

Bouwinstructie meetstation voor groen dak



voor meetstation MjS2020,
Handleiding versie 4– juni 2022
CC-BY Diana Wildschut en Paul Brouwer

Inhoud

Inleiding.....	3
Solderen van meetstation.....	6
Solderen vocht en temperatuur sensoren.....	14
Weerhut bouwen.....	23
Einde.....	31

Inleiding

Deze handleiding is geschreven in het kader van het Meet Je Stad! project van de Universiteit Amersfoort. In dit project worden effecten en ervaringen omtrent klimaatverandering in kaart gebracht.

Eén van de manieren waarop dat gebeurt is door diverse klimaat-gerelateerde metingen te doen op verschillende plekken in de stad. Hiermee kunnen trends en verschillen binnen de stad in kaart gebracht worden. Hiervoor is een meetstation ontworpen, dat door geïnteresseerden tijdens een workshop zelf in elkaar gezet kan worden. Deze handleiding is bedoeld voor workshops voor het bouwen van een meetstation voor een groen dak

Hieronder staan alle onderdelen van het bouwpakket die je voor deze workshop nodig hebt.

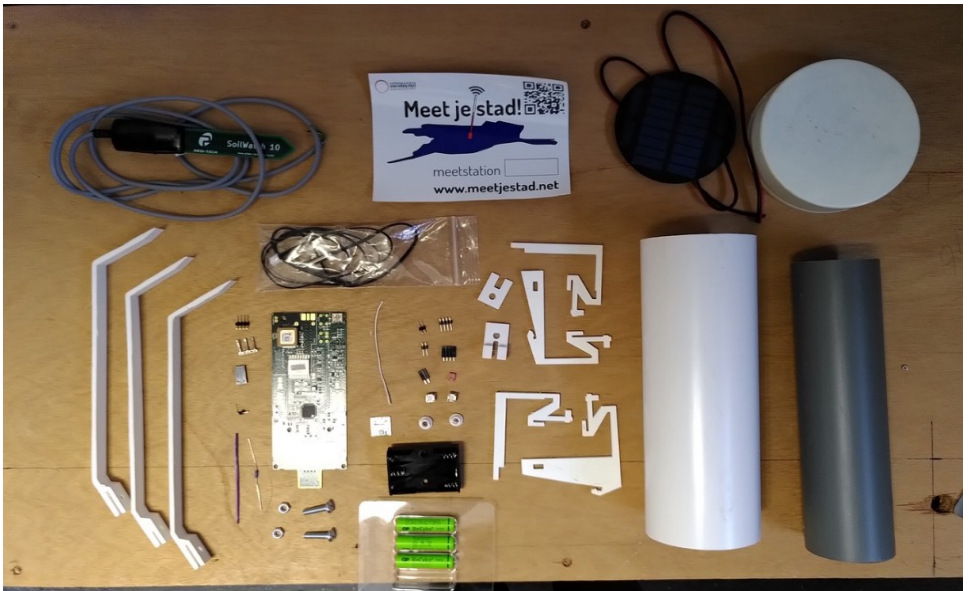


Foto 1: onderdelen van het bouwpakket voor een meetstation voor een groen dak

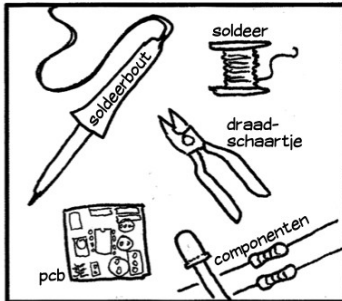
Een bouwpakket voor deze workshop bestaat uit 3 delen:

- 1. Een printplaat met aansturingselektronica en een zender. Deze printplaat verricht en verzendt de metingen.**
- 2. Sensoren die, na wat kleine toevoegingen, kunnen worden aangesloten op de printplaat**
- 3. Een weerhut, om de printplaat en sensoren te beschermen en de invloed van zonlicht te minimaliseren.**

In deze handleiding komen al deze componenten aan bod.

Solderen is makkelijk

Zo werkt het

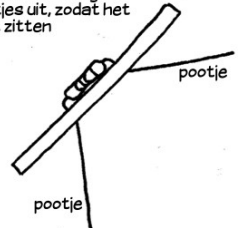


De bout is heet!!
Wees voorzichtig!

De zelfbouwkit hoort
instructies te bevatten
over wat waar hoort!

Maak de tip van de
soldeerbout schoon op
een vochtig sponsje
voor iedere nieuwe
soldeerverbinding!

Zet een onderdeel op
zijn plaats en buig de
pootjes uit, zodat het
blijft zitten



Leg de pcb zo neer dat
je kunt solderen.

Let op dat de componenten en
het ondersteunende oppervlak
niet beschadigen.

Vind een manier om je
werk stabiel te houden

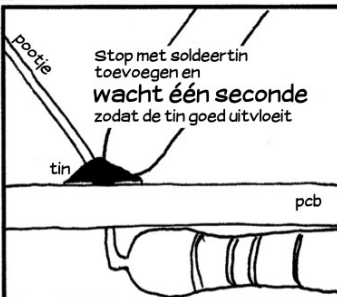
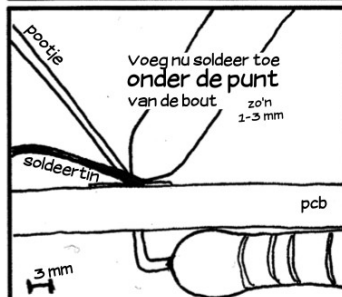
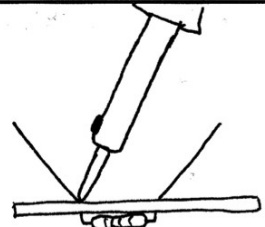


OKÉ, laten we solderen!

Begin met het tegelijk **verwarmen**
van zowel het eiland als het pootje
gedurende ongeveer **1 seconde**



PSSST!
Maak eerst de tip
van de bout schoon



Soldeer iedere component op de juiste
plaats. Realiseer je dat sommige
componenten goed om moeten zitten!

**Als al je verbindingen goed
zijn, werkt je circuit gewoon!**

Er zijn nog een hoop trucs te leren
wanneer je blijft solderen, maar nu weet
je genoeg om veel leuke dingen te maken

Soldeer cursus door Mitch Altman
<http://cornfieldelectronics.com>
Verstript door: Andre Nordgren
<http://logandse>
Uit het Engels vertaald en bewerkt
door Diklab <http://diklab.nl>

Publiek domein, gebruik, kopiëren, verspreiden

En als je de soldeerbout even niet gebruikt: **Zet de bout op zijn standaard**
Ben je klaar? **Zet de bout uit!**

Solderen van meetstation

Op de foto hieronder zie je de elektronische componenten voor het meetstation. Om dit te bouwen heb je verder alleen een soldeerbout, een kniptangetje en een rolletje soldeertin nodig.

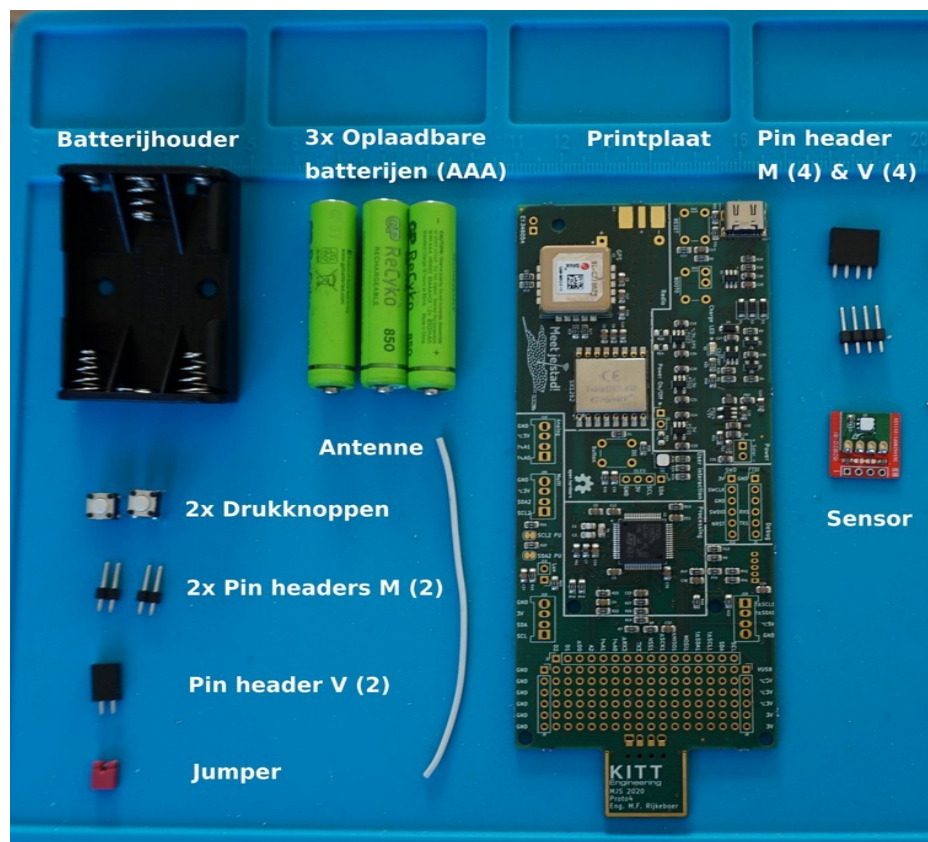


Foto 2: de componenten van het meetstation.

Je begint met de printplaat (ook wel PCB, voor Printed Circuit Board, of gewoon printje). Hierop soldeer je straks al je componenten. De kant op foto 2 noemen we voor de duur van deze handleiding de bovenkant.

De meeste componenten plaatsen we aan de bovenkant, wat betekent dat het componentje vanaf de bovenkant in het PCB wordt gestoken, en aan de onderkant aan een eilandje (zie foto 3) wordt vastgesoldeerd.

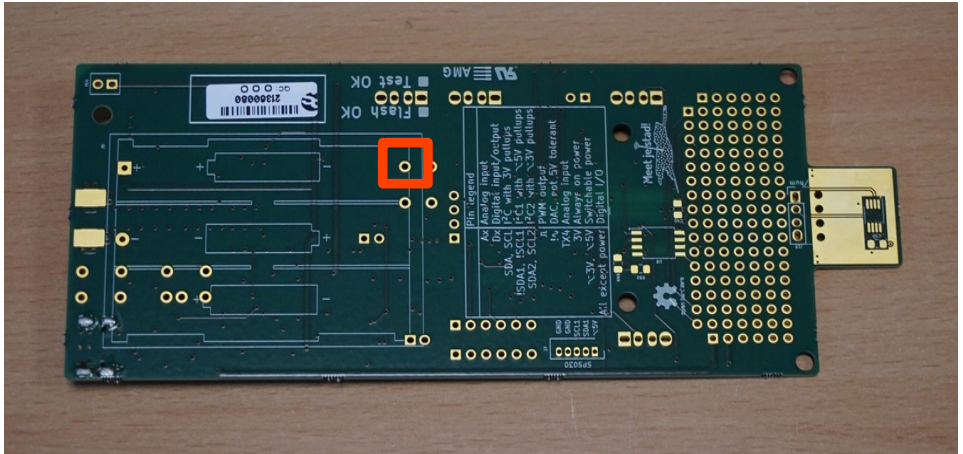


Foto 3: eilandje

Begin met het aanzetten van je soldeerbout, deze moet even opwarmen. Zet de soldeerbout niet te heet maar ook niet te koud. Als je loodvrije tin gebruikt moet je de bout op 330 graden zetten, bij loodhoudende tin op ongeveer 310. Als je niet weet wat je hebt, kies dan 330.

We beginnen met de 2-pins male pinheaders. Ze bevinden zich op het 'power'-gedeelte van de print. De bovenste op de foto kun je straks gebruiken om je zonnepaneel op aan te sluiten, de onderste is een soort aan-uit-knop die je, als het hele printje klaar is, met een jumpertje kortsluit. Die pinheaders hebben elk twee pootjes, met aan 1 kant korte en aan de andere kant lange pootjes. Je steekt de korte pootjes door de PCB heen en je soldeert ze aan de achterkant. Kijk goed naar de foto.

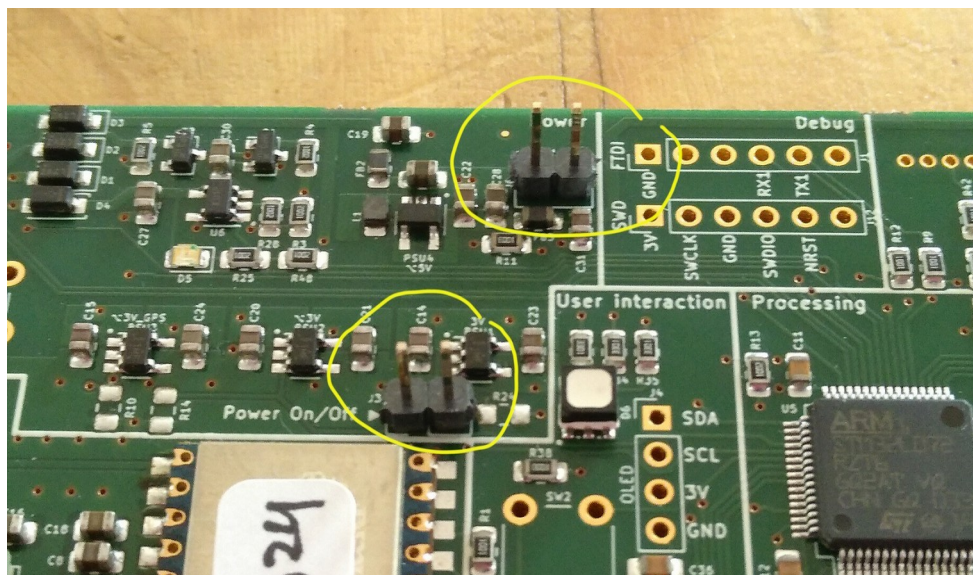


Foto 4: 2-pins male pinheaders aan de bovenkant

Ook op het 'power'-gedeelte soldeer je nu de twee knopjes. Ze kunnen er maar op 1 manier in. Met de knop naast de USB ingang kun je straks je kastje resetten en met die er onder in de modus komen waarin je de bootloader kunt gaan inladen. Dat komt later nog terug.

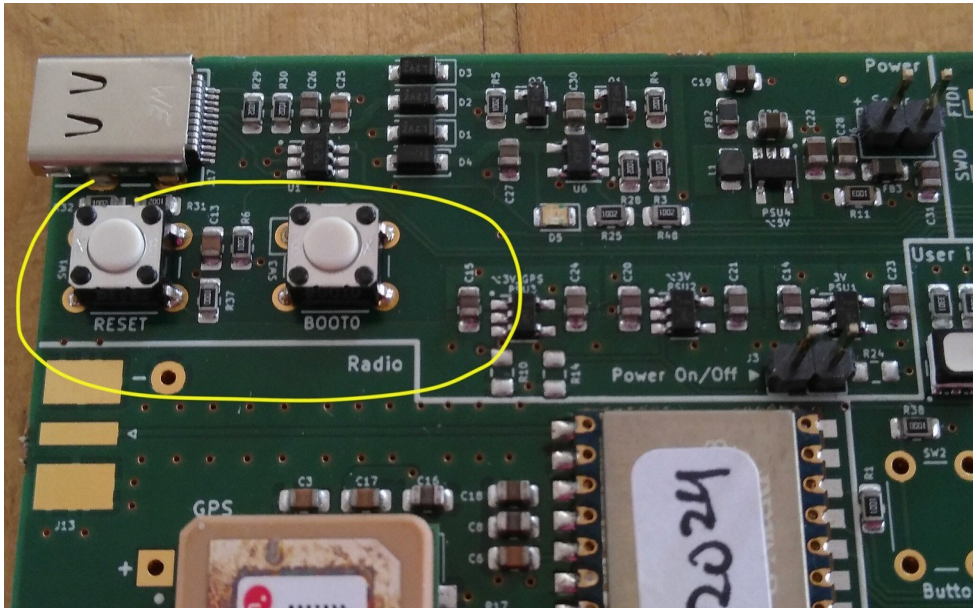


Foto 5: twee knopjes in het 'power'-gedeelte

Het laatste wat we op de bovenkant moeten plaatsen is de antenne. Dat is het draadje. Jouw draadje kan een andere kleur hebben dan het draadje op de foto. De antenne moet je aan 1 kant een stukje kaal maken om dat stukje te kunnen solderen. 3mm is genoeg. Om de antenne te solderen laat je eerst wat tin op het kale stukje smelten, zie foto 6. Dan maak je een drupje tin op het eilandje waar de antenne op vast moet komen, zie foto 7. Dan leg je de antenne op het vertinde eilandje en laat je ze met de soldeerbout aan elkaar smelten.

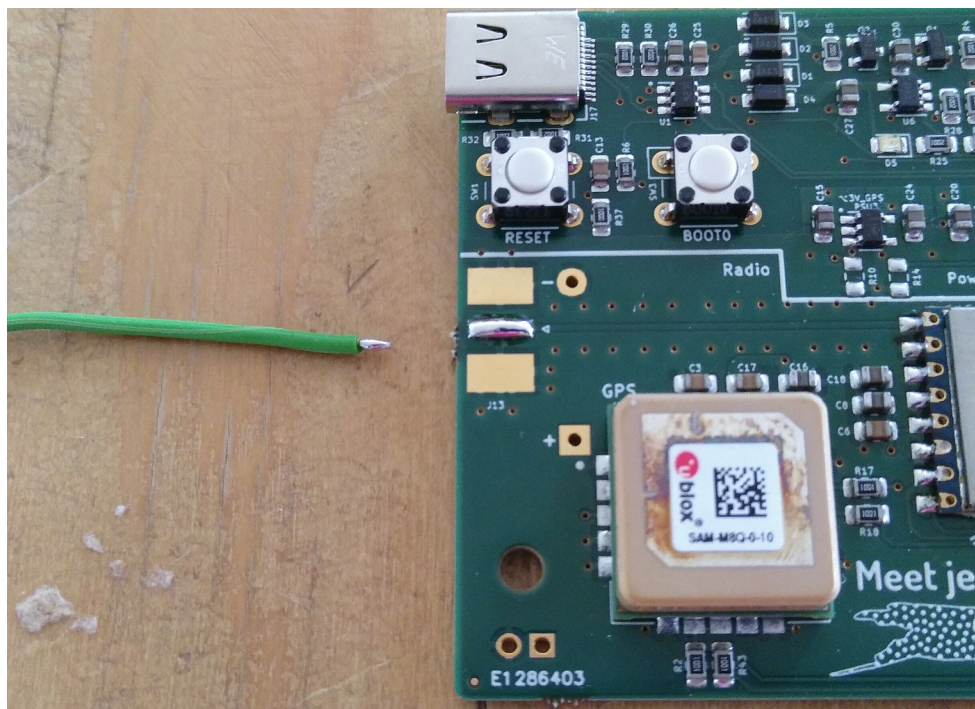


Foto 6: stap 1 van de antenne

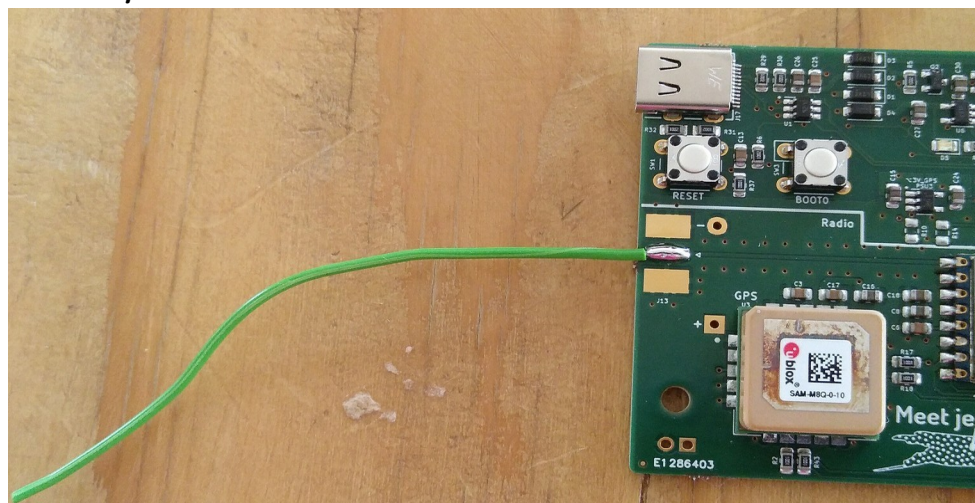


Foto 7: en hij zit vast.

The image shows a custom PCB for a portable music player. The board is green and populated with various components. Key features include:

- Microcontroller:** A central chip, likely a PIC16C62, is labeled with "Pins loaded".
- Memory:** Two 256KB EPROM chips (28C64) are present, labeled "Flash OK" and "Test OK".
- Power Regulation:** A 3.3V regulator (LM317) and a 5V regulator (7805) are used to provide stable power to the circuit.
- Connectors:** A USB connector is visible on the right side, and a large array of gold-plated pins is provided for connection to a custom enclosure.
- Other Components:** The board includes a DAC (MAX9813), a PLL (MAX26), and various passive components like resistors and capacitors.

Het eerste componentje wat je op de achterkant plaatst is een vrouwelijke connector met vier pinnetjes, die noemen we een 4-pins female pinheader. Daar kun je straks je temperatuur- en luchtvochtigheidssensor in prikken. Hij komt in het gedeelte van de print dat gereserveerd is voor sensoren. We hebben die sensor aan de onderkant gepland omdat hij daar minder uitsteekt ten opzichte van de andere componenten, en dus beter beschermd is. Kijk op foto 9 om te zien waar de 4-pins female pinheader moet komen.

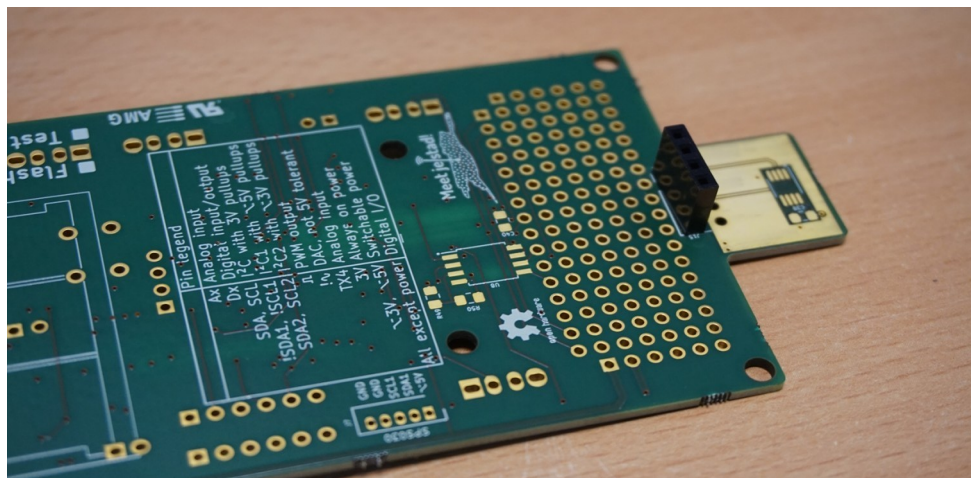


Foto 9: de 4-pins female pinheader

Ook aan de onderkant komt de batterijhouder. Die heeft twee lange en dikke pinnen. Dat is omdat ze warm kunnen worden als er stroom loopt. Die moet je dus extra goed vast solderen. Controleer na het solderen of je soldeer goed is uitgevloeid en geef vooral een beetje extra.

Knip ook de pinnen na het solderen af, ongeveer 1mm boven je soldeerkloddertje. Zorg dat de pinnen die wegschieten, ze zitten zo in iemands oog.



Foto 10: de batterijhouder

Pak nu de temperatuur- en luchtvochtigheidssensor. Let daarbij op dat je het witte blokje op het rode printje zo min mogelijk aanraakt. Op het rode printje soldeer je een mannelijke connector met vier pinnen, die noemen we 4-pins male pinheader. Die gebruik je straks om de sensor in de 4-pins female pinheader te steken.

Hij moet wel op de juiste manier georiënteerd worden. Kijk goed naar de foto. Het witte blokje is de sensor. Dat blokje komt aan de bovenkant, dus je steekt de korte pootjes van de pinheader en van onderaf in. Als de pinheader vastgesoldeerd is leg hem dan even op zij, je hebt hem aan het eind weer nodig.

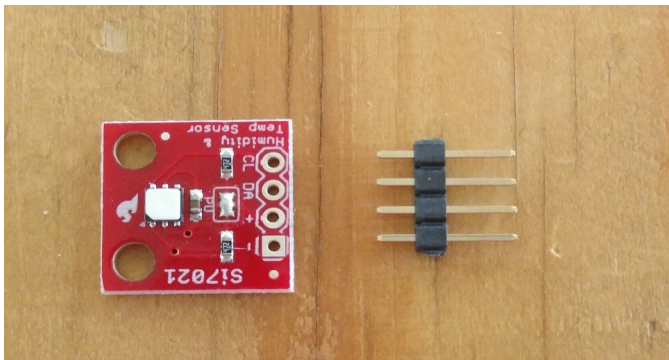


Foto 11: de temperatuur en luchtvochtigheid-sensor

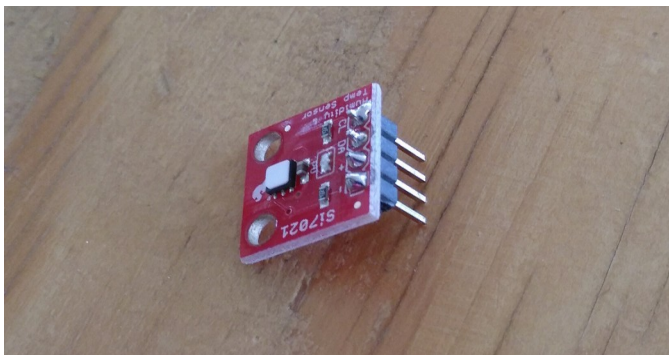


Foto 12: de pin header aan de juiste kant vastgesoldeerd aan de sensor

Solderen vocht en temperatuur sensoren

Nu is het tijd om de sensoren aan te sluiten om de vochtigheid en de temperatuur van het groene dak te kunnen meten. We beginnen met de sensor die het vochtgehalte in de bodem gaat meten.

Om de sensor te kunnen aansluiten hebben we 3 pinnen nodig. Aarde (Gnd), 3V en de analoge ingangen A1 en A0. Analoge ingangen zijn in staat om een voltage te meten, in tegenstelling tot een digitale ingang, die alleen weet of het voltage 'hoog' of 'laag' is. Hiervoor kunnen we de reeds voorbedachte 'analog' aansluiting gebruiken, zie omlijnde deel op foto 13. Die pinheader heeft vier pootjes. Zorg ervoor dat de korte pootjes in de juiste gaten zitten met het label (GND, 3V, A1 en A0) en soldeer ze dan aan de achterkant.

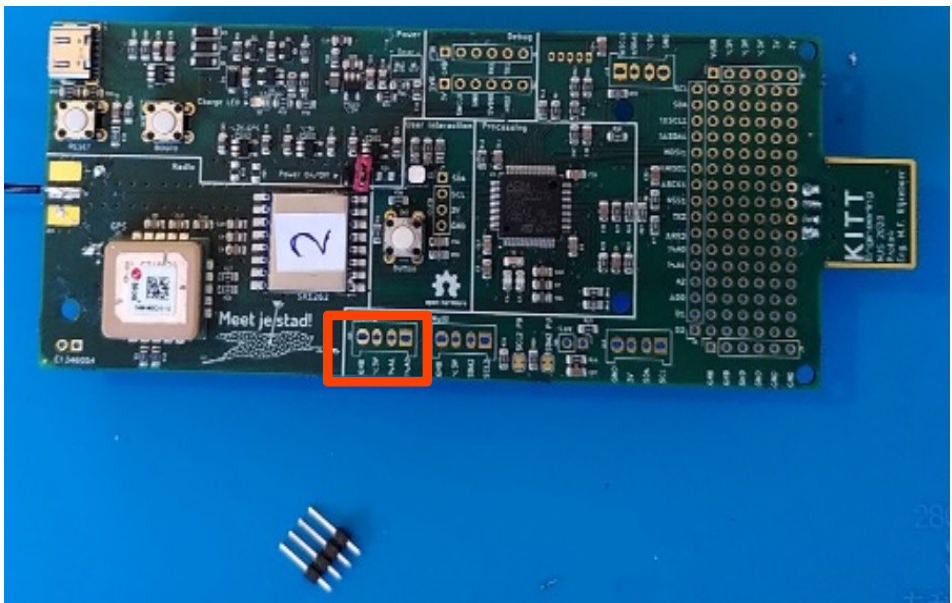


Foto 13: solderen van de pin header op de analog aansluiting

De vochtsensoren zelf hebben ook nog geen connectors. Die zullen we moeten maken. Hiervoor zijn twee opties:

1. Vastsolderen van een 3-pins female pinheader en isoleren met krimpkous
2. Met een speciale tang kabelschoentjes op de draad klemmen, die in een connector-huls passen

Omdat niet iedereen beschikking heeft over een speciale tang, zullen we beide opties hier uitleggen.

Connector maken – optie 1

Knip eerst stukje krimpkous. Split vervolgens de draad van de sensor, zodat de individuele draden lang genoeg zijn om de krimpkous overheen te schuiven. Vertin voordat je de krimpkous er overheen shuift alvast de draden. Als ze afgekoeld zijn, schuif dan de krimpkous er overheen. De krimpkous mag daarbij niet te dichtbij de koperen kern komen, anders krimpt deze straks te vroeg. Soldeer vervolgens 1 voor 1 de koperen draden aan de pinnetjes van de pinheader. Begin met de groene draad (GND), als hij vast zit schuif de heat shrink tube over het gesoldeerde stuk heen en verwarm deze kort met de zijkant van de soldeerbout. Doe dit vervolgens voor de Bruine draad (3V) en de witte draad (output / A1). Zie foto 14-1.

Connector maken – optie 2

Maak een kabelschoentje los van het ijzertje, door deze heen en weer te wrikken. De speciale tang heeft drie openingen, gebruik de stand het dichtst bij het uiteinde van de tang (Foto 14-2). Deze opening heeft een breder en nauwer deel, schuif hier de kabelschoen in. Het is handig om de tang nu al licht in te knijpen tot deze 2-3 klikjes geeft, tot de twee uitstekende ijzers vast zitten achter het randje tussen het bredere en nauwere deel. Dan valt de kabelschoen er niet zo makkelijk meer uit. Zorg nu dat elke draad van de sensor zo'n 3-4mm gestript is. Dit komt best precies. Steek dan de draad in de kabelschoen die in de tang zit, zodat je aan de andere kant het koperen/verzinkte deel van de draad kan zien. Knijp dan de tang stevig dicht. Als je dit voor alle draden hebt gedaan, kun je de

kabelschoentjes in de huls schuiven. Let op dat het palletje aan de kabelschoen wijst naar de opening in de huls. Daar blijft het palletje straks achter hangen zodat de connector niet zomaar los schiet.



Foto 14-1: Connector voor de vocht-sensor, optie 1

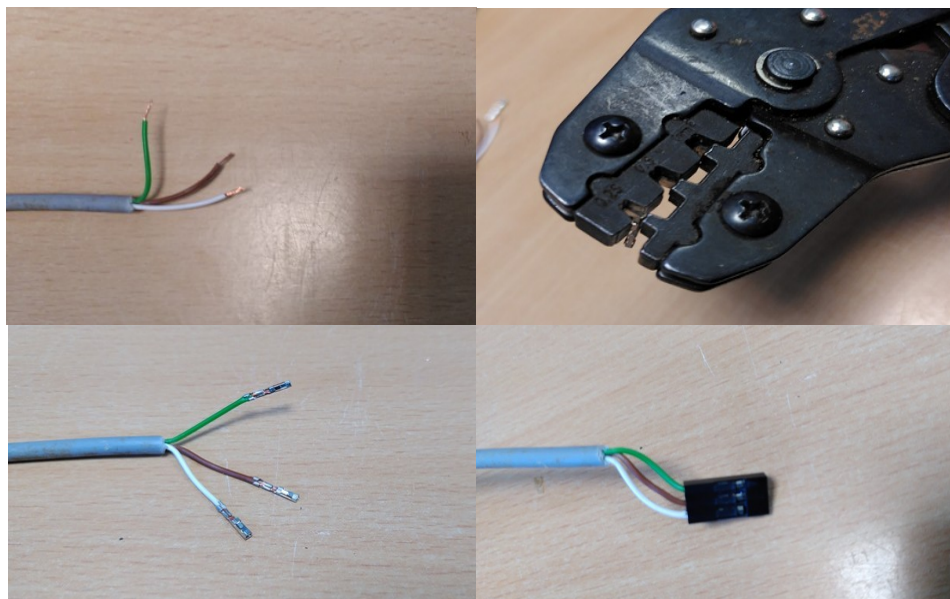


Foto 14-2: Connector voor de vocht-sensor, optie 2

Nu de aansluitingen voor de vocht-sensor klaar zijn we de aansluiting voor de temperatuur-sensor gaan maken. Hiervoor gebruiken we niet een standaard aansluiting, maar het experimenteer-gebied onderaan op het bordje. Om de temperatuur uit te lezen gebruiken we twee NTCs. Een NTC is een weerstand die lager wordt als de temperatuur hoger wordt (NTC staat voor Negative Temperature Coefficient). Door de NTC te verbinden aan een vaste weerstand en over beiden een voltage te zetten, kan je op het punt tussen de NTC en de vaste weerstand een voltage meten dat verandert met de temperatuur. Dit circuit, afgebeeld rechts in Foto 18, noemen we een voltage-deler, . Het temperatuur-afhankelijke voltage meten we op de analoge pinnen (in dit geval A2). Om dit circuitje te maken gebruiken we een connector, een weerstand en een paar draden (in het voorbeeld hieronder geel en rood, maar dit kan ook een andere combinatie zijn).

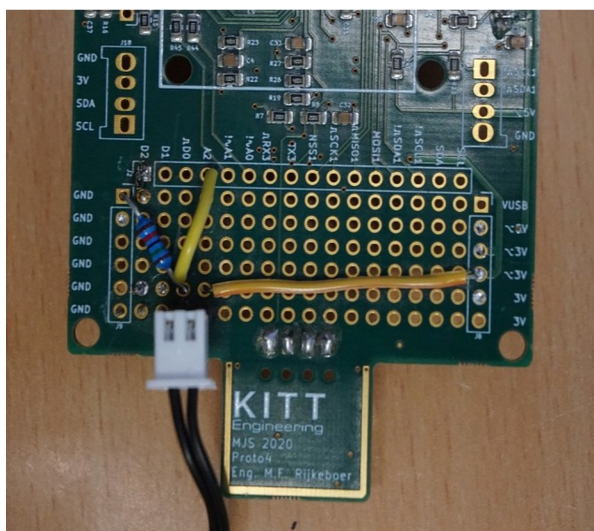
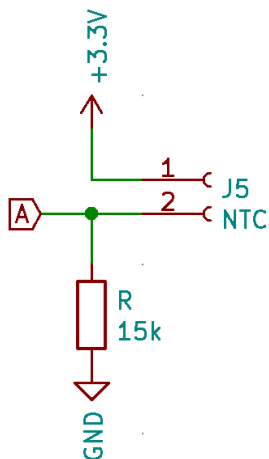


Foto 15: Voltage-deler circuit in het experimenteer gebied

Voltage deler met NTC



De NTC zit in ons geval niet op het bordje maar onder het groene dak en is met een kabel verbonden met het bordje. We solderen daarom eerst een horizontale pinheader, waar de connector van de NTC straks op kan worden aangesloten. De handigste plek voor de pin header is onderaan het experimenteer-gebied, vlak

naast de rij GND aansluitingen , zie foto 15.

Zoals te zien op het circuit hierboven, moet 1 kant van de NTC (lees 1 pin van de pinheader) verbonden worden met 3V. Dit kunnen we doen met een kabeltje van de pinheader naar de 3V uitgangen, rechts op het experimenteergebied. Heel belangrijk is dat de kabel naar de 3V uitgang gaat met het schakel-symbool ervoor (2^e en 3^e van boven), zo wordt de sensor alleen ingeschakeld als we een meting doen.

De eilandjes van het experimenteer-gebied zijn niet met elkaar verbonden. Om de het draadje te verbinden met de connector, draai je het bordje om en buig je het gestripte deel van het draadje over de reeds gesoldeerde connector heen (foto 16 links). Zorg dat hij alleen over de pin buigt die er onder zit en geen verbinding maakt met de pin ernaast, voordat je hem vast soldeert. Voor de verbinding met s3V kan je de rode draad direct door het juiste gaatje halen en vast solderen.

De linker pin van de connectors moeten via een 15k weerstand verbonden worden met aarde (GND) en tegelijkertijd via een kabeltje worden verbonden met de analoge ingang A2. Knip daarvoor eerst een (gele) draad die lang genoeg is om om linkerpun van de pinheader te verbinden met de analoge poort A2.

Laat de koperen kern van het draadje aan de kant van de pinheader weer iets langer. Steek vervolgens de draad met de langere koperen kern in het gaatje boven de linkerpun van de pin header, en de andere kant door de gaatjes van de analoge poort A2, zoals op foto 15.

Soldeer de draadjes nog niet meteen vast, we gaan eerst nog de weerstand erbij plaatsen. De weerstand is een precisie-weerstand en daarom blauw van kleur. Aan de kleurenvolgorde kan je controleren dat de weerstand de goede waarde heeft, dit moet namelijk zijn: bruin (1) – groen (5) – zwart (0) * rood (100) = 15.000 ohm. Op het experimenteergebied zijn de linkerrij gaatjes waar GND bij staat zijn allemaal verbonden met aarde. Steek van een pootje van de weerstand in één van deze gaatjes en steek nu het andere pootje van de weerstand door hetzelfde gaatje als het draadje.

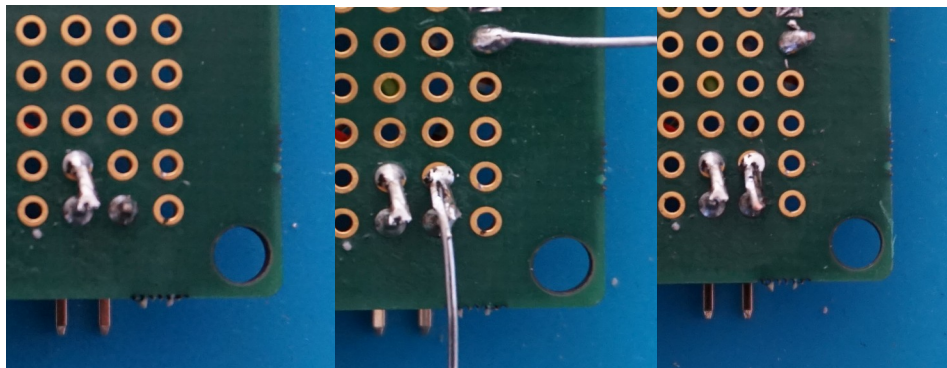


Foto 16: Pinnen verbinden aan de onderkant van het experimenter-gebied

Draai het bordje om en buig vervolgens het pootje van de weerstand en de kern van het draadje weer voorzichtig over het eilandje waarop de pin van de connector is gesoldeerd (Foto 16 -midden).

Check voordat je gaat solderen goed dat er geen verbinding gemaakt wordt tussen de linker en de rechterpin van de connector. Soldeer dan alles vast en knip het pootje van de weerstand af (foto 16 – rechts). Vergeet niet de draad bovenaan aan het eilandje van A2 te solderen, die valt wat minder op.

Je bent nu klaar om alle sensoren aan te sluiten. De rode sensor voor luchttemperatuur en luchtvochtigheid, hebben we eerder even opzij gelegd. Steek deze nu met de 4-pins male pinheader in de 4-pins female pinheader. Zorg dat de sensor in de richting van de batterijhouder wijst, en dus niet uitsteekt buiten de PCB.

Sluit vervolgens de NTC aan op de connector met 2 pinnen in het experimenter gebiedje. Het maakt niet uit of je de NTC met de boven of onderkant naar boven aansluit op de connector.

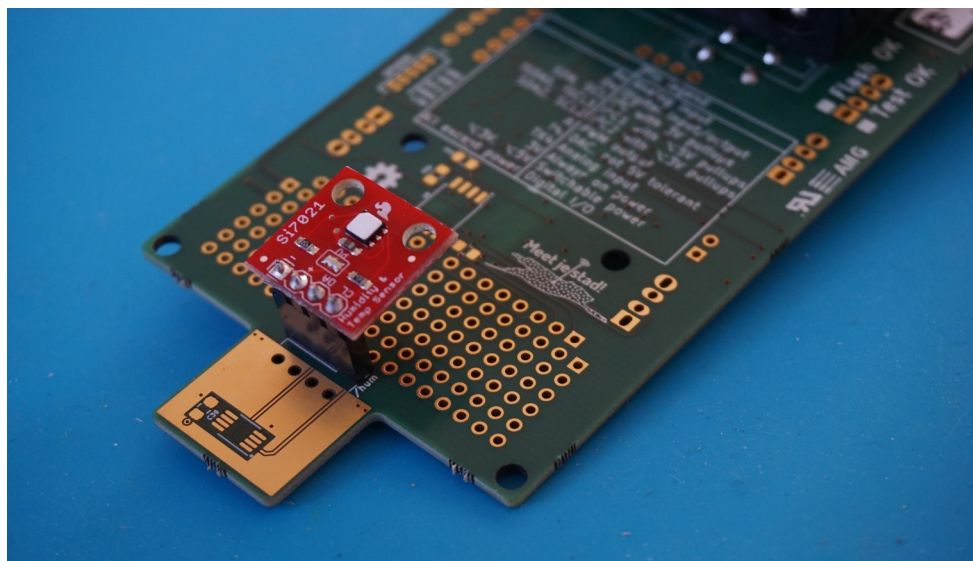


Foto 18. de juiste oriëntatie van de temperatuursensor

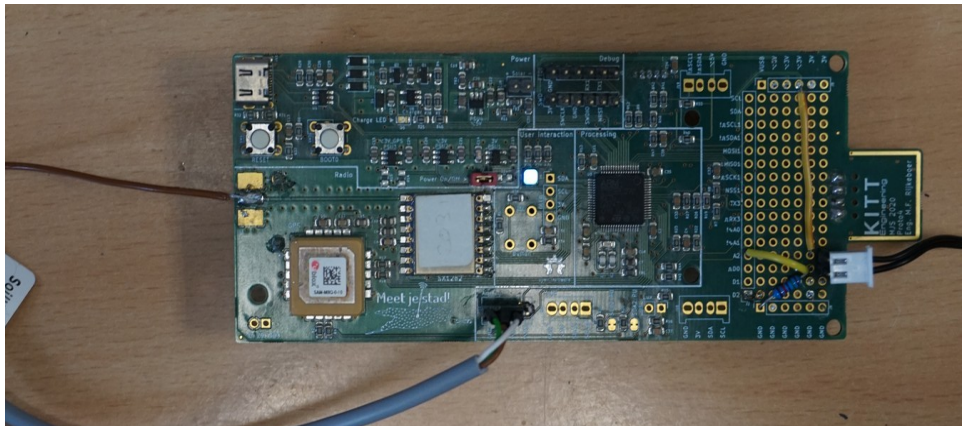


Foto 17: De NTC en vocht-sensor aangesloten

Voor de vocht-sensor is het belangrijk dat de volgorde klopt. Steek deze dus in de bovenste 3 pinnen van de connector, met groen naar boven (de bovenkant van het printplaatje is waar de antenne zit)

- Groen = Gnd
- Bruin = 3V
- Wit = A1.

Om het stationnetje aan te zetten verbindt je met de rode jumper de twee pootje van de 2-pins male pinheader waar bij staat 'power on/off'. Nu kun je het stationnetje laten programmeren door de workshop begeleider. Als deze geprogrammeerd is en er geen fouten zijn gespot, kunnen ook de batterijen erin en is hij klaar voor gebruik.

Volg je geen workshop maar gebruik je deze handleiding thuis, lees dan de Readme op de Meet Je Stad github om het station te programmeren:

https://github.com/meetjestad/mjs_firmware/tree/mjs2020

Nu nog een hutje bouwen, sensoren kalibreren en plaatsen!

Weerhut bouwen



Foto 19: weerhut

De behuizing van de sensor moet aan een aantal dingen voldoen. Hij moet

makkelijk te maken zijn, van materialen die goedkoop zijn en makkelijk te verkrijgen. Dat zijn de eisen die het mogelijk maken dat iedereen de behuizing kan maken. Voor het functioneren van het meetstation zijn er ook nog wat eisen. De behuizing moet de elektronische componenten van het meetstation tegen weer en wind beschermen, maar ook weer niet afschermen. Het meetstation moet droog blijven als het regent maar er moet wel een goede luchtstroom langs de sensoren zijn. Verder moet de behuizing niet opwarmen in de zon, zodat de echte luchttemperatuur gemeten kan worden.

De behuizing bestaat uit twee pvc hemelwater afvoerbuizen in elkaar. De laag tussen de twee buizen zorgt voor een beetje isolatie om de invloed van wisselende bewolking uit te middelen. Bovenop de hemelwater afvoerbuizen komt een grote dop die een eindje boven de buizen zit. Zo kan de lucht goed door de behuizing stromen. Het geheel is wit (geschilderd) om te zorgen dat het niet opwarmt door directe zon.

Onderdelenlijst weerhut voor groen dak

1x Afsluitdeksel 110 mm

1x Buis 80 mm x 220 mm

1x Buis 60 mm x 220 mm

2x Kunststof afstandsbusje 8 mm lang

2x Boutje M5 x 20 mm

2x Moer M5

1x PCB houder (plat plaatje met uitsparing)

4x Zonnepaneel-houder

3x Pootje

3x M5 x 10 mm

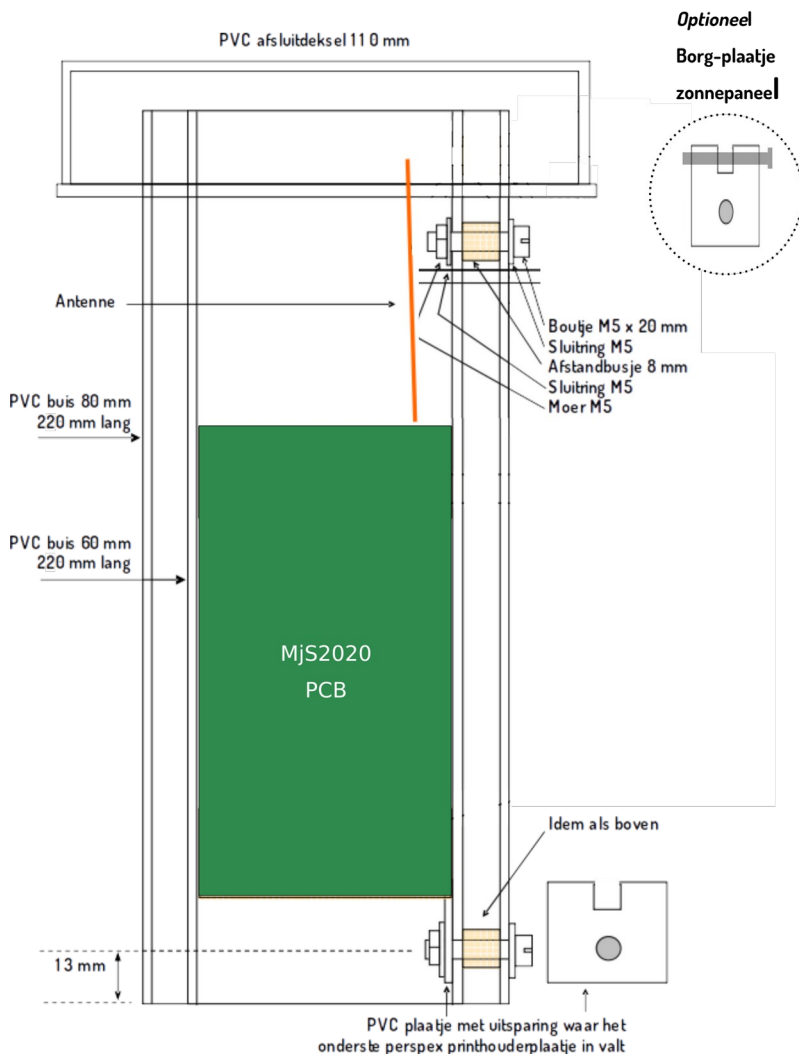
3x Moer M5

Optioneel: 1x Borg-plaatje voor het zonnepaneel met M3 x 30 bout en M3 moer

Bouwbeschrijving:

Combineer eerst de twee PVC buizen tot één dubbelwandige buis m.b.v. de M5 boutjes, moeren en afstandsbusen. Aan de bovenkant van de buis is 1 gat geboord en aan de onderkant van de buis zitten 4 gaten. Start met de onderkant

van de buis en gebruik het gat dat het verst van de wand af zit, die zowel door de binnenbuis als de buitenbuis gaat. Bevestig daarbij de PCB houder onder de onderste moer aan de binnenzijde van de buis, met de inkeping naar boven.



Aan de bovenkant van de buis kan je optioneel een borgplaatje voor de

zonnepaneelhouder bevestigen. Dit is handig als het meetkastje op een plek komt te hangen waar hij veel wind kan vangen. Het borg plaatje zorgt er dan voor dat de dop er niet af kan waaïen. Steek de M5 bout door het gat in het midden en plaats het borgplaatje met de opening omhoog.

Foto 20 :buizen aan elkaar verbonden, met borgplaatje aan de bovenkant.



Steek de bout met het borgplaatje door de buitenbuis, een afstandbus, de binnenbuis en maak deze tot slot vast met de moer. Gebruik je het borgplaatje niet, dan kan je gewoon alleen de bout, afstandsbussen en moer gebruiken.

Normaal hangen de behuizing op aan een paal, muur of boom. Voor het meten van een groen dak komt de behuizing direct op het groene dak te staan. Daarvoor zitten er in het pakket 3 pootjes en heeft de buis 3 extra gaatjes onderaan in de buitenbuis.

De pootjes hebben aan de onderkant een afgeschuind stuk wat je straks in je groene dak steekt. Aan de bovenkant hebben ze een inkeping waar de buitenbuis van de behuizing op rust. Aan de binnenkant zit een zeshoekig gat waar precies een M5 moer in past. Duw hier een moertje in.

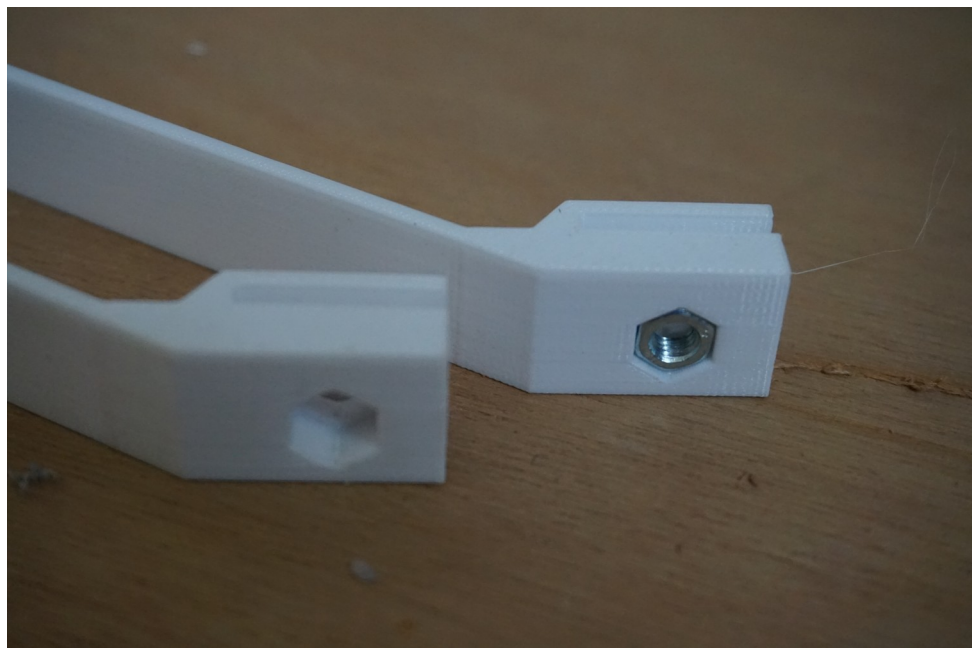


Foto 21: Inkeping voor M5 moer aan de bovenkant van het pootje.

Nu kun je de bovenkant van het pootje in de buis duwen, met het dikke gedeelte,

met de moer, tussen de twee buizen in. Steek vervolgens een kleine bout (M5 x 10mm) in het gat en schroef deze vast aan de moer die in het pootje zit, zoals op foto 22. Doe dit vervolgens ook met de andere twee pootjes, zodat je het geheel rechtop op z'n pootjes kan zetten.

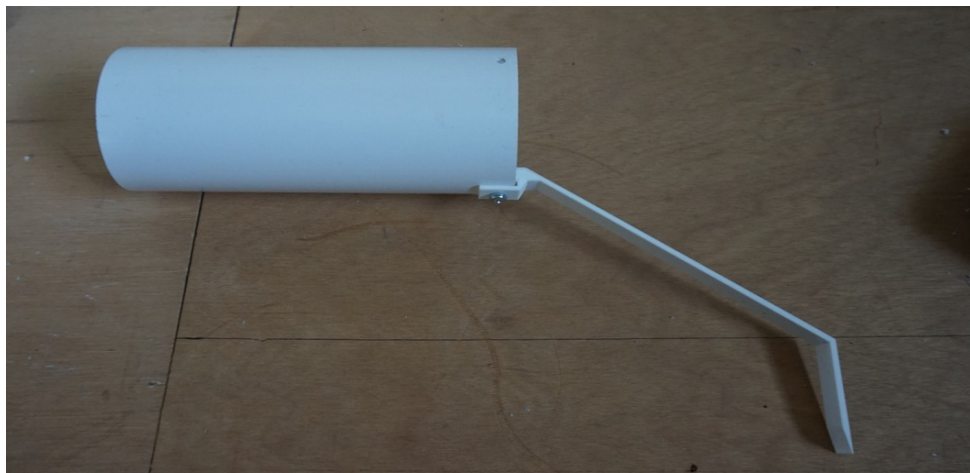


Foto 22: Pootje vast aan groen dak behuizing

Het zonnepaneel moeten we verbinden aan een kabel met een connector. Daarvoor moeten we een 2-pins female pinheader aan de kabel solderen. Knip eerst een stukje krimpkous. Split vervolgens de draad van de sensoren en strip de draden zo'n 3-4 mm. Zorg dat de individuele draden lang genoeg zijn om de krimpkous overheen te schuiven. Het helpt om de koperen kernen van het draadje nu alvast te vertinnen voor je de krimpkous eroverheen schuift, dan wordt de krimpkous straks minder warm.

Als het draadje is afgekoeld schuif dan de krimpkous er overheen, maar niet te dichtbij het einde. Soldeer nu de kabels één voor één vast. Schuif vervolgens de krimpkous over het gesoldeerde deel en raak deze kort aan met de zijkant van de soldeerbout.

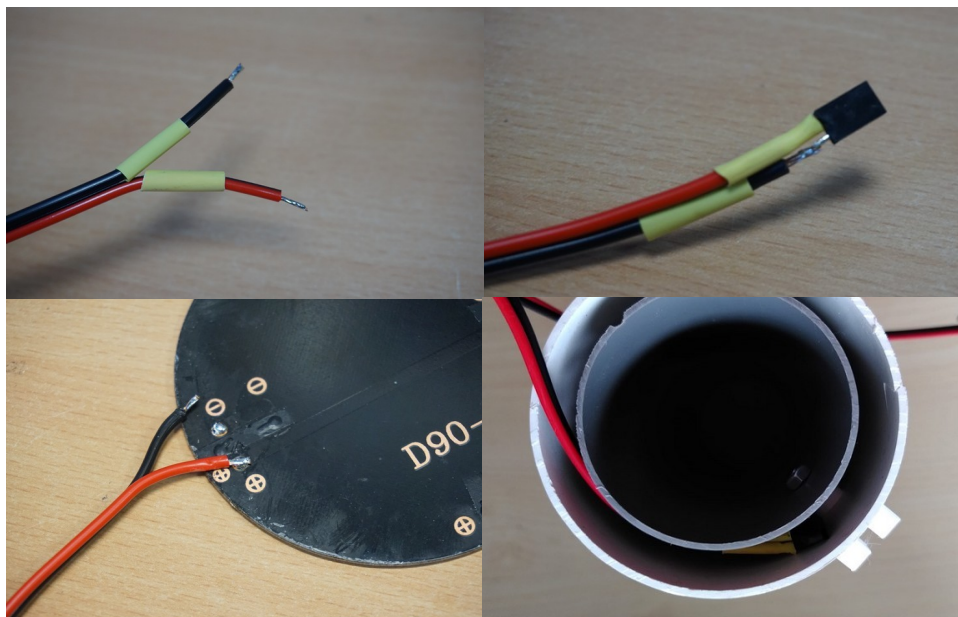


Foto 23: connector verbinden aan het zonnepaneel en door de buizen heen halen

Vervolgens solderen we de kabel aan het zonnepaneel. Hiervoor strippen we weer een stukje van de kabel. Het is weer handig om de koperen kern van de draad eerst te vertinnen. Doe dit ook met de eilandjes, waar de draden aan vast moeten komen. Soldeer rood vast aan het eilandje naast het + symbool en zwart op het eilandje met het – symbool.

Nu kunnen we de zonnepaneelhouder bevestigen aan de dop van het meetkastje. Klem eerste de schuine delen van de zonnepaneelhouder om de dop heen. Steek vervolgens één van de platte delen in het gat in het midden. Het helpt om de schuine delen naar elkaar toe te duwen als je dit doet. Tot slot klem je het tweede platte deel om de dop en probeer je die ook door het gat heen te duwen naast de eerste. Dit kan best lastig gaan. Het helpt om de dop op z'n zij te zetten en beide duimen naast het gat in het midden te plaatsen en een keer stevig te duwen.

Als dit gelukt is kan je de kabel van het zonnepaneel vanaf de bovenkant tussen

de twee buizen van het meetkastje heen duwen zodat deze er aan de onderkant weer uitkomt, zie recht-onderin foto 23. Let goed op: doe dit vanaf de bovenkant, dus waar de bout het verst weg zit van de rand van de buis, of je eerder het borgplaatje hebt gevestigd. Nu kun je de dop met zonnepaneel op de twee buizen klemmen.

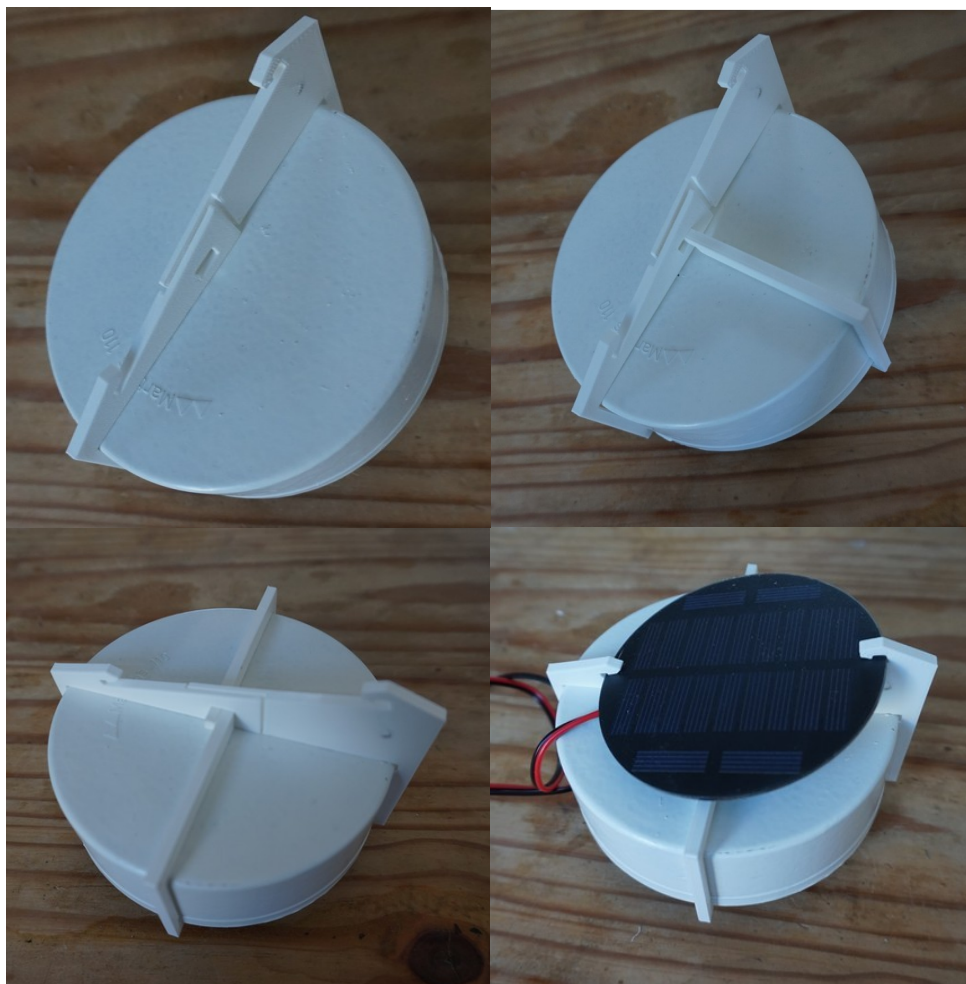


Foto 24: in elkaar zetten van de dop met zonnepaneel

Als laatste kun je de Meet je Stad! sticker op de weerhut plakken en het nummer van de sensor erop schrijven (staat op de microcontroller). Nieuwsgierige voorbijgangers kunnen met de QR-code de website van Meet je Stad! vinden en jouw weerstation ook gaan volgen.

Einde

Is de soldeerbout uit en afgekoeld? Staat de multimeter uit? Berg dan alle gereedschappen weer op in de box.

De jumper kan nu een kwartslag worden gedraaid, zodat het stationnetje uit staat totdat hij geplaatst wordt. Vergeet niet om tijdens het plaatsen de jumper weer op de aan-stand te zetten zodat het meetstation daadwerkelijk aan staat. De PCB kan nu van onderaf in de weerhut worden geschoven en zo gedraaid dat het onderste perspex plaatje in de uitsparing in de PCB houder valt.

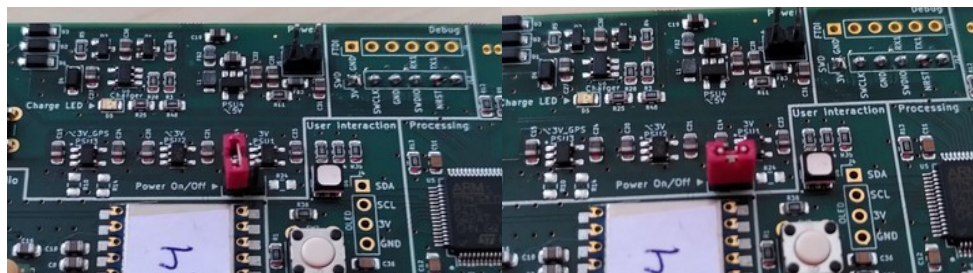


Foto 25: Jumper gebruiken om het stationnetje uit en aan te zetten

Heb je nog vragen, of vindt je het leuk om een bijdrage te leveren aan het project? Stuur dan een mailtje naar meetgroep@meetjestad.net, of komt eens langs in onze Riot chatroom: <https://riot.im/app/#/room/#meetjestad:matrix.org>. Voor activiteiten hou de website van Meet Je Stad in de gaten: www.meetjestad.net.