

Plan van Aanpak

CASUS LORA – SMART LUGGAGE TRACKER

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



Inhoud

1 Inleiding.....	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doelstelling	2
1.3 Opdrachtschrijving.....	2
1.4 Hoofd- en deelvragen	2
1.5 Betrokkenen.....	3
2 Projectgrenzen	3
2.1 Afbakeningen	3
2.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten	4
3 Kritieke succesfactoren	4
4 Tussen- en eindproducten	5
4.1 Tussenproducten	5
4.2 Eindproducten.....	5
5 Aanpak	5
6 Planning.....	7
7 Projectorganisatie	7
7.1 Projectrollen.....	7
7.2 Samenwerkingscontract	7
8 Risicoanalyse	7
8.1 Risico's.....	8
8.2 Preventieve en regressieve maatregelen	9
9 Communicatie met externen	9
10 Verwijzingen.....	10
11 Bijlagen.....	10
11.1 Samenwerkingscontract	10
11.2 Planning.....	11

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Lectoraat Data Intelligence van Zuyd Hogeschool wil binnen de regio Zuid-Limburg een laagdrempelig, onafhankelijk en open LoRa-infrastructuur aanbieden. Binnen deze infrastructuur moeten bedrijven, instellingen en particulieren de mogelijkheid krijgen om IoT-applicaties te testen.

Het Lectoraat is op zoek naar innovatieve aansprekende use-cases om te laten zien wat de mogelijkheden zijn van LoRa. Hiermee hoopt het Lectoraat bedrijven te motiveren om van de LoRa-infrastructuur gebruik te maken.

Een mogelijke use-case voor LoRa zou een tracker voor gestolen bagage kunnen zijn. Als bagage gestolen wordt, is dat erg vervelend. Zeker omdat het tijdens het reizen lastiger is om spullen snel te vervangen. Wanneer bagage gestolen wordt is het belangrijk dat deze voor langere duur terug te vinden is. Dit kan ervoor zorgen dat bagage vaker terug kan worden gevonden en dat de daders ook mogelijk kunnen worden opgepakt. Ook is het belangrijk dat de bagage over langere afstanden te traceren is, om zo de kans van het terugvinden van bagage te vergroten.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van dit project is om te kijken hoe geschikt een op LoRa gebaseerde tracker is om bagage terug te kunnen vinden indien deze kwijt of gestolen is. Met behulp van deze tracker kan een gps-signaal verzonden worden via een LoRa-netwerk om zo de locatie van de bagage te kunnen zien. Zo kan gestolen bagage snel worden teruggevonden. Tevens wordt er ook gekeken naar eventuele kansen en risico's omtrent het gebruiken van het LoRa-netwerk voor een gps-tracker.

1.3 Opdrachtoomschrijving

De opdracht van dit project is om een werkend proof of concept te bouwen van een LoRa gps-tracker. Bij dit proof of concept zal met een SWOT-analyse¹ van een field test en literatuuronderzoek worden gekeken hoe geschikt het is voor het traceren van gestolen bagage. De oplossingsrichting is deels theoretisch en deels praktisch. Dat wil zeggen dat voor de voor- en nadelen wordt gekeken naar de resultaten van de field test, maar in de literatuur zal worden gezocht voor de mogelijkheden en risico's van LoRa voor de tracker.

Er wordt verder gebouwd op het reeds uitgevoerde project uit 2020 (Wolters, Beckers, Burger, & van der Heijden, 2020). In dit project uit 2020 is in de theorie onderzocht of een gps-tracker gebaseerd op LoRa in Nederland zou werken. Het doel van deze tracker was echter om kwijtgeraakte bagage terug te vinden. Dit is dus een verschil met dit nieuwe project.

Er wordt dus onderzocht of LoRa een aansprekende use-case voor gestolen bagage zou kunnen zijn, waarmee LoRa kan worden gepromoot.

1.4 Hoofd- en deelvragen

De bovengenoemde doelstelling kan worden vertaald naar een hoofdvraag met daarbij enkele deelvragen. De hoofdvraag is als volgt:

“Hoe geschikt is LoRa voor een gps-tracker voor het traceren van gestolen bagage op basis van een SWOT-analyse van een field test?”

¹ Een SWOT-analyse is een analyse waarbij wordt gekeken naar de sterke en zwakke punten van een product en wat de kansen en risico's voor het product zijn.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zal een aantal deelvragen moeten worden beantwoord, namelijk:

Welke eisen kunnen gesteld worden aan het traceren van gestolen bagage?

Voor een tracker voor gestolen bagage zijn een aantal eisen vast te stellen. Er zal worden gekeken naar de eisen waar een goede gps-tracker voor bagage aan zou moeten voldoen.

Wat zijn de sterke en zwakke punten van een prototype van een op LoRa gebaseerde gps-tracker op basis van een field test?

Er zal met behulp van een field test worden gekeken naar de sterke en zwakke punten van een prototype voor een op LoRa gebaseerde gps-tracker. Deze sterke en zwakke punten worden gebaseerd op het ontwerp van het project uit 2020 (Wolters, Beckers, Burger, & van der Heijden, 2020). Er zal worden gewerkt met de Adafruit Feather M0 LoRa en niet met de Adafruit Feather 32u4 LoRa die tijdens dat project was gebruikt in het prototype.

Wat zijn de kansen en risico's van LoRa voor het traceren van bagage?

LoRa is een technologie met kansen en risico's. Het is belangrijk inzicht te krijgen in wat deze mogelijkheden en risico's zijn.

Hoe kunnen de kansen van LoRa zoveel mogelijk worden benut voor het traceren van gestolen bagage?

Om een zo goed mogelijk product te kunnen leveren, moet worden gekeken naar wat kan worden gedaan met de mogelijkheden die LoRa biedt.

Hoe kunnen de risico's van LoRa zoveel mogelijk worden geminimaliseerd voor het traceren van gestolen bagage?

Net als bij de kansen van LoRa, moeten de risico's van LoRa goed geanalyseerd worden, om zo een goed product te kunnen produceren.

1.5 Betrokkenen

Projectgroep:

- Finn Alberts (projectleider)
- Laurent Dassen (Hardwarebeheerder)
- Maud Derhaag (deadlinemanager)
- Brent Vliex (Testverantwoordelijke)

Begeleider:

- Pascal Slaats (docent B2F5 ICT Innovation)

Opdrachtgever:

- Kevin Rouwette (teamleider ICT-academie Zuyd Hogeschool)

Stakeholders:

- Lectoraat Data Intelligence van Zuyd Hogeschool

2 Projectgrenzen

2.1 Afbakeningen

Dit project omvat een proof of concept, onderzoeken en een field test.

Plan van Aanpak

LoRa – Smart Luggage Tracker

Datum: 5-3-2021

Casusgroep 18

Versie 1.0

Pagina 3 van 11

Binnen dit project wordt een proof of concept gemaakt van een LoRa gps-tracker. Er wordt niet gekeken naar het uiterlijk en de kwetsbaarheid van de fysieke tracker, maar uitsluitend naar de functionaliteit. Deze tracker wordt gebouwd voor het Nederlandse LoRa-netwerk en zal in de praktijk wellicht niet functioneren in het buitenland.

Het proof of concept zal niet volledig worden uitgewerkt tot in alle details en is dus **geen** volledig eindproduct voor eindgebruikers.

Het doel van de onderzoeken is het vinden van verbeterpunten voor het proof of concept. Voor het vinden van deze verbeterpunten wordt ook een field test uitgevoerd. Deze verbeterpunten zullen echter niet worden gerealiseerd binnen dit project.

Bij het uitvoeren van de field test zal rekening moeten worden gehouden met de geldende coronamaatregelen. Hierdoor kunnen wellicht sommige tests niet worden uitgevoerd.

Ook zullen de field tests uitsluitend in Nederland worden uitgevoerd. Dit wordt onder andere gedaan vanwege de geldende coronamaatregelen, maar ook omdat de tracker origineel wordt ontworpen voor het Nederlandse LoRa-netwerk.

Verder zal bij het proof of concept geen rekening worden gehouden met het beveiligen van de gegevens. Dit heeft als reden dat er binnen de projectgroep weinig tot geen kennis over software security is.

2.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Om het project succesvol uit te kunnen voeren, zijn er enkele voorwaarden waaraan voldaan moet worden. Als er niet aan deze voorwaarde voldaan wordt, kan de projectgroep geen garantie geven dat het project succesvol uit kan worden gevoerd.

- Er is iedere twee weken communicatie beschikbaar met de opdrachtgever
- Er is wekelijks communicatie beschikbaar met de begeleider
- Er is een bestaande LoRa-infrastructuur
- Er wordt een proof of concept gebouwd
- Er is hardware beschikbaar voor het realiseren van een proof of concept
- Er is een werkende satelliet/antenne/gateway beschikbaar voor het LoRa-netwerk
- De documentatie van het eerder uitgevoerde “Smart Luggage Tracker”-project is beschikbaar en volledig

3 Kritieke succesfactoren

Er zijn enkele factoren waar invulling aan moet worden gegeven om het project tot een goed einde te brengen. Als aan deze eisen niet wordt voldaan, kan het project niet volledig worden uitgevoerd. Deze eisen zijn:

- Er is een bestaande LoRa infrastructuur
- Er is een werkende satelliet/antenne/gateway beschikbaar voor het LoRa-netwerk
- Er is een werkend proof of concept
- De field test kan worden uitgevoerd

4 Tussen- en eindproducten

4.1 Tussenproducten

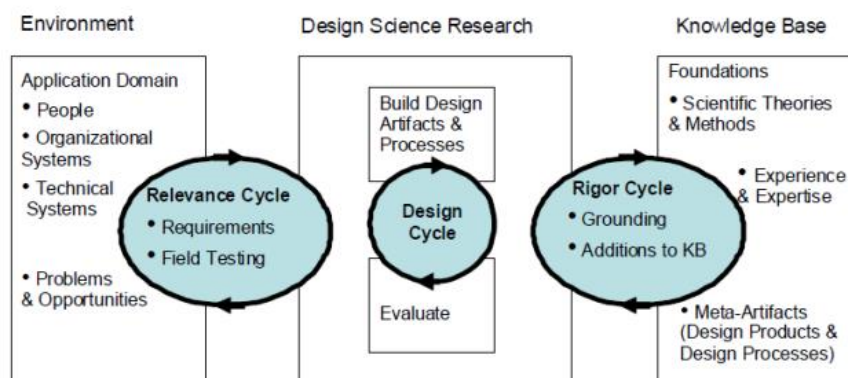
- **Programma van eisen:** er wordt een programma van eisen opgesteld waarin de eisen staan waaraan een goede tracker zou moeten voldoen. Dit programma van eisen zal niet weergeven welke eisen het proof of concept zal hebben, maar wel de eisen waaraan een volledig uitgewerkt product zal moeten voldoen.
- **LoRa-tracker proof of concept:** er wordt een proof of concept gebouwd op basis van het ontwerp van het Smart Luggage Tracker project uit 2020 (Wolters, Beckers, Burger, & van der Heijden, 2020).
- **Testrapport:** om te onderzoeken of het ontwikkelde proof of concept functioneert zoals verwacht wordt deze getest. Van deze tests wordt een testrapport opgemaakt.
- **Field test:** in de field test wordt de LoRa-tracker uitbundig getest om te kijken waar eventuele tekortkomingen zitten. Met deze test wordt er een goed beeld gevormd van wat de tracker wel en niet kan.
- **Onderzoeksrapport:** in het onderzoeksrapport wordt het resultaat van een SWOT-analyse vastgelegd voor het gebruiken van LoRa voor een gps-tracker die als doel het opsporen van gestolen bagage heeft. Hiervoor worden onder andere de resultaten van de field test gebruikt. Deze worden aangevuld met informatie uit de literatuur. Hier worden ook de eisen van het programma van eisen en het proof of concept vergeleken.

4.2 Eindproducten

- **Onderzoeksrapport:** in het onderzoeksrapport wordt het resultaat van een SWOT-analyse vastgelegd voor het gebruiken van LoRa voor een gps-tracker die als doel het opsporen van gestolen bagage heeft. Hiervoor worden onder andere de resultaten van de field test gebruikt. Deze worden aangevuld met informatie uit de literatuur. Hier worden ook de eisen van het programma van eisen en het proof of concept vergeleken.
- **Proof of concept:** er wordt een proof of concept gebouwd op basis van het ontwerp van het “Smart Luggage Tracker”-project uit 2020 (Wolters, Beckers, Burger, & van der Heijden, 2020).
- **Extended abstract:** het extended abstract zal het volledige project weergeven. Hierin wordt duidelijk beschreven wat het project inhoudt. Alle relevante informatie zal hier ook teruggevonden kunnen worden. Het extended abstract zal fungeren als samenvatting van het project.

5 Aanpak

Tijdens dit project zal gebruik worden gemaakt van het Design Science Research framework van Hevner (Hevner, 2007). Dit framework is gekozen, omdat het ontwikkelen van een product centraal staat. In Figuur 1 is een verdere toelichting te zien op dit framework.



Figuur 1 Design Science Research Framework van Hevner (Hevner, 2007)

Voor het beantwoorden van de eerste deelvraag, “welke eisen kunnen gesteld worden aan het traceren van gestolen bagage?”, wordt vanuit de ‘environment’ en vanuit de ‘knowledge base’ de requirements hiervoor opgehaald. Om deze requirements op te halen zal onder andere worden gekeken naar bestaande gps-trackers. Daarnaast zal worden gekeken naar de context waarin de tracker gebruikt wordt voor het ophalen van de requirements uit de ‘environment’. Deze requirements zullen worden geprioriteerd met behulp van de MoSCoW-methode en zullen worden gedocumenteerd in een programma van eisen.

Vervolgens zal in de grounding-stap van het project een literatuuronderzoek worden uitgevoerd. In dit literatuuronderzoek wordt gezocht naar de kansen en risico's bij het gebruik van LoRa. Voor het vinden van deze literatuur wordt de “systematic review”-methode gebruikt (Kitchenham, et al., 2009), omdat hiermee systematisch naar artikelen wordt gezocht die relevant zijn. Hiermee wordt antwoord gegeven op de derde deelvraag, "Wat zijn de kansen en risico's van LoRa voor het traceren van bagage?".

Voor het maken van het proof of concept, wat binnen de design cycle valt, zal de handleiding van het project uit 2020 worden gevolgd (Wolters, Beckers, Burger, & van der Heijden, 2020). Er zal worden gewerkt met de Adafruit Feather M0 LoRa.

Dit proof of concept zal in de basis worden getest om te kijken of deze functioneert. Hiervan wordt een testrapport opgesteld. Het is belangrijk om op te merken dat het uitgebreide testen, dus het testen onder verschillende omstandigheden, niet zal worden gedaan bij deze tests, maar bij de field test. De tests uit het testrapport zijn bedoeld om te controleren of het proof of concept werkt en of hier een field test mee kan worden uitgevoerd.

De volgende stap is het uitvoeren van de field test. Met deze field test kan antwoord worden gegeven op de tweede deelvraag, “Wat zijn de sterke en zwakke punten van een prototype van een op LoRa gebaseerde gps-tracker op basis van een field test?”. De tests zullen vooraf worden ontworpen. De tests zullen plaatsvinden onder verschillende omstandigheden, zoals binnen, buiten, in een auto, enzovoorts. Vervolgens zullen deze tests worden uitgevoerd en gedocumenteerd.

Met de verzamelde informatie wordt vervolgens een SWOT-analyse uitgevoerd. Met behulp van deze SWOT-analyse zal antwoord worden gegeven op de vragen hoe de kansen van LoRa zoveel mogelijk benut kunnen worden en hoe de risico's van LoRa zoveel mogelijk geminimaliseerd kunnen worden voor het traceren van gestolen bagage. Hiermee worden de vierde en vijfde deelvraag beantwoord.

Tot slot zal van alle verzamelde informatie en uitgevoerde stappen een extended abstract worden geschreven. Dit extended abstract zal als samenvatting dienen voor het gehele project en zal op zichzelf inzicht bieden op de inhoud van het project.

6 Planning

De algemene planning is als volgt:

Taak	Begindatum	Einddatum
Programma van eisen	8-3-2021	9-3-2021
LoRa Tracker proof of concept	15-3-2021	25-3-2021
Testrapport	9-3-2021	29-3-2021
Field test	11-3-2021	2-4-2021
Onderzoeksrapport	15-3-2021	6-4-2021
Extended Abstract	6-4-2021	13-4-2021

Voor een meer gedetailleerde planning, zie bijlage 2.

7 Projectorganisatie

7.1 Projectrollen

Projectleider

Finn Alberts is binnen dit project de projectleider. Hij is verantwoordelijk voor de communicatie met de opdrachtgever. Daarnaast is hij verantwoordelijk voor het plan van aanpak en de planning. Ook is hij als projectleider verantwoordelijk voor het samenwerkingscontract en de naleving hiervan.

Deadlinemanager

Maud Derhaag is de deadlinemanager binnen dit project. De deadlinemanager is verantwoordelijk voor het in de gaten houden van deadlines en attendeert de groep tijdig als deadlines naderen. Daarnaast is zij verantwoordelijk voor de kwaliteit van het onderzoeksrapport.

Hardwarebeheerder

Laurent Dassen is verantwoordelijk voor het beheer van de hardware binnen het project. Hij is daarnaast verantwoordelijk voor het proof of concept.

Testverantwoordelijke

Brent Vliex is de testverantwoordelijke binnen dit project. Dit houdt in dat hij verantwoordelijk is voor het programma van eisen en de tests die worden uitgevoerd. Deze tests omvatten het testrapport en de field test.

7.2 Samenwerkingscontract

Voor de onderlinge werkafspraken is een samenwerkingscontract opgesteld. Zie hiervoor bijlage 1.

8 Risicoanalyse

Om duidelijk te krijgen welke risico's er zijn en wat de impact hiervan is, worden deze risico's geïnterviewd en geanalyseerd.

De risico's zullen worden geprioriteerd aan de hand van de matrix uit Tabel 1. Hierbij is A de laagste prioriteit en I de hoogste.

Kans	↑	5	E	F	G	H	I
		4	D	E	F	G	H
		3	C	D	E	F	G
		2	B	C	D	E	F
		1	A	B	C	D	E
		1	2	3	4	5	
		→					
		Impact					

Tabel 1 Risicomatrix

8.1 Risico's

ID	Omschrijving	Oorzaak	Gevolg	Prioriteit
Interne risico's				
IR-001	Ziekte van een projectlid.	Een projectlid heeft een ziekte opgelopen.	Het projectlid kan een minder grote of geen bijdrage leveren aan het project.	E
IR-002	Proof of concept kan niet worden gerealiseerd.	De hardware voldoet niet of wordt niet goed in elkaar gezet.	Field test kan niet worden uitgevoerd.	E
IR-003	Hardwareproblemen bij een projectlid (zoals internetproblemen of niet functionerende computer/laptop).	Hardware gaat kapot of is tijdelijk niet beschikbaar.	Een projectlid kan een minder grote of geen bijdrage leveren aan het project.	C
IR-004	Afwezigheid van een projectlid door privéomstandigheden.	Er is een incident geweest bij een projectlid.	Een projectlid kan een minder grote of geen bijdrage leveren aan het project.	C
Externe risico's				
ER-001	Ziekte van een stakeholder.	Een stakeholder heeft een ziekte opgelopen.	Er is mogelijk geen communicatie mogelijk met de stakeholder.	F
ER-002	Middelen worden niet op tijd geleverd.	Middelen zijn niet beschikbaar of hebben een lange levertijd.	Middelen worden niet of te laat geleverd, waardoor zaken niet gerealiseerd kunnen worden.	E
ER-003	Coronamaatregelen worden sterk aangescherpt.	Coronabesmettingen lopen op.	De field test kan mogelijk niet volledig worden uitgevoerd.	D
ER-004	Er is onvoldoende invloed van de stakeholders.	Er is onvoldoende of geen goede communicatie met de stakeholders.	Het eindresultaat voldoet niet aan de eisen/wensen van de stakeholders.	E

Tabel 2 Risico's

8.2 Preventieve en regressieve maatregelen

De maatregelen die bij deze risico's horen, kunnen worden opgedeeld in preventieve en regressieve maatregelen. Preventieve maatregelen kunnen ervoor zorgen dat het risico geminimaliseerd of zelfs uitgesloten kan worden. Regressieve maatregelen worden getroffen na dat het risico zich heeft voorgedaan.

Preventieve maatregelen

ID	Risico omschrijving	Prioriteit	Preventieve maatregel
ER-002	Middelen worden niet op tijd geleverd.	E	Er wordt gekeken naar alternatieve middelen.
ER-004	Er is onvoldoende invloed van de stakeholders.	E	Projectleider houdt een actieve communicatie op opdrachtgever.

Tabel 3 Preventieve maatregelen

Regressieve maatregelen

ID	Risico omschrijving	Prioriteit	Regressieve maatregel
IR-001	Ziekte van een projectlid.	E	Taakverdeling moet worden herzien. Aan de hand van de duur van de afwezigheid van het projectlid kan de scope van het project worden aangepast.
IR-002	Proof of concept kan niet worden gerealiseerd.	E	Field test moet worden geschrapt. De hoofdvraag moet theoretisch worden beantwoord.
IR-003	Hardware problemen bij een projectlid.	C	Taakverdeling moet worden herzien. Aan de hand van de duur van de afwezigheid van het projectlid kan de scope van het project worden aangepast.
IR-004	Afwezigheid van een projectlid door privéomstandigheden.	C	Taakverdeling moet worden herzien. Aan de hand van de duur van de afwezigheid van het projectlid kan de scope van het project worden aangepast.
ER-001	Ziekte van een stakeholder.	F	Als een stakeholder uitvalt door ziekte moet er worden gecommuniceerd met andere stakeholders om te peilen hoe verder wordt gegaan.
ER-002	Middelen worden niet op tijd geleverd.	E	Indien nodig moet de scope van het project worden aangepast of moet er genoeg worden genomen met een minder compleet eindproduct.
ER-003	Coronamaatregelen worden scherp aangesterkt.	D	Het praktische deel van het project zal moeten worden aangepast of verwijderd om het project alsnog te kunnen opleveren.
ER-004	Er is onvoldoende invloed van de stakeholders.	E	Vorige visies en feedback van de stakeholder aanhouden.

Tabel 4 Regressieve maatregelen

9 Communicatie met externen

Communicatie met de opdrachtgever, Kevin Rouwette, zal plaatsvinden in oneven lesweken vanaf week 3 via Microsoft Teams. Op deze momenten zal de voortgang van het project worden

besproken en input van de opdrachtgever worden gevraagd. De communicatie met de opdrachtgever wordt georganiseerd door de docenten van B2F5.

Communicatie met de procesbegeleider, Pascal Slaats, vindt plaats in lesweken op donderdag van 09:00 tot 09:45. Hierin wordt feedback gegeven op de voortgang van het project en kunnen vragen worden gesteld.

Daarnaast kunnen tijdens lesmomenten vragen worden beantwoord door de procesbegeleider. Voor dringende gevallen kan ook een chatbericht naar de procesbegeleider worden gestuurd via Microsoft Teams.

10 Verwijzingen

Hevner, A. R. (2007). A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), 4.

Kitchenham, B., Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1), 7-15.

Wolters, Y., Beckers, P., Burger, R., & van der Heijden, K. (2020). *Extended Abstract - LoRa Infrastructuur*. Heerlen.

11 Bijlagen

11.1 Samenwerkingscontract

Samenwerkingscontract, zie 20211002lora_samenwerkingscontract.pdf

11.2 Planning

