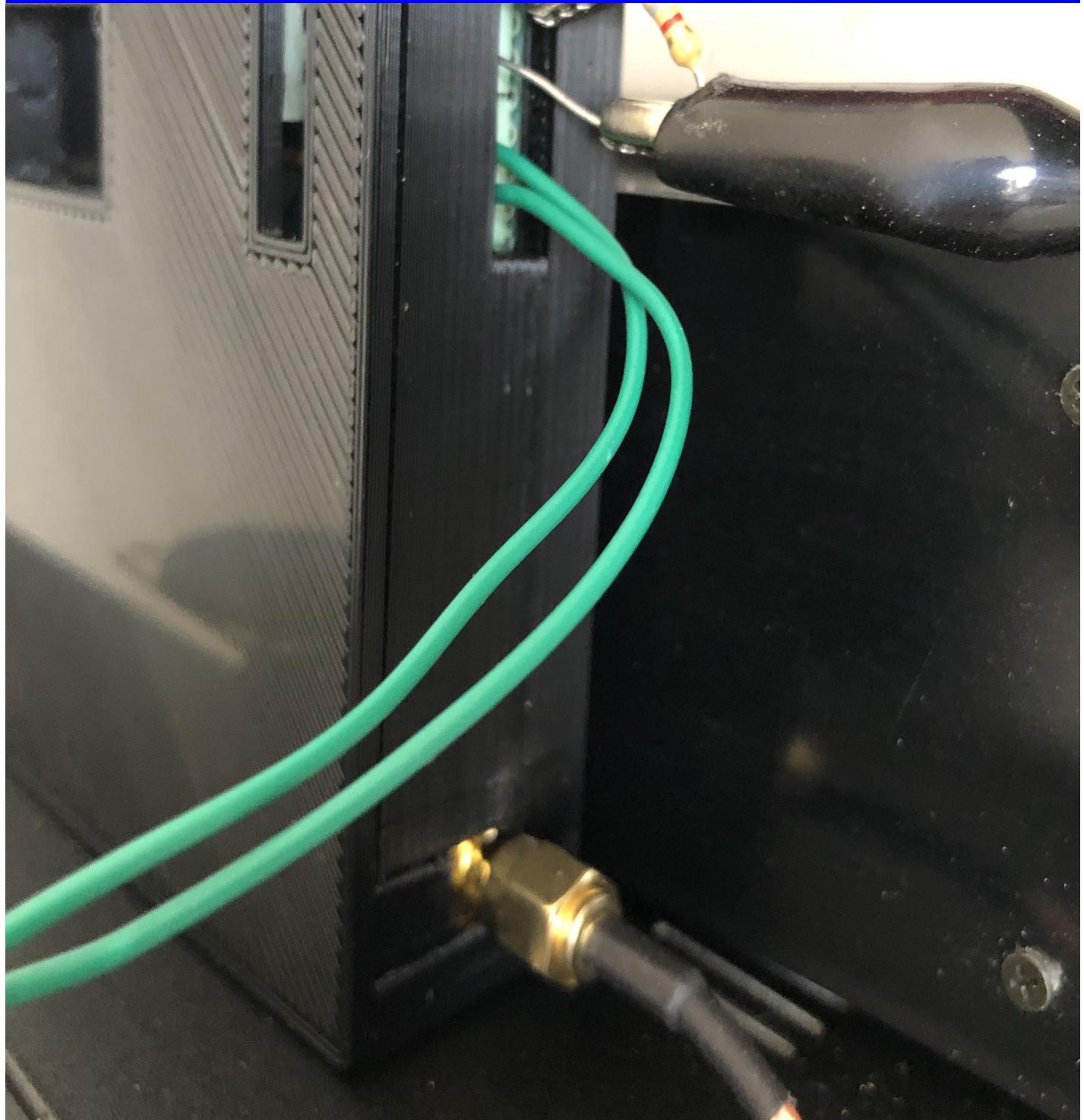


PI4RAZ

Bouwbeschrijving van de iGate



Inleiding

In dit bouwpakket vind je de print en alle onderdelen voor de bouw van een internet gateway voor APRS, ook wel iGate genoemd. De iGate bestaat uit een ontvanger voor de 2m band (hoewel de ontvangerchip ook voor 70cm ontvangst gebruikt kan worden), een Terminal Node Controller (TNC) voor het omzetten van het ontvangen audio naar digitale signalen en een microprocessor met WiFi module om via het internet de ontvangen pakketten door te geven aan aprs.fi. Het enige wat je na de bouw hoeft te doen, is een antenne en een voeding aansluiten, en je beschikt over een volwaardige APRS gateway.

SIMPELE BOUWTIPS DIE LATER EEN HOOP ZOEKWERK OF FOUTEN KUNNEN VOORKOMEN

1. Voorsorteren van onderdelen

Om de onderdelen voor te sorteren kunnen het beste een zestal bakjes worden gebruikt waarin de onderdelen grof zijn gesorteerd.

- condensatoren
- weerstanden
- IC's, processoren en transistoren
- diodes, LEDs
- mechanische onderdelen, knoppen, schakelaars, pluggen, connectors....
- display

Doe de geleverde onderdelen in de daarvoor bestemde bakjes.

2. Bouwbeschrijving op papier

Print de bouwbeschrijving uit op papier en niet de bladzijden netjes op volgorde aan elkaar vast. Doe je dit niet dan ben je later veel tijd kwijt om in de berg losse pagina's de juiste weer terug te vinden. **LEES DE BOUWBESCHRIJVING EERST HELEMAAL DOOR!** Zo weet je wat je kunt verwachten, en hier en daar moet je een keuze maken die je beter kunt maken vóórdat je meteen alles op de print soldeert.

Op elke pagina met instructie staat een stuklijst met de te monteren onderdelen. Telkens als je een onderdeel op de print hebt gemonteerd, vink je dat onderdeeltje af op de lijst. Zo kan je altijd zien of je geen enkele stap hebt overgeslagen. Wanneer je twijfelt of je het juiste onderdeel hebt gemonteerd of over de wijze van montage, het voelt gewoon niet goed: maak dan een aantekening hierover bij die instructie. Dit maakt het foutzoeken later eenvoudiger.

De te monteren onderdelen worden weergegeven door een rode omlijning of een rode stip. Zo kan je makkelijk zien welke onderdelen gemonteerd dienen te worden in een bepaalde stap van de handleiding.

DE SOLDEERBOUT EN HET TIN

Gebruik een 30W soldeerboutje met een fijne punt, 2-3 mm breed. Zie foto.



Soldeerbouten met een vermogen van 100W en een puntbreedte van 5mm of meer richten alleen maar schade aan op de print en de componenten. Goed gereedschap is het halve werk.

Gebruik bij voorkeur loodhoudend tin. Dit tin溶deert makkelijker dan loodvrij tin. In de winkel kan je dit tin niet meer kopen maar op amateurmarkten is dit tin na enig zoeken nog te koop.

Ca 1mm dik met tin/lood verhouding van 60/40, Sn60Pb40 met een harskern (3 of 5 core).

Als je een nieuwe soldeertip in gebruik neemt deze eerst even vertinnen voor je gaat beginnen met solderen. **Tijdens het solderen regelmatig de bouttip even reinigen door hem over een nat sponsje te wrijven.**

Dan wel weer even opnieuw vertinnen.

Geen grote klidders soldeertin aan je bout laten hangen om iets te gaan solderen.

De kans is dan groot dat je niet alleen het component vast soldeert maar ook een soldeer sluiting maakt tussen nabij gelegen eilandjes.

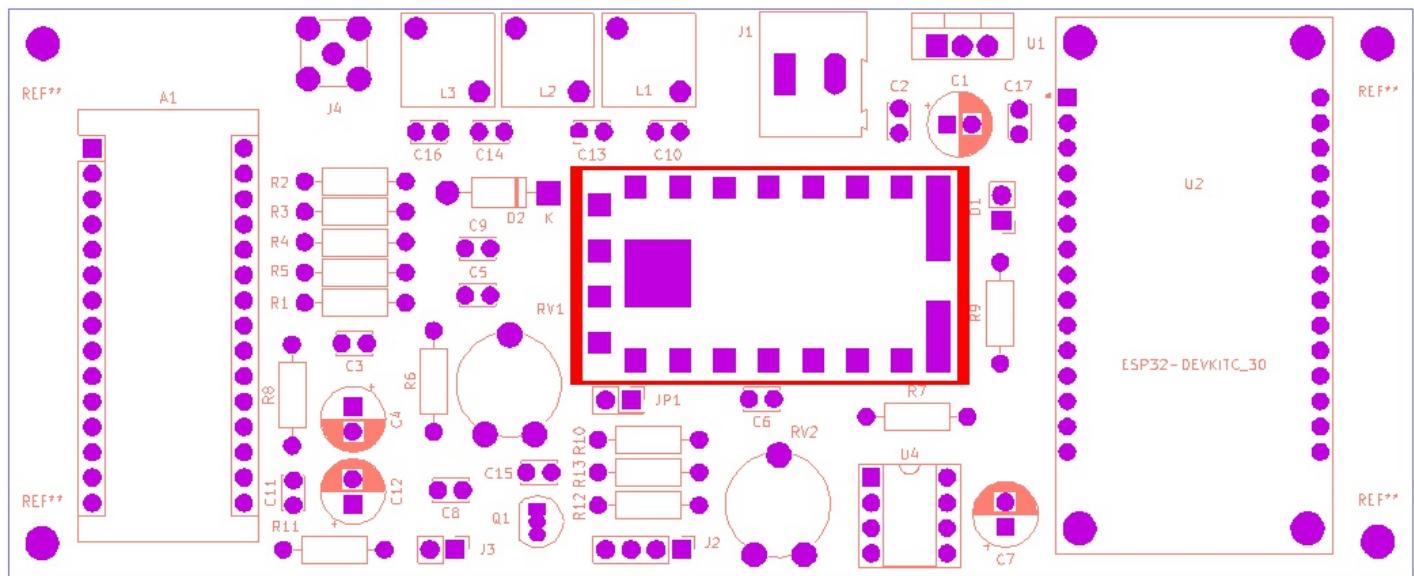
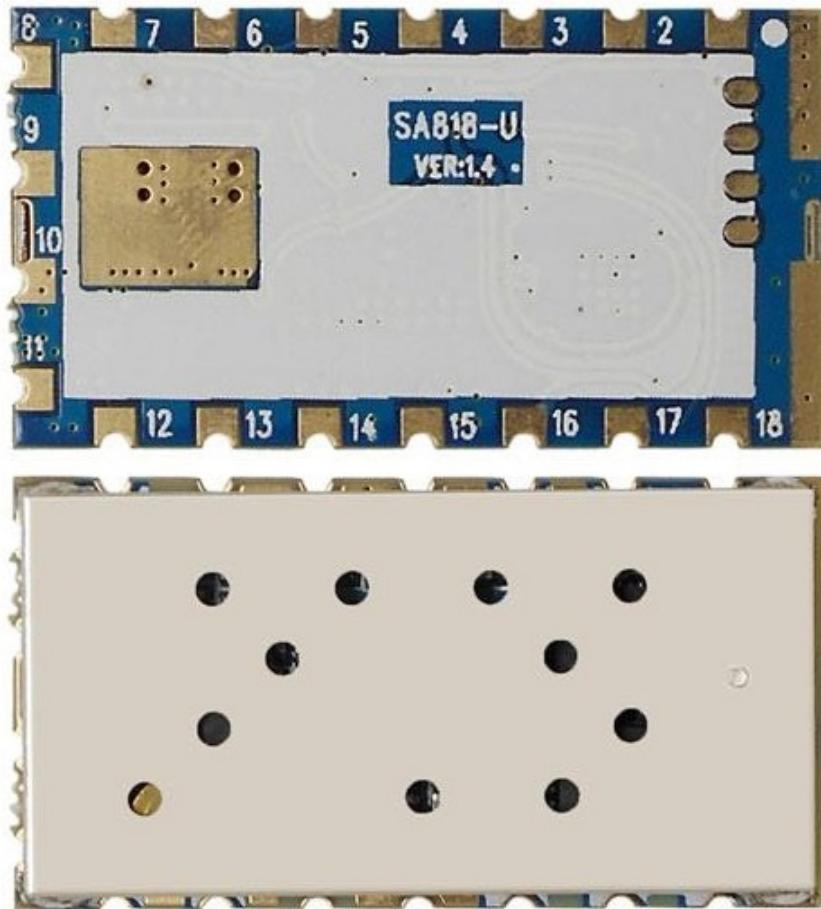
De bout de te solderen materialen laten verwarmen en dan er zo snel mogelijk de harskern soldeertin tegenaan houden. Even wachten tot je het ziet vloeien (Het tin wordt dan mooi glimmend) en de bout en soldeertin terugtrekken

Als je mooi dun soldeertin gebruikt zul je zien dat het tin snel vloeit en de soldering sneller gelegd is. Hoe minder warmte je aan de componenten hoeft af te geven om ze vast te solderen, hoe minder snel je een component beschadigt.

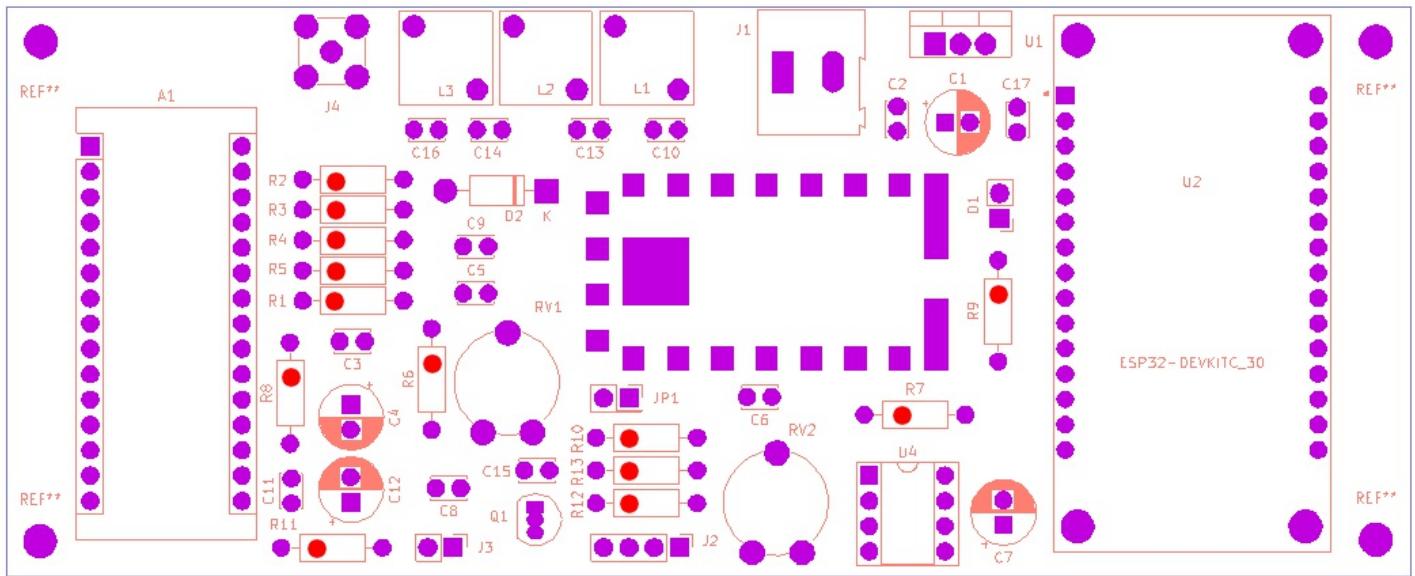
Wat helpt bij het solderen is een tafelloep, liefst met licht. Dan kan je goed zien wat je doet.

Het bouwen van de iGate

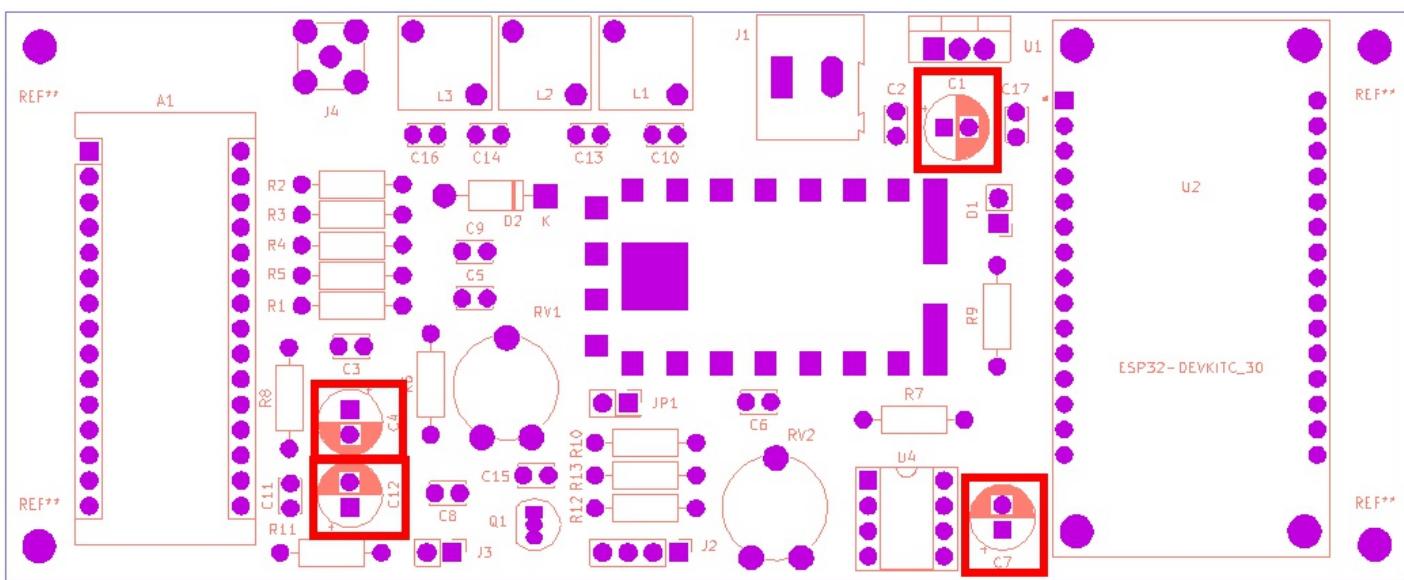
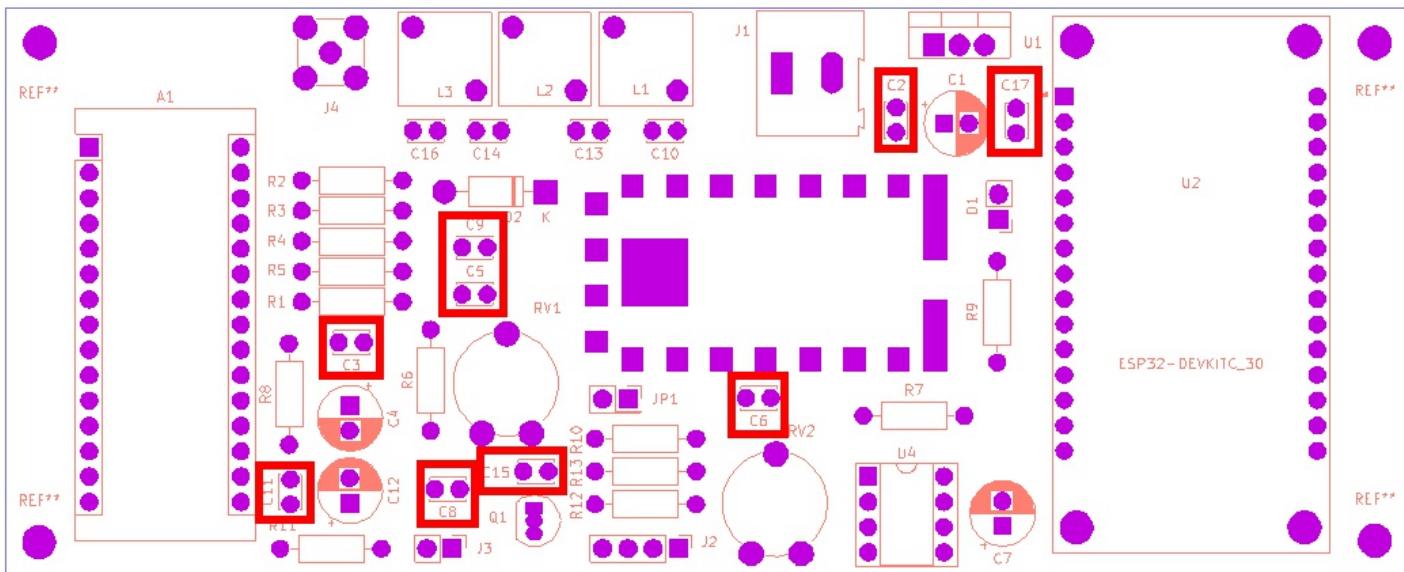
Begin met het plaatsen van U3, de DRA818V 2m transceiver chip. Dit is de enige SMD component op de print, en nu kan je er nog makkelijk van alle kanten bij. Leg de chip met pin 1 rechts onder op de print, en soldeer één poot vast. Kijk eerst goed rondom of de chip symmetrisch op zijn plek ligt voordat je de andere poten vast soldeert. Gebruik niet teveel tin, omdat je anders het risico loopt dat je de aansluitingen van de DRA aan de metalen behuizing vastsoldeert, en dan maak je sluiting. Gebruik dan eventueel zuiglitze om de overtollige tin te verwijderen.



Monteer vervolgens de weerstanden R1 t/m R13 op hun plaats. Om makkelijk de weerstanden te kunnen "lezen", monteer ze zodanig dat je ze van links naar rechts of van boven naar beneden kunt lezen. Zo breng je structuur in je print.



| | | |
|-----|------|--------------------|
| R1 | 270 | rood-violet-bruin |
| R2 | 8k2 | grijs-rood-rood |
| R3 | 3k9 | oranje-wit-rood |
| R4 | 2k2 | rood-rood-rood |
| R5 | 1k | bruin-zwart-rood |
| R6 | 100k | bruin-zwart-geel |
| R7 | 1k | bruin-zwart-rood |
| R8 | 2k2 | rood-rood-rood |
| R9 | 270 | rood-violet-bruin |
| R10 | 10k | bruin-zwart-oranje |
| R11 | 10 | bruin-zwart-zwart |
| R12 | 100k | bruin-zwart-geel |
| R13 | 100k | bruin-zwart-geel |

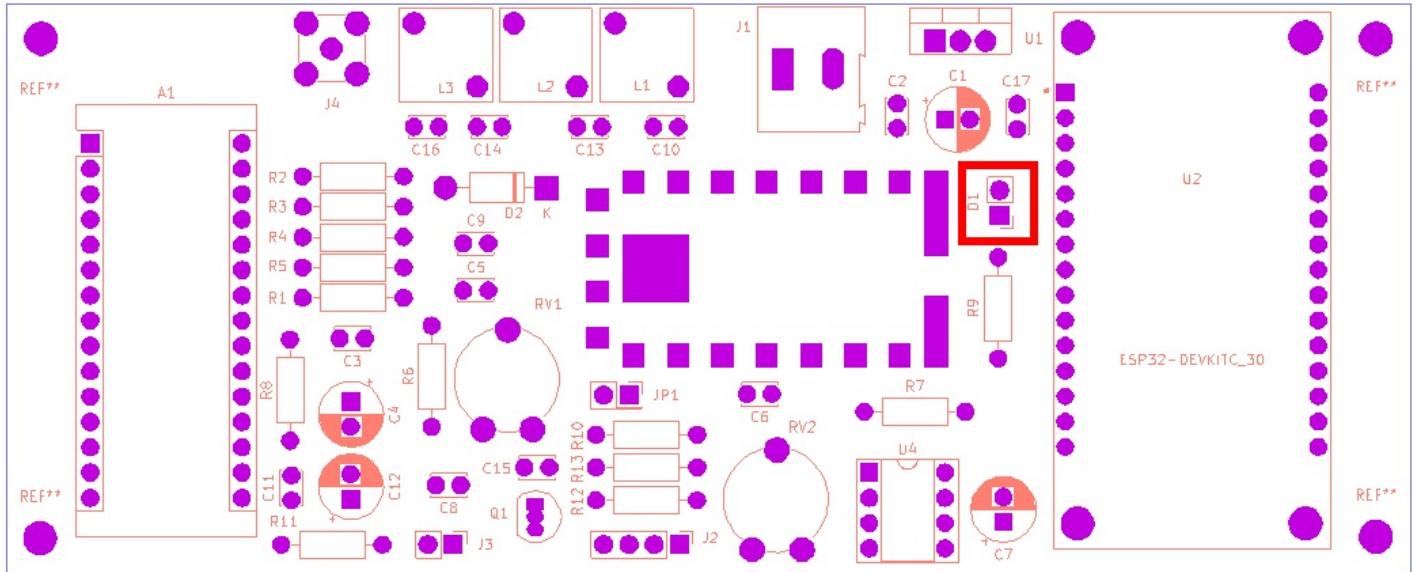


Monteer de condensatoren C2, C3, C5, C6, C8, C9, C11, C15 en C17. (Bovenste tekening) De condensatoren C10, C13, C14 en C16 maken deel uit van het laagdoorlaatfilter voor de zender. Maar die wordt in deze configuratie niet gebruikt en deze hoeven dus niet gemonteerd te worden.

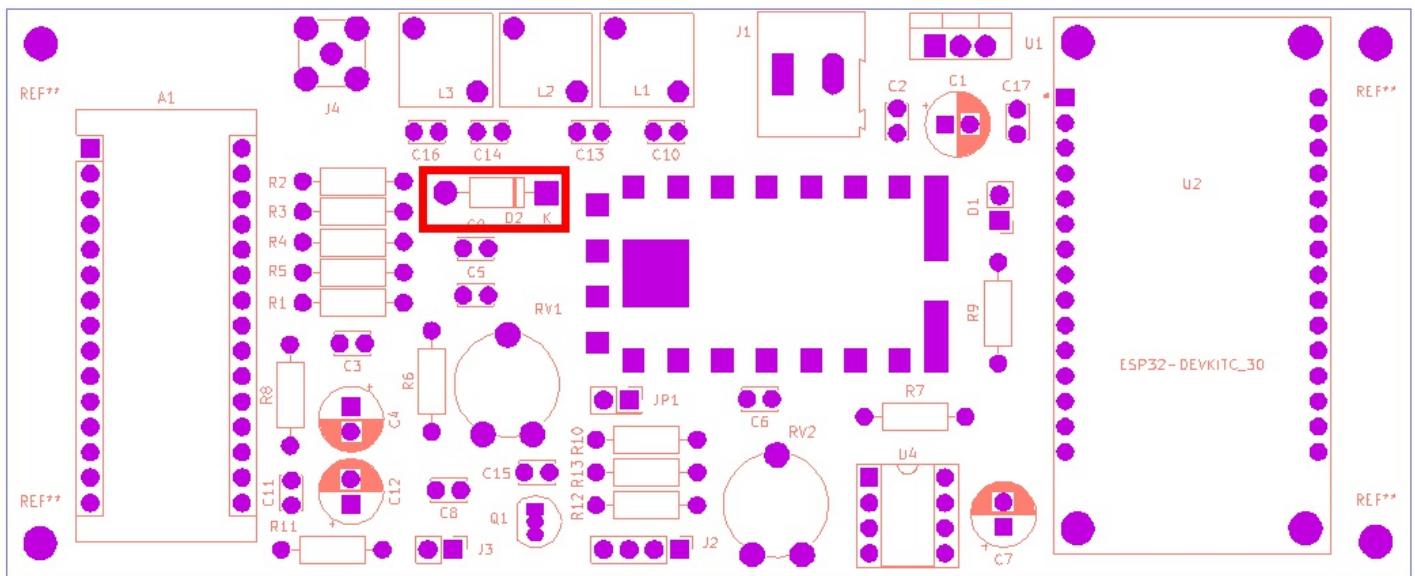
| | |
|-----|------|
| C1 | 100u |
| C2 | 100n |
| C3 | 100n |
| C4 | 4u7 |
| C5 | 100n |
| C6 | 100n |
| C7 | 100u |
| C8 | 1n |
| C9 | 100n |
| C10 | 22p |
| C11 | 47n |
| C12 | 100u |
| C13 | 47p |
| C14 | 47p |
| C15 | 100n |
| C16 | 22p |
| C17 | 100n |

Monteer nu de condensatoren C1, C4, C7 en C12 (Onderste tekening). Let op: dit zijn electrolytische condensatoren en deze hebben een plus en een min! De lange draad van de condensator is de plus, en de min staat vaak op het huisje aangegeven. De ingekleurde kant op de print is de min, en er staat een plusje bij de open helft van het condensatorteken.

Monteer diode D1. Dit is een rode 3mm LED. Je kunt ervoor kiezen om de LED op de print te monteren, of hier een draad aan te solderen om de LED later op het front van een kastje te monteren. De LED geeft aan dat de zender in de lucht is, wat met de huidige opzet nooit gaat gebeuren. Maar je kunt 'm vast monteren... De plus van de LED (de lange draad) komt in het ronde gaatje, de min dus in het vierkante gaatje.

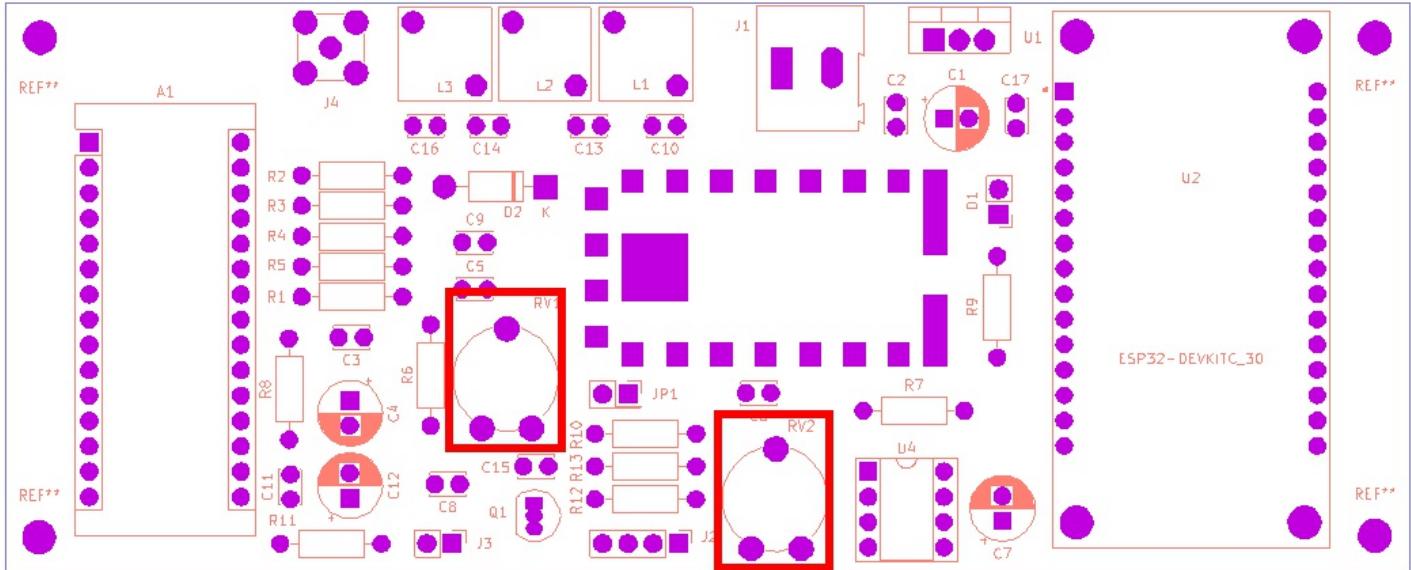


Monteer diode D2. Dit is een zwarte diode met een witte band. De witte band komt naar rechts, zoals ook op de print is aangegeven.

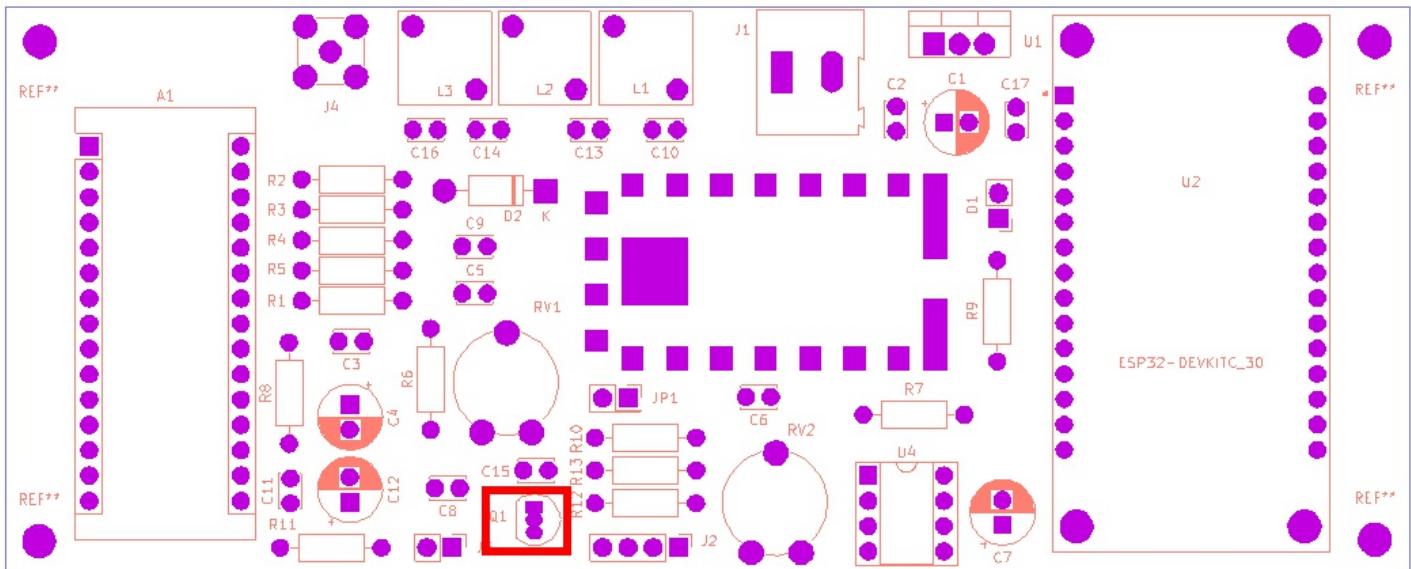


D1.....LED 3mm rood
D2.....1N4007

Monteer instelpotmeters RV1 en RV2, en zet deze voorlopig in de middenstand

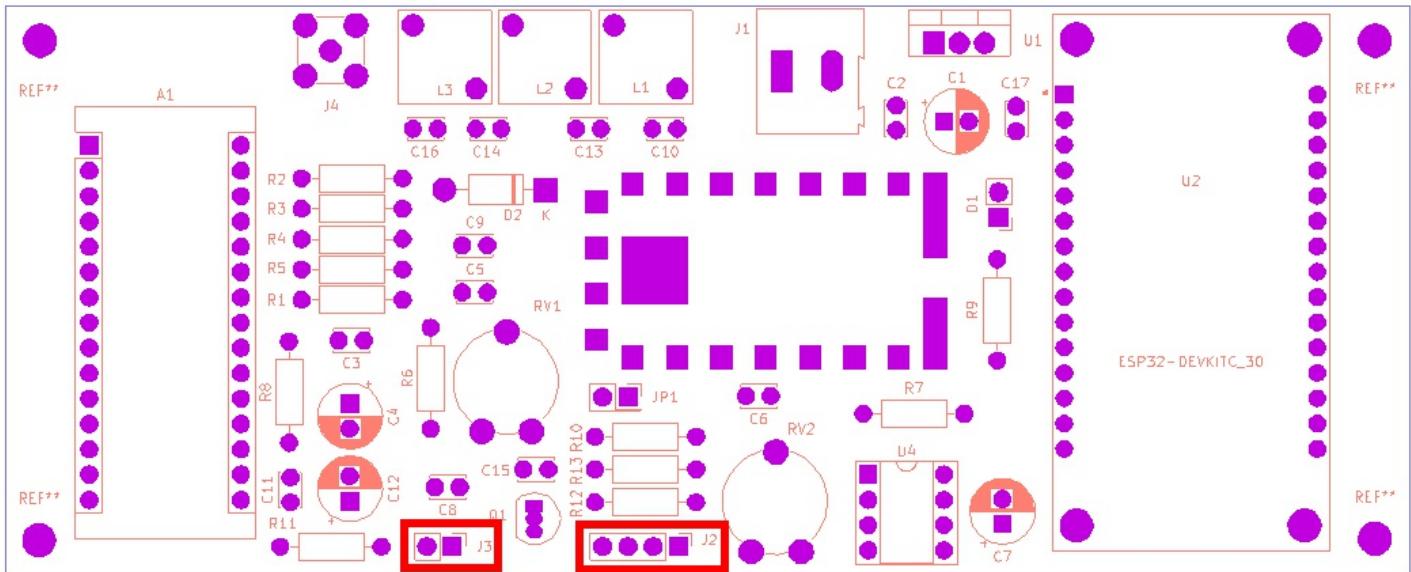


Monteer transistor Q1. Let op! De footprint van deze transistor is nogal klein. Soldeer eerst het middelste pootje vast, en daarna de buitenste pootjes. De kans dat je alle pootjes aan elkaar bakt is vrij groot. Als dat gebeurt, gebruik zuiglitze of een plopper om het overtollige tin te verwijderen. Dit is veruit de lastigste component om te solderen. Heb je geen zuiglitze, dan wil in elkaar gedraaid soepel montagedraad ook nog wel eens als zodanig werken.

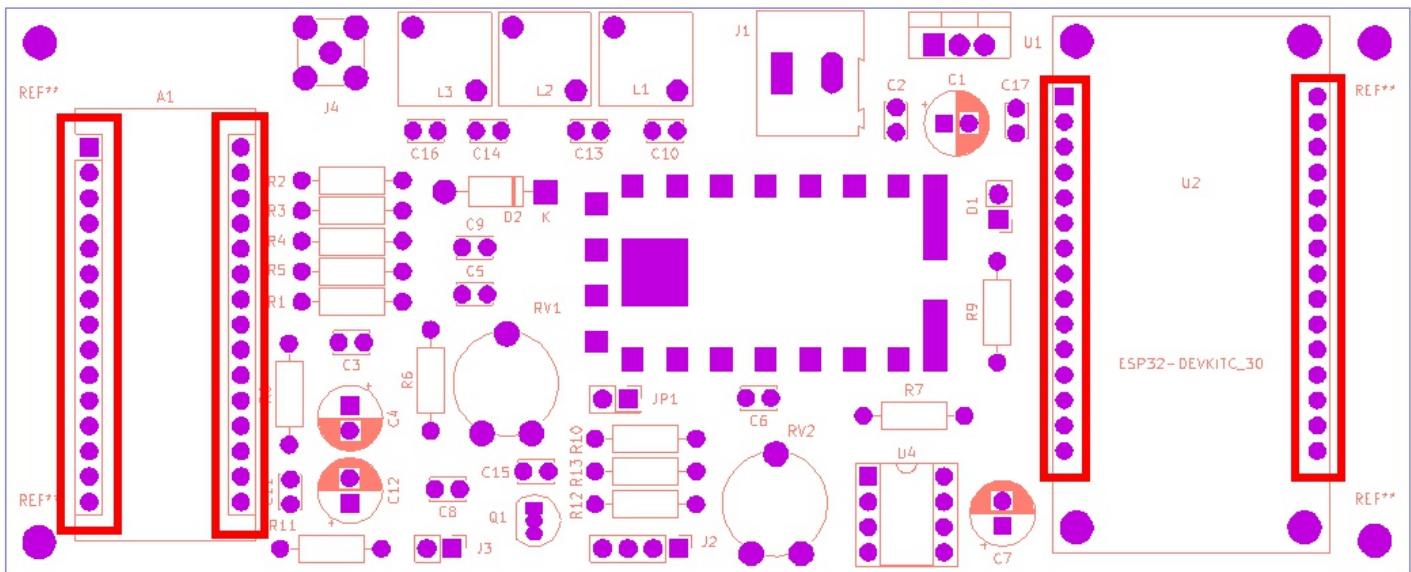


RV1, RV2.....Instelpotmeter 10k
Q1.....2N3904

Je hebt 2 36-polige header strips gekregen. Knip van één van de strips een lengte van 4 af met een zijkniptang, en monteer die op de plek van J2. Hier komt straks het display in geplikt. Knip van dezelfde strip nog eens een lengte van 2 af, en plaats die op de plek van J3. Hier kan je eventueel een luidsprekertje inprikken om te kunnen horen wat er gebeurt. Die wil je in normaal bedrijf niet aan laten staan, want dat heeft een heel lage WAF (Wife Acceptance Factor).

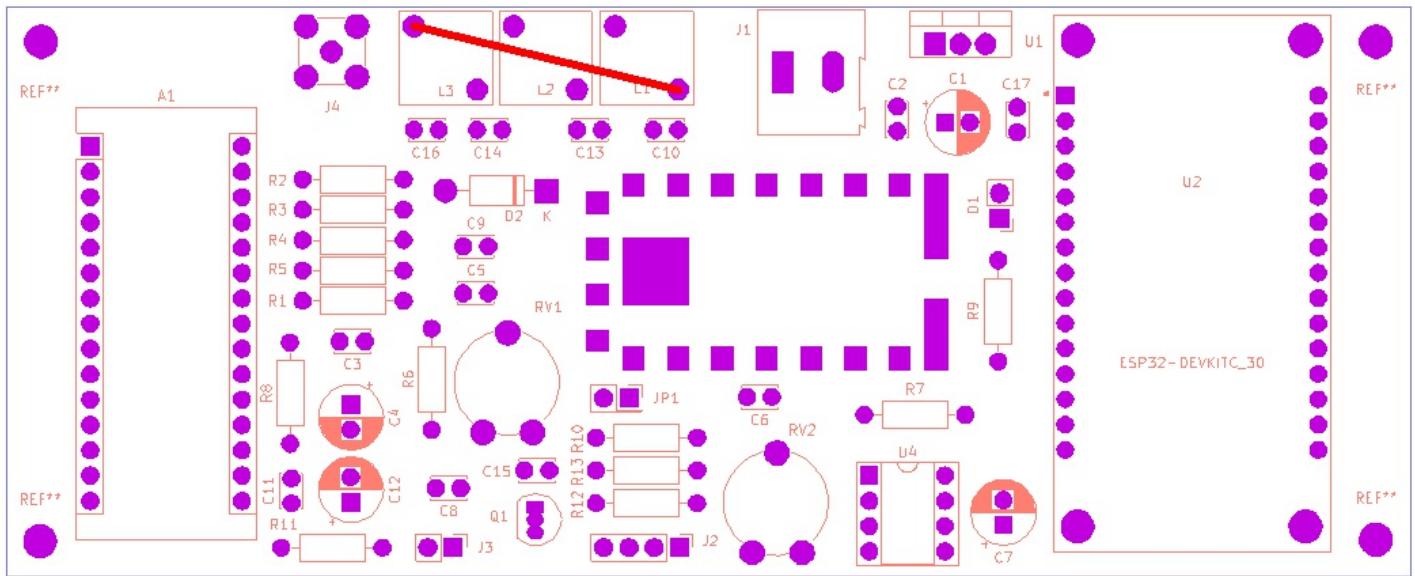


Je kunt ervoor kiezen om de ESP32 (U2) en de Arduino Nano (A1) rechtstreeks op de print te solderen. Maar als er dan wat mee is, heb je een heidens kwarwei om ze er weer af te krijgen. Daarom hebben we die header strips meegeleverd. De strip waar je zojuist J2 en J3 af hebt geknipt, kan je nu in tweeën knippen en voor A1 gebruiken. Knip van de andere strip 2 lengtes van 15 af voor U2. Je hebt dan nog een lengte van 6 over, waarvan je er 2 zou kunnen gebruiken voor D1 als je de LED niet gemonteerd hebt, voor latere uitbreiding b.v. Steek de processoren in de headers.

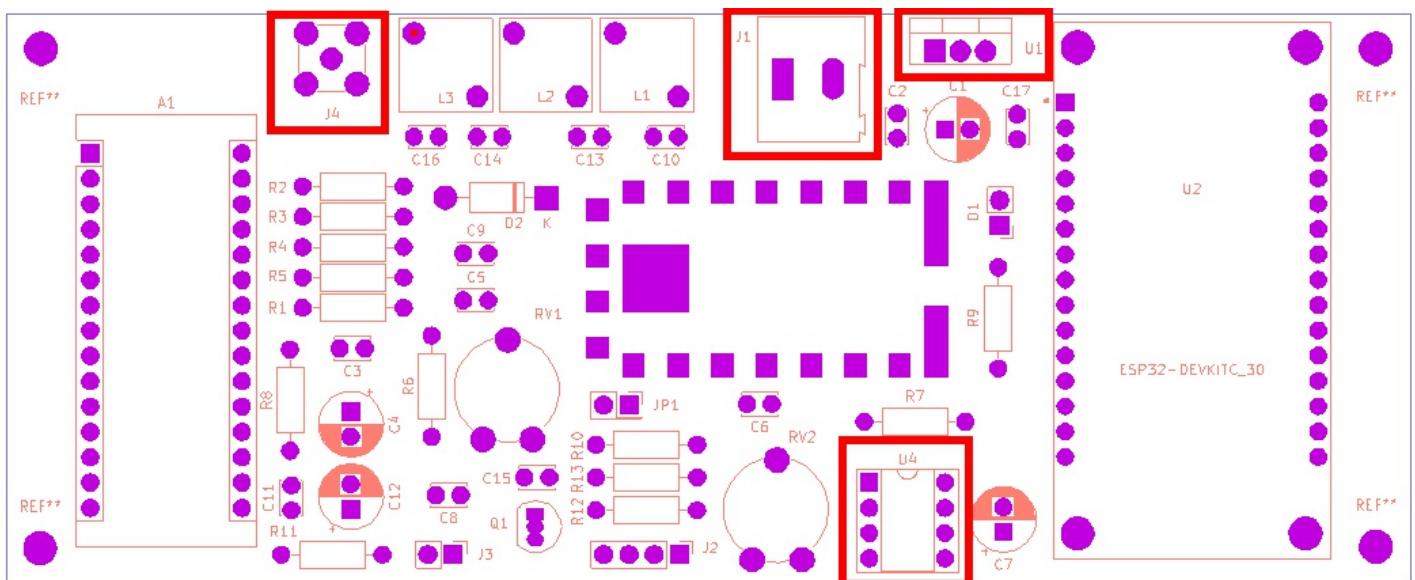


2x Header Strip 36-polig

Leg een draadje van de linker bovenhoek van L3 naar de rechter onderhoek van L1. Effectief wordt hier het laagdoorlaatfilter overgeslagen. De zender wordt voorlopig immers toch niet gebruikt: de iGate is slechts een ontvanger in dit stadium.



Monteer tenslotten SMA connector J4, voedingsconnector J1, IC U4 en spanningsregelaar U1. Voorzie de spanningsregelaar van de meegeleverde koelvin.



- J4.....SMA connector
- J1.....Schroef aansluitblok
- U1.....7805
- U4.....LM386

In bedrijf stellen van de iGate

Het goede nieuws: je hoeft de ESP32 en de Arduino Nano niet zelf te programmeren. Beide processoren zijn door ons reeds van de software voorzien en getest. Mocht je zelf aan de gang willen met de software, dan staat deze op [Github](#). Van de Arduino zijn geen sources beschikbaar: aan een TNC valt zelf niet zoveel te knutselen en ook wij hebben de kant en klare HEX code ergens uit de krochten van het internet gehaald. Wil je zelf de ESP32 programmeren, dan heb je een uitbreiding nodig en ook deze vind je op [Github](#). Het installeren van de ESP uitbreiding in de Arduino IDE valt buiten het bestek van deze handleiding.

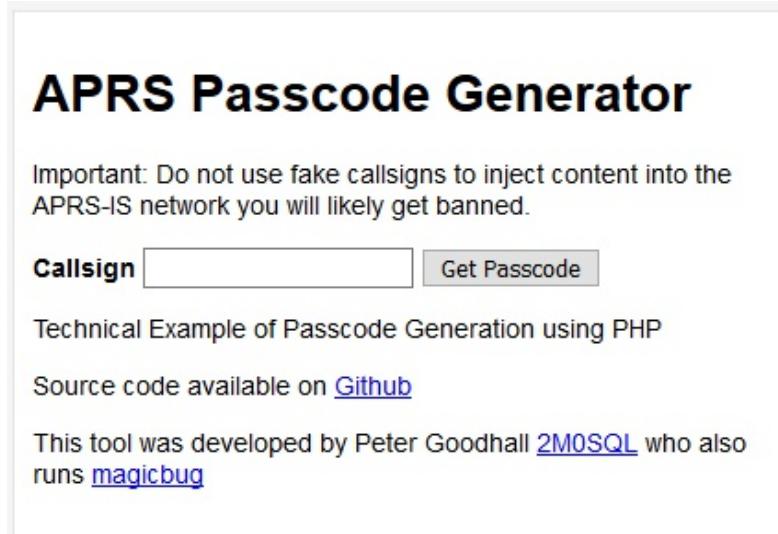
Nu alles op de print gemonteerd is, is het verstandig nog even een visuele inspectie uit te voeren op de print. Controleer of alle onderdelen op hun plek zitten en er geen onverwachte lege plekken zijn (met uitzondering van het laagdoorlaatfilter in de antenneleiding). Controleer de print op slechte solderingen, kortsluiting en/of koude lassen (herkenbaar aan doffe soldeeraansluitingen). Controleer in het bijzonder Q1 op sluiting, en de aansluitingen van de DRA818. Ziet alles er goed uit, dan is het tijd voor de volgende voorbereiding alvorens we spanning op de print gaan zetten.

Het aanmaken van een APRS passcode

Voor het afleveren van data bij de aprs.fi site moet je beschikken over een APRS passcode. Deze kan je aanmaken via de volgende URL:

<https://apps.magicbug.co.uk/passcode/>

Je krijgt dan het volgende te zien:

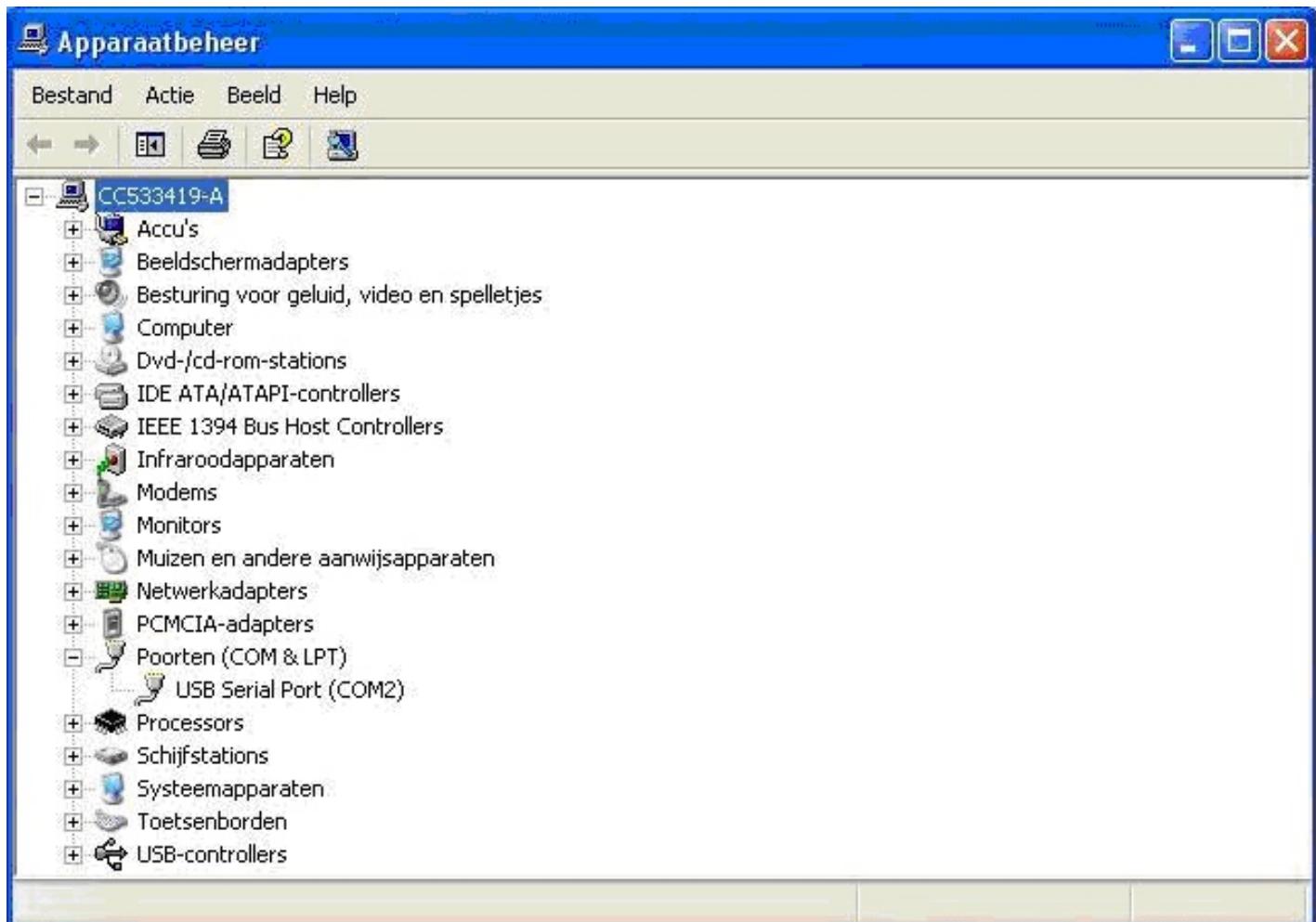


Voer hier je call in en je krijgt een code die je straks in de configuratie van de iGate kunt vullen. Leuke bijkomstigheid: deze code werkt ook in andere software die iets met APRS wil, zoals APRSDROID op je telefoon. De code is uniek voor je call, elke keer als je dezelfde call invoert zal je dezelfde code terug krijgen. Noteer deze, want die heb je straks nodig.

Het configureren van de iGate

Het eerste wat er nu moet gebeuren, is het configureren van de parameters van de iGate. Daarvoor moet je de ESP32 aansluiten op de computer met een standaard micro-USB kabel, die ook voor veel telefoons gebruikt wordt. Bij het aansluiten zou Windows zelf de benodigde driver moeten installeren. Doet hij dat niet, dan moet je zelf de driver downloaden; waarschijnlijk de CP210x. Zie [deze link](#) voor meer informatie

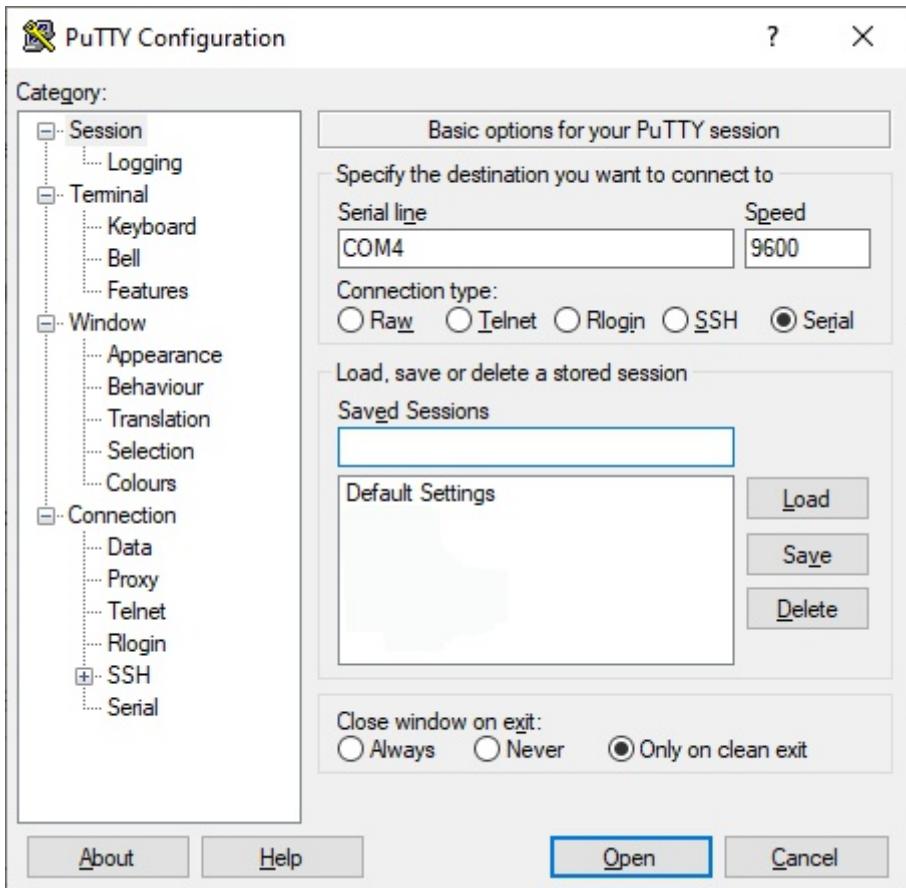
(<https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/get-started/establish-serial-connection.html>) Wordt de ESP32 herkend of is de driver geïnstalleerd, dan moet je een virtuele COM-poort erbij gekregen hebben. Dat zie je onder Windowstoets-X, en dan Apparaatbeheer. Daar moet een regel staan met Poorten (COM & LPT). Hier staat welke naam je virtuele COM-poort gekregen heeft, in dit geval COM2.



Onthou deze, want dat heb je zo nodig. Je kunt als terminal programma gebruik maken van de Arduino IDE software als je die geïnstalleerd hebt, via de toetscombinatie Control-M. Maar je hoeft niet de hele Arduino omgeving op je PC te zetten als je verder toch nooit programmeert. Een goed programma om als terminal te gebruiken is PuTTy, wat je kunt downloaden van [deze link](#)

(<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>) Je hoeft alleen maar putty.exe te downloaden, niet alle andere software. Heb je deze eenmaal gedownload, dan kan je het programma meteen starten. Het hoeft niet geïnstalleerd te worden. Je krijgt dan een scherm te zien dat er ongeveer zo uitziet:

Bij het openen staat standaard het balletje SSH aangevinkt. Klik het balletje daarnaast, Serial. Je ziet dan dat je de mogelijkheid krijgt om de Serial Line in te vullen, en dat is de virtuele COM-poort uit je apparaatbeheer. Ik heb er hier even COM4 van gemaakt (aan elkaar). Daarnaast moet je ook nog de snelheid opgeven waar mee de communicatie plaats moet vinden, en dat is hier 9600 bits per seconde. Heb je dat aangepast, klik dan op de knop Open en het terminal venster zal openen. De iGate zal zich nu melden, met de mededeling dat je GS <enter> (zonder de <>, dat is een manier om een handeling aan te geven) in moet toetsen. Nu krijg je de verschillende menu opties voorgeschoteld, die er als volgt uitzien:



SSID - Niet te verwarren met de APRS SSID: deze is van je WiFi access point. Maximaal 25 karakters.

pass - Het wachtwoord van je WiFi. Eveneens maximaal 25 karakters.

callSign - De roepnaam waarmee je iGate op aprs.fi verschijnt, b.v. PA3CNO-10

modemChannel - Het kanaal waarop geluisterd wordt. Dit is het aantal 12,5kHz stapjes gerekend vanaf 144.000: voor 144.800 is dat kanaal 64

oledTimeout - De tijd dat het Oled display aan blijft na een ontvangen packet (default 5)

updateInterval - de tijd in seconden waartussen de iGate zijn eigen call aanmeldt op aprs.fi (1800)

passCode - je gegenereerde APRS Key (maximaal 6 karakters)

latitude - de lengtegraad van de positie van je iGate, maximaal 9 karakters

longitude - de breedtegraad van de positie van je iGate, maximaal 10 karakters

PHG - het PHG getal (zie tekst). Maximaal 9 karakters

APRSIP - de URL waar de iGate zich moet aanmelden. Default rotate.aprs.net

APRSPort - Het poortnummer dat hij moet gebruiken voor het aanmelden. Default 14580

destination - De APRS destination om aprs.fi tevreden te houden. Moet met AP beginnen. Default APRAZ1, maximaal 7 karakters.

Maak de invoer niet langer dan het aantal gespecificeerde karakters: anders kan er van alles mis gaan. Heb je echt meer ruimte nodig, dan moet je in het programma de structuur StoreStruct aanpassen.

De variabele PHG (staat voor Power Height Gain) beschrijft een aantal stationsvariabelen in verkort formaat, zoals het vermogen, de antenne hoogte, antenne versterking en antenne richting. De beschrijving van de parameters en een web tool om de variabele te bepalen vind je hier:

<http://bit.ly/2YGaZRX>

Gebruik je 10W met een antenne met 0dB gain die omnidirectioneel is en op 20 voet boven de straat staat, dan wordt je PHG code PHG3100/. Overigens is de literatuur niet duidelijk over de PHG code. Je ziet ze met 4 getallen zoals hier, en met 5, b.v. PHG01003/, waarbij het laatste getal het aantal bakens per uur is dat je iGate zelf uitzendt. Het advies is om dat op 2 te zetten.

Heb je alle parameters ingevuld, dan kan je de iGate gaan testen. Sluit een antenne aan op de SMA connector (omdat niet iedereen dat type connector gebruikt is er een verloop naar BNC meegeleverd), en sluit een voeding aan op de schroefconnector, met de min aan de kant van de spanningsregelaar en de plus aan de kant van het laagdoorlaatfilter/de antenne. Als het goed is zie je de iGate verbinding maken met de WiFi. Nu moet nog de ontvangststerkte afgeregeld worden met potmeter RV2. Als RV2 op 3/4 van zijn bereik ingesteld staat, staat deze over het algemeen goed. Wordt er een APRS station ontvangen, dan zie je dat op het OLED display gedurende de ingestelde tijd weergegeven worden (standaard 5 seconden). Op aprs.fi zal het station dan verschijnen en wordt dan vermeld dat het signaal via jouw iGate gegaan is (als niet een ander ontvangststation je voor geweest is, want dan zal dat station als doorgeweerd weergegeven worden. Aprs.fi stript dubbele meldingen).

Foutzoeken

Soms werkt het niet. Het is lastig om te bedenken wat er allemaal fout kan gaan, maar misschien kunnen de volgende tips je helpen.

| Symptoom | Oorzaak |
|--------------------------|---|
| Rookwolken | - Plus en min verwisseld. Check de voedingsaansluiting. |
| Geen beeld bij opstarten | - Gevolg van verwisselde plus en min; 1 of meer defecte componenten. - Sluiting op de print. Check soldeerverbindingen |
| Geen WiFi connectie | - Fout in de SSID of het wachtwoord (Case sensitive) |
| Geen ontvangst | - Antenne niet aangesloten - Draadje tussen de spoelen niet aangebracht - Potmeter RV2 niet goed ingesteld - Ontvanger niet op het goede kanaal (64) |