

# Lectoraat Smart Energy

## Rekentool



**Groepsleden:**

Job Jobse (2205354)

Thomas Vermeulen (2199434)

Mohamed Haddouch(2177710)

Jozef van Dijk (2187288)

Ivan van Dijk (2196154)

# Inhoudsopgave

<b>1. Probleemanalyse</b>	<b>2</b>
1.1 Wat is het probleem?	2
1.2 Wat is de oplossing?	2
<b>2. Requirements</b>	<b>4</b>
2.1 User stories	4
2.2 Prioriteit	5
2.3 Definition of Done	6
2.4 Wireframes	6
2.4.1 Navigatie van de site	6
2.5 Activity diagram	16
2.6 Opgeslagen data	17
2.7 Gekozen technieken	18
<b>3. Stakeholders</b>	<b>19</b>
<b>4. Risicoanalyse</b>	<b>20</b>
<b>5. Architectuur</b>	<b>21</b>

# 1. Probleemanalyse

Het lectoraat Smart Energy heeft als doel om de energietransitie in Nederland te verstellen door nauw samen te werken met het bedrijfsleven, overheden en andere kennisinstellingen. In Nederland werken zij samen met energiecoaches. Energiecoaches gaan langs huishoudens en geven advies aan de bewoners over hoe ze het beste kunnen verduurzamen. Denk dan aan het vervangen van apparatuur door een efficiënter alternatief of het isoleren van een huis.

Om deze energiecoaches te ondersteunen wil Smart Energy een applicatie ontwikkelen waarmee een energiecoach de kosten van een elektrische boiler kan berekenen. De boiler zal de eerste rekentool zijn, maar in de toekomst wil Smart Energy graag meerdere rekentools gaan aanbieden. Hierdoor hoopt Smart Energy de energiecoaches te helpen met het geven van goed advies en zo Nederland te verduurzamen.

## 1.1 Wat is het probleem?

De groeiende behoefte aan energie heeft geleid tot een toename in het gebruik van elektriciteit, waardoor het energie netwerk overbelast raakt in piekuren. Dit is deels oplosbaar door zuiniger en slimmer met energie om te gaan.

Veel huishoudens hebben een elektrische boiler. Maar wanneer een boiler niet vaak gebruikt wordt, of met grote pauzes tussen gebruik, dan kan deze veel energie verliezen. Energiecoaches kunnen huishoudens hier advies over geven, maar hebben momenteel geen tool voor het berekenen van de optimale situatie. Smart Energy wil een gebruiksvriendelijke rekentool aanbieden die energiecoaches hier mee kan helpen.

## 1.2 Wat is de oplossing?

Ons doel is om een gebruiksvriendelijke rekentool te ontwikkelen die de efficiëntie van een boiler berekent. De tool zal uitbreidbaar zijn zodat er in de toekomst nieuwe berekeningen toegevoegd kunnen worden.

Een energiecoach wil ook graag berekeningen kunnen opslaan in de rekentool. Vaak bezoekt een energiecoach een locatie meerdere keren. Berekeningen zullen worden opgeslagen per locatie, en kunnen aangepast of verwijderd worden. Wanneer de energiecoach een berekening heeft gemaakt kan deze de berekening exporteren als pdf.

De applicatie zal vooral gebruikt worden op een tablet. De energicoach zal de applicatie kunnen installeren als PWA zodat deze makkelijk geopend kan worden. De applicatie krijgt een gebruiksvriendelijke interface die niet te veel uitleg nodig heeft.

Smart Energy zal toegang moeten verlenen aan energicoaches voordat deze de applicatie kunnen gebruiken. Smart Energy wil graag zelf nieuwe accounts kunnen toevoegen. Nadat een account is toegevoegd wordt er een linkje naar de energicoach gestuurd zodat deze zelf zijn wachtwoord kan instellen.

## 2. Requirements

Tijdens de kick-off hebben we informatie gekregen van Arno Broeders en Mertijn Weeda over het project. In dit hoofdstuk beschrijven we de requirements voor het project. Dit zijn de requirements die vastgesteld zijn in sprint 0, latere user stories zijn te vinden in het [scrum bord](#).

### 2.1 User stories

Voor het project wordt de scrum methodiek gebruikt. Hieronder zijn de initiële wensen van de opdrachtgever te zien geformuleerd als user stories.

**UC-1: Als energiecoach wil ik de kosten voor een boiler uit kunnen rekenen zodat ik een goed beeld krijg over de efficiëntie van de boiler**

- De energiecoach kan de benodigde gegevens van de formule invullen
- Op basis van de gegeven data wordt de efficiëntie van de boiler uitgerekend
- De volgende resultaten worden op een duidelijke manier weergegeven:
  - Kosten voor één keer opwarmen
  - Kosten stilstandverlies per jaar
  - Hoeveelheid energie om op te warmen van 15 °C naar 70 °C
  - Tijd benodigd om het water te verwarmen:
  - Stilstandsverlies
- De berekeningen kunnen gevonden worden in dit excel bestand:  
[https://avans-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/ahc\\_broeders\\_avans\\_nl/EQ6Me4Ugl\\_dZBhpfgey7zQcwBjFlsyO1H7bAjqi\\_o7Zkzow?e=xELhMV](https://avans-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/ahc_broeders_avans_nl/EQ6Me4Ugl_dZBhpfgey7zQcwBjFlsyO1H7bAjqi_o7Zkzow?e=xELhMV)

**UC-2: Als energiecoach wil ik het resultaat van een berekening kunnen downloaden als een pdf zodat ik deze met het huishouden kan delen**

- De layout van de PDF is overzichtelijk en duidelijk
- Ik wil de PDF op een makkelijke manier kunnen mailen naar het huishouden

**UC-3: Als gebruiker wil ik de webapplicatie kunnen installeren als een PWA zodat ik deze gemakkelijk kan openen**

- De applicatie is te installeren als app
- De applicatie is bruikbaar op tablet, telefoon en laptop
- Voor het logo wordt het mnext logo gebruikt

**UC-4: Als admin wil ik de applicatie kunnen hosten op mijn eigen ubuntu server zodat ik dit makkelijk zelf kan beheren**

- Contact opnemen met Arno Broeders voor toegang tot server
- Pocketbase draait op de server, en deze served de frontend

**UC-5: Als admin wil ik accounts kunnen beheren zodat ik energiecoaches toegang kan geven tot het systeem**

- Een admin kan een account voor een energiecoach aanmaken, aanpassen en verwijderen
- Een account heeft een email, rol en wachtwoord

**UC-6: Als energiecoach wil ik in kunnen loggen zodat ik in het beveiligde systeem kan**

- Er is een loginpagina waar de gebruiker kan inloggen
- Het is niet mogelijk om naar beveiligde pagina's te gaan zonder in te loggen
- De gebruiker blijft ingelogd wanneer deze na een tijdje terug komt
- De gebruiker kan uitloggen

**UC-7: Als energiecoach wil ik eerdere berekeningen terug kunnen vinden zodat ik deze terug kan vinden en kan vergelijken**

- De coach kan een berekening opslaan voor een bepaalde locatie
- De coach kan eerdere berekeningen terugzien
- Een coach kan alleen de gegevens van zijn eigen klanten zien
- De naam van deze feature is "Locaties"
- Een locatie bestaat uit een: Naam, Postcode, Woonplaats, Opmerking en de calculatie parameters

## 2.2 Prioriteit

Niet alle user stories hebben dezelfde prioriteit. Om er voor te zorgen dat de belangrijkste user stories als eerste worden geïmplementeerd zijn deze geprioriteerd. Dit is gedaan volgens de MoSCoW methode. De prioriteit van de user stories is hieronder te zien.

**Must**

UC-1  
UC-2  
UC-4  
UC-6

**Should**

UC-3  
UC-7

**Could**

UC-5

## 2.3 Definition of Done

Om er zeker van te zijn dat taken volledig worden afgerond is er een Definition of Done opgesteld. Een user story zal als afgerond worden beschouwd wanneer de volgende taken zijn voltooid.

- De user story is uitgewerkt
- Github pipelines slagen
- Code is gereviewed en goedgekeurd door iemand anders van het team
- Is beschikbaar op de dev omgeving (<https://energiecoach1.sendlab.nl>)
- Documentatie is geupdate wanneer nodig

## 2.4 Wireframes

Dit zijn de wireframes voor Lectoraat smart energy. In deze wireframes krijg je een overzichtelijk idee van hoe de website eruit gaat zien. Er kunnen aanpassingen gemaakt worden wanneer de webapp niet hetzelfde ontwerp heeft als de wireframes.

### 2.4.1 Navigatie van de site

Zodra je naar de site navigeert krijg je een lijst van rekentools te zien, ook heb je op dit en elk ander scherm een menu balk om naar de andere pagina's te navigeren. Rechtsboven bevindt zich een knop om in te loggen, als je al ingelogd bent zie je hier je profiel. Op de login pagina staat een afbeelding en het logo van Mnext, hier vul je jouw inloggegevens in om verder te gaan.

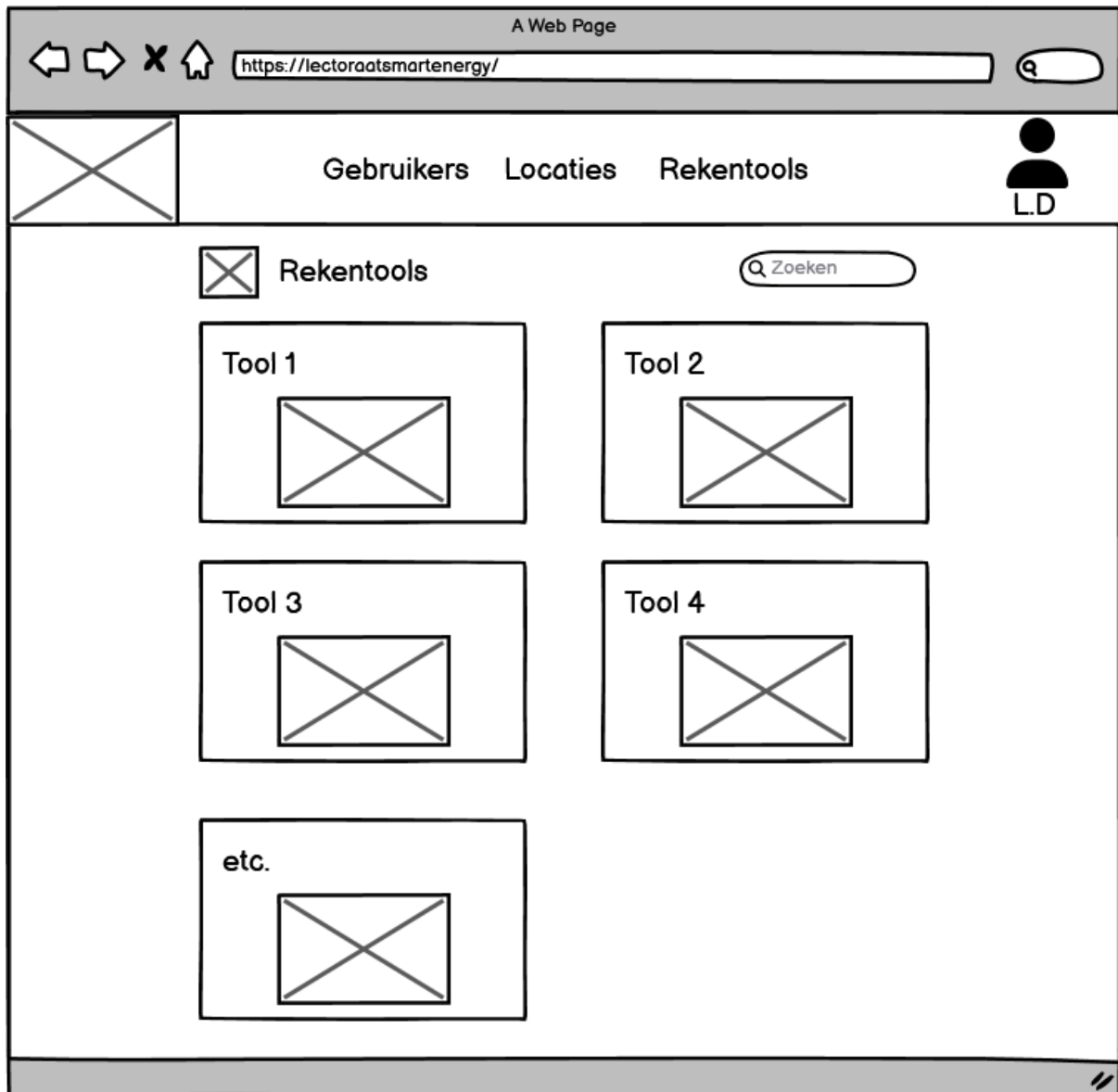
Na het inloggen kom je weer terug bij de lijst met rekentools. Wanneer je op een rekentool klikt wordt je naar de bewerkingspagina van die tool gebracht. Op desktop of grotere schermen kan je aan de linkerkant de gegevens invullen en zie je rechts de uitkomst van de berekening, op mobiele apparaten zie je deze onder elkaar. Deze resultaten kan je opslaan in het systeem of als pdf. bij het opslaan naar pdf wordt het printstelsel geopend van de webbrowser en moet je kiezen voor "Print to PDF", "Afdrukken als PDF", "save as PDF", of "opslaan als PDF" ook heb je dus hier de optie om het resultaat uit te printen als je dat liever hebt.

Als je navigeert naar het onderdeel locaties, krijg je een lijst met locaties te zien, zoals afgebeeld op de 5e wireframe 'locaties'. Hierin kan je een locatie inzien of toevoegen.

Als je op een knop klikt, krijg je een lijst van voorgaande berekeningen en heb je de mogelijkheid om door te gaan naar de berekening pagina waarin de opgeslagen gegevens van een berekening al gelijk ingevuld zijn en je verder kunt met berekenen.

Voor de admin account is er ook een lijst met gebruikers in te zien waar een coach toegevoegd of verwijderd kan worden, de admin kan ook gegevens van een coach wijzigen alleen het wachtwoord is hier natuurlijk niet te zien of te wijzigen, daarvoor komt nog een ander systeem. Elke gebruiker kan ook zijn eigen informatie inzien en aanpassen. Alleen niet verwijderen, dat kan alleen via het admin account.

## Lijst van rekentools





## Login pagina

A Web Page

https://lectoraatsmartenergy/

**Welkom**

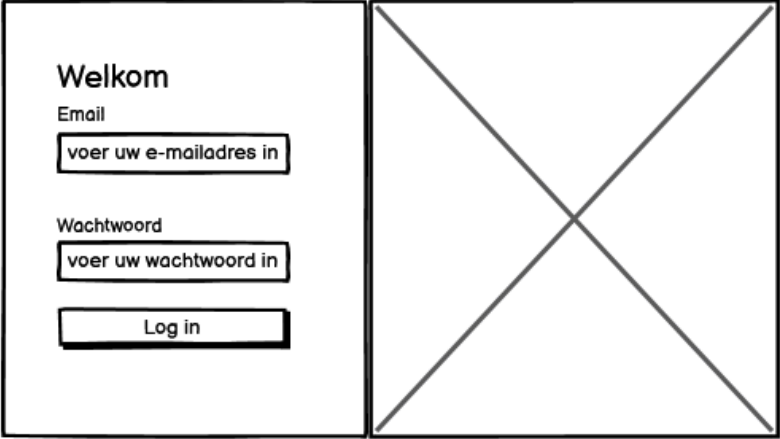
Email

voer uw e-mailadres in

Wachtwoord

voer uw wachtwoord in

Log in

The image shows a web browser window titled "A Web Page" with the URL "https://lectoraatsmartenergy/". The page content is divided into two main sections. On the left, there is a login form with the heading "Welkom". Below the heading are three input fields: "Email" with the placeholder text "voer uw e-mailadres in", "Wachtwoord" with the placeholder text "voer uw wachtwoord in", and a "Log in" button. On the right, there is a large square box with a diagonal 'X' inside, indicating a missing image or a placeholder for a logo or graphic.

## Boiler rekentool

A Web Page

https://lectoraatsmartenergy/berekening

Gebruikers Locaties Rekentools

LD

☒ Boiler

Reset Download pdf Opslaan

Aantal liter boiler

Prijs per kWh

Elektrisch vermogen Boiler

Energielabel

Naam

Locatie

[+Nieuwe locatie](#)

Opmerkingen

Kosten 1 keer opwarmen:

€ 0

nodige tijd om water te verwarm

0 uur

Hoeveelheid energie om te verwarmen

0 kWh

Kosten stilstandsverlies per jaar

€ 0

Stilstandsverlies per dag

0 kWh

## Enkel-dubbel tarief Rekentool

A Web Page

https://lectoraatsmartenergy/berekening

X Boiler

Reset Download pdf Opslaan

Energiegebruik normaal Normaal energiegebruik in kWh	Teruglevering normaal Teruglevering normaal in kW
Energiegebruik dal Dal energiegebruik in kWh	Teruglevering dal Teruglevering dal in kWh
Prijs normaal Prijs elektriciteit normaal in €/kWh	Prijs enkel tarief Prijs elektriciteit enkel tarief
Prijs dal Prijs elektriciteit dal in €/kWh	

Naam Locatie [+Nieuwe locatie](#)

Naam Selecteer een locatie ▼

Opmerkingen






Opmerkingen


Prijs enkel tarief € 0

Prijs dubbel tarief € 0


## Locaties


A Web Page







Gebruikers Locaties Rekentools

  
L.D

 Locaties

 Naam  
Adres

 Naam  
Adres

## Gebruikers

The screenshot shows a web browser window titled "A Web Page" with the address bar displaying "https://lectoraatsmartenergy/". The application interface has a top navigation bar with a logo (a square with an 'X'), three menu items: "Gebruikers", "Locaties", and "Rekentools", and a user profile icon labeled "LD". Below the navigation bar, there is a section header "Gebruikers" with a search input field containing "Zoeken..." and a "Nieuw" button. The main content area displays a list of two user entries, each in a box containing a checkbox, the name "Email", and the role "Account rol".

A Web Page

https://lectoraatsmartenergy/

Gebruikers Locaties Rekentools

LD

Gebruikers

Zoeken... Nieuw

Email  
Account rol

Email  
Account rol

## Gebruiker aanpassen

A Web Page

https://lectoraatsmartenergy/

Gebruikers Locaties Rekentools

L.D

☐ Gebruiker details

Verwijderen Opslaan

Email

Email





Wachtwoord

Wachtwoord


☐ Is Manager?


## Locatie details

A Web Page





https://lectoraatsmartenergy/





Gebruikers Locaties Rekentools

  
L.D

 Locatie details

Verwijderen Opslaan

Naam


naam


Postcode


postcode

Woonplaats

woonplaats

 Berekeningen





 search

 Naam


soort berekening | datum


## Instellingen

A Web Page




https://lectoraatsmartenergy/





Gebruikers Locaties Rekentools

  
L.D

☐

Account

☐

Thema

☐

Privacy en beveiliging

☐

Info

☐

Account

log uit

Opslaan

Email

Huidig wachtwoord

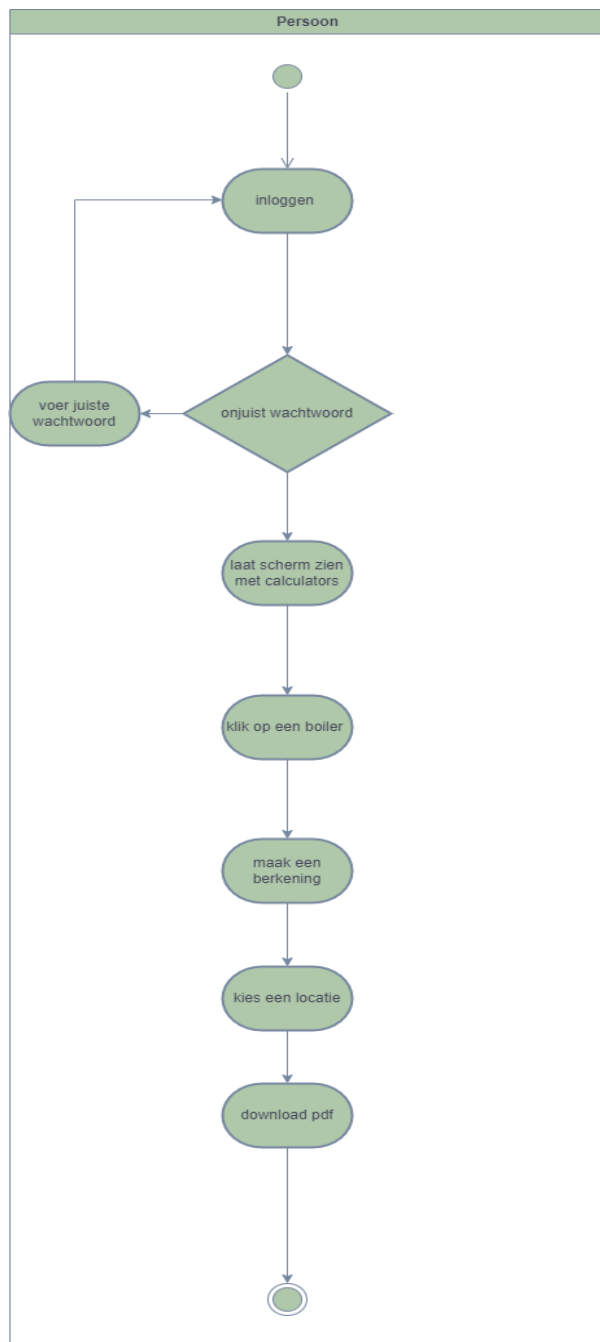
Nieuw wachtwoord

Herhaal nieuw wacht



## 2.5 Activity diagram

Om uit te beelden hoe de gebruiker de website gaat gebruiken en door de pagina's gaat navigeren is er een activity diagram gemaakt. Hierin worden alle stappen doorlopen die nodig zijn voor het berekenen van de efficiëntie van een boiler en het downloaden van een pdf. Dit diagram is te zien in *figuur 1*.

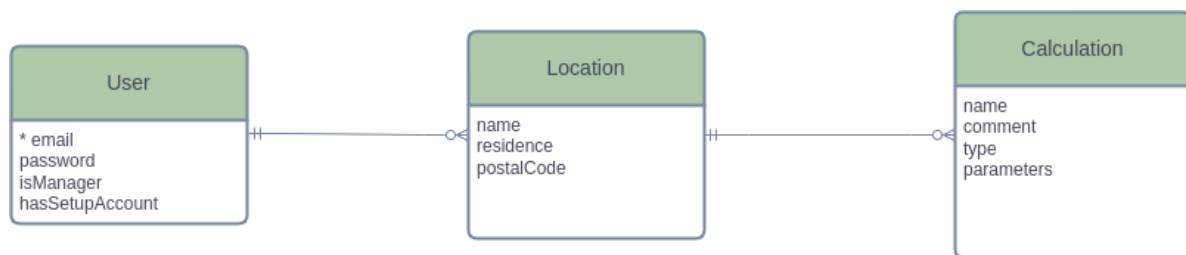


*figuur 1: Activity diagram*

## 2.6 Opgeslagen data

Om de requirements te implementeren zal er data opgeslagen moeten worden. Hoe dit gedaan zal worden is te zien in *figuur 2*. Alle berekeningen worden in 1 tabel opgeslagen. Deze tabel bevat een berekening type en parameters attribuut. Het parameters attribuut bevat de ingevulde parameters van de berekening als json data. Door de berekeningen op deze manier op te slaan zal de database niet aangepast moeten worden bij het toevoegen van nieuwe berekeningen. Dit maakt het makkelijk om de applicatie uit te breiden, wat een belangrijke eis was van Smart Energy.

Als database zal pocketbase gebruikt worden. Dit is een database waar de frontend direct mee kan communiceren door middel van api's. Door voor deze database te kiezen hoeft er geen backend gemaakt te worden en kan er vooral gefocust worden op de logica en interface van de applicatie.



*figuur 2: ERD*

Pocketbase is ook verantwoordelijk voor de authenticatie en autorisatie van de applicatie. Per tabel is in te stellen welke gebruikers rechten hebben tot een resource. Hieronder zijn de rechten uitgebeeld in een CRUD matrix.

	Niet ingelogd	Ingelogd	Manager
User	/	R,U,D*	C,R,U,D
Calculation	/	C,R,U,D*	C,R,U,D*
Location	/	C,R,U,D*	C,R,U,D*

\* Een gebruiker mag alleen zijn eigen locaties, berekeningen en zichzelf aanpassen. Een manager mag wel alle accounts beheren. Een manager kan niet bij de berekeningen en locaties van andere gebruikers. Een admin zou dit wel kunnen via de pocketbase interface.

## 2.7 Gekozen technieken

Op basis van de vastgestelde eisen en wensen van Smart Energy zijn er verschillende software en technieken gekozen om de applicatie mee te ontwikkelen. Een belangrijke eis van Smart Energy is dat alles op hun eigen server wordt gehost. Hier is rekening mee gehouden bij het uitkiezen van de software.

### **Angular**

De applicatie zal ontwikkeld worden met angular. Dit is een populair web framework dat het mogelijk maakt om op een eenvoudige en uitbreidbare manier websites te maken. Er is gekozen voor een client-side web framework omdat de website erg dynamisch zal zijn, wat lastig is met een traditionele website. Ons team heeft ook al ervaring met dit framework.

### **Tailwind en daisyui**

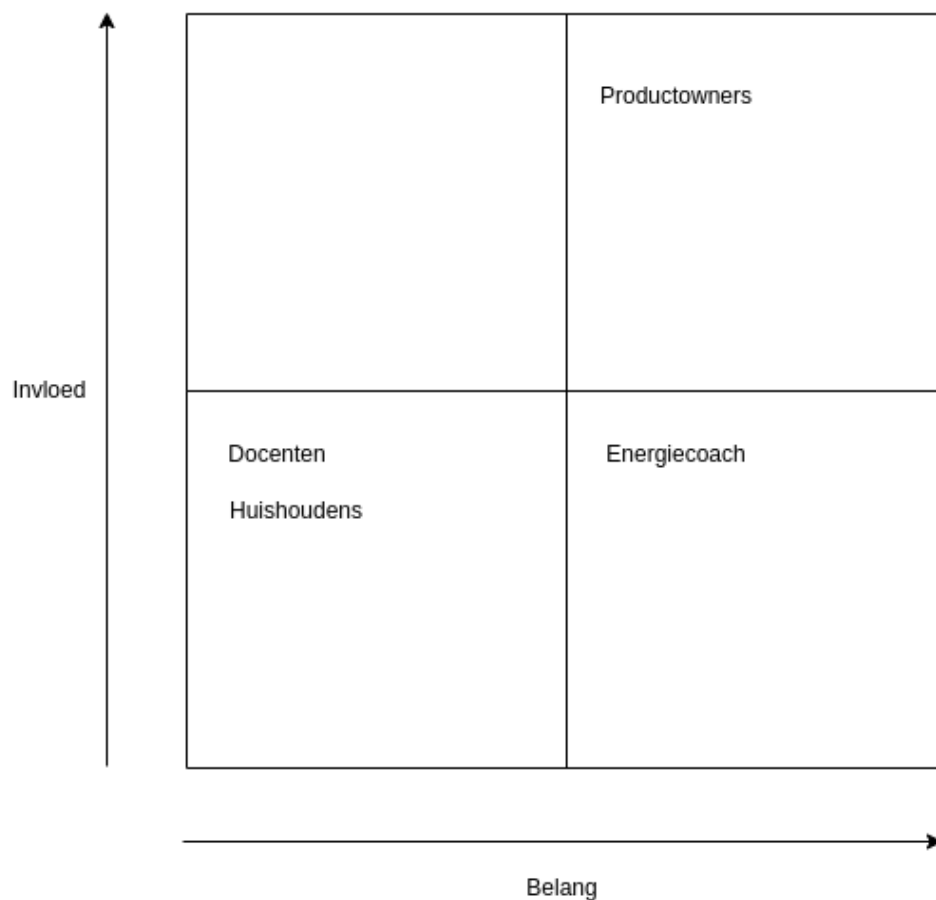
Tailwind en daisyui zullen gebruikt worden voor de opmaak van de applicatie. Dit zijn beide populaire CSS frameworks. Tailwind is gekozen omdat dit framework erg goed werkt in combinatie met angular. Daisyui is een uitbreiding op tailwind en geeft een aantal voorgeprogrammeerde componenten. Deze frameworks maken het makkelijk om de website een duidelijke en simpele interface te geven, zonder dat dit veel werk vereist.

### **Pocketbase**

Pocketbase is het database systeem dat gebruikt wordt. Deze communiceert via een api met de frontend en voorziet de applicatie ook van authenticatie en autorisatie. Door pocketbase te gebruiken kunnen wij ons richten op de logica en interface van de applicatie zonder te veel tijd te steken in de backend. Ook is deze software erg simpel te hosten vergeleken met alternatieven, wat het deployen en onderhouden makkelijk maakt voor Smart Energy.

### 3. Stakeholders

Om duidelijk te krijgen met wie er gecommuniceerd moet worden tijdens het project zijn de stakeholders in beeld gebracht. De product owners zijn Arno Broeders en Mertijn Weeda, en vanuit school wordt het project begeleid door Marcel de Groot en Robin Schellius. De energiecoaches zijn de mensen die de applicatie gaan gebruiken, en zijn dus belangrijke stakeholders die veel belang hebben maar weinig invloed.



figuur 3: Stakerholder analyse

#### Stakeholder tabel

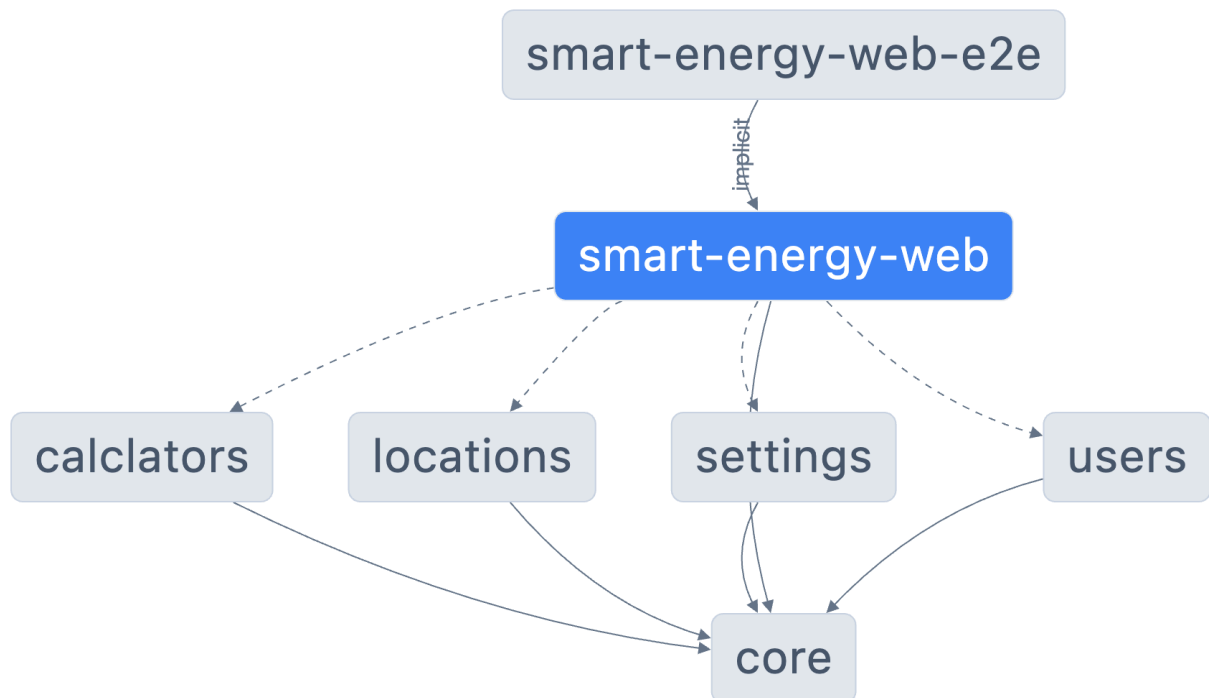
STAKEHOLDER	CONTACTPERSOON	INVLOED	BELANG	BIJZONDERHEDEN	COMMUNICATIE
MNEXT	Mertijn, Arno	Veel	Veel	Arno beheerd de server	1x per week bij de sprint
DOCENT		Weinig	Weinig		2x per week bij de standup
ENERGIECOACH		Weinig	Veel		
HUISHOUDENS		Weinig	Weinig		

## 4. Risicoanalyse

Hieronder is een risicoanalyse voor het project te vinden. Hierin staan obstakels gedocumenteerd die ervoor zouden kunnen zorgen dat het project minder soepel verloopt. Om dit te voorkomen zijn deze hier in beeld gebracht samen met manieren om het risico te voorkomen.

Risico	Gevolg	Kans	Maatregelen
Gebruikersinterface problemen kunnen verwarring veroorzaken.	Verwarring kan leiden tot een lagere acceptatie van de rekentool.	Laag	Uitgebreide gebruikerstesten en feedbacksessies - Kosten: Tijd en middelen voor testen en feedbacksessies.
Tijdsoverschrijding door onvoorziene uitdagingen.	Vertragingen kunnen het uiteindelijke product minder functioneel maken	Gemiddeld	Realistische tijdsplanning - Kosten: Mogelijk meer planningssessie
Privacy en gegevensbeveiliging moeten strikt worden nageleefd.	Niet voldoen aan normen kan ervoor zorgen dat gegevens gelekt worden en de applicatie niet gebruikt kan worden	Laag	Strikte privacyrichtlijnen implementeren en zo min mogelijk persoonsgegevens opslaan Kosten: Mogelijk extern advies.

## 5. Architectuur



figuur 4: Architectuur

Om de applicatie op een duidelijke manier in te richten en ervoor te zorgen dat deze onderhoudbaar blijft is deze opgesplitst in meerdere modules. In *figuur 4* is te zien hoe dit is gedaan. Hieronder is een korte beschrijving te vinden voor elke module.

### Core Module

In de Core module staat de core logica van de applicatie en componenten die door meerdere modules gebruikt worden. Hier staan de modellen van de applicatie in, samen met de services en auth guards. Ook essentiële componenten staan in deze module, zoals de navigatiebalk, login pagina en footer.

### Calculators Module

De Calculators module bevat de pagina's en componenten voor de verschillende rekentools. Elke rekentool maakt gebruik van het *calculation* component, welke de meeste logica voor de rekentool pagina's bevat. Op die manier hoeft elke rekentool alleen zijn inputs, outputs en formules aan te definiëren en wordt er geen code gedupliceerd. Dit zorgt ervoor dat het heel eenvoudig is om nieuwe rekentools toe te voegen in de toekomst.

### Settings Module

De settings module bevat de instellingen pagina's en de bijhorende logica.

### Locations Module

Binnen de Locations module zijn de locatie overzicht- en detailpagina's te vinden. Op de locatie overzichtspagina kan een gebruiker al zijn locaties vinden en een nieuwe locatie aanmaken. De detailpagina bevat de gegevens van een locatie en maakt het mogelijk om de locatie te verwijderen of aan te passen. Ook bevat de detailpagina een lijst met de calculaties van een locatie.

### **User Module**

De User module is exclusief toegankelijk voor managers, en bevat een overzicht van alle gebruikers en functionaliteiten om deze gebruikers aan te passen.