



---

# REQUIREMENTS ANALYSE

---



Auteur: Johnny Sosa  
Studentnummer: 1715021  
Datum: 09-04-2025  
Versie: 2.0

Auteur: Johny Sosa

Auteur: Johny Sosa

## Inhoud

1. Inleiding .....	3
1.1. Context .....	3
1.2. Het project .....	3
2. Stakeholders .....	4
2.1. Stakeholdersmatrix.....	4
3. Requirements analyse.....	6
3.1. User stories & acceptatie criteria.....	8
4. Functional decomposition .....	11
4.1. Non-functional requirements .....	12
5. Conclusie .....	13

## 1. Inleiding

Een goed begin van elk project is om helder aan te kaarten wat er daadwerkelijk gemaakt moet worden. Een requirementsanalyse speelt hier een belangrijke rol. Deze fase is waarin de eisen worden opgehaald, geanalyseerd en geclassificeerd worden in verschillende categorieën, in dit geval functional en non-functional. Deze eisen vormen de basis voor het ontwerpen en ontwikkelen van de uiteindelijke oplevering.

### 1.1. Context

De organisatie waar het project voor zal worden gedaan is het Hogeschool Utrecht – Lectoraat Organisaties in Digitale Transitie. Het Lectoraat heeft haar thuisbasis op de Heidelberglaan 15 te Utrecht. Het Lectoraat Organisaties in Digitale Transitie onderzoekt hoe medewerkers en organisaties beïnvloed worden door Digitale Transformatie, hoe het inzetten van Digitale Transitie ten dienste kan zijn van medewerkers en organisaties, en op welke wijze organisaties en mensen voorbereid en ondersteund kunnen worden in het succesvol afronden van veranderingsprocessen bij Digitale Transitie.

Het Lectoraat Organisaties in Digitale Transitie van de Hogeschool Utrecht (HU) is onderdeel van een consortium binnen het subsidieproject LES. Dit lectoraat richt zich op onderzoek naar verduurzaming en de energietransitie.

Het LES-onderzoeksproject onderzoekt hoe besluitvormers (gemeenten, bewoners) in lokale buurt energie transities meer inzicht kunnen krijgen in de dynamiek van het besluitvormingsproces.

### 1.2. Het project

De doelstelling van het Innovatieproject is het ontwikkelen van een open-source, cloud-based simulatieplatform dat inzicht biedt in het sociale gedrag van burgers binnen een woonwijk. Het bredere doel van het LES-project is om gemeenten te ondersteunen bij de energietransitie van gas naar duurzame alternatieven. Met deze simulatie kan onderzocht worden hoe verschillende agents beslissingen nemen met betrekking tot het verduurzamen van hun woning. In deze casus vertegenwoordigen de agents de burgers en de woningen waarin zij verblijven.

De op te leveren producten omvatten een Proof of Concept (PoC) van een simulatiemodel dat open-source is en toegankelijk via een web interface. Dit stelt gebruikers in staat om het model eenvoudig te draaien en aan te passen. Daarnaast wordt een documentatiebestand opgesteld waarin de gemaakte keuzes en aannames binnen het simulatiemodel worden onderbouwd. Dit document biedt niet alleen transparantie, maar ook de mogelijkheid om het model verder door te ontwikkelen en te valideren.

Dit project draagt bij aan een duurzame en leefbare toekomst door beter inzicht te verschaffen in de verduurzaming van woonwijken en de besluitvorming van burgers in dit proces. De simulatie maakt het mogelijk om te onderzoeken welke factoren en variabelen invloed uitoefenen op het gedrag van bewoners, waardoor gemeenten effectiever beleid kunnen ontwikkelen om de energietransitie te bevorderen.

Auteur: Johny Sosa

## 2. Stakeholders

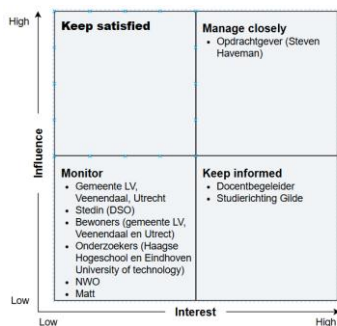
Rondom dit project zijn er verschillende mensen die invloed en belang hebben op hoe het project verloopt en of deze succesvol wordt afgerond. Het identificeren van deze stakeholders is essentieel om de requirements te kunnen valideren, hieronder volgt een complete lijst met alle stakeholders van dit project.

Tabel 1 Stakeholders van het project

Stakeholder	Direct/indirect	Rol
Steven Haveman	Direct	Opdrachtgever
Studierichting Gilde	Indirect	Inhoudelijk feedback geven aan de teamleden
Docentbegeleider	Indirect	Geeft advies rondom het proces van het project.
Gemeente Veenendaal	Indirect	N.v.t
Gemeente LV	Indirect	N.v.t
Stedin (DSO)	Indirect	N.v.t
Bewoners gemeente Veenendaal	Indirect	N.v.t
Bewoners gemeente LV	Indirect	N.v.t
Haagse Hogeschool	Indirect	N.v.t
Hogeschool Utrecht Lectoraat Organisatie in Digitale Transitie	Indirect	N.v.t
NWO	Indirect	N.v.t
Eindhoven University of technology	Indirect	N.v.t
Gemeente Utrecht	Indirect	N.v.t
Matt de Jong		

### 2.1. Stakeholdersmatrix

Met Mendelow's stakeholdersmatrix kunnen wij weergeven hoeveel invloed een stakeholder heeft en hoe hoog hun belang is binnen dit project. Zo weten wij op welke manier wij met de stakeholders moeten omgaan en hoe vaak zij geïnformeerd moeten worden met betrekking tot het project.



Figuur 1 Stakeholdersmatrix

Auteur: Johnny Sosa

#### Manage closely

- **Steven Haveman:** Hij is onze opdrachtgever en ook onze enige directe stakeholder binnen dit project. Hij heeft dus hoog belang en interesse voor dit project. Dat betekent dat wij hem ten alle tijden geïnformeerd houden over de voortgang van het project, hem consulteren over belangrijke beslissingen en bouwen de simulatie tool aan de hand van zijn opgestelde eisen.

#### Monitor

- **Gemeentes en bewoners:** De stakeholders binnen dit vak hebben geen tot weinig belang/interesse in dit project. Zij staan enigszins los van de uitkomsten van het project. De simulaties die wij zullen bouwen kunnen gebaseerd zijn op de bewoners van de gemeentes. Wij zullen niet veel met deze stakeholder groep te maken hebben.
- **Hogescholen (Eindhoven, Utrecht en Den Haag) & Matt:** Zij hebben een gezamenlijk onderzoeksproject die interessant kan zijn voor ons project. Voor ons betekent dit dat wij hun rekening houden met hun onderzoek en dit kunnen gebruiken als vergelijkend materiaal of om inspiratie op te doen voor de simulatie tool.

#### Keep informed

- **Docentbegeleider:** Door zijn rol binnen het project, advies geven rondom het proces, is zijn interesse hoog. Dit betekent dat wij ons docentbegeleider goed geïnformeerd houden over het verloop van het project.
- **Studierichting Gilde:** Deze groep geeft inhoudelijke feedback op de gemaakte keuzes binnen het project. Dit houdt in dat zij ook geïnformeerd moeten worden over de inhoud van het project omtrent de keuzes die maken als AI'ers, BIM'er of SD'ers.

### 3. Requirements analyse

Dit deel van het plan van aanpak gaat over de requirements voor het product en rondom het proces van het project. De requirements die hier aanbod komen zijn samen met de opdrachtgever, Steven Haveman, opgesteld, gegroepeerd en geprioriteerd, dit hebben wij gedaan doormiddel van een workshop. Na het ophalen van de requirements hebben wij opgedeeld in drie verschillende categorieën namelijk, functional, non-functional en proces.

In dit gedeelte van de analyse worden de requirements toegelicht om duidelijk te maken wat er met de verschillende requirements bedoeld wordt. Deze lijst van requirements wordt een iteratieve lijst, oftewel, de lijst kan wekelijks of na elke sprint bijgewerkt worden.

Tabel 2 Functional requirements met toelichting

Functional requirements	Toelichting
Open source	De source code moet openbaar toegankelijk zijn en iedereen moet het kunnen gebruiken en/of aanpassen.
De gebruiker moet historische run kunnen openen en afspelen	Elke run moet kunnen worden opgeslagen en teruggespeeld worden wanneer de gebruiker dit wil.
De gebruiker moet resultaten van een run kunnen opslaan	De resultaten van een run moeten opgeslagen kunnen worden voor later gebruik.
De simulatie moet simuleren van 2025 tot 30 jaar in de toekomst	Een run moet vanaf jaar 0 (in dit geval is 2025 jaar 0) tot 30 jaar in de toekomst kunnen simuleren.
De simulatie moet vanuit een browser benaderd kunnen worden op een pc/tablet	De gebruiker moet de simulatie kunnen runnen vanuit een browser op zijn computer/laptop/tablet en niet vanaf een mobiele telefoon.
Een gebruiker moet variabelen in kunnen stellen voor een run	De gebruiker moet verschillende waardes <u>in</u> kunnen stellen <u>vooraf en</u> tijdens een run.
De gebruiker moet met een agent kunnen praten via een chat	Het moet mogelijk zijn voor een gebruiker om met een gesimuleerde bewoner te kunnen praten.
Buurtbewoners simuleren	Personen moeten worden gesimuleerd worden.
Huishoudens simuleren	Huishoudens moeten gesimuleerd worden.
Agents kunnen op echte data gebaseerd worden	De gesimuleerde buurtbewoners zijn mogelijk op echte data gebaseerd.
AI-based agents	De agents moeten AI-based zijn.
Agents vertonen complex gedrag	Het gedrag van de agents moeten afhankelijk zijn van verschillende factoren.
Tool kan data van een run opslaan	De data van een run moet opgeslagen kunnen worden.

Tabel 3 Non-functional requirements

Non-functional requirements	Toelichting
Gebruiksvriendelijk	-
Schaalbaar	De code moet zodanig opgezet worden dat het uitgebreid moet kunnen worden.
Uptime	
Parameters moeten aanpasbaar zijn	De variabelen van een simulatie moeten aangepast kunnen worden.
Variabelen moeten over de tijd inzichtelijk gemaakt worden	Er moet een rapportage uitgedraaid kunnen worden van een run.
WCAG-richtlijnen voor de interface	De user interface (UI) moet aan de WCAG-richtlijnen voldoen.

Auteur: Johny Sosa

(Visueel) bedrijfsstijlen ondersteunen	-
--	---

Tabel 4 Proces gerelateerde requirements

Proces gerelateerde requirements	Toelichting
Prototype	Er moet een prototype gedemonstreerd worden voor het daadwerkelijke product wordt aangeleverd.
Verantwoordingsdocument (Documentatie van gemaakte keuzes)	Er moet een algemene documentatie van de gemaakte keuzes opgeleverd worden, hierin worden deze keuzes verantwoord en toegelicht.
(Class) diagram van de software	Het proces van de code moet worden gemodelleerd worden in een soort decision diagram of flowchart.
Code-guidelines	Engels → Wat zijn verdere code guidelines die jullie volgen? ←

**Met opmaak:** Lijstaline, Met opsommingstekens + Niveau: 1 + Uitgelijnd op: 0,63 cm + Inspringen op: 1,27 cm



### 3.1. User stories & acceptatie criteria

Verder hebben wij de technieken “User stories” en “Acceptatiecriteria” van het BABOK. De user stories worden gebruikt om de aan te kaarten wat de stakeholders daadwerkelijk willen, in de vorm van een verhaaltje. In het geval van ons project gaat het om wat de opdrachtgever wil hebben. De acceptatiecriteria dienen als validatie voor de user stories en helpen het team te begrijpen hoe de user stories waarde leveren aan het project en de opdrachtgever.

Tabel 5 Functionele requirements met user stories en acceptatiecriteria

Requirements	User stories	Acceptatiecriteria
Open source	Als ontwikkelaar wil ik toegang hebben tot de broncode zodat ik de tool kan aanpassen en verbeteren.	De broncode is publiek beschikbaar via een open source platform zoals GitHub.
De gebruiker moet historische run kunnen openen en afspelen	Als gebruiker wil ik een eerdere simulatie kunnen openen en opnieuw kunnen afspelen zodat ik eerdere resultaten kan analyseren.	De gebruiker kan minimaal 1 historische simulatie openen en afspelen via de interface.
De gebruiker moet resultaten van een run kunnen opslaan	Als gebruiker wil ik de uitkomsten van een simulatie kunnen opslaan zodat ik deze later kan analyseren of delen.	De resultaten kunnen opgeslagen worden als JSON of CSV-bestand.
De simulatie moet simuleren van 2025 tot 30 jaar in de toekomst	Als gebruiker wil ik simulaties kunnen uitvoeren vanaf het jaar 2025 tot maximaal 30 jaar vooruit zodat ik lange termijn effecten kan analyseren.	De tool accepteert 2025 als startjaar en een maximale eindtijd van 2055.
De simulatie moet vanuit een browser benaderd kunnen worden op een pc/tablet	Als gebruiker wil ik de tool via een browser kunnen gebruiken op verschillende apparaten zodat ik geen software hoeft te installeren.	De tool werkt zonder fouten in moderne browsers (Chrome, Firefox, Safari) op pc en tablet.
Een gebruiker moet variabelen in kunnen stellen voor een run	Als gebruiker wil ik invoervariabelen kunnen instellen voor een simulatie zodat ik verschillende scenario's kan testen.	Minimaal 5 variabelen zijn instelbaar via een formulier voorafgaand aan de simulatie.

Auteur: Johnny Sosa

De gebruiker moet met een agent kunnen praten via een chat	Als gebruiker wil ik via een chat met een agent kunnen praten zodat ik inzicht krijg in zijn/haar keuzes.	De chatinterface is beschikbaar tijdens of na de simulatie en toont antwoorden gebaseerd op het gedrag van de agent.
Buurtbewoners simuleren	Als gebruiker wil ik buurtbewoners kunnen simuleren zodat ik sociale interacties binnen een wijk kan analyseren.	Minimaal 10 virtuele bewoners worden gegenereerd met unieke gedragsprofielen.
Huishoudens simuleren	Als gebruiker wil ik huishoudens kunnen simuleren zodat ik de impact van keuzes op gezinsniveau kan begrijpen.	Minimaal 5 verschillende huishoudentypes worden ondersteund.
Agents kunnen op echte data gebaseerd worden	Als ontwikkelaar wil ik agents kunnen baseren op echte datasets zodat de simulatie realistisch is.	De tool ondersteunt het inladen van datasets in CSV-formaat voor agent-gedrag.
AI-based agents	Als gebruiker wil ik dat agents gebruikmaken van AI zodat hun gedrag adaptief en realistisch is.	De agents maken gebruik van decision trees of machine learning-modellen.
Agents vertonen complex gedrag	Als gebruiker wil ik agents zien die complex gedrag vertonen zodat ik levensechte simulaties ervaar.	Agents vertonen gedragspatronen zoals samenwerking, conflicten en keuzes op basis van voorkeuren.
Tool kan data van een run opslaan	Als gebruiker wil ik dat data van een simulatie automatisch wordt opgeslagen zodat ik dit later kan hergebruiken.	Na afloop van een simulatie worden automatisch logbestanden opgeslagen.

Tabel 66 Non-functional requirements met user stories en acceptatiecriteria

Requirements	User stories	Acceptatiecriteria
Gebruiksvriendelijk	Als gebruiker wil ik dat de tool gebruiksvriendelijk is zodat ik zonder technische kennis ermee kan werken.	De interface is intuïtief en getest met ten minste 5 gebruikers die aangeven dat het makkelijk te gebruiken is.

heeft opmaak toegepast: Engels (Verenigde Staten)

heeft opmaak toegepast: Engels (Verenigde Staten)

Gewijzigde veldcode

Auteur: Johny Sosa

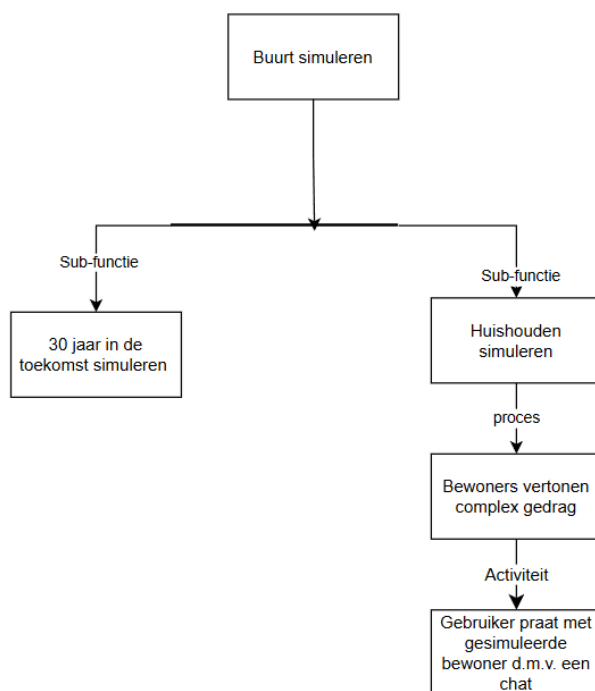
Schaalbaar	-	-
Uptime	-	-
Parameters moeten aanpasbaar zijn	Als gebruiker wil ik parameters kunnen aanpassen tijdens een simulatie zodat ik dynamische scenario's kan testen.	Tijdens een simulatie zijn minimaal 3 parameters aanpasbaar.
Variabelen moeten over de tijd inzichtelijk gemaakt worden	Als gebruiker wil ik de ontwikkeling van variabelen over tijd kunnen volgen zodat ik trends kan analyseren.	Variabelen worden grafisch weergegeven in een tijdlijnweergave.
WCAG-richtlijnen voor de interface	Als gebruiker met visuele beperking wil ik dat de tool voldoet aan toegankelijkheidsrichtlijnen zodat ik deze ook kan gebruiken.	De tool voldoet aan WCAG 2.1 AA richtlijnen.
(Visueel) bedrijfsstijlen ondersteunen	Als organisatie wil ik dat de tool onze huisstijl ondersteunt zodat het aansluit bij onze branding.	De tool ondersteunt het instellen van logo, kleuren en lettertypes via een configuratiebestand.

Tabel 7 Proces gerelateerde requirements met user stories en acceptatiecriteria

Requirements	User stories	Acceptatiecriteria
Prototype	Als team willen wij een prototype kunnen opleveren zodat we het idee snel kunnen demonstreren aan stakeholders.	Het prototype bevat de basisfunctionaliteiten en een klikbare interface.
Verantwoordingsdocument	Als ontwikkelaar wil ik een document met gemaakte keuzes kunnen aanleveren zodat anderen onze aanpak begrijpen.	Het document bevat minimaal uitleg over de gekozen technologieën, methodes en ontwerpkeuzes.
(Class) diagram van de software	Als ontwikkelaar wil ik een klassendiagram hebben zodat ik inzicht heb in de structuur van de software.	Het diagram toont de belangrijkste klassen en hun relaties en is actueel.

## 4. Functional decomposition

De functional requirements vertellen iets over hoe het systeem zou moeten functioneren of wat de mogelijkheden zijn van het systeem voor eindgebruiker. Door de techniek “functional decomposition” te gebruiken vanuit het BABOK, ontleden wij de functies om de complexiteit van de oplossing te verminderen. In figuur 2 versimpelen wij de functie buurt simuleren, hierbij kennen wij twee sub-functies toe; huishouden simuleren en 30 jaar in de toekomst simuleren. Verder ontleden wij de functie huishouden simuleren in het proces van bewoners complex gedrag verder ontleden wij de functie huishouden simuleren in het proces van bewoners complex gedrag met de activiteit praat met een agent doormiddel van een chat.



Figuur 2 Functional decomposition

## 4.1. Non-functional requirements

Door de techniek “Non-functional requirement analysis” van de BABOK toe te passen, kunnen wij de non-functionele requirements in verschillende categorieën verdelen. Deze analyse dient als criteria voor de functionele requirements, omdat ze definiëren hoe goed de functionele requirements moeten presteren.

Tabel 8 Non-functional requirementsanalyse

Categorie	Requirement beschrijving	Meetbare specificatie
Usability; volgens de BABOK draait het bij Usability om hoe gemakkelijk een gebruiker een tool kan leren gebruiken.	Gebruiksvriendelijkheid	De opdrachtgever en tenminste 85% van de eindgebruikers moeten tevreden zijn met de tool en gemakkelijk met de tool omweg kunnen.
Extensibility; de mogelijkheid om nieuwe functionaliteiten toe te kunnen voegen aan een oplossing.	De code moet zodanig opgezet worden dat het uitgebreid moet kunnen worden.	Nieuwe functionaliteiten moeten geïmplementeerd kunnen worden door het toevoegen van extra code zonder er aanpassing van de bestaande componenten.
Usability; deze requirement draait ook om het gemak van gebruiken van de tool.	De variabelen van een simulatie moeten aangepast kunnen worden.	Wijzigingen moeten verwerkt kunnen worden zonder het systeem te herstarten.
Reliability; reliability, volgens de BABOK, is wanneer er vertrouwd wordt dat een tool doet wat het moet doen. In dit geval is het na elke run een rapportage kunnen uitdraaien.	Er moet een rapportage uitgedraaid kunnen worden van een run.	Na een run moet er minstens een rapportage voortkomen.
Compliance; volgens de BABOK, gaat het hier om wetgeving omtrent de tool, in dit geval is gaat het om de verplichte richtlijnen voor de toegankelijkheid van een tool.	De user interface (UI) moet aan de WCAG-richtlijnen voldoen.	De UI moet aan alle 4 principes van de WCAG-richtlijnen 2.1 AA; waarneembaar, bedienbaar, begrijpelijk en robuust.

Auteur: Johnny Sosa

## 5. Conclusie

Deze analyse vormt een stevig fundament voor de ontwikkeling van het simulatieplatform binnen het LES-project. Het grondig in kaart brengen van de functional en non-functional requirements doormiddel van user stories en acceptatiecriteria, maakt het duidelijk wat het eindproduct moet kunne en hoe deze moet presteren. De stakeholders die direct betrokken zijn bij het project, hebben ervoor gezorgd dat wij een brede set requirements tot onze beschikking kregen die technisch haalbaar zijn.

Deze analyse is een levend document en zal gedurende het project iteratief worden bijgewerkt en aangescherpt. Zo blijft het team wendbaar en blijft de oplossing aansluiten bij de wensen van de opdrachtgever.