



Groene gevels

**Verschillende systemen bespreken en
het maken van een eigen systeem**

Naam: Jef Bertels

Bachelor in: Agro- en biotechnologie

Tuinbouw

Academiejaar 2017-2018

Campus Geel, Kleinhoefstraat 4, BE-2440 Geel

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
1 Voorwoord	1
2 Inleiding	2
3 Voordelen groene gevels	3
3.1 Financiële voordelen.....	3
3.2 Milieutechnische voordelen.....	3
3.3 Praktische voordelen	3
4 Mobilane	4
5 Sempergreen	6
5.1 Inleiding	6
5.2 Voordelen flexipanelen	6
5.3 Installatie	6
5.4 Onderdelen	7
5.4.1 Omega profiel.....	7
5.4.2 Aluminium goot	7
5.4.3 Bevestigingsmateriaal	7
5.4.4 Aluminium randafwerking	7
6 Andere systemen	8
6.1 Greenwall Garsy	8
6.2 Plant design	9
6.3 Karoo	9
6.4 Modulogreen	10
6.5 Nextgen livingwall.....	11
6.6 Systeem muurtuin	12
7 Meststoffen.....	13
8 Irrigatiesystemen	14
8.1 Algemeen	14
8.2 Verloop van de berekening.....	15
8.3 Typen.....	16
8.3.1 Stand-Alone irrigatiesysteem.....	16
8.3.1.1 MT Eco Injectie-irrigatiesysteem.....	16
8.3.1.2 MT WaGo irrigatiesysteem	17
8.3.2 Web Based irrigatiesysteem	18
9 Praktische proef.....	19
9.1 Opbouw	19
9.2 Gebruikte materialen.....	20
9.2.1 Rainbird beregeningscomputer	20

9.2.2	Magneetklep XCZ 075	20
9.2.3	Pomp	20
9.2.4	Dosatron DI16.....	21
9.2.5	Rainbird vochtsensor SMT-YI.....	21
9.2.6	LNK Wifi	22
9.2.7	PE-platen.....	22
9.2.8	Zweetslang	22
9.2.9	Randafwerking	23
9.2.10	BioNova hydro-supermix.....	23
9.3	Aanleg van het systeem	24
9.3.1	Aanleg irrigatie.....	24
9.3.2	Grondwerk.....	26
9.3.3	Aanleg gevel	27
9.3.4	Opstarten berekening.....	28
9.3.5	Resultaat.....	31
10	Lijst van afbeeldingen.....	33
11	Bibliografie	35
	Bijlage 1: Mogelijke planten	36
	Bijlage 2: Technische fiche Sempergreen	39
	Bijlage 3: Moss Wall	44
	Bijlage 4: PCS proef	45
	Plantdesign	46
	90° green	50
	Mobilane	54
	Sempergreen.....	57
	Muurtuin	60
	Besluit 1	

1 Voorwoord

Als onderwerp heb ik gekozen voor groene gevels, omdat het steeds meer en meer voorkomt. Ik heb stage kunnen doen bij 'Van Vlierden', dit is een tuinaanlegbedrijf dat ook groene gevels aanlegt. Ik ben hiermee onder andere mee kunnen gaan naar de groene gevel van Nike in Tessenderlo. Daar heb ik een goede basis opgedaan over de verschillende systemen, en de voor- en nadelen ervan.

Er zijn verschillende systemen op de markt maar er is nog niets gekend over de duurzaamheid van deze systemen. Dit omdat de oudste groen gevel dateert van 1986, deze was er een voor binnen. Dat is ondertussen al 32 jaar geleden, dus we weten al dat het zolang meegaat mits het nodige onderhoud.

Er zijn verschillende mensen en bedrijven die ik wil bedanken zoals het bedrijf 'Van Vlierden', hier heb ik stage bij kunnen doen. Hierdoor heb ik de grootte basis van de verschillende systemen leren kennen en ben ik mee kunnen gaan naar onder andere de groene gevel van Nike. Van dat systeem, Mobilane, moet ik Shari Oostrum nog bedanken, dat is de salesmanager van Mobilane. Ze is mij uitleg komen geven over hun systeem en ook over andere systemen. Verder heb ik nog veel info kunnen krijgen van het proefcentrum voor de sierteelt. Deze zijn bezig met de verschillende systemen te testen en te evalueren. De informatie hiervan zit vooral in de bijlagen.

Dan zijn er nog de mensen van het proefcentrum voor sierteelt in Destelbergen die ik moet bedanken. Deze hebben mij verschillende informatie van systemen door gestuurd. De info die ik hiervan heb gekregen staat vooral in de bijlagen.

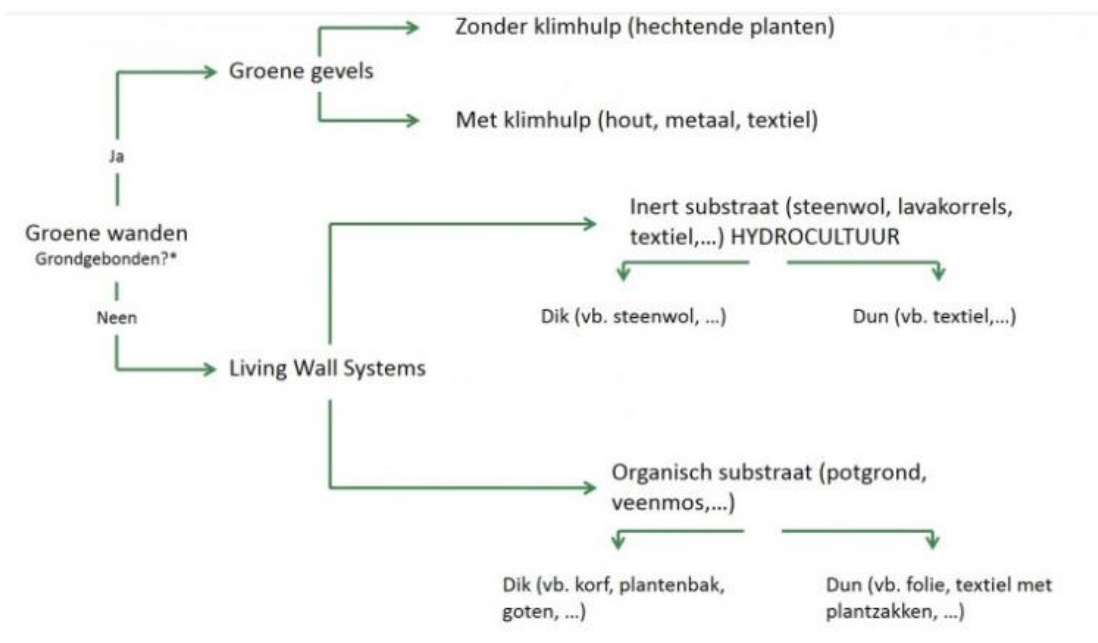
Voor de uitvoering van mijn praktische gedeelte moet ik natuurlijk mijn ouders bedanken voor de gevel maar ook mijn zus, Marie Bertels, en Wouter Vercammen om mee te helpen op te bouwen. Voor het filmpje dat gemaakt is over de aanleg van de groene gevel moet ik mijn bompa, Jan Roofthoofd, bedanken om het in elkaar te steken en foto's te trekken.

2 Inleiding

Groene gevels, of ook wel Green Walls genoemd, is een algemene term om een begroeide gevel te definiëren. Er kan echter wel onderscheid gemaakt worden tussen grond gebonden en niet-grondgebonden systemen. De niet-grondgebonden systemen worden ook wel de Living Wall Systems genoemd.

Groene gevels werken dus met planten in de grond. De plant wordt aan de gevel geplaatst en zal dan al dan niet met klimhulp omhoog groeien. Het grootste voordeel is dat dit systeem goedkoop en duurzaam is. Het nadeel is dan weer dat het lang duurt voor de muur volgroeid is en de keuze van planten is beperkt. Als men de klimplanten dan van de muur verwijderd krijgt men half vernielde muren, dat is ook nog een nadeel. Maar dit kan vermeden worden met de juiste klimplanten en klimhulpen.

Bij de Living Wall Systems wortelen de planten niet meer in volle grond maar in een substraat tegen de muur. De uitvinder van dit systeem is de fransman Patrick Blanc. Het grootste voordeel van deze wanden is dat er direct resultaat zichtbaar is. Het grootste nadeel is de kostprijs.



Figuur 1:soorten groene gevels

Patrick Blanc is een Franse botanicus die gekend is geworden door zijn groene gevels. Enkele van zijn werken zijn het CaixaForum te Madrid, het Musée du quai Branly in Parijs en het One Central Park in Sydney. Hij zette de eerste groene gevel in Parijs ongeveer 23 jaar geleden en werd toen 'Mur Vegetal' genoemd.



Figuur 2: Musée du quai branly

3 Voordelen groene gevels

3.1 Financiële voordelen

Groene gevels werken energiebesparend, dit komt doordat er tussen de muur van het huis en de installatie van de groene gevel zich een laag lucht bevindt. Dit werkt isolerend in de winter. In de zomer werkt de groene gevel dan weer verfrissend doordat het directe zonlicht geblokkeerd wordt en doordat de planten water verdampen. Hierdoor moet de airco minder draaien. Verder wordt de muur beschermd tegen de Uv-stralen van de zon. Hierdoor krijgt de gevel een langere levensduur. De levensduur wordt ook verlengt doordat de slagregen niet meer direct op de muur terecht komt.

3.2 Milieutechnische voordelen

De groene gevels geven een heel mooi natuurlijk uitzicht aan de gevel, dit geeft een meerwaarde aan het gebouw. Een groene gevel zorgt ook voor meer biodiversiteit in de stad. Tussen de planten kunnen insecten en vogels zich schuilhouden en vertoeven.

Men krijgt ook een lagere omgevingstemperatuur door het verkoelend effect van de planten. In de stad is het altijd warmer omdat de gebouwen en al het beton warmte opnemen en terug afgeven. Dit noemt men het Urban Heat Island effect. Door de planten aan te brengen op de gevels geeft men een verkoelen effect. De planten nemen ook het aanwezige CO₂ en fijnstof op. Door de planten krijgen we dus een schoonere omgevingslucht.

Nog een groot voordeel in deze tijden van betonnen verhardingen is dat een groene gevel ervoor zorgt dat er minder water tegelijk in de riool komt bij hevige stortregens. Het water dat van de planten afsijpelt wordt opgevangen door een goot. Met behulp van een pomp wordt dit regenwater terug gebruikt voor de planten.

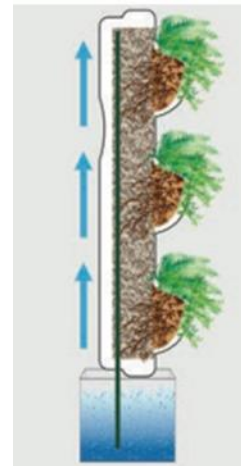
3.3 Praktische voordelen

De combinatie van het substraat, de planten en de spouwluft zorgen niet alleen voor een warmte-isolatie maar ook voor een goede geluidsisolatie. Het substraat blokkeert lagere geluidsgolven en de planten reflecteren de hoge geluidsgolven. Verder brengen de planten ook rust en ontspanning bij de mensen.

4 Mobilane

Er is hier een onderscheid tussen een capillair en een gravitair systeem. Bij het gravitaire systeem wordt er bovenaan water gegeven en zakt dit door de zwaartekracht naar beneden. Het andere systeem berust op de capillariteit van water.

Dit systeem wordt ook het cassettesysteem van Mobilane genoemd, want deze hebben hier een patent op. Dit is een kant en klaar systeem dat berust op de capillariteit van water. Het bestaat uit panelen van 40x40cm, de panelen zijn opgebouwd uit EPS-kunststof. EPS-kunststof is een soort isolatiemateriaal dat wordt gemaakt van aardolie, het staat voor Expanded Poly-Styrene. Het is zo gevormd dat er 9 vakjes per paneel zijn waar planten in kunnen gezet worden. Ze worden dan geplant in potgrond. Aan de achterkant van deze plaat loopt een water absorberende vliesdoek dat onderaan in een goot met water hangt. Het water wordt dan langs hier door de capillariteit omhoog gezogen. De goot onderaan het paneel bestaat uit geanodiseerd aluminium, dit wil zeggen dat het voorzien is van een oxidatie laag. Om de 2 weken wordt er water gegeven, dit gebeurt door de aluminium goten terug te vullen met water en meststof. De watergift voor kleine installaties kan handmatig gebeuren. Voor grootte installaties gebeurt dit met een pomp. Aan het einde van elke goot hangt een zogenoemde 'Hose End Cap'. Het water komt langs boven erin en valt dan in de goot, als de goot vol zit wordt de vlotter omhoog gedruwd en stroomt het water verder naar de goot eronder. Dit gebeurt zo tot beneden.



Figuur 3: werking Mobilane cassette

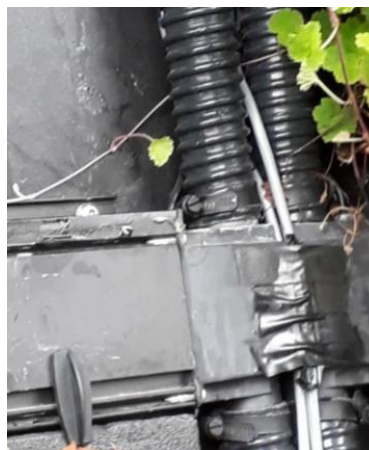


Figuur 4: doorsnede Hose End Cap

Op 10,2cm van de muur komt het einde van de installatie. Het totale gewicht van het systeem bedraagt 44kg/m².



Figuur 6: Afsluiting watergoot



Figuur 5: aansluiting Hose End Cap

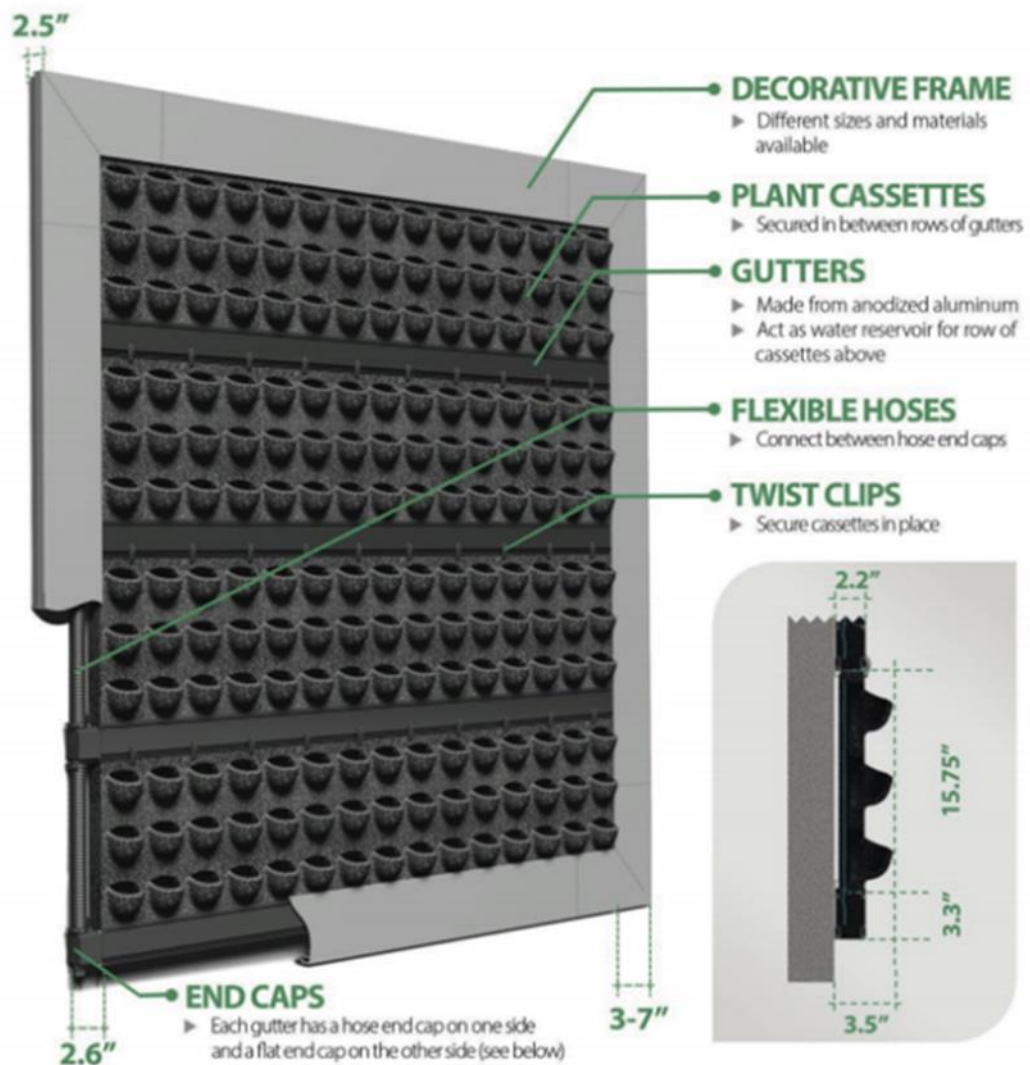
Voordelen

- Om de 2 weken water geven
- Geen waterverlies door afvoer, al het water wordt gebruikt
- Geen wortelbarrières, planten kunnen overal wortelen

Nadelen

- De wortels groeien tot in goot en deze raakt verstopt, zeker bij Lonicera is dit een probleem
- Doordat het eps vol wortels komt te zitten kan dit uitzetten en de capillariteit van de doek erachter verminderen doordat de wortels de mat samendrukken.
- Het systeem kan niet uitgespoeld worden bij een te hoge concentratie aan zouten niet kan dit niet worden weggespoeld

Voor deze problemen is er nog geen oplossing. Hieronder zijn nog enkele foto's van het systeem.



Figuur 7: tekening Mobilane systeem

5 Sempergreen

5.1 Inleiding

Dit is een systeem dat bestaat uit de zogenaamde 'Flexipanelen', de panelen zijn gemaakt uit een substraat van steenwol omhuld met water absorberend vlies. Aan de achterzijde bevindt zich een TPO waterdicht membraan. Vooraan bevindt zich een capillair, UV bestendig en sterk vlies. De standaardafmetingen zijn 62X52, andere groottes zijn ook mogelijk op aanvraag. Het gewicht van een Flexipanel is 20-25kg/m² droog, als het verzadigd is met water weegt het 40-45kg/m². Het paneel is 6cm dik en met de hele installatie bij komt dit op 10,2cm, dit is zonder de planten.

5.2 Voordelen flexipanelen

- Flexibel: Door het gebruik van licht materialen en het speciale ontwerp is het systeem bruikbaar voor gebogen oppervlakten.
- Lichtgewicht: Maximumgewicht van 45kg/m²
- Op voorraad: Flexipanelen worden op voorhand op de kwekerij opgekweekt.
- Aangepast aan gevel: De panelen worden aangeplant met planten aangepast aan het klimaat op de specifieke gevel.
- Begroeid: Als ze geleverd worden zijn ze al voor 90% volgroeid.
- Eenvoudig: Het is een eenvoudig systeem om te installeren.
- Brandveilig: De flexipanelen zijn getest op brandveiligheid in de hoogste Europese brandklasse: brandklasse B – s2, d0.

5.3 Installatie

De installatie gebeurt doormiddel van Omega-profielen. Hierop zit elke 52 een ophangpunt voor het paneel. Er moet op gelet worden dat alle gaten in de muur zijn opgevuld met cement of pleisters.

Plaats de Omega-panelen op de muur met een tussenafstand van 62cm, dit gebeurt met bouten. Hierna kunnen de panelen bevestigd worden aan de Omega-profielen. Dit gebeurt door de panelen met de 2 voorgeboorde gaten aan het Omega-profiel te hangen. Als alle panelen hangen brengt u de druppelslangen aan door de gaten voorzien in de panelen. Dan wordt elke PE-waterleiding aangesloten op een PE-waterleiding met behulp van een T-stuk. De andere kant van e druppeldarm wordt dicht gemaakt met een stop

Bij de installatie zijn er enkele aandachtspunten:

- Gevel moet sterk genoeg zijn om een gewicht van 55kg (110lbs) per m² te kunnen dragen
- Installatie om een hoek van 90° is mogelijk

Technische tekeningen in verband met de ophanging van het systeem zijn te vinden in de bijlage.

5.4 Onderdelen

5.4.1 Omega profiel

Dit is een aluminium of stalen profiel met versterkte afstand houders en voldoende draagkracht. De functies van dit profiel zijn zowel voor de montage van het flexipanel al voor de ventilatiespouw tussen flexipanel en de muur.

- Gewicht per meter: 0,6kg
- Dikte: 3mm
- Materiaal: blank aluminium



Figuur 8: Omega profiel

5.4.2 Aluminium goot

Dit is de opvanggoot onderaan de gevelbeplanting waarin eventueel een EPDM-folie of gelijkaardig materiaal is ingewerkt. Voor binnenhuis is het voorzien van een druppelvanger. De functie is het afvoeren van het lekwater van de groene gevel.

- Gewicht per meter: 1,1kg
- Afmetingen: 180X150X100mm

5.4.3 Bevestigingsmateriaal

Ze zijn allemaal gemaakt uit roestvrijstaal

- Schroef: 5,0X80
- Slagplug: 8,0X80
- Bout: M8X30
- Bout: M8X100

5.4.4 Aluminium randafwerking

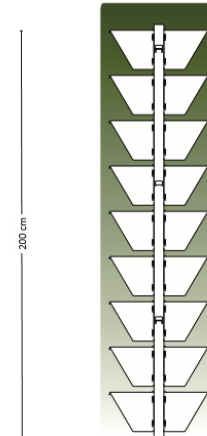
Dit is een aluminiumplaatje L-profieltje dat rondom de flexipanelen kan geplaatst worden. De functie is het wegwerken van standleidingen naast de flexipanelen en een nette afwerking om de flexipanelen.

- Afmeting: 110x40mm, lengte verschilt

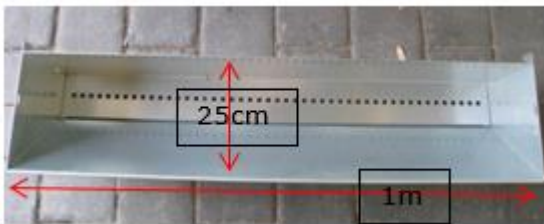
6 Andere systemen

6.1 Greenwall Garsy

Dit is een systeem van het merk Garsy, dat onder andere ook afboordingen maakt. Het werkt met een organisch substraat zoals potgrond. Het is opgebouwd uit een gegalvaniseerde stalen structuur waarbij men geen beperking in afmetingen heeft. Het kan zowel enkelzijdig als dubbelzijdig worden aangeplant. De planten krijgen water met een geïntegreerd irrigatiesysteem van druppelslangen. Elke plant heeft 8l substraat voor zich en er worden 22 planten per m², aan 1 zijde, gezet. Het systeem dubbelzijdig is 55cm breed en elke meter is er een paal in de grond voorzien die in het midden van het systeem staat. De prijs voor een dubbelzijdig vak van 2m hoog en 1m breed is 495euro.



Figuur 11: Garsy doorsnede



Figuur 9: Afmetingen goot



Figuur 10: Voorbeeld Garsy met begroeiing

6.2 Plant design

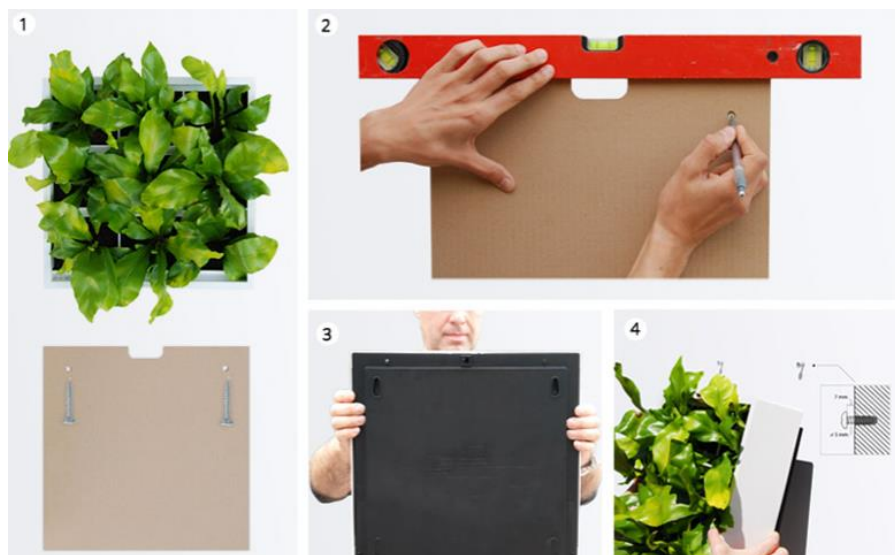
Deze hebben een systeem op basis van veenmos die met ijzeren netten bijeen worden gehouden. Het systeem bestaat uit verschillende panelen die 40 op 80cm groot zijn. De aanvoer van water gebeurt door druppelslangen die door de bovenste panelen lopen. Het water zakt dan door de zwaartekracht naar beneden. Om de 80cm wordt hier terug een druppelslang door de muur gelegd. De aanvoer van regenwater wordt beperkt tot 2l/m²/dag. Meststoffen worden ook via deze druppelslangen gegeven. Onderaan het systeem bevindt zich dan een goot die het overtollige water opvangt.



Figuur 12: begroeide veenmosmat

6.3 Karoo

Karoo is een modulaair systeem dat overal toepasbaar is. Het bestaat uit voorgevormde bakjes van 40X40X14cm. Het totale gewicht bedraagt 6kg. De installatie gebeurt als volgt, er worden 2 vijzen in de muur gedraaid. Deze worden 30cm uiteen geplaatst op een horizontale lijn. Aan de achterkant van de modules zijn 2 gaten voorzien die over de vijzen worden gehangen.



Figuur 13: Installatie Karoo module

De Karoo bakjes worden geleverd met al potgrond in, de planten moeten er nog worden ingezet. Dit gebeurt het best met een P9. Na het aanplanten wordt er met een gieter over het paneel gegoten voor een goed contact van de wortelkluit met de potgrond.

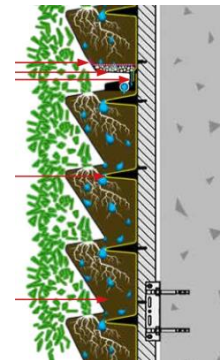
Het installeren van de waterirrigatie gaat als volgt, eerste wordt de onderste rij geïnstalleerd. Als de eerste rij is geïnstalleerd worden deze verbonden met een dunne buis die verbonden is met de druppelaar die achteraan op

de Karoo zit. Hierna wordt de volgende rij erboven aangelegd. Deze 2 rijen worden dan met elkaar verbonden door een dikke buis aan de zijkant.

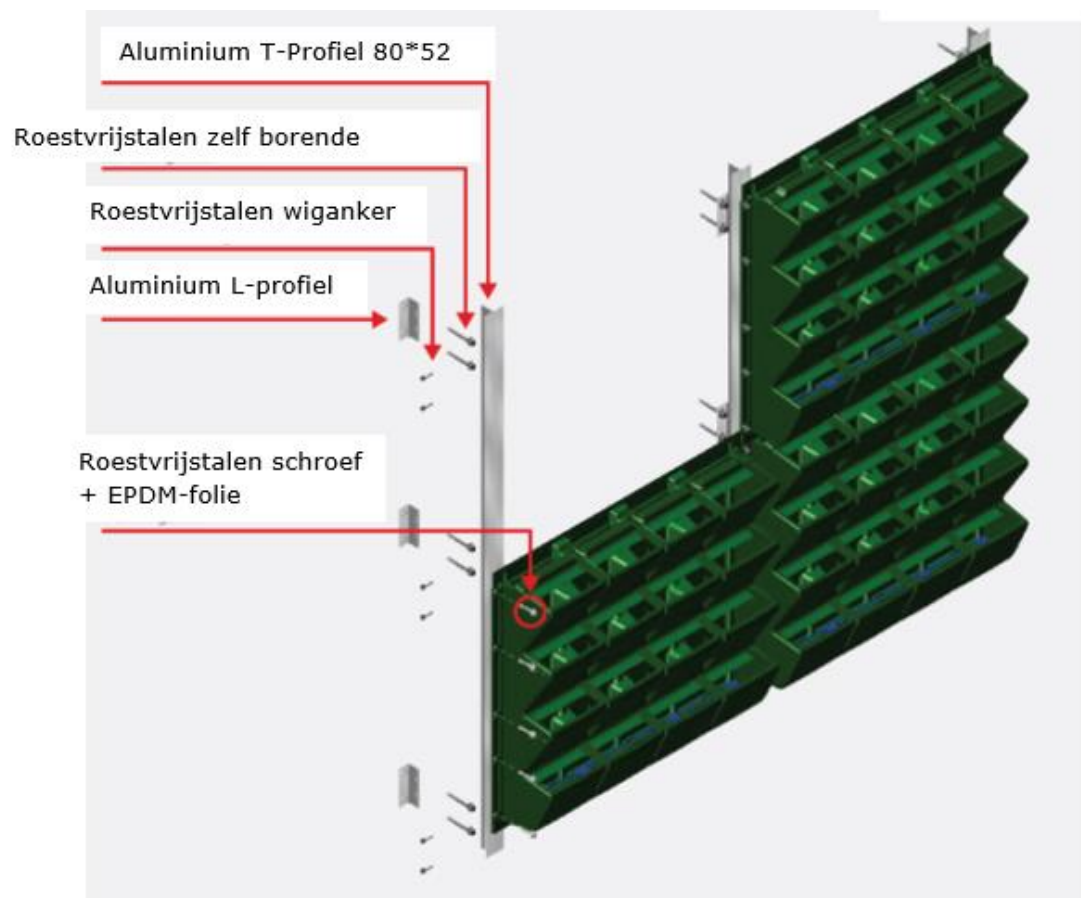
Men kan ook met de hand water geven door water in de voorziene gleuf te gieten. Verder zitten er in de panelen nog waterkristallen die het water opslaan en later kan de wortel hier water van onttrekken. Als er te veel water wordt gegeven dan wordt dit opgeslagen in een reservoir onderaan het paneel. Door de capillaire werking van het substraat blijft dit water beschikbaar voor de planten.

6.4 Modulogreen

Dit systeem is opgebouwd uit schuine plantvakken gemaakt van polypropyleen en glasvezel. Het voorziet een volume van 4l per plant. De plantvakken zijn vastgemaakt op aluminiumlatten die zijn vastgevezen tegen de muur. De aluminiumlatten zijn in de vorm van een T. In de muur worden kleine L-profieltjes gevezen, later komen hier dan de T-profielen tegen gevezen. De watergift gebeurt met druppelslangen die om de 80cm door de bakken loopt, dus om de 4 bakken. Jaarlijks wordt er ongeveer 220l/m² gegeven.



Figuur 15:
Modulogreen irrigatie

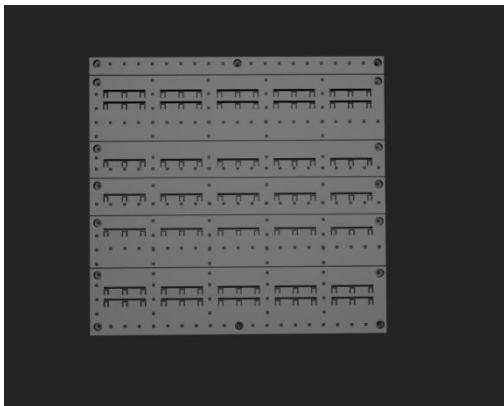


Figuur 14: Modulogreen onderdelen benoeming

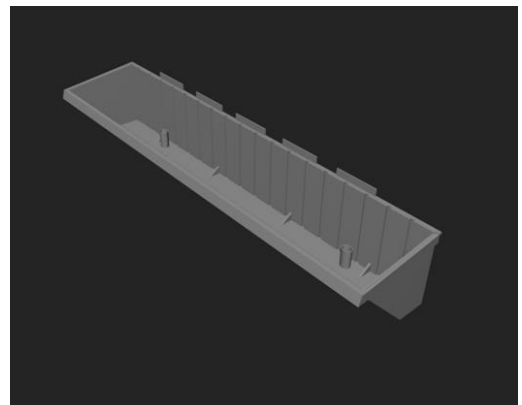
6.5 Nextgen livingwall

Dit systeem trekt fel op het vorige van Modulogreen maar het verschil is dat bij Modulogreen er druppelslangen doorlopen. Het water komt er dan vanboven in en loop door het substraat naar beneden. Bij Nextgen staat er altijd een gedeelte water in de goten en de planten groeien er eigenlijk boven in een pot.

De installatie is zeer eenvoudig. Er wordt een voorgevormde plaat aan de muur bevestigd. Daarna worden de trays er gewoon tegen geklikt. En we kunnen de planten gaan planten. Voor binnenhuis worden er meestal nog zijpanelen aangebracht. Buitenhuis wordt er meestal nog een plastic plaat op de trays geklikt. Hierin zijn gaten voorzien van 15x15cm. Hierin kunnen de plantpotten dan gezet worden, zodat ze er niet uitvallen als het stevig waait. De trays zijn 1m lang 17cm hoog en 19cm breed. De planten komen dan nog iets verder. Per tray zitten er 2 gaten met een eindkapje op om het overtollige water naar de verdieping eronder te laten lopen. Er kunnen met dit systeem ook hoeken worden gemaakt zoals met de onderste foto. We moeten dan aan elke kant van de muur 19cm rekenen voor de plaatsing van de hoek.



Figuur 16: Bevestigingsplaat NextGen



Figuur 17: Goot Nextgen



Figuur 19: Houder potten

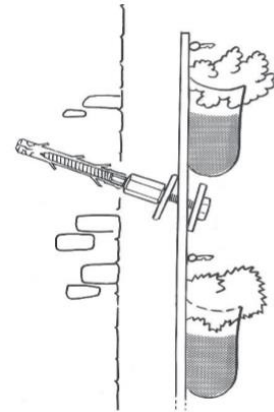


Figuur 18: Hoekstuk

6.6 Systeem muurtuin

Muurtuin is een bedrijf in Borgerhout dat een eigen systeem heeft van groene gevels. Het bestaat uit een dunne rotswolplaat met textiel en een gegalvaniseerd metalen rooster met mazen van 20x20cm. De textielzakjes worden gevuld met 2L van een mengeling van potgrond en daktuinsubstraat, dat zorgt als waterbuffer. De totale dikte van het systeem valt dus goed mee, het komt op 8cm zonder planten en 15cm met planten. Het verzadigde gewicht komt op 75kg.

De ondergrond wordt opgebouwd uit een staalskelet waarin een frame gemaakt uit hardhout is voorzien ter bevestiging van de houten platen. Op deze houten planten komen dan de inox panel die worden vastgeschroefd met inox schroeven. De beregening gebeurt met druppelleidingen waarvan er 1 per meter loopt. En er wordt ongeveer 6 keer per dag 15min water gegeven. Dat komt ongeveer neer op 1l/m²/dag.



Figuur 20: Bevestiging muurtuin



Figuur 21: Beplanting muurtuin

7 Meststoffen

De planten die tegen de gevel groeien hebben uiteraard ook voedingsstoffen nodig. Dit doen we doormiddel van vloeibare meststoffen mee rond te pompen in de installatie. Er zijn vloeibare meststoffen met de nadruk op stikstof (N), maar ook met de nadruk op kalium (K). Deze met meer stikstof zijn goed voor in het voorjaar, Kalium is dan weer goed voor het najaar. Een van de producten die men kan gebruiken in de vloeibare meststof 'DCM Prolico Flower'. Dit is samengesteld voor alle soorten bloeiende planten in bloempotten en dergelijke, dus ook voor groen gevels.

De samenstelling is:

- Oplossing van samengestelde meststof NPK 5-4-7 (3 % ureumstikstof, 2 % organisch gebonden stikstof)
- 0,04 % ijzer (Fe gechelateerd door EDDHA)
- 0,002 % zink (Zn gechelateerd door EDTA)

De hoeveelheid hangt af van het jaargetij, zon of schaduwkant. Het toedienen van de meststoffen gebeurt met behulp van een Dosatron. Dit is een meststoffen doseerder die werkt op waterdruk. Het gebruikt de stroming van het water als aandrijfkraft voor de motor. Deze drijft dan de doseerzuiger aan die de vloeibare meststof opzuigt volgens het ingestelde percentage. Doordat de Dosatron enkel op de hoeveelheid de hoeveelheid water reageert zijn er geen schommelingen in percentage bij eventuele drukschommelingen. Het percentage is eenvoudig in te stellen met een schroef onderaan de Dosatron. De Dosatron wordt voor de splitsing naar de magneetventielen geplaatst.



Figuur 22: werking Dosatron

8 Irrigatiesystemen

8.1 Algemeen

De irrigatie gebeurt in elk systeem anders maar de pompinstallatie is meestal wel gelijkaardig. Er worden meestal 2 delen onderscheiden, het hydraulische en het elektrische gedeelte. Bij grootte gevels worden er dus ook 2 kasten aangelegd. Buiten deze twee kasten heb je dan nog een vat vloeibare meststoffen staan en een compressor. De compressor dient eigenlijk als vorst beveiliging. Deze vorstbeveiliging kan zowel automatisch als handmatig bestuurd worden. Bij de automatische bediening registreert de computer de temperatuur van buiten en als deze daalt onder het vriespunt dan wordt er lucht door de leidingen geblazen. Hierdoor wordt al het water uit de leidingen verwijderd en kunnen ze al niet stuk vriezen. Moest het nu overdag terug warmer worden dan gaat het systeem niet terug opstarten. Het is zo ingesteld dat het dan enige tijd minder is. Anders kan het systeem elke nacht worden uitgeblazen en terug opgestart en dat is niet voordelig. Bij de handmatige versie wordt de compressor gewoon opgestart en de kraan naar de leidingen opengezet.

De meeste gevels zijn uitgerust met vochtigheidssensors, deze registreren de hoeveelheid water dat zich in de gevel bevindt. Daalt dit onder een bepaalde waarde dan wordt de berekening gestart. In de flexipanelen van Sempergreen bijvoorbeeld is een vochtpercentage van 40% gevraagd, als deze onder de 35% daalt dan springt de pomp op. Bij het Mobilane systeem werkt men meestal met vlotters die in de goten liggen. Als het water dan onder een bepaald peil daalt wordt er terug water in de goot gepompt. Meestal is de muur onderverdeeld in verschillende zones die anders water krijgen. Want het waterverbruik kan verschillen naargelang de oriëntatie



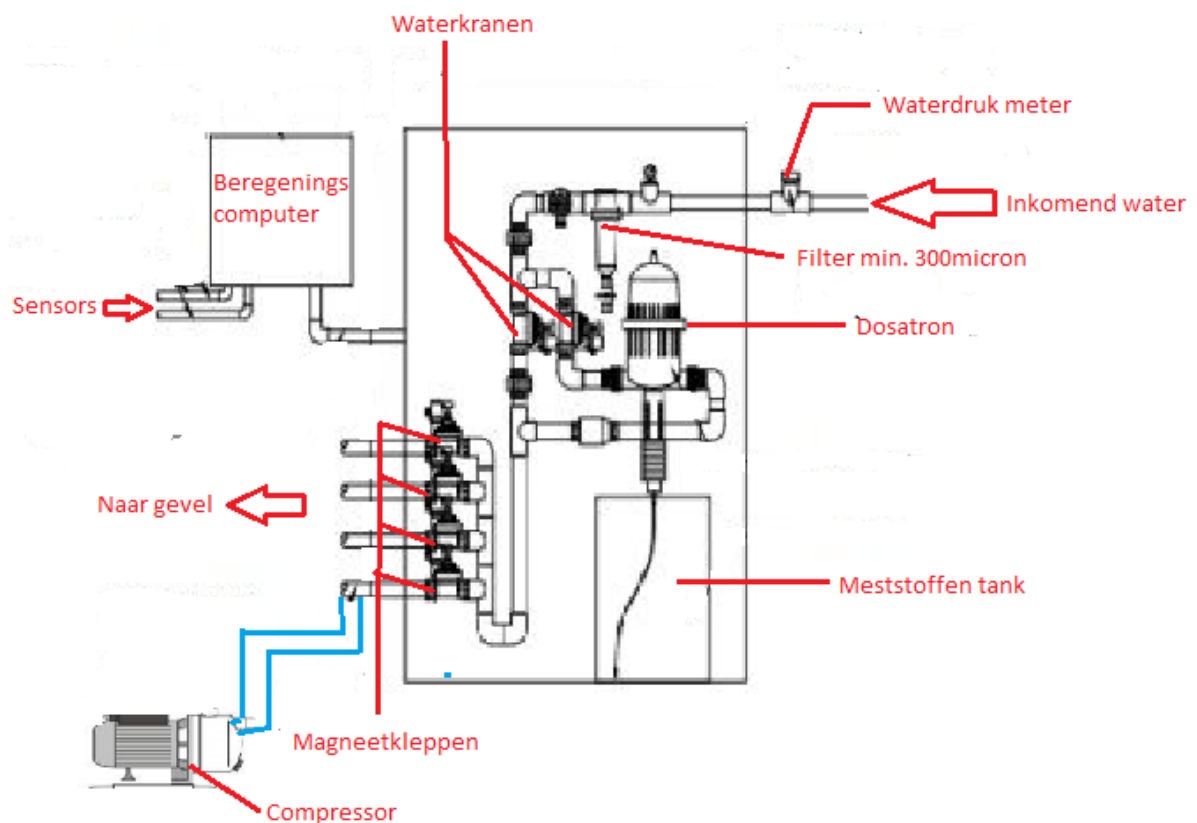
Figuur 24: Elektrische kast



Figuur 23: Hydraulische kast

8.2 Verloop van de beregening

In onderstaande afbeelding is een beregeningsinstallatie uitgebeeld met de verschillende benamingen. Het water komt rechts binnen, dit kan kraantjeswater of regenwater zijn. Daarna gaat het water door een filter van minstens 300micron, dit is voor de Dosatron te sparen. Daarna passeert het water 2 kranen. Deze dienen om de Dosatron in bypass te plaatsen. Bij gewone beregening staat de linkse kraan op de tekening toe en loopt het water langs de Dosatron. Als de EC-waarde te hoog is wordt de kraan naar de Dosatron dicht gezet, en kunnen we de gevel spoelen met zuiver water. Na deze kranen komen we dus langs de Dosatron, deze zuigt de vloeibare meststoffen op naargelang de waterdoorstroom. De laatste stap zijn dan de magneetkleppen, deze worden bediend door de beregeningscomputer. De beregeningscomputer is dan op zijn beurt aangesloten op vochtigheidssensors en een weerstation dat de neerslag en temperatuur meet.



Figuur 25: schema beregening

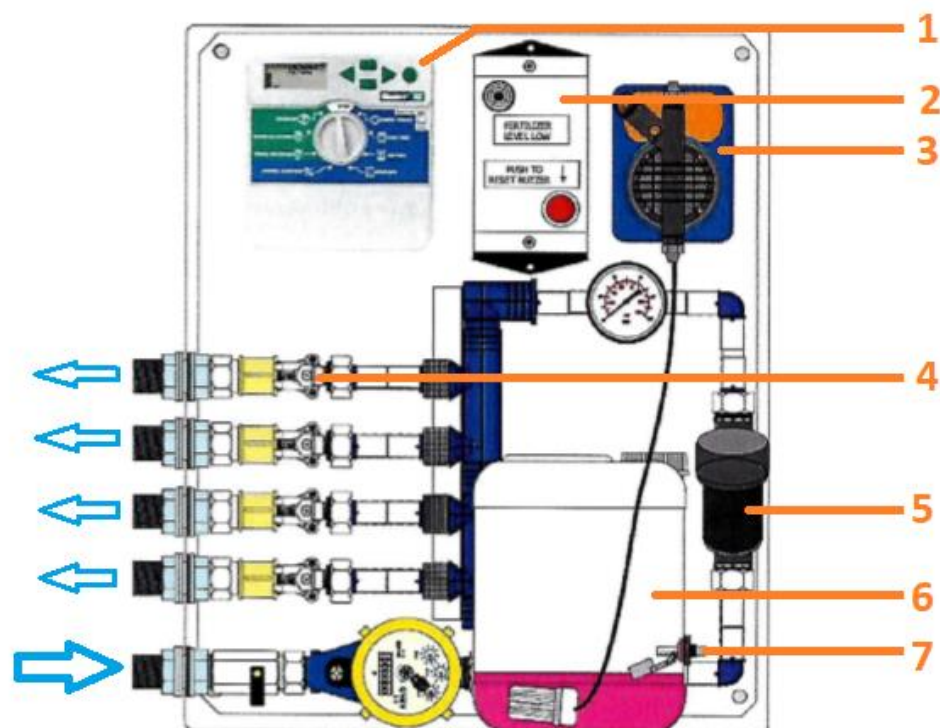
8.3 Typen

Er zijn 2 soorten irrigatiesystemen die gebruikt worden bij groene gevels: De Stand-Alone irrigatiesysteem en de Web Based irrigatiesysteem.

8.3.1 Stand-Alone irrigatiesysteem

8.3.1.1 MT Eco Injectie-irrigatiesysteem

Dit is een eenvoudig stand alone systeem dat voorzien is van een automatische literteller, die aangesloten is op de injectiepomp. De injectiepomp zorgt voor de toediening van de meststof in de irrigatie. In de meststof tank is een vlotter aanwezig die de hoeveelheid meststof bijhoudt. Als deze te laag is komt er een geluidssignaal en gaat het lampje branden. Er wordt hierbij meestal gebruik gemaakt van een eenvoudige beregeningscomputer zoals de 'Hunter X-core', deze kan afhankelijk van het type 4-6kranen bedienen. Dit soort computers kunnen alleen tot op de minuut worden geprogrammeerd, bij het MT WaGo type gaat dit tot op de minuut.



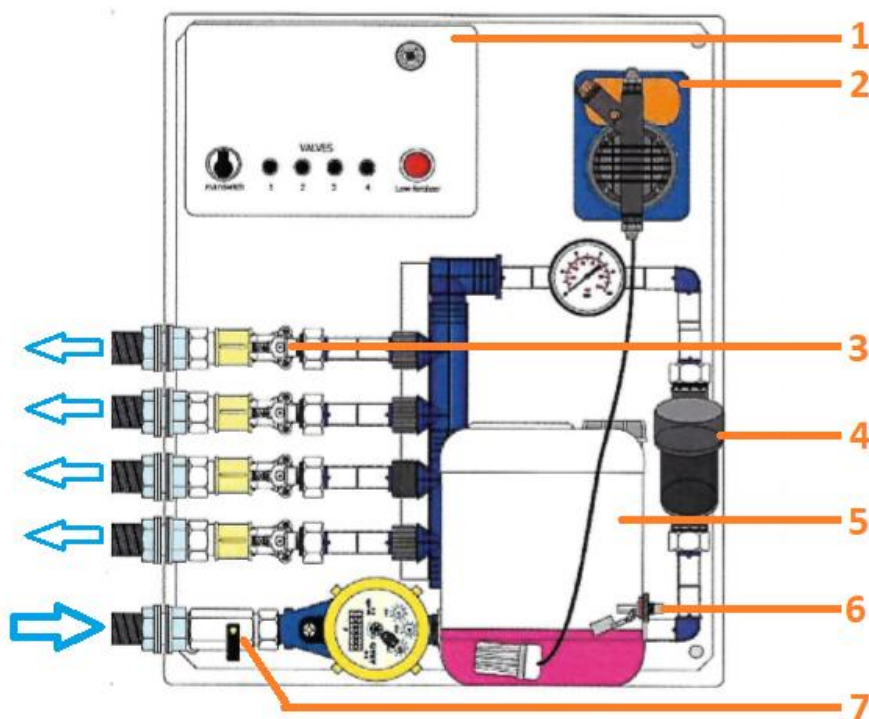
Figuur 26: beregening MT-Eco injectie

1. Beregeningscomputer (Hunter X-Core)
2. Meststofniveau alarm
3. Injectiepomp
4. Magneetklep
5. Waterfilter (minstens 300micron)
6. Meststoftank
7. Meststofniveaumeter

8.3.1.2 MT WaGo irrigatiesysteem

Dit is een verbeterde versie van de 'MT Eco', het is preciezer en kan per seconde worden ingesteld. Deze tijdsinstelling is het grootste verschil met de 'MT Eco'. Het systeem kan eveneens meer dan 1000 verschillende programma's volgen, het kan dus een minimale irrigatieduur hebben van 1 seconde en dat 1000 keer per dag. Hierdoor is de 'MT WaGo' wel moeilijker te installeren.

Het systeem bestaat uit een controle-unit die volledig automatisch de magneetkleppen bestuurt. Dit kan zo ingesteld worden dat het werkt op tijd (seconden) of per volume (liter). Als we de berekening op liters willen afstellen moeten we wel een pulsmeter installeren om het volume te kunnen bepalen. Er worden ook telkens terugslagkleppen geplaatst bij de ingang en uitgangen van het systeem. De hoofdkraan is handmatig bediend. Als het gaat vriezen moet u handmatig al het water uit de leidingen verwijderen. Dit gebeurt door de hoofdkraan dicht te draaien en alle flexibele slangen los te koppelen. Het water stroomt er dan uit. Als het water eruit gelopen is wordt er meestal nog eens gedurende 5 minuten doorgeblazen. Hierdoor gaat zo goed als al het water uit de druppelslangen.



Figuur 27: berekening MT Wago

1. Beregeningsautomaat
2. Injectiepomp
3. Magneetklep
4. Waterfilter (minstens 300 micron)
5. Mestsoftank
6. Meststoffen niveaumeter
7. Hoofdkraan

8.3.2 Web Based irrigatiesysteem

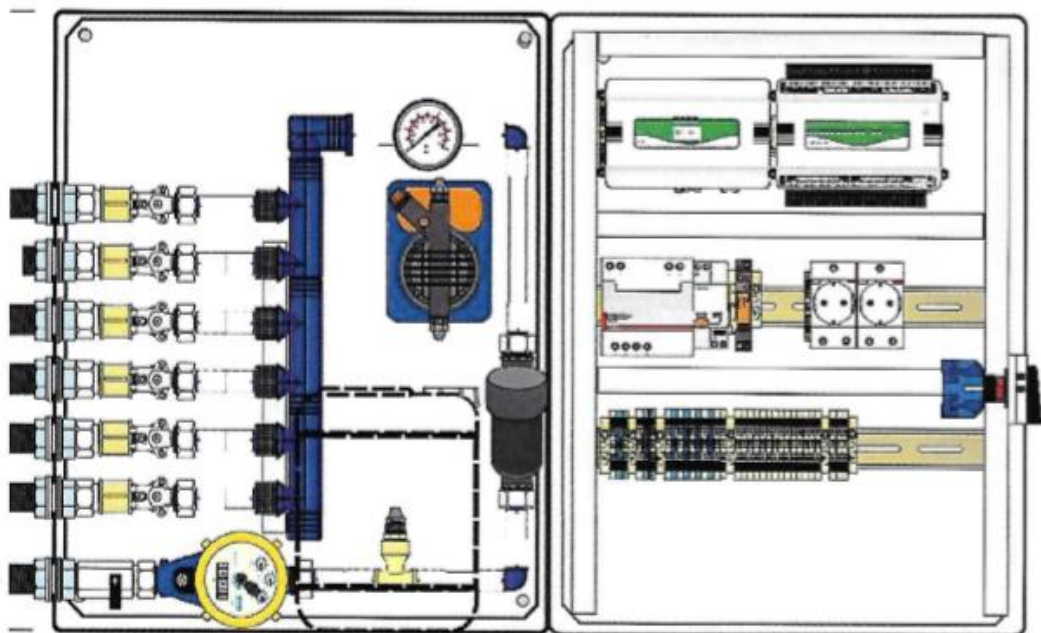
Zoals de naam al doet vermoeden werkt dit systeem via het internet, hierdoor kunnen we op afstand de irrigatie volgen en bijstellen. Het systeem beregent ook zeer nauwkeurig door de gevel in verschillende compartimenten in te delen die telkens zijn uitgerust met vochtmeters. We kunnen dan op de computer zien hoeveel water elk compartiment krijgt en wat de huidige vochtigheid is.

Het systeem bestaat uit een irrigatiecomputer waarop verschillende sensoren zijn aangesloten. Deze sensoren bepalen dan de watergift. Er is tevens een injectiepomp aanwezig die onafhankelijk van de beregeningscomputer werkt.

Er zit ook een speciaal winterprogramma in dat werkt met temperatuur sensoren. Als het gaat vriezen wordt er perslucht door de leidingen geblazen onder een druk van ca. 4bar. Dit is veel veiliger dan bij het Stand-alone systeem.

Er kan ook een EC-meter worden geplaatst dit gebeurt zowel voor als na de uitvloeier. Hierbij wordt dan de elektrische geleidbaarheid gemeten en zo krijgen we een goede indicatie van de hoeveelheid opgeloste zouten in de oplossing.

Zoals op de figuur hieronder te zien is, is dit systeem duidelijk opgedeeld in een elektrische en een hydraulische kast. De onderdelen in de hydraulische kast zijn vergelijkbaar met deze van het Stand-alone systeem. De elektrische kast is wel veel ingewikkelder.

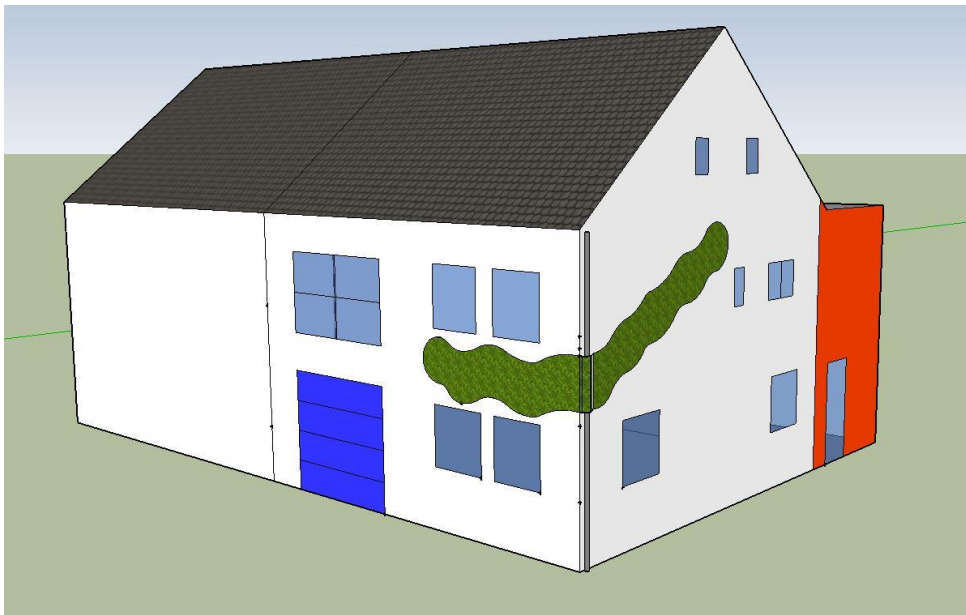


Figuur 28: beregening web based

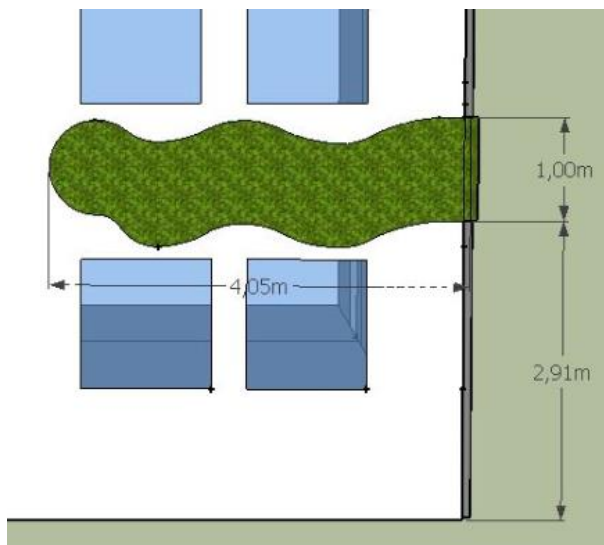
9 Praktische proef

9.1 Opbouw

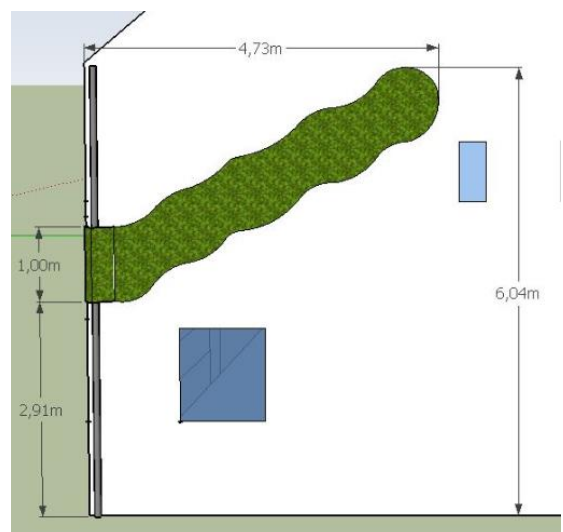
Als praktisch gedeelte ga ik zelf een groene gevel aanleggen. Het substraat waarin de planten gaan groeien wordt steenwol, omdat ik vind dat daar de mooiste resultaten worden mee behaald. Ik ga een sliert van 9m lang en 1m breed op voor en zijgevel van ons huis bevestigen. In totaal komen we dus op 9m². De steenwol bevestigen we op PE-platen en ze zijn hierop geklemd door chapenetten. Dit geheel wordt dan voorzien van beregening en tegen de muur bevestigd. Hieronder is een 3D tekening te zien van het resultaat dat ik wil behalen.



Figuur 29: 3D tekening groene gevel



Figuur 31: voorkant groene gevel



Figuur 30: zijkant groene gevel

9.2 Gebruikte materialen

9.2.1 Rainbird beregeningscomputer

Deze berekeningcomputer is uitgerust met 4 stations die kunnen bediend worden. De computer werkt op 230V en er zijn nog 2 AAA-batterijen in de computer aanwezig voor als de stroom uitvalt. Hierdoor blijft de datum, tijd en programma's behouden. Er is verder ook een mogelijkheid om de beregeningscomputer via Wifi te besturen. Dit gebeurt door een extra Wifi-LNK te installeren.



Figuur 32: Rainbird computer

9.2.2 Magneetklep XCZ 075

Dit is een magneetklep die zorgt voor het openen en sluiten van de waterstroom. De magneetklep werkt op 24V die hij van de beregeningscomputer krijgt. De magneetklep heeft aan de zijde van de filter een $\frac{3}{4}$ " binnendraad en aan de andere zijde een $\frac{3}{4}$ " buitendraad. Zoals dus al gezegd is er aan de magneetklep nog een filter voorzien met een maasgrootte van 75micron. De uitgaande druk is 2 bar. Het water gaat eerst door de magneetklep en dan door de filter.



Figuur 33: Magneetklep

9.2.3 Pomp

De pomp was al aanwezig, deze is aangesloten op een regenwaterput en gaat naar het toilet en wasmachine. Ik heb hier nu ook een aftakking gemaakt die naar mijn groene gevel gaat. Als de regenwaterput leeg is, is er ook een mogelijkheid om op kraantjeswater verder te werken. De pomp die we gebruiken is een 'FLORABEST FGPA 1000 A1'. De pomp werkt gewoon op 230V en verbruikt 1000W. De maximumzuighoogte bedraagt 7M en de max opvoerhoogte is 45m. De maximum druk die hij kan leveren is 4,5bar.



Figuur 34: Pomp regenwater

9.2.4 Dosatron DI16

Deze Dosatron heeft een doorstroming van 10l/h tot 2500l/h, en de injectie van de vloeibare meststof kunnen we instellen van 0,2% tot 1,6%. De druk waarbij hij werkt ligt tussen de 0,3 en de 6bar. Het wordt eenvoudig tegen de muur bevestigd doormiddel van een steun. Voor de Dosatron is nog een filter geïnstalleerd met een maasgrootte van 75micron. De maximumzuighoogte bedraagt 4m. De in en uitgangen zijn schroefdraad van $\frac{3}{4}$ ". Bij de eerste keer aansluiten moeten we de Dosatron ontluichten. Dit doen we door de watertoevoer gedeeltelijk te openen. Daarna drukken we op de ontluichtingsknop, deze zit bovenaan de Dosatron. We laten de knop pas los als er een constante waterstroom langs de luchtknop loopt. Daarna openen we de watertoevoer helemaal, de pomp is nu zelf aanzuigend. Laat de pomp even werken tot de vloeibare meststof tot in de doseerbuis is opgestegen, de pomp werkt als je een klikkend geluid hoort. Dit mag maximum 40keer per 15s zijn, anders moet je een andere Dosatron nemen.



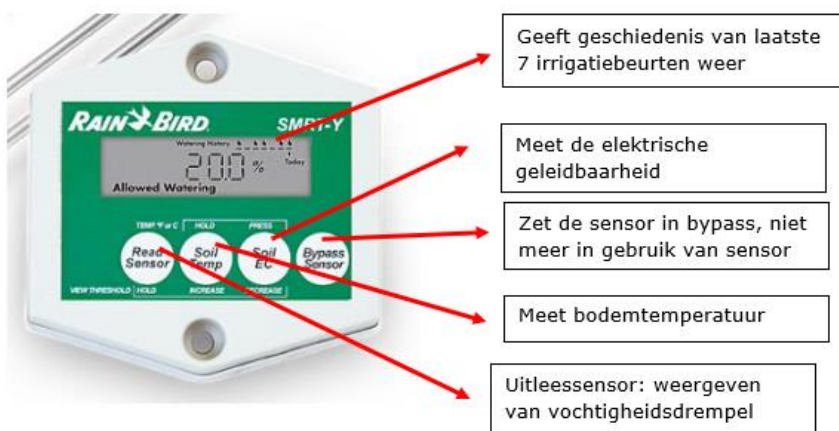
Figuur 35: Dosatron

9.2.5 Rainbird vochtsensor SMT-YI

Deze gebruiken we om de vochtigheid in de gevel te gaan meten. Het bestaat uit een sensor en een klein controlepaneel. De sensor is 20cm groot en bestaat uit 2 elektroden die alles registreren. Het paneel verwerkt alle gegevens en stuurt deze naar de beregeningscomputer. De sensor meet de bodemvochtigheid om de 10 minuten.



Figuur 36: Vochtigheidssensor



Figuur 37: controlepaneel bodemvochtigheidssensor

9.2.6 LNK Wifi

Dit is een klein onderdeelje dat zorgt voor de verbinding met Wifi. Hierdoor kunnen we via het internet de beregeningscomputer regelen. Het past perfect in de beregeningscomputer en dan moet je nog een app downloaden van Rainbird en dan verbinding maken.



Figuur 38: LNK Wifi

9.2.7 PE-platen

Dit zijn de kunststoffen platen die de achterkant van de muur vormen. Ik had hiervoor een materiaal nodig dat sterk was, niet rot en prijsgunstig. De panelen zijn gemaakt van gerecycleerde kunststof. De panelen worden verkocht in groottes van 150x300cm want ze zijn eigenlijk toepasbaar als vloerplaat en schutting in onder andere aanhangwagens. Omdat het niet geweldig sterk moet zijn heb ik gekozen voor een dikte van 10mm. Het gewicht van de plaat bedraagt 11kg/m^2 en ze kosten 25euro/ m^2 .



Figuur 39: PE-platen

9.2.8 Zweetslang

Een zweetslang is een slang die opgebouwd is uit poreus rubber. Als er dan water onder druk in komt dan loopt dit er gelijktijdig uit. Eerst was ik van plan de berekening uit te voeren met een koperhoudende druppelslang. Maar deze geven pas water om de 30cm, en dat is te ver. De zweetslang daarentegen geeft water af over de ganse lengte.



Figuur 40: Zweetslang

De slang is 18mm dik en geeft tot 2-6lwater/m/h af, afhankelijk van de druk. Bij een druk van het leidingwater, ongeveer 2-2,5bar, wordt er 4lwater/m/h afgegeven. Ideaal is wel als deze druk wat lager ligt want dan is de levensduur langer, voor een lange levensduur is 0,5 bar is ideaal. De levensduur kan ook nog beïnvloed worden door de slang niet in de zon te leggen en niet te laten uitdrogen. Maar omdat het zich bevindt in de groene gevel hebben we hier geen last van. De druppelslang is van het merk Gardena en kost 1,2euro/m, het is dus ook nog goedkoper als koperhoudende druppelslang.

9.2.9 Randafwerking

Dit bestaat uit een Ecolat van 14cm hoog en 0,7cm dik, het is zeer plooibaar wat het goed maakt voor organische vormen. Het is gemaakt uit gerecycleerd huishoudelijk afval, het voordeel is ook dat het niet zal weggroten. De lat wordt om de 20-30cm aan de groene gevel bevestigd doormiddel van L-ijzers.



Figuur 41: Ecolat

9.2.10 BioNova hydro-supermix

Als vloeibare meststof heb ik gekozen voor de hydro-supermix van BioNova. Deze meststof is gemaakt voor op kunstmatige substraten en 1 bidon bevat al het nodige. Het kan zowel worden gebruikt als groeimeststof en bloeimeststof. Het heeft een NPK van 7-4-5, de samenstelling is:

- 7% stikstof
- 4% fosforanhydride (P_2O_5)
- 5% kaliumoxide (K_2O)
- 0,036% ijzer (Fe in chelaatvorm, wateroplosbaar)
- 0,01% mangaan (Mn in chelaatvorm)
- 0,004% zin (Zn in chelaatvorm)



Figuur 42: Vloeibare meststof

De Ph van de oplossing bedraagt 3,3. De aanbevolen dosering ligt tussen de 28 en 35ml voor 10l water.

9.3 Aanleg van het systeem

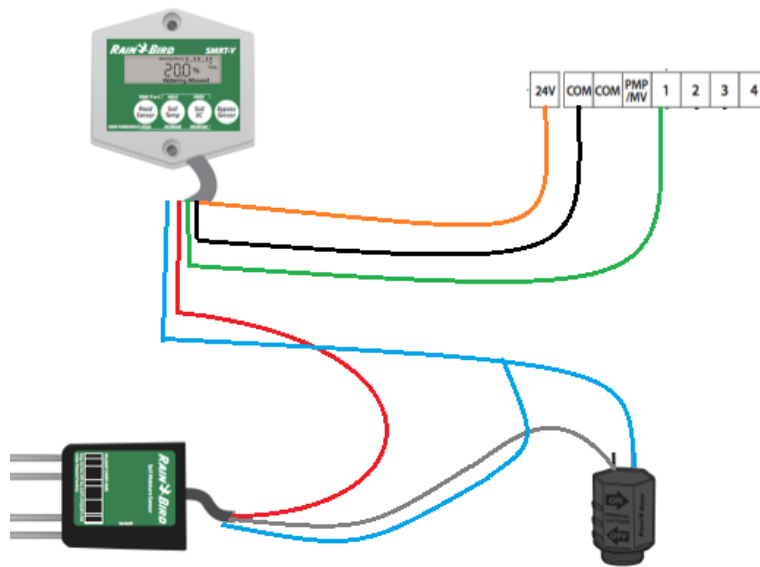
9.3.1 Aanleg irrigatie

De pomp en de leidingen in de fundering waren al geplaatst. Als we uit de fundering zijn sluiten we de waterleiding aan op de magneetklep met de filter. Er staat hierop een pijl getekend in welke richting het water moet lopen. Vanaf deze magneetklep gaan we naar de Dosatron, hierop staat ook een pijl getekend in welke richting het water moet lopen. Vanaf deze Dosatron gaan we met de leiding naar boven en uiteindelijk door de muur naar buiten. Hieronder is een foto te zien van hoe de beregeningsinstallatie eruitziet.



Figuur 43: beregeningsinstallatie

Dan wordt de beregeningscomputer en de vochtigheidssensor geïnstalleerd. We sluiten ze dan aan volgens het volgende plan. De kabels hebben allemaal dezelfde kleur als in het echt, behalve de blauwe kabel, deze is normaal wit.



Figuur 44: Bedradingschema beregening

9.3.2 Grondwerk

We hebben 2 PE-platen van 3x1,5m, deze verzagen we in 6 stukken van 1x1m en 6 van 0,5x1m. Daarna worden ze op de grond gelegd en zoeken we een vorm waarin we ze willen maken. We zagen ze dan op maat met een figuurzaag. We hangen de stukken aan elkaar met overschotjes PE-platen en bouten M8. Zo komen we uiteindelijk op 9 verschillende stukken, hiervan komen er 5 aan de Oostgevel en 4 aan de Zuidgevel. De eerste plaat aan de Zuidgevel is nog een speciale want die moet rond de regenpijp gaan. Dit doen we door 2 geplooide ijzers waarop we dan de plaat bevestigen met M8 bouten.



Figuur 45: Plaat rond regenbuis

Als de platen klaar zijn vijzen we op elke plaat aan de zijkanten 4 L-ijzers om de randafwerking op te hangen. We zorgen ervoor dat de L-ijzers ongeveer 40cm uit elkaar staan. Dan boren we 15 gaten met diameter 9mm willekeurig in de plaat. Hierin komen dan de M8 bouten te zitten met lengte van 100mm en volledige draad. De plaat komt tussen 2 rondelen te zitten voor extra stevigheid. Daarna boren we nog eens 6 gaten van 12mm ongeveer gelijk verdeelt over de plaat. Deze zijn om de draadstangen die uit de muur steken mee vast te hangen.

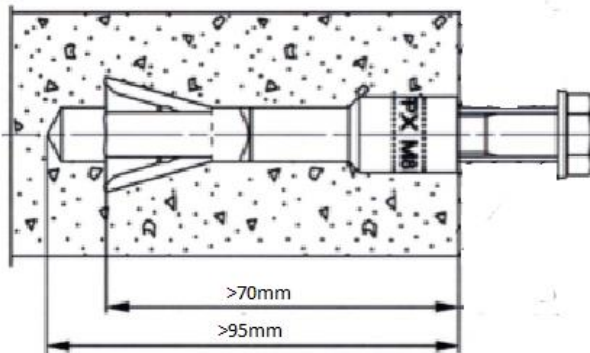


Figuur 46: Plaat klaar om tegen de muur te komen

We hebben de platen allemaal genummerd volgens hun volgorde. Aan de voorgevel of de Zuidgevel komen 4 platen die als volgt zijn genummerd: Z1, Z2, Z3 en Z4 te beginnen bij de hoek van het huis. Aan de Oostgevel zijn ze als volgt genummerd: O1, O2, O3, O4 en O5 ook te beginnen aan de hoek van het huis.

9.3.3 Aanleg gevel

Als eerste plaat hangen we de Z1, dit is de plaat aan de voorgevel helemaal rechts. Deze plaat moet een stuk oversteken over de muur, we nemen hier 5cm. We duwen de plaat tegen de muur op de plaats waar de juist moet komen. Dan tekenen we de gaten af die gemaakt moeten worden voor de kielbouten in te steken. We boren met een 10mm boor een gat in de muur minstens 95mm diep, dit gat is dieper dan de kielbout want deze is 75mm lang. Daarna kloppen we de kielbout in de muur tot deze gelijk zit met de gevel. Het is niet nodig om het boorgat te reinigen. We gebruiken Fischer FPX M8 kielbouten zoals op de foto. Als de kielbout erin zit dan wordt er een inbus ingestoken. Als we met deze inbus draaien dan springt de kielbout open. Daarna draaien we de draadstang erin, deze moet er minstens 8mm in zitten en max 15mm. We draaien dan een moer op de draadstang zodat de bovenkant 5cm van de muur zit, hierop schuiven we dan nog een rondel.



Figuur 47: kielbout bevestiging

Als alle kielbouten hangen schuiven we de plaat erop en hangen deze vast. Nu weten we waar de plaat O1 moet komen. Eerst boren we een gat door de gevel voor de aanvoer van water, dan kunnen we deze leiding er al door steken. We boren dan ook al een gat in de plat op de plaats waar het water binnenkomt en nog een kleiner gat op de plaats waar de vochtigheidssensor binnenkomt. We bepalen dan



Figuur 48: plaatsen van de platen

waar de gaten voor de kielbouten moeten komen en boren deze al op dezelfde wijze als hiervoor. We hangen de ijzers die rond de regenpijp gaan mee vast aan de plaat Z1. We steken de waterleiding en de sensor kabel ook al door de plaat, anders kunnen we er niet meer gemakkelijk aan. Als deze twee platen hangen doen we de rest van de platen er ook tegen. Dit gebeurt op dezelfde wijze, men moet er wel op letten dat de platen mooi aansluiten.

Als alle platen hangen beginnen we met de randafwerking, dit gebeurt met een ECO-lat van 25m en 14cm hoog. We hangen de lat op 2cm van de muur. De randafwerking wordt vastgemaakt aan de L-ijzers met M8 bouten. Op de hoek wordt de lat in verstek afgezaagd zodat het mooi in elkaar past.



Figuur 49: aanleg randafwerking

De volgende stap is de beregening installeren. Dit doen we dus doormiddel van een zweetslang die we tijdelijk met stripjes vasthangen op de plaats waar ze moet komen. We hangen bovenaan de gevel een zweetslang en in het midden ook. De slang is met een T-stuk aangesloten op de waterleiding die uit de muur komt. Zo krijgen we een mooie drukverdeling.



Figuur 50: beregening plaatsen

Als de beregening in orde is beginnen we met het plaatsen van de steenwol matten tegen de platen. Op de plaat Z1 hangen we de vochtigheidssensor. We hangen deze op 10cm van de onderkant van de plaat. Dit doen we als hij genoeg water detecteert en de beregening springt af, dan kan het water nog even doorlekken. Zo valt het niet direct niet de muur. Als het vol zit hangen we er een chapenet tegen met maasgrootte van 5x5cm.



Figuur 51: Euonymus stekken in gevel

Dit doen we door het chapenet te klemmen tussen 2 rondellen op de voorziene bouten. Als alles ertegen hangt kunnen we beginnen met de aanplant. We steken tussen de 70 tot 100 planten per m². De planten zitten in stek trays, dus ze hebben geen grootte kluit. We duwen met de vinger de steenwol aan de kant en duwen de plant erin.

9.3.4 Opstarten beregening

Als eerste laten we de Dosatron al eens meststoffen opzuigen. Dit doen we door de waterstroom open te zetten. Dan zetten we de magneetklep ook open, dit doen we door de uitstekende toren op de magneetklep een beetje

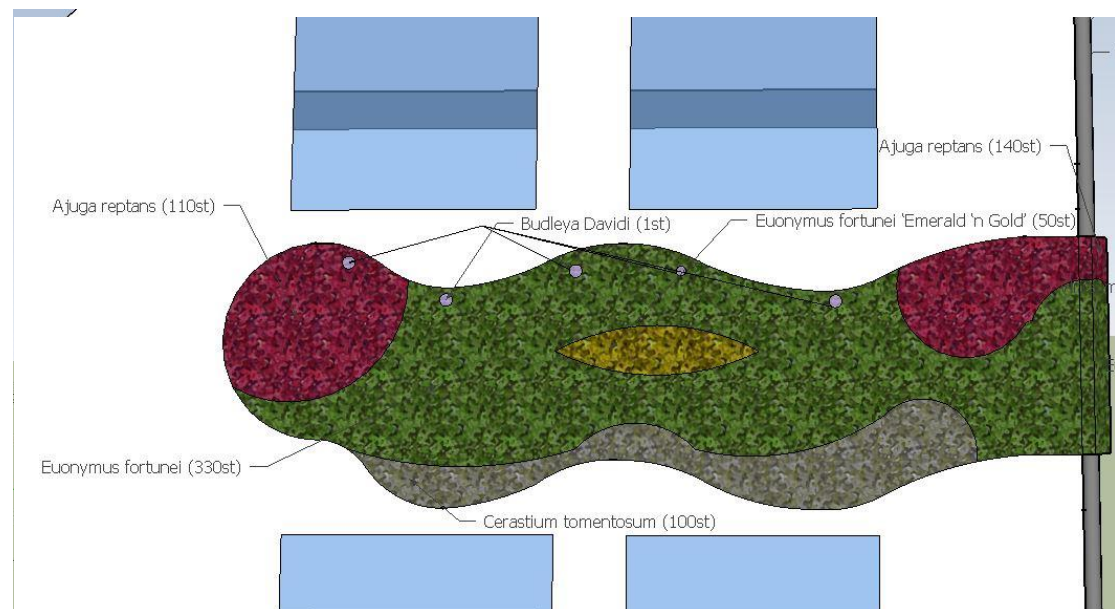
kloksgewijs te draaien. Dan hebben we een waterstroom en moeten we enkel de Dosatron nog ontluchten. Dit doen we door de aanzuigslang in het vaatje met vloeibare meststof te steken. Dan duwen we op de knop bovenaan de Dosatron. We blijven hier zolang op duwen tot er water uit komt, dan stoppen we met op de knop te duwen. Je moet daarna het water nog even laten lopen tot de vloeibare meststof in de injectiebuis is opgezogen. De pomp werkt als je ze hoort klikken.

Beplanting

Er zijn verschillende soorten planten in aangeplant. Alle planten waren opgekweekt in stektrays, hierdoor krijg je een kleine kluit en is het gemakkelijk om ze te planten. De planten die gebruikt zijn:

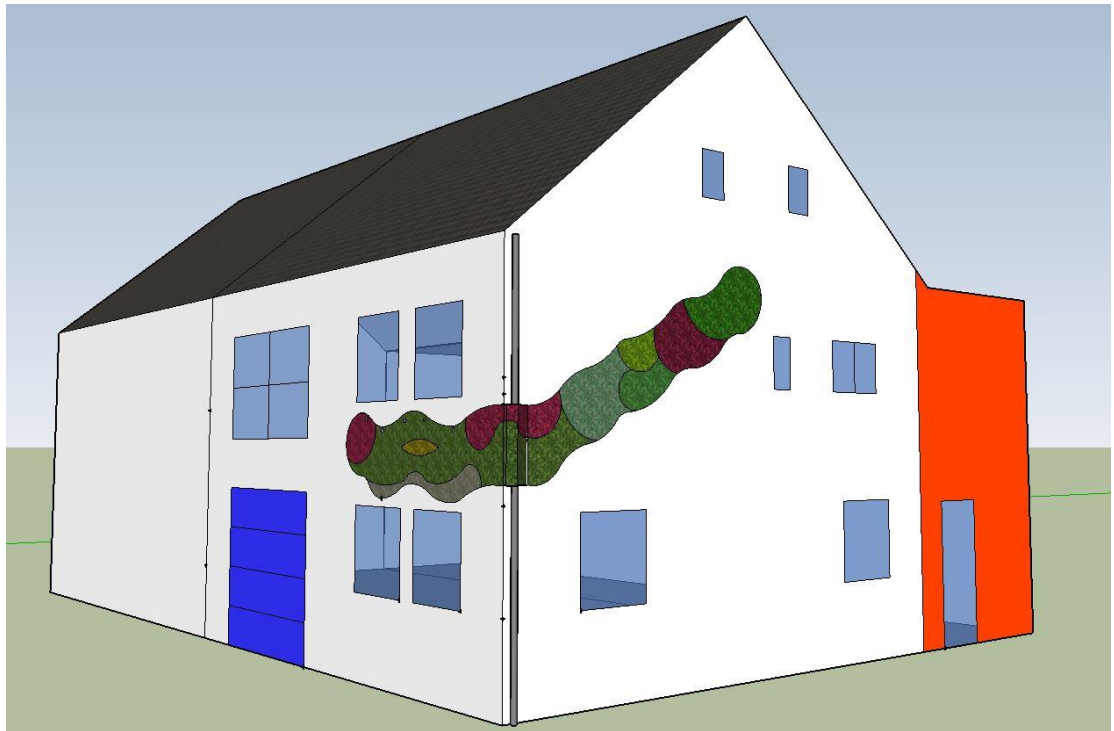
- Ajuga reptans (250st)
- Euonymus fortunei (330st)
- Euonymus fortunei 'Emerald's Gold' (50st)
- Euonymus fortunei 'Emerald'n Gaiety' (120st)
- Budleya davidii (5st)
- Cerastium tomentosum (100st)
- Vinca minor (100st)
- Heuchera (70st)
- Pachysandra terminalis (310st)
- Fragaria moshata (70st)

In totaal zijn er dus 1415planten gebruikt op de 9m², zijn er een kleine 160/m². Dat is heel veel maar ik wou een snel resultaat en ik had toch genoeg planten gestekt.



Figuur 52:planten aan de oost-gevel

Figuur 53: planten aan de zuid-gevel



Figuur 54: Totaalresultaat met planten

9.3.5 Resultaat

Het resultaat was uiteindelijk niet slecht, maar er moesten wel enkele verbeteringen worden aangebracht. Zoals de zweetslang, deze lag te dicht tegen de achterste PE-plaat waardoor het water tussen de plaat en de steenwol naar beneden lekte en er dus overal water naar beneden kwam. Dit hebben we dan terug gemaakt door de zweetslang meer naar het midden te brengen. Hierdoor lekte de gevel al veel minder en kon er geplant worden.



Figuur 55: lekken van de gevel

Dan hadden we nog altijd het probleem dat de gevel een beetje bleef lekken. De enig oplossing hierop was om er een goot onder te hangen zodat we het water konden opvangen. De goot is dan aangesloten op de regenwaterbuis die naast het huis loopt. Dit water loopt dan terug naar de regenwaterput, waardoor het hergebruikt kan worden. De gevel lekte enkel op 3 punten, namelijk de diepste punten. Deze waren de 2 zakken vooraan en aan de zijkant aan de regenbuis. Het is dan voldoende om de goot enkel aan de voorgevel te hangen en ongeveer



Figuur 56: goot onder de gevel

een meter aan de zijgevel.

Een derde verandering die we hebben aangebracht was de beregeningsinstallatie zelf binnen. Dit hebben we gedaan omdat het met die snelkoppelingen van Hozelock op niet veel trekt. Ik heb dan gekozen om het met Tyleenslangen van 25mm te doen. Er is nu ook een mogelijkheid om de Dosatron in bypass te zetten en er is nog een kraan voorzien om de waterleidingen eenvoudig leeg te laten lopen.



Figuur 57: benaming onderdelen beregeningsinstallatie

1. Dosatron
2. Rainbird beregeningscomputer
3. Computer voor vochtigheidssensor
4. Kogelkraan voor Dosatron
5. Kogelkraan om Dosatron in bypass te zetten
6. Kogelkraan om leidingen te laten leeglopen
7. Vatje vloeibare meststoffen
8. Filter en magneetklep

10 Lijst van afbeeldingen

Figuur 1:soorten groene gevels.....	2
Figuur 2: Musée du quai branly	2
Figuur 3: werking Mobilane cassette	4
Figuur 4: doorsnede Hose End Cap	4
Figuur 5: aansluiting Hose End Cap	4
Figuur 6: Afsluiting watergoot.....	4
Figuur 7: tekening Mobilane systeem	5
Figuur 8: Omega profiel	7
Figuur 9: Afmetingen goot	8
Figuur 10: Voorbeeld Garsy met begroeiing	8
Figuur 11: Garsy doorsnede	8
Figuur 12: begroeide veenmosmat	9
Figuur 13: Installatie Karoo module	9
Figuur 14: Berekening Karoo modules.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Figuur 15: Modulogreen onderdelen benoeming	10
Figuur 16: Modulogreen irrigatie	10
Figuur 17: Hoekstuk.....	11
Figuur 18: Houder potten.....	11
Figuur 19: Goot Nextgen.....	11
Figuur 20: Bevestigingsplaat NextGen	11
Figuur 22: Beplanting muurtuin	12
Figuur 21: Bevestiging muurtuin	12
Figuur 23: werking Dosatron	13
Figuur 24: Hydraulische kast	14
Figuur 25: Elektrische kast.....	14
Figuur 26: schema berekening.....	15
Figuur 27: berekening MT-Eco injectie	16
Figuur 28: berekening MT Wago.....	17
Figuur 29: berekening web based.....	18
Figuur 30: 3D tekening groene gevel	19
Figuur 32: voorkant groene gevel.....	19
Figuur 31: zijkant groene gevel.....	19
Figuur 33: Rainbird computer	20
Figuur 34: Magneetklep	20
Figuur 35: Pomp regenwater	20
Figuur 36: Dosatron	21
Figuur 37: Vochtigheidssensor	21

Figuur 38: controlepaneel bodemvochtigheidssensor	21
Figuur 39: LNK WiFi	22
Figuur 40: PE-platen	22
Figuur 41: Zweetslang	22
Figuur 42: Ecolat	23
Figuur 43: Vloeibare meststof	23
Figuur 44: beregeningsinstallatie	24
Figuur 45: Bedradingsschema beregening	25
Figuur 46: Plaat rond regenbuis	26
Figuur 47: Plaat klaar om tegen de muur te komen	26
Figuur 48: kielbout bevestiging	27
Figuur 49: plaatsen van de platen	27
Figuur 50: aanleg randafwerking	28
Figuur 51: beregening plaatsen	28
Figuur 52: Euonymus stekken in gevel	28
Figuur 53: planten aan de oost-gevel	29
Figuur 54: planten aan de zuid-gevel	29
Figuur 55: Totaalresultaat met planten	30
Figuur 56: lekken van de gevel	31
Figuur 57: goot onder de gevel	31
Figuur 58: benaming onderdelen beregeningsinstallatie	32

11 Bibliografie

dosatron werking. (2017, 12 23). Opgehaald van dosatron:
<http://www.dosatron.com/>

garsy opbouw. (2018, 01 23). Opgehaald van garsy: <http://garsy.com/>

gevelgroen. (2017, 11 24). Opgehaald van gevelgroen:
<http://www.gevelgroen.be/>

Mobilane opbouw. (18, 12 2017). Opgehaald van Mobilane:
<http://mobilane.nl/>

modulogreen opbouw. (2017, 11 13). Opgehaald van modulogreen:
<http://modulogreen.com/>

Modulogreen systeemopbouw. (2018, FEBRUARI 28). Opgehaald van Modulogreen: <http://modulogreen.com:>

Mossoorten moswand. (2018, 01 19). Opgehaald van moswanden:
<https://www.moswand.eu/het-mos/>

PE-platen induline. (2017, 10 13). Opgehaald van iduline:
<http://www.induline.be/>

Sempergreen opbouw. (2018, 02 14). Opgehaald van Sempergreen:
<https://www.sempergreen.com/>

systeembesprekingen. (2018, 03 13). Opgehaald van eilo:
<https://www.eilo.eu/>

systeemopbouw Karoo. (2018, 02 06). Opgehaald van Karoo:
<http://www.dmdepot.be/nl/karoo>

systeemopbouw nextgen. (2018, 02 15). Opgehaald van nextgen:
<https://www.nextgenlivingwalls.com/>

Bijlage 1: Mogelijke planten

Er zijn verschillende soorten planten die op groene gevels kunnen geplaatst worden, hieronder is een lijst die door sempergreen gebruikt wordt. De gevel kan beplant worden met een mix van Heesters, vaste planten en varens. Maar er moet altijd opgelet worden over welke zijde van het huis het gaat. Aan de noordkant komen andere planten dan aan de zuidkant. Er is ook nog een klein onderscheid tussen planten die bovenaan worden gezet en planten die onderaan komen te staan. De planten vanonder hebben altijd meer water dan deze bovenaan. Zo krijgt Sedum spectabile last van witte vlieg als die onderaan staat en bovenaan niet. Geranium is dan weer een goede plant voor onderaan te zetten en Lavendel bovenaan. Er worden vooral planten genomen die niet veel last hebben van ziektes en geen al te agressieve wortels hebben.

Planten buiten

1. Achillea millefolium
2. Ajuga reptans
3. Alchemilla mollis
4. Asplenium scolopendrium
5. Bergenia cordifolia
6. Blechnum spicant
7. Brunnera macrophylla
8. Berberis thunbergii 'Atropurpurea Nana'
9. Buddleja davidii
10. Campanula poscharskyana
11. Carex comans 'Bronze Form'
12. Carex morrowii
13. Cotoneaster dammeri
14. Cotinus coggygria 'Royal Purple'
15. Darmera peltata
16. Dianthus deltoides
17. Euonymus fortunei 'Emerald'n Gaiety'
18. Euonymus fortunei 'Emerald'n Gold'
19. Euonymus fortunei 'Harlequin'
20. Festuca glauca
21. Fragaria vesca
22. Geranium cantabrigiense 'Cambridge' (N)
23. Hakonochloa macra (N)
24. Hedera helix
25. Hedera hibernica
26. Hemerocallis hybriden
27. Heuchera mic. 'Palace Purple'
28. Hosta hybride 'Golden Tiara'
29. Ilex crenata 'Convexa'
30. Juniperis horizontalis
31. Lonicera nitida 'Maigrun' (N)
32. Lonicera nitida 'Red Tips' (N)
33. Leucothea scarletta
34. Mahonia aquifolium

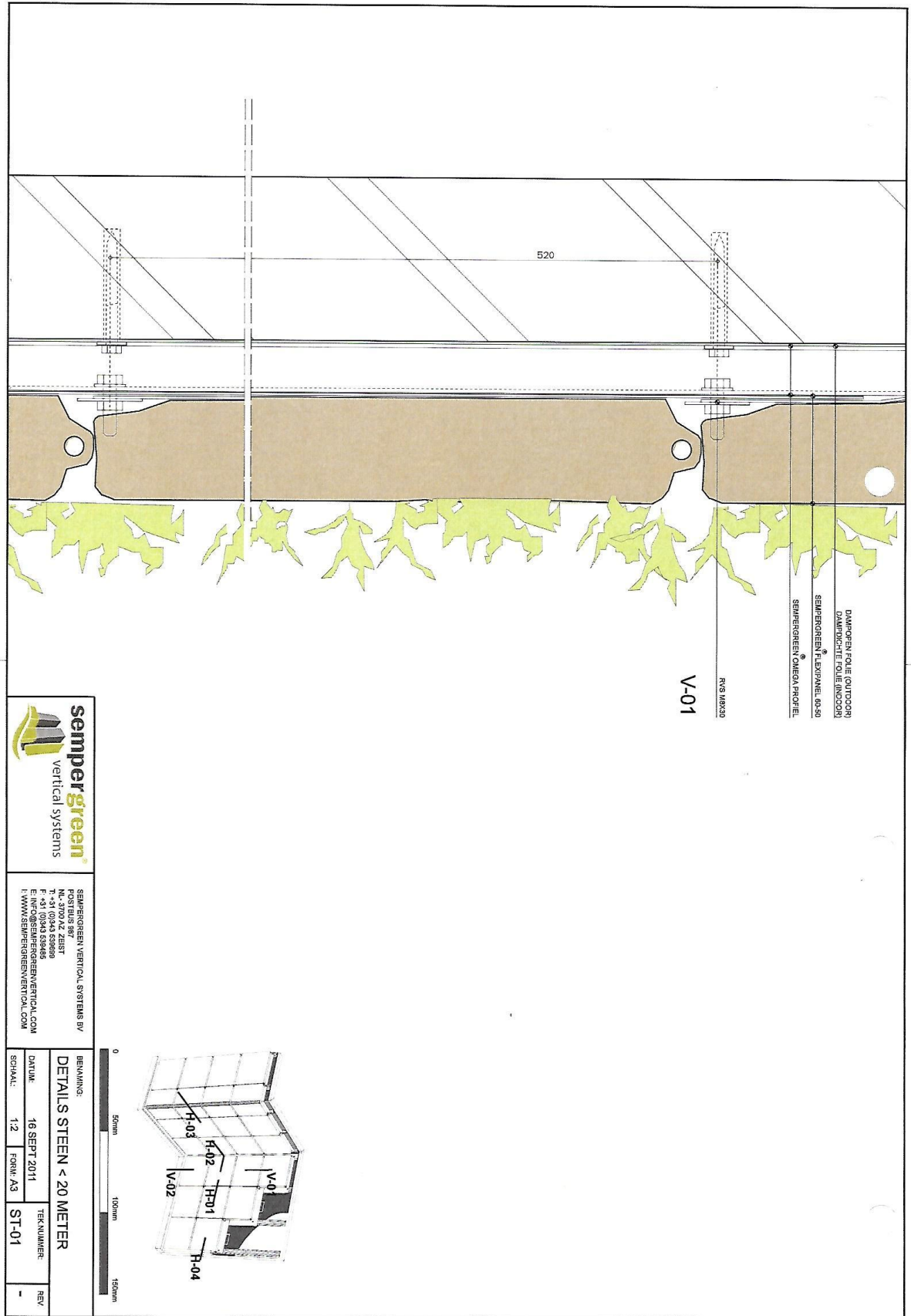
35. Mazus reptans 'Albums'
36. Pachysandra terminalis
37. Physocarpus opulifolius
38. Penstemon garnet
39. Pinus mugo 'Mugo'
40. Polygonatum multiflorum
41. Polystichum setiferum (N)
42. Potentilla fruticosa 'Abbotswood'
43. Salvia nemorosa
44. Spirea japonica 'Goldflame'
45. Salix purpurea 'Pendula'
46. Symphoricarpos chenaultii 'Hancock'
47. Thymus serpyllum
48. Tiarella cordifolia
49. Tiarella wherryi
50. Veronica repens
51. Vinca major
52. Vinca minor
53. Waldsteinia ternata

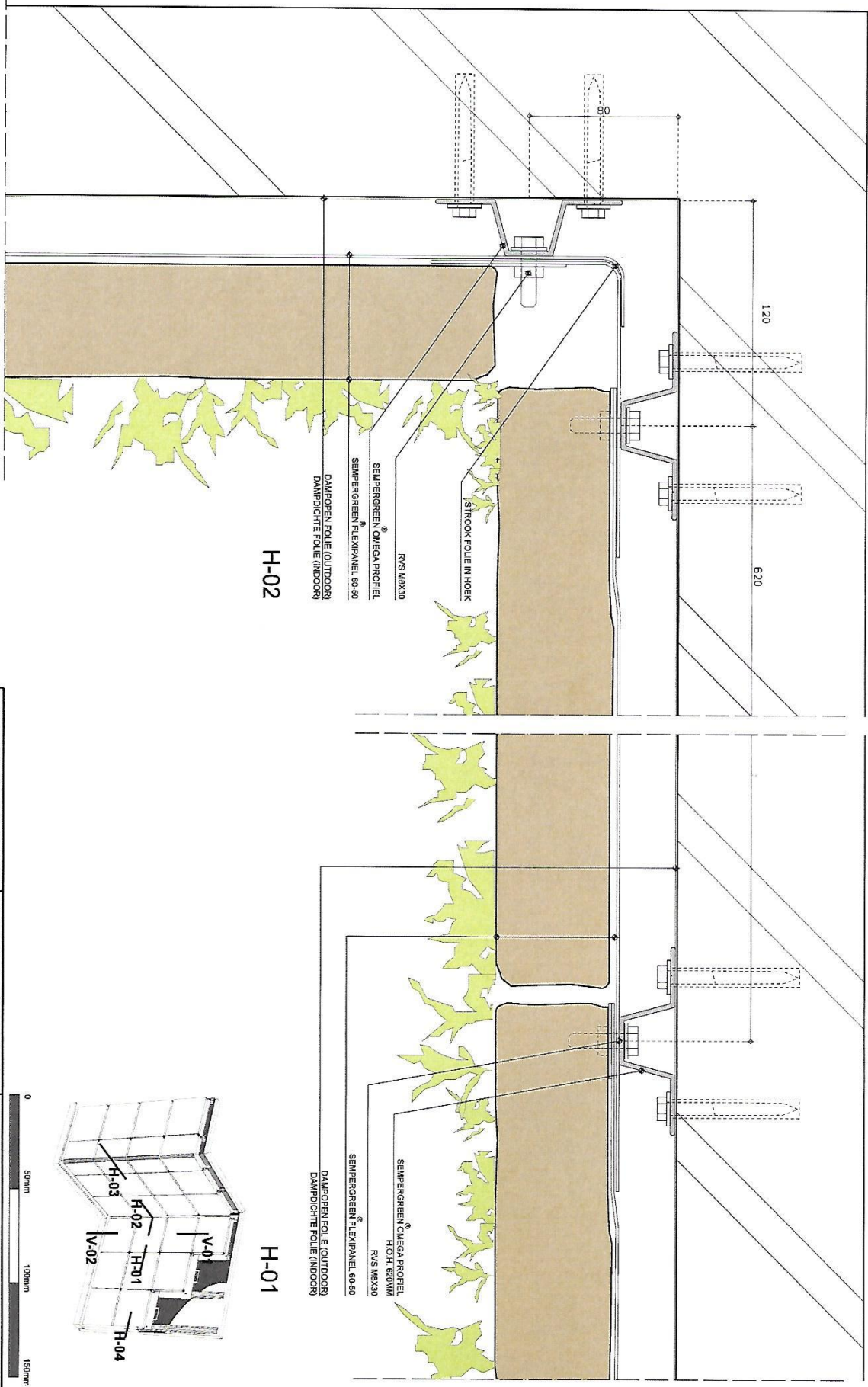
Planten binnen

1. Aglaonema crete
2. Aglaonema 'First Diamond'
3. Alocasia dwarf 'Amazonica'
4. Alocasia bambino
5. Anoechilus roxburghii
6. Anturium jungle 'Bush'
7. Aralia sieboldii
8. Asparagus plumosus
9. Begonia rex
10. Calathea royale
11. Chlorophytum comosum
12. Chlorophytum comosum 'Ocean'
13. Cryptanthus fosterianus
14. Davallia marieslii 'More'
15. Dracaena compacta
16. Ficus pumila
17. Fittonia janita
18. Fittonia white 'Forest Flame'
19. Guzmania magnifica
20. Maranta amabilis
21. Maranta leuconeura
22. Ophiopogon niger
23. Peperomia rotundifolia
24. Peperomia variegata 'USA'
25. Peperomia yelli
26. Philodendron 'Congo Green'
27. Philodendron 'Imperial Green'
28. Philodendron scandens
29. Philodendron selloum

30. Philodendron super 'Atom'
31. Philodendron xanadu
32. Phlebodium aureum 'Blue Star'
33. Phyllitis scolopendrium
34. Pilea norfolk
35. Plystichum polyblepharum
36. Rhipsalis cereuscula
37. Schefflera luseana
38. Spathiphyllum
39. Syngonium berry
40. Syngonium white 'Butterfly'

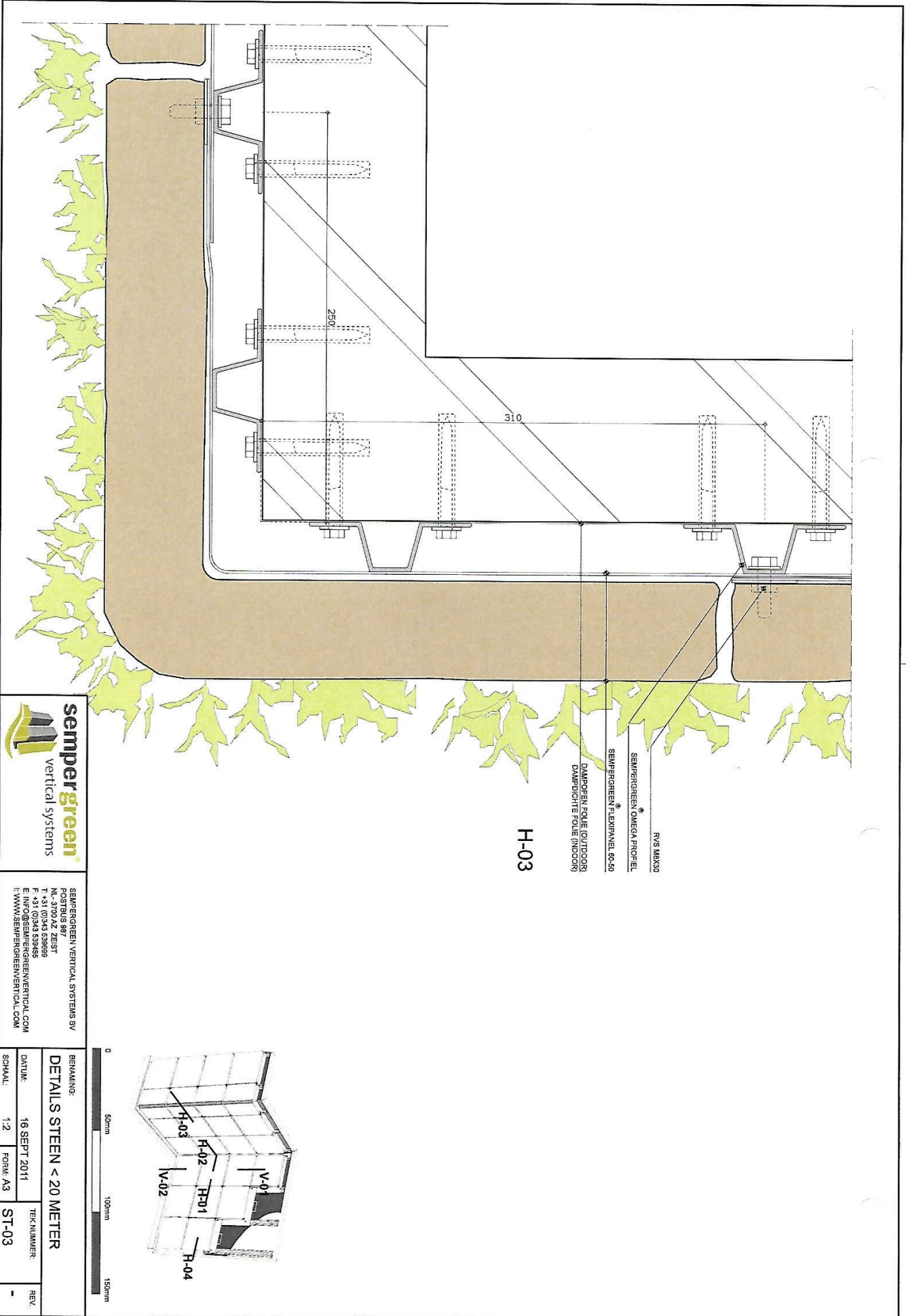
Bijlage 2: Technische fiche Sempergreen





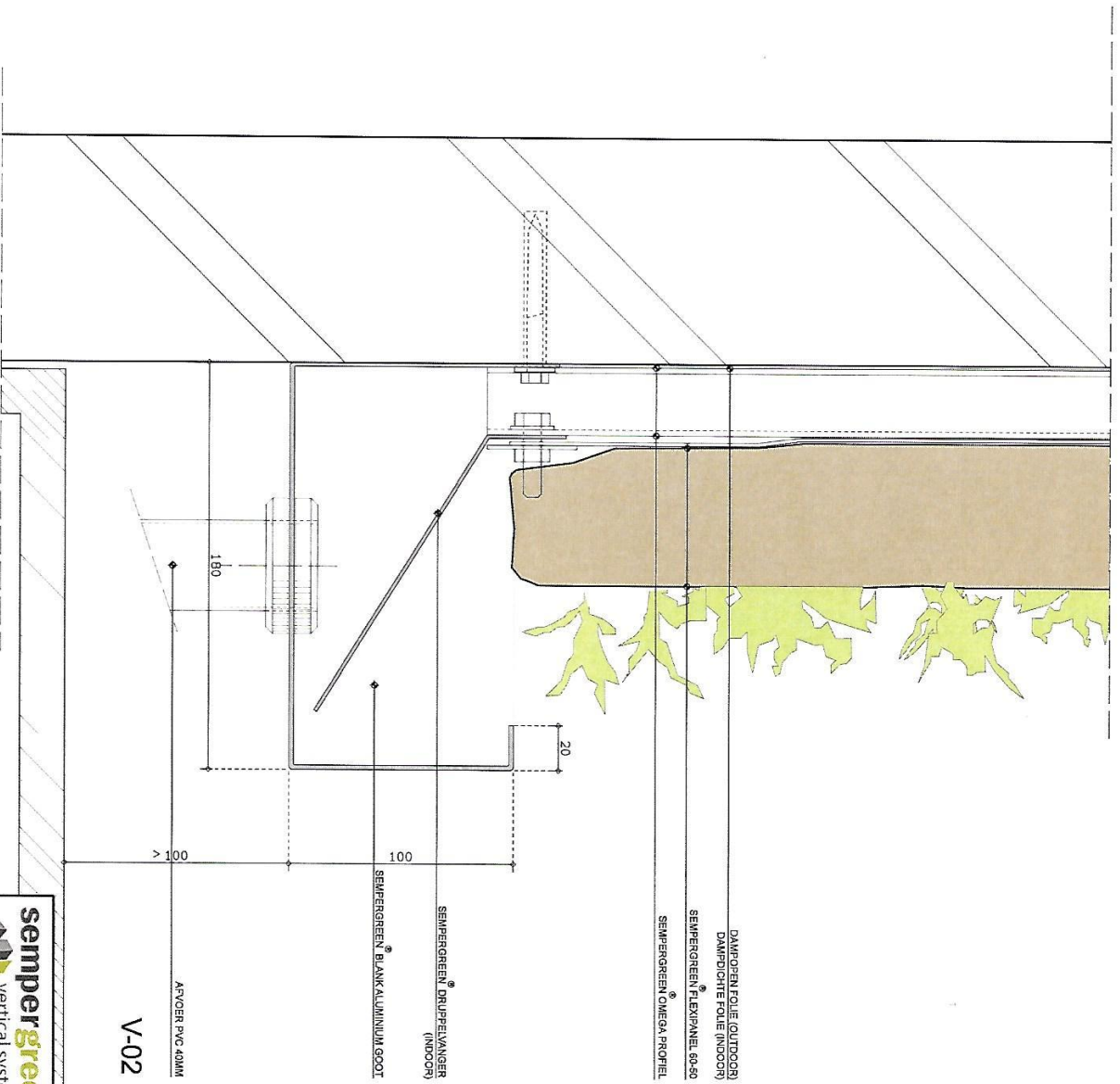
SEMPERGREEN VERTICAL SYSTEMS BV
POSTBUS 917
NL-3100 AA ROTTERDAM
T +31 (0)343 539889
F +31 (0)343 539466
E: INFO@SEMPERGREENVERTICAL.COM
I: WWW.SEMPERGREENVERTICAL.COM

BEVANNING:			
DETAILS STEEN < 20 METER			
DATUM:	16 SEPT 2011	TEK. NUMMER:	NEV
SCHAAL:	1:2	FORM. A3	ST-02



SEMPERGREEN VERTICAL SYSTEMS BV
 POSTBUS 987
 NL-9700 AZ ZWIJST
 T +31 (0)343 539689
 F +31 (0)343 539465
 E INFO@SEMPERGREENVERTICAL.COM
 I: WWW.SEMPERGREENVERTICAL.COM

BEMANNING:		DETAILS STEEN < 20 METER	
DATUM:	16 SEPT 2011	TEK. NIJMER:	REV.
SCHAAL:	1:2	FORM: A3	ST-03
			-

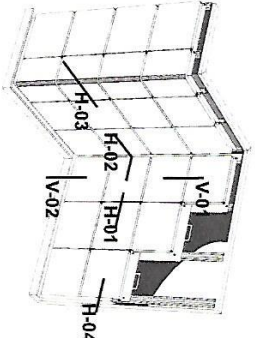


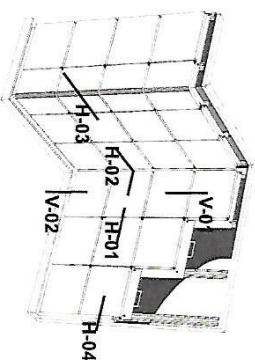
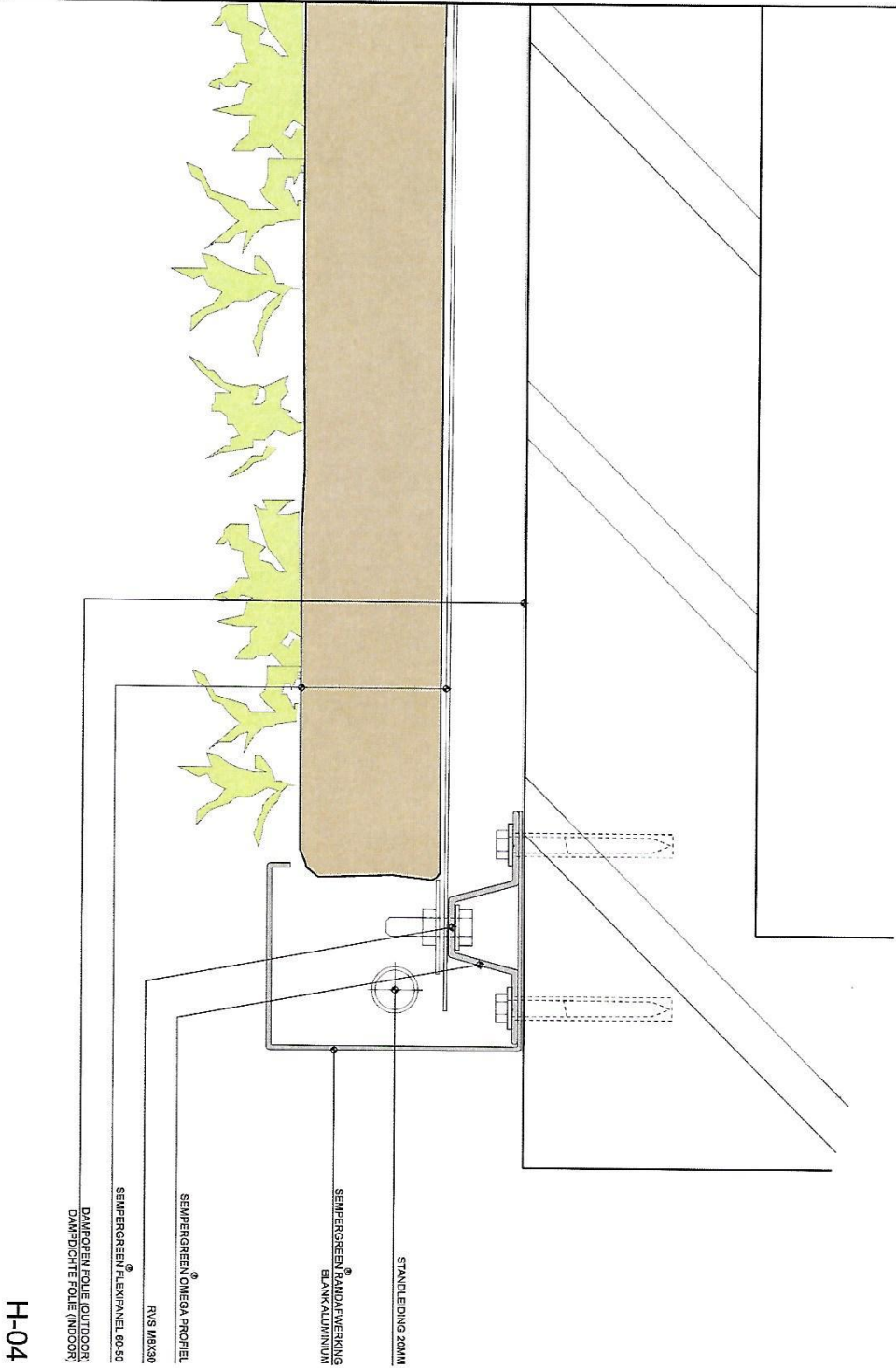
V-02



SEMPERGREEN VERTICAL SYSTEMS BV
POORTBUS 887
NL-3700 AZ ZEIST
T: +31 (0)343 539889
F: +31 (0)343 539485
E: INFO@SEMPERGREENVERTICAL.COM
I: WWW.SEMPERGREENVERTICAL.COM

BENAMING:		DETAILS STEEN < 20 METER	
DATUM:	16 SEPT 2011	TEK NUMMER:	REV
SCHAAL:	1:2	FORM:	A3
ST-04		-	





SEMPERGREEN VERTICAL SYSTEMS BV
POSTBUS 89
NL-4310 DA ZEIST
T +31 (0)43 898480
F +31 (0)43 898486
E: INFO@SEMPERGREENVERTICAL.COM
I: WWW.SEMPERGREENVERTICAL.COM

BENAMING:			DETAILS STEEN < 20 METER	
DATUM:	16 SEPT 2011	TEK. NUMMER:	ST-05	
SCHAAL:	1:2	FORM. A3	REV	
			-	

Bijlage 3: Moss Wall

Dit is zoals de naam het zegt een muur van mos. Het mos leeft niet meer, het is speciaal behandeld zodat het in winterslaap blijft. Het mos blijft dus groen en men hoeft het geen water te geven. Hierdoor kunnen we zeer mooie vormen maken, want anders zijn we beperkt met de drainage en watergift.

Het mos in deze bewaarbare toestand krijgen doen we als volgt, het mos wordt opgekweekt of uit het bos gehaald. Daarna wordt het gereinigd, we halen dan alle takjes en dieren uit het mos. We gebruiken Glycerine en Methanol om het mos in te weken. We mengen 2 delen Glycerine met 1 deel Methanol,



Figuur 58: Moswand

hierin leggen we dan het mos gedurende 10 minuten. Het is ook mogelijk om hier nog kleurstof aan toe te voegen, hierdoor krijg je verschillende kleuren mos. Als deze 10 minuten om zijn halen we het mos eruit, eerst wringen we al een groot deel van de oplossing eruit. Daarna leggen we het mos in een lege kom om te drogen. Het mos kan eerst een beetje breekbaar voelen, maar dat is gewoon de methanol die het water verwijderd. Daarna gaat dit weg en voelt het terug normaal. Als het mos redelijk is uitgelekt in de container leggen we het op handdoeken of keukenrol om nog enkele dagen te drogen. Het drogen duurt totdat het mos terug zacht en plooibaar voelt maar niet meer nat. Een andere techniek is met 1 deel Glycerine en 2 delen warm water. Het warme water dient er vooral voor zodat het mos de glycerine sneller opneemt. Het mos blijft ongeveer een uur in deze oplossing zitten. En daarna op dezelfde manier drogen als hierboven. De bevestiging van het rendiermos gebeurt dan meestal met nietjes. De bevestiging kan bijvoorbeeld gebeuren op een mdf plaat van 9mm of een osb plaat van 11mm. Zoals al gezegd wordt het mos erop geniet, er komen er 3000/m². De andere twee soorten worden bevestigd met behulp van lijm. Ze gebruiken hiervoor een lijm op basis van aardappelzetmeel.

Er kunnen verschillende soorten mos gebruikt worden zoals:

- Rendiermos (*Cladonia stellaris*)
 - Meest gebruikt
 - Soort korstmos
 - 30-60mm hoog, 5 jaar oud
- Kussentjesmos (*Leucobryum glaucum*)
 - Soort bladmos
 - 10-50mm hoog
- Platmos (*Plagiothecium undulatum*)
 - Soort bladmos
 - 10-20mm hoog

Bijlage 4: PCS proef

Bij het proefcentrum voor sierteelt in Destelbergen is een proef opgesteld met 6 commercieel gebruikte systemen van groene gevels. Er werd dan gedurende 2 jaar geëvalueerd op:

- Sterktes en zwaktes substraat
- Bemesting
- Onderhoud
- Waterbehoefte
- Technische gebreken
- Duurzaamheid

Er wordt telkens van elk systeem een opstelling gemaakt van 2x2m en allemaal met dezelfde oriëntatie, namelijk Zuid/West. De systemen die getest zijn:

- Plantdesign
- Mobilane
- Sempergreen
- Flexipanel
- Muurtuin
- 90° green

De planten waarmee ze werden aangeplant waren ook allemaal dezelfde. De planten die ze gebruikten waren:

- *Campanula poscharskyana*
- *Dianthus deltoides*
- *Euonymus fortunei* 'Emerald'n Gaiety'
- *Waldsteinia ternata*
- *Bergenia cordifolia*
- *Heuchera*

Er waren wel 2 systemen met andere planten. Flexipanel was al op voorhand beplant, hier stonden *Euonymus* 'Emerald'n Gaiety', *Dergenia cordifolia* en *Heuchera* in. Het paneel van muurtuin bevatte enkel *Campanula poscharskyana*, *Dianthus deltoides*, *Euonymus* 'Emerald'n Gaiety', en *Waldsteinia ternata*. De dichtheid van de beplanting is voor elk systeem gebaseerd op de dichtheid die ze gebruiken bij een commerciële installatie. De berekening van elk systeem werd gedaan met een op tijd gebaseerde sturing, er werd wel bijgestuurd doormiddel van visuele controle en bodemmetingen. Er werd niet gewerkt met sensors.

Er werd dan vanaf lente 2013 tot herfst 2015 geëvalueerd op de voorgaande punten. Hieronder zijn de resultaten per systeem weergegeven.

Plantdesign

Dit systeem is gebaseerd op veenmos dat in draadnetten zit. De beplantingsdichtheid bij de aanplant bedraagt 40planten/m². Bij de installatie, als de planten nog klein zijn, geeft het veenmos een natuurlijke uitstraling van het systeem. Er werd ongeveer 20-25minuten water gegeven om de 4 tot 9 dagen. De verspreiding van dit water was redelijk goed. Er was een gemiddelde vochtigheid in de gevel van 24,3%, en het verschil tussen de bovenkant en de onderkant was gemiddeld 6,4%.

Voordelen:

- Veenmos houdt veel water vast en toch nog zuurstof beschikbaar
- Goede waterbuffer
- Goede groei
- Geen frequente irrigatie

Nadelen:

- Veel last van onkruidgroei door vliegende zaden
- Veenmos breekt af waardoor het zakt in de draadkorf, na een jaar al 10% gezakt.

Het paneel werd aangetast met taxuskever gedurende zomer 2014, vooral Waldsteinia, Bergenia en zeker Heuchera hebben hier last van gehad.

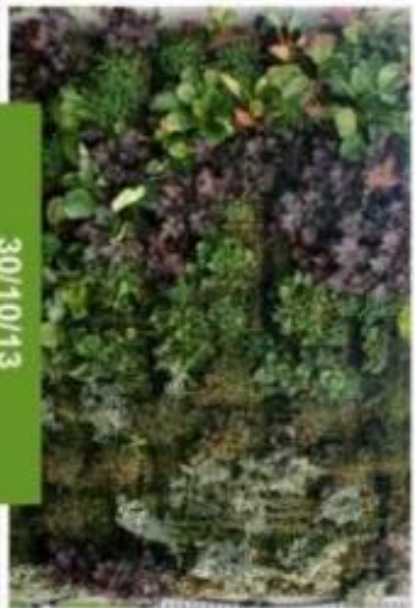


PlantBox

PlantDesign



20/06/13



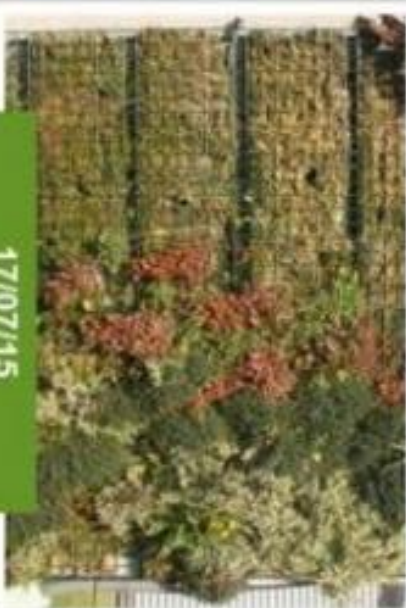
30/10/13



10/02/14

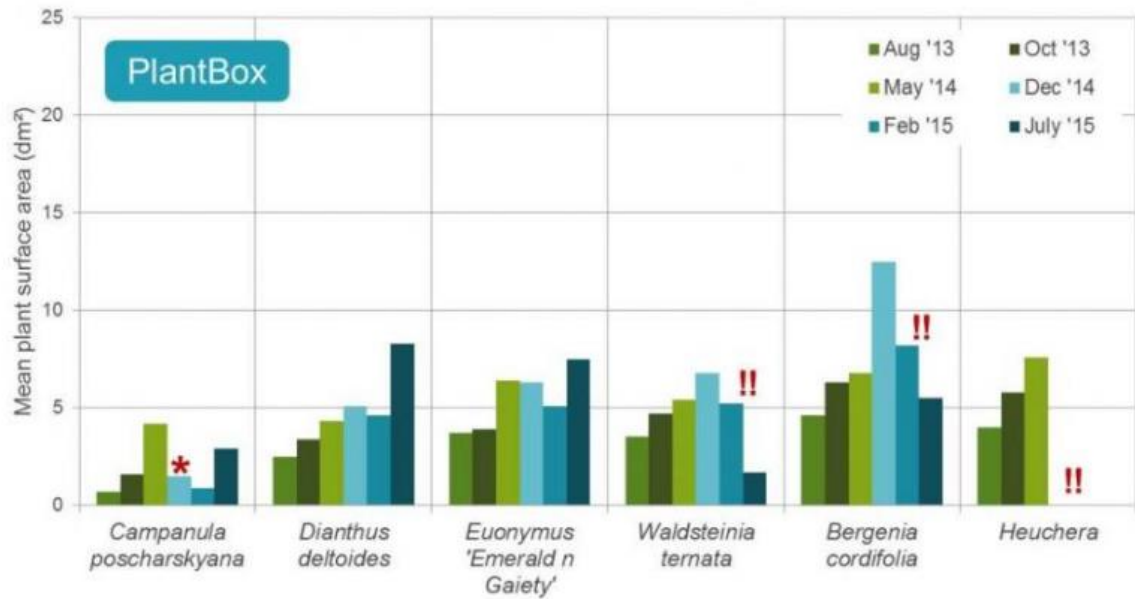


10/06/14



17/07/15

- 20juni 2013: 1 gift om de 4-5dagen van 25minuten
- 31augustus 2013: onveranderde watergift, goede vochtverdeling, matige plantengroei
- 10februari 2014: 1 gift om de 10dagen van 20minuten, zeer hoge onkruiddruk
- 9april 2014: 1gift van 25minuten om de 4-5dagen, goede vochtverdeling, goede plantengroei



*: verminderde plantoppervlakte door snoei

!!: aantasting taxuskever (Heuchera helemaal weg)

Op deze grafiek is de dichtbegroeide oppervlakte in dm² weergegeven. De metingen zijn gebaseerd op metingen van de lengte en de breedte van minstens 10 planten. We zien dat *Bergenia* een mooie groei heeft voor de winter van 2014, maar daarna wordt terug geringd door de taxuskever, dit geldt ook voor de *Waldsteinia*. *Dianthus* heeft dan in het voorjaar van 2015 een mooie groei. De *campanula* was ook goed bezig maar deze oppervlakte is verminderd door snoei.

90° green

Dit systeem gebaseerd op fytocell (groeimedium dat gebruikt wordt in hydrocultuur) en agrex (uitgezette kleikorrels) bedekt met een vliesdoek. Momenteel wordt het niet meer gebruikt, maar het staat er toch tussen zodat we kunnen zien hoe de vorm van substraat het doet. De plantdichtheid is 43 planten per vierkante meter. De fytocell en agrex zorgen voor goede wateradsorptie en toch goede luchthuishouding. De irrigatiefrequentie is 2maal 5minuten per dag in de zomer en 1maal 10minuten in de winter. De gemiddelde vochtigheid die in de gevel is gemeten bedraagt 24,7%, en er was een gemiddeld verschil van 4,7% tussen de top en de bodem.

Voordelen:

- Vliesdoek geeft min of meer natuurlijke look
- Goede waterbuffer
- Goede luchthuishouding
- Goede plantengroei

Nadelen:

- Onkruidgroei
- Infectie met taxuskever



90° Green

Vertical Green Company



20/06/13



30/10/13



10/02/14

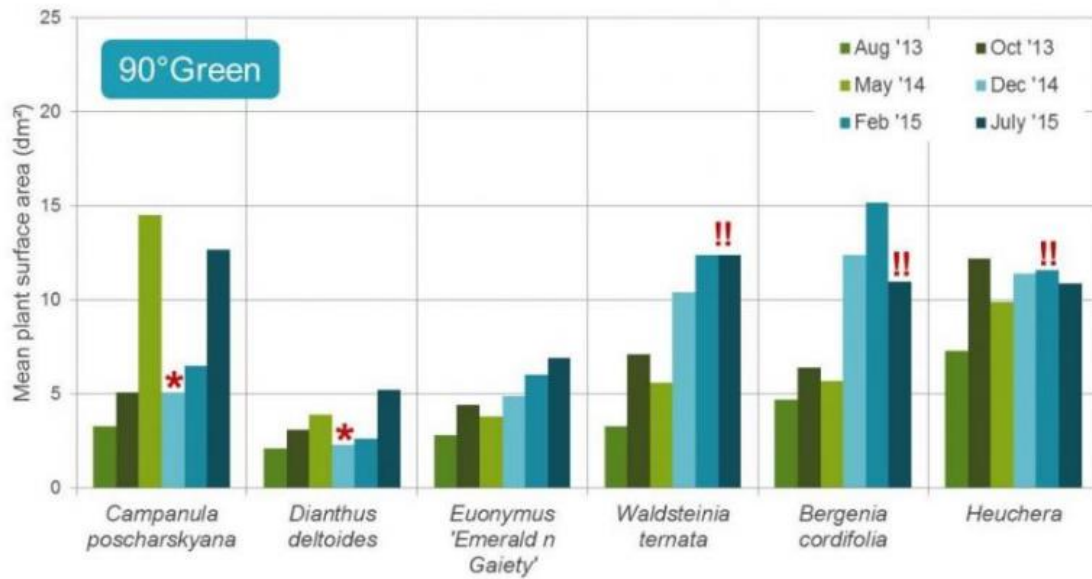


10/06/14



17/07/15

- 20juni 2013: module met grote buffer, 1 gift van 6minuten per dag
- 31augstus 2013: 1 gift om de 1-2dagen van 7minuten, goede vochtverdeling, goede groei
- 10februari 2014: 1gift per week van 10minuten, gemiddelde onkruiddruk
- 9april 2014: 1gift per 1-2dagen van 10minuten, goede vochtverdeling, matige groei



*: verminderde plantoppervlakte door snoei

!!: aantasting taxuskever (Heuchera helemaal weg)

Op deze grafiek is de dichtbegroeide oppervlakte in dm² weergegeven. De metingen zijn gebaseerd op metingen van de lengte en de breedte van minstens 10 planten. We zien zowel bij *Campanula* als *Dianthus* een vermindering in het najaar van 2014, dit komt doordat ze gesnoeid zijn. Ook hier hebben *Waldsteinia*, *Bergenia* en *Heuchera* last van taxuskever.

Mobilane

Dit systeem is nog het oude systeem van Mobilane dat getest is, ze zijn nu bezig met het nieuwe systeem te testen. Dit systeem is nog gebaseerd op steenwol, en er zitten 66planten/m². De irrigatie frequentie varieert van 7 keer 2 minuten tot 4 keer 7,5minuten per dag. De gemiddelde vochtigheid in het substraat bedraagt 50,2% met een verschil van 10,2% tussen de top en de bodem. Steenwol heeft dus een beperkte buffercapaciteit, waardoor we regelmatigier moeten beregenen met kleinere hoeveelheden. Het systeem zit verpakt in een brandwerend plastic, maar deze geeft een heel onnatuurlijk uiterlijk in het begin.

We merkte een algemene trage maar stabiele groei op, behalve van Dianthus, omdat dit niet geschikt is voor dit substraat, en Campanula, deze oorzaak is niet te verklaren.



LivePanel- Outdoor

Mobilane



20/06/13



30/10/13



10/02/14

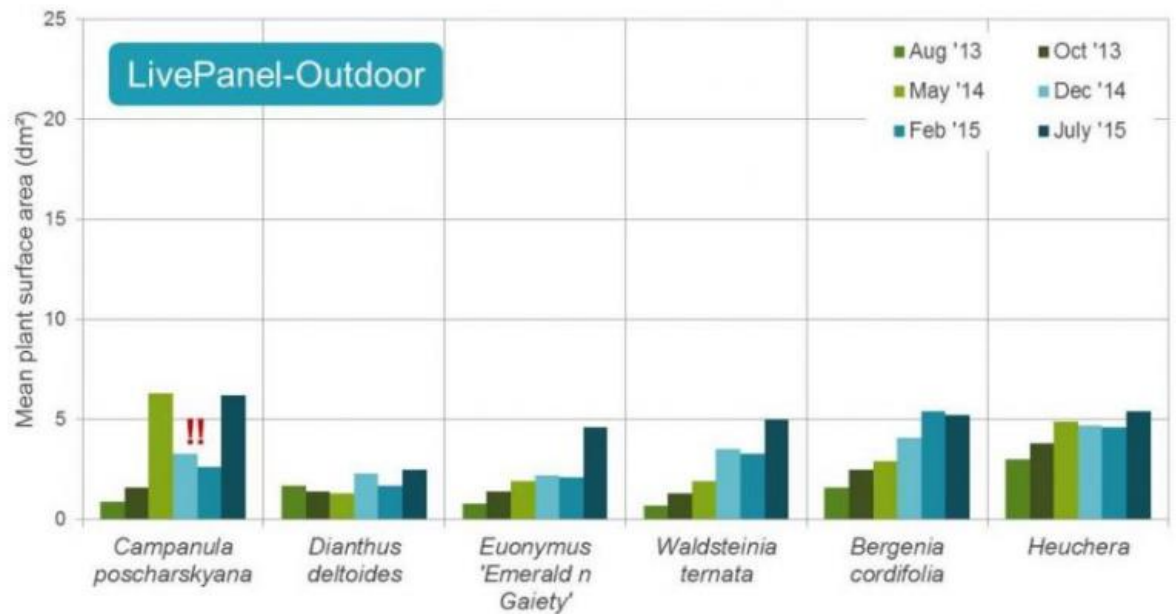


10/06/14



17/07/15

- 20 juni 2013: 4 giften per dag van 4 minuten
- 31 augustus 2013: 5 giften van 5 minuten per dag, goede vochtverdeling, matig tot slechte groei
- 10 februari 2014: 5 giften van 2 minuten per dag, lage onkruidruk
- 9 april 2014: 5 giften van 5 minuten per dag, goede vochtverdeling, goede plantengroei



!!: verminder plantdichtheid door geremde groei in herfst en winter

Op deze grafiek is de dichtbegroeide oppervlakte in dm² weergegeven. De metingen zijn gebaseerd op metingen van de lengte en de breedte van minstens 10planten. Zoals al gezegd zien we een stabiele groei Bergenia en Heuchera doen het vrij goed. Bij de Campanula is er een daling in oppervlakte door een geremde groei in de herfst en winter. Opmerkelijk is ook dat we hier geen last hebben van taxuskever.

Sempergreen

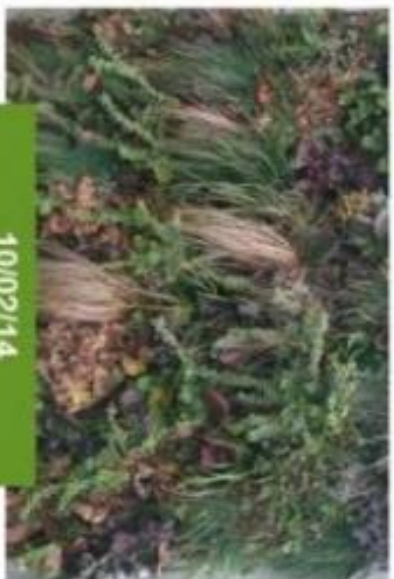
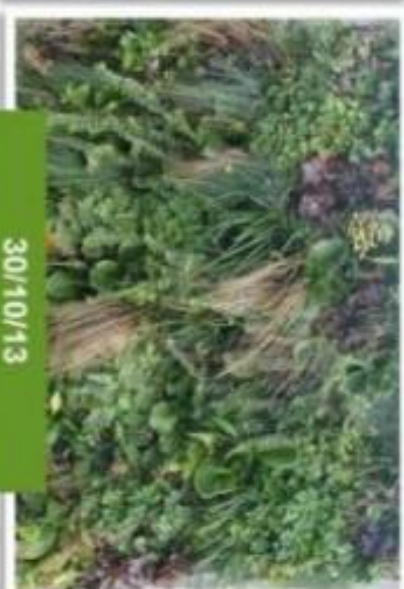
Dit systeem is opgebouwd uit steenwol dat is omgeven door een capilair membraan. Zoals bij het vorige systeem is hier ook een regelmatige watergift noodzakelijk. Er wordt ongeveer 7 tot 9 keer 0,5-3minuten water gegeven per dag. De gemiddelde vochtigheid bedraagt 27% en het gemiddelde verschil in vochtigheid bedraagt 9,2% tussen de bodem en de top. Het heeft dus een zeer lage buffercapaciteit, waardoor het zeer gevoelig is voor technische storingen. Daarom dat ze bij commercieel gebruik met vochtigheidssensors en onderhoudscontracten werken.

Doordat de modules zijn voorbegroeid geeft dit een direct af uitzicht. Er zitten 100 planten/m², wat vrij veel is. Er is een goede groei van *Bergenia* en *Heuchera*, de *Euonymus* groeide slechter door concurrentie van de andere planten. Er was een beetje uitval maar door hoge dichtheid is dit niet zichtbaar

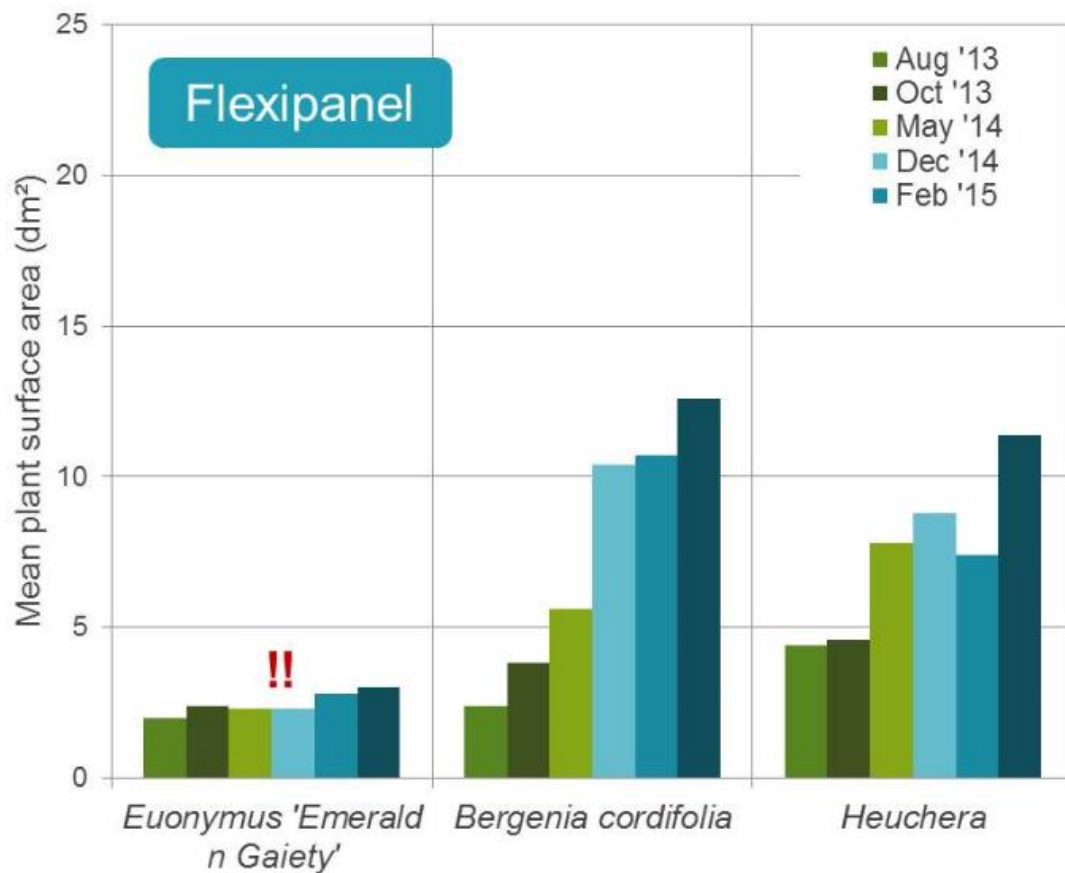


Flexipanel

Sempergreen



- 20 juni 2013: voorbegroei, direct effect, 5giften van 3minuten per dag
- 31 augustus 2013: 10giften van 3minuten per dag, randeffecten (zuidelijke kant voorzien van extra druppelgaatje, verschil in plantengroei (veel concurrentie))
- 10 februari 2014: 7giften van 30seconden per dag, zeer weinig onkruiddruk
- 9 april 2014: 7giften van 4,5minuten per dag, goede vochtverdeling



!!: verminderde plantgroei door competitie planten

Op deze grafiek is de dichtbegroeide oppervlakte in dm² weergegeven. De metingen zijn gebaseerd op metingen van de lengte en de breedte van minstens 10 planten. Zoals al gezegd groeien de *Bergenia* en de *Heuchera* goed, wat duidelijk te zien is op de grafiek. De *Euonymus* daarentegen heeft last van de concurrentie van de andere planten.

Muurtuin

Dit systeem is gebaseerd op textielzakjes waarin een substraat zit van turf en lavakorrels. Er worden 25planten/m² gezet en er wordt in de zomer 2keer 7minuten per dag water gegeven. Inde winter is dit 4 keer 4 minuten per dag. De gemiddelde vochtigheid is 36,5% maar het gemiddelde verschil tussen top en bodem bedraagt 28%, wat zeer veel is. Er is dus een slechte waterverdeling, er zit veel water onderaan. Analyse van drainagewater geeft weer dat er problemen zijn voor de herbruik van het water. Het ijzeren kader geeft zink af in het drainagewater.

De textieldoek geeft een natuurlijk uitzicht bij de aanplant. De plantengroei was heel goed. Dit komt omdat de mestofbeschikbaarheid bij dit systeem veel hoger is dan de andere systemen (overal ongeveer evenveel gegeven)



Muurtuin

Muurtuin.be



20/06/13



30/10/13



10/02/14

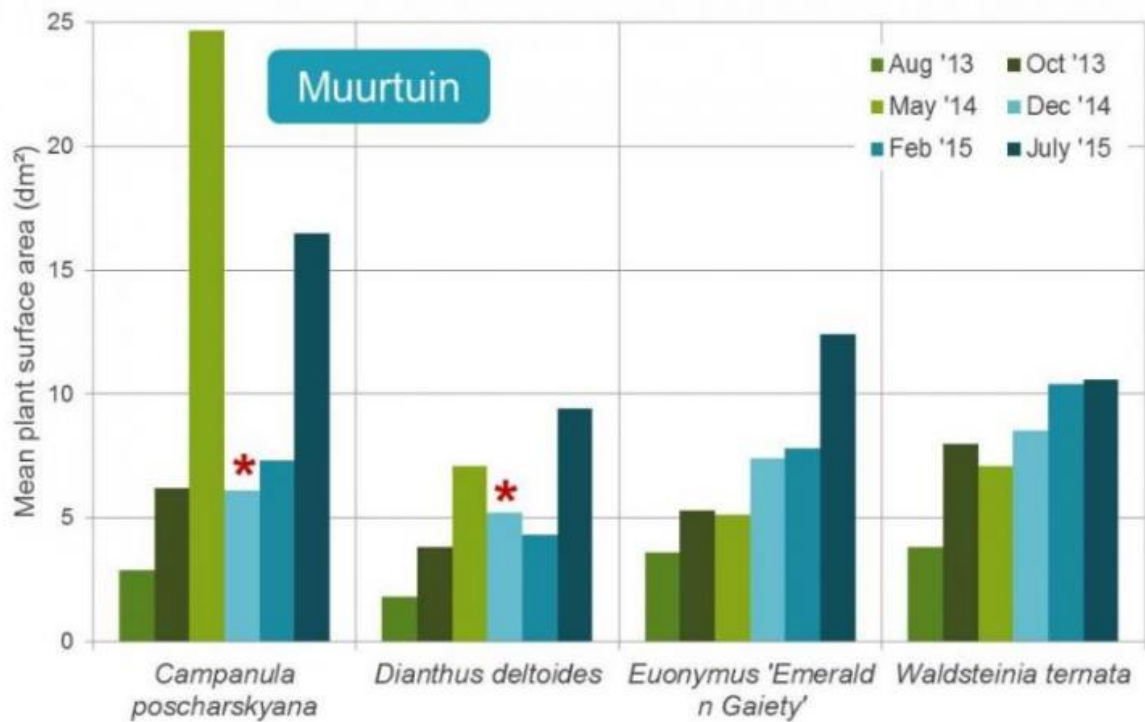


10/06/14



17/07/15

- 20juni 2013: 2 giften van 6minuten per dag
- 31augustus 2013: 3giften van 4minuten per dag, slechte vochtverdeling, zeer goede plantengroei
- 10februari 2014: 1gift van 4minuten om de 2-3dagen, hoge onkruiddruk
- 9april 2014: 2giften van 6minuten per dag, slachte vochtverdeling, goede plantengroei



*: Verminderde plantdichtheid door snoei

Op deze grafiek is de dichtbegroeide oppervlakte in dm² weergegeven. De metingen zijn gebaseerd op metingen van de lengte en de breedte van minstens 10 planten. Op de grafiek maar ook op de foto's is een duidelijke groei van de *Campanula* te zien, daarna is dit aantal verminderd door snoei. Hetzelfde geldt voor de *Dianthus*. De rest van de planten vertonen ook een mooie groei.

Besluit

Hieronder in de tabel zijn nog enkele waarden weergegeven van de verschillende systemen.

Overzicht systemen demoproef			Vochtverdeling		Voedingsniveau (Ec)		Plantengroei
nr.	Naam	Omschrijving	Systeem	Module	gem.	Omschrijving	Omschrijving
	systeem	substraat			31/okt		
1	Sempergreen	Steenwol	matig	goed	0,82 mS	goed	matig
2	VGC	substraat met schuimkorrels	zeer goed	goed	0,61 mS	matig	zeer goed
3	Wallflore	Steenwol	slecht	zeer slecht	0,54 mS	matig	zeer slecht
4	Plantdesign	Veenmos	zeer goed	goed	0,43 mS	slecht	matig
5	Mobilane	substraat op basis van steenwol	matig	matig	0,61 mS	matig	matig
6	Muurtuin	daksubstraat in combinatie met steenwol	zeer slecht	*	0,87 mS	goed	zeer goed

a. Plantengroei

De plantengroei is zoals te zien op de foto's goed voor de systemen van muurtuin en VGC. Dan komt Plantdesign, de rest scoorde zowat gelijk. Het valt op dat de systemen met organisch substraat het goed doen voor de plantengroei.

b. Vochtverdeling

De vochtverdeling werd opgesplitst in de verdeling in het ganse systeem en de verdeling over de module. Voor de verdeling over het ganse systeem scoren Plantdesign en VGC het best. Bij de verdeling over de module scoren Sempergreen, Plantdesign en VGC goed. We komen dan tot de conclusie dat Plantdesign en Vertical Green Company het best scoren op het vlak van vochtverdeling.

c. Voedingsniveau

Het voedingsniveau was goed voor de systemen van Sempergreen en Muurtuin. De rest van de systemen had een gelijkaardige uitslag. Er moet wel gezegd worden dat het voedingsniveau samenhangt met de watergift.

d. Besluit

De organische substraten geven een goede groei van de planten, en hebben een grootte buffercapaciteit. Hierdoor hebben ze minder sturing en controle nodig. Het nadeel aan de organische substraten is de onkruiddruk en dat ze met verloop worden afgebroken waardoor de omvang van de muur verminderd. Voor lange termijn is dit niet zo'n goed systeem. Voor vochtverdeling zijn er 3 goede systemen waarvan er 2 met organische substraten werken, wat we willen vermijden naar duurzaamheid. Het beste uit de test is dan het systeem van Sempergreen, de plantengroei is hier goed en de vochtverdeling en voedingsniveau zijn ook top. Bij inerte substraten is er echter wel een goede sturing noodzakelijk.

Momenteel loopt er nog een proef met groene gevels op het proefcentrum, maar wel met een deel andere systemen. Maar deze wordt pas eind April vrijgegeven. De systemen die gebruikt zijn staan hieronder:

NAAM	MATERIAAL	IRRIGATIE	DIKTE ZONDER PLANTEN	NAT GEWICHT/M²	AANTAL PLANTEN/M²	RICHTPRIJS/M²
Ecoworks	textiel	druppelaars		25 kg	35	€ 450 tot € 1.000
Garsy	organisch	druppelaars	23,5 cm	1575 kg	22	€ 380
Karoo	potgrond	druppelaars	14 cm	375 kg	56	€ 375 en meer
Mobilane	potgrond	capillair	18 cm	40 kg	56	op aanvraag
Muurtuin	potgrond	sproeiers	15 cm	75 kg	25	€ 380 - € 400
Plantdesign	veenmos	druppelaars	13 cm	80 kg	25 - 35	€ 450
Sempergreen	rotswol	capillair	10 cm	45 kg	100	€ 400 - € 800

De toekomst moet nog wel verschillende dingen uitwijzen zoals:

- Ontwikkeling van nieuwe substraten met een goed buffervermogen
- Verbeteren van de irrigatie, onder andere met sensors
- Betere optimalisatie van de bemesting, zodat er minder gesnoeid moet worden en er minder concurrentie is.
- Onkruiden vermijden
- Effect van vorst beter nakijken
- Plantenassortiment uitbreiden

Bronnen:

Pieter Goossens/Els Mechant/Bruno Gobin, Presentation at the 1st European Green Urban Infrastructure Conference, Vienna, Nov. 2015

PowerPoint Pcs