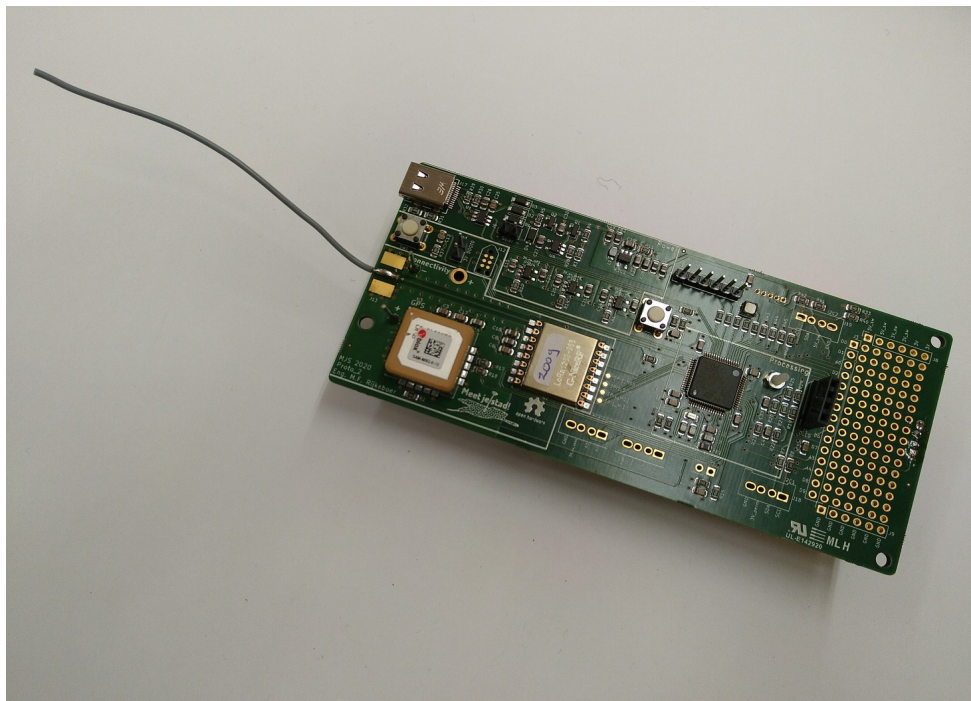
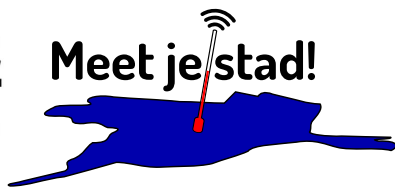


COÖPERATIEVE
UNIVERSITEIT
AMERSFOORT



Bouwinstructie meetstation

voor fijnstofmeetstation MjS2020

CC-BY Diana Wildschut– juni 2024

Inhoud

Inleiding.....	5
Solderen meetstation.....	7
Weerhut bouwen.....	10
Einde.....	15

Inleiding

Deze handleiding is geschreven als onderdeel 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 het meten van diverse klimaat-gerelateerde waarden 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 om deze workshops te begeleiden.

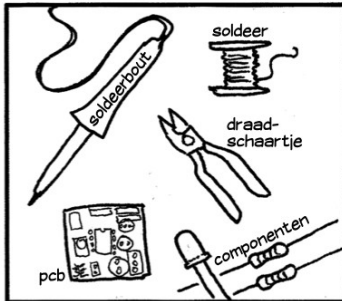
Een meetstation bestaat uit 2 bouwdelen:

- Een printplaat met sensoren, aansturingselektronica en een zender. Deze printplaat verricht en verzendt de metingen.
- Een weerhut, om de printplaat en sensoren te beschermen en de invloed van zonlicht te minimaliseren.

In deze handleiding komen beide componenten aan bod.

Solderen is makkelijk

Zo werkt het

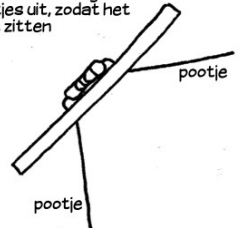


De bout is heet!!
Wees voorzichtig!

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



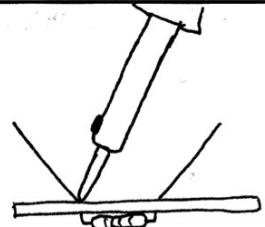
Bijvoorbeeld: gebruik je pink om een veilig hoekje
van de printplaat te fixeren, of, als je een derde
hand nodig hebt, kun je een opstaand spoeltje
soldeertin gebruiken

OKÉ, laten we solderen!

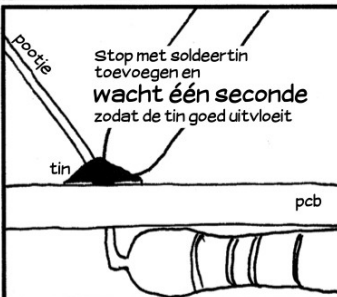
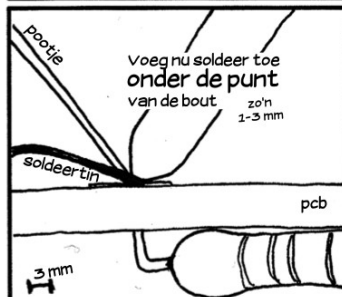
Begin met het tegelijk **verwarmen**
van zowel het eiland als het pootje
gedurende ongeveer **1 seconde**



PSSST!
Maak eerst de tip
van de bout schoon



Raak met de soldeerbout zowel het
soldeereiland als het pootje aan!



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, kopieer, verspreid

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

Solderen meetstation

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

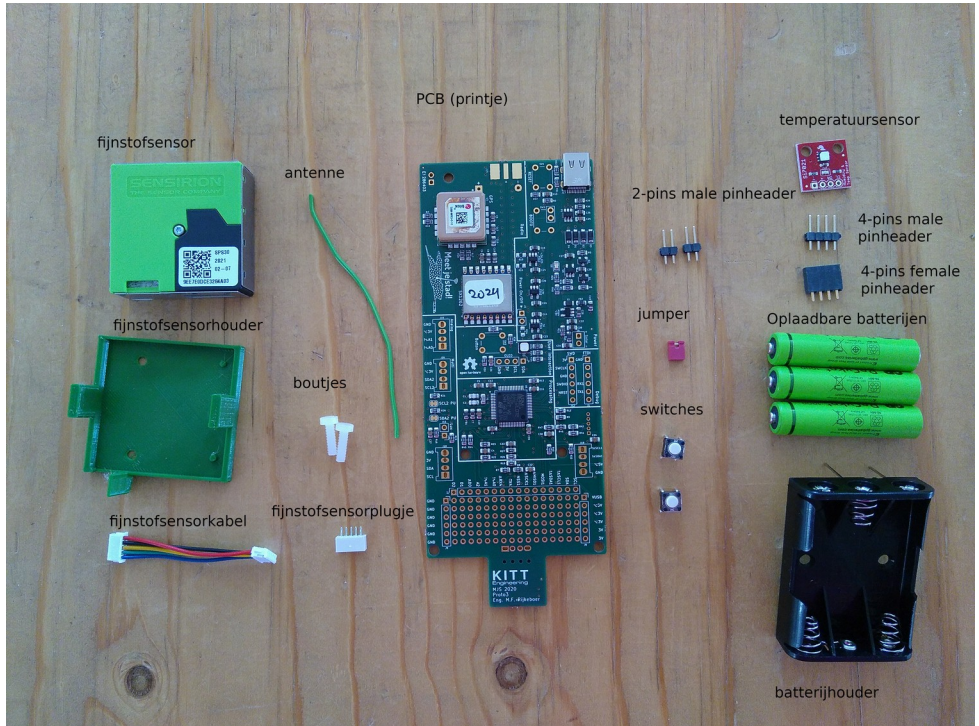


Foto 1: de componenten.

Je hebt twee zakjes, in de ene zitten de componenten, in de andere wat boutjes. Die laatste heb je pas bij het bouwen van de weerhut nodig.

De batterijen krijg je pas als alles gecontroleerd is, zo ook het zonnepaneel. Op deze manier kan er niets kapot gaan.

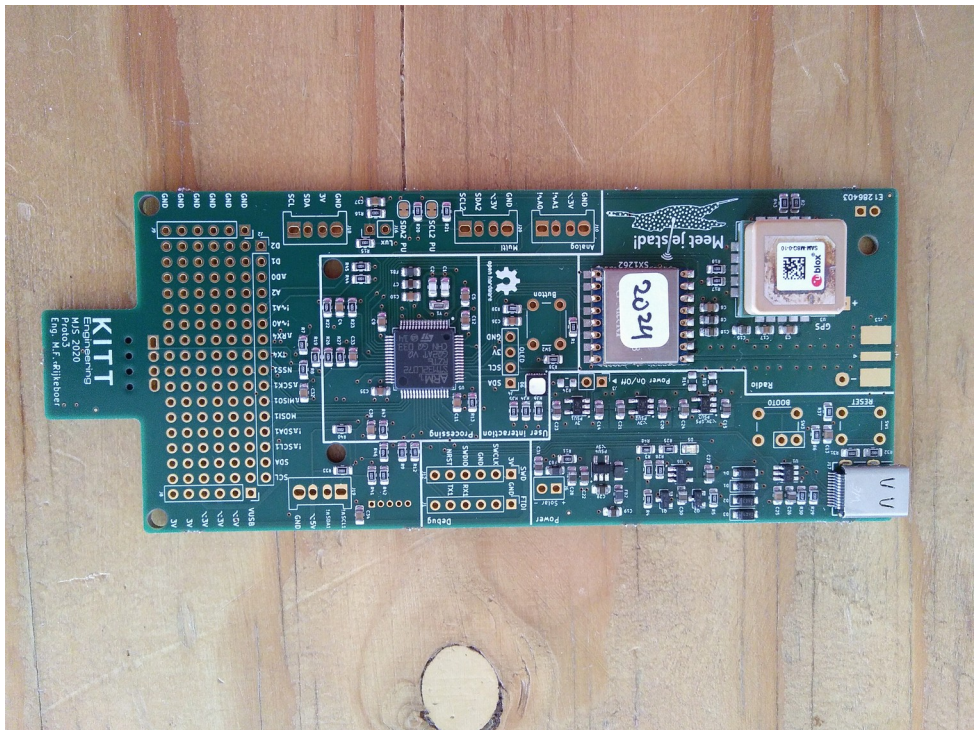


Foto 2: de printplaat. Deze kant is de bovenkant.

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 de foto noemen we voor de duur van deze handleiding de bovenkant.

De meeste componenten solderen 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) vastgesoldeerd. Als we klaar zijn met de bovenkant draaien we hem om en solderen we de rest vanaf de onderkant.

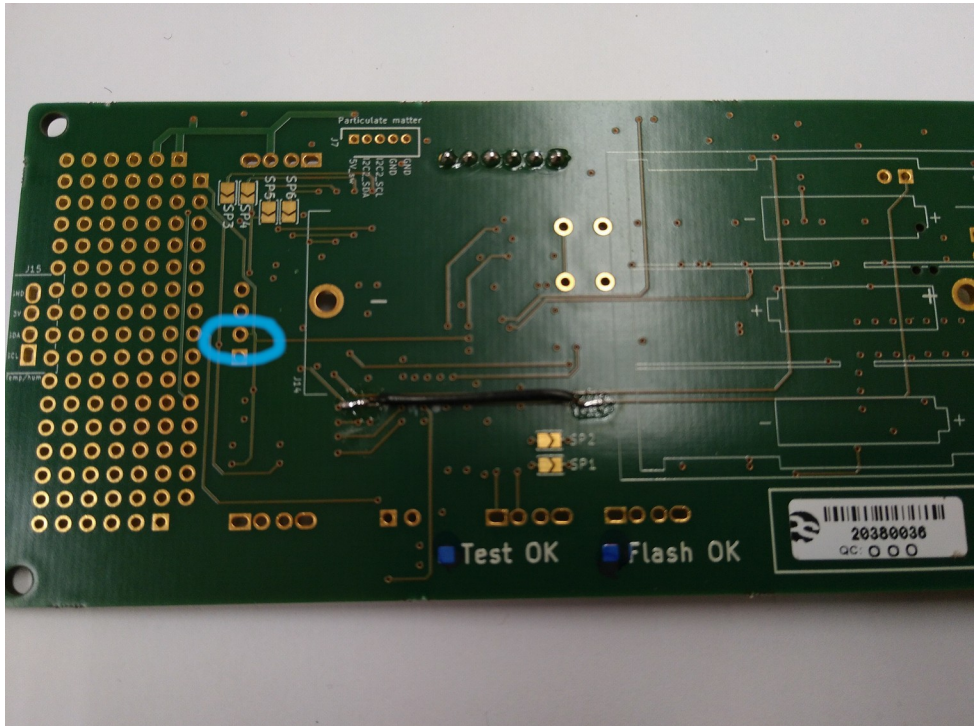


Foto 3: eilandje

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. Bij onze soldeerbouten zet je hem dan ongeveer op 2 uur.

We beginnen met de 2-pins male pinheaders. Ze bevinden zich op het 'power'-gedeelte van de print. De ene kun je straks gebruiken om je zonnepaneel op aan te sluiten, de andere 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.

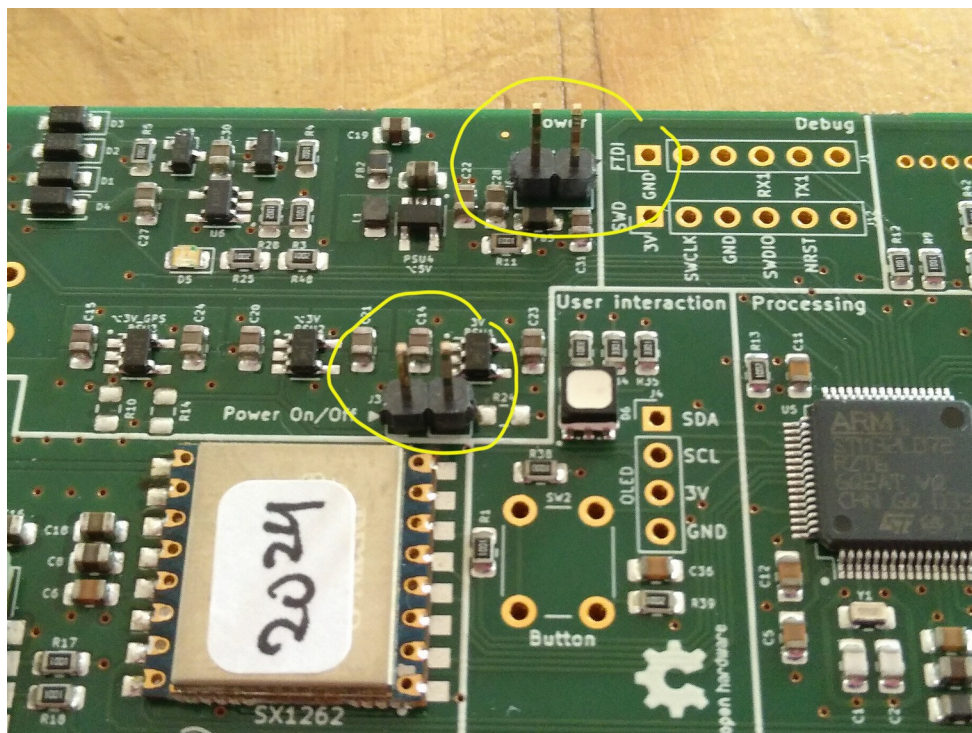


Foto 4: 2-pins male pinheaders aan de bovenkant

Ook op het 'power'-gedeelte soldeer je nu de twee knopjes. Ze kunnen er maar op 1 manier in.

Met deze knopjes kun je straks je kastje resetten of in de modus komen waarin je de bootloader kunt gaan inladen. Daar hebben we het later nog wel over.

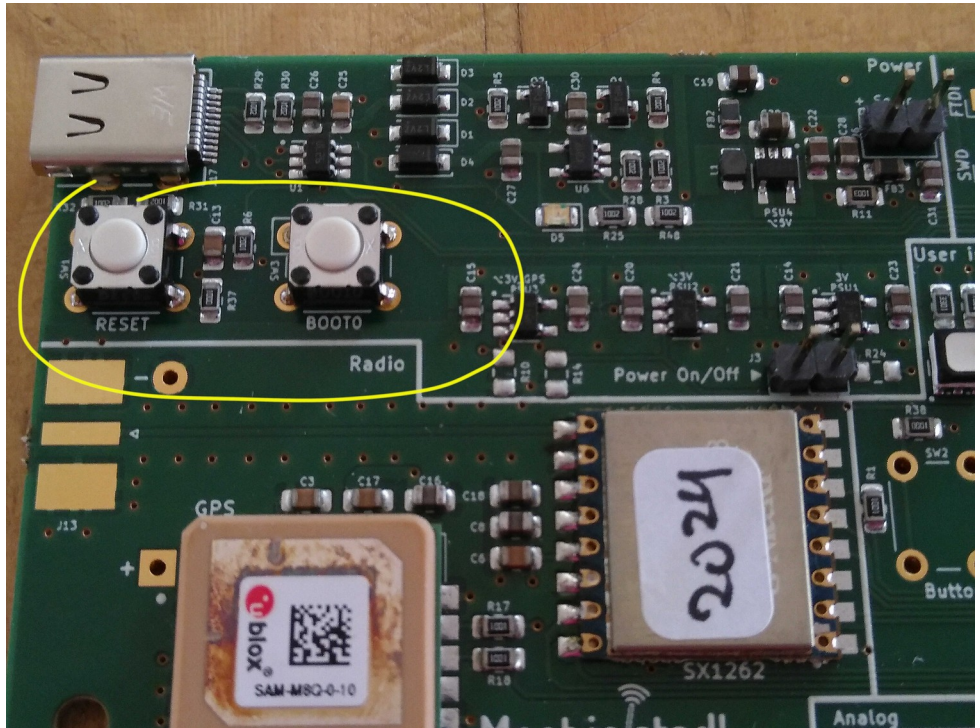


Foto 5: twee knopjes in het 'power'-gedeelte

Het laatste op de bovenkant 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. Dan maak je een drupje tin op het eilandje waar de antenne op vast moet komen, zie foto 9. Dan leg je de antenne op het vertinde eilandje en laat je ze met de soldeerbout aan elkaar smelten.

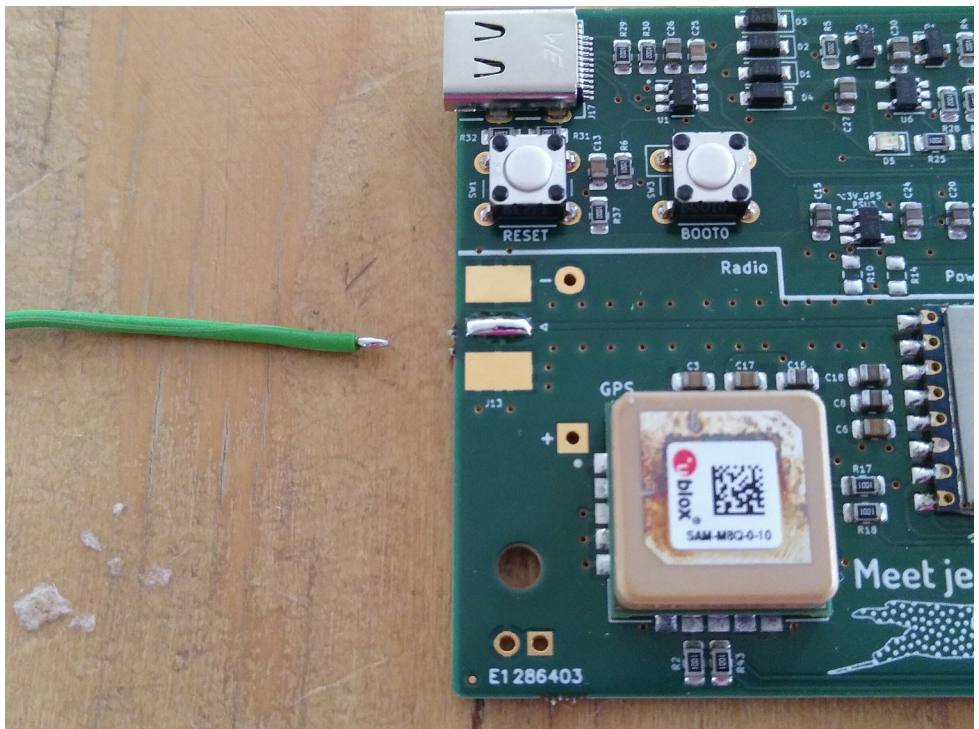


Foto 6: stap 1 van de antenne

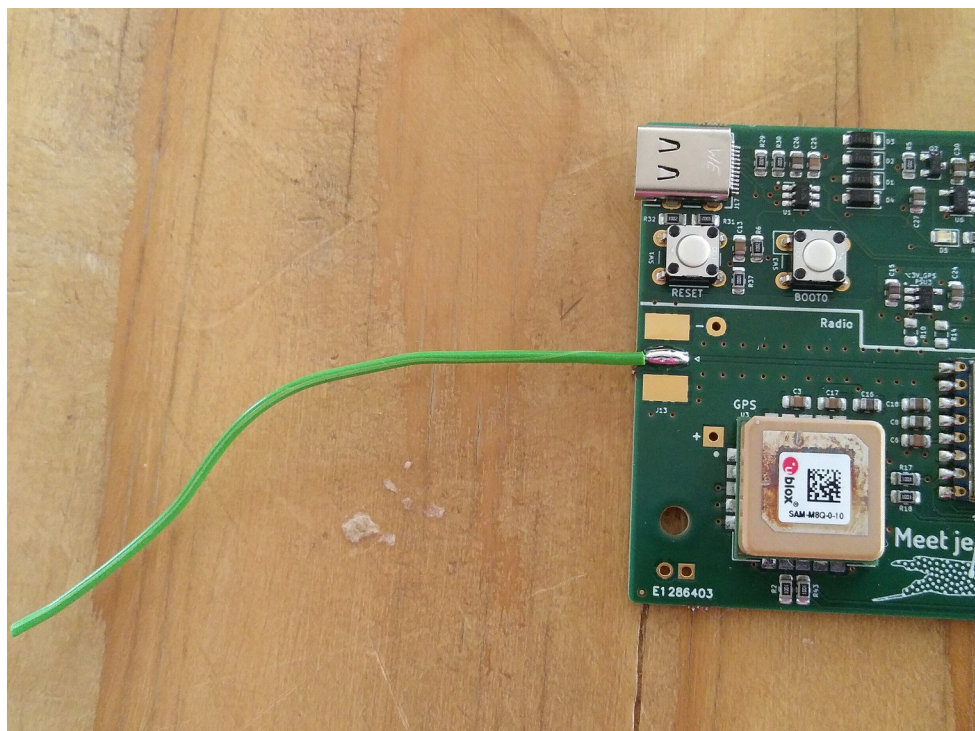


foto 7: en hij zit vast.

De rest van de componenten wordt aan de onderkant gesoldeerd.
Draai je printje dus even om.

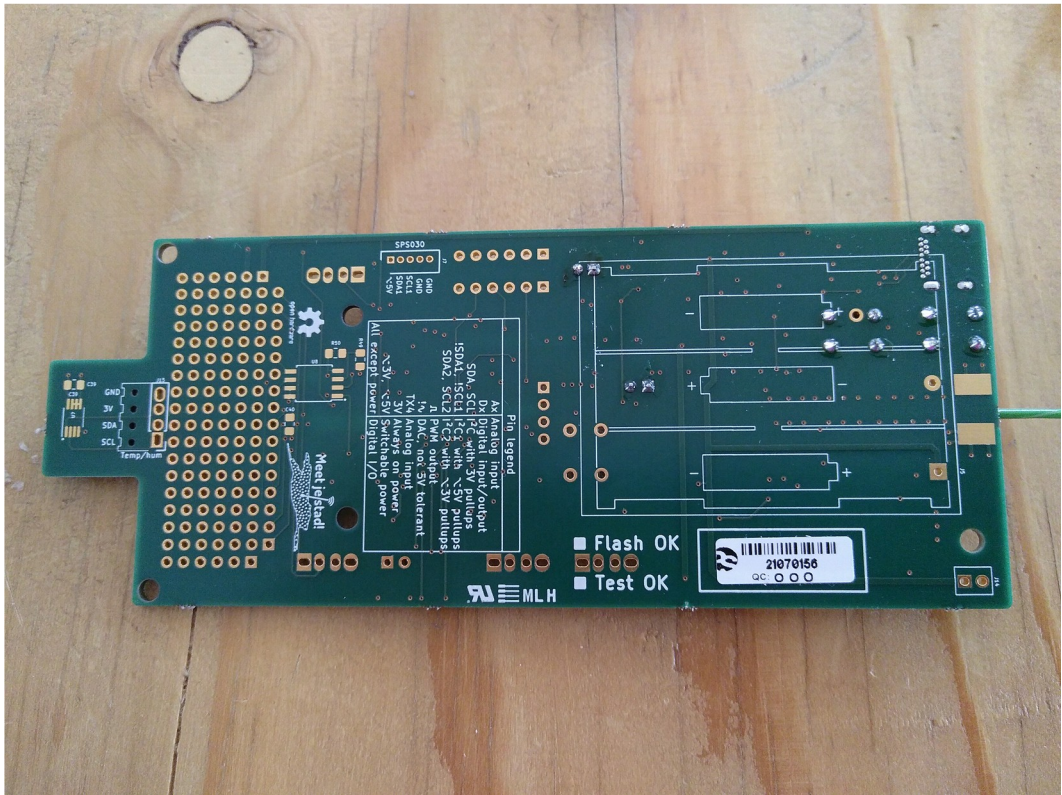


Foto 8: de onderkant

The image shows a custom green PCB with a 100-pin header. The board is populated with several components, including a black integrated circuit, a small black component, and a small black component. The PCB features a 'Meet In1rad!' logo, a pin legend, and labels for components like C59, C58, and SCL. The board is mounted on a wooden surface.

Laat, voordat je de batterijhouder soldeert, je soldeerverbindingen even controleren! Hierna kunnen we er niet meer bij.

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.

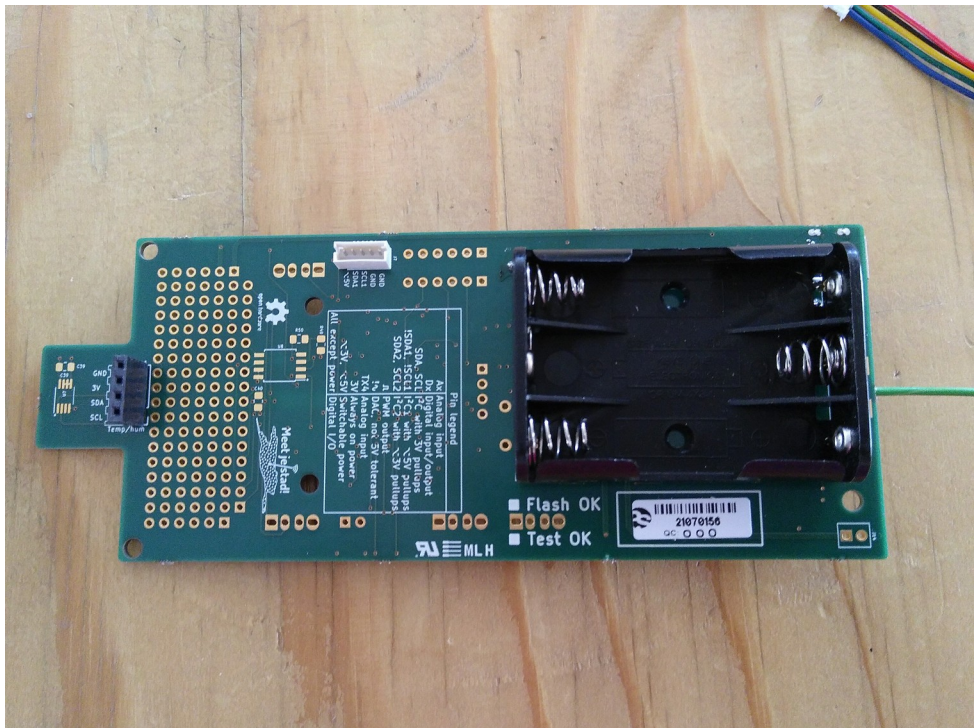


Foto 10: de batterijhouder

Pak nu de temperatuur-en luchtvochtigheidssensor. Die zitten gecombineerd in het kleine rode of paarse printje. Soldeer daar de 4-pins male pinheader aan vast. 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 sensortje is het witte blokje. Raak dat zo min mogelijk aan. Dat blokje komt aan de bovenkant, dus je steekt de korte pootjes van de pinheader en van onderaf in.

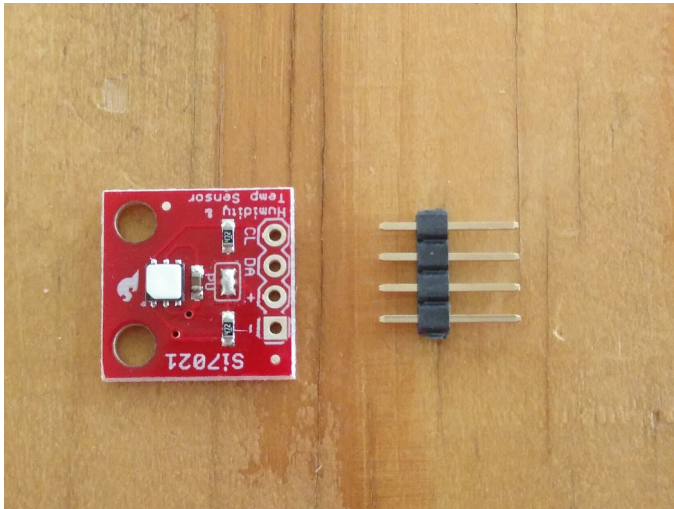


Foto 11

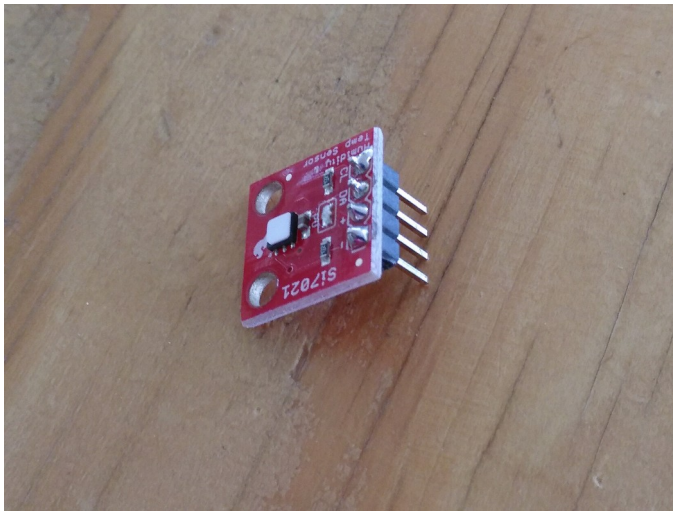


Foto 12

Het laatste wat je moet solderen is gelijk het lastigste, omdat de pootjes heel klein zijn en dicht bij elkaar zitten. Het is het stekkerje voor de fijnstofsensord. **DIT MAG JE NIET FOUT DOEN! Laat het even checken als je het niet heel, heeeel zeker weet.**

De kleine witte connector heeft een gleufje aan de zijkanten. Het zit iets buiten het midden. Soldeer hem zo vast dat het gleufje bij de rand van de PCB zit. **Let echt goed op, als je deze er verkeerd om op zet heb je een groot probleem.**

Vergeet ook niet dat hij aan de onderkant van de print komt.



Foto 13: de orientatie van het stekkertje voor de fijnstofmeter

Omdat de pootjes zo klein zijn moet je extra zorgvuldig solderen. Gebruik het uiterste puntje van je soldeerbout en leg dat bovenop het te solderen puntje. Laat er dan wat tin bij vloeien. Controleer nog even goed of je niet per ongeluk twee van die kleine pootjes aan

elkaar hebt gesoldeerd. Heb je dat wel, dan is in dit geval een goede truc om een koperdraadje te nemen, en te proberen met je soldeerbout de overtollige tin in dat koperdraadje te laten vloeien. Dat draadje soldeer je dus niet vast.

Zet maar uit, die soldeerbout! Je bent klaar met solderen. Nu moet je nog alle losse componenten op hun plek drukken.

Begin met het kabeltje voor de fijnstofmeter. Dat kan er maar op 1 manier op. Als het past is het goedom.

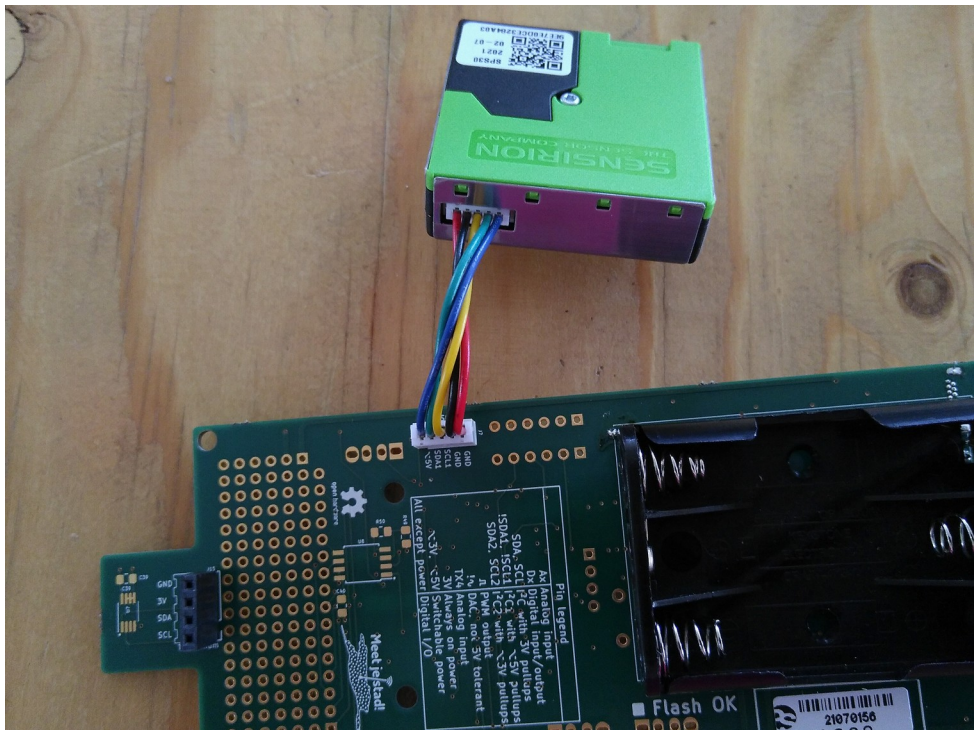


Foto 14: de Sensirion fijnstofmeter

De fijnstofmeterhouder kan maar op 1 manier op de PCB geschroefd worden. Kijk op foto 13 om te zien hoe. Steek het plastic boutje van de onderkant af door de houder en de PCB. Er hoeft geen moertje op, het zit zo prima klem.

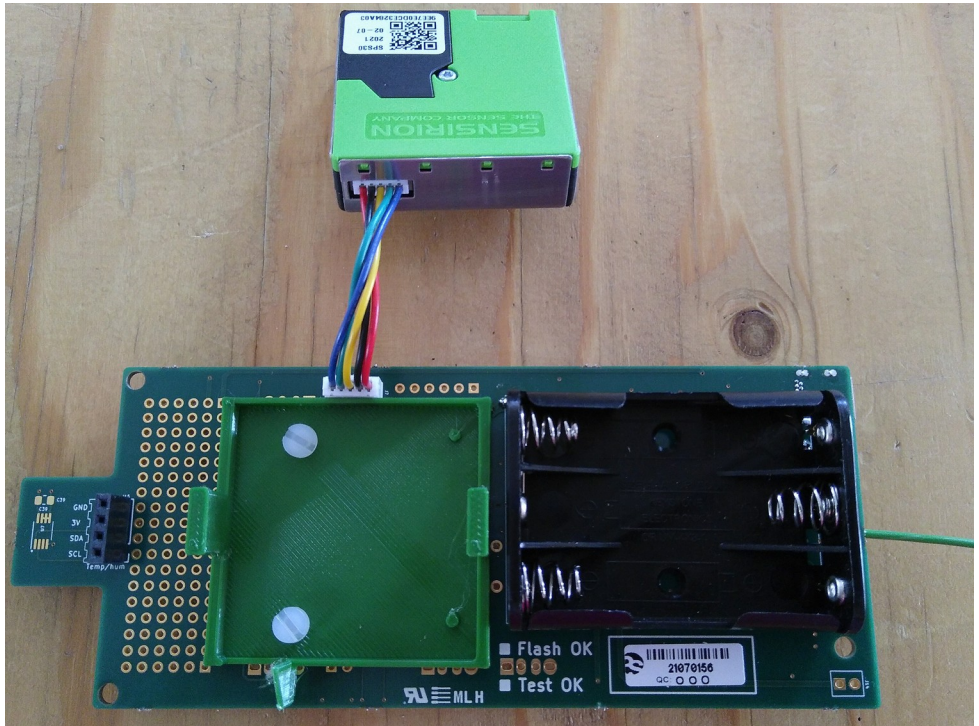


Foto 15: de fijnstofmeterhouder

Druk nu voorzichtig de sensirion in de fijnstofmeterhouder. Kijk goed naar de orientatie. De sensor werkt met een ventilator die lucht naar binnen zuigt door de kleine gleufjes en weer naar buiten door de bredere gleufjes. Het schotje op de houder is bedoeld om die twee luchtstromen te scheiden.

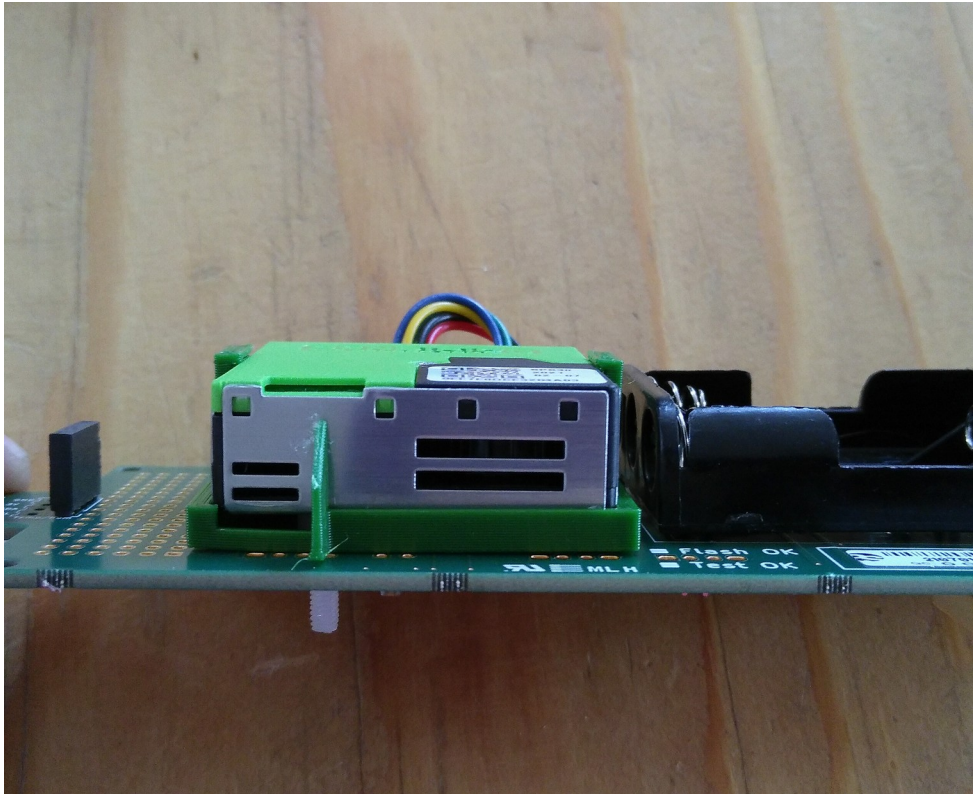


Foto 16: zo zit de sensirion goedom in de houder

Tot slot steek je de temperatuursensor 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.

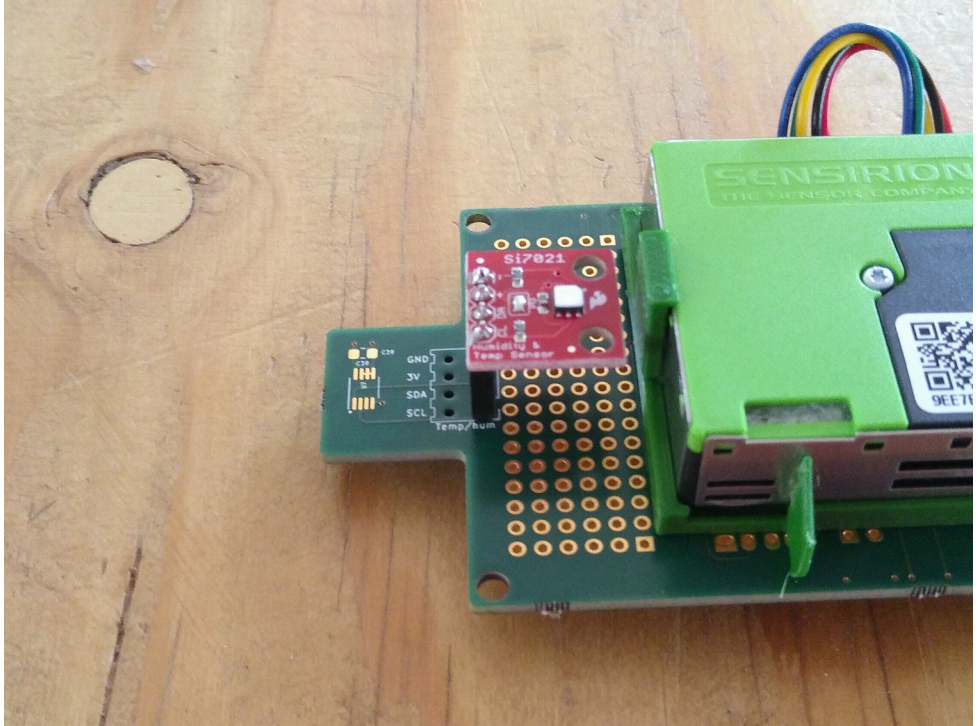


Foto 17: de juiste orientatie van de temperatuursensor

Verbind met de rode jumper de twee pootje van de 2-pins male pinheader waar bij staat 'power on/off'.

Laat nu je station controleren en programmeren.

Nu nog een hutje bouwen, en ophangen!

Weerhut bouwen



Foto 18: 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

Onderdelen bevestiging zonnepaneel

1x Afsluitdeksel 110 mm	1x Spijkerband
1x Buis 80 mm x 220 mm	1x Bout M5 x 30 mm
1x Buis 60 mm x 220 mm	3x Bout M5 x 10 mm
2x Kunststof afstandsbusje 8 mm lang	4x Moer M5
2x Boutje M5 x 20 mm	3x Borgring M5
2x Moer M5	1x Afstandblok
1x PCB houder (plat plaatje met uitsparing)	2x Metalen ring
	2x kunstof ring

Bouwbeschrijving

De buis heeft een onderkant en bovenkant. De kant waar de gaten ver van het einde van de buis geboord zijn, is de bovenkant. Daar komt straks de bevestiging van het zonnepaneel. Één van de gaten is bedoeld voor de bevestiging van de binnenbuis, deze kan je herkennen, doordat op dezelfde plek aan de onderkant van de buis ook een gat zit. Voor het zonnepaneel kan je dus kiezen uit de drie overige posities. Hiervoor moeten we nu **de lange bout** met daaraan een borgring door 1 van de 4 gaten steken. Dat doe je van binnen naar buiten. Dit is de plek waar het zonnepaneel straks naartoe wijst. Als je al weet waar en hoe je het meetkastje op gaat hangen, bedenk dan welke plek naar het zuiden wijst. Weet je nog niet hoe je het meetkastje gaat plaatsen, gebruik dan de positie tegenover het gat waar de binnenbuis aan bevestigd gaat worden.





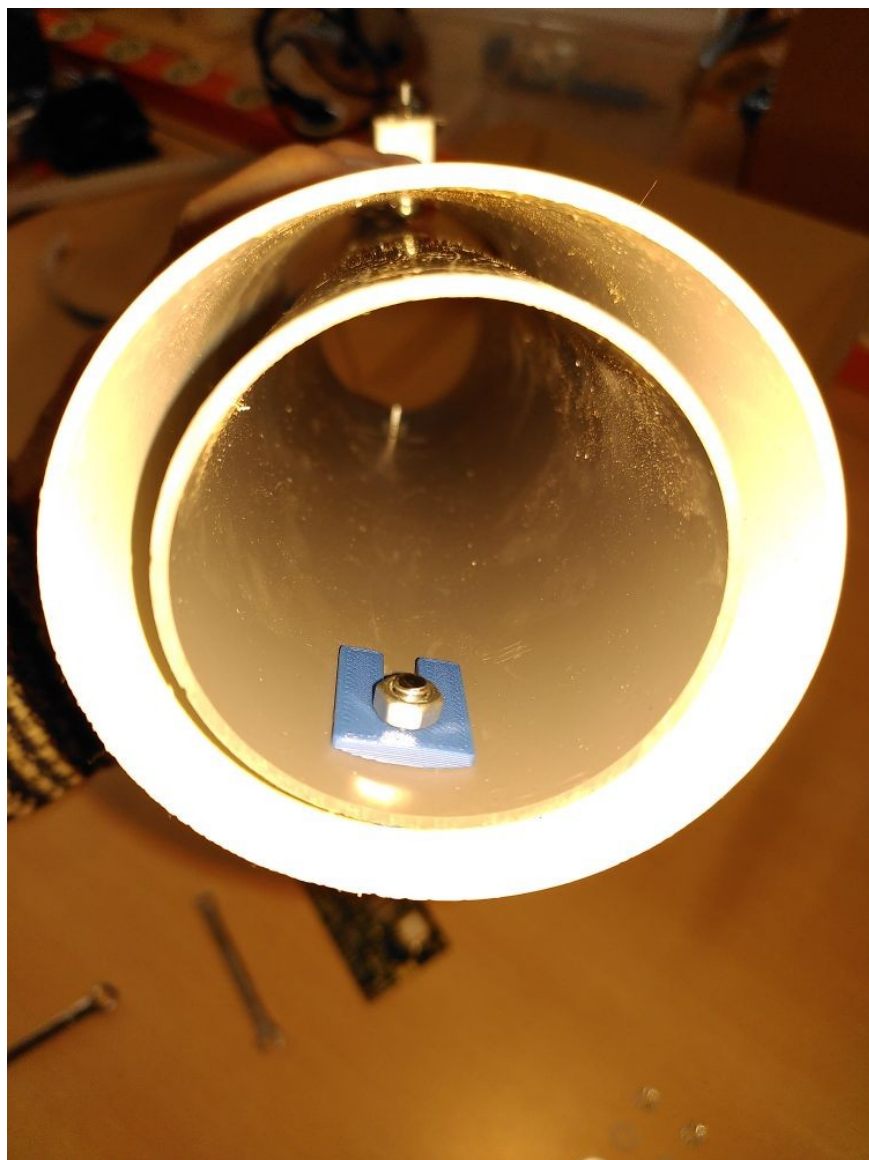
Schuif nu aan de buitenkant van de buis de afstandhouder over de bout. De holle kant komt tegen de buis aan, de twee uisteeksels komen naar buiten en naar boven gericht.



Schuif nu nog de spijkerband met het laatste gaatje over de bout en zet er een moertje op.



Combineer nu de twee PVC buizen tot één dubbelwandige buis m.b.v. de M5 boutjes, moeren en afstandsbussen. Begin bij de bovenkant.



De onderkant werkt hetzelfde, behalve dat je dar nog tussen de binnenkant van de buis en de moer een PCBhouder moet zetten, met de inkeping naar boven gericht.

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. 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.



Foto 20: connector verbinden aan het zonnepaneel en door de buizen heen halen

Als laatste doen we een klodder warmtelijs op de contacten om te voorkomen dat we straks per ongeluk kortsluiting maken.

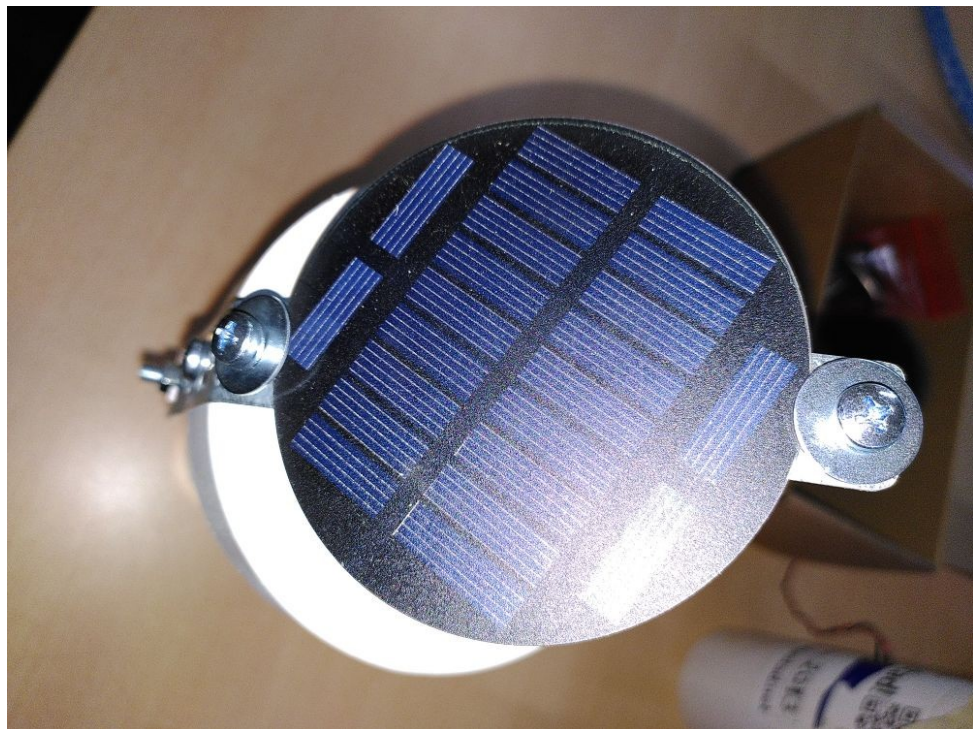
Nu nog het zonnepaneel op de houder.

Schroef eerst de dop vast aan de spijkerband, aan het tweede vrije grote gaatje.





Maak nu aan het lange stuk spijkerband de bouten en ringen vast om het zonnepaneel vast te klemmen. Hou vier grote gaten afstand tussen de twee bouten. Aan elke bout komen de ringen in de volgorde: 1) metalen ring, 2) kunststof ring, 3) spijkerband, 4) borgringetje en 5) moer.



Als de bouten voor het zonnepaneel vastzitten kan alles in elkaar worden gezet. Schuif het zonnepaneel tussen de twee bouten met ringen op de spijkerband en draai ze aan dat het zonnepaneel stevig vast zit. Duw vervolgens de kabel van het zonnepaneel vanaf de bovenkant tussen de twee buizen van het meetkastje heen, zodat deze er aan de onderkant weer uitkomt.

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.

Je kunt het meetstation thuis een goede plek geven. Het heeft de voorkeur om de weerhut op een plek in de schaduw te hangen, op circa 2 meter van de grond en niet direct boven begroeiing. Liefst ook niet te dicht op een muur. Zie ook: http://www.vwkweb.nl/index.php?page=Richtlijn_Algemeen

Vergeet niet om de jumper op de aan-stand te zetten zodat het meetstation daadwerkelijk aan staat. De meetprint kan van onderaf in de weerhut worden geschoven en zo gedraaid dat de onderkant van de print in de uitsparing in het 3dgeprinte blokje valt.

Je bent nu onderdeel van Meet je Stad! Iedere 21^e van de maand komen we bij elkaar om te overleggen, elkaar te inspireren, naar de data te kijken en het project verder te ontwikkelen.

Kijk vooral op Meetjestad.net voor de agenda, en schrijf je in voor de nieuwsbrief!

Heb je nog vragen? Stuur dan een mailtje naar

meetgroep@meetjestad.net, of beter nog, komt eens langs in onze

Element chatroom:

<https://riot.im/app/#/room/#meetjestad:matrix.org>.