

Een Open-Source-platform voor GPS Tracking

Met Traccar voertuigen volgen zonder gebruik te maken van een cloud server

Mathias Claußen (Elektor)

Er zijn veel hardware-modules verkrijgbaar voor het met behulp van GPS volgen van voertuigen en andere verplaatsbare voorwerpen. Maar om de gegevens te analyseren, moet u die meestal naar een server in de cloud sturen, waar ze worden bewaard en weergegeven. De open source-software Traccar is een oplossing waarmee u zelf een server kunt opzetten, zodat u zelf kunt beslissen wie er toegang heeft tot uw data. Traccar kan draaien op een Raspberry Pi en werkt samen met het Node-RED framework.



Figuur 1: Een goedkope GSM-GPS-tracker.

Als u de bewegingen van een voertuig of een ander verplaatsbaar voorwerp wilt volgen, zijn er allerlei kant-en-klare apparaten waar u uit kunt kiezen. De meeste goedkope actieve trackers gebruiken het 2G- of 3G-telefoonnetwerk om de positiegegevens als berichten te versturen. We hebben al trackers zoals de Fortebit Polaris 3G Kit+ [1] gereviewd. Voor dit artikel hebben we twee standaard units besteld om te beoordelen hoe ze werken met de Traccar-software. De eerste kwam van één van de grotere online postorderbedrijven en kostte minder dan 20 Euro (**figuur 1**). Hij ziet er uit als een 12 V autorelais en kan vrij onopvallend onder een motorkap worden geïnstalleerd. Sommige trackers gebruiken andere netwerktechnologie, zoals LoRaWAN wat we hebben gezien bij de Elektor LoRa-tracker [2].

De meeste commerciële trackers bieden de gebruiker een cloud-oplossing voor het opslaan en weergeven van de positiedata. Voor veel gebruikers is dat een gemakkelijke manier van weergeven en beheren van de data. Maar bij een dergelijke dienst moet je ook overwegen waar uw data wordt opgeslagen. De provider zal u vast wel verzekeren dat de data wordt verwerkt in overeenstemming met de *General Data Protection Regulation* (GDPR), maar dat hoeft niet waar te zijn. Het zou prettiger zijn, als u zeker zou weten dat de leverancier te vertrouwen is en geen persoonlijke gegevens gaat delen met niet-geautoriseerde derden. Traccar biedt u de mogelijkheid om clouddiensten te vermijden en de data op te slaan op uw eigen server.



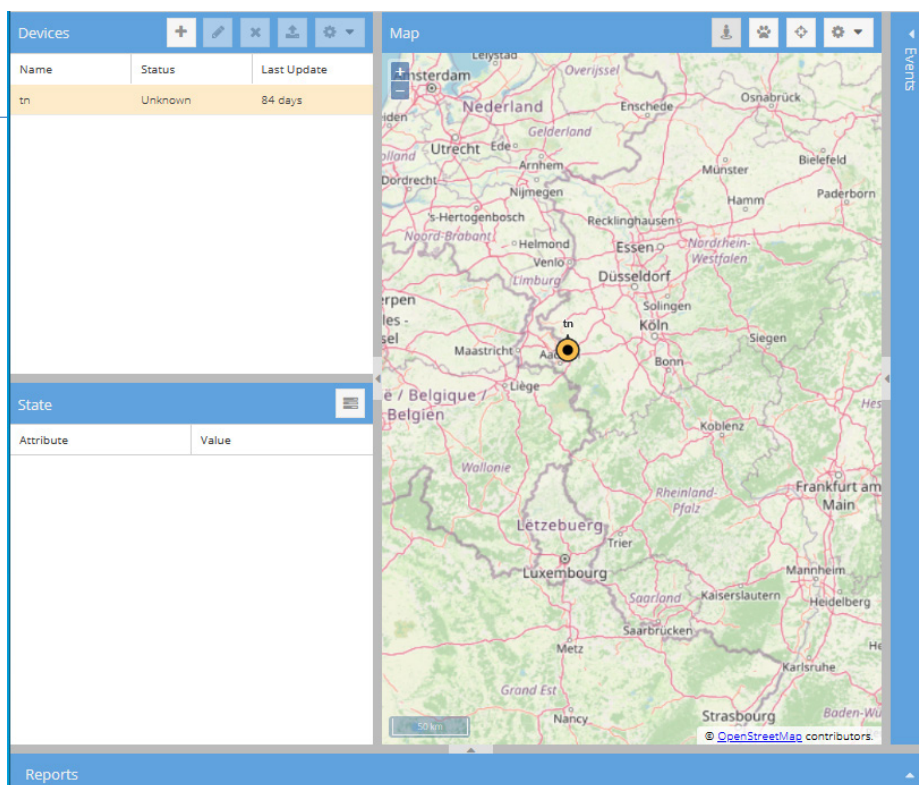
Traccar installeren

De Traccar-software [3] draait op x86-computers met Windows en Linux en ARM-Linuxsystemen, zoals een Raspberry Pi. Het is een open source-oplossing voor het tracken van bewegende voorwerpen. In **figuur 2** ziet u de kaartweergave van Traccar met de locatie van de tracker. De software geeft de afgelegde route weer van een voorwerp voorzien van een tracker. Het installeren van Traccar op een Raspberry Pi is eenvoudig. U hebt een kaart nodig, waar Raspberry Pi OS op draait. Model 3B(+) is geschikt voor de eerste experimenten, maar een Raspberry Pi 4 is aan te bevelen voor serieus gebruik. Als u liever geen Raspberry Pi gebruikt, kan Traccar ook draaien op andere systemen. Er is een speciale ARM-variant van de server voor de Raspberry Pi, die met de webbrowser op de Raspberry Pi is te downloaden van de Traccar-homepage. U kunt de files downloaden met behulp van `wget` op de commandoregel. Een link naar de nieuwste versies van de software staat op de Traccar-homepage. U kunt het gedownloade bestand uitpakken met het grafische tool op het bureaublad van Raspberry Pi OS of met instructies vanaf de commandoregel. Als de download is opgeslagen als een ZIP-bestand, kunt u `unzip` gebruiken in de terminal.

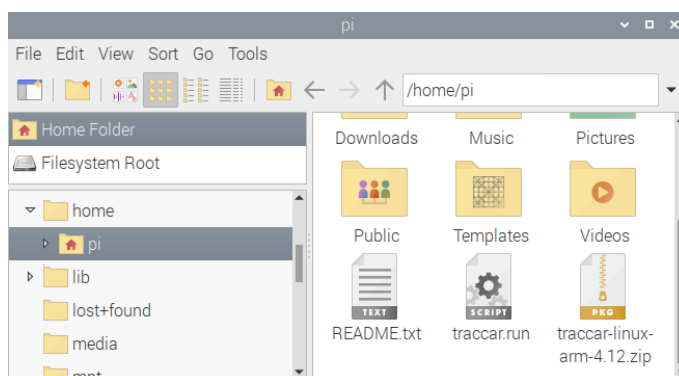
De uitgedaakte files zijn te zien in **figuur 3**. U hebt een terminal nodig voor de installatie, want de installer heeft root-privileges nodig. Ga naar de map waar de uitgedaakte files staan en geef het commando `sudo ./traccar.run`.

Als de installatie is afgerond, kunt u Traccar configureren als een service die automatisch start bij het opstarten van het systeem. Geef daarvoor het commando `sudo systemctl enable traccar.service` in de terminal. U kunt Traccar ook starten zonder reboot met het commando `service traccar start`. Als het programma draait, is de webinterface beschikbaar op `http://localhost:8082/`.

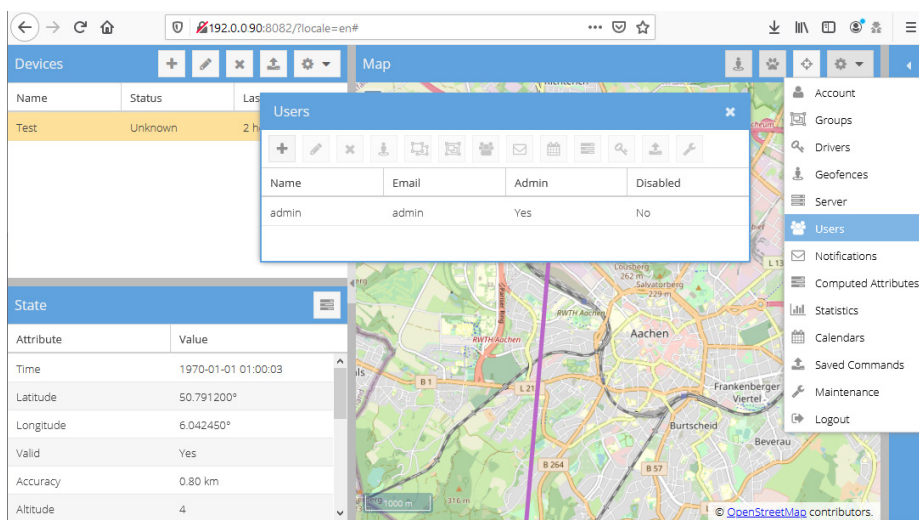
Als de browser op de Raspberry Pi te traag is, kunt u de webinterface ook benaderen vanaf een andere computer in het netwerk. Standaard worden de gebruikersnaam



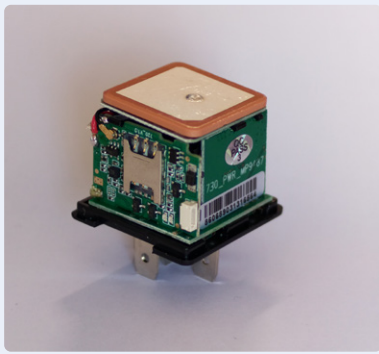
Figuur 2: Het beeld van Traccar.



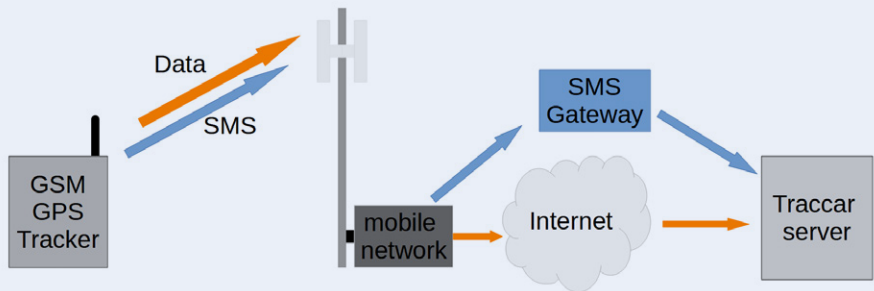
Figuur 3: Uitgedaakte files voor het installeren van Traccar.



Figuur 4: Gebruikersvoorkeuren in Traccar.



Figuur 5: Het inwendige van de goedkope GSM-GPS-tracker.



Figuur 6: Dataflow in het mobiele telefoonnetwerk.



Figuur 7: Antenne-aansluitingen van de TK103 GSM-GPS-tracker.



Figuur 8: Voertuigconnector van de TK103 GSM-GPS-tracker.

admin en het password admin gebruikt. Vergeet niet om op z'n minst het wachtwoord te veranderen! In **figuur 4** ziet u het configuratiekeuzemenu.

Nu Traccar draait, kunt u trackers toevoegen aan het systeem. We gaan nu eens kijken naar GSM-trackers en hun datacommunicatie.

GSM-GPS-Tracker

De meeste goedkope GPS-trackers hebben een 2G cellulair netwerkmodem. Sommige van die trackers kosten nog geen 20 Euro (**figuur 5**) en ze zijn klein genoeg om ze gemakkelijk weg te werken in een voertuig. Duurdere trackers hebben soms een 3G-modem, maar als u echt toekomstbestendig wilt zijn, is het beter om te investeren in een 4G- of 5G-modem.

In Zwitserland is het 2G-netwerk eind 2020 al opgedoekt, waardoor die frequentieband weer vrij is voor andere doeleinden. Ook in de rest van Europa is het einde van 2G nabij, volgens geruchten aan het eind van 2025. De goedkoopste GSM-GPS-trackers zullen dan niet meer werken.

De werking van deze trackers is eenvoudig. De tracker kan worden geconfigureerd om periodiek een bericht te sturen, of bij gebeurtenissen, zoals het starten en stoppen van de motor. De status kan worden verzonden als een SMS-bericht of als een datapakket. In **figuur 6** is de dataoverdracht in beeld gebracht.

In dit artikel kijken we naar datapakketten en niet naar SMS. De

meeste trackers gebruiken UDP-pakketten. In tegenstelling tot TCP-pakketten is bij UDP-pakketten geen bevestiging van de ontvanger nodig. Dat beperkt de hoeveelheid data en het energieverbruik tot een minimum.

De configuratie van de tracker is afhankelijk van de fabrikant. Het is meestal geen erg gebruikersvriendelijk proces. De meeste goedkope apparaten gebruiken SMS-berichten voor de configuratie, net als de Elektor power failure detector [4]. Op het Traccar-forum [5] staat enorm veel informatie en advies over het gebruik en de configuratie van allerlei verschillende trackers.

De Raspberry Pi-server zit achter de firewall van de router, dus er moet een poort geopend worden om externe apparaten (de trackers) toegang te geven tot de server. Op de Traccar-pagina [6] staat welke poort dat moet zijn. De stappen die nodig zijn om de poort te openen verschillen per router. Verder moet het externe IP-adres van de router op te halen zijn via DNS. Als u geen vast IP-adres hebt, kunt u gebruik maken een dynamische DNS-serviceprovider, zoals dynv6, No-IP of iets dergelijks.

Een test met een GSM-GPS-tracker

We kozen als eerste de LK720 GPS-tracker (**figuur 1** en **5**) om het Traccar-systeem te testen. Dit model werkt op een voedingsspanning van 6 V tot 38 V gelijkspanning en trekt ca.150 mA bij 12 V. We hebben bij de configuratie een thread [7] op het Traccar-forum gevolgd.



Helaas bleek de tracker niet goed te reageren op SMS-commando's. Dat maakte het onmogelijk om hem te configureren en te gebruiken. Het was moeilijk om vast te stellen of we toevallig een defecte tracker te pakken hadden, of dat het aan de SIM-kaart lag. We kunnen het gebruik van dit model niet aanraden.

Als alternatief bestelden we type TK103 GSM GPS-tracker (**figuur 7** en **8**), die te koop is voor ca. 50 Euro (inclusief verzending binnen de EU). Hij is niet zo compact als de LK720, maar wordt rechtstreeks ondersteund door Traccar en zijn protocol wordt goed verwerkt. Voor dit apparaat moet poort 5001 worden geopend in de router, zodat de UDP-data naar de computer wordt gestuurd waar de Traccar-server op draait.

De tracker wordt geconfigureerd met SMS-commando's. Zoek in de handleiding naar de commando's OP, DNS, APN en GPRS. Er zijn twee varianten van het GPRS-commando. Het ene schakelt de GPRS-modus in; het tweede configureert het protocol (UDP of TCP). We kunnen het beste kiezen voor UDP-modus, dat hebben we bij onze tests gedaan. We hebben een vast tijdsinterval van 11 seconden ingesteld. Elke 11 seconden wordt de positie uitgezonden (of het voertuig beweegt of niet).

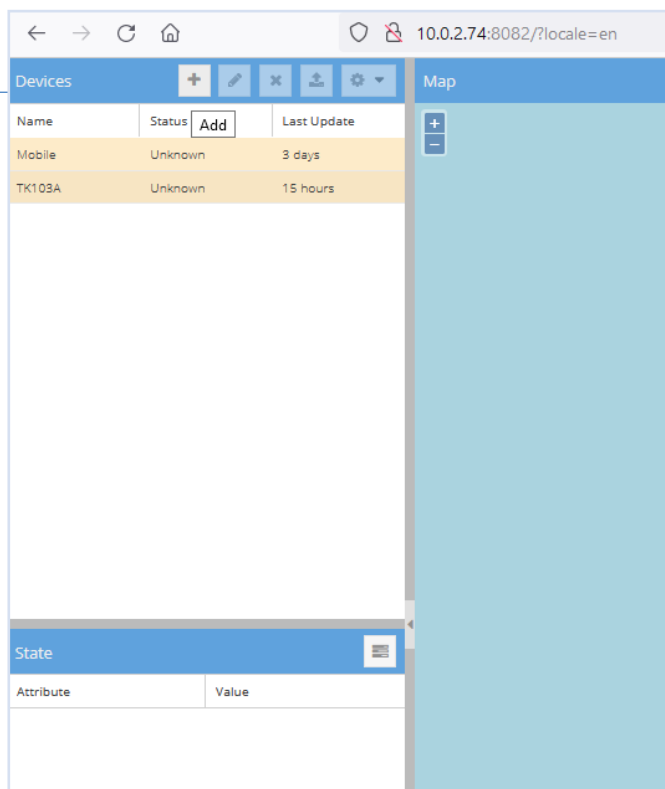
Als alles goed is ingesteld, komt de data aan bij de Traccar-server, maar die data wordt nog niet verwerkt of weergegeven. Om te beginnen moet de tracker worden toegevoegd aan de Traccar-webinterface. Om dat te doen, klikken we op de knop **Add** (**figuur 9**) en voeren we een naam in voor ons device (**figuur 10**). Als we een zinnige naam hebben gekozen, moeten we nog het de IMEI-nummer van het TK103-modem invoeren. Dat kunnen we krijgen via SMS-berichten, zoals beschreven in de handleiding van de tracker. Als dat is ingevoerd, zien we de naam van de tracker op een groene achtergrond in de lijst van devices (**figuur 11**). Vanaf dat moment wordt de huidige positie van de tracker weergegeven op de kaart.

Traccar legt vanaf nu de bewegingen en de events van de tracker vast. In **figuur 12** ziet u de tracker in een draagbare doos, klaar voor inzet op een korte testroute. Het resultaat is te zien in **figuur 13**. Naast de positie-informatie worden ook events gerapporteerd door de tracker en verwerkt door Traccar (**figuur 14**).

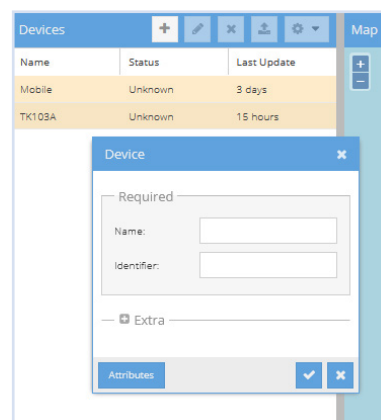
Dit is alles wat u nodig hebt voor een GSM-tracker. Maar als u meer informatie wilt tonen, zoals OBD-data van het voertuig, zult u een eigen GPS-tracker moeten bouwen en de weer te geven informatie naar Traccar sturen.

Alternatieve trackers en Node-RED

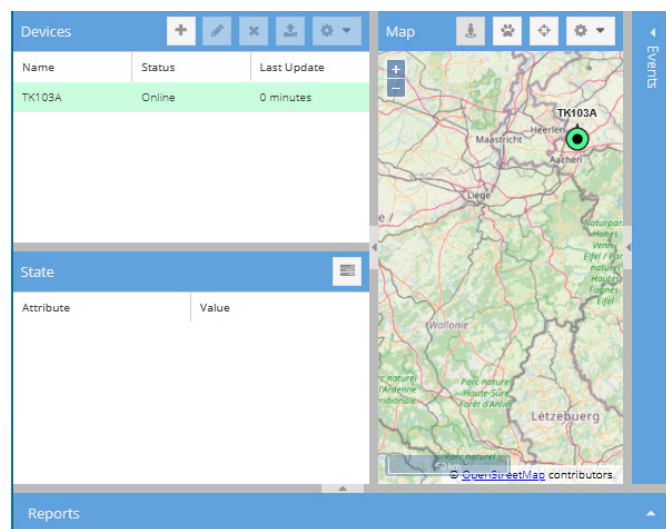
Traccar kan meer ondersteunen dan alleen GSM-trackers. Zulke apparaten communiceren via Sigfox of LoRaWAN in plaats van via het mobiele netwerk. Maar er is wel een gateway nodig om de informatie door te geven als de tracker zijn informatie niet rechtstreeks naar de server kan zenden (zoals bij Sigfox of LoRaWAN). Gateways zetten de data om in een formaat dat Traccar kan verwerken, voordat ze die doorgeven naar Traccar. OsmAnd, een offline mapping- en navigatie-app, maakt gebruik van een protocol dat Traccar begrijpt en gemakkelijk te implementeren is. Het



Figuur 9: Een apparaat toevoegen in Traccar.



Figuur 10: Tracker-naam en -id invoeren.



Figuur 11: De tracker is online.

OsmAnd-protocol formatteert de tracker-data in http-POSTs. Die conversie is gemakkelijk te doen met behulp van het krachtige Node-RED automatiserings-framework. Zie voor het installeren van Node-RED op de Raspberry Pi de installatie-instructies [8] voor de Raspberry Pi. Na het installeren kunt u Node-RED starten vanuit een terminal met het commando `node-red-start`. Als Traccar en Node-RED samen draaien, kan LoRaWAN-data worden aangepast en verwerkt voor Traccar. Dit is te zien in **figuur 15**.

Een goed voorbeeld van een apparaat dat niet rechtstreeks wordt ondersteund, is de Elektor LoRa GPS-tracker [9]. Er is al een Node-RED-flow voor de LoRa-tracker die positie-informatie kan weergeven in OpenStreetMap. Maar deze variant heeft bepaalde beperkingen voor het volgen van apparaten en geeft routes weer. We kunnen nu Traccar samen met Node-RED gebruiken om data van LoRaWAN-trackers weer te geven en te evalueren. Dat is nog niet alles: met Node-RED krijgt het systeem een universele dataverbinding. Daarmee kunt u de locatie van weerballonnen en allerlei andere apparaten volgen.

Het te downloaden artikel op [10] bevat een voorbeeld-flow voor Node-RED die data naar Traccar stuurt. Als u meer wilt weten over de mogelijkheden van Node-RED op de Raspberry Pi, kijk dan naar *Programming with Node-RED* [11] in de Elektor Store.

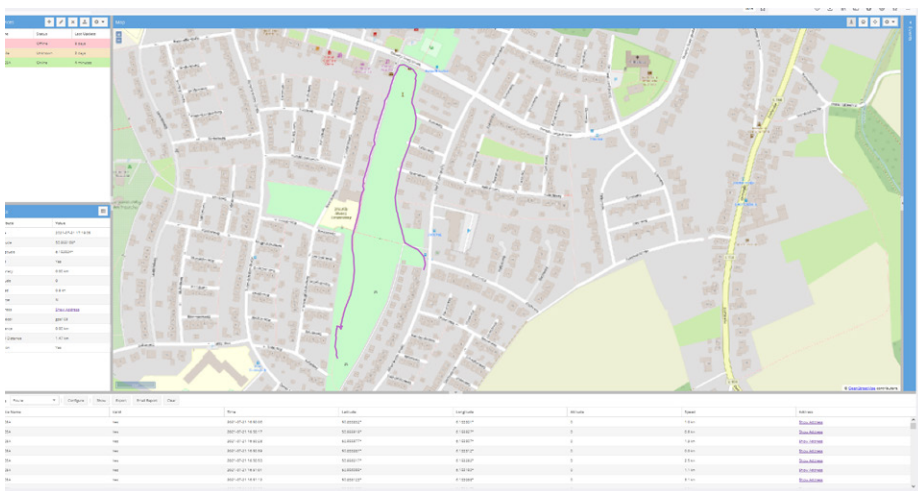
Uw data, uw server!

Baas zijn over uw eigen data, in plaats van die toe te vertrouwen aan andere organisaties, is een keuze die tegenwoordig veel mensen maken. Er zijn te veel gevallen van lekken in websites die persoonlijke informatie in de cloud opslaan ontdekt [12]. En ook gevallen van data die opeens verdwenen is [13].

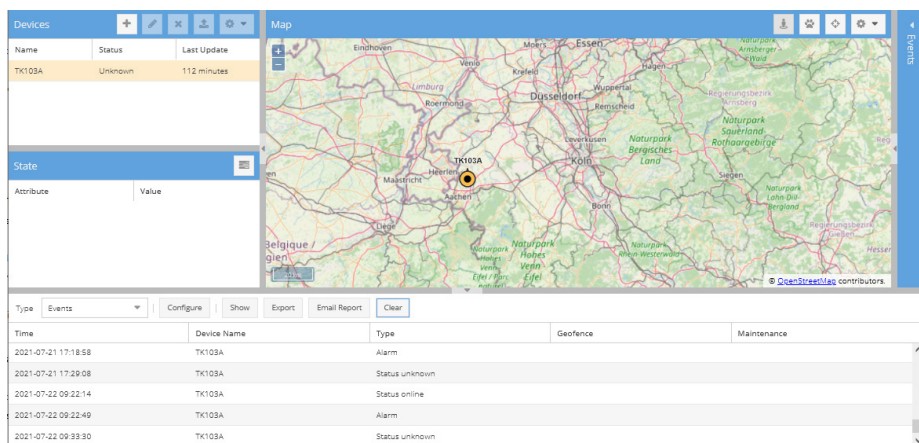
Toegang hebben tot al uw data geeft ook meer mogelijkheden om die verder te verwerken, door te bouwen op het tracken en de functionaliteit uit te breiden. U kunt de data ook gemakkelijk importeren en verwerken naar het ResQ Search and Rescue Tools-project op ons projectplatform, elektor-labs [14]. Daarmee zou u kaarten



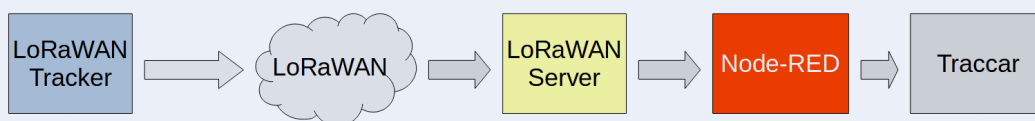
Figuur 12: Tracker en accu geïnstalleerd en klaar voor inzet in het veld.



Figuur 13: De testroute in Traccar.



Figuur 14: Details van de testroute zoals weergegeven in de Traccar-logfile.



Figuur 15: Met de combinatie van Traccar en Node-RED kunt u data ontvangen van LoRaWAN GPS-trackers.

kunnen genereren, waarop de positie van een vermiste persoon op een locatie waar geen mobiele dekking is, toch wordt weergegeven als er nog WiFi- of Bluetooth-signalen te detecteren zijn. Het lage energieverbruik van de Raspberry Pi maakt hem zeer geschikt voor mobiel gebruik, en zelf-versleutelende SD-kaarten [15] zijn te gebruiken om de verzamelde data te beschermen tegen niet-geautoriseerde toegang, voor het geval dat de Raspberry Pi gestolen wordt. ◀

200532-03

Met bijdragen van:

Tekst: Mathias Claußen

Redactie: Jens Nickel, Stuart Cording

Lay-out: Harmen Heida

Vertaling: Evelien Snel

Vragen of opmerkingen?

Als u technische vragen of opmerkingen hebt over dit artikel, email dan de auteur via mathias.claussen@elektor.com.



GERELATEERDE PRODUCTEN

- Raspberry Pi 4 B (4 GB RAM) (SKU 18964)
www.elektor.nl/18964
- JOY-iT Acrylic case with twin fans for the Raspberry Pi 4 (SKU 19053)
www.elektor.nl/19053

WEBLINKS

- [1] "Review: Fortebit Polaris 3G Kit+," Elektor, september 2020: <https://bit.ly/37qcVVe>
- [2] "LoRa GPS Tracker," Elektor Labs, februari 2020: <https://bit.ly/3ytnVNv>
- [3] Traccar-homepage: <http://www.traccar.org>
- [4] L. Lemmens en M. Claussen, "Power Outage Detector with Text Messaging," Elektor, september 2018: <https://bit.ly/2VAuVcA>
- [5] Traccar-forum: <http://www.traccar.org/forums>
- [6] Poorten voor verschillende GPS-Trackers: <http://www.traccar.org/devices>
- [7] Configuratie van de CJ720, Traccar-forum: <https://bit.ly/3isroGz>
- [8] Node-RED-installatiehandleiding: <https://bit.ly/2WR8oJd>
- [9] M. Claussen, "LoRa GPS Tracker," Elektor, november/december 2020: <https://bit.ly/37rjGWS>
- [10] Node-RED Flow Download: <https://bit.ly/3ypxMDQ>
- [11] D. Ibrahim, "Programming with Node-RED," Elektor: <https://bit.ly/3xnRcl5>
- [12] "Facebook faces mass legal action over data leak," BBC News, april 2021: <https://bbc.in/3jAs6Rs>
- [13] M. Rosemain, R. Satter, "Millions of websites offline after fire at French cloud services firm," Reuters, maart 2021: <https://reut.rs/3fD7p5T>
- [14] MKME Lab, "ResQ Search and Rescue Tools," Elektor, januari 2021: <https://bit.ly/3A8VDZ0>
- [15] M. Claussen, "Secure Boot solution for Raspberry Pi," Elektor, februari 2021: <https://bit.ly/2WRaMj9>