

# Field Test

---

CASUS LORA – SMART LUGGAGE TRACKER

Finn Alberts, Laurent Dassen, Maud Derhaag  
en Brent Vliex  
ZUYD HOGESCHOOL | HBO-ICT



## Inhoudsopgave

1 Aanleiding.....	2
2 Functie.....	2
3 Ontwerp.....	2
4 Resultaten.....	3
5 Conclusie .....	5
6 Discussie .....	5
7 Verwijzingen .....	5

## 1 Aanleiding

Deze field test is onderdeel van het Smart Luggage Tracker project. Binnen dit project wordt middels een SWOT-analyse onderzocht wat de sterke en zwakke punten zijn van LoRa voor het creëren van een gps-tracker voor het traceren van gestolen bagage. Ook wordt er gekeken naar de mogelijkheden en risico's bij het gebruik van LoRa.

Hiermee wordt onderzocht of het traceren van gestolen bagage een aanspreken use-case is van LoRa, waarmee LoRa kan worden gepromoot.

## 2 Functie

Het doel van deze field test is om een beeld te krijgen van de sterke en zwakke punten van het ontwikkelde proof of concept. Hiermee wordt antwoord gegeven op de deelvraag "Wat zijn de sterke en zwakke punten van een prototype van een op LoRa gebaseerde gps-tracker op basis van een field test?"

## 3 Ontwerp

Er zullen tests worden uitgevoerd onder verschillende omstandigheden. Bij iedere test wordt minstens drie keer geprobeerd de locatie van de tracker te ontvangen bij The Things Network. Indien de resultaten bij deze drie keer niet consistent zijn (ene moment wel ontvangen, andere moment niet), zal de test nog twee keer extra worden uitgevoerd.

Van de gps-locaties zal het gemiddelde worden berekend. Mocht de locatie niet binnenkomen bij The Things Network, zal deze worden uitgelezen vanuit de console op een laptop.

De tests zullen op verschillende locaties worden uitgevoerd in Limburg. Deze locaties zijn te lezen in Tabel 1 en in Figuur 1.

Locatie	Soort locatie/details	Afstand tot antenne (The Things Network, sd)
Cadier en Keer	Buiten	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Cadier en Keer	Binnen in supermarkt	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Cadier en Keer	Binnen in auto	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Nieuwstadt	Buiten	Circa 4,0 km
Nieuwstadt	Binnen in supermarkt	Circa 4,0 km
Nieuwstadt	Binnen in auto	Circa 4,0 km
Maastricht	Buiten	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Maastricht	Binnen in station	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Maastricht	Binnen in auto	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Heerlen	Buiten	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Heerlen	Binnen in Zuyd Hogeschool	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Heerlen	Binnen in auto	Circa 0,0 km tot circa 0,2 km
Weert	Buiten	Circa 5,6 km
Weert	Binnen in station	Circa 5,6 km
Weert	Binnen in auto	Circa 5,6 km
Tussen Ransdaal en Heerlen	Binnen in trein	Wisselend



Locatie	Soort locatie/details	Gemiddelde coördinaten volgens tracker	Coördinaten volgens Garmin (controle)	Afwijking in meters	Succespercentage LoRa
Cadier en Keer	Buiten	N 50.82948, E 5.76067	N 50.82952, E 5.76055	10 meter	100%
Cadier en Keer	Binnen in supermarkt	N 50.82924, E 5.76021	N 50.82925, E 5.76033	9 meter	100%
Cadier en Keer	Binnen in auto	N 50.82950, E 5.76058	N 50.82947, E 5.76060	4 meter	100%
Nieuwstadt	Buiten	N 51.03645, E 5.86095	N 51.03608, E 5.86063	47 meter	0%
Nieuwstadt	Binnen in supermarkt	Geen bereik	N 51.03670, E 5.86013	-	0%
Nieuwstadt	Binnen in auto	N 51.03598, E 5.86056	N 51.03600, E 5.86062	5 meter	0%
Maastricht	Buiten	N 50.85169, E 5.68364	N 50.851779, E 5.683700	11 meter	0%
Maastricht	Binnen in station	Geen bereik	N 50.85175, E 5.68370	-	0%
Maastricht	Binnen in auto	N 50.85023, E 5.70467	N 50.85023, E 5.70443	17 meter	0%
Heerlen	Buiten	N 50.88245, E 5.95850	N 50.882434, E 5.958456	4 meter	100%
Heerlen	Binnen in Zuyd Hogeschool	Geen bereik	Geen bereik	-	100%
Heerlen	Binnen in auto	N 50.88255, E 5.95836	N 50.882585, E 5.958379	4 meter	100%
Weert	Buiten	N 51.25389, E 5.70648	N 51.25383, E 5.70650	7 meter	0%
Weert	Binnen in station	N 51.24934, E 5.70383	N 51.24930, E 5.70413	21 meter	0%
Weert	Binnen in auto	N 51.24901, E 5.70735	N 51.24893, E 5.70745	11 meter	0%
Tussen Ransdaal en Heerlen	Binnen in trein	-	-	-	0%
Sint-Geertruid	Savelsbos	N 50.78581, E 5.74611	N 50.785691 E 5.746224	15 meter	0%

Tabel 2 Resultaten

Tijdens de field test kwam het af en toe voor dat de tracker een FAILURE in de console weergaf, zonder verdere toelichting. Het volledig opnieuw opstarten van de tracker, samen met het resetten van de hardware, verhielp dit probleem.

Daarnaast verscheen een paar keren het “joined”-event<sup>1</sup> in de console van The Things Network, maar werd dit niet door de tracker ontvangen en werden dus geen verdere resultaten ontvangen bij The Things Network. Er is een vermoeden dat dit mogelijk komt doordat het te lang duurde voordat het “joined”-signaal terug binnenkwam bij de gps-tracker. Hierdoor wist de tracker niet dat hij data kon gaan verzenden.

## 5 Conclusie

Uit deze field test is gebleken dat het bereik van LoRa erg beperkt is. Op slechts twee van de zeven locaties was er een verbinding met LoRa tot stand gekomen. Bij deze locaties was de LoRa-antenne binnen 200 meter van de tracker. Bij de andere locaties, waar geen bereik was, wisselde de afstand af van 0,2 tot 5,6 km. Wat ook opviel is dat het succespercentage 0% is of 100%. Er is tijdens de test dus geen locatie geweest waar de beschikbaarheid van LoRa schommelde.

Wat ook opviel was dat het gps-bereik binnen vaak wegviel. Bij slechts twee van de vijf locaties bleek de gps binnen te werken.

De afwijking van de gps ligt tussen de 4 en 21 meter, met één uitschieter van 47 meter. De afwijking was gemiddeld 13 meter.

Ook bleek uit de test dat een auto geen invloed heeft op de resultaten.

## 6 Discussie

Een eerste punt van discussie is dat tijdens de field test alleen in Limburg is getest. Hierbij is voornamelijk in Zuid-Limburg getest. Hierdoor zijn uitspraken over het functioneren van de tracker in andere gebieden niet goed te onderbouwen.

Ook een factor wat voor een afwijking heeft kunnen zorgen, is dat bij het ophalen van de coördinaten de Garmin eTrex 10 en de tracker niet op precies dezelfde locatie zijn geplaatst. De afwijking hier was echter nooit groter dan 1 meter.

Verder is niet onderzocht op de locaties waar geen verbinding met LoRa kon worden gemaakt, waarom deze verbinding niet kon worden gemaakt.

Ook is niet onderzocht waarom de tracker enkele keren een FAILURE in de console gaf.

Als laatste punt van discussie kan worden genoemd dat niet verder is onderzocht waarom er een “joined”-event verscheen bij The Things Network, maar vervolgens geen data werd verstuurd door de tracker.

## 7 Verwijzingen

Geo Javawa. (sd). *Rekenen met coördinaten*. Opgehaald van Geo Javawa:  
<http://geo.javawa.nl/coordcalc/>

---

<sup>1</sup> Wanneer data via LoRa naar The Things Network wordt verstuurd, “joined” een apparaat eerst het netwerk. The Things Network stuurt vervolgens een signaal terug om te bevestigen dat data verstuurd mag worden.

The Things Network. (sd). *Map*. Opgehaald van The Things Network:  
<https://www.thethingsnetwork.org/map>