

Watertoevoer en -opslag



Motor en tank

Hoe zorgen we ervoor dat de plukzuil genoeg water kan krijgen?

Er moet een water reservoir zijn en een manier om het water naar de draadmanden te krijgen.

Wat voor water reservoir willen we?

willen we een draadmand vullen met een watertank of juist een tank naast de stelling plaatsen waar de water reserves in zitten

De pomp moet hoog genoeg kunnen pompen en nog genoeg druk kunnen uitvoeren zodat het water door de druppel slangen heen druppelt.

Hoe verbinden we de pomp aan het water reservoir?

er zijn fittingen nodig om de pomp via een slang te kunnen verbinden aan het reservoir.

0.060*

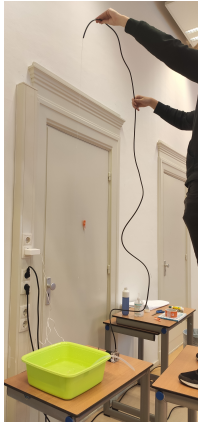
De planten moeten 3 weken zonder menselijke zorg kunnen overleven

prototype 1:

We hebben berekend dat de pomp het water 3 meter hoog moet kunnen pompen. Dit is genoeg voor 5 verticaal gestapelde manden en zo nog genoeg druk over te houden voor het druppelen.

In combinatie hiermee willen we een tank plaatsen in de onderste draadmand. Dit zorgt voor een laag evenwichtspunt waardoor de manden niet snel om kunnen vallen. Ook kan je hierop nog aarde leggen waardoor de tank eigenlijk niet zichtbaar is.

Conclusie 1:



De pomp hebben we getest en deze zou met gemak benodigde hoogte en druk behalen.

Over de tank hebben we goed nagedacht. De tank onder een van de manden zou erg efficiënt zijn.

Echter is het juist handig te kunnen zien hoeveel water nog in de tank zit, dit makkelijk te kunnen vullen en onderhoud kunnen uitvoeren.

prototype 2: De pomp was goed in de afgelopen test.

Echter wilde ik toch kijken of er een mogelijkheid was om de planten te bewateren zonder pomp. Door middel van een hydroponics zou dit kunnen. We hebben hiervoor internet afgezocht om uit te zoeken of dit misschien ook zou kunnen. De tank zouden we nu naast of achter de draadmanden plaatsen. Deze kunnen we dan gewoon vullen met water om zo via de hydroponics de planten water te geven.

Conclusie 2:

Na ons onderzoek zijn we er achter gekomen dat het mogelijk zou zijn. Jammer genoeg zouden we veel heel veel draden moeten maken omhoog en is er een grote kans dat de bovenste draadmanden geen water zullen gaan krijgen als er wind langs de draden gaat of er veel zon op staat. Hierom laten we het hydroponics systeem links liggen. Echter zou dit op een andere manier of voor een kleine schaal wel toepasbaar kunnen zijn.

prototype 3: De pomp bleek onze beste optie en dit hebben we gecombineerd met een externe water tank. Door de het gemak van een externe tank en een goede pomp te combineren verwachten wij een goed water en irrigatie systeem te kunnen ontwikkelen die simpel is in onderhoud, installatie, hervulbaarheid en schaalbaarheid.

Conclusie 3:

We hebben een 20Liter water tank gebruikt in combinatie met een computer waterkoelingspomp. Deze pomp kan genoeg water pompen vanuit de tank om alle draadmanden van hun eigene water te kunnen voorzien. We merkten wel op dat het redelijk lastig was om de tank aan te sluiten op de pomp. Hiervoor hebben we nu een G1/4' moer en fitting gebruikt. We konden alleen met onze handen niet in de tank waardoor we dit niet strak op elkaar aan konden draaien. Hierdoor ontstonden er rond deze aansluitingen lekkages. Uit deze test bleek wel dat de pomp en tank goed samen werken. Wel is van belang dat de pomp ontlucht wordt aangezien deze niet goed werkt als er een luchtbel in de pomp zit.

Modulariteit elektronica

Mark Modulariteit elektronica

Koppelstukken, behuizingen

Hoe zorgen we ervoor dat de plukzuil zijn elektronica modulair is?

Alle elektronica van een draagmand moet makkelijk verbonden kunnen worden met andere draagmanden.

Hoe kan de elektronica modulair worden voor elke draagmand?

Alle elektrische bedrading moet in 1 slang verpakt zijn met een makkelijke aansluiting.

Elektronica kan niet tegen water of vocht, hoe voorkomen we dit?

De elektronica wordt in waterdichte doosjes verpakt die aan de manden bevestigd kunnen worden. Dit maakt het visueel ook gelijk mooier.

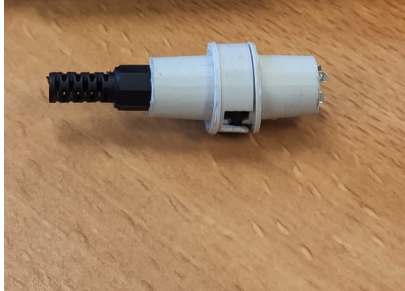
Proces

prototype 1:

We besloten voor de elektronica DC jacks te gebruiken. Het idee was dat de DC jacks in elkaar gestopt worden en op die manier makkelijk de stromen over de draden word doorgestuurd naar de volgende mand. Om deze DC jacks waterdicht en mooier te maken zijn er fittingen voor ge-3Dprint.

Conclusie 1:

De DC jacks waren een succes ze stuurde goed de data over naar de volgende mand. De fittingen echter waren geen succes. Door een fout in het design paste de DC jacks niet goed, plus het kost tijd en materiaal om ze te maken terwijl je betere kant en klare versies in de winkel kan kopen.



prototype 2:

De elektronica moest in een waterdicht doosje verpakt wordend. we kregen de aanrader een lasdoosje hiervoor te gebruiken. Dit zijn een paar handige doosjes waar makkelijk waterdicht draden in gestopt kunnen worden en makkelijk open te maken zijn.

Conclusie 2:

Het lasdoosje was een succes. de lasdoos die we hebben uitgezocht was groot genoeg voor de pomp en de elektronica. De valves paste er niet samen bij dus die hangen buiten maar dat is geen probleem.



prototype 3:

Nadat we er achter kwamen dat de geprinte fittingen geen succes waren is ervoor gekozen kant en klare elektra buizen te kopen met makkelijke koppelstukken die je aan elkaar kon verbinden. Deze konden goedkoop op internet besteld worden.

Conclusie 3:

Dit was een succes. Ze konden makkelijk verbonden worden met de lasdozen en waren erg goedkoop.



Vervolgstappen om dit ontwerp te verbeteren

Na onze onderzoeken en uitgevoerde tests raden wij aan om niks te printen maar alles kant en klaar in bulk te kopen. Momenteel zijn er 2 draden nodig 1 voor GND en 1 voor 12V en daarom hebben we ook zulke draden gekocht. In de lasdozen word de 12V omgezet naar 5V, ik raad aan dit aan het begin al te doen en voortaan een snoer te kopen met 3 aansluitpunten waar ook de 5V op kan zitten.

Verder zou er naar dit product kunnen worden gekeken. Deze kabelverbinders zijn heel eenvoudig te verbinden en volledig waterdicht. Soldeerwerk is ook niet meer nodig.



www.amazon.nl

**2 stuks
kabelverbinders,
waterdicht IP68, 3-
polig, T-vorm voor Ø0-8
mm kabeldiameter,
verdelersdoos voor
buiten, aardkabel,
aansluitdoos voor tuin,
kabelmof,
verbindingsmof,
verbindingsdoos**

Specificaties: Veiligheidsklasse: IP68.
Kabeldikte: 0,8 mm Nominale
spanning: ≤ 250 V, Nominale stroom: ≤
24 A, Bedrijfstemperatuur: -40-105
graden Celsius, Aantal polen: 3 polen
Productmateriaal: PA66 vlamvertragend
nylon IP68-waterdicht; Je kunt het ...

Modulariteit water

Bart Modulariteit water

Koppelstukken, behuizingen

Hoe zorgen we ervoor dat we de draadmanden kunnen stapelen zonder al de irrigatie opnieuw te moeten doen?

Er moet een oplossing komen voor de bewatering zodat je heel makkelijk per mand de irrigatie aan kan leggen.

De water koppelingen moeten tegen weersomstandigheden kunnen.

De koppelingen moeten waterdicht zijn.

Hoe zorgen we ervoor dat de koppelstukken makkelijk te produceren / inkopen zijn?

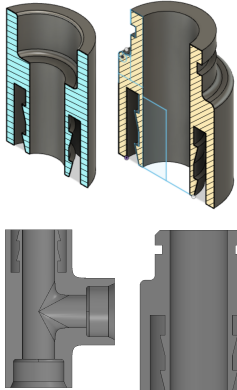
Makkelijke productiemethode met weinig opstartkosten / een inkooponderdeel.

C.010	Het product moet modulair en verticaal stapelbaar zijn
C.020	Verticaal stapelbaar tot minstens 5 manden hoog
C.080	Draadmanden moeten sneller toe te voegen zijn dan in de huidige situatie
C.090	Er moeten nieuwe functionaliteiten toegevoegd kunnen worden aan het nieuwe systeem

prototype 1:

We wilden een simpel produceerbaar waterkoppeling systeem maken. Hiervoor hebben we een koppelstuk ontworpen die gemakkelijk te 3D printen is, die waterdicht te maken is door middel van een O-Ring en snel te installeren is. Deze fitting bestaat uit een mannelijk en vrouwelijk deel die in elkaar te klikken zijn. Door dit ontwerp is het maken van een splitsing ook zeer eenvoudig.

Conclusie 1:



De fittingen werken erg goed en zijn waterdicht! Echter is de tolerantie voor de O-Ring wel lastig om goed te krijgen waardoor een andere 3D printer al een krappere passing zou hebben waardoor de O-Ring kan beschadigen. Verder werkt het koppelstuk erg goed, is erg snel en gemakkelijk te gebruiken en is waterdicht.

prototype 2: De koppelstukken van het vorige prototype waren goed en werkte goed maar waren toch redelijk lastig door de krappe toleranties. Hierdoor hebben we gekozen om nog te kijken naar een inkooponderdeel. Hiervoor hebben we naar standaard tuinslang aansluitingen gekeken net als die van Gardena. Deze koppelstukken zijn relatief duur maar kunnen wel overal ter wereld ingekocht worden. Ook zijn de door ons gebruikte koppelstukken voorzien van een O-Ring waardoor alles nog beter waterdicht is.

Conclusie 2:

De nieuwe koppelstukken werken erg goed, het vervelende is dat je de buizen van de koppelstukken moet halen als je een mand van de plukzuil af wilt pakken. Bij prototype 1 is dit niet het geval waardoor assemblage en de-assemblage iets sneller en gemakkelijker is. Echter is dit koppelstuk wel erg eenvoudig aangezien het maar uit één onderdeel bestaat. Er zijn geen bewegende delen waardoor de koppelstukken lang mee kunnen gaan. Ook ik fijn dat er een grote variëteit aan dit type koppelstukken in te kopen is waardoor je dus geen productie hiervoor hoeft te starten.



prototype 3: Voor de aansluiting van het water op de pomp en valves hebben we gekeken naar pneumatische fittingen en barb fittingen. Pneumatische fittingen zijn erg goedkoop maar zijn niet altijd 100% waterdicht. Barb fittingen zijn altijd waterdicht en dit kan je nog makkelijk controleren of verbeteren door middel van een tie-wrap of buis klem. De pomp zelf moest ook in een behuizing worden geplaatst zodat de elektronische aansluiting nooit gevaar zou lopen om in contact te komen

Conclusie 3:

De pneumatische fittingen gingen lekken als de slang die hierop was aangesloten een beetje gebogen werd. De barb fittings waren een stuk betrouwbaarder maar wel iets duurder aangezien deze relatief weinig worden gebruikt. Het gebruik van een lasdoosje als behuizing biedt veel mogelijkheden door de weersbestendige eigenschappen van een lasdoosje.



Vervolgstappen om dit ontwerp te verbeteren

Na onze onderzoeken en uitgevoerde tests raden wij aan om de koppelstukken te gebruiken zoals in prototype 2 hierboven staan uitgelegd. Deze koppelstukken zijn redelijk prijzig maar wel makkelijk in te kopen. Voor de verdere aansluitingen van fittingen raden wij barb fittingen aan. Deze zijn erg betrouwbaar en gaan lang mee. Eventueel kan er nog gekeken worden naar hogere kwaliteit pneumatische fittingen. Deze kunnen misschien beter overweg met gebogen slangen dan de huidige dat deden.



Bevestiging aan de mand

Hoe bevestigen we alle onderdelen van de plukzuil

Er moet een oplossing komen waardoor we onze systemen voor water en elektriciteit aan de manden kunnen bevestigen.

De bevestiging moet eenvoudig aan te brengen zijn.

Het aantal handelingen voor het installeren van de bevestiging moet worden geminimaliseerd.

De bevestiging moet stevig en duurzaam zijn.

De bevestiging moet stevig blijven zitten voor langere tijd in verschillende weersomstandigheden

De bevestiging moet eenvoudig te produceren zijn of ingekocht kunnen worden.

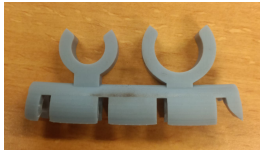
Eenvoudige productiemethode met weinig opstartkosten / een inkooponderdeel.

prototype 1:

Ons eerste idee was om de waterslang en de pvc-buis van de elektriciteit aan de mand te bevestigen met een kliksysteem dat in de mand kan worden geklikt en waar vervolgens de buis en slang in kunnen worden geklikt. Deze klemmen zouden moeten worden ge-3D-print.

Conclusie 1:

Bij het testen van dit ontwerp liepen we tegen verschillende problemen aan. De klemmen duurden erg lang om te 3d-printen, namelijk ruim anderhalf uur per stuk. Dit maakte het minder geschikt voor middelgrote oplages. Bij grote oplages van meer dan 1000 stuks zou het goedkoper zijn om ze te laten spuitgieten. Verder liepen we tegen het probleem aan dat het geen universele oplossing was voor alle manden, omdat per type mand de verhoudingen en plaatsing van de spijlen kon verschillen. Ook na verschillende iteraties kregen we het niet voor elkaar om 1 oplossing voor alle manden te ontwerpen. Daarnaast kwamen we er achter dat PLA, de meest gangbare materiaalkeuze voor 3d-printing, niet bestand is tegen langdurig gebruik en snel afbreekt.



prototype 2:

Ons tweede idee was om de spijlen van de mand tussen 2 metalen plaatjes te klemmen met behulp van moeren. In deze plaatjes zaten extra gaten voor bevestiging van verschillende onderdelen. Om de buizen en slangen te monteren hebben we een nieuwe universele klem ontworpen die op de plaatjes kan worden geschroefd. Deze klem kan worden ge-3d-print. Ook kan het elektrisch ventiel hier eenvoudig aan worden bevestigd.

Conclusie 2:

Dit prototype werkt erg goed. De plaatjes blijven goed zitten en hebben geen last van de weersomstandigheden als ze van het juiste materiaal zijn gemaakt. Wel vergt de installatie wat tijd en hebben de klemmen dezelfde minpunten als bij het vorige prototype.

prototype 3:

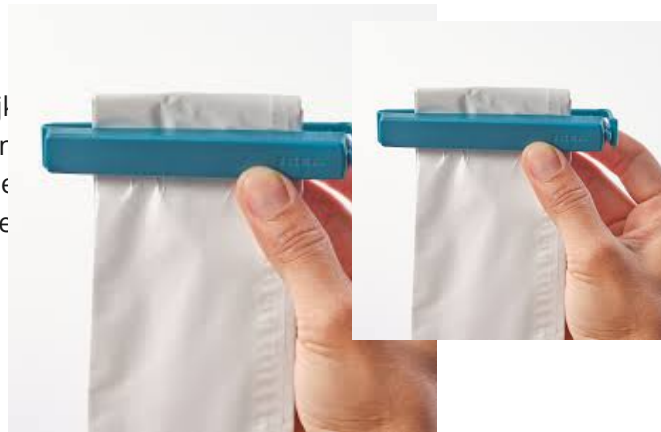
Bij ons derde prototype zijn we opzoek gegaan naar een betere oplossing voor de klemmen. Hierbij hebben we gekeken naar bestaande producten. Uiteindelijk kwamen we uit op PVC-klemmen.

Conclusie 3:

Dit prototype is het beste tot nu toe. De PVC klemmen blijven goed zitten en hebben een behoorlijke marge wat betreft de diameter van de slang of buis dat er aan bevestigd wordt. Ook blijken kabeldozen eenvoudig aan dit systeem te kunnen worden gemonteerd. Het installeren of verplaatsen van het systeem vergt nog wel veel inspanning, omdat er redelijk wat moertjes moeten worden los en vastgedraaid.

Vervolgstappen om dit ontwerp te verbeteren

Als vervolgstap zou er kunnen worden gekeken naar een mogelijk en de klemmen daar op te kunnen vervangen door een eigen ger hetzelfde principe werkt. Het voordeel hiervan is dat de installatie wordt. Als inspiratie hiervoor zou kunnen worden gekeken naar e



Irrigatieregeling



Irrigatieregeling

Code+Solenoid

Hoe kan de valve aangestuurd worden om water door te laten?

De valve moet elektrisch worden aangestuurd daarom is er gekozen om een valve met een solenoid te gebruiken.

Hoe kan de solenoid aangestuurd worden?

De microcontroller zijn voltage is niet groot genoeg om de solenoid aantesturen dus er moet een circuit ontworpen worden om dit te doen.

Hoe kan er geregeld worden dat er tegelijk water gaat stromen als de valve open gaat?

Aangezien alles draadloos is moet er via het internet een waarde moeten worden weergegeven die de pomp verteld te pompen.

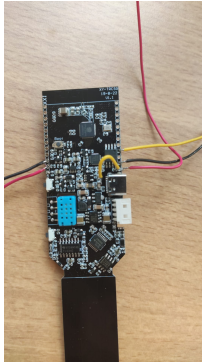
Proces

prototype 1:

Een ESP met ingebouwde sensors meet de vochtigheid van de grond. als deze vochtigheid te laag is dan stuurt de ESP een signaal naar een switching circuit dat de valve kan aanzetten. als de vochtigheid goed genoeg is gaat dit signaal uit waardoor de valve uitgaat.

Conclusie 1:

Al snel was duidelijk dat de ESP niet gevoed kan worden met een extern voltage behalve een usb. Er was naar mijn mening een technisch foutje in het schema waardoor de ESP alleen gevoed kan worden als er ook power werd gegeven via de USB. Het voltage van de USB zette een switch(MOSFET) aan en dan kon er pas externe power gebruikt worden. Door een draad te verbinden die langs de switch gaat was de USB power niet nodig.

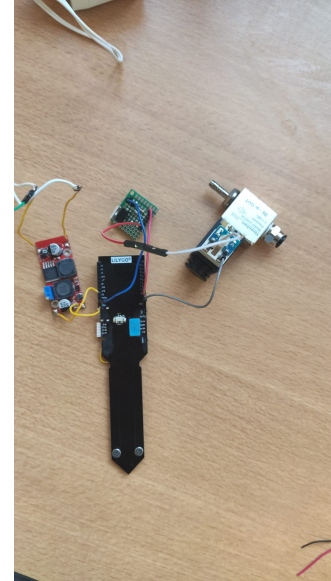
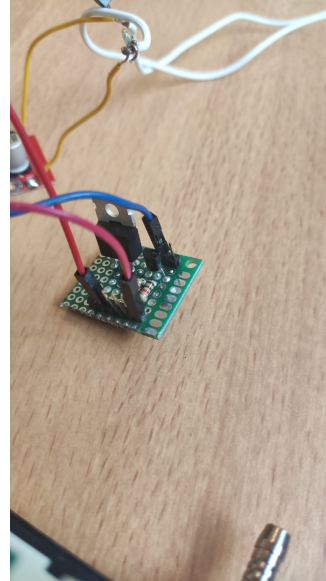


prototype 2:

De ESP moet verbinding hebben met een database om online zijn data te plaatsen. De gemeten data van de sensors word daar dan weergegeven en een gewenste vochtigheid van de grond kan naar de ESP worden gestuurd in plaats van een vaste waarde te hebben.

Conclusie 2:

Dit was een succes. De data word om de 15 seconden gestuurd en er kan een waarde ingesteld worden waar de grond vochtigheid te laag is en wanneer de grond genoeg gewaterd is.



Vervolgstappen om dit ontwerp te verbeteren

Na onze onderzoeken en uitgevoerde tests raden wij 2 mogelijkheden aan. Momenteel word er een switch circuit gebruikt wat zelf is gesoldeerd. Optie 1 is een module hiervoor te kopen, bijvoorbeeld een MOSFET of relay circuit dat kan worden aangestuurd met 5V of 3V3. Optie 2 is verder onderzoek doen naar wat de belangrijke componenten van het schema van de ESP higrów zijn en zelf een PCB te ontwerpen waar ook ingebouwd swith circuit in zit.

Dataverzameling en -verwerking

Hoe meten we de vochtigheid van de bodem, en wat doen we met deze data?

Welke technieken gaan we hiervoor gebruiken en welke waardes gaan we nog meer meten

Dit onderdeel is op te splitsen in drie vragen:

1. Hoe gaan we deze waardes meten
2. Waar gaan we deze waardes opslaan
3. Wat doen we met deze waardes

Om deze data zichtbaar te maken voor de gebruiker zijn we begonnen met het bouwen van een app met behulp van Flutter. Flutter is een opensource UI-softwareontwikkelkit ontwikkeld door Google. Het wordt gebruikt om toepassingen te ontwikkelen voor Android, iOS, Windows, Mac, Linux, Google Fuchsia en voor het internet. Het voordeel van Flutter is dat de code maar 1 keer hoeft worden geschreven om op al deze platform te werken.

De code voor de app is te vinden via deze link.

https://github.com/EduardTer/plukzuil_hypermargarden

Om de code werkend te krijgen kan het beste de Readme kunnen worden gevolgd.

Momenteel is het mogelijk om nieuwe groepen te creëren en in te zien. Apparaten moeten nog handmatig in de database worden toegevoegd. De gegevens die deze apparaten zijn wel te zien in de app.

Vervolgstappen om dit ontwerp te verbeteren

Ik denk dat we een mooie proof of concept hebben gemaakt van dit idee. In het vervolg zou er nog naar gekeken kunnen worden of de sensoren op batterijen kunnen werken. Ook kunnen de sensoren met bluetooth eventueel aan een hub worden gekoppeld, die vervolgens de data in de database zet. Het voordeel hiervan is dat de batterij dan veel langer meegaat en dat de sensoren overal waar je wilt geplaatst kunnen worden zonder bedrading.

Een app ontwikkelen is erg technisch en tijdrovend. Hiervoor zou er naar een vaste developer of een internetbureau kunnen worden gekeken.