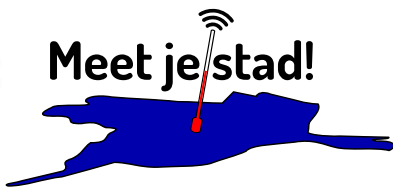


COÖPERATIEVE
UNIVERSITEIT
AMERSFOORT



Bouwinstructie meetstation



voor meetstation MjSv2

CC-BY Diana Wildschut, Harmen Zijp, Matthijs Kooijman – 2024

Inhoud

Inleiding.....	5
Solderen meetstation.....	7
Volgorde opbouw meetplatform.....	9
Hoe werkt de schakeling?.....	21
De basis.....	21
Sensoren.....	22
Programmeren microcontroller.....	25
Firmware programmeren.....	27
Hoe werkt het programma?.....	28
Weerhut bouwen.....	29
Einde.....	2

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.

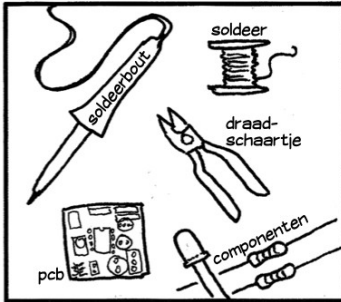
Een meetstation bestaat uit 2 componenten:

- Een printplaat met sensors, 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 komt de elektronica aan bod.

Solderen is makkelijk

Zo werkt het



De bout is heet!!
Wees voorzichtig!

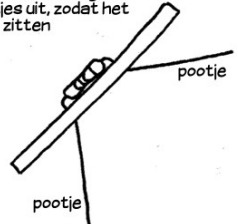


De zelfbouwkit hoort
instructies te bevatten
over wat waar hoort!

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



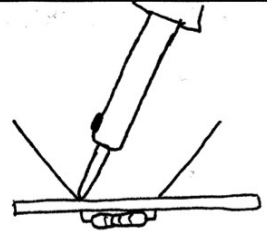
Bijvoorbeeld: gebruik je pink om een veilig hoekje
van de printplaat te fixeren, of, als je een derde
hand nodig hebt, kun je een opstaand spoeltje
soldeertin gebruiken

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!



voeg nu soldeertin
onder de punt
van de bout zo'n
1-3 mm

pcb



Stop met soldeertin
toevoegen en
wacht één seconde
zodat de tin goed uitvloeit

pcb



Een goede verbinding
bedekt het eiland
zonder andere eilanden te raken
en hecht rondom het
pootje



3 mm

knip de pootjes door
met het draadschaartje

Houd altijd het
pootje vast!

Ogen houden niet
van wegspringende
pootjes!



Sommige pootjes zijn al kort,
die hoeft je niet af te knippen

De rook van de smeltende tin is
nauwelijks giftig, maar blaas het rustig
uit je buurt, zodat je het niet inademt.

Lood daarentegen
is giftig, en komt
op je huid als je het tin
vasthoudt



Was je handen
als je klaar bent!

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 Ande Nordgren
<http://logandse>
Lit het Engels vertaald en bewerkt
door tkkrlab <http://tkkrlab.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

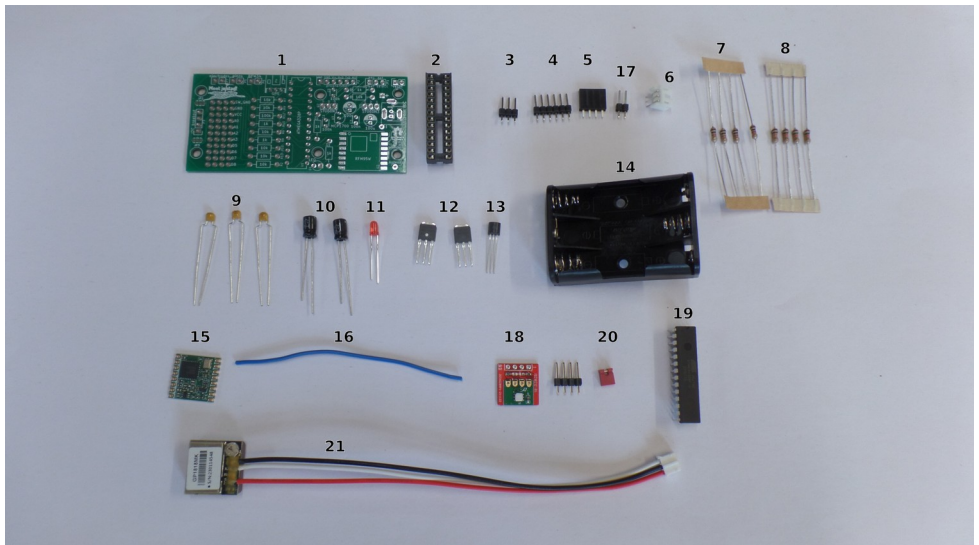
Je hebt wat gereedschap nodig om het sensorstation te bouwen. Om te beginnen de soldeerbout, soldeertin en de kniptang. De multimeter en de programmer heb je later pas nodig, de desoldeer pomp alleen als je een foutje hebt gemaakt.



Begin met het aanzetten van je soldeerbout, deze moet eventjes opwarmen. Zet de soldeerbout niet te heet maar ook niet te koud. Voor loodhoudende soldeertin is 300 graden goed. Voor loodvrije tin mag het wel 320 graden zijn.

Je krijgt twee zakjes met onderdelen. Hieronder zie je wat er in zou moeten zitten, en de soldeervolgorde.

De onderdelen van de behuizing zitten in een ander zakje, leg dat nog maar even aan de kant.



0. Volgorde opbouw meetplatform

In principe maakt het niet uit in welke volgorde je alle componenten vastsoldeert, maar de volgorde in deze handleiding zorgt ervoor dat componenten elkaar niet te veel in de weg gaan zitten tijdens het solderen en dat je begint met de 'makkelijke' onderdelen. Op de volgende pagina's worden alle componenten één voor één behandeld, maar hieronder staat de volgorde alvast samengevat:

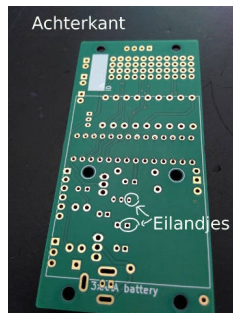
- 1) PCB
- 2) IC voet U1: DIP-28: let op oriëntatie!
- 3) connector JP1: 3 pins male header
- 4) connector P2: 6 pins male header
- 5) connector P3: 4 pins female header
- 6) connector P4: 3 pins JST connector

- 7) weerstanden R3, R4, R5, R8: 1k
- 8) weerstanden R1, R2, R6, R7: 10k
- 9) condensatoren C1, C3, C5: 100nF
- 10) condensator C2 en C4: 100 μ F: let op oriëntatie!
- 11) LED D1: let op oriëntatie!
- 12) MOSFETs Q1 en Q2: STU60N3LH5: let op oriëntatie!
- 13) LDO U3: MCP1700: let op oriëntatie!
- 14) batterijhouder P1
- 15) transceiver U2: RFM95W: let op oriëntatie!
- 16) antenne AE1
- 17) connector Reset: 2 pins male header
- 18) temperatuursensor: 4 pins male header
- 19) Atmega328p microcontroller: let op oriëntatie!
- 20) Jumper voor power
- 21) GPS module

1. de PCB

Je begint met de printplaat (ook wel PCB, voor Printed Circuit Board, of gewoon printje). Hierop soldeer je straks al je componenten. Op het PCB staan teksten, zoals C1, R4, etc. Dit zijn unieke namen voor alle componenten en vertellen je welk componentje waar moet komen. Soms staat er ook nog de waarde of typenummer van de componenten bij, of andere verklarende teksten om het werk makkelijker te maken.

De meeste componenten druk je vanaf de bovenkant (de kant met de meeste tekst) met de pootjes door het PCB heen en dan soldeer je ze aan de onderkant vast aan het eilandje (zie foto). Uitzonderingen zijn de transceiver en batterijhouder die onderop de print komt, maar daar komen we straks op.



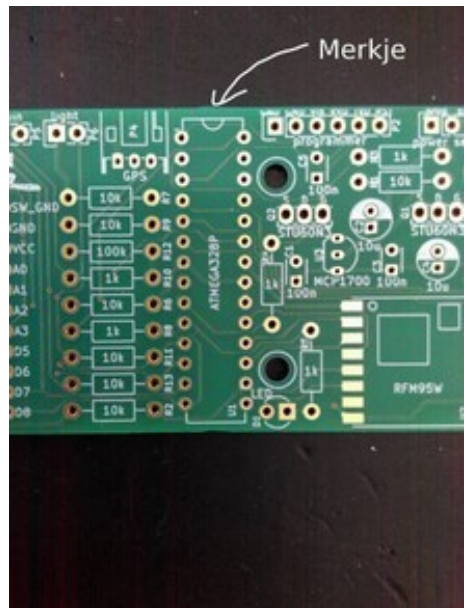
Na elk componentje met lange pootjes dat je gesoldeerd hebt knip je de pootjes af. Houd hierbij het deel dat je afknijpt goed vast zodat het niet in je oog of in dat van iemand anders springt.

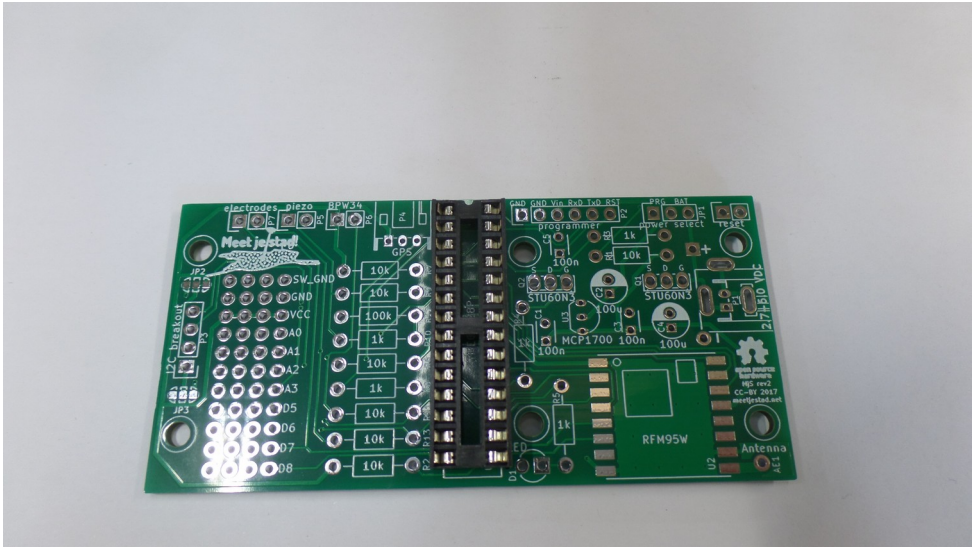
2. Voetjes en stekkertjes

Begin met het **IC-voetje** (IC1). Dat heeft aan één van de smalle kanten een uitsparing. Dat is een merkje waar je later aan kunt zien hoe het IC er ingezet moet worden.

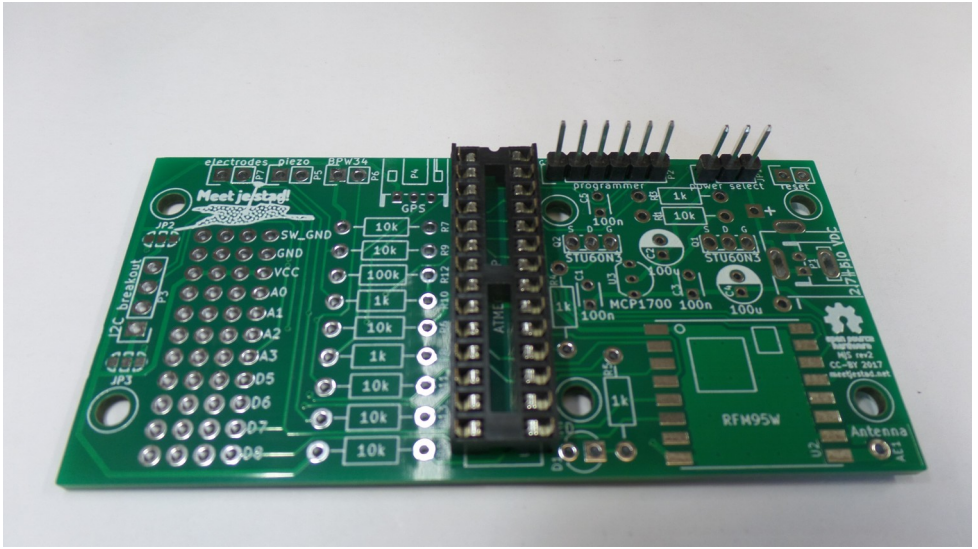
Op het PCB staat ook zo'n half rondje afgebeeld. Zet het IC-voetje er zo in dat de merkjes aan dezelfde kant staan.

Draai de PCB dan zo om dat het voetje niet weer uit de gaatjes valt. Aan de achterkant soldeer je alle pootjes vast aan een eilandje.

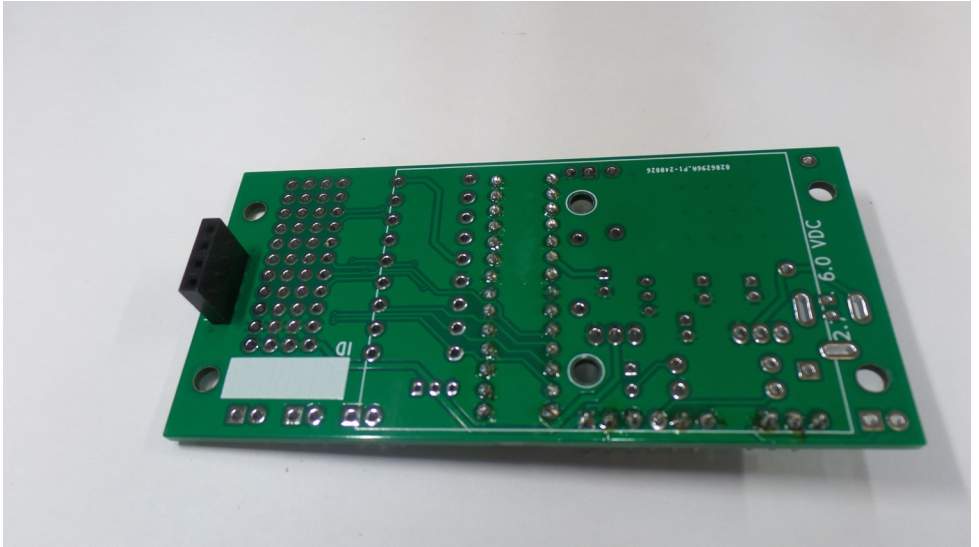




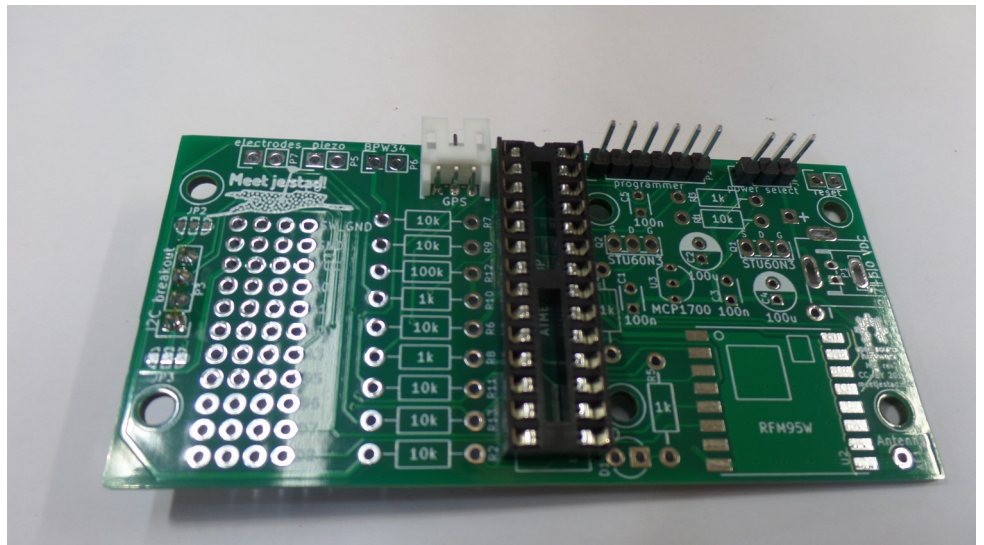
De male pinheaders (JP1, P2) hebben een kant met lange pootjes en een kant met korte pootjes. Steek ze **met de korte pootjes** door de print en soldeer ze aan de achterkant vast. Let op dat je ze goed recht zet. De 4-pins male header laat je nog even liggen.



De 4-pins female pinheader (P3) is het volgende component. Let op: deze komt aan de achterzijde van de print.



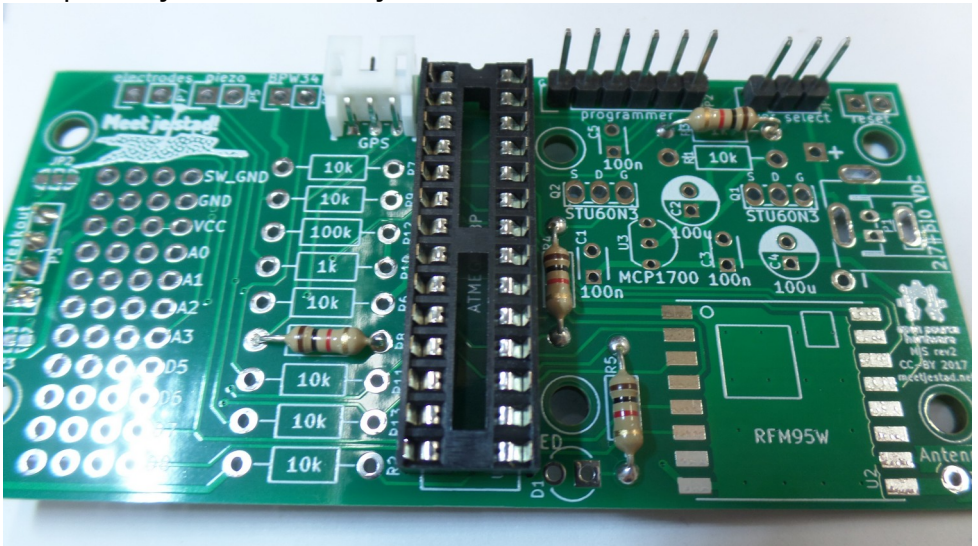
De JST connector (P4) gaat soms moeilijk in zijn gaatjes. Het is niet erg als er een halve millimeter afstand tot het PCB blijft. Let op dat je hem er goed om op zet, kijk hiervoor naar de foto hieronder.



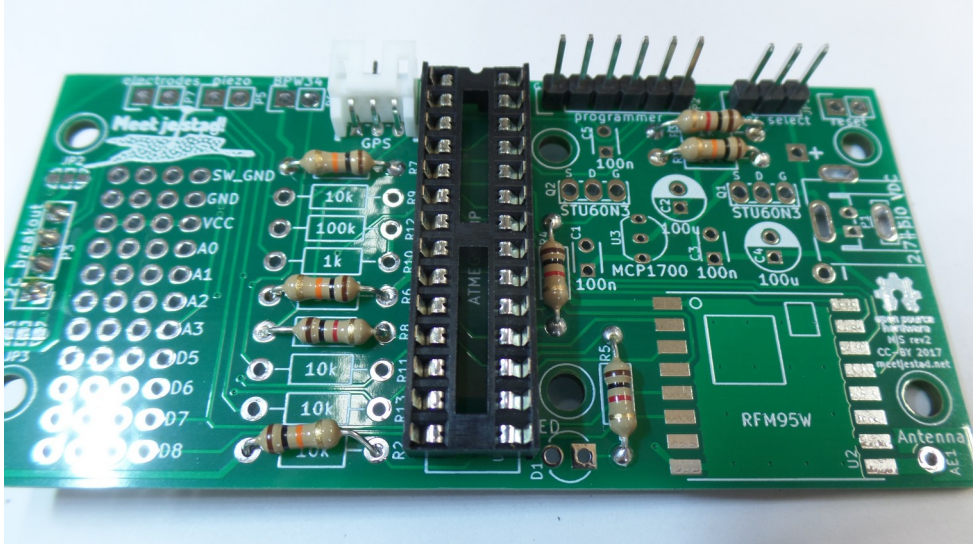
3. de weerstanden

De 1 k Ω (kilo-ohm) weerstanden (R3, R4, R5, R8) gaan als volgende op het PCB. Op het printje worden weerstanden met verschillende waarden gebruikt. De waarde van een weerstand kun je aflezen aan de kleurcode. De code voor 1k Ω is **bruin-zwart-rood**. De gouden rand zegt niets over de weerstandswaarde maar over de precisie van het componentje. Dat kun je in dit geval negeren.

Steek de weerstanden door de print, het maakt niet uit hoe om. Aan de achterkant buig je de pootjes een beetje naar buiten, dan blijft het componentje beter zitten tijdens het solderen.

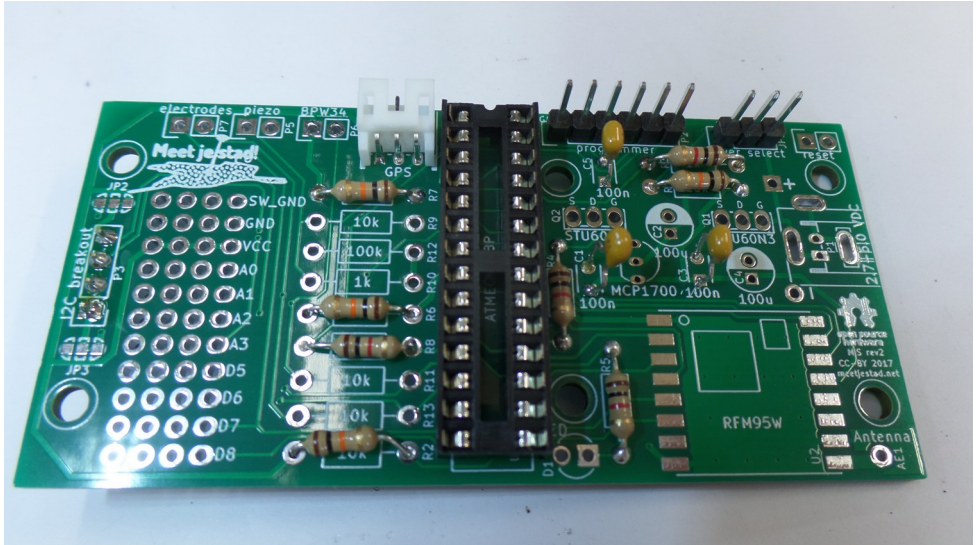


De **10kΩ weerstanden** (R1, R2, R6 en R7) zijn de volgende. De kleurcode voor 10kΩ is **bruin-zwart-oranje**.



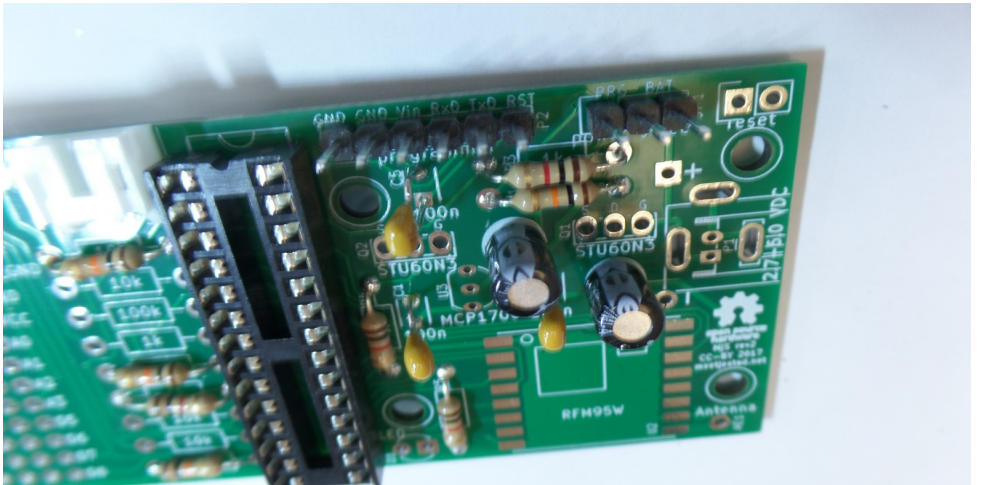
4. de condensatoren

Tijd voor de **100 nanofarad condensatoren** (C1, C3 en C5). Dit zijn de kleine oranjebruine bolletjes. Op de condensator staat meestal "104", wat betekent 10×10^4 pF (dus 100.000 pico-farad, dus 100 nanofarad). Hier maakt het niet uit hoe om je ze erop zet.



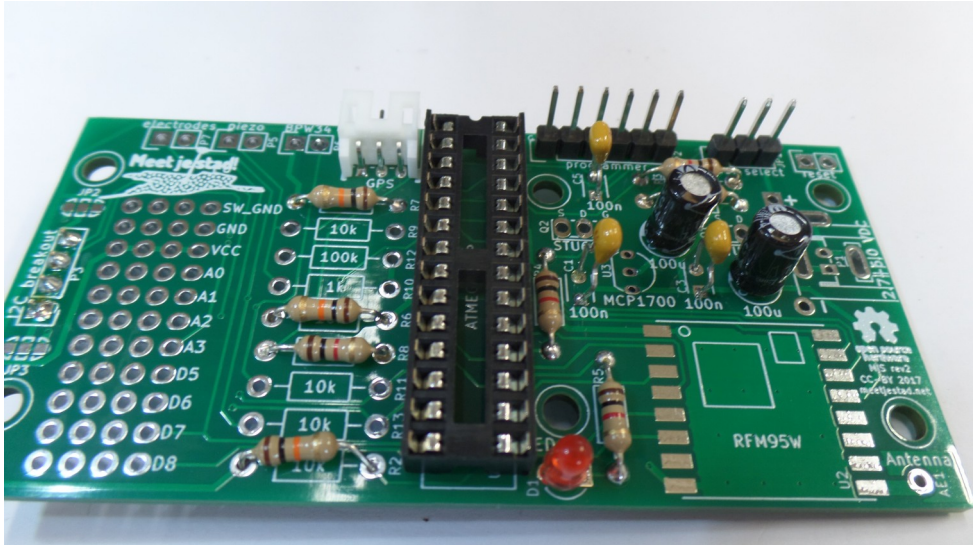
Let op, we komen bij de volgende moeilijkheidsstap. Tot nu toe maakte het niet uit hoe om je de dingen erop zette. Bij de **elektrolytische condensatoren** (C2, C4) maakt dat **WEL** uit! Meestal als de oriëntatie van een component uitmaakt, staat er iets van een merkje op. Bij eenvoudige componenten is dat vaak een merkje bij de -. In dit geval zit er aan één kant van de condensator een witte streep met een aantal minnen erin.

Die zet je op de print aan de kant met het witte vlakje. Op ons printje betekent een vierkant soldeereilandje trouwens dat daar de + komt. Dus dat zijn twee manieren om te zien hoe je deze condensatoren op de print moet zetten.



5. De LED

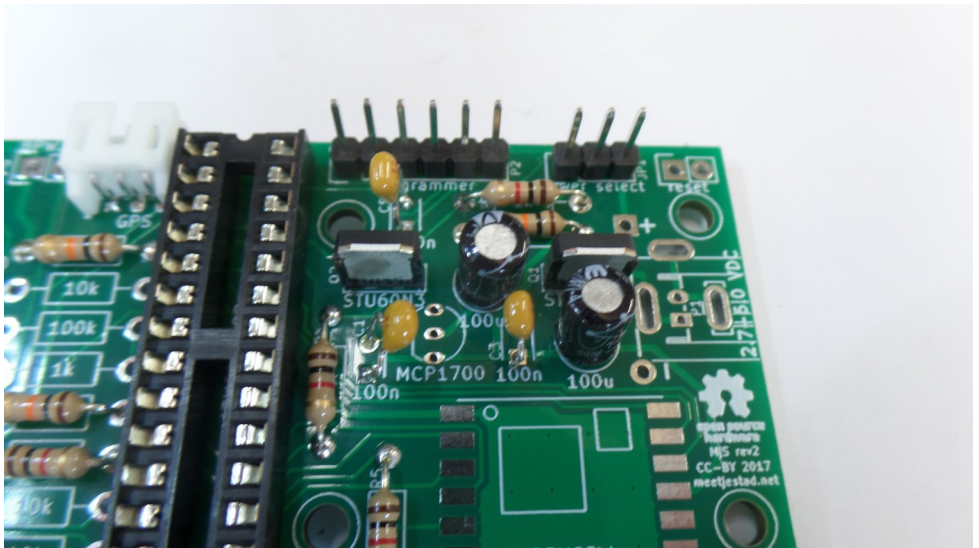
Bij de **LED** (Light Emitting Diode, een soort lampje dus) op D1 maakt de oriëntatie ook weer uit. De plus-kant (anode) van een LED heeft een net iets langere pin. De min-kant (kathode) van een LED heeft een heel iets afgeplat randje. De plus-kant moet in het vierkante vakje.



6. De FETs

Tijd voor nog een niveau moeilijker! Deze componenten mogen **niet te heet** worden, dus soldeer ze niet te lang. Zitten ze niet direct mooi vast? Laat ze dan afkoelen en werk ze later bij.

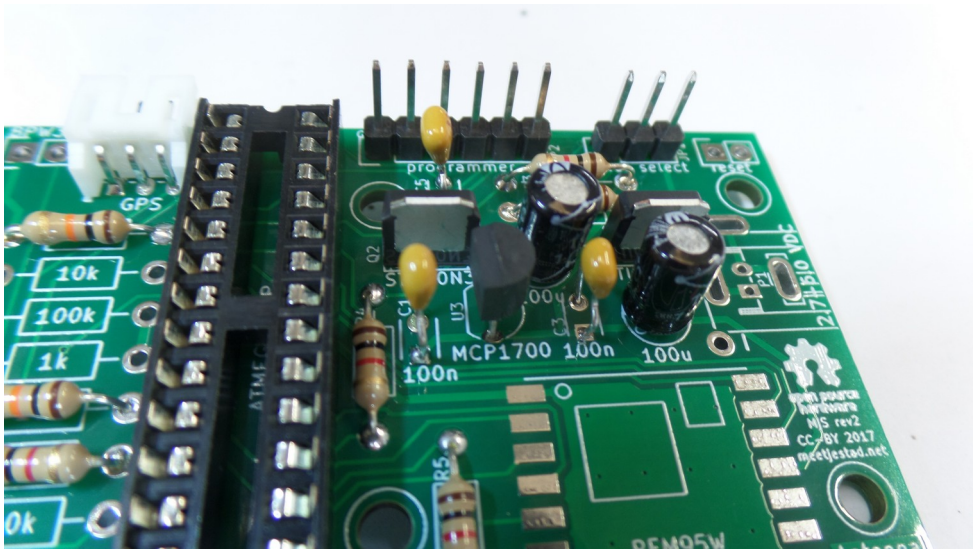
Bij de **MOSFETs** (transistors) op Q1 en Q2 is de oriëntatie weer belangrijk. Zorg dat de metalen achterkant aan de goede kant zit, dus naar je toe, zoals op de foto.



7. de spanningsregelaar

Bij de **spanningsregelaar** (U3, ook wel LDO, low-dropout of linear regulator genoemd) moet je de pootjes iets uit elkaar buigen voordat je hem op de plek kunt zetten. Dat betekent ook dat je hem niet heel dicht op de print kunt solderen.

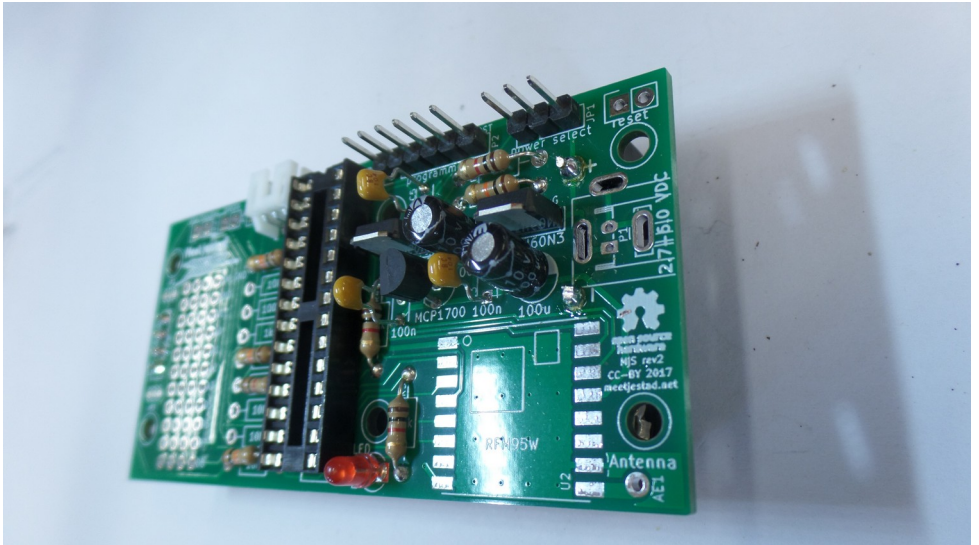
Let ook hier weer op de oriëntatie, de regelaar heeft een ronde en een platte kant die ook op de printplaat getekend is.

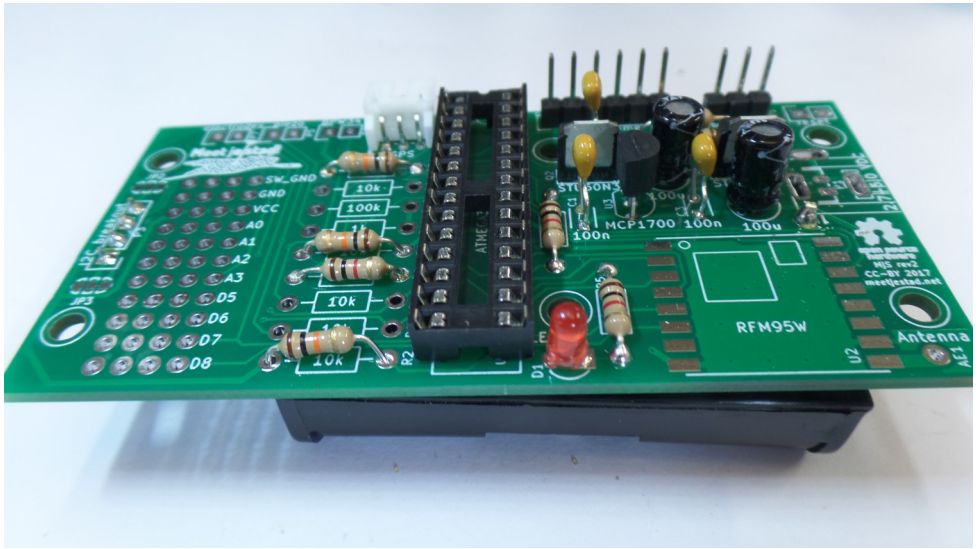


Dit is een goed moment om je soldeerwerk tot zover even te (laten) controleren. Als straks de batterijhouder geplaatst wordt, kun je niet meer goed bij de meeste soldeerverbindingen.

8. de batterijhouder

De **batterijhouder** komt onder op de print. Aan de voorkant zie je een + en een - staan, de pootjes van de batterijhouder komen door die gaatjes.



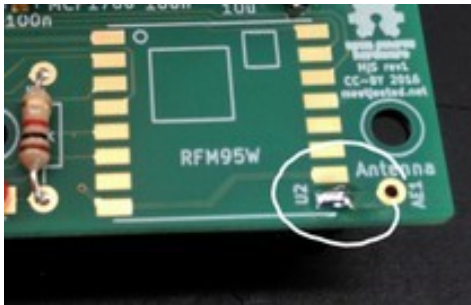


9. de transceiver

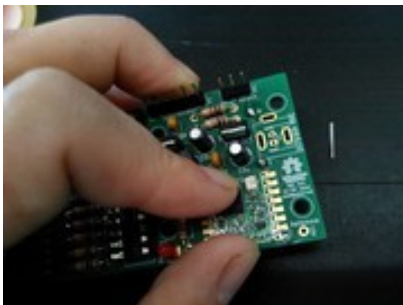
De **transceiver** bevat veel hele kleine componentjes en ook dingen die niet goed tegen hitte kunnen.

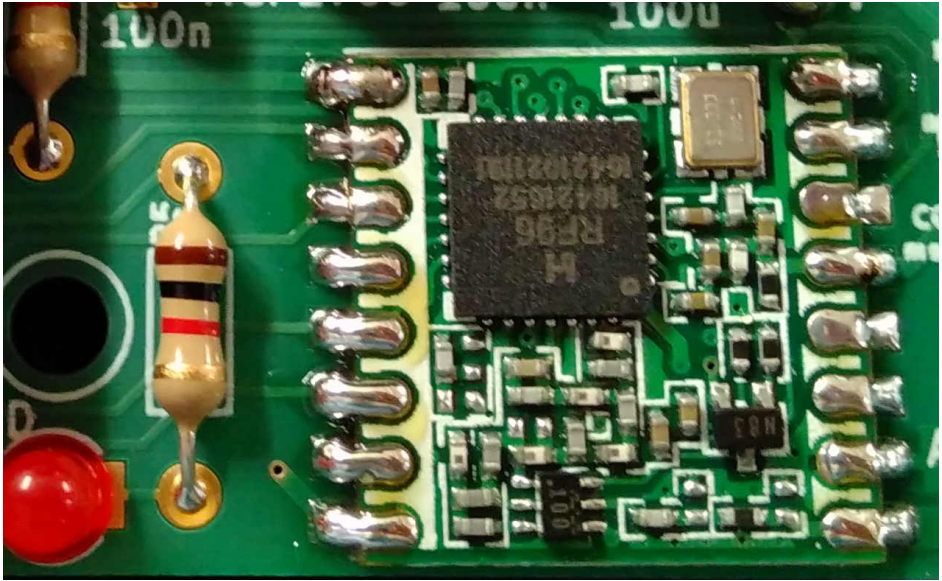
Op de PCB zie je een tekening van hoe de transceiver er op moet zitten. Zorg dat de orientatie klopt!

De transceiver heeft geen pootjes die je door de print heen kunt steken. Je soldeert hem er op. Er is een truc om de transceiver recht op de print te krijgen. Vertin eerst een enkel eilandje.



Leg dan de transceiver op de print en druk hem aan terwijl je hem recht houdt. Zorg dat hij goed boven zijn eilandjes zit. Houd de soldeerbout kort tegen het gesoldeerde eilandje. Nu zit er een hoekje vast en kun je rustig de rest solderen.





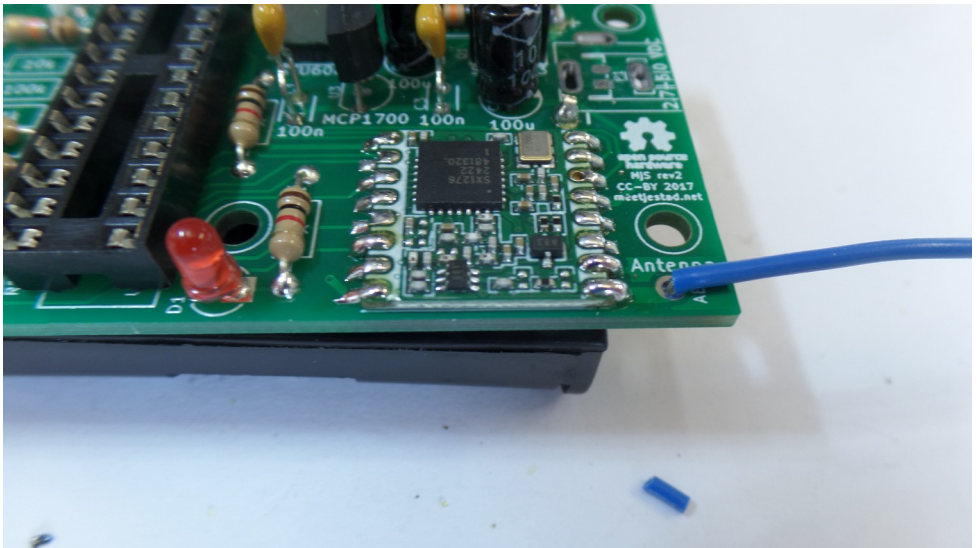
Let goed op dat je geen verbindingen maakt tussen verschillende eilandjes.

10. de antenne

De laatste onderdeeljes die op de printplaat wordt vastgesoldeerd zijn de **antenne** en een laatste twee-pins pinheader op de reset-plek in de rechter bovenhoek. De antenne is simpelweg een draadje., op de foto blauw, bij jou misschien een andere kleur.

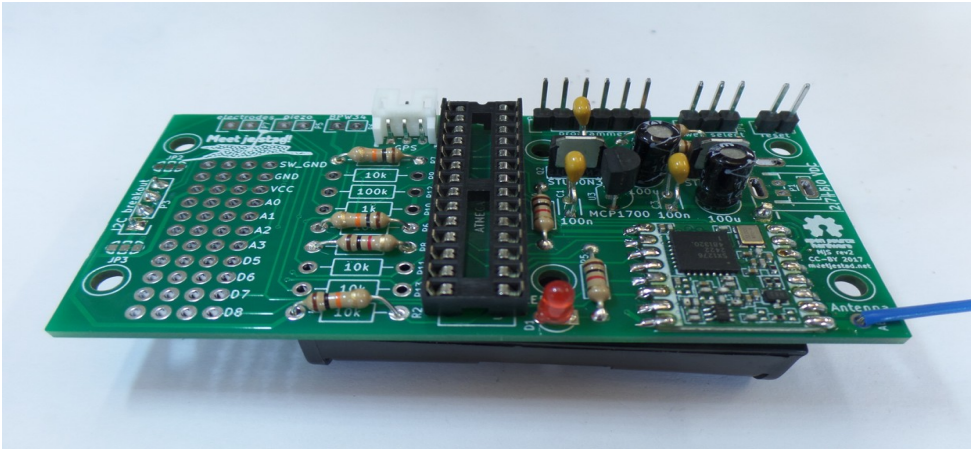
De lengte is afhankelijk van de frequentie van het radiosignaal. Voor onze zender gebruiken we een draadje van 82mm, waarvan 3mm van de plastic mantel afgestript wordt voor het vast solderen.

Draai het gestripte uiteindje een slag op, vertin het eindje alvast en steek het dan door het gaatje in de PCB. Soldeer hem van onderen vast.



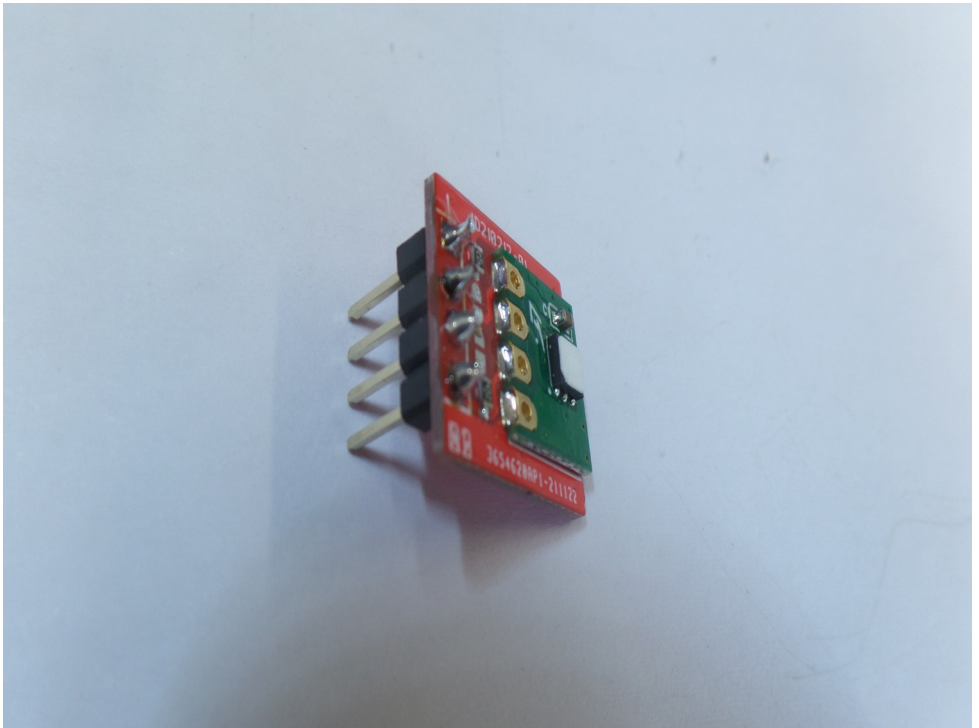
11. de laatste pinheader

De 2-pins male pinheader die je nog over hebt komt in de rechter bovenhoek, in de gaatjes waar 'reset' bij staat.

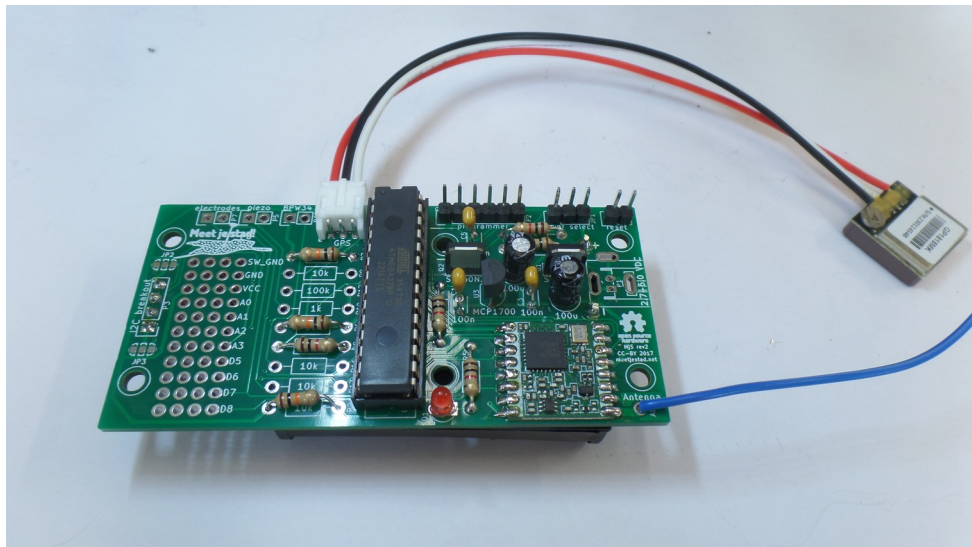


12. de sensoren

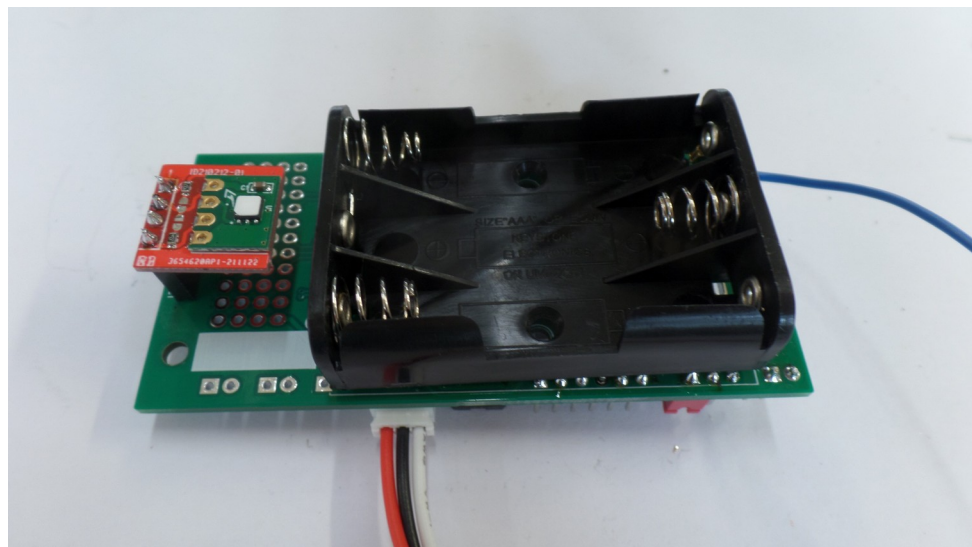
Nu komen we bij de sensoren. De temperatuur- en vochtsensor zit op een klein PCB-tje. De kleur kan afwijken van de foto, maar er zit een klein wit blokje op, dat is de sensor. Dat witten dingetje is een stukje goretex dat je het beste niet al te vet kunt maken met de vingers. Je moet de 4-pins male pinheader nog een het kleine PCB-tje vast solderen. Je steek hem er vanaf de onderkant in.



Nu kun je alle sensoren op de print aansluiten. De GPS-module steek je in de witte JST-connector.

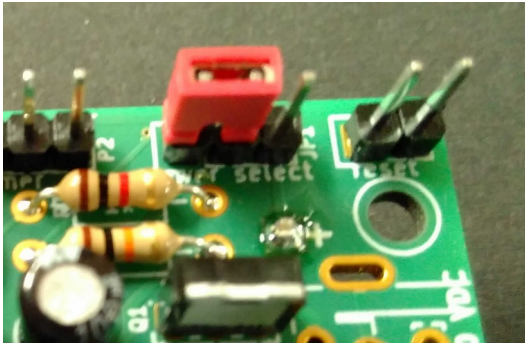


De temperatuur- en vochtsensor komt op de 4-pins female pinheader. Kijk even op de foto voor de orientatie.



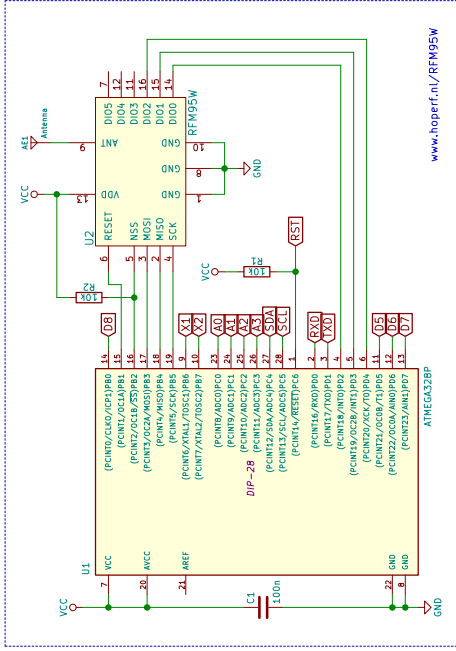
13. De jumper

Met de jumper bepaal je of het meetstation aan of uit staat, en welke stroombron er wordt gebruikt. Een jumper is in feite een klein draadbruggetje: Je schuift hem over 2 pinnen heen, en die 2 pinnen worden dan met elkaar verbonden. De bovenkant van de jumper is de kant met een ribbeltje voor je nagels en de uitsparing.

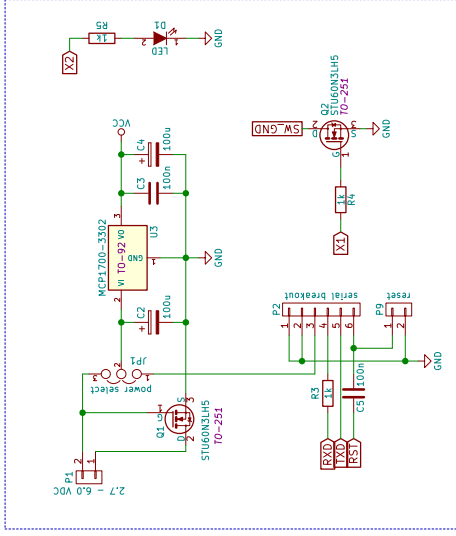


Om het meetstation aan te zetten, moet je de middelste pin van JP1 verbinden met ofwel de rechter, ofwel de linker pin. Op de "PROG" stand, zoals hieronder, gebruikt het meetstation stroom vanaf de programmeerverbinding (P2). Op de "BATT" stand gebruikt het meetstation stroom van de batterijen. Als de jumper geen verbinding maakt is het meetstation uit. Het handigste is om de jumper over de twee pinnen van de reset pin header te schuiven, zo krijgt de print geen voeding en raakt de jumper ook niet kwijt.

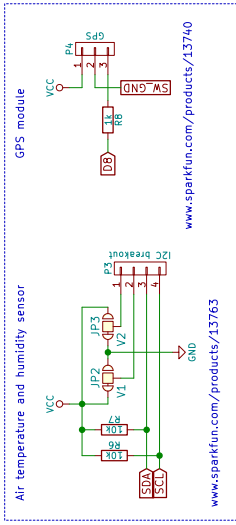
Als je wilt weten hoe de schakeling werkt, kun je hieronder verder lezen. Als je dat liever later doet of overslaat, kun je doorgaan naar het hoofdstuk "Programmeren microcontroller".



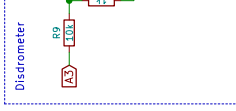
core schematic



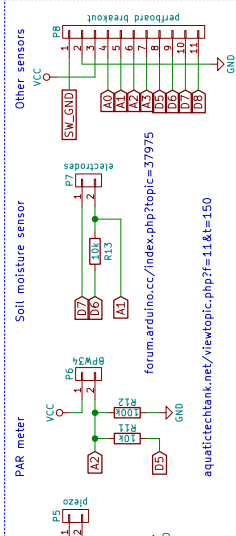
power & programming



standard sensors



optional sensors



optional sensors

Arduino UNO and LoB-MAN compatible
 Powered by 3xAAA, 1xLiPo or 5V DC
 CC-BY Harmen G. Zijl
 Universiteit Amersfoort
 Sheet: /
 File: mispcb.sch
Title: Meetplatform Meet je stad!
 Steps: 06 / Date: /
 KiCad E.D.A. kicad 6.0.5+dfsg1-App08r1

Hoe werkt de schakeling?

Het doel is een goedkoop en veelzijdig meetplatform dat in het veld een aantal maanden zelfstandig kan functioneren en sensordata draadloos naar een centrale database stuurt. Typisch zal een paar keer per uur een aantal waarden worden uitgelezen die vervolgens als één klein pakketje worden verstuurd. Om de schakeling zo lang mogelijk te laten werken op één batterijlading moet alles zo energiezuinig mogelijk worden uitgevoerd.

Het schema bestaat uit een aantal delen met elk hun eigen functie. Het totale schema is links afgebeeld, de afzonderlijke onderdelen worden hieronder behandeld.

De basis

Het hart van de schakeling wordt gevormd door de microprocessor U1 (AVR ATmega328p). Deze chip is ook de basis van de Arduino Uno, een veelgebruikt open source elektronica-ontwikkelplatform waarvoor een gebruiksvriendelijke programmeeromgeving bestaat. Zie ook het volgende hoofdstuk over programmeren. De chip heeft zo'n 20 pennen waarmee verschillende soorten signalen kunnen worden in- of uitgevoerd. C1 (100nF) is een ontkoppelcondensator die ervoor zorgt dat de chip een stabiele voedingsspanning houdt ook wanneer er plotselinge variaties zijn in het stroomverbruik of bij kleine verstoringen als gevolg van hoogfrequente signalen in de schakeling.

De schakeling wordt gevoed met 3,3V die wordt verkregen door de batterijspanning (die sterk kan variëren afhankelijk van hoe vol de batterij is) aan te bieden aan U3. Dit IC (MCP1700-3302) is een lineaire spanningsregulator met een ruststroom van 1,6 μ A die een ingangsspanning van tussen 3,3V en 6,0 Volt terugregelt naar 3,3V (het daadwerkelijke minimum ligt waarschijnlijk tussen de 3,5V en

3,7V, maar dat is afhankelijk van allerlei factoren, zoals temperatuur, stroomverbruik en variatie tussen componenten). De flankerende condensatoren C2 (100 μ F), C3 (100nF) en C4 (100 μ F) helpen weer om de rimpelingen in de spanning op te vangen en de voedingslijnen te stabiliseren.

Met de jumper JP1 kan worden geselecteerd of de voeding wordt betrokken uit een eigen stroomvoorziening van de print (van een batterij of adaptervoeding) of via de connector P2. Deze connector kan gebruikt worden om de print aan te sluiten op een computer en dient 3 functies. Ten eerste kan deze gebruikt worden om nieuwe software in de microcontroller te laden. Ten tweede kan tijdens normaal bedrijf via deze verbinding met de chip worden gecommuniceerd. Tenslotte kan de schakeling ook worden gevoed met deze connector. De weerstand R3 (1k) beschermt de processor tegen een te hoge stroom wanneer de seriële verbinding over P2 met een apparaat communiceert dat 5V voert i.p.v. 3,3V.

Een speciaal stukje software in de processor, de zogeheten bootloader, zorgt ervoor dat de RESET-lijn (pin 1) kan worden gebruikt om te schakelen tussen normaal bedrijf of programmeerstand. Voor een normaal bedrijf moet deze lijn HOOG zijn, ofwel 3,3V. Daarvoor zorgt de pullup weerstand R1 (10k). Wanneer deze lijn echter via C5 (100nF) kort omLAAG wordt getrokken (dus naar 0V) zal de processor opnieuw opstarten, en voor een korte periode open staan om een nieuw programma in te laden via de seriële verbinding.

De transistor Q1 (STU60N3LH5) beschermt de hele schakeling wanneer een aangesloten batterij of externe voeding verkeerd om wordt aangesloten. Hiervoor is een N-kanaal MOSFET gekozen die bij geleiding een lage weerstand heeft (8,4mohm). Wanneer de voeding goed om is aangesloten krijgt de gate een positieve spanning aangeboden en zal de FET in geleiding komen waardoor het

stroomcircuit wordt gesloten. Is de voeding verkeerd om aangesloten dan spert de FET en kan de schakeling niet worden beschadigd. De meetgegevens van de sensoren moeten uiteindelijk op een server kunnen worden verwerkt tot een actuele kaart. Er is daarom gekozen voor een LoRaWAN compatible transceiver-module. LoRaWAN is een transmissieprotocol dat werkt in een radioband met een relatief hoog doordringend vermogen, waardoor er met weinig zendvermogen een groter bereik wordt verkregen dan bijvoorbeeld met WiFi. De module U2 (HopeRF RFM95W) combineert een laag energieverbruik met een groot bereik voor een beperkte bandbreedte.

Sensoren

De schakeling is voorbereid om verschillende sensoren aan te kunnen sluiten. Voor temperatuur en luchtvochtigheid is de Si7021 van Silicon Labs geselecteerd. Deze goedkope sensor werkt op 3,3V en heeft een slaapmodus waarin 0,06 μ A wordt verbruikt. Belangrijke eigenschap is dat de sensor tegen condens kan.

Communicatie met de sensor verloopt via het I²C protocol, waarvoor twee speciale pennen op de microprocessor zijn gereserveerd. De zogenaamde "pullup" weerstanden R6 en R7 (beide 10k) trekken de twee lijnen (data en klok) standaard omhoog. Aangezien deze sensor als moeilijk soldeerbaar SMD component wordt gefabriceerd is gekozen voor een breakout-board van Sparkfun.

Voor plaatsbepaling is de GPS-module GP-20U7 geselecteerd. Omdat deze geen aparte slaapmodus heeft is een aparte schakelbare massa gecreëerd m.b.v. de transistor Q2 (STU60N3LH5) die vanuit de processor wordt geschakeld via weerstand R1 (1k). Wanneer de module niet gebruikt wordt kan op deze manier eenvoudigweg de voeding worden onderbroken. Om nu te voorkomen dat vervolgens de positieve voedingsspanning (3,3V) die nog wel blijft aangesloten via de datapin de ingang van de processor kan beschadigen is nog een extra weerstand R4 (1k) opgenomen.

Programmeren microcontroller

De chip die het hart van de schakeling vormt is ook de basis van de Arduino Uno. Dit open source hardware-ontwikkelplatform wordt voor ontelbaar veel zelfbouw-toepassingen gebruikt. Op de website van Arduino zijn dan ook vele voorbeelden te vinden die kunnen worden nagevolgd. Ook is er een grote online community die de meest voorkomende vragen als eens heeft beantwoord, en nieuwe vragen doorgaans snel kan beantwoorden.

Om de microcontroller te programmeren, heb je de Arduino IDE (Integrated Development Environment) en wat ondersteunende bestanden nodig. Op <http://www.meetjestad.net/meten> vind je deze bestanden, samen met instructies over hoe ze geïnstalleerd moeten worden.

Nadat je alles hebt geïnstalleerd kun je vanuit de Arduino IDE de microcontroller programmeren. Probeer bijvoorbeeld eens onderstaand programma in te voeren, hiermee test je een aantal zaken van je meetstation (stroomvoorziening, microcontroller, communicatie met de PC, LED).

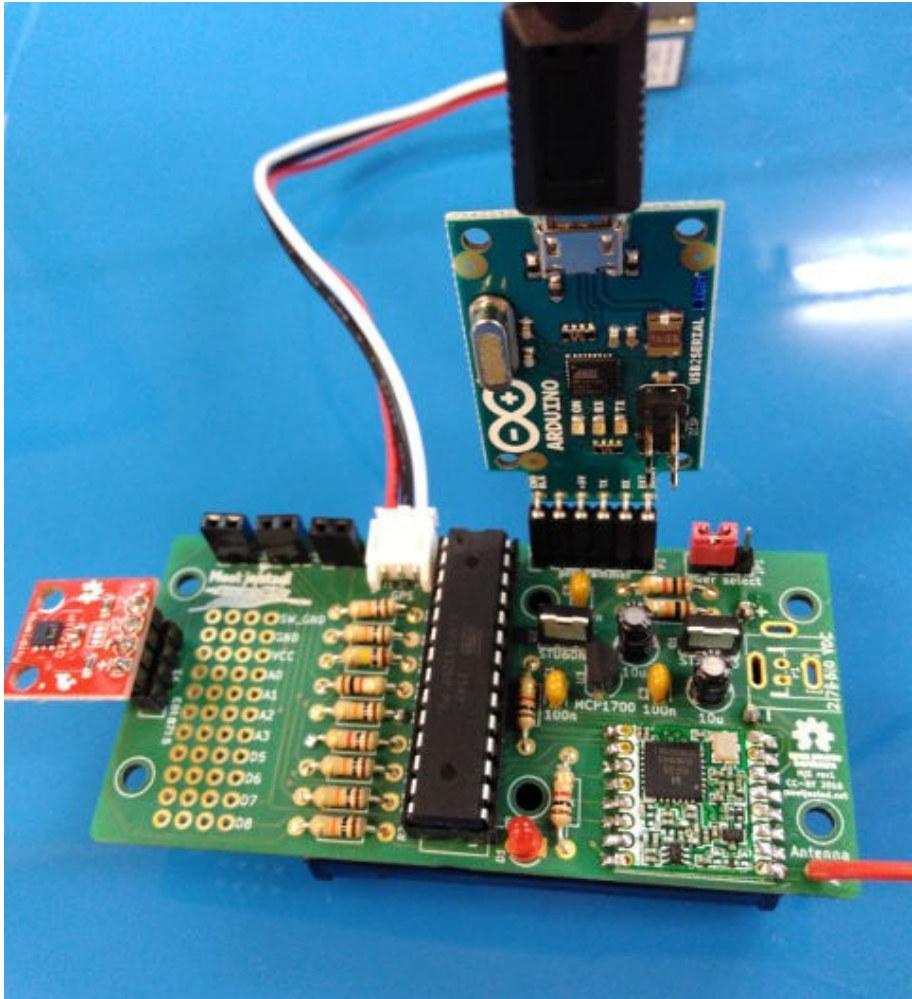
```
int ledPin = 21;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Hallo meet je stad!");

  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(ledPin, !digitalRead(ledPin));
  delay(500);
}
```

Om dit programma op het meetstation te zetten (te “uploaden”), gebruik je de (seriele) programmeerverbinding zoals op de foto.



Als de programmeerverbinding is aangesloten kun je de stroomkeuze-jumper op PROG zetten om het meetstation via de USB kabel te voeden, maar je kunt tijdens het programmeren ook voeden vanaf de batterijen met de BATT stand. Let wel op dat de jumper wel op 1 van die 2 standen staat, anders heeft het meetstation geen

stroom.

Selecteer dan in de Arduino IDE onder "Tools" → "Board" "MJS meetstation" en onder "Tools" → "Port" de poort van de programmeerverbinding. De makkelijkste manier hiervoor is om de USB stekker van de programmeerverbinding even los te trekken en te kijken welke poort er verdwijnt uit het menu.

Klik op "Sketch" → "Upload".

Eerst wordt de sketch gecompileerd, daarna wordt het resultaat naar het meetstation geüpload. Terwijl dat gebeurt gaat de led op de programmeerverbinding knipperen.

Klik op Serial Monitor (rechtsboven in de Arduino IDE). Controleer of in het scherm dat verschijnt de snelheid rechts onderin goed ingesteld staat op "9600 baud" en de tekst "Hallo meet je stad!" verschijnt...

Firmware programmeren

Na dit testprogramma is het tijd om de echte firmware, die de GPS en sensoren uitleest, te uploaden naar de microcontroller. Je kunt hiervoor de "mjs_firmware" sketch openen via "File" → "Sketchbook" in de Arduino IDE en die sketch op dezelfde manier uploaden als de test-sketch hierboven.

Als de firmware erop staat, kun je via de seriële poort weer debug-informatie uitlezen, om te zien of alles goed aangesloten is. De firmware zal beginnen met het uitlezen van de GPS, en dat zal binnen meestal te lang duren (maar na enige tijd geeft ie dat op en gaat de firmware verder met verzenden).

Op http://www.meetjestad.net/data/sensors_recent.php kun je alle gegevens zien die er op de server binnen komen, als het verzenden lukt staat jouw station hier ook tussen.

Einde

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

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 batterijstand te zetten zodat het meetstation daadwerkelijk aan staat. De meetprint kan nu van onderaf in de weerhut worden geschoven en zo gedraaid dat het onderste perspex plaatje in de uitsparing in het PVC plaatje valt.

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>.