hij dit moet doen als familiebedrijf dat investeert in de toekomst, met goede vooruitzichten.

'Als bedrijf met goede vooruitzichten neem je een lange terugverdientijd voor lief'

- Waarom een Breeam keurmerk?

Er is gekozen voor een Breeam keurmerk om de duurzaamheid te meten. Om het onafhankelijk te laten meten of het echt zo duurzaam is dan ze zelf denken.

- Hoeveel hemelwater opslag hebben jullie?

In de kelder van het kantoor wordt in 12 reservoirs van 1 m3 hemelwater opgevangen. Enkel hemelwater dat valt op het dakoppervlak van het gebouw. Het hemelwater wordt gebruikt om toiletten mee door te spoelen en om de groene wand binnen het bedrijf mee te bewateren.

Het overschot aan hemelwater wordt via een apart regenwaterriool in een naast gelegen moerasgebiedje gevoerd, waar het water kan infiltreren.

Het gebruik van hemelwater is technisch goed mogelijk, maar verdient zich financieel niet terug.

Men doet het puur en alleen vanwege de maatschappelijke noodzaak om zuiniger met water om te gaan.

- Zijn er naast het feit dat Breeam duurzaamheid meet ook nog andere redenen geweest om voor een Breeam certificaat te gaan? Bijvoorbeeld een milieu-investeringsaftrek (MIA) of gunstige rente tarieven bij banken?

We hebben wel MIA en EIA maar dat had ook met een lagere score gekund (Excellent). Wij hebben gemikt op 5 sterren (Outstanding) en uiteindelijk 99,97% gehaald.

- Heeft bijvoorbeeld het creëren van een positief imago of een voorbeeld-functie invloed gehad bij het tot stand komen van de duurzaamheids-overwegingen?

Nee, we willen het zelf niet anders. Geen geld verdienen ten koste van generaties die na ons komen. De uitstraling is achteraf natuurlijk wel gunstig voor o.a. arbeidsmarkt.

- Welk systeem wordt gebruikt voor het benutten van hemelwater?

Er is hier gebruik gemaakt van een pompsysteem onder druk, het hybride systeem.

- Wordt het verbruik en/of besparing van (drink)water zichtbaar gemaakt in het gebouw, zodat men bewust wordt gemaakt van de besparing?

Nee

- Zijn er ook nadelen te benoemen bij het benutten van hemelwater, dat u heeft meegemaakt binnen uw bedrijf?

Ja, we hebben de tanks in de kelder staan. Filters waren niet waterdicht, dus overstroming.

Instantie: Ingenieursbureau gemeente Amsterdam
Geïnterviewde: Pascal bos (wateradviseur o.a. Zuidas)
Interviewers: Bas Janssen en Maik Gijsen
Locatie: Zuidas-Amsterdam
Datum: 10-05-2017

- Wat is voor de meeste bedrijven de reden om hemelwater te benutten? Voornamelijk PR en imago. De uitstraling naar de buitenwereld.
- Waarom staat duurzaamheid zo hoog in het vaandel (binnen de Zuidas)? Is er een aanmerkelijk verschil tussen de Zuidas en de rest van Amsterdam? Omdat er binnen de Zuidas alleen gebouwd mag worden met een BREEAM-certificering (GOOD).
- Waarom willen bedrijven zo'n hoge BREEAM score? En specifiek voor hemelwater benutten? Een BREEAM-certificering is een eis van de gemeente Amsterdam om te mogen bouwen binnen de Zuidas. Tevens willen bedrijven maatschappelijk verantwoord ondernemen, iets wat met een BREEAM-certificering wordt aangetoond. Ook is het zo dat bedrijven het vaak zelf willen.
- Zijn er nog andere kwaliteitsbeoordelingen, keurmerken of certificaten die een positieve rol kunnen spelen wanneer men hemelwater gaat benutten? Nee, volgens Pascal alleen BREEAM.
- Wordt er in de Gemeente Amsterdam al hemelwater ingezet voor activiteiten waarvoor geen drinkwaterkwaliteit vereist is? Zo ja, waarvoor? Ja voornamelijk met hemelwatersystemen binnen gebouwen. In Buiksloterham is een gesloten afvalwatersysteem aanwezig.
- Wat zegt de huidige wet en regelgeving binnen de Gemeente Amsterdam over hemelwater benutten? Dit staat vastgelegd in het gemeentelijk rioleringsplan GRP. Binnen de Zuidas compenseert de gemeente al oppervlaktewater voor de nieuwbouw van gebouwen. De gemeente faciliteert hierin omdat het infiltreren niet mogelijk is door de hoge grondwaterstand. Er gelden eisen van het waterschap voor compensatie van bebouwing.

- Levert het benutten van hemelwater een positief imago of imago-voordelen op? Ja, bedrijven doen het maatschappelijk verantwoord ondernemen, waarbinnen duurzaamheid valt en het benutten van een hemelwater een onderdeel is ook vanwege de PR. Het straalt toch een bepaald (positief) imago uit naar de buitenwereld.
- Hebben overheden, bedrijven en instellingen een maatschappelijk belang volgens u? En wat is dit maatschappelijk belang dan als we kijken op het gebied hemelwater? Ja het maatschappelijk verantwoord ondernemen. Het is vaak een meerwaarde voor de organisaties. Banken nemen dit (het mvo en daarbij ook het benutten van hemelwater) vaak mee als ze willen investeren in bedrijven.
- Welke eisen stelt de gemeente Amsterdam aan hemelwater bij aanbestedingen? Worden er überhaupt eisen aan gesteld? Er dient minimaal 62 mm waterberging te worden gecreëerd. Dit is een aanvullende eis die de gemeente Amsterdam zelf hanteert bovenop de BREEAM. Ook de polderbelasting staat niet in de BREEAM en is een aanvullende eis van de gemeente Amsterdam, evenals dat er minimaal 1,92mm per uur geïnfiltreerd moet worden.
- Na hoeveel m2 verhard oppervlak (dus bebouwing + verharding) moet er gecompenseerd worden met oppervlaktewater? = waterprestatie. Wat zijn de verhoudingen, is dit 500m2? 15% oppervlaktewater? Dit is 15% compensatie aan oppervlaktewater 10% met uitzondering van de bp polder.
- Kunnen er eisen gesteld worden aan de waterprestatie? Zo ja welke? De ambitie is om de waterprestatie niet meer te compenseren op het oppervlaktewater, maar op de kavels van de eigenaren zelf.
- Waarom regelt de gemeente Amsterdam de watercompensatie binnen de Zuidas? Om het voor bedrijven aantrekkelijker te maken om zich hier te vestigen? Om alles zelf in de hand te houden. In het hoogstedelijk gebied is weinig mogelijk op het gebied van watercompensatie. Er dient in het hoogstedelijk gebied een plan voor te zijn, en dit is aanwezig.

Bijlage 2 :
Onderzoekschema



Bijlage 3:

Uitwerking pompsysteem onder druk

Systeemonderdelen:

(Stichting ISSO, 2008)

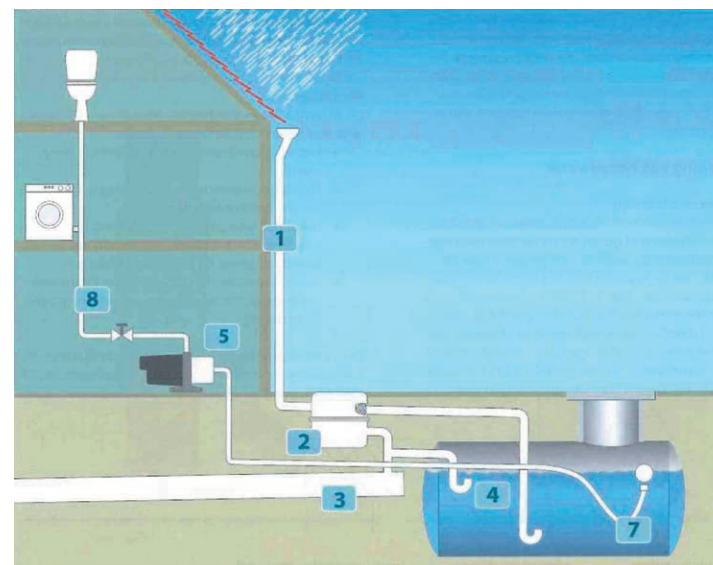
Zoals in het onderzoeksrapport is benoemd wordt er voor de utiliteitsbouw voornamelijk uitgegaan van een pompsysteem onder druk, zie figuur 1. Hieronder worden de hoofdonderdelen van dit systeem benoemd.

1. Een leidingsysteem voor de opvang van hemelwater, bestaande uit dakafvoeren, goten en hemelwaterafvoerleidingen;
2. Filter;
3. Afvoervoorziening overtollige hemelwater (riolering, infiltratievoorziening of oppervlaktewater);
4. Opslagtank (bij voorkeur ondergrond, kan ook inpandig);
5. Pomp en drinkwatersuppletievoorziening;
6. Vul- en zuigleiding, indien pomp buiten de put is geplaatst);
7. Niveauregelaar;
8. Drukvat (tussenvat) of breaktank.

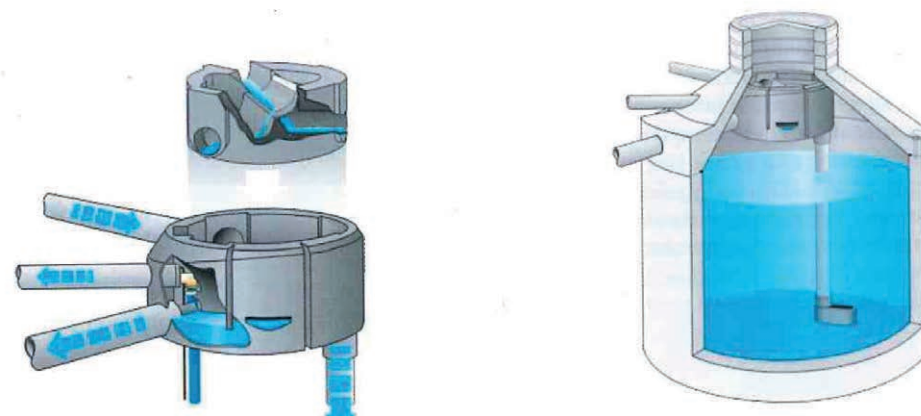
Filter:

Een belangrijk onderdeel is de filter, zie figuur 2. Voordat het hemelwater opgeslagen wordt, moet het eerst gefilterd worden. De maaswijdte van de gebruikte filterelementen varieert tussen de 0,20mm en 1,20 mm. Zand, stof of bladeren en ander organisch materiaal, dat via het dak en de goot met het hemelwater worden meegevoerd, worden hiermee verwijderd. Qua filtersystemen kan onderscheid gemaakt worden in boven- en ondergrondse filtersystemen. In hoofdlijnen zijn er drie filters;

- Bovengrondse filter (verticale toevoerleiding)
- Ondergrondse filter (horizontale toevoerleiding)
- Tankfilter (prefab in opvang tank gemonteerd)



Figuur 1: Hemelwatersysteem onder druk.



Figuur 2: Voorbeeld tankfilter, meest gebruikte filter.

Opslagtank:

De uitvoering en de opstellingsplaats van de opslagtank hebben invloed op de kwaliteit van het hemelwater. Om bacteriegroei te voorkomen moet het water koel (lager dan 16°C) en donker worden opgeslagen. De voorkeur gaat dan ook uit naar een opstellingsplaats ondergronds buiten de woning, of in de kruipruimte. Bij het plaatsen van een tank buitenshuis moet er wel rekening met vorst en bovenbelasting worden gehouden. De tank moet altijd bereikbaar zijn voor controle en onderhoud. Voor lastige plaatsen, zoals een kruipruimte onder een gebouw kan een kunststof waterzak (zie figuur 3) die dienst doet als opslagtank een oplossing zijn.

De opslagtank kan gemaakt worden van (HD)PE, beton, staal of een bakstenen bak bekleed met EPDM. Bij gebruik van beton moet rekening gehouden worden met enige materiaalschade aan de betonnen tank (10 mm in 100 jaar). Deze schade ontstaat door de zuurgraad van hemelwater, die het beton kan aantasten. Een betonnen opslagtank (zie figuur 4) geeft de meeste stabiliteit bij bovenbelasting en tegen onderdruk van bijvoorbeeld gronddruk door grondwater (Postma, 2017). Bij het gebruik van een stalen opslagtank moet de tank van een in- en uitwendige coating worden voorzien. De inwendige coating mag geen invloed uitoefenen op de kwaliteit van het opgeslagen water en de uitwendige coating mag geen invloed hebben op de bodem- of grondwaterkwaliteit.

Bij het gebruik van een kunststof tank (zie figuur 5) dient men rekening te houden dat de bovenbelasting niet te hoog mag zijn. Uit interviews die tijdens dit onderzoek zijn gehouden, is gebleken dat in kunststof tanks na verloop van tijd een zogeheten filmlaag ontstaat. Deze laag kan de bacteriegroei doen stimuleren (Bel, 2017), (Postma, 2017), (Reinhold, 2017).

Om te voorkomen dat het sediment dat onverhoopt meekomt in de tank opgepompt wordt, zal het hemelwater dat in de tank komt rustig toegevoerd dienen te worden om zo beroering te voorkomen. Daarnaast dienen de hemelwatertoevoer- en zuigleiding uit elkaar te liggen, om kortsluitstroming te voorkomen. Bij voorkeur liggen de toevoer en zuigleiding in tegenoverliggende zijden van de tank, om zo het zuurstof gelijkmatig over de tank te verdelen en te verversen. Iedere tank dient een ontluichtingsleiding te hebben om overdruk in de tank te voorkomen. Daarnaast dient iedere tank voorzien te zijn van een overloop, om in tijden van extreme neerslag het overschot te kunnen lozen.



Figuur 3: Waterzak als opslag voorziening.



Figuur 4: Prefab beton opslagtank.



Figuur 5: kunststof opslagtank.

Pomp:

De pomp wordt op drukverandering in de persleiding in- en uitgeschakeld. De pomp schakelt in zodra een aangesloten gebruikstoestel water afneemt en de vooraf ingestelde inschakeldruk bereikt wordt. Wanneer de einddruk bereikt wordt slaat de pomp weer af. De pomp kan afhankelijk van de systeemkeuze, huishoudelijk of industrieel op twee manieren opgesteld worden, namelijk droog en nat. Welke pomp het meest geschikt is voor utiliteitsbouw is afhankelijk van de toepassingsmogelijkheid en de hoogte en situering van de tappunten.

We lichten kort toe wat de voor en nadelen zijn van de droog en nat opgestelde pompen.

Nat opgestelde pomp (zie figuur 6):

Plaatsing in de tank, hiervoor wordt een dompel- of bronpomp gebruikt.

Voordelen:

- Geen geluid in het gebouw;
- Geen zuigleidingwerk nodig (wel persleiding);
- Geen extra ruimte nodig, met uitzondering van schakelkast.

Nadelen:

- Speciale zuigaansluiting nodig om te voorkomen dat sediment wordt aangezogen;
- Moeilijk bereikbaar voor onderhoud en controle werkzaamheden.

Droog opgestelde pomp (zie figuur 7):

Voor plaatsing in de woning of het gebouw (droog), kunnen meertraps zelf aanzuigende en normaal aanzuigende centrifugaalpompen worden toegepast. Voor kleine toepassingsmogelijkheden wordt meestal een zelf aanzuigende meertraps centrifugaalpompe toegepast.

Voordelen:

- Goed bereikbaar voor inspectie en onderhoud;
- Meer plaatsingsmogelijkheden.

Nadelen:

- Eventueel geluidsoverlast (bevestiging speelt hierbij een belangrijke rol);
- Zuigleidingwerk noodzakelijk.



Figuur 6: Nat opgestelde pomp



Figuur 7: Droog opgestelde pomp

Wanneer welk type pomp van toepassing is, is geheel afhankelijk van de situatie. We raden dan ook aan om per project te informeren bij leveranciers welk pompsysteem met welke capaciteit aangebracht dient te worden.

Een belangrijk aandachtspunt voor ieder pompsysteem is de droogloopbeveiliging. De pomp dient automatisch te stoppen wanneer er zich onvoldoende water in de opslagtank bevindt. De droogloopbeveiliging kan als volgt worden uitgevoerd:

- D.m.v. een vlotterchakelaar in de tank (zie figuur 8);
- D.m.v. een stromingsschakelaar in de persleiding;
- D.m.v. een geïntegreerd schakelcontact in drukopnemer.

Vul en zuigleiding:

Zoals eerder is beschreven, is het van belang dat er geen sediment opspoelt wanneer de opslagtank gevuld wordt. Om deze reden dient de vulleiding verticaal in de tank geplaatst te worden en aan het eind van de vulleiding een bocht van 180° te monteren. Zo stroomt het water met een gematigd tempo de opslagtank in. Een andere optie is om het water d.m.v. een spiraal de tank in te laten lopen, ook zo wordt de snelheid van het water gematigd. Een apart instroomcompartiment in de tank realiseren kan ook, echter gaat dit ten koste van de nuttige opslagcapaciteit.

Het is van belang dat de pomp geen bezonken slib en ook geen lucht of drijvende deeltjes aanzuigt. Het water wordt het best aangezogen op een zekere hoogte boven de bodem, maar toch voldoende diep. Dit kan men bereiken door het aanzuigpunt te voorzien van een vlotterfilter. Op deze manier wordt het water aangezogen op ongeveer 15 cm vanaf de bodem, waardoor bezonken slib of drijvende deeltjes niet worden aangezogen. Deze vlotterfilter is ook voorzien van een terugslagklep, zodat er geen water terugstroomt (drukvat leegloopt) de tank in vanaf de aanzuigleiding.

De zuigleiding en de persleiding vanaf de pomp naar de gebruikstoestellen worden, vanwege de zuurgraad van het hemelwater, bij voorkeur uitgevoerd in kunststof. In paragraaf 2.3.2 wordt aangegeven dat het hemelwatersysteem door kleur- of andere markering duidelijk visueel onderscheiden dient te zijn van andere leidingwaterinstallaties evenals het toepassen van goedgekeurde materialen en systemen d.m.v. bij voorkeur een (Kiwa)keurmerk.

Drinkwatersuppletie:

Wanneer de opslagtank niet gevuld is in tijden van droogte dient het hemelwatersysteem toch zijn werk te doen. Er is in dat geval aanvoer nodig van drinkwater (drinkwatersuppletie). Dit wordt een suppletievoorziening genoemd. Een belangrijke reden hiervoor is dat bij het leegraken van de opslagtank het aanwezige slib indroogt, waardoor grotere verontreinigingen in het water kunnen ontstaan als de opslagtank weer vol raakt (Atelier groenblauw, 2017). Het is zeer belangrijk dat er nergens directe verbindingen worden aangebracht tussen het drinkwaternet en het hemelwaternet. Er zijn drie mogelijkheden voor suppletie:

- Suppletie van drinkwater in de tank (trechter suppletie, via een onderbroken systeem);
- Suppletie van drinkwater direct (via een onderbroken systeem) in het leidingstelsel door middel van een speciaal voor dit doel ontworpen suppletie unit;
- Dubbel vlottersysteem.



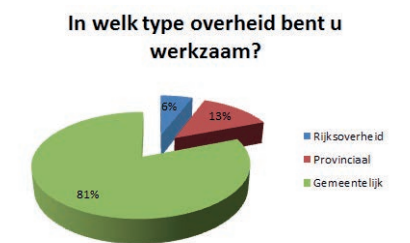
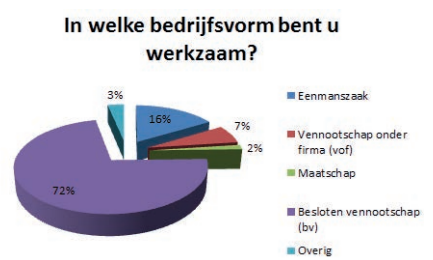
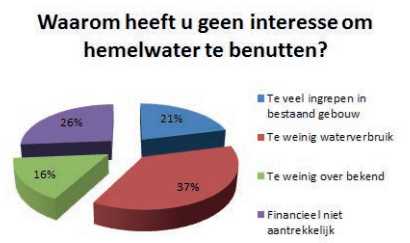
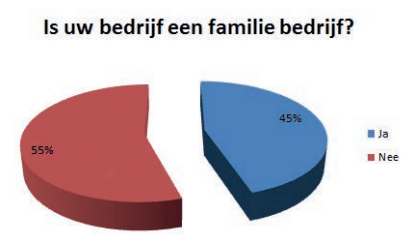
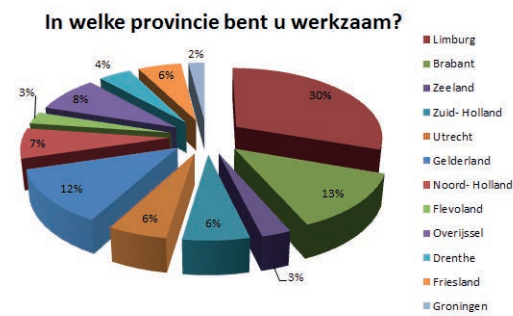
Figuur 8: Vlotterfilter.



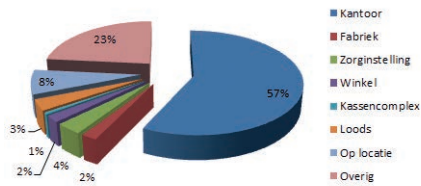
Figuur 9: Breaktank

Bepaalde leveranciers hebben hemelwater opvanginstallaties welke zijn opgenomen in een Kiwa- certificaat. Deze systemen kunnen direct op de leidingwaterinstallatie worden aangesloten. Een voorbeeld hiervan is een breaktank, zie figuur 9. Deze zorgt voor een scheiding tussen drinkwater en hemelwater, zodat er nooit hemelwater in het drinkwaternet kan lopen.

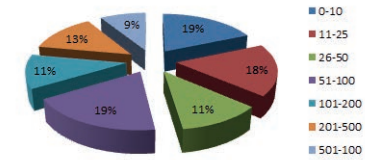
Bijlage 4:
Resultaten enquête



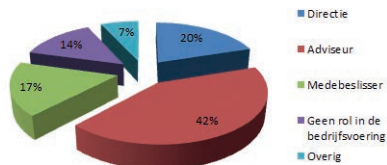
Wat is de aard van uw organisatie?



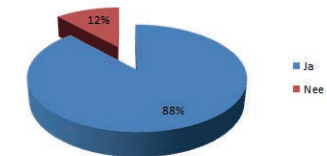
Hoeveel mensen werken er in het gebouw/ruimte waarvoor u deze enquête invult?



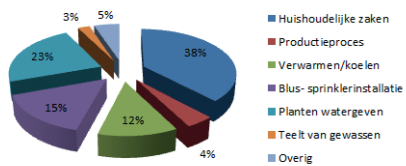
Wat is uw positie binnen de organisatie?



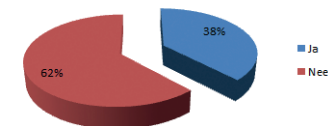
Bent u op de hoogte dat drinkwater een schaars goed is dat op kan raken?



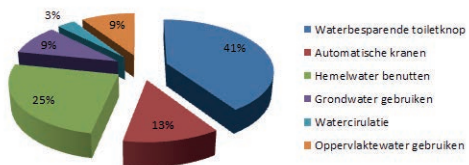
Waarvoor wordt er in uw organisatie water gebruikt?



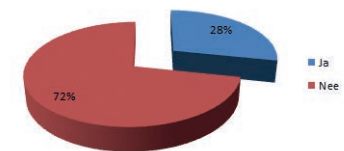
Zijn er binnen of buiten uw gebouw/pand al drinkwater besparende maatregelen getroffen?



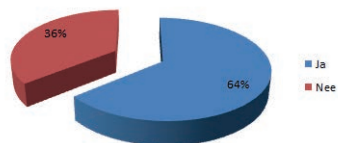
Welke drinkwater besparende maatregelen zijn er binnen of buiten uw gebouw toegepast?



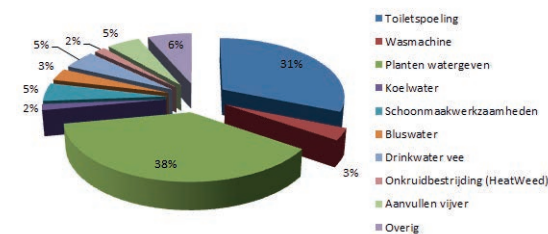
Benut u op dit moment bedrijfsmatig hemelwater?



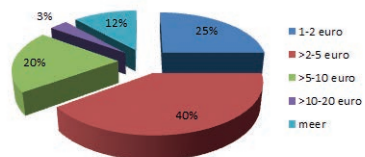
Bent u bekend met de kosten van drinkwater momenteel?



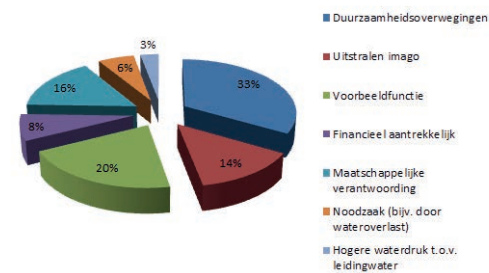
Waarvoor benut u hemelwater?



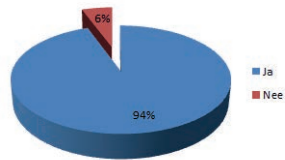
Wat verwacht u dat een kuub (1000L) water over 30 jaar zal kosten?



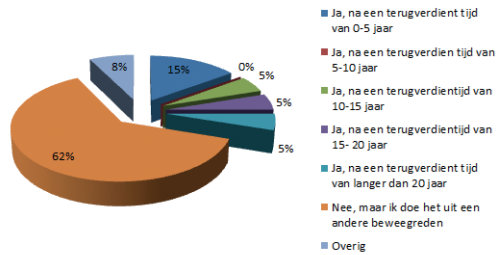
Wat is de reden geweest om hemelwater te gaan benutten?



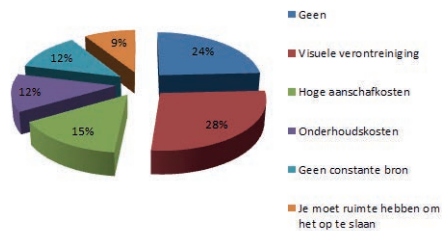
Is het een goede keuze geweest om hemelwater te gaan benutten?



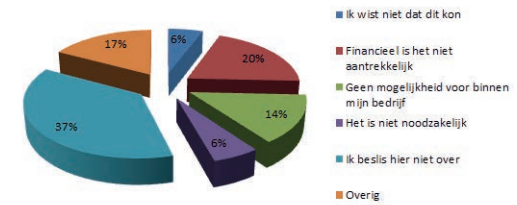
Is het voor u financieel rendabel om hemelwater te gebruiken i.p.v. drinkwater?



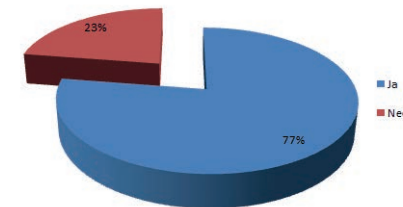
Wat zijn de nadelen van het benutten van hemelwater?



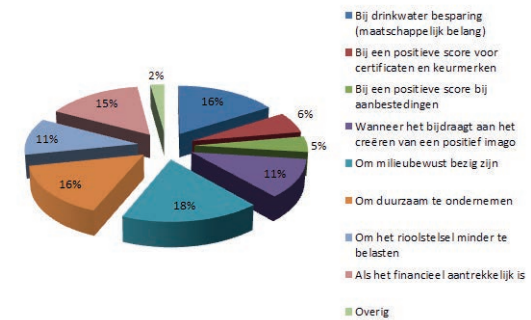
Waarom benut u geen hemelwater voor activiteiten waarvoor geen drinkwaterkwaliteit is vereist?



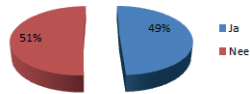
Zou u het overwegen om hemelwater te gaan benutten?



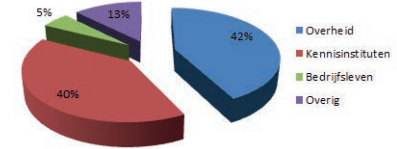
Wanneer zou u het overwegen om hemelwater te gaan benutten?



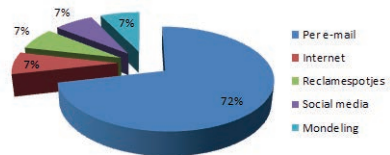
Zou u meer op de hoogte gesteld willen worden over de mogelijkheden om hemelwater te benutten?



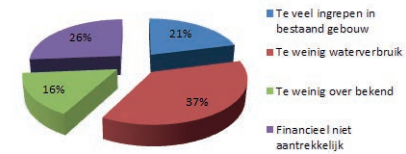
Wie zou, volgens u, de afzender moeten zijn van deze informatie?



Hoe zou u geïnformeerd willen worden?



Waarom heeft u geen interesse om hemelwater te benutten?





Bijlage 5:
Rekenmodel hemelwatersysteem

REKENBLAD HEMELWATERSYSTEEM UTILITEITSBOUW					
Gebruiksgegevens					
Aantal personen	250 personen	Toepassing toiletten *	ja	ja/nee	
Aantal werkdagen per jaar	220 dagen	Toepassing urinoirs	nee	ja/nee	
Bezettingsgraad	80 %	Toepassing planten	nee	ja/nee	
Oppervlakte tuin/planten	0 m2				
Aantal te overbruggen dagen	15 dagen				
Aanbod			Vraag		
Neerslag	N 800 mm/jaar	Watergebruik toiletten	528.000 l/jaar		
Geprojecteerd dakoppervlak	F 1.000 m2	Watergebruik urinoirs	0 l/jaar		
Afvoeiingscoëfficiënt	y 0,8	Watergebruik planten	0 l/jaar		
Rendement filter	f 0,9				
Aanbod hemelwater		Vraag naar hemelwater			
$Q(\text{in}) = N * F * y * f$	Q(in) 540.000 l/jaar	Q(uit)	528.000 l/jaar		
Vergelijking vraag en aanbod: afname < aanbod					
Benodigde opslagcapaciteit			Keuze volume		
afname < aanbod: $V = (T/365) * Q(\text{uit})$		21699 liter	Volume reservoir		22.000 liter
afname > aanbod: $V = 0,05 * Q(\text{in})$		- liter			
Rendement opslagtank					
V(gecorrigeerd)		14,85 l/m2 gecorr.dakoppervlak			
Af te lezen uit Figuur	r	75 %			
Systeemrendement			Drinkwaterbesparing		
$R = (Q(\text{in}) * r)/Q(\text{uit})$		R	77 %	405.000 liter/jaar	

REKENBLAD HEMELWATERSYSTEEM WONINGBOUW

Gebruiksgegevens

Aantal personen	2,5 personen	Toepassing toilet	ja	ja/nee
Aantal dagen per jaar	365 dagen	Toepassing wasmachine	ja	ja/nee
Oppervlakte tuin	50 m ²	Toepassing schoonmaak	ja	ja/nee
Aantal te overbruggen dagen	15 dagen	Toepassing tuinsproeien	ja	ja/nee

Aanbod

Neerslag	N	800 mm/jaar
Geprojecteerd dakoppervlak	F	60 m ²
Afvoelingscoëfficiënt	y	0,9
Rendement filter	f	0,9

Aanbod hemelwater
 $Q(\text{in}) = N * F * y * f$ $Q(\text{in})$ 38.880 l/jaar

Vraag

Watergebruik toilet	19.893 l/jaar
Watergebruik wasmachine	15.148 l/jaar
Watergebruik schoonmaak	2.464 l/jaar
Watergebruik tuin	3.000 l/jaar

Vraag naar hemelwater
 $Q(\text{uit})$ 40.504 l/jaar

Vergelijking vraag en aanbod: $\text{afname} > \text{aanbod}$

Benodigde opslagcapaciteit

$\text{afname} < \text{aanbod}$: $V = (T/365) * Q(\text{uit})$ - liter
 $\text{afname} > \text{aanbod}$: $V = 0,05 * Q(\text{in})$ 1944 liter

Keuze volume

Volume reservoir 2.000 liter

Rendement opslagtank

V(gecorrigeerd) 27 l/m² gecorr.dakoppervlak
 Af te lezen uit Figuur 28 r 86 %

Systeemrendement

$R = (Q(\text{in}) * r) / Q(\text{uit})$ R 83 %

Drinkwaterbesparing

33.437 liter/jaar

Bijlage 6:

Rekenvoorbeelden MIA-VAMIL

Onderstaande rekenvoorbeelden zijn bedoeld om te helpen het voordeel uit te rekenen. Voor de actuele belastingtarieven dient de Belastingdienst geraadpleegd te worden.

Voorbeeld 1: Toepassing Vamil

Als ondernemer koopt u een apparaat dat een levensduur heeft van 10 jaar, € 50.000 kost en geen restwaarde heeft. Volgens de 'normale' manier schrijft u deze investering af door jaarlijks een vast bedrag van de fiscale winst af te trekken. Het bedrag, dat afgetrokken mag worden, bestaat uit de kostprijs min de restwaarde, gedeeld door levensduur. In ons voorbeeld dus $(€ 50.000 - € 0) : 10 = € 5.000$ per jaar.

Omdat dit bedrijfsmiddel in de Milieulijst staat, kunt u Vamil toepassen. Dit houdt in dat u zelf het tijdstip van afschrijven bepaalt. U kunt zelfs al in het investeringsjaar 75% het totale aanschafbedrag van € 50.000 ofwel € 37.500, in één keer aftrekken van de winst (mits het bedrijfsmiddel in gebruik is genomen of is betaald). En, zoals gezegd, minder fiscaal belastbare winst betekent minder belasting. Uw nettovoordeel is afhankelijk van o.a. de afschrijvingstermijn en het rentepercentage en bedraagt gemiddeld 3% van het investeringsbedrag.

Voorbeeld 2: Toepassing Milieu-investeringsaftrek

Stel, de fiscale winst bedraagt na reguliere afschrijving € 75.000 en u betaalt 20% belasting over de fiscale winst van uw bedrijf. U investeert voor € 50.000 in een bedrijfsmiddel dat in de Milieulijst met code D is vermeld. De aftrek voor code D bedraagt 27% van € 50.000, dat is € 13.500. De fiscale winst wordt nu € 61.500 ($€ 75.000 - € 13.500$). Zonder MIA zou u € 15.000 belasting moeten betalen. Door gebruik te maken van de MIA betaalt u echter maar € 12.300 belasting. Uw directe fiscale voordeel bedraagt € 2.700.

Voorbeeld 3: Combinatie MIA en Vamil

Stel, u koopt een bedrijfsmiddel die voldoet aan een omschrijving op de Milieulijst. De letter voor de betreffende code op de Milieulijst is B en het aanschafbedrag is € 50.000 met een afschrijvingstermijn van 5 jaar. De restwaarde na 5 jaar is nihil. U kunt zowel van de MIA als de Vamil-regeling gebruik maken. Het aftrekpercentage is 13,5% want in de bedrijfsmiddelcode staat een B. De MIA bedraagt 13,5% van € 50.000, dat is € 6.750.

Bij de 'normale' afschrijving kunt u gedurende 5 jaren elk jaar € 10.000 aftrekken van uw fiscale winst. Omdat op het bedrijfsmiddel ook de Vamil-regeling van toepassing is, kunt u 75% van het geïnvesteerd bedrag reeds in het eerste jaar afschrijven. U brengt dan het eerste jaar € 37.500 (dankzij de Vamil) + € 6.750 (dankzij de MIA) = € 44.250 ten laste van uw fiscale winst. In de volgende jaren valt er dan nog maar 25% af te schrijven.



Bijlage 7: Betalingsbereidheid klanten Vitens



De waarde van klantonderzoek: een studie naar de betalingsbereidheid van drinkwaterklanten

Stijn Brouwer, Rosa Sjerps (KWR Watercycle Research Institute), Rian Kloosterman, Carolien Koopman (Vitens)

Het wordt steeds duidelijker dat de wensen, zorgen en verwachtingen van drinkwaterklanten sterk verschillen en dat 'de drinkwaterklant' niet bestaat. De vraag was nu of klanten ook bereid zijn om voor gewenste verbeteringen de portemonnee te trekken. Dit betalingsbereidheidsonderzoek laat zien dat klanten veelal een **nóg hogere kwaliteit prefereren boven een korting op hun rekening. Voor specifieke verbeteringen zijn zij vaak zelfs bereid extra te betalen, met name voor minder kalk en duurzamer geproduceerd water. Tegelijkertijd zijn de verschillen tussen uiteenlopende klanten groot. Drinkwaterbedrijven kunnen deze kennis gebruiken in hun streven de klant een centralere positie te geven.**

Drinkwaterbedrijven streven ernaar de klant steeds centraler te zetten en dus beter te leren kennen. Hierbij begint het beeld van een uniforme drinkwaterklant, die zich bij voorkeur laat ontzorgen en voor de rest geen interesse in drinkwater zou hebben, steeds meer te kantelen. Recent onderzoek, waarin de subjectieve belevingswereld van drinkwaterklanten systematisch in kaart is gebracht, laat zien dat mensen grote verschillen vertonen in hun wensen, behoeften en verwachtingen. Deze belevingswerelden van drinkwaterklanten zijn zelfs zo divers dat gesproken wordt over vier verschillende klantperspectieven [1]. Zo is er een groep klanten die zich kenmerkt door betrokkenheid en zorg voor de ander en zich het beste laat omschrijven als klanten met een 'egalitair & solidair' ofwel een 'zij'-perspectief. Weer een andere groep klanten is vooral betrokken bij het milieu en gelooft sterk in de kracht van het individu. Deze groep klanten valt onder het bewust & betrokken ofwel 'wij'-perspectief. Een derde groep klanten wordt gekenmerkt door hun primaire zorg rondom de kwaliteit van water in relatie tot hun eigen gezondheid. Deze groep klanten valt onder het egocentrische & kwaliteitsgerichte ofwel het 'ik'-perspectief. Tot slot is er een groep klanten die vooral het liefst ontzorgd wil worden. Deze klanten met dit zogenaamde nuchter & vol vertrouwen ofwel 'jullie'-perspectief komen het dichtst in de buurt van het traditionele beeld van de drinkwaterklant, maar vormen, als ze dat al ooit hebben gedaan, allang de grootste groep niet meer. De klanten van Vitens vinden significant de grootste aansluiting bij de profielen 'wij' en 'zij' - meer dan 30 procent voor elk profiel. Een kwart van de klanten vindt de meeste aansluiting bij profiel 'jullie' en het kleinste deel van de klanten van Vitens vindt de meeste aansluiting bij profiel 'ik' [1]. Met het in kaart brengen van de subjectieve belevingswereld van de klant is een belangrijke stap gezet om meer inzicht te krijgen in de moderne drinkwaterklant: vaak mondig en kritisch, soms bezorgd of juist onverschillig, veelal tevreden, maar bovenal gekenmerkt door diversiteit. Om dit inzicht in de drinkwaterklant nog weer een stap verder te brengen heeft KWR Watercycle Research Institute, in nauwe samenwerking met drinkwaterbedrijf Vitens, de relatieve betalingsbereidheid van klanten voor verschillende optionele verbeteringen/veranderingen in kaart gebracht. Daarvoor hebben ze de willingness-to-pay-methodiek toegepast. Hierbij gaat het nadrukkelijk om het in kaart brengen van de relatieve betalingsbereidheid. Uit de literatuur is immers bekend dat de



daadwerkelijke betalingsbereidheid van respondenten kan afwijken en vaak minder is dan in dergelijke onderzoeken wordt aangegeven. Desalniettemin kan onderzoek naar de betalingsbereidheid van mensen van grote waarde zijn. Bovendien kan het, zoals in het voorbeeld van deze studie, inzichtelijk maken op welke manier bepaalde types interventies in de infrastructuur aansluiten bij de wensen en behoeften van klanten, in zijn totaliteit en uitgesplitst voor de verschillende perspectieven. Het onderzoek is uitgevoerd door middel van een online vragenlijst onder een representatieve steekproef van meer dan duizend klanten, verspreid over het verzorgingsgebied van Vitens.

Focus op kwaliteit, niet de prijs

In lijn met voorgaand onderzoek laat ook deze studie zien dat drinkwaterklanten zeer tevreden zijn met de kwaliteit van hun kraanwater (gemiddeld rapportcijfer: 8,6), en het drinkwaterbedrijf in zijn algemeenheid (gemiddeld rapportcijfer: 8,3). Ook over de prijs/kwaliteitverhouding van het kraanwater zijn ze tevreden (gemiddeld rapportcijfer: 7,8). Onderlinge correlatie van deze rapportcijfers laat zien dat de weinige mensen (4% van alle respondenten) die überhaupt de prijs/kwaliteitverhouding een onvoldoende geven, vaak wel tevreden zijn met de kwaliteit van hun kraanwater en het drinkwaterbedrijf. Deze resultaten kunnen erop duiden dat deze mensen vooral ontevreden zijn met de prijs. Wordt deze dan als te hoog ervaren? Nee, voor veruit de meeste mensen beslist niet. Sterker nog, wanneer respondenten gevraagd wordt wat ze belangrijk vinden als het gaat om de hoogte van de rekening in relatie tot de kwaliteit van het kraanwater en de dienstverlening van het drinkwaterbedrijf, blijkt dat de meeste klanten liever hebben dat de kosten gelijk blijven of zelf stijgen als de kwaliteit van het kraanwater daardoor verbetert, dan dat ze lichte dan wel grote afname van de kosten willen voor respectievelijk een gelijkblijvende kwaliteit en dienstverlening of een lichte afname daarvan.



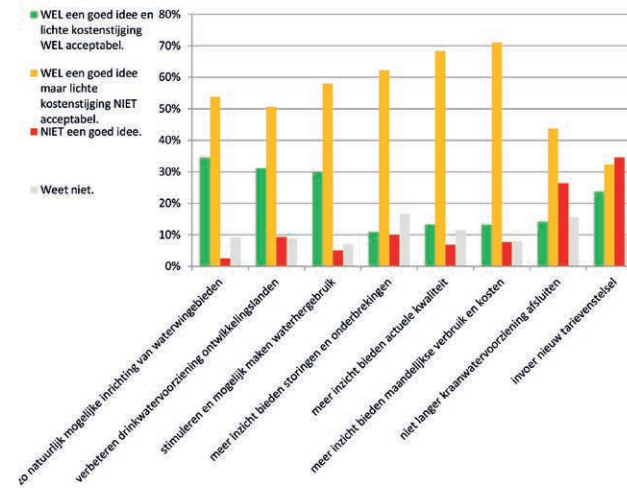
Afbeelding 1. De voorkeur van klanten voor de ontwikkeling van de rekening in relatie tot de kwaliteit van het kraanwater en de dienstverlening van het drinkwaterbedrijf

Bovenstaande cijfers over de gewenste ontwikkeling van de rekening in relatie tot de kwaliteit van het kraanwater komen overeen met resultaten uit eerdere focusgroepen en interviews. Dit duidt erop dat een hele grote groep klanten, ondanks het hoge rapportcijfer dat zij nu reeds geven aan de kwaliteit, liever een **nóg hogere kwaliteit ontvangt dan een korting op hun rekening. Zelfs van de groep mensen die aangeeft het soms moeilijk te vinden de kraanwaterrekening te betalen (toch nog altijd 11% van de Nederlanders), preferereert slechts iets meer dan de helft (51%) een lichte daling van de kosten tegen gelijkblijvende kwaliteit, 8% een grote afname van kosten, en nog steeds 41%**

gelijkblijvende of stijgende kosten tegen een stijging van de kwaliteit. Enkel voor de hele kleine groep klanten (1%), die heel vaak moeite heeft de drinkwaterrekening te betalen, zien we dat iedereen een afname van kosten prefereert.

Ruimte voor verbetering

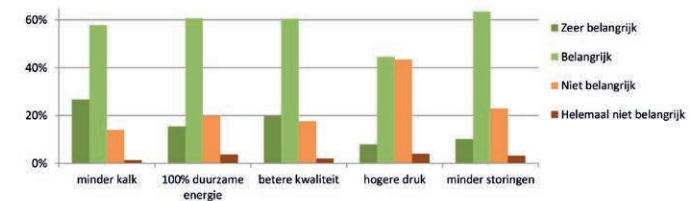
Ondanks de huidige hoge waardering voor de kwaliteit van kraanwater, geeft 28% van de respondenten aan zich wel eens zorgen te maken over de (toekomstige) kraanwatervoorziening. Uit de analyse blijkt dat deze zorgen met name gaan over een tekort aan beschikbare bronnen en over de kwaliteit, bijvoorbeeld in verband met berichtgeving over drugs- of medicijnresten in water. Ook zijn er zorgen over de mogelijkheid van een terroristische aanval, waardoor kraanwater verontreinigd zou kunnen worden. Behalve vragen over mogelijke zorgen is in de vragenlijst vooral uitgebreid stilgestaan bij welke mogelijke veranderingen in de drinkwatervoorziening mensen zouden willen. Hieruit blijkt dat vooral ideeën voor het stimuleren en mogelijk maken van waterhergebruik en een natuurlijke inrichting van waterwingebieden op veel steun kunnen rekenen. Het niet langer afsluiten van de kraanwatervoorziening bij mensen die de rekening niet meer kunnen betalen en het invoeren van een nieuw tarievenstelsel waarbij de kosten zouden oplopen naarmate men meer water verbruikt, kan relatief op minder steun rekenen. Wanneer respondenten gevraagd werd of men ook bereid zou zijn een kostenstijging te accepteren voor de eventuele invoering van bovenstaande ideeën, blijkt dat maar liefst rond de 30% aangeeft daadwerkelijk te willen betalen voor een zo natuurlijk mogelijke inrichting van waterwingebieden, het verbeteren van de drinkwatervoorziening in ontwikkelingslanden en het stimuleren van waterhergebruik. Deze resultaten zijn in lijn met eerder onderzoek naar de drinkwaterklant [1]. Ook hierin kwam naar voren dat veel klanten vinden dat drinkwaterbedrijven natuurvriendelijk of groen zouden moeten opereren, en dat het gebruik van drinkwater voor bijvoorbeeld het doorspoelen van het toilet als verspilling wordt ervaren. Voorts blijkt dat veel respondenten het een goed idee zouden vinden als zij meer inzicht in de kwaliteit, het verbruik en het voorkomen van storingen zouden ontvangen. Anders dan voor de ideeën gerelateerd aan de natuur, het hergebruik van water en een rol in ontwikkelingslanden, zijn klanten voor het verkrijgen van dit inzicht echter veel minder bereid om een kostenstijging te accepteren. We kunnen hieruit opmaken dat klanten van mening zijn dat het bieden van inzicht hoort bij de basistaken van het waterbedrijf en men dit derhalve niet ziet als een extra service waar men meer voor zou willen betalen.



Afbeelding 2. Mening van de respondenten over de acht ideeën voor toekomstige veranderingen met al dan niet een acceptabele kostenstijging

De wens van duurzaam water

Voor vijf heel concrete aanpassingen in de drinkwatervoorziening konden respondenten hun betalingsbereidheid in een exact bedrag uitdrukken. Om de betekenis van deze betalingsbereidheid te duiden is respondenten eerst gevraagd aan te geven hoe (on)belangrijk zij deze verbeteringen voor kraanwater vinden. Analyse van deze data laat zien dat een groot deel van de drinkwaterklanten met name minder kalk (85%), water geproduceerd met volledig duurzame energie (76%), hogere kwaliteit (80%) en minder storingen (74%) belangrijk of zeer belangrijk vindt (zie afbeelding 3). Een hogere druk vindt maar 53 procent van de respondenten belangrijk of zeer belangrijk.

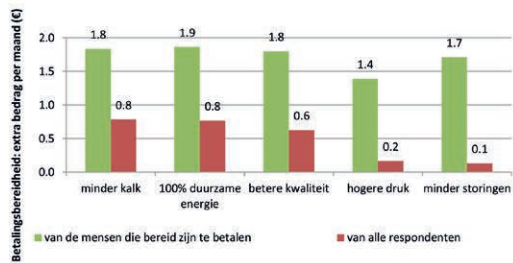


Afbeelding 3. Het belang dat klanten van een waterbedrijf hechten aan vijf voorgestelde verbeteringen

Interessant is dat een verbetering die belangrijk wordt gevonden zich lang niet altijd ook vertaalt in een hogere betalingsbereidheid. Voor elke verbetering waarvan de respondent had aangegeven deze



(zeer) belangrijk te vinden, werd hen stapsgewijs gevraagd welk extra bedrag per maand ze bereid waren te betalen bovenop hun reguliere kraanwaterrekening. Aangezien lang niet iedereen weet hoe hoog de drinkwaterrekening eigenlijk is, werd eerst de gemiddelde kraanwaterrekening per maand voor hun gezinssamenstelling aangegeven. Het blijkt dat mensen best een bedrag van €1 of meer willen betalen voor bijvoorbeeld minder kalk in het kraanwater, het gebruik van 100% duurzame energie bij de productie van kraanwater en een betere kwaliteit van het kraanwater, maar dat die bereidheid duidelijk minder is als het gaat om een hogere druk op de leidingen en minder storingen in de kraanwaterlevering. Kijken we naar de precieze bedragen, dan zien we dat klanten die bereid zijn extra te betalen voor minder kalk en een betere kwaliteit, er gemiddeld €1,80 per maand extra voor over hebben. Voor kraanwater geproduceerd met 100% duurzame energie is dit zelfs €1,90. Voor minder storingen en een hogere druk zijn deze bedragen lager, respectievelijk €1,70 en €1,40. Kijken we naar de betalingsbereidheid van alle respondenten samen, dan dalen vanzelfsprekend de gemiddelde bedragen, maar worden wel de onderlinge verschillen groter. Zo is de gemiddelde betalingsbereidheid van alle respondenten voor zowel minder kalk als het gebruik van volledig duurzame energie €0,80 en voor een betere kwaliteit €0,60. Zeker in vergelijking met de betalingsbereidheid voor een hogere druk (€0,20) of een afname van storingen (€0,10) zijn deze bedragen veelzeggend. Dat drinkwaterklanten over het algemeen vaak bereid zijn extra te betalen voor verbeteringen als meer mogelijkheden rondom hergebruik, een zo natuurlijk mogelijke inrichting van waterwingebieden en water geproduceerd met volledig duurzame energie, duidt erop dat veel klanten 'groen' of duurzaam geproduceerd water erg belangrijk vinden.



Afbeelding 4. Gemiddelde betalingsbereidheid uitgedrukt als extra bedrag per maand (€)

Diversiteit

Gegeven de verschillen in verwachtingen, wensen en zorgen is het aannemelijk dat er verschillen bestaan in de betalingsbereidheid van klanten. Om dit te toetsen is middels de Chi-kwadraattoets (χ^2) gekeken wat de verschillen zijn tussen de vier hierboven geschetste profielen in vergelijking met de gemiddelde betalingsbereidheid van alle respondenten. Hieruit blijkt dat de zogenaamde 'bewust & betrokken' klanten (het 'wij'-perspectief) gemakkelijker een kostenstijging accepteren ten opzichte van klanten van de andere profielen. Dit geldt voor zes van de acht verbeteringen: zo natuurlijk mogelijke inrichting van waterwingebieden, het verbeteren van de drinkwatervoorziening in



ontwikkelingslanden, het stimuleren van waterhergebruik, meer inzicht in maandelijks verbruik en kosten, meer inzicht in de actuele kwaliteit en de invoer van een nieuw tarievenstelsel. Klanten met het 'ik-', 'zij'- of 'jullie'-perspectief zijn in zijn algemeenheid minder geneigd een lichte kostenstijging te accepteren, wat echter zeker niet wil zeggen dat zij niet ook extra willen betalen voor bepaalde verbeteringen. Zo accepteren de meer 'egalitaire & solidaire' klanten (het 'zij'-perspectief) bijvoorbeeld wel een lichte kostenstijging voor het verbeteren van de drinkwatervoorziening in ontwikkelingslanden. Klanten die meer 'egocentrisch & kwaliteitsgericht' zijn (het 'ik'-perspectief) zijn voornamelijk minder bereid te betalen voor het stimuleren van waterhergebruik.

Ook de zakelijke klant kiest voor duurzaam

Middels een reeks interviews met zowel groot- (met een afname van >10.000 m³) als middelgrootzakelijke klanten van Vitens zijn ook hun verwachtingen verkend. Over het algemeen zijn deze klanten zeer tevreden en maken zij zich weinig tot geen zorgen over de levering van goed en betrouwbaar kraanwater, zowel wanneer het gaat over het heden als over de toekomst. Uiteraard leven er ook onder deze groep klanten wensen en ideeën voor verbeterpunten, met name waar het gaat over minder kalk en meer duurzaam geproduceerd water. Dit is hetzelfde beeld als we zagen bij de huishoudelijke klant. Hoewel de zakelijke klanten aangeven een lagere prijs uiteraard altijd te waarderen, is het algemene beeld dat naar voren komt heel duidelijk dat men de prijs van water nu reeds als (zeer) redelijk of zelfs laag ervaart. In zijn algemeenheid lijken zakelijke klanten dan ook best bereid om voor deze gewenste verbeteringen te betalen. Dit is echter met name het geval wanneer het verbeteringen betreft die hen uiteindelijk ook geld kunnen besparen, zoals bijvoorbeeld de afname van de hardheid. Anders dan de huishoudelijke klant is de zakelijke klant veel minder bereid extra te betalen voor de ook door hen zo gewenste verduurzaming. Deze verbeteringslag wordt veel meer beschouwd als ketenverantwoordelijkheid en dus als de verantwoordelijkheid van Vitens zelf.

Conclusie

Het hier beschreven betalingsonderzoek laat zien dat een meerderheid van de drinkwaterklanten de voorkeur geeft aan gelijkblijvende of zelfs iets hogere kosten voor een betere kwaliteit van kraanwater en dienstverlening, ten opzichte van een lichte of grote afname van de kosten bij een gelijkblijvende of afnemende kwaliteit. Dit is anders dan het soms dominante beeld doet vermoeden. Voor een groot aantal verbeteringen zijn veel klanten zelfs bereid extra te betalen, al zijn de verschillen tussen klanten met verschillende perspectieven groot. Het meest acceptabel vindt men een kostenstijging voor de realisatie van een zo natuurlijk mogelijke inrichting van waterwingebieden, het verbeteren van de drinkwatervoorziening in ontwikkelingslanden en het stimuleren van waterhergebruik. Verbeteringen die leiden tot meer inzicht in de kwaliteit, storingen, of het individueel watergebruik worden veelal wel aangemerkt als goede ideeën, maar hiervoor is men duidelijk minder bereid extra te betalen. Kijken we naar de betalingsbereidheid voor concrete verbeteringen als minder kalk in het kraanwater, de productie van kraanwater met 100% duurzame energie en een hogere kwaliteit, dan zien we dat deze significant hoger is dan de betalingsbereidheid voor een hogere druk uit de leidingen of minder storingen in de kraanwaterlevering. De wens voor met name minder kalk en meer duurzaam water leeft niet alleen bij huishoudelijke klanten, maar ook





bij (groot)zakelijke. Anders dan de huishoudelijke klant zijn zij in de regel echter enkel bereid extra te betalen voor verbeteringen die hen uiteindelijk ook geld kunnen besparen.

Referenties:

1. Pieron, M., Brouwer, S., Kloosterman, R., Koopman, C. (2016), *De belevingswereld van de drinkwaterklant in perspectief*. H2O-Online, 30 maart 1016, <http://vakbladh2o.nl/index.php/h2o-online/recente-artikelen/entry/de-belevingswereld-van-de-drinkwaterklant-in-perspectief>

Bronnenlijst

Titelpagina:

Vochtbestrijdingexperts. (2017). Vochtbestrijding. Opgehaald van Vochtbestrijdingexperts: <http://www.vochtbestrijdingexperts.nl/>

Omslagfoto: Regenwater Opvangen En Hergebruiken: Makkelijk, Duurzaam En Voordelig. (2017). Opgehaald van <http://www.buitenlevengevoel.nl/regenwater-opvangen-hergebruiken/>

Figuur 1: Stichting ISSO omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens
Stichting ISSO/Bouwresearch. (2000). Hemelwater binnen de perceelgrens. Rotterdam: Stichting ISSO.

Figuur 2: Stichting ISSO omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens
Stichting ISSO/Bouwresearch. (2000). Hemelwater binnen de perceelgrens. Rotterdam: Stichting ISSO.

Figuur 3: BLANKETS, BAGS AND BEDS AVAILABLE NOW. (2017). Opgehaald van http://www.debaanderij.nl/index.php/news/cat/aid_relief

Figuur 4: Wissing, T. b. (2017). kunststof hemelwatertank. Opgehaald van https://issuu.com/madeinvelp/docs/wissing_sjoerd_-_bosma_tom_-_onderz

Figuur 5: DBcom. (2017). regenwatertanks. Opgehaald van <http://www.dbcom.nl/regenwatertanks.htm>

Figuur 6: Janssen. (2017). Pomp en watertechniek. Opgehaald van <https://www.pompentechniek.nl/product/amarex-n/>

Figuur 7: Landustrie. (2017). BSP versnijdende pomp. Opgehaald van <http://www.landustrie.nl/nl/producten/pompen/landy-pompen/droog-opgesteld.html>

Figuur 8: Plastics. (2017). TOEBEHOREN REGENWATERRECUPERATIESYSTEEM. Opgehaald van <http://www.dsplastics.be/WaterTreatment/nl-nl/products-list/regenwater/regenwaterrecuperatiesysteem/45-toebehoren-regenwaterrecuperatiesysteem>

Figuur 9: Prins, F. (2017). Gep regenwater. Opgehaald van http://www.breaktanks.nl/GEP-breektanks/breaktank_producten/Breaktank-Break3