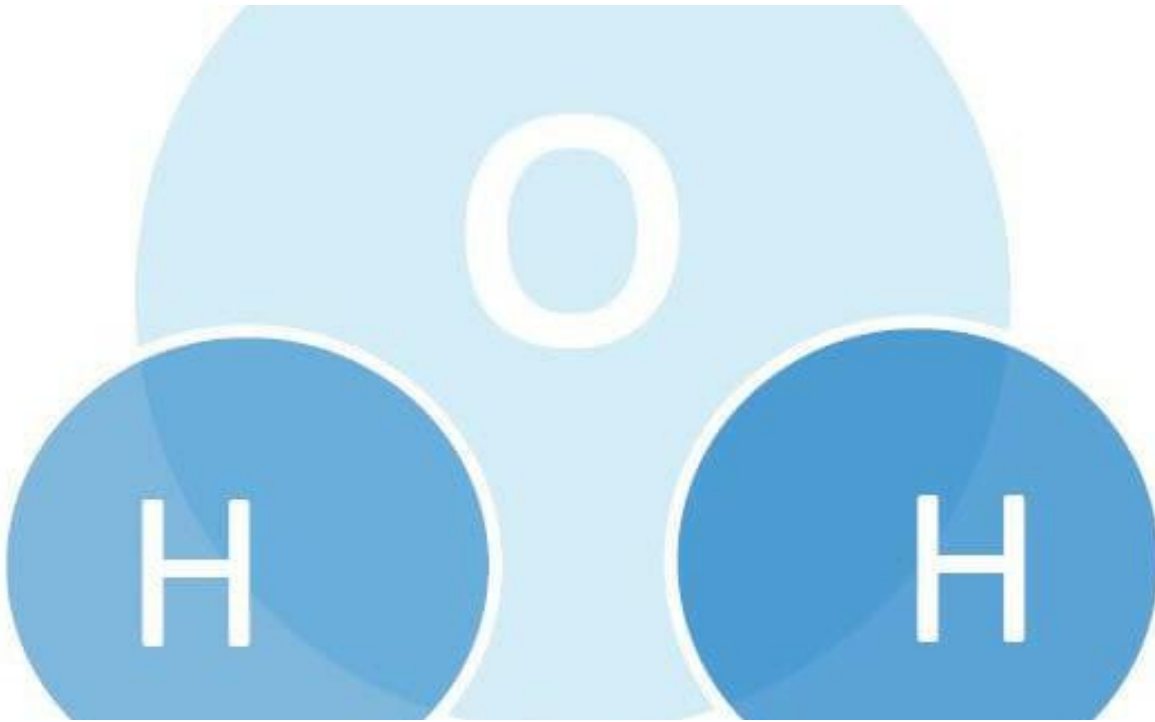


Regenwater en een groenwand



Regenwater en een groenwand

Auteur: Jasper Van den Brink
Studie: Management, Beleid en Buitenruimte
Leerjaar: 2
Niveau: HBO
Klas: D2AdB
Titel: Afstudeeronderzoek, regenwater en een groenwand
Naam bedrijf: Koninklijke Ginkel Groep
Opdrachtgever: Aeres Hogeschool Dronten
Afstudeer docent: Wolter van der Kooij
Plaats: Dronten
Datum: 05-06-2020

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Jasper Van den Brink
Dronten
2020

Voorwoord

Dit onderzoek is geschreven in opdracht van Aeres Hogeschool te Dronten, en de Koninklijke Ginkel Groep te Veenendaal. Ik schrijf dit rapport als student Management Beleid en Buitenruimte aan de Aeres hogeschool te Dronten, en als werknemer van de Koninklijke Ginkel Groep.

Het werk met groene gebouwen en de interesse in (regen-)watergebruik in combinatie met groen is de reden geweest om hier onderzoek naar te gaan doen. Maar zeker ook de ontwikkelingen in de natuur en het klimaat zetten mij aan het denken.

Dit onderzoek wordt geschreven om inzicht te krijgen in de mogelijkheden die er zijn om regenwater in het levende gebouw beter te benutten, zoals bij een groenwand. En ook een besef creëren dat we op een aarde leven waar we te maken hebben met eindige materialen, een aarde waar we duurzaam mee om moeten gaan. Ook zag ik op de innovatie beurs in Houten eind 2019 dat de meeste partijen nog bezig zijn om te kijken hoe ze het regenwater zo snel mogelijk weer weg kunnen krijgen. En niet wat ze met het regenwater kunnen doen, dus hoe ze het water het beste kunnen vast kunnen houden.

Concreet is de vraag die ik ga onderzoeken,

Welke mogelijkheden zijn er om regenwater beter te gebruiken in gebouwen met groenwanden?

Door dit onderzoek hoop ik bij te kunnen dragen aan een oplossing voor de ecologische, economische en maatschappelijke problemen die er nu zijn ontstaan. Dit rapport is in die hoedanigheid dan ook bedoeld voor de Koninklijke Ginkel Groep, hun partners en leveranciers. En uiteindelijk zal het voor de hele sector een bijdrage kunnen leveren aan het duurzaam omgaan met groen en water.

Een aantal mensen wil ik in het bijzonder bedanken die geholpen hebben met het tot stand komen van dit vooronderzoek. Als eerste Wim Van Ginkel voor de mogelijkheid die hij mij geeft en alle informatie die ik tot mijn beschikking krijg. Daarnaast mijn coach Ype Starreveld voor de adviezen en tips. Ook mijn vrouw Renate voor haar geduld en motivatie die ze mij geeft. Als laatste Wolter Van der Kooij als docent van Aeres Hogeschool voor de begeleiding en feedback als afstudeerdocent.

Jasper Van den Brink
Dronten, 2020

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	6
1 Inleiding.....	7
1.1 Achtergrond.....	7
1.2 Doel	10
1.3 Afbakening onderzoek.....	10
2 Werkwijze	12
3 Resultaten.....	13
3.1 Wat is de reden dat het regenwater nu nog niet of niet volledig gebruikt wordt?	13
3.2 Wat is de kwaliteit van het regenwater?	14
3.3 Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van het regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?	14
3.4 Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, Evaporeren/groen, bodem/infiltratie?	15
4 Discussie	17
4.1 Wat is de reden dat het regen water nu nog niet of niet volledig wordt gebruikt?	17
4.2 Wat is de kwaliteit van het regenwater?	18
4.3 Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?	18
4.4 Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie?	19
4.5 Reflectie.....	19
5 Conclusie en aanbevelingen	20
5.1 Wat is de reden dat het regen water nu nog niet of niet volledig wordt gebruikt?	20
5.2 Wat is de kwaliteit van het regenwater?	20
5.3 Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van het regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?	20
5.4 Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie?	21
5.5 Conclusie hoofdvraag: Welke mogelijkheden zijn er om regenwater beter te gebruiken in de gebouwen met groenwanden?	22
Woordenlijst.....	24
Bibliografie	25
Bijlage 1: Vragen interview.....	28

Bijlage 2: Interview Johan Bell, Mijn Waterfabriek	29
Bijlage 3: Interview Jos Mastop, Mastop totaal techniek.	32
Bijlage 4: Mail waarden Waterkwaliteit	35

Samenvatting

Wereldwijd wordt er gesproken over klimaatveranderingen en de gevolgen daarvan. Elk land heeft er op zijn eigen manier mee te maken en zoekt er geschikte oplossingen voor. Droogte, wateroverlast, hittestress zijn een aantal onderdelen waar we mee te maken hebben. Vooral in stedelijk gebied is er vraag naar een oplossing of een bijdrage aan een oplossing.

Zo ook in Amsterdam, er zijn verschillende initiatieven zoals Amsterdam Rainproof en de waterparagraaf. Die zijn er om met de stakeholders te werken aan een oplossing voor een toekomstbestendige stad. Er zijn al veel oplossingen bekend en in gebruik zoals bijvoorbeeld de Smart Flow Control, om het water op basis van weerdata vast te houden of te lozen. Nu is het de vraag wat/of er 'nog' meer met het regenwater gedaan kan worden.

De hoofdvraag van dit onderzoek is: Welke mogelijkheden zijn er om regenwater beter te gebruiken in de gebouwen met groenwanden? Om antwoord te kunnen geven op deze vraag is er onderzoek gedaan naar de huidige stand van de technologie en naar de reden dat het regenwater nog niet optimaal benut wordt. Daarvoor zijn er ook verschillende interviews gehouden. Daaruit blijkt dat er vaak een financiële reden is om te investeren, andere redenen kunnen zijn vanuit duurzaamheids-ambitie(intrinsieke motivatie) of door wet- en regelgeving.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat het regenwater van zich zelf van goede kwaliteit is. Er is overal wel sprake van atmosferische depositie, en vervuiling door oppervlakte afspoeling. Deze vervuiling moet in kaart gebracht worden en gemonitord doormiddel van bemonstering van het regenwater. Daarnaast moet de groeiplaats/medium bemonsterd worden, vervolgens kan op basis van deze informatie een bemestings- en groeiplan gemaakt worden. De belangrijkste waardes die gemonitord moeten worden zijn de PH en EC waarde. Er is voldoende leiding water beschikbaar van goede kwaliteit. Daarom wordt geadviseerd het regenwater optimaal te benutten voor het groen(evaporeren) en de natuur(infiltratie).

Om het regenwater optimaal te kunnen benutten dient er voldoende opslagcapaciteit te zijn, om de piekbuien op te vangen. Dit zou wellicht gerealiseerd kunnen worden door in een gebouw tussen elke verdiepingvloer een laag water van bijvoorbeeld 10 cm water op te slaan. Deze oplossingen worden al gebruikt in de tuinbouw sector. Hiervoor zou meer onderzoek gedaan moeten worden naar de mogelijkheden.

1 Inleiding

Op dit moment is aangetoond dat er door de klimaatsveranderingen die er zijn veel schade en overlast is. Om deze schade en overlast te verminderen, of weg te nemen zijn er veel initiatieven opgezet de afgelopen jaren. Waaronder Amsterdam Rainproof. Dit is een initiatief van de gemeente Amsterdam en bewoners en overige stakeholders. Zij willen Amsterdam bestand maken tegen de steeds vaker voorkomende hoosbuien (Amsterdam Rainproof, sd).

En daarbij willen ze het gratis regenwater, dat nu wordt afgevoerd, beter benutten.

Dus van schade en overlast, naar besparing en gemak

Men ziet nu de problemen zoals wateroverlast, droogte, hittestress, weinig biodiversiteit en op korte termijn wellicht een tekort aan schoon drinkwater. Tot nu toe wordt overal schoon drinkwater voor gebruikt. Dit komt mede door de lage prijs van drinkwater in Nederland, en doordat er nog geen kennis of besef is dat we andere duurzame manieren hebben om water te gebruiken.

Daarnaast leven we in een maatschappij waarin onder andere groei op economische vlak nagestreefd wordt, maar ook op persoonlijk vlak. Het moet altijd beter of meer dan een ander. Het motto stilstand is achteruitgang is bij veel mensen hun drijfveer.

Hierdoor wordt helaas vergeten dat de mens onderdeel is van de natuur, onderdeel van een ecosysteem.

De mens wil graag aan alle knoppen in de natuur kunnen draaien, om het naar hun wens te laten verlopen. Maar er moet besef komen dat de mens weer in balans moeten komen met de natuur.

De Koninklijke Ginkel Groep wil weten wat de mogelijkheden zijn om het regenwater te benutten in combinatie met de retentiedaken en de groengevels, het levende gebouw.

Zo wordt er gehoor gegeven aan de vraag van de overheden en bewoners, zoals in Amsterdam waar ze op zoek zijn naar de mogelijkheden die ze kunnen uitvoeren (wat kan ik doen, Amsterdam Rainproof, sd).

1.1 Achtergrond

Het stedelijke gebied is in de loop der jaren een plek geworden waar veel gebeurt.

Er wordt veel gebouwd, gewerkt en geleefd. Dit zorgt ervoor dat er elke dag veel mensen op een plek samen komen. En al deze bebouwing en verharde oppervlakte zorgen ervoor dat er in de loop van de jaren een andere situatie is ontstaan. Dit is goed te zien in de onderstaande afbeelding van de Zuidas in Amsterdam (figuur 1). Dit gebied wordt ook als casus, voorbeeld-gebied gebruikt voor het onderzoek.



Figuur 1: verandering bebouwing op de Zuidas in Amsterdam, situatie in 2011, en de situatie in 2019. (Zuidas, 2020)

Normaal gesproken gaat het regenwater de weg van infiltratie, oppervlakteafspoeling en verdamping. Met het aanleggen van groen in stedelijk gebied zou de weg van het water wellicht worden: absorberen, infiltreren, oppervlakteafspoeling, evaporeren/verdampen. Maar door deze bebouwing en verharding gaat het regenwater nu een andere weg. Het gaat gelijk naar het riool en zo is het zeer snel aan het einde van onze waterketen, bij de gemalen van het waterschap. Daarnaast is er ook meer neerslag. In de periode 1951-1980 viel er gemiddeld 800mm neerslag in Amsterdam, en in de periode 1981-2010 viel er in Amsterdam jaarlijks gemiddeld 875mm neerslag (klimaat verandering, 2014).

De gemalen kunnen het regenwater bij een hevige regenbui niet meer wegpompen. Dat zorgt dan voor wateroverlast. Zoals bijvoorbeeld in september 2018, toen er door de hevige regenval het water over de straten liep en er zelfs een kitesurfer over de Spaklerweg surfte (AD.nl (het Parool), 2018). Daarom wil de gemeente Amsterdam een plan opstellen om de stad 'rainproof' te maken. Amsterdam Rainproof is een initiatief van de gemeente Amsterdam en bewoners en overige stakeholders, zij willen Amsterdam bestand maken tegen de steeds vaker voorkomende hoosbuien (Amsterdam Rainproof, sd). En daarbij willen ze het gratis regenwater, dat nu wordt afgevoerd, beter benutten. Dus van schade en overlast, naar besparing en gemak.

Uit dit initiatief is te zien dat het niet alleen in het belang van een gemeente of overheid is, maar hier werken ook 98 verschillende partners aan mee uit de groensector, vastgoedeigenaren, kennisinstituten, ontwerpers en adviesbureaus, overheidsinstellingen en buurtinitiatieven. Het is dus een breed gedragen onderwerp. En blijkbaar dus ook relevant voor de betrokken partijen.

De overheden hebben in 2019 hun gebied in kaart moeten brengen, voornamelijk wat betreft, wateroverlast, hittestress, droogte. Aan de hand van deze kaarten krijgen ze inzicht in de knelpunten van hun gebied (NLGreenlabel, sd).

Een voorbeeld van een soort kaart is deze onderstaande kaart van Bleulabel (figuur 2), hierop is te zien dat ze in kaart hebben gebracht wat de risico's zijn voor dat betreffende kavel. Net als met een energielabel krijgt het kavel/gebouw een label.

	 Overlast regen	 Hitte	 Droogte	 Overstroming
A	Geen water	< 38°	< 1 m	< 20 cm
B	< 5 cm	38° - 40°	1 - 2 m	20 - 50 cm
C	5 - 10 cm	40° - 42°	2 - 4 m	50 - 200 cm
D	10 - 23 cm	42° - 44°	4 - 8 m	200 - 500 cm
E	> 23 cm	> 44°	> 8 m	> 500 cm
	Verskil maximale waterdiepte en drempelhoogte (uitgaande van een hevige bui van 93 mm/70 min)	De gevoelstemperatuur op een hele warme zomerdag rondom uw woning (peildatum 1 juli 2015)	De diepste grondwaterstand in de zomer rondom uw woning	De hoogte van het water in uw huis als gevolg van een dijkdoorbraak (gebaseerd op kaarten Europese Richtlijn Overstromingsrisico's)

Figuur 2: verschillende labels voor risico's uit de natuur, beoordeelt per specifieke kavel. (Bluelabel, sd)

Deze kaarten kunnen dan ook gebruikt worden om resultaten te meten.

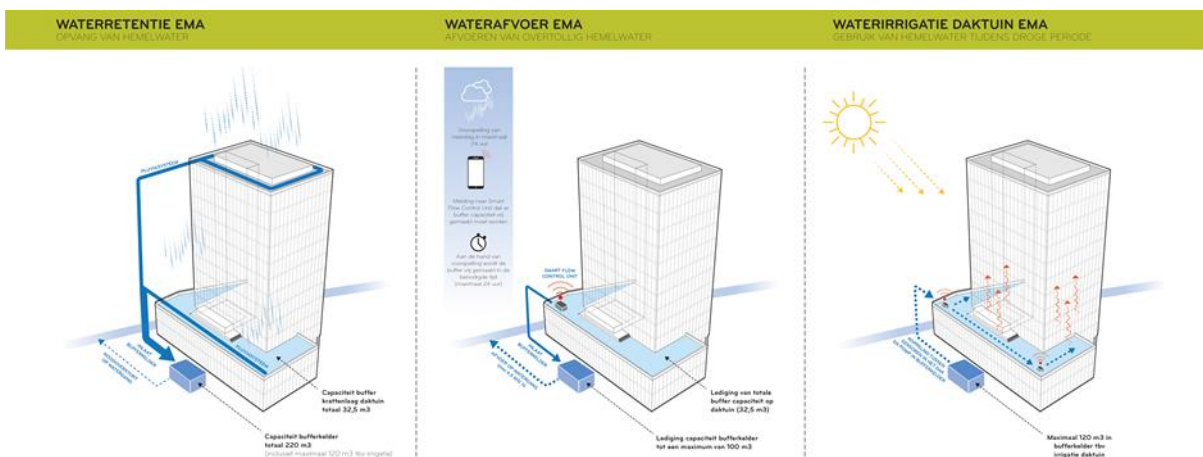
Al sinds 2001 zijn de overheden bezig met plannen om het waterprobleem goed te kunnen begeleiden en in kaart te brengen. In 2001 is dan ook de waterparagraaf/watertoets ontstaan.

“Watertoetsproces en wetgeving

Het watertoetsproces bestaat sinds 2001 met het ondertekenen van de startovereenkomst Waterbeheer in de 21ste eeuw. Sinds 2003 is het opgenomen in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) dat met ingang van 1 juli 2008 is herzien, gelijktijdig met de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Het watertoetsproces is wettelijk verplicht bij een bestemmingsplan, een inpassingsplan, een projectbesluit, een buitentoepassingverklaring van een beheersverordening en ontheffingen voor een bestemmingsplan.” (Bos, 2015) (Rijksoverheid, sd).

Vanuit het bedrijfsleven wordt er ook nagedacht en geïnnoveerd om met goede oplossingen te komen die bijdragen aan de vraag van de stakeholders. Optigrün is een partner en leverancier van de Koninklijke Ginkel Groep. Ze leveren de materialen en delen kennis met elkaar en de andere partners. Optigrün heeft samen met zijn partners de SFC (Smart Flow Control) ontwikkeld. Dit is een slimme afvoer, welke communiceert met professionele weerdata. Zo kan het op basis van de weerdata voorspellen en berekenen of er neerslag komt.

Op de onderstaande afbeelding (figuur 3) is de werking van de SFC te zien. Op de eerste afbeelding is te zien dat bij neerslag het water op de daken wordt opgevangen en gebufferd, vervolgens loopt het water naar de bufferkelder onder het gebouw. Op de tweede afbeelding is te zien dat op het moment dat er neerslag wordt voorspeld er wordt gecommuniceerd met de SFC. De SFC laat dan een deel van het water van het dak af, zodat er ruimte ontstaat om de regenbui op te vangen en zo dus ook het riool en de waterketen te ontlasten tijdens piek-buien. Op de derde afbeelding is te zien dat er water vanuit de bufferkelder teruggepompt kan worden naar de daktuin om zo in periode van droogte dit water te gebruiken voor de daktuin.



figuur 3: de werking van de Smart Flow Control. (Groep, Project EMA, 2019)

Dit is ontwikkeld omdat vanuit de overheden en waterschappen de vraag kwam om het regenwater op eigen kavel vast te houden, of vertraagd af te kunnen geven. Dit om de waterketen en de gemalen te ontlasten. Deze SFC wordt toegepast in combinatie met een water-retentiedak. Zo kan er een waterstand gecreëerd worden op een plat dakvlak. En kan deze waterstand geregeld worden op afstand (webbased) (Optigrün, Optigroen.nl, sd).

Het voordeel van dit systeem is dat nu het regenwater kan worden vast gehouden en er kan geregeld worden hoeveel water er beschikbaar is voor de daktuin en voor andere gebruikers. Maar ook kan het regenwater nu worden gebruikt in periode van droogte om de daktuin weer water te geven. Dit levert onder andere een kosten besparing op, op het gebruik van schoon drinkwater.

De afgelopen jaren is er al veel onderzoek gedaan naar en ervaring op gedaan met de omgang met het regenwater. Onder andere door de WUR. Er is onderzoek gedaan naar de haalbaarheid voor het gebruik van regenwater als bron voor drinkwater. Er is gekeken naar de kwantiteit van het regenwater. Ook is onderzocht of de kwaliteit te realiseren is, die nodig is om zuiver drinkwater aan te bieden. Conclusie is dat het te duur is om op kavel niveau te filteren voor drinkwater. Wel is er een kans bij schaalvergroting door dit te doen op wijk of gebiedsniveau. Ook wordt geschreven dat het een economisch voordeel is om regenwater niet af te voeren maar te gebruiken, zo wordt namelijk de kans op schades bij piekbuien kleiner (WUR, Regenwater als bron voor drinkwater in Nederland: een haalbare kaart?, 2017).

Tegenwoordig krijgt elke ambtenaar, projectontwikkelaar, architect of bouwer, die een plan indient, te maken met vragen en eisen over de omgang met het regenwater. De verantwoording hiervoor ligt dan ook steeds meer bij de waterbeheerder. Het voordeel is dat alle partijen al in een vroeg stadium met elkaar aan tafel zitten. Dit voorkomt ruis en problemen achteraf, of in het hele traject van ontwikkelen en bouwen.

1.2 Doel

Er is dus al bij veel stakeholders bekend wat het probleem is, en wat mogelijke oplossingen zijn. Nu is er naast de oplossing voor het probleem wateroverlast op kavel en gebiedsniveau, de vraag ontstaan wat kunnen we nog meer met het water? Er ontstaat in de toekomst een tekort aan schoon drinkwater, en dat terwijl we nu vaak schoondrinkwater voor toepassingen in een bedrijfspand of kantoorpand gebruiken (Rijnmond, oplossing tekort aan schoon drinkwater, 2019) (RTL Nieuws, Zimbabwe kampt met groot tekort aan drinkwater, 2019) (Drinkwaterplatform, waterschaarste Nederland, sd).

Daarom is het relevant om vooruitlopend op deze mogelijke tekorten en problemen, onderzoek te doen naar alternatieven. Deze alternatieven moeten het huidige systeem en de natuur en het ecologisch systeem ontlasten. En een bijdrage leveren aan een duurzame leefomgeving met een toekomstperspectief, klimaatbestendig, rainproof. We moeten de zogenaamde “verborgen kosten” niet vooruit blijven schuiven en het probleem doorschuiven naar het volgende kabinet, de volgende manager, of de volgende generatie.

De hoofdvraag van dit onderzoek is: Welke mogelijkheden zijn er om regenwater beter te gebruiken in de gebouwen met groenwanden?

Om antwoord te kunnen geven op deze vraag zullen de volgende vragen onderzocht moeten worden:

- Wat is de reden dat het regen water nu nog niet of niet volledig wordt gebruikt?
- Wat is de kwaliteit van het regenwater?
- Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van het regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?
- Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie?

Als deze vragen beantwoord zijn, zal blijken of het technisch haalbaar is om regenwater te gebruiken ten behoeve van een groenwand in het levende gebouw (VHG het levende gebouw, sd).

1.3 Afbakening onderzoek

Om dit onderzoek zo goed mogelijk uit te kunnen voeren is gekozen om het te richten op het stedelijk gebied. Vooral omdat zich daar de meeste problemen voordoen, door de dichte bebouwing

en hoge bevolkingsdichtheid, en er daar dus ook de meeste winst te behalen valt. En specifiek wordt er gekeken naar het gebied de Zuidas in Amsterdam. Hier bevindt zich het project de EMA (Europees Medicijn Agentschap), dit project is de eerste waar de Koninklijke Ginkel Groep projectmatig de SFC heeft toegepast (Benelux, 2019). En waar ook een groenwand is geplaatst, deze wordt niet bewaterd met regenwater maar met kraanwater. Dit project wordt in het onderzoek als voorbeeldproject gebruikt.

In dit onderzoek wordt enkel gekeken of het haalbaar is om regenwater te gebruiken ten behoeven van een groenwand. Naar verwachting spelen deze (financiële aspecten) een grote rol en kunnen we er in dit stuk niet omheen om ze te benoemen, maar het is niet de bedoeling ze hier verder uit te diepen. Verder worden alle andere aspecten buiten beschouwing gelaten. Daar zal nader onderzoek naar gedaan moeten worden.

2 Werkwijze

Het onderzoek wordt in een aantal fase uitgevoerd. Voorafgaand door een vooronderzoek.

Vooronderzoek:

- Vaststellen van wat er al bekend is over de mogelijkheden;
- Wie de stakeholders zijn;
- Wat de kern van het probleem/de vraag is;
- Afbakening van geografisch gebied.
- Afbakening van diepgang en breedte van het onderzoek.

Informatie verzamelen

- Doormiddel van open gesprekken/interviews met expert en mogelijk stakeholders;
De interviews zijn open gesprekken, dit om zo te voorkomen dat het een gestuurd gesprek wordt en wellicht relevante informatie niet verteld wordt. Uiteraard zullen er per specifiek gesprek een aantal basis vragen zijn. Zie bijlage 1 voor de basisvragen voor het interview.
- Onderzoeksrapporten over gebruik van regenwater;

Analyseren resultaten

- Alle verzamelde gegevens en resultaten analyseren en ordenen.
- Verwerken van de gegevens in het rapport

Discussie

- Reflectie op onderzoeksresultaten
- Terugkoppeling met bedrijf en partners over haalbaarheid en nut

Conclusie en aanbeveling

- Controle of is beantwoord aan hoofdvraag en deelvragen.
- Relevantie resultaten en onderzoek voor bedrijf, en doelgroep
- Aanbeveling voor bedrijf, en mogelijk voor doelgroep

3 Resultaten

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag en de deelvragen is er een kwalitatief onderzoek gedaan. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de resultaten per deelvraag.

Tijdens het onderzoek is er met drie verschillende personen een interview gehouden. Deze zijn allen werkzaam in een sector die zich bezig houdt met de aanleg van groenwanden.

Zij werken dagelijks aan het aanleggen van deze groenwanden of het innoveren ervan. Dat is ook de reden dat deze personen zijn uitgekozen voor het interview. Naast het houden van interviews is ook deskresearch gedaan. Dit is gedaan omdat er al veel onderzoek is gedaan naar regenwater en het gebruik hiervan in stedelijk gebied, zoals onderzoeken naar de motivatie om regenwater te gaan gebruiken (Drinkwaterplatform, waterschaarste Nederland, sd). Ook is zijn er onderzoeken gedaan naar de haalbaarheid van het gebruik van regenwater bijvoorbeeld als drinkwater (Jan Peter van der Hoek (Waternet, Technische Universiteit Delft), 2018). Er is ook gekeken naar de risico's van het afkoppelen en gebruiken van regenwater (Langeveld, 2019). Er is niet veel onderzoek gedaan specifiek naar het gebruik van regenwater voor groenwanden.

3.1 Wat is de reden dat het regenwater nu nog niet of niet volledig gebruikt wordt?

Uit elk interview en uit het deskresearch komt steeds weer naar voren dat het regenwater nu nog niet of niet volledig wordt benut (Mastop, 2020) (Bel, 2020). Volgens de respondenten liggen hier meerdere gevolgen aan ten grondslag. Maar de voornaamste reden is vaak de financiële gevolgen. Dat bleek ook uit een onderzoek van de WUR waarin wordt afgeraden om regenwater te gebruiken als drinkwater. Enerzijds omdat er niet voldaan kan worden aan de watervraag. Maar ook omdat de waterkwaliteit niet gegarandeerd kan worden. *Waar drinkwaterbedrijven uitgebreide monitoringsprogramma's hebben, is dit op kleine schaal op dit moment nog zeer duur. Eenvoudige sensoren om de kwaliteit te monitoren zijn nog niet beschikbaar. Tenslotte zijn de kosten voor drinkwaterzuiveringssystemen voor individuele huishoudens zeer hoog* (Jan Peter van der Hoek (Waternet, 2017).

Ondanks dat het economisch niet rendabel lijkt en de waterkwaliteit niet gegarandeerd kan worden, zijn er ook andere redenen te benoemen waarom het regenwater al dan niet opgevangen en gebruikt moet worden. Drinkbaar water is tegenwoordig een terugkerend onderwerp in de actualiteit. Dit komt mede doordat er een enorme schaarste aan dreigt te ontstaan. Dat komt mede door de bevolkingsdichtheid zoals ook in Vlaanderen het geval is, maar ook intensieve landbouw en veel bedrijven zijn de oorzaak van een hoge vraag naar water (Tijd, 2020). Daarom wordt al op veel manieren onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om regenwater beter te benutten. Niet alleen om er drinkwater van te maken, maar ook wat de andere mogelijkheden zijn. Door regenwater te gebruiken en niet zo snel mogelijk af te voeren, worden ook andere problemen zoals wateroverlast beperkt. Nu is de situatie vaak zo dat regenwater wat relatief schoon in het riool komt en vermengd met vuil water, waardoor het vuile water verder verdunt en nog lastiger te filteren is door de rioolwaterzuiveringsinstallaties(RWZI). Dit leidt tot onder andere tot hogere kosten voor de RWZI's.

Verschillende onderzoeken adviseren dan ook om het regenwater niet af te voeren maar op te vangen. Afkoppelen is een actueel terugkerend item de laatste jaren. Het is niet zo dat afkoppelen geen nut heeft. De kans op wateroverlast is door de toenemende verharding en verstedelijking toegenomen. Het regenwater is relatief schoon te noemen. In steden is het oppervlakte water zo schoon dat er vaak al gezwommen wordt. Desondanks is de waterkwaliteit op veel plaatsen nog niet optimaal. Dat komt voor een deel doordat er nog veel lozingen plaats vinden vanuit gescheiden of gemene rioolstelsels (Langeveld, 2019).

3.2 Wat is de kwaliteit van het regenwater?

Regenwater is op het moment van het ontstaan zuiver water. Maar op de weg door de atmosfeer raakt het vervuild met stoffen die zich in de lucht bevinden. Regenwater is dus nooit helemaal schoon als het op de grond valt. Vervolgens neemt de vervuiling vaak toe op het moment dat er afspoeling ontstaat, zoals te zien is in figuur 4. Factoren die de vervuiling beïnvloeden, zijn onder andere:

De soort ondergrond, welk gebruik er van de ondergrond wordt gemaakt, soort dakbedekking (zinken goten, loodslabben), bestrating, locatie specifieke omstandigheden (industrieën, vliegvelden), seizoensgebonden omstandigheden (strooizout, bladval, pollen, stof). Door deze invloeden kunnen we na het afstromen vaak niet meer van schoon water spreken. Veel van deze microverontreinigingen kunnen van het water gescheiden worden doordat deze verontreinigen zich binden aan grotere deeltjes die weer bezinken. Over diverse valsnelheden van de diverse fracties en zwevende stoffen is nog weinig bekend. Het is wel belangrijk om deze informatie goed in kaart te brengen voordat er een zuiveringsinstallatie word aangebracht.

Regenwater dat wordt afgevangen van de daken bevat vooral zware metalen (lood, koper, zink), bij bijvoorbeeld parkeerdaken, zullen ook Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK) en olie aangetroffen worden. De laatste jaren is er een enorme toename van vervuiling in afstromend regenwater. Zoals te zien in figuur 4, er zijn in 2007 en in 2020 concentratie metingen gedaan voor enkele parameters.

Parameter	Aantal meetwaarden 2007	Aantal meetwaarden 2020
Metalen (zink)	175	1.184
PAK (antraceen)	151	599
Minerale oliën	231	621
Nutriënten (N-Kj)	142	740
Onopgeloste bestanddelen	138	1.162

Figuur 4: concentratie metingen voor enkele parameters. (Floris Boogaard, 2020)

De kwaliteit van het regenwater blijkt door veel factoren beïnvloed te worden. Er is overal te maken met atmosferische depositie, dus het is zeker niet onbelangrijk om de waterkwaliteit periodiek te blijven meten op de waarden die voor de toepassing van belang zijn.

3.3 Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van het regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?

Om te weten welke kwaliteit er nodig is, is het van belang om eerst in kaart te brengen wat de situatie is of wordt. Hoe is de voedingsbodem, welke beplanting wordt er toegepast, wat is het aanwezige klimaat. Aan de hand van deze informatie is het dan mogelijk om te bepalen wat de gewenste waarden zijn. Uit een interview en het daarbij ingestuurde document is er inzicht in de waarde die wenselijk zijn, zie bijlage 3.

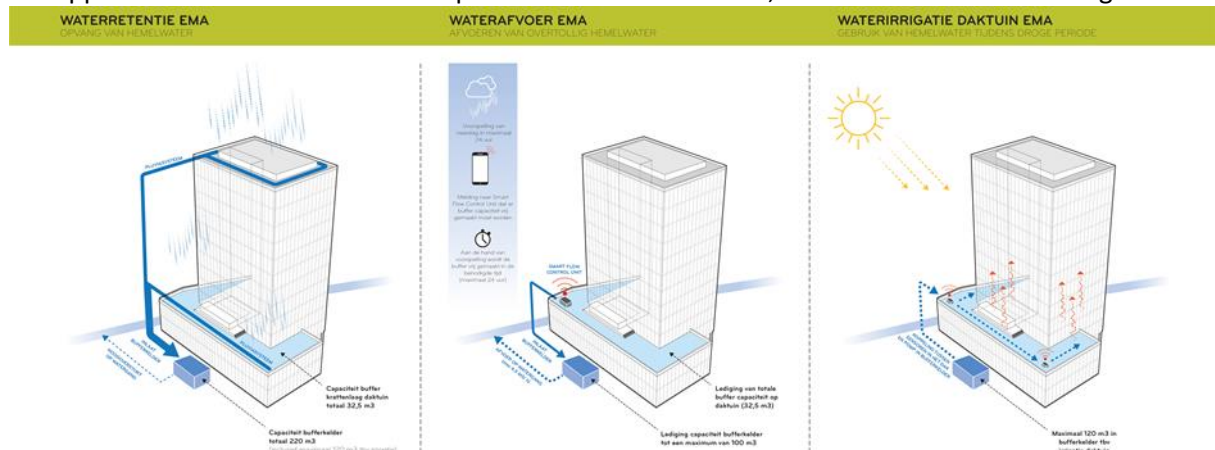
Volgens Jos Mastop van Mastoptotaaltechniek zijn PH waarde metingen en EC-metingen de belangrijkste, deze geven het snelste en een compleet beeld van de waarde. De PH waarde van regenwater is meestal 6 tot 6,8. De gewenste waarde dient tussen de 6.5-7.5 te liggen.

De EC waarde staat voor de geleidbaarheid van het regenwater. De geleidbaarheid is een goede indicator voor de hoeveelheid opgeloste zouten in het regenwater. De geleidbaarheid van

regenwater is bijna 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De gewenste waarde voor regenwater is $<0.8 \mu\text{S}/\text{cm}$. Jos zegt dan ook dat aanzuren het sleutel woord is in het beheersen van de kwaliteit van het water.

3.4 Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, Evaporeren/groen, bodem/infiltratie?

Uit dit onderzoek blijkt dat er gemiddeld genomen een tekort aan regenwater is om aan alle behoeften van water te voorzien. Dus om het regenwater als bron van drinkwater, als gietwater voor het groen en gebruiken om te infiltreren. Als we uitgaan van het project de EMA daar is een dakoppervlak van 1300m² met daarop een daktuin beschikbaar, situatie is zoals te zien in figuur 5.



Figuur 5: situatie wateropvang mogelijkheden bij de EMA. (Groep, Project EMA, 2019)

Bij de EMA is een groenwand van 60m hoog en 21m breed gerealiseerd. Totaal heeft deze groenwand 1200m² groen. In figuur 6 is te zien hoeveel water er nodig is om deze wand een jaar lang te voorzien van water. In het geval van 12 minuten water geven is dat 399m³, maar in het geval dat er 14 minuten water gegeven wordt is het al 466m³ water.

watergift EMA				
oppervlakte wand	1200 m ²			
dripcapaciteit	1,6 lit/uur/gat			
afstand hoh	0,15			
lengte	1200			
duur gift	12	14 min/keer		
frequentie per wee	3	ma/wo/vrij		
totale gift per keer	2560	2986,67 lit/keer		
gift/m ² /keer	2,1	2,5 lit/m ² /keer		
totaal/week	7680	8960 lit		
totaal/jaar	399.360	465.920		
	399	466		

Figuur 6, overzicht van volumes watergift groen wand EMA (Groep, Berekening watergift groen wand EMA, 2018)

De laatste berekeningen die beschikbaar waren intern bij de Koninklijke Ginkel Groep laten zien dat er na aftrek van onder ander de first flush, dit is het lozen van het eerst afspoel water in verband met mogelijk extra vervuiling na langere periode van droogte, ongeveer 400m3 regenwater beschikbaar is. Als deze input(400m3 regenwater) van de vraag voor de watergift wordt afgehaald, kan er al afhankelijk van de duur van de watergift een tekort op treden.

Volgens de respondenten van de interviews is het verstandiger indien er voldoende schoon water of leidingwater voor de mens is, het opgevangen regenwater efficiënt te gebruiken voor het groen. Vervolgens voor huishoudelijk gebruik, en dan infiltratie. Dit waren onder andere de reacties van de respondenten:

“Als er leidingwater beschikbaar is:

Eerst het groen bedienen, dan bijvoorbeeld toilet doorspoelen met regenwater, dan het drinken dus de consumptie van de mens, dan bodem. Je moet de watercyclus kleiner maken, drinkwater komt ook uit de grond! Dit is ook het principe van de natuur, het natuurlijke watercircuit (Waterfabriek, 2020).”

“Ik zou pleiten om het gecontroleerd op te slaan. Nu verdwijnt er nog veel door te weinig opslag capaciteit. De mens gaat altijd voor, dat gaat ook zo bij bijvoorbeeld de rijn, dan wordt de scheepvaart stil gelegd.”

“Bij genoeg schoon leidingwater voor de mens. Al het regenwater gebruiken voor de beplanting. Het water is al goed voor de planten (Mastop, 2020).”

4 Discussie

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van het onderzoek en de resultaten bediscussieerd. Eerst nog kort het doel van het onderzoek, daarna per deelvraag de discussie.

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de mogelijkheden die er zijn om regenwater beter te benutten in gebouwen met een groenwand.

Om daar antwoordt op te kunnen geven zijn er een aantal deelvragen:

- Wat is de reden dat het regen water nu nog niet of niet volledig wordt gebruikt?
- Wat is de kwaliteit van het regenwater?
- Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van het regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?
- Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie?

Als deze vragen beantwoord zijn, zal blijken of het technisch haalbaar is om regenwater te gebruiken ten behoeve van een groenwand in het levende gebouw (VHG het levende gebouw, sd).

Dit rapport wordt dan ook geschreven in de eerste plaats voor de Koninklijke Ginkel Groep, maar uiteindelijk voor iedereen die werkzaam is met of interesse heeft in, het gebruik van regenwater ten behoeve van een groenwand in het levende gebouw.

4.1 Wat is de reden dat het regen water nu nog niet of niet volledig wordt gebruikt?

Om antwoord te kunnen geven op deze deelvraag zijn interviews gehouden bij verschillende soorten respondenten. Elk van de respondenten was op een eigen manier betrokken bij het onderwerp. Dit kon zijn dat ze zich bezig hielden met de ontwikkelingen van de systemen. Of het monteren van de systemen.

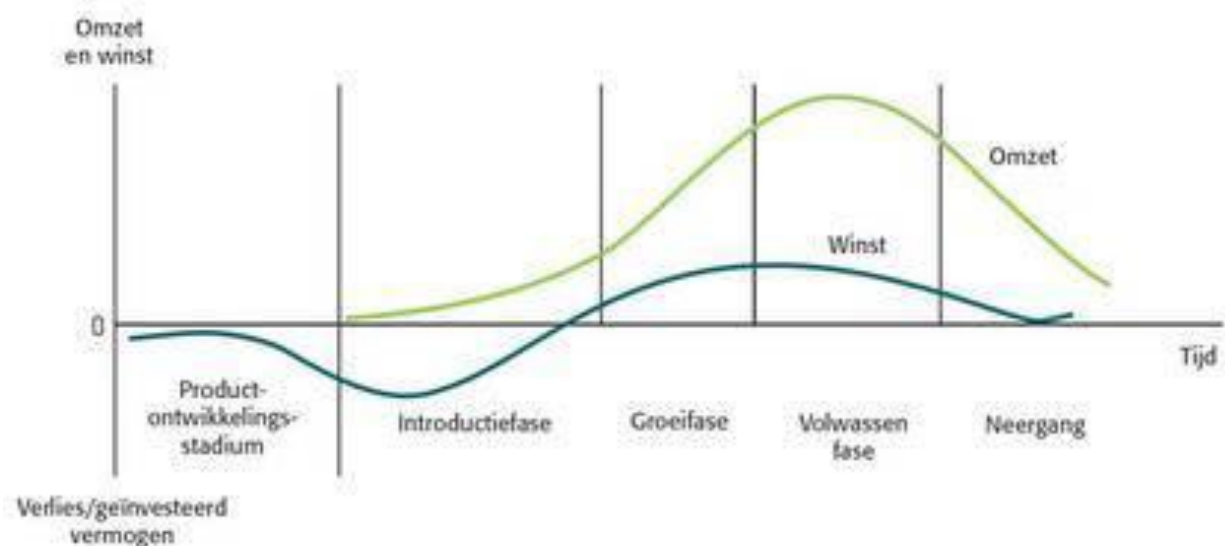
Zoals elk van de respondenten aangaf in de interviews, is de meest voorkomende reden dat het financieel nog niet interessant is. Dit komt doordat het schone leidingwater in Nederland relatief goedkoop is. Wellicht dat er bij een samenwerking op gebiedsniveau er een voordeligere uitslag kan zijn.

Er zijn 3 motivaties om te gaan investeren (Bel, 2020):

1. Uit duurzaamheidsambitie, is een intrinsieke motivatie voor nodig.
2. Door financieel gewin, dit zal op korte termijn niet zo snel gebeuren want water is te goedkoop. Wellicht door tekort aan schoon drinkwater wel op de lange termijn.
3. Door wetgeving, dat zorgt voor een impuls op korte termijn.

Er wordt hierbij wel aangegeven dat ondanks dat het nu niet directe financiële winst oplevert, het toch verstandig hier in te blijven investeren. Omdat het in de toekomst in steeds meer steden een verplichting gaat worden.

Als je zorgt dat je als bedrijf hier nu al de kennis voor in huis hebt loop je voor op je concurrenten. Dat betekent vaak nu nog niet winstgevend in de introductie fase van een nieuw product of een nieuwe markt, zie figuur 7



Figuur 7, Grafiek van de product levenscyclus. (Vernon, sd)

4.2 Wat is de kwaliteit van het regenwater?

Uit verschillende onderzoek en uit de interviews komt de conclusie dat regenwater heel schoon water is. De kwaliteit van het hemelwater/neerslag is dus goed te noemen.

De exacte samenstelling van opgevangen neerslag is sterk afhankelijk van (lokale) omstandigheden. Een belangrijke bron van verontreiniging vormt het oppervlak waarop de neerslag wordt opgevangen. Hier bevindt zich vuil uit de omgeving, bijvoorbeeld van verkeer en industrie, maar in landelijke gebieden ook bijvoorbeeld pesticiden. Daarnaast zitten op daken vrijwel altijd uitwerpselen van vogels en andere dieren, waardoor vooral de microbiologische kwaliteit van het regenwater over het algemeen slecht is. Bovendien is het regenwater relatief zacht en zuur, waardoor kalk uit beton erin oplost, maar ook metalen uit dak materiaal en goten. Dit leidt vaak tot te hoge concentraties ijzer, aluminium, zink en lood. Bij het gebruik van materialen voor regenwateropvang moet hier rekening mee gehouden worden (WUR, Regenwater als bron voor drinkwater in Nederland: een haalbare kaart?, 2017)

De meeste vervuiling blijkt dus te ontstaan door het oppervlakte waar de neerslag valt en eventuele lokale omstandigheden. Uiteraard is het van belang dat het regenwater niet chemische of atmosferische vervuiling heeft ondergaan. Loopt regenwater door bijvoorbeeld een zinken goot dan is de kans op een vervuiling groot. Daarom wordt er geadviseerd het water te monitoren voor aanvang van een project. Maar dit ook zeker te blijven monitoren na realisatie van een project.

4.3 Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?

In veel huidige situatie wordt er gewoon leidingwater gebruikt. Het leidingwater is in Nederland op verschillende locaties ook verschillend van kwaliteit. Om dat te compenseren of te regelen wordt er nu nog niet veel gedaan. Behalve dat er een standaard soort meststof, in een standaard hoeveelheid, wordt toegevoegd aan het gietwater. Dit gebeurt doormiddel van een puls pomp die per liter een x aantal pulsen geeft met de vloeibare meststof.

Om te kunnen sturen is het van belang om te weten wat de huidige waardes in het water zijn. En om te weten wat de gewenste waarde is. Daarvoor is onderzoek gedaan door Dr. Ing. Aendekerk bij het toenmalige onderzoeksstation in Boskoop. Het onderzoek is toendertijd uitgevoerd voor de pot en containerteelt. Deze cijfers zijn ook te gebruiken voor de beplanting in de groenwand. Er is hier een cross-over mogelijk. De cijfers die uit het rapport naar voren zijn gekomen zijn ook benoemd in het interview met Jos Mastop van Mastoptotaaltechniek (Mastop, 2020) (Aendekerk, 2005).

Voor de gezondheid en de vitaliteit van de planten evenals de levensduur van het irrigatie systeem dient de waterkwaliteit van het gietwater minimaal te voldoen aan de genoemde eisen in bijlage 4. De belangrijkste parameters zijn de PH en de EC waarde. Aan de hand van die waardes is te zien wat de kwaliteit is van het regenwater.

Hierbij dient uiteraard wel rekening te houden met de beïnvloedingsfactoren van de omgeving. Vaak is er ook een stijging van bijvoorbeeld de PH te zien in de loop van het seizoen. Omdat het gietwater/regenwater een hogere waarde kan bevatten.

4.4 Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie?

Er wordt pas gesproken over verdelen als er een tekort is of dreigt. Wellicht niet geheel onnodig om in deze situatie over een optimale verdeelsleutel te spreken. De flowgoals die er nu zijn, zijn de mens met zijn behoefte, het evaporeren van het groen en de infiltratie in de bodem t.b.v. het grondwater. Er is hier sprake van 3 verschillende vragers van het water, dat betekent ook 3 verschillende eisen in kwaliteit die moeten voldoen aan de behoeften.

De respondenten geven aan altijd eerst voor de mens te kiezen bij een algeheel te kort aan schoon water. Dat is nu ook al zo geregeld bij een langere periode van droogte. Dan wordt bijvoorbeeld in de Rijn de scheepvaart stil gelegd (Binnenvaart Rijn, 2018). Dat zorgt voor verstrekende gevolgen voor de scheepvaart en uiteindelijk voor de hele economie van de omliggende landen.

Is er een situatie waarin voldoende schoonwater is? Dan wordt er gezegd dat het regenwater gebruikt moet worden als gietwater voor het groen. Is er dan nog genoeg regenwater beschikbaar, dan kan het voor andere zaken zoals toilet doorspoelen, infiltratie, etc. gebruikt worden. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met bijvoorbeeld dubbele leidingen of aanvullende eisen.

4.5 Reflectie

Om het onderwerp te bepalen waar onderzoek naar gedaan kon worden zijn er gesprekken geweest met dhr. Wim van Ginkel, en enkele medewerkers intern bij de Ginkel Groep. Daarnaast is ook gesproken met meerdere betrokken bij deze ontwikkeling van gebruik van regenwater. Een eerste kennismaking met Johan Bell van Mijn Waterfabriek was dan ook op de innovatiebeurs in Houten, daar is gesproken over dit onderwerp en het onderzoek dat uitgevoerd ging worden. Ook is gesproken met Rob Steltenpohl van Optigrün. Rob is zelf bezig met een project om een woning helemaal zelfvoorzienend te bouwen. Hierbij wordt ook het regenwater opgevangen op o.a. het dak en benut voor meerdere toepassingen in en om het huis.

Zo is de hoofdvraag scherper geworden, en kan de uitkomst van het onderzoek ook van nut zijn voor de Ginkel Groep en voor de hele sector. Het onderzoek is gedaan doormiddel van interviews en deskresearch. Er is bij de keuze voor degene die geïnterviewd zijn bewust gekozen voor personen die werkzaam zijn met of in deze sector. Het is voor het onderzoek van belang om wat achtergrond informatie te hebben.

5 Conclusie en aanbevelingen

De ontwikkeling van groen en water, van groene en blauwe daken, hebben de laatste jaren een enorme groei doorgemaakt. Ook de vele ontwikkelingen in het klimaat hebben bijgedragen aan de groei van deze ontwikkelingen. Er wordt nog steeds gezocht naar oplossingen voor de nieuwe problemen die er gecreëerd worden door de mensheid en de maatschappij. Veel onderzoeken laten al zien dat groen bijdraagt aan veel oplossingen. Doordat de ontwikkelingen de laatste jaren zo snel zijn gegaan is het voor veel buitenstaanders van de sector nog vrij onbekend.

5.1 Wat is de reden dat het regen water nu nog niet of niet volledig wordt gebruikt?

Alle respondenten geven min of meer aan dat het vaak nog een financiële kwestie is dat het regenwater niet of niet volledig wordt benut. Dat komt mede doordat het kraanwater in de Nederland goedkoop is en goed van kwaliteit. Zeker in verhouding met veel andere landen waar dat niet zo is.

Er zijn 3 motivaties om te gaan investeren:

1. Uit duurzaamheidsambitie, is een intrinsieke motivatie voor nodig.
2. Door financieel gewin, dit zal op korte termijn niet zo snel gebeuren want water is te goedkoop. Wellicht door tekort aan schoon drinkwater wel op de lange termijn.
3. Door wetgeving, dat zorgt voor een impuls op korte termijn.

Er is momenteel nog geen financiële stimulans om het regenwater te gaan gebruiken. Toch wordt het al op relatief kleine schaal gedaan door particulieren en bedrijven of gemeente. Dit komt doordat deze mensen al inzien dat er een verandering noodzakelijk is. Op het moment dat de mens zo doorleeft en de aarde zo blijft uitputten, keert het zich tegen de mens. Deze mensen doen dit uit duurzaamheidsambitie, hiervoor hebben ze een intrinsieke motivatie nodig. Ook doet een deel het door de wetgeving. Zoals bij het voorbeeld project EMA daar zijn deze beide van toepassing. Doordat ze bouwen op de Zuidas hebben ze te maken met de waterparagraaf dit is een wettelijke verplichting om het hemelwater op eigen kavel op te vangen en te gebruiken of vertraagd af te voeren.

Er moet dus niet alleen naar een financieel aspect gekeken worden. Uiteraard kijkt een ieder vanuit zijn eigen belang. Maar door alles op een weegschaal te leggen, dus ook milieuaspecten, duurzaamheid, etc. kan het vaak wel rendabel of positief zijn om deze ontwikkelingen door te voeren.

5.2 Wat is de kwaliteit van het regenwater?

De respondenten geven elk aan dat het regenwater op zich van goede kwaliteit is. Wel ontstaat er afhankelijk van de locatie in meer of mindere mate atmosferische depositie. Dit kan in bijvoorbeeld een industrieel gebied meer zijn. Maar ook bij bijvoorbeeld brand. Hier dient ook rekening mee gehouden te worden. Daarnaast ontstaat er vervuiling door het oppervlakte waar het regenwater op valt of van af spoelt. Vaak betreft dit grove vervuiling zoals blad, zand, etc. dit is goed te filteren. Al deze vervuilingen kunnen ook optreden bij oppervlakte water, etc. waar weer schoon kraanwater van gemaakt wordt. De techniek om water te filteren en weer toepasbaar te maken is er al. Het is daarom ook belangrijk om alle omgevingsfactoren goed in kaart te brengen. Om zo een goed plan op te stellen om het regenwater te benutten.

5.3 Welke kwaliteit is nodig voor het gebruik van het regenwater t.b.v. de groenwand in het levende gebouw?

Welke kwaliteit er nodig is hangt uiteraard af van de situatie, wat is het groeimedium, wat is de locatie, etc. We moeten ons wel realiseren dat op dit moment alle groenwanden binnen in de

gebouwen en vaak de buiten groenwanden nu gewoon leidingwater gebruiken en daar niets bijzonders aan doen of monitoren. Er wordt een standaard vloeibare meststof toegevoegd.

Maar omdat we met veel factoren te maken hebben die de kwaliteit van het regenwater kunnen beïnvloeden, moet er dan ook in kaart gebracht worden wat de kwaliteit is van het regenwater op de locatie. Welke waarden zijn er aanwezig en waar moet nog extra op gestuurd worden. Er moet dus een soort nulmeting plaats vinden. Daarnaast moet ook het groeimedium gemeten worden. Zo is er dan bekend wat de input is, en wat de huidige situatie is. Vervolgens zal het regenwater dan mogelijk aangezuurd moeten worden om de gewenste waarden te behalen.

De belangrijkste waardes om op te sturen zijn de PH en de EC. Deze 2 waardes laten vaak al het totale beeld van de gezondheid van de beplanting en de gevel zien. Hierop is ook goed te sturen door bijvoorbeeld het aanzuren van het regenwater.

De PH waarde van regenwater is meestal 6 tot 6,8. De gewenste waarde dient tussen de 6.5-7.5 te liggen. De EC waarde staat voor de geleidbaarheid van het regenwater. De geleidbaarheid is een goede indicator voor de hoeveelheid opgeloste zouten in het regenwater. De geleidbaarheid van regenwater is bijna 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De gewenste waarde voor regenwater is $<0.8 \mu\text{S}/\text{cm}$. De conclusie is dan ook dat het regenwater van zichzelf al of de gewenste waarde bezit of er heel dichtbij komt. Als het niet voldoet aan de gewenste waarde is het nodig om het regenwater bijvoorbeeld aan te zuren.

Controles op deze waarde moeten dan bijvoorbeeld minimaal 4x per jaar herhaald worden om zo nodig tijdig te kunnen bijsturen. De controles moeten worden uitgevoerd doormiddel van bemonstering.

Het advies is dan ook om niet een heel laboratorium te bouwen om het water te monitoren, dit brengt hoge kosten met zich mee. Nu wordt het kraan water ook niet gemonitord. Zorg voor een nulmeting van de waardes voor aanvang van de realisatie van een groenwand. Vervolgens moet er een regelmatige check/controle zijn, dit kan doormiddel van bemonstering van het water in de buffer. Aan de hand van de waardes die er uit komen kan er indien nodig een aanpast bemestingsplan en onderhoudsplan komen.

5.4 Wat is de optimale verdeelsleutel van het regenwater? Mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie?

De conclusie is dat er op dit moment nog voldoende schoon leidingwater is. Maar de onderzoeken tonen aan dat er in de toekomst een tekort dreigt aan schoon leidingwater en dus een tekort aan drinkwater. Zoals eerder benoemd en algemeen bekend is er maar ongeveer 2,5% zoetwater op aarde, waarvan ongeveer 2% ijs is. En de rest van al het water is zout water. Als we ons huidige consumptie model door zetten zal er een tekort aan zoet water ontstaan (Tijd, 2020). Daarom is het goed en verstandig nu al met elkaar naar een goede oplossing te zoeken. Allereerst zullen we naar ons consumptie gedrag moeten kijken. Maar ook naar alternatieven, we hoeven niet voor alle toepassingen leidingwater te gebruiken.

Verdelen is pas van toepassing als er een tekort is of dreigt te komen. Zo werkt het systeem in Nederland ook. Er is een verdringingsreeks opgesteld, die uit de waterwet komt, voor de verschillende vragers van water. Hierbij wordt naar de verschillende belangen gekeken.

Conclusie is dan ook dat de mens altijd voor gaat. Of het nu gaat om de veiligheid of de voedselvoorziening alle maatregelen zijn er op gebaseerd om de mens te beschermen. Daar is bescherming van de natuur, dus van het groen en van de grondwater ook een onderdeel van. Het beleid is dus eerst de mens. Dan groen en grondwater.

Mocht er nu nog wel genoeg schoon drinkwater zijn dan is het verstandig om eerst het regenwater te gebruiken voor het groen. We moeten de watercyclus juist weer kleiner maken. En er echt een cyclus van maken in plaats van het te onderbreken. De natuur geeft zelf het voorbeeld hoe het moet. We zijn zelf ook onderdeel van het hele ecosysteem, laten we ons dan ook zo gedragen.

Het advies is om het leidingwater te sparen voor drinkwater voorzieningen en andere vitale doelen. Het regenwater moet en kan ingezet worden voor het beregenen van groen in, op en aan het gebouw. Mocht er dan nog een overschot zijn kan het benut worden voor o.a. toiletdoorspoeling of andere toepassingen.

5.5 Conclusie hoofdvraag: Welke mogelijkheden zijn er om regenwater beter te gebruiken in de gebouwen met groenwanden?

Vaak is de reactie regenwater gebruiken? Waarom zou ik? Het komt voor bijna niets uit de kraan stromen, en een installatie zal wel weer veel geld kosten. En is dus niet echt rendabel. Maar dat zegt niet dat er geen mogelijkheden zijn, en zeker niet dat die mogelijkheden niet rendabel zijn. Er zal in de eerste plaats een intensieve samenwerking moeten plaats vinden tussen alle betrokken partijen in de ontwikkeling. Ook de gebruikers of eigenaars van de kavels zullen moeten samenwerken om zo gezamenlijk het water te kunnen opslaan en indien nodig filteren. Dit zorgt wellicht voor lagere kosten.

De conclusie is dat op kavel of individueel niveau het nog niet rendabel is, maar zeker mogelijk is. Dat laten diverse projecten al zien. Het hangt af van de toepassing die gebruikt wordt met het regenwater. Om regenwater te gebruiken als drinkwater zijn er nog veel stappen te zetten. Dan heb je te maken met veel veiligheidseisen, kwantiteit, etc. De kwaliteit van het regenwater is vrij stabiel te noemen en zeer goed toepasbaar voor toepassingen als gietwater ten behoeve van groen, en indien er voldoende regenwater beschikbaar is kan het ook gebruikt worden voor andere toepassing in het gebouw, bijvoorbeeld in een kantoorpand om de toiletten door te spoelen. Het is wel van belang om de kwaliteit te blijven monitoren, dit moet voor realisatie van een project om de huidige kwaliteit te meten en daarop het bemestingsplan en onderhoudsplan op te zetten. Vervolgens moet dit minimaal 4x per jaar herhaald worden of bij incidenten die invloed hebben op de atmosferische depositie. Dit om indien nodig het regenwater aan te zuren of andere acties te ondernemen om de gewenste waardes te behalen/behouden, de belangrijkste waardes zijn de PH en EC.

Om te weten welke waardes nodig zijn is er een onderzoek gedaan door Dr. Ing. Aendekerk. Uit dit onderzoek zijn verschillende gewenste waardes gekomen. Voor de belangrijkste twee waardes de PH water (6,5-7,5) en voor de EC -mS/cm < 0,8. Het is van belang om niet alleen naar de input te kijken. Die is zeker belangrijk zo weet je wat je geeft. Het is ook van belang om te weten wat de waardes van het groeimedium zijn. En wat de beplanting die toegepast is nodig heeft. Het meten van de waardes dient doormiddel van bemonstering te gebeuren. Het toepassen van een installatie om te monitoren is niet nodig. Mogelijk bij zeer grote projecten is het rendabel en nuttig om het toe te passen.

In Nederland is er nu nog genoeg schoon leidingwater beschikbaar. Dit betekent dat het nog niet nodig is om over verdelen te spreken. Dat is pas nodig als er een daadwerkelijk tekort is. Zolang we genoeg schoon leidingwater beschikbaar hebben, is het wenselijk en efficiënter om dat te gebruiken als drinkwater. Het regenwater kan dan beter benut worden als gietwater ten behoeve van groen. Bij een overschot aan regenwater kan het opgeslagen worden in buffertanks/kelders. Eventueel kan het regenwater gebruikt worden om bijvoorbeeld de toilet door te spoelen. Bij een tekort is het advies om bij te vullen met leidingwater.

De conclusie is dan ook dat het mogelijk is om het regenwater te benutten in, op en om het gebouw ten behoeve van groen. De respondenten geven elk ook aan dat hier een grote toekomst ligt. De verwachting zijn gezien de maatschappelijke problemen en nu al bekende en wellicht komende wet- en regelgeving dat er een steeds grotere vraag zal komen naar oplossing in de combinatie van groen en water in stedelijk gebied.

Het advies is om te blijven innoveren op het gebied van water retentie en buffer/opslag. Dit moet een gezamenlijke uitdaging zijn, hier moeten overheden, aannemers, installateurs, hoveniers en uiteraard de gebruiker bij betrokken zijn. Er kan bijvoorbeeld gekeken worden naar opslag in verdiepingvloeren van kantoorpanden. Als er bijvoorbeeld in elke vloer een laag van 10-15cm regenwater kan opgeslagen worden, is er bij hoogbouw een enorme opslagcapaciteit. Zoals in ons voorbeeld de EMA is er een bruto vloeroppervlakte van 38000m². Er zou mogelijk een toepassing gebruikt kunnen worden zoals in figuur 8, deze afbeelding komt uit een rapport van de WUR waarin een onderzoek is gedaan naar multifunctioneel gebruik van een tuinbouwkas met kelder.



Figuur 8, Bouw Watershell® kelder door Waterblock BV, (Ir. J.B. Campen, 2004)

Hier zal uiteraard aanvullend onderzoek naar gedaan moeten worden naar technische haalbaarheid, financiële gevolgen, etc.

Ook het monitoren en sturen van waterkwaliteit en waterkwantiteit zijn belangrijke aspecten. Hierbij zal er meer gekeken moeten worden naar een oplossing op gebiedsniveau om regenwater te bufferen.

Woordenlijst

Groenwand:

Een groenwand is een gevel die begroeid is met groen. Er worden hierin 2 soorten onderscheiden: grondgebonden groenwanden, en modulaire groenwanden. Een grondgebonden groenwand is een groenwand waar de beplanting in de volle grond staat. Bijvoorbeeld klimplanten.

Modulair systeem betekent:

*Een **modulair systeem** is een constructiesysteem waarbij veel onderdelen uitwisselbaar zijn met diverse modellen. Ook wel bouwdoosstelsel genoemd. Dit soort **systemen** wordt bijvoorbeeld toegepast bij auto's en motorfietsen. Ook voor bussen bestaat een **modulair** bouwsysteem.* (Wikipedia, sd)

Een modulaire groenwand is een wand waarbij de planten groeien in plantcassettes die aan de muur bevestigd zijn. Deze plantcassettes krijgen water via een beregeningssysteem en het overtollig/ lekwater wordt opgevangen in een goot. Dit systeem is ook bij de EMA groenwand toegepast (Wallflore, sd).

Het levende gebouw:

Het levende gebouw gaat over groen op, aan en in gebouwen. Het is een vervolg op de levende tuin. De VHG branche heeft in samenwerking met alle betrokken partijen dit concept samengesteld.

Goed voor mens, klimaat, natuur en economie

De handleiding Het Levende Gebouw gaat over groen op, aan en in gebouwen. Het is een boekwerk vol inspirerende ideeën voor prettige groene gebouwen. Gebouwen die bijdragen aan het integraal aanpakken van de maatschappelijke uitdagingen op het gebied van wateroverlast, hittestress, energie, gezondheid, biodiversiteit en circulariteit (Branchevereniging, sd).

Smart Flow Control (SFC)

De Smart Flow Control is een intelligente hemelwaterafvoer voor Retentiedaken. Deze afvoer communiceert met professionele weerdata om zo goed te kunnen voorspellen wanneer de regenbui komt en hoe kansrijk het is dat deze ook daadwerkelijk valt. Vervolgens laat het dan de voorspelde hoeveelheid regenwater van het dak aflopen, zodat er ruimte ontstaat voor de regenbui om die op de daktuin vast te houden.

Dit zorgt ervoor dat het riool en daarmee de hele waterketen tot aan de gemalen worden ontlast (Optigrün, <https://www.optigroen.nl/fileadmin/05-prospekte/broschueren/nl/smart-flow-control-nl.pdf>).

Atmosferische depositie

Atmosferische depositie is de vervuiling door droge en natte neerslag van (stof-)deeltjes en stoffen uit de atmosfeer.

first flush

First flush is een term in de (stedelijke-)hydrologie die de gedachte aangeeft dat bij een bui het grootste deel van de vervuiling in het eerste deel van het afgevoerde water zit.

Dit kan bijvoorbeeld blad zijn, maar ook microbiologische vervuilingen, vogelpoep, etc.

EC-meting

EC staat voor electric conductivity oftewel elektrische geleidingsvermogen. Dit is een maat voor het meten van het zoutgehalte van een oplossing. Er is sprake van elektrische geleiding in een stof wanneer deze zouten bevat. Wanneer je bijvoorbeeld voedingsstoffen (die bestaan uit zouten) toevoegt aan water bij het aanmaken van de mestbak, ontstaat er een bepaalde mate van elektrische geleiding in het water. Hoe meer zouten je toevoegt, hoe hoger de EC wordt. De EC neemt ook toe bij een hogere temperatuur. Met behulp van een EC-meter kan je dit meten.

Bibliografie

- AD.nl (het Parool)*. (2018, 9 5). Opgehaald van <https://www.ad.nl/amsterdam/hevige-regenval-veroorzaakt-wateroverlast~af3c3f9b/?referrer=https://www.google.no/>
- Aendekerk, I. T. (2005). *Optimalisatie van de bemesting en plantkwaliteit van Magnolia soulangeana*. Wageningen: WUR. Opgeroepen op 5 2, 2020, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/296337>
- Amsterdam Rainproof*. (sd). Opgehaald van <https://www.rainproof.nl/wat-is-rainproof>
- Bel, J. (2020, 4). Mijn Waterfabriek. (J. V. Brink, Interviewer)
- Benelux, O. (2019). <https://architectenweb.nl/projecten/project.aspx?ID=39124>. Opgehaald van <https://architectenweb.nl>: <https://architectenweb.nl/projecten/project.aspx?ID=39124>
- Binnenvaart Rijn*. (2018, 10 24). Opgehaald van Nieuwsblad transport: <https://www.nieuwsbladtransport.nl/binnenvaart/2018/10/24/rijnvaartcrisis-duurt-voort/?gclid=accept>
- Bluelabel. (sd). Opgehaald van <https://bluelabel.net/bluelabel-order-review/>
- Bos, P. (2015, 12 17). *watertoets Amsterdam Zuidas Ravel*. Amsterdam: Gemeente Amsterdam. Opgehaald van http://ftp.ruimtelijkeplannen.amsterdam.nl/DRO/plannen/NL.IMRO.0363.K1403BPGST-/NL.IMRO.0363.K1403BPGST-OW01/b_NL.IMRO.0363.K1403BPGST-OW01_tb11.pdf
- Branchevereniging, V. (sd). <https://www.vhg.org/domeinen/het-levende-gebouw/het-levende-gebouw>. Opgehaald van <https://www.vhg.org/domeinen/het-levende-gebouw/het-levende-gebouw>
- Drinkwaterplatform, waterschaarste Nederland*. (sd). Opgehaald van <https://www.drinkwaterplatform.nl/waterschaarste-nederland/>
- Floris Boogaard, E. L. (2020, 04 20). Opgehaald van H2Owaternetwerk: <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/de-kwaliteit-van-afstromend-hemelwater-in-nederland>
- Groep, K. G. (2018). Berekening watergift groen wand EMA. Koninklijke Ginkel Groep.
- Groep, K. G. (2019). Project EMA. Koninklijke Ginkel Groep.
- ir. J. (Jeroen) Rombout, i. F. (2007). *Zuiverende voorzieningen regenwater*. Utrecht: Stowa.
- Ir. J.B. Campen, D. i. (2004). *Multifunctioneel gebruik van een tuinbouwkas met kelder*. Wageningen: WUR. Opgeroepen op 5 21, 2020, van <https://edepot.wur.nl/91660>
- Jan Peter van der Hoek (Waternet, T. U.-C. (2017). *Regenwater als bron voor drinkwater in Nederland: een haalbare kaart?*. Wageningen: WUR.
- Jan Peter van der Hoek (Waternet. Technische Universiteit Delft), C. B.-C. (2018, Januari 2). *Vakartikel; regenwater als bron voor drinkwater in Nederland: een haalbare kaart?* Opgehaald van H2Owaternetwerk:

- <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/regenwater-als-bron-voor-drinkwater-in-nederland-een-haaltbare-kaart>
- klimaat verandering*. (2014). Opgehaald van Instituut, Koninklijk Nederlands Meteorologisch:
<http://klimaatverandering-mra.vormgeving.com/>
- Langeveld, D. J. (2019). *Afkoppelen Kansen en Risico's van anders omgaan met hemelwater in de stad*. Opgehaald van Stowa:
<https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202019/STOWA%202019%2022%20WEB.pdf>
- Mastop, J. (2020, 4). (J. V. Brink, Interviewer)
- NLGreenlabel. (sd). *NLGebiedslabel*. Opgehaald van <https://www.nlgebiedslabel.nl/wat-is-het/>
- Optigroen. (sd). <https://www.optigroen.nl/fileadmin/05-prospekte/broschueren/nl/smart-flow-control-nl.pdf>. Opgehaald van <https://www.optigroen.nl/fileadmin/05-prospekte/broschueren/nl/smart-flow-control-nl.pdf>
- Optigroen. (sd). *Optigroen.nl*. Opgehaald van <https://www.optigroen.nl/fileadmin/05-prospekte/broschueren/nl/smart-flow-control-nl.pdf>
- Rainproof, A. (sd). Opgehaald van <https://www.rainproof.nl/beleid>
- Rijksoverheid. (sd). *Watertoets*. Opgehaald van <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/watertoetsproces/watertoetsproces/waarom-watertoets/>
- Rijnmond, oplossing tekort aan schoon drinkwater*. (2019). Opgehaald van <https://www.rijnmond.nl/nieuws/187269/Rotterdamse-oplossing-voor-het-tekort-aan-schoon-drinkwater-eerste-machines-naar-Marokko>
- RTL Nieuws, Zimbabwe kampt met groot tekort aan drinkwater*. (2019). Opgehaald van <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/buitenland/artikel/4669071/zimbabwe-kampt-met-groot-tekort-aan-drinkwater>
- Tijd, D. (2020, 5 25). Opgehaald van <https://www.tijd.be/politiek-economie/belgie/federaal/het-drinkwater-kan-straks-opraken/10229143.html>
- Vernon, R. (sd). *Jouwweb*. Opgehaald van Blog Marjolein:
<https://marjoleinvanrooy.jouwweb.nl/kennisportfolio/propedeuse/blok-4/innovatie-theorie>
- VHG het levende gebouw*. (sd). Opgehaald van <https://www.vhg.org/kennisbank/het-levende-gebouw>
- Wallflore. (sd). <https://wallflore.nl/techniek/binnen-wand/wallflore-efix-i/>. Opgehaald van <https://wallflore.nl/>: <https://wallflore.nl/techniek/binnen-wand/wallflore-efix-i/>
- wat kan ik doen, Amsterdam Rainproof*. (sd). Opgehaald van <https://www.rainproof.nl/wat-kan-ik-doen/gebouw>
- Waterfabriek, J. B. (2020, 4). Interview . (J. V. Brink, Interviewer)
- Wikipedia. (sd). https://nl.wikipedia.org/wiki/Modulair_systeem. Opgehaald van <https://nl.wikipedia.org/>: https://nl.wikipedia.org/wiki/Modulair_systeem
- WUR. (2014). 2015-03. Wageningen: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/339360>.

WUR. (2017, 12 29). *Regenwater als bron voor drinkwater in nederland: een haalbare kaart?*
Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/431558>

Zuidas, L. p. (2020, 2 12). *zuidas 2011-2019*. Opgehaald van LinkedIn Amsterdam Zuidas:
https://www.linkedin.com/posts/amsterdamzuidas_whaa-weer-een-mooi-plaatje-zuidas-in-activity-6632985887481430016-FcZ

Bijlage 1: Vragen interview

1. Wat is uw rol bij de ontwikkeling van duurzaam gebruik van regenwater stedelijk gebied?
2. Hoe kijkt u naar de huidige ontwikkelingen?
3. Wordt er volgens u al voldoende gebruik gemaakt van regenwater?
4. Wat zou er volgens u moeten veranderen op het gebied van het gebruik van regenwater in stedelijk gebied?
5. Waarom moet dat veranderen?
6. Hoe kunnen we die kwaliteit krijgen en waarborgen?
7. Welke kwaliteit water is nodig om een groenwand in het gebouw te bevoeien?
8. Wat zijn de mogelijke risico's van het gebruik van regenwater ten behoeve van een groenwand?
9. Wat is technisch nodig om regenwater te gebruiken voor een groenwand?
10. Hoe moeten we volgens u periodes van droogte of weinig regenval overbruggen om de waterkwantiteit te borgen?
11. Als er dan nog steeds een te kort blijkt te zijn, wat is volgens u dan de optimale verdeelsleutel voor het gebruik van regenwater in stedelijk gebied? (3 Flow goals, mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie).
12. Of moeten we niet verdelen maar een keuze maken voor de een of de andere 'flow goal'?
13. Wat denkt u dat deze ontwikkelingen betekenen voor de sector?
14. Waar moeten we als sector of bedrijf nu op gaan inzetten volgens u?
15. Hebt u nog tips of adviezen voor mij en het onderzoek?

Bijlage 2: Interview Johan Bell, Mijn Waterfabriek

1. Wie bent u?

Johan Bel eigenaar van Mijn Waterfabriek.

2. Wat is uw rol bij de ontwikkeling van duurzaam gebruik van regenwater stedelijk gebied?

Leveren van regenwater systemen, ze zijn 1 van de 2 professionele bedrijven van Nederland de andere is GEP uit Arkel.

Werkzaamheden zijn vooral de communicatie richting de markt, de bouw, architecten, ect.

Daarnaast zijn ze leverancier van producten van derden, de product innovatie doet hij met een ander bedrijfje.

3. Hoe kijkt u naar de huidige ontwikkelingen?

Positief, ze zijn opgericht in 2014, toen was er nog weinig vraag naar en ook weinig kennis over in de markt. Aan het begin was er daarom ook weinig activiteit, nu meer werk door klimaat verandering, en de regels van de overheden veranderen. O.a. klimaat adaptatie, de waterparagraaf, omgevingsvergunningen, etc.

Daardoor is vraag naar duurzaam gebruik van regenwater gegroeid.

Zijn visie is dat deze trend ook naar buiten stedelijk gebied zal groeien, nu is het vooral een stedelijk probleem. Dus ook een vraag vanuit stedelijk gebied.

4. Wordt er volgens u al voldoende gebruik gemaakt van regenwater?

Nee, nog lang niet, het is nog een hele prille markt, is echt een niche markt.

Ze merken dat aan de omzet en vraag vanuit de markt.

5. Wat zou er volgens u moeten veranderen op het gebied van het gebruik van regenwater in stedelijk gebied?

Er zijn 3 motivaties om te gaan investeren:

1 uit duurzaamheidsambitie, is een intrinsieke motivatie voor nodig.

2 door financieel gewin, dit zal op korte termijn niet zo snel gebeuren want water is te goedkoop.

Wellicht door tekort aan schoon drinkwater wel op de lange termijn.

3 door wetgeving, dat zorgt voor een impuls op korte termijn.

6. Waarom moet dat veranderen?

We hebben nu een lineair ingericht water systeem, en dat is op termijn niet houdbaar.

Water wordt nu uit grondwater gewonnen, vervolgens gezuiverd en dan geleverd aan de consument, daarna wordt het geloosd op oppervlakte water of in het riool.

Op deze wijze ontstaat er een tekort aan schoon drinkwater. We vernietigen op deze manier onze al kleine voorraad zoet water.

Er is 0,6% beschikbaar als zoet oppervlakte water of grondwater, rest van de ong. 2% zoet water is ijs etc. de overige 97.4% is zout water!

7. Is het mogelijk om regenwater te gebruiken voor een groenwand?

Ja, dat is een perfecte toepassing, daardoor snijdt het mes aan 2 kanten.

Ten eerst krijgt het gebouw een gezonder leefklimaat. Waardoor onder andere ook waarde verhoging, beter welzijn onder medewerkers.

En buiten zorgt het voor verkoeling, fijnstof absorberen, absorberen van warmte/hitte, biodiversiteit.

Ten tweede wordt zo regenwater duurzaam gebruikt, en voorkomen we overbelasting van het riool en de achterliggende waterketen van ons land.
We brengen zo onze natuur weer in balans.

8. Welke kwaliteit van regenwater is daar voor nodig?

Gewoon regenwater, dat is zelfs beter dan kraan water.

We hebben overal wel te maken met atmosferische depositie. Dus is het zeker niet onbelangrijk om je waterkwaliteit periodiek te blijven meten op de waarde die voor de groen wand van belang zijn. Zijn deze waarde wel kritisch kan je makkelijk het regenwater zuiveren.

9. Hoe kunnen we die kwaliteit krijgen en waarborgen?

Naar het lab sturen om te testen, of meting op locatie kan ook.

En dan daarop sturen, het hangt helemaal ervan af op welke waardes er gemonitord en gestuurd moet worden. Er zijn er enorm veel.

10. Welke kwaliteit water is nodig om een groenwand in het gebouw te bevoeien?

Regenwater is over het algemeen goed genoeg voor de groenwanden.

Maar Johan Bel geeft aan niet de exacte waarde voor een bepaalde soort beplanting te kennen.

Als deze bekend zijn is het mogelijk je regenwater kwaliteit te meten en hier op te sturen indien nodig.

11. Kan de wisseling van kwaliteit regenwater een probleem veroorzaken voor de groenwand

Geen kennis van, dus niet mogelijk om hier een correct antwoord op te geven.

12. Hoe moeten we volgens u periodes van droogte of weinig regenval overbruggen om de waterkwantiteit te borgen?

Bufferen, in tanks met ongeveer een maandvoorraad regen is vaak al voldoende. Je maandvoorraad gebaseerd op of het dakoppervlak of op het verbruik, dat hangt af van de verhouding.

Als je verbruik kleiner zijn dan je opvangmogelijkheid ga je uit van je verbruik om te weten hoeveel je minimaal moet bufferen.

Bij een te kort kan je het automatisch aanvullen met kraanwater, in combinatie met een breaktank.

13. Als er dan nog steeds een te kort blijkt te zijn, wat is volgens u dan de optimale verdeelsleutel voor het gebruik van regenwater in stedelijk gebied? (3 Flow goals, mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie).

Als er leidingwater beschikbaar is:

Eerst het groen bedienen, dan bijvoorbeeld toilet doorspoelen met regenwater, dan het drinken dus de consumptie van de mens, dan bodem.

Je moet de watercyclus kleiner maken, drinkwater komt ook uit de grond!

Dit is ook het principe van de natuur, het natuurlijke watercircuit.

14. Of moeten we niet verdelen maar een keuze maken voor de een of de andere ‘flow goal’?

Zie het antwoordt hierboven, de volgorde.

15. Wat denkt u dat deze ontwikkelingen betekenen voor de sector?

Door de klimaatadaptatie moet we met elkaar de gebouwen en de steden groen en blauw inrichten.

Het samenspel tussen groen en water is sterk. Ook op lokaal en landelijk niveau.

Meer info over samenwerkingen tussen groen en blauw op Mijnstadklimaatbestendig.nl

16. Waar moeten we als sector of bedrijf nu op gaan inzetten volgens u?

Mee gaan met het ver-groenen en verduurzamen van de stad.

In (blijven) zetten op groene daken en groene gevels.

Ook inzetten op gebruik van regenwater. (tussen vraag): Ondanks dat het financieel niet aantrekkelijk is?

Ja, want het wordt een verplichting. Dus als je nu de kennis en ervaring en het netwerk al hebt. Dan sta je straks al een straatlengte voor op de rest.

17. Hebt u nog tips of adviezen voor mij en het onderzoek?

Nee.

Bijlage 3: Interview Jos Mastop, Mastop totaal techniek.

1. Wie bent u?

Jos Mastop, eigenaar van Mastop totaaltechniek. Mastop totaaltechniek is begonnen in de tuinbouw, en is daar nog steeds actief in.

Irrigatie voor groenwanden, is een verlengstuk van wat ze al deden.

Begonnen met een webbased systeem, bij de kwekers, bij gevels had niemand het. Maar nu word er bijna overal een webbased systeem.

Zelf heeft Jos gewerkt bij een toeleverancier in de tuinbouw voordat hij verder ging met Mastop totaaltechniek.

Ongeveer 20 jaar geleden begonnen als zelfstandige.

Nu werken er 16/17 man personeel bij Mastop Totaaltechniek

2. Wat is uw rol bij de ontwikkeling van duurzaam gebruik van regenwater stedelijk gebied?

Ja, wij ontwikkelen volop. Dat vind ik het leukste. Het is belangrijk om zuinig om te gaan met water.

Wij monitoren alle systemen. Daardoor zien we veel verschil in waterverbruik van systemen.

Ik wil systemen bedenken die zuinig omgaan met water.

We zijn nu bezig met een opstelling, samen met onderzoekers van WUR. Een systeem met straling, waardoor een plant groeit. Uit onderzoek blijkt dat de rest van de invloeden voor ongeveer 10% van de invloed zijn op de groei, wind, licht, water, enz.

Je kan dus beter op liters sturen, in plaats van op de tijdseenheid. Bij groenwanden binnen word gemiddeld 1L tot 2L per m².

We tellen de liters, en gebruiken de tijd voornamelijk als controle eenheid.

3. Hoe kijkt u naar de huidige ontwikkelingen?

Ik zelf vind het positief, we zitten er al volop in.

In de stad zijn er al problemen tijdens de piekbuien.

Ze willen het afvoeren maar we hebben het juist hard nodig. We moeten het vast houden en gebruiken.

Groen in en om gebouwen zijn zeker goed voor de leefomgeving, dus die juich ik van harte toe.

En zeker het gebruik van regenwater daarbij is heel belangrijk.

4. Wordt er volgens u al voldoende gebruik gemaakt van regenwater?

Nee,

Zoals het project wat je aankaartte in Düsseldorf daar wordt nu geen regenwater gebruikt.

En bij de Rechtbank en de MALL ook niet. Dat is vreemd.

Terwijl regenwater heel goed is om hier het groen mee te beregenen. Zeker bij beplanting buiten.

Maar binnen is dit uiteraard ook goed mogelijk.

5. Wat zou er volgens u moeten veranderen op het gebied van het gebruik van regenwater in stedelijk gebied?

Zoals ik al zei, ze moeten het ten eerste goed opvangen, en gecontroleerd gebruiken. Zuinig zijn.

Dat kan door te weten wat je verbruikt en wat er nodig is.

Monitoren van bijvoorbeeld je groengevel qua oppervlakte en soort beplanting.

6. Waarom moet dat veranderen?

Als we zelf niet veranderen lopen we als maatschappij tegen diverse problemen aan, zoals te kort aan drinkwater, droogte, hittestress, etc.

Daarom is het goed om er nu al zoveel mogelijk aan te doen. Zo kunnen we nu al de kennis vergaren om het straks op grotere schaal toe te kunnen passen.

7. Is het mogelijk om regenwater te gebruiken voor een groenwand?

Ja zeker.

8. Welke kwaliteit van regenwater is daar voor nodig?

Geen chemische vervuult regenwater, maar gewoon regenwater wat valt is uitstekend.

Loopt het bijvoorbeeld door zinken goten dan is het vaak vervuult.

Er is een lijst met elementen die in water voorkomen. En nuttig of juist schadelijk zijn. (deze wordt aangeleverd, staat onder dit interview)

Watermonster laten analyseren is heel verstandig, zeker voor aanvang van het project. En dat dan ongeveer 4x per jaar herhalen. Zo weet je de kwaliteit en kan je er dan tijdig op sturen.

9. Hoe kunnen we die kwaliteit krijgen en waarborgen?

Ten eerste laten bemonsteren. En herhalen bijvoorbeeld 4x per jaar. En een EC meter.

Water blijven monstern. Maar zeker ook je beplanting/voedingsbodem waar het op groeit. Anders weet je niet wat je aan het doen bent.

Je wilt sommige soorten niet te hard laten groeien. Er zijn verschillende soorten in een groenwand.

Dus moet je een gemiddeld soort mest stof pakken. En per periode opnieuw bekijken wat er nog aanwezig is en wat je eventueel extra moet toedienen.

Zo kan je een meststof receptuur opstellen.

Je kan PH en EC meten. Je kan er uiteraard geen heel lab neer zetten.

Dat is te duur om dit constant te doen.

Een monster nemen is voordeliger. Kost ongeveer €50-€150 per keer.

Bij een grote installatie is een constante meting interessant.

Een grote installatie is van toepassing bij een groot oppervlakte of veel verbruik van water.

Bij bijvoorbeeld de EMA kost een installatie al gauw €3000,- aan eenmalige montage kosten.

Jaarlijks onderhoud kost ongeveer €400-€1100 per jaar dit is inclusief de complete beregeningsinstallatie. Deze kosten worden nu al betaald voor het reguliere onderhoud van het beregeningssysteem. Dus concreet wordt er niet veel meer betaald voor het onderhoud van de installatie, afhankelijk van wat je wilt toevoegen of aanzuren, dat betaal je extra. Je betaald dus enkel voor wat je aan stoffen of materialen extra gebruikt om de kwaliteit te krijgen.

Aanzuren is het sleutel woord. Is ook goed voor kwaliteit leidingen etc.

10. Is regenwater stabiel?

Ja, over het algemeen wel. Er zijn geen grote wisselingen.

Behalve bij onvoorziene wisselingen. Zoals chemische brand.

Dat is logisch net als nu gebeurt met het coronavirus.

11. Kan de wisseling van kwaliteit van regenwater een probleem veroorzaken voor de groenwand?

Nee, ik zit er niet over in. Regen water is goed water.

Het kan organisch vervuult zijn, dat moet je filteren.

12. Hoe moeten we volgens u periodes van droogte of weinig regenval overbruggen om de waterkwantiteit te borgen?

Door aanleg van buffers. En bij te kort over gaan op leiding water. En dat water aanzuren.
Er valt vaak te weinig regenwater.

13. Als er dan nog steeds een te kort blijkt te zijn, wat is volgens u dan de optimale verdeelsleutel voor het gebruik van regenwater in stedelijk gebied? (3 Flow goals, mens, evaporeren/groen, bodem/infiltratie).

Ik zou pleiten om het gecontroleerd op te slaan.

Nu verdwijnt er nog veel door te weinig opslag capaciteit.

De mens gaat altijd voor, dat gaat ook zo bij bijv. de rijs, dan wordt de scheepsvaart stil gelegd.

Bij genoeg schoon leidingwater voor de mens.

Al het regenwater gebruiken voor de beplanting. Het water is al goed voor de planten.

14. Of moeten we niet verdelen maar een keuze maken voor de een of de andere 'flow goal'?

Zoals ik net al zei. Bij een tekort gaat de mens altijd voor. Bij voldoende water capaciteit zou ik leidingwater adviseren als drinkwater. En het regenwater gebruiken voor het groen.

15. Wat denkt u dat deze ontwikkelingen betekenen voor de sector?

Er ligt een enorme kans voor ons.

De mens komt er steeds meer achter hoe belangrijk het groen is.

Waarom doen leggen al die grote projecten groen aan?

Er ligt een nieuwe markt, groen zorgt voor welzijn etc.

Groen wordt ook weinig gesloopt is niet onderhevig aan vandalisme.

16. Waar moeten we als sector of bedrijf nu op gaan inzetten volgens u?

Dat hebben we al besproken.

Groen in steden

Zuinig omgaan met water.

Probeer zo veel mogelijk regenwater te gebruiken.

17. Hebt u nog tips of adviezen voor mij en het onderzoek?

Ga groen nooit als een bouwproduct zien. Want komen veel fouten door. Dan komt er groen op plekken waar je het niet wilt hebben.

Bijlage 4: Mail waarden Waterkwaliteit

Dag Jasper

Wat betreft de waterkwaliteit van gietwater het volgende:

Het aangeboden water dient vrij te zijn van organische en/of chemische vervuiling.

Voor de gezondheid en vitaliteit van de planten evenals de levensduur van het irrigatiesysteem dient de waterkwaliteit van het gietwater minimaal aan de volgende eisen te voldoen;

- o Ph water 6,5 – 7,5
- o EC-mS/cm < 0,8
- o CL-mmol/l < 2,5
- o Na-mmol/l < 2,5
- o HCO₃-mmol/l < 2,0
- o SO₄- mmol/l < 1,5
- o O₂ - mg/l < 6
- o Ca < 2,0 mmol/l
- o Zn micromol < 5,0
- o Mn < 10,0 mmol/l
- o B < 20,0 In µmol/l
- o Cu < 30,0 In µmol/l
- o Fe < 10,0 2 In µmol/l

deze informatie komt uit een onderzoek voor de pot en containerteelt.

Destijds uitgevoerd door Dr. Ing. Aendekerk bij het toenmalige onderzoeksstation in Boskoop

Opm.:

Wat betreft pH willen we eigenlijk meer tegen de 6.5 (of soms nog iets daaronder) dan tegen de 7.5 aanzitten.

Bij ons in de buurt starten kwekers vaak met een extra laag pH van 5.5 omdat het slootwater waarmee ze beregenen ook veel bicarbonaat bevat.

Als er een hoog bicarbonaat in het water aanwezig is loopt de pH gedurende het seizoen toch alleen maar op.

Met vriendelijke groet,
Mit freundlichem Gruß,
Kind regards,

Jos Mastop

