

SCRIPTIE

Bewijsstukken voor de Bachelorproef

Save More: Project; Lavetan

**Save More: Klantopdrachten
& Organisatiebeheer**

Energieverhaal: Boons BV

Energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

Onderzoek: Energiedelen

Professionele Bachelor Energietechnologie

Gebracht door: Angus Vleugels

Opleiding Energietechnologie

Scriptie voor Professionele ontwikkeling

Je naam: Angus Vleugels

Titel bewijsstukken: Save More: Project; Lavetan

: Save More: Klantopdrachten & Organisatiebeheer

: Energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

: Energieverhaal: Boons BV

: Onderzoek: Energiedelen

Functieprofielen waarbinnen deze bewijsstukken zijn gekaderd: Calculator & Werkvoorbereider

: Projectleider & Management

: Sustainable Problem Solver

: Design & Build

: Sustainable Problem Solver

Datum inlevering: jun-25

Voorwoord

Binnen de professionele bachelor Energietechnologie bewijst de student zich in elke fase van de opleiding aan de hand van **bewijsstukken**. Deze worden opgesteld rond schoolopdrachten, stageprojecten, praktijkonderzoeken of persoonlijke ontwerpen. Elk bewijsstuk is gekoppeld aan een specifiek **functieprofiel**, waarop de beoordelingscriteria zijn gebaseerd. Dit biedt de student de kans om zijn professionele ontwikkeling aan te tonen en toe te passen in een toekomstige werkomgeving.

In de laatste fase van de opleiding krijgt de student de kans om een persoonlijke **selectie** van bewijsstukken te maken als fundament voor de **bachelorproef**.

Deze scriptie is opgebouwd rond de bewijsstukken die ik verzameld heb tijdens de tweede en derde fase van mijn opleiding. Twee daarvan zijn gerealiseerd tijdens het projectvak, uitgevoerd bij **Save More**. De overige drie zijn gebaseerd op twee projecten en een onderzoek die ik in het tweede semester realiseerde tijdens mijn stage bij **Terpower – part of the Vlinvesta family**.

Opbouw van de scriptie

De **structuur** van dit document is als volgt. Vijf bewijsstukken worden achter elkaar geplaatst. Elk bewijsstuk volgt een vaste structuur, bestaande uit de volgende hoofdstukken:



Situatie; hier leg ik uit in welke context het bewijsstuk gemaakt is. Ik geef een ruimer kader en beschrijf de huidige situatie. Het is belangrijk dat de lezer ziet waar mijn bijdrage precies past binnen het grotere geheel.



Probleemstelling; in dit deel geef ik duidelijk aan welk onderzoeksvraag opgelost moet worden. Een scherpe probleemstelling helpt om gericht te werken en de klant tevreden te stellen. Ik analyseer het probleem en deel het op in kleinere deelproblemen, zonder meteen oplossingen te geven.



Plan van aanpak; hier beschrijf ik hoe ik de opdracht heb aangepakt. Ik geef een overzicht van de planning, taken en belangrijke knelpunten die ik tegenkwam en hoe ik die heb opgelost. Ook vertel ik hoe ik op zoek ben gegaan naar relevante bronnen en of ik met externe contacten heb gewerkt.



Realisatie en resultaten; in dit hoofdstuk laat ik zien wat ik concreet heb gedaan en waarom ik voor deze oplossingen koos. Ik zorg voor een duidelijke en vlot leesbare uitleg, ondersteund door tabellen, figuren en grafieken waar nodig. Zo kan de lezer goed begrijpen hoe ik te werk ben gegaan en welke resultaten ik behaalde.



Conclusie; hier vat ik samen wat de oplossingen zijn voor de deelproblemen en geef ik een duidelijk antwoord op de probleemstelling. Ik breng geen nieuwe informatie, maar zorg dat de conclusie concreet en helder is.



Reflectie; tot slot reflecteer ik op het bewijsstuk zelf en op het functieprofiel waar het bij hoort. Ik kijk terug op wat goed ging, wat beter kon en wat ik geleerd heb. Ook beoordeel ik of ik het gewenste niveau heb bereikt en hoe ik mezelf wil verbeteren in volgende projecten.



Bronnen; in dit onderdeel vermeld ik alle gebruikte bronnen volgens de TM-stijlwijzer. Dit zorgt voor betrouwbaarheid en voorkomt plagiaat. Ik plaats bronvermeldingen steeds bij de tekst waar ze horen.



Bijlagen; indien ik relevante documentatie heb, voeg ik deze hier toe. Dat kunnen bijvoorbeeld extra tabellen, tekeningen of berekeningen zijn die de inhoud ondersteunen, maar te uitgebreid zijn voor in de hoofdtekst. Zo blijft het bewijsstuk overzichtelijk, terwijl de lezer toch toegang heeft tot alle belangrijke details.

Structuur en inhoudsopgave

Om de overzichtelijkheid te bewaren, bevat deze scriptie per bewijsstuk een eigen inhoudsopgave. Dit maakt het makkelijker om snel de onderdelen binnen elk bewijsstuk te vinden. In het voorwoord wordt een globaal overzicht gegeven van de vijf bewijsstukken en hun onderlinge samenhang. Deze samenhang wordt ook binnen de bewijsstukken verder toegelicht.

ONDERSTEUNEND BEWIJSSTUK VOOR DE BACHELORPROEF

Save More: Project; Lavetan

Professionele Bachelor in Energietechnologie

Gebracht door: Angus Vleugels

Opleiding Energietechnologie

Bewijsstuk voor Project 2 Energy@Kempen2030

Je naam: Angus Vleugels

Titel bewijsstuk: Save More: Project; Lavetan

Profiel waarbinnen dit bewijsstuk kadert: Calculator & Werkvoorbereider

Datum inlevering: jun-24

Inhoudsopgave

1. SITUATIE	4
1.1. Context	4
1.1.1. Project 2: Energie @ Kempen2030	4
1.1.2. Save More	4
1.2. Projectomgeving	5
1.2.1. MS Teams	5
1.2.2. Functieprofielen	5
1.3. Mijn rol en bijdrage	6
1.3.1. Rolverdelingen binnen Save More	6
1.3.2. Lavetan	6
1.4. Aanvangssituatie	7
1.5. Besluitvorming	8
1.5.1. Voka	8
1.5.2. Sustainable Development Goals	8
2. PROBLEEMSTELLING	9
2.1. Onderzoeksvraag	9
2.1.1. Waar te beginnen?	9
2.1.2. Wat is een Sankey-diagram?	9
2.2. Specifieke problemen	9
2.3. Onverwachte obstakels	10
3. PLAN VAN AANPAK	11
3.1. Academisch jaarkalender	11
3.2. Planning eerste semester	11
3.3. Planning tweede semester	12
3.4. Bevindingen	13
3.4.1. Eerste semester	13
3.4.2. Tweede semester	14
3.5. Reflectie	14
4. REALISATIE EN RESULTATEN	15
4.1. Inventaris-calculator	15
4.2. Sankey-diagram	17
4.2.1. SankeyMATIC	17
4.2.2. Inzicht	18
4.2.3. Sankey-diagram uitgedrukt in: [kWh]	17
4.2.4. Sankey-diagram uitgedrukt in: [EUR]	20
4.2.5. Sankey-diagram uitgedrukt in: [%]	21
4.3. Investerings incubatoren	22
4.3.1. Inventaris	22
4.3.2. Van Tol Laboratoriumtechnieken	22
4.3.3. Vernieuwing incubatoren	23

4.3.4. Vervanging incubatoren	24
4.4. Factuuranalyse	25
4.4.1. Waarneming	25
5. CONCLUSIE	26
5.1. Sankey-diagram	26
5.2. Investering incubatoren	26
5.3. Factuuranalyse	26
6. REFLECTIE	27
6.1. Handelen	27
6.2. Terugblikken	28
6.3. Bewustwording	28
6.4. Kiezen	29
7. BRONNEN	30
8. BIJLAGEN	31

1. Situatie

1.1. Context

Binnen de studierichting **Energietechnologie** is elk academiejaar een projectvak vereist. Deze situatie zal een deel van mijn toewijding aan het projectvak in de tweede fase van mijn leertraject bewijzen.

Het voorziene project 2: Energie @ Kempen2030 was al voorgesteld. Na mijn ervaring met het projectvak in de eerste fase had ik echter mijn bedenkingen, omdat ik wilde vermijden opnieuw in een groep zonder gemotiveerde studenten terecht te komen. Daarom ben ik een sollicitatiegesprek aangegaan bij Save More.

1.1.1. Project 2: Energie @ Kempen2030

Kempen 2030 was het voorziene project voor de tweedegraadsstudenten Energietechnologie in het academiejaar 2023 – 2024. Inhoudelijk van energiescans bij vrijwillige restaurants, met doel om als team een degelijk eindrapport voor te brengen. Zodat de uitbaters een idee krijgen hoe ze momenteel presteren in vergelijking met de streefdoelen van het klimaatplan 2030.

1.1.2. Save More

Save More is een onafhankelijk **energieadviesbureau** gericht op KMO's, gerund door studenten Energietechnologie. Bij Save More worden gelijkaardige projecten aanvaard als die binnen het voorziene projectvak, maar ligt de focus op een professioneler niveau vanwege de betalende diensten.

Diensten die Save More aan hun klanten biedt:



Factuuranalyse; waarbij de energierekening wordt bestudeerd en een vergelijking wordt gemaakt tussen energieleveranciers om de goedkoopste optie te vinden.



Quick scan; waarbij de mogelijkheden tot besparing in een bedrijf worden opgespoord. En een visuele weergave wordt getoond van waar het energieverbruik naartoe gaat.



Meetcampagne; aanvullend op de Quick scan, wordt een meetcampagne uitgevoerd waarbij de grootste energieverbruikers van een bedrijf in kaart worden gebracht, om zo het besparingspotentieel te identificeren.



Detailstudie; bij de detailstudie wordt alles behandeld met betrekking tot het dimensioneren van een PV-installatie, warmtepomp of verlichting die aansluiten bij de behoeften van uw bedrijf.

(More, sd)

SAVE MORE
ENERGIEADVIES @ THOMASMORE

1.2. Projectomgeving

Elke week hebben we minstens één teamvergadering met het **kernteam**, dat enkel uit studenten bestaat. Deze vergaderingen worden doorgaans via MS Teams gehouden, tenzij er onderlinge afspraken worden gemaakt om elkaar op de campus te ontmoeten. Daarnaast is er wekelijks een vergadering met het **managementteam**, waarbij alle “hoofd” leden, eventueel andere studenten en docenten verplicht aanwezig zijn.

Deze managementmeetings vinden altijd plaats op de campus. Tijdens de vergaderingen bespreken we het uitgevoerde werk, geven we feedback, passen we indien nodig zaken aan en komen we met nieuwe ideeën. Verder is het de verantwoordelijkheid van de student om zijn of haar taken thuis of op de campus voor te bereiden.

1.2.1. MS Teams

In ons geval maakt MS Teams niet alleen vergaderingen mogelijk, maar fungeert het ook als **werkplatform** voor het organiseren van taken en projecten. MS Teams biedt de mogelijkheid om zowel Microsoft- als derden-apps toe te voegen aan tabbladen binnen een Team.



Binnen Save More gebruiken we voornamelijk OneNote, SharePoint en Planner voor het delen van documenten, plannen en het beheren van progressie.

1.2.2. Functieprofielen

De samenwerking binnen ons project wordt verder vormgegeven door de verschillende functieprofielen.

Aan het begin van elk semester wordt aan elke student binnen een project een functieprofiel toegewezen op basis van zijn of haar voorkeur. Gedurende de opleiding maakt elke student kennis met diverse functieprofielen, waaronder:



Projectleider & Management; heeft de leiding over een groep van mensen, bv. techniekers en zal deze aansturen en managen.



Technicus & Praktijk; staat met zijn twee voeten in het werkveld voor opbouw, ingebruikname of onderhoud van technische installaties.



Design & Build; ontwerpt en tekent nieuwe installatie vanaf scratch, met bijzondere aandacht voor de combinatie van verschillende technieken in BIM.



Calculator & Werkvoorbereider; dimensioneert en berekent technieken en zal de werken op de werf voorbereiden, inclusief berekening van de werkuren en kosten.



Technisch commercieel & Communicatie; bespreekt de technische installaties met de klanten en vertaalt de wensen van de klant in technische oplossingen.



Sustainable Problem Solver; is een conceptuele denker die duurzame oplossingen bedenkt in lijn met de wens om de planeet leefbaar te houden voor de volgende generaties.

1.3. Mijn rol en bijdrage

Aan het begin van mijn projecttijd als eerstejaarsstudent was het vanzelfsprekend dat ik in Save More een rol als **technieker** zou opnemen om mezelf van daaruit verder te kunnen ontwikkelen.

Later in het semester nam ik de functie van **Calculator & Werkvoorbereider** op mij, omdat ik had besloten me te verdiepen in data-analyse voor het Save More project: **Lavetan**.

1.3.1. Rolverdelingen binnen Save More

Voordat de gewenste functieprofielen aan elke student worden toegewezen, moet elk profiel aansluiten bij een gepaste rolverdeling binnen Save More:



CEO; deze student is verantwoordelijk voor het formuleren van doelstellingen, het bewaken van de voortgang van lopende projecten en het nemen van beslissingen die het team als geheel vooruithelpen.



Organisatorisch; deze rol omvat het coördineren van vergaderingen, het bijhouden van actiepunten zoals het opstellen van een adviesraad met klanten uit het verleden en huidige partners, het vinden van evenementen en lezingen die het team meerwaarde bieden.



Technisch commercieel; bij Save More fungeert dit team als aanspreekpunt voor klanten of derden. Hij of zij is verantwoordelijk voor het vertalen van klantwensen naar technische oplossingen en presenteert deze op een begrijpelijke manier aan de klant.



Technisch; dit team is de uitvoerende kracht binnen Save More en verantwoordelijk voor de technische taken en praktische werkzaamheden. De teamleden houden zich bezig met de realisatie van projecten, bedrijfsbezoeken en het opstellen van eindrapporten.

1.3.2. Lavetan

Lavetan is een **laboratoriumbedrijf** gevestigd in Turnhout, België, gespecialiseerd in onderzoek naar voedselproductie en -distributie. Ze bieden laboratoriumdiensten aan verschillende sectoren, waaronder de voedingsindustrie, de farmaceutische industrie en de gezondheidszorg.

Lavetan maakt deel uit van de GBA Group, een internationaal opererend laboratorium- en adviesbedrijf. De GBA Group bedient een breed scala aan industrieën wereldwijd, waaronder voedsel, milieu, farmaceutica en meer.



Na overleg heeft Lavetan besloten om twee van onze aangeboden **diensten** een kans te geven. Deze zijn:

- **Factuuranalyse;**
- **Quick scan.**

1.4. Aanvangssituatie

Tijdens onze eerste les bij Save More werden we allemaal toegewezen aan verschillende projecten. Ik koos ervoor om deel te nemen aan het **Lavetan-project**, samen met mijn medestudenten Eben en Wouter, die ook aan dit project werden toegewezen.

Oorspronkelijk hadden de derdejaars al een kennismaking met de klant gedaan voordat wij aan het project begonnen. In de resterende tijd hebben ze twee bedrijfsbezoeken afgelegd om de **nodige informatie** te verzamelen, waaronder:

- Ongeordende **foto's** van **typeplaten** afkomstig van apparatuur.
- **Grondplannen** van het gebouw, zowel van het oude als het nieuwe deel.
- **Energieverbruik en -kosten** voor **elektriciteit** gedurende de periode **januari 2020 tot december 2020**.
- **Energieverbruik en -kosten** voor **elektriciteit** gedurende de periode **1 april 2021 tot 30 april 2021**.
- **Energieverbruik en -kosten** voor **elektriciteit** gedurende de periode **januari 2022 tot december 2022**.

Hierbij kregen we ook te horen dat er zonnepanelen op het dak van het gebouw zijn geïnstalleerd en dat er in de loop der jaren meer worden geplaatst, maar deze willen ze niet in berekening brengen.

(persoonlijke communicatie, november 2023)

1.5. Besluitvorming

Bij Save More begint elk onderzoek met de diensten waarvoor de klant heeft gekozen. Maar waarom heeft Lavetan besloten Save More een kans te geven?

In 2022 startte Lavetan een driejarenplan waarin stapsgewijs de zeventien **Sustainable Development Goals (SDG's)** van de Verenigde Naties (VN) in het bedrijf worden verankerd. Dit initiatief is mede tot stand gekomen dankzij de aanbevelingen van het **Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO)**, dat tegelijkertijd Save More aan Lavetan heeft voorgesteld.

1.5.1. Voka

Voka is de grootste **ondernemersorganisatie** in Vlaanderen. Als **key partner** van Save More vertegenwoordigen ze de belangen van ondernemingen op lokaal en regionaal niveau. Voka helpt bedrijven met het integreren van duurzaamheid in hun bedrijfsvoering via het Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO). Dit biedt structuur, kennis, netwerkmogelijkheden, erkenning en advies aan bedrijven zoals Lavetan die streven naar duurzaamheid.



(Voka, sd)

1.5.2. Sustainable Development Goals

De SDG's zijn een reeks **doelstellingen** voor duurzame ontwikkeling die zijn vastgesteld door de VN om wereldwijd actie te ondernemen tegen armoede, ongelijkheid, klimaatverandering en andere urgente uitdagingen tegen 2030.



(Nations, sd)

2. Probleemstelling

2.1. Onderzoeksvraag

In eerste instantie koos ik ervoor om me te richten op de **Quick scan** die Lavetan heeft aangevraagd, omdat dit voor mij een nieuw terrein was. Bovendien heb ik vorig academiejahr al enige ervaring opgedaan met een **Factuuranalyse** tijdens het vak Energie-economie.

Een visuele weergave van het elektrische energieverbruik dient voor Lavetan als basis om **besparingspotentieel** te identificeren. Dit is echter niet altijd eenvoudig, vooral voor een bedrijf van aanzienlijke omvang zoals Lavetan.

2.1.1. Waar te beginnen?

Allereerst is het cruciaal om een **inventaris** te maken van alle elektrische apparaten binnen het bedrijf. Deze worden gesorteerd per bijpassende sector, om zo een **calculatie** te maken van het totale elektriciteitsverbruik op jaarbasis.

Hieruit zou een code worden afgeleid. Deze code kan vervolgens in een online tool worden ingevoerd om een **Sankey-diagram** te genereren.

Dit energiestroomdiagram vormt de **basis voor verder onderzoek**, waarin we de Factuuranalyse mee in betrekking nemen, om daadwerkelijk **advies** aan te bieden.

2.1.2. Wat is een Sankey-diagram?

Een Sankey-diagram is een **visueel hulpmiddel** dat in dit geval de energiestromen binnen een bedrijf weergeeft. De breedte van de pijlen in het diagram staat doorgaans in verhouding tot de hoeveelheid energie die ze vertegenwoordigen, waardoor duidelijk wordt waar de meeste energie naartoe gaat, waar het vandaan komt en hoe het verdeeld wordt tussen verschillende graden.

2.2. Specifieke problemen

In het verlengde van de initiële overwegingen zijn bepaalde knelpunten vastgesteld die aandacht behoeven:

- **Inventarisatie**; de beschikbare informatie bleek vaak **onsamenhangend** en **contextloos**. Het was noodzakelijk om zelfstandig een inventaris op te stellen van alle elektrische apparaten binnen het bedrijf, gesorteerd per sector, waarbij ongeveer 350 foto's werden geanalyseerd.
- **Calculatie**; met de inventaris als startpunt wilden we een **elektriciteitsverbruiksprofiel** van elk apparaat binnen het bedrijf op jaarbasis verkrijgen, door alle **technische specificaties** van de apparaten te achterhalen via opzoekwerk bij leveranciers. In gevallen waar deze gegevens ontbraken of niet toegankelijk waren, moest contact worden opgenomen met de fabrikant om de benodigde documentatie te verkrijgen.
- **Sankey-diagramcodes ontcijferen**; een bestaande tool voor het genereren van een benodigde code voor het Sankey-diagram bleek niet te voldoen aan de eisen van het onderzoek. Deze tool, ontwikkeld door een derdejaarsstudent kon slechts 30 compartimenten per graad aan, terwijl er minstens 60 nodig waren.
- **Sankey-diagrammen genereren**; voor het genereren van het Sankey-diagram was een **online tool** nodig, afhankelijk van de ontraadselde code, met uitgebreide weergave-instellingen.

Om richting te geven aan vervolgonderzoek was een **derde bedrijfsbezoek** noodzakelijk. Hierbij werden tussentijdse resultaten gepresenteerd en werden aanwijzingen verkregen voor verdere onderzoeksrichtingen, waaronder:

- **TVT vernieuwing incubatoren;** analyse van de **huidige situatie** van de incubatoren en de mogelijke impact van de voorgenomen vervanging door nieuwere modellen. Inclusief een terugverdientijd berekening van de werkelijke investering.
- **TVT vervanging incubatoren;** evaluatie van de invloed van een **hypothetische volledige vervanging** van incubatoren met een hoger energieverbruik, door vernieuwde modellen. Inclusief een terugverdientijd berekening om de vergelijking te maken tussen de werkelijke vernieuwing en een maximale vervanging.
- **Energiekosten analyseren;** onderzoek naar het **kwartuurpiekvermogen**, gezien de voorkeur van Lavetan om geen nieuwe energieleverancier te verkrijgen.
- **Vervanging van verlichting;** inschatting van de mogelijke vervanging van resterende TL-lampen door LED-verlichting. Deze taak werd door Eben op zich genomen.

Deze specifieke problemen zoals uiteengezet in dit hoofdstuk vormen de bouwstenen van het eindrapport, dat tot doel heeft de klant een duidelijk en ondersteunend overzicht te bieden van onze adviezen.

2.3. Onverwachte obstakels

Het identificeren en adresseren van specifieke problemen binnen het project is slechts een deel van de uitdaging. Even belangrijk is het anticiperen op en omgaan met onverwachte obstakels die zich kunnen voordoen tijdens de uitvoering. Enkele van deze mogelijke obstakels zijn:

- **Ontbrekende meetcampagne;** ondanks er geen specifieke meetcampagne is gevraagd, streven we naar diepgang in het onderzoek op basis van **technische gegevens** van fabrikanten. Dit brengt het risico met zich mee dat enkele benodigde technische fiches niet tijdig verkrijgbaar zijn, wat de nauwkeurigheid van het onderzoek kan beïnvloeden.
 - **Nauwkeurigheid van gegevens;** het volledig baseren van een onderzoek op technische gegevens zal **minder accuraat** zijn dan directe metingen. Onnauwkeurige of verouderde specificaties kunnen leiden tot verkeerde conclusies en aanbevelingen.
- **Strikt plan van aanpak;** een goed doordacht plan van aanpak is cruciaal voor een project als dit. Afwijkingen van dit plan, door **onverwachte gebeurtenissen of menselijke fouten**, kunnen grote invloed hebben op de resultaten en de voortgang van het project vertragen. Aanpassingen aan de **deadline** kunnen nodig zijn en het plan van aanpak moet up-to-date worden gehouden om hiermee om te gaan.

3. Plan van aanpak

3.1. Academisch jaarkalender

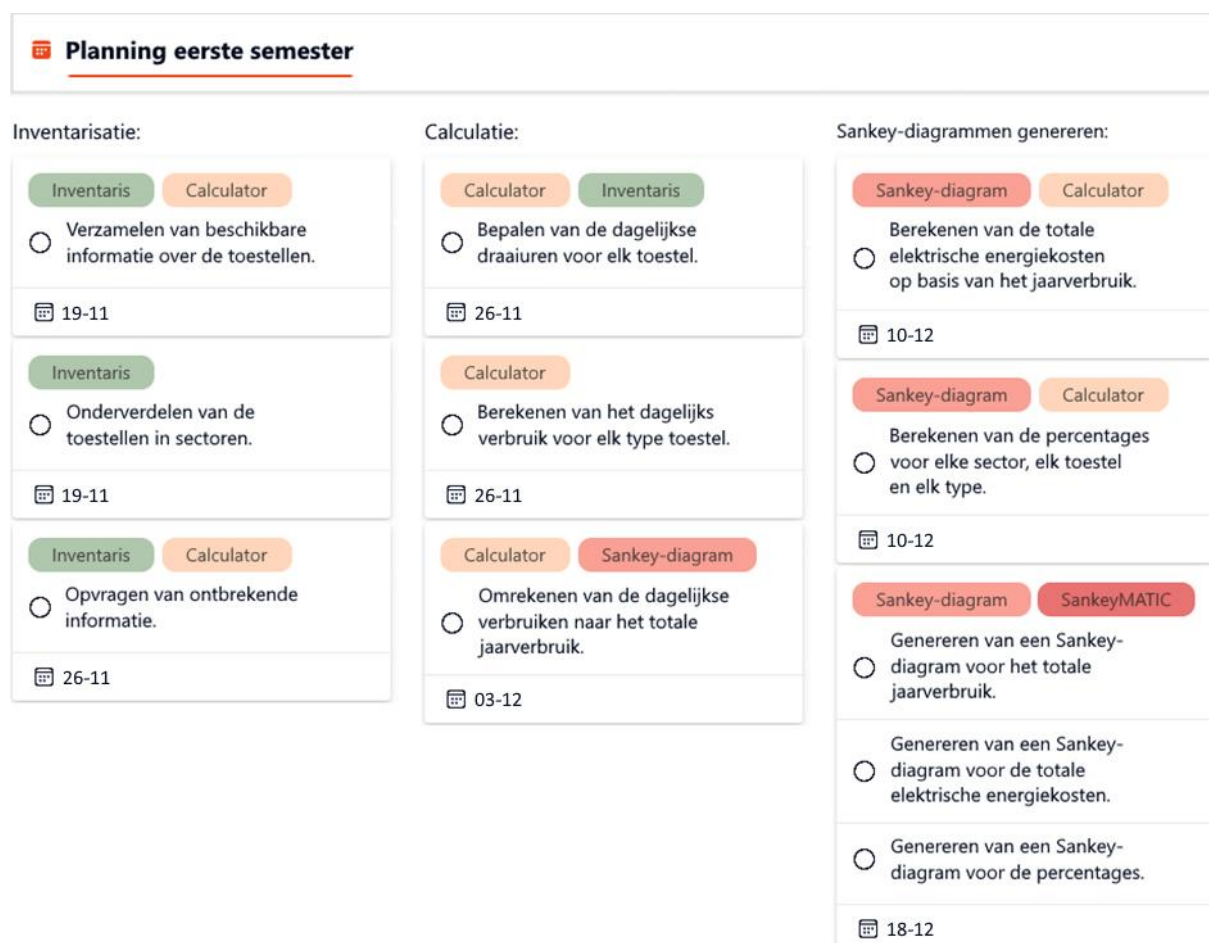
Vertrekkend vanuit de academische kalender met het **semestersysteem**. In januari is er een splitsing tussen twee semesters. De derdejaarsstudenten gaan na januari op stage, daarom is het verstandig om twee planningen te maken om rekening te houden met deze veranderlijke situatie.



3.2. Planning eerste semester

De eerste planning werd opgesteld toen ik me aansloot bij het Lavetan-project. Het streefdoel was om een Sankey-diagram aan het bedrijf voor te leggen in een tussentijds rapport. De deadline hiervoor was 20 december.

Een planning als deze vertrekt vanuit de vastgestelde problemen en is onderverdeeld in verschillende buckets. Elke bucket bevat taken die nodig zijn om deze problemen op te lossen en is voorzien van een deadline en label(s) om een duidelijk overzicht te bieden van de bijbehorende onderwerpen.



3.3. Planning tweede semester

Na het derde bedrijfsbezoek aan het einde van het eerste semester werd besloten door Lavetan om de deadline te vervroegen naar 13 maart, met het eindrapport in handen.

Het eindrapport zelf is niet apart opgenomen in de planning, het is de bedoeling dat er gedurende de planning aan het eindrapport wordt gewerkt.

Planning tweede semester

TVT vernieuwing incubatoren:	TVT vervanging incubatoren:	Energiekosten analyseren:
TVT incubatoren ☐ Vaststellen wat de huidige vernieuwing inhoudelijk van is. 11-02	TVT incubatoren ☐ Vaststellen wat de hypothetische vervanging inhoudelijk van is. 18-02	Factuuranalyse ☐ Analyseren van de verkregen energiefacturen. 03-03
TVT incubatoren ☐ Opzoeken van alternatief voor vernieuwing incubatoren met meerdere compartimenten in één kast. 18-02	TVT incubatoren Calculator ☐ Berekenen van jaarlijkse besparing onder invloed van de energieverbruiken. 25-02	Factuuranalyse ☐ Opsporen van patronen om besparing te realiseren. 03-03
TVT incubatoren ☐ Onderzoeken van technisch fiches van aangewezen modellen. 18-02	TVT incubatoren ☐ Bepalen wat de terugverdientijd is van deze investering. 25-02	
TVT incubatoren Calculator ☐ Berekenen van jaarlijkse besparing onder invloed van de energieverbruiken. 18-02		
TVT incubatoren ☐ Bepalen wat de terugverdientijd is van deze investering. 18-02		

3.4. Bevindingen

In ideale omstandigheden zou deze planning correct zijn uitgevoerd, maar helaas is dat niet gebeurd.

3.4.1. Eerste semester

Bij aanvang van het eerste semester was Wouter al bezig met het ontwikkelen van een Excel-tool om een code te genereren voor het Sankey-diagram op basis van een inventaris.

Tegelijkertijd begon ik met het opstellen van een inventaris-calculator, als eerste essentiële stap voor het project.

In eerste instantie nam Eben geen specifieke taken op zich, waardoor ik besloot de inventaris te verdelen zodat we beiden konden bijdragen. Hij stemde ermee in om de koelingsgedeelte van de inventaris op zich te nemen, terwijl ik verantwoordelijk was voor de rest.

Na drie weken had ik mijn deel van de inventaris voltooid. Het koelingsgedeelte was nog niet aangepakt, wat resulteerde in twee extra weken werk voor mij, waardoor de planning vertraagd werd.

Hoewel Wouters tool rond dezelfde tijd werd voltooid, bleek deze niet bruikbaar voor een project van deze omvang. Ondanks twee extra weken van aanpassingen leverde dit niet het gewenste resultaat op.

Met de eerste deadline in zicht, heeft Wouter uiteindelijk een Sankey-diagram gegenereerd met slechts de helft van de benodigde gegevens. Hij heeft mijn berekeningen uit de inventaris-calculator gemanipuleerd om het totale energieverbruik te laten kloppen.

Het tussentijds rapport werd door Wouter opgesteld.

Persoonlijk vond ik deze aanpak niet oké en hoopte ik op verbetering tijdens het tweede semester, vooral omdat de einddeadline was vervroegd.

Na de blok- en examenperiode ben ik in januari meteen verder aan de slag gegaan.

3.4.2. Tweede semester

Eben en ik stonden er nu alleen voor. Ik stelde voor om onze aanpak te herzien, waar Eben mee instemde.

Allereerst heb ik een nieuwe Sankey-diagram laten genereren, deze keer de volledige versie volgens de berekeningen.

De taken werden opnieuw verdeeld; ik nam het onderzoek in verband met de incubatoren op me, terwijl Eben de verlichtingsstudie op zich nam.

Aan het begin van het tweede semester had ik de berekeningen voor de terugverdientijd bijna afgerond voor de twee scenario's van investeringen in incubatoren, maar wachtte ik nog op een noodzakelijk gegeven van de toegewezen fabrikant.

Eben had nog niets om te presenteren, wat zo bleef tot een week voor de deadline. Ondanks meerdere pogingen van mijn kant om hier verandering in te brengen, bleef Eben onproductief.

Ik ging verder met de Factuuranalyse, en twee weken voor de deadline was alles klaar behalve de verlichtingsstudie en het eindrapport.

Daarom begon ik met het opstellen van het eindrapport.

Een week voor de deadline was de eerste versie klaar, maar deze was van slechte kwaliteit en miste de bijdrage van Eben.

Pas op de avond voor de deadline ontving ik Eben zijn bijdrage voor dit rapport. Dit was echter niet bruikbaar en ik mocht opnieuw beginnen.

De deadline van 13 maart is niet gehaald.

Na meerdere feedbackrondes is het eindrapport twee weken na de deadline ingediend.

3.5. Reflectie

Tijdens de planning zijn we er niet in geslaagd om het eindrapport tijdig op te stellen, wat resulteerde in het niet halen van de deadline. Hoewel dit geen ramp was, betreur ik het gebrek aan samenwerking binnen het team.

Met een betere inzet en betrokkenheid van alle teamleden hadden we het project volgens de oorspronkelijke planning kunnen voltooien.

In de toekomst zou het nuttig zijn om regelmatig voortgangscontroles in te voeren. Dit kan helpen om ervoor te zorgen dat alle teamleden hun bijdragen tijdig leveren en dat eventuele problemen vroegtijdig worden geïdentificeerd en opgelost.

4. Realisatie en resultaten

4.1. Inventaris-calculator

Als eerste stap is een inventaris opgesteld van het elektriciteitsverbruik van alle toestellen binnen het bedrijf, met uitzondering van: DC-apparatuur en ventilatie.

Helaas ontbrak informatie van de klant over deze specifieke elementen, waardoor ze niet konden worden opgenomen in de inventaris.

Deze inventaris is tot stand gekomen met behulp van **Excel** en is onderverdeeld in volgende sectoren, rekening houdend met de specifieke behoeften van Lavetan als laboratoriumbedrijf:

- Analyseapparatuur;
- Broed- en Koelcentrum;
- Gebouwvoorziening;
- Kantoorapparatuur;
- Laboratoriumapparatuur;
- Personeelsvoorziening;
- Procesautomatisering.

Deze sectoren omvatten gezamenlijk het totale elektriciteitsverbruik.

Binnen elke sector is een verdere onderverdeling gemaakt naar de bijbehorende apparaten, met de benodigde specificaties van elk model voor verdere berekeningen. De **structuur** ziet er als volgt uit:

Sectie...

Alle specificaties komen van kenplaatsjes, datasheets en gegevens afkomstig van de genomen foto's.

Opgesplitst in verschillende takken

Totaal dagverbruik van volledige tak: [kWh]		X
---	--	---

Toestel...			
Totaal dagverbruik van categorie: [kWh]		X	
Productie merk:	X		
Model:	X		
Nominaal vermogen: [W]	X		
Tijdsduur/dag: [h]	X		
Verbruiksfactor: [%]	X		
Aantal:	X		
Totaal dagverbruik: [kWh]	X		
Optioneel:			
Inhoud: [l]	X		
Gebruiks temperatuur: [°C]	X		

Toestel...			
Totaal dagverbruik van categorie: [kWh]		X	
Productie merk:	X		
Model:	X		
Nominaal vermogen: [W]	X		
Tijdsduur/dag: [h]	X		
Verbruiksfactor: [%]	X		
Aantal:	X		
Totaal dagverbruik: [kWh]	X		
Optioneel:			
Inhoud: [l]	X		
Gebruiks temperatuur: [°C]	X		

De verbruikswaarden per model zijn berekend op basis van de nominale vermogens uit **technische fiches**.

Voor het bepalen van het totale jaarlijkse elektriciteitsverbruik analyseren we eerst het dagelijkse verbruik van elk apparaat. Dit gebeurt door het nominaal **vermogen** van het model te vermenigvuldigen met het gemiddelde aantal **uren** dat het per dag draait, en vervolgens te vermenigvuldigen met het **aantal** van deze modellen dat in gebruik is.

Deze methode geeft een **relatief nauwkeurig** overzicht van het jaarlijkse elektriciteitsverbruik, gebaseerd op het gebruikspatroon en de specificaties van de elektrische apparaten binnen het bedrijf.

De **resultaten** van de inventaris-calculator zullen dienen als basis voor het Sankey-diagram, met "Sector" en "Apparaat" als graden van onderverdeling.

Sector (Tweede graad):	Apparaat (Derde graad):	Dagelijks elektrisch verbruik [kWh]:
Analyseapparatuur:		22,89
	Automated ELISA processor	6,53
	Discrete analyzer	0,87
	ELISE processing system	0,72
	Spiral plater	6,85
	Testing preparator	7,92
Broed- en Koelcentrum:		630,71
	Diepvriezer	40,68
	Doorgeefkoelkast	66,6
	Incubator	330,41
	Koelcel	74,4
	Koelkast	50,22
	Microgolfoven	24
Gebouwvoorziening:		147,17
	Circulatiepomp	15,3
	Elektrische boiler	34,17
	Gasketel	1,63
	Lift	26,98
	Verlichting	69,09
Kantoorapparatuur:		70,56
	Barcode scanner	0,01
	Computer	45
	Monitor	16,77
	Printer	5,54
	Telefoons	0,72
	Terminal	2,52
Laboratoriumapparatuur:		386,62
	Autoclaaf	89,28
	Binoculaire microscoop	0,01
	Flowkast	8,71
	Keukenboiler	8,41
	Laboratory centrifuge	40,92
	Laboratory water bath	187,2
	Media preparator	46,75
	Snijmolen	0,54
Personeelsvoorziening:		56,4
	Afwasmachine	46,44
	Drankvoorziening	1,52
	Droogautomaat	1,9
	Flatscreen	3,55
	Microgolfoven	0,99
	Vaatwasser	2
Procesautomatisering:		249,78
	Aandrijving voor deur	0,44
	Automatisering sectionaalpoort	1,06
	Compressor	26,4
	Koeldroger	0,7
	Lopende band	2,04
	Server rack	215,64
	Camerabewaking	3,5

4.2. Sankey-diagram

Een Sankey-diagram is verdeeld onder verschillende **graden**:

- **Eerste graad**; de eerste graad vertegenwoordigt het **initiële niveau** van verdeling, waar het totale elektrisch energieverbruik wordt geïdentificeerd.
- **Tweede graad**; het energieverbruik wordt toegewezen aan verschillende **sectoren** of gebieden binnen het bedrijf. Deze sectoren kunnen bijvoorbeeld: productieafdelingen, kantoren, laboratoria, en andere operationele gebieden omvatten.
- **Derde graad**; hier worden de verschillende soorten **toestellen** binnen de bijhorende sector geplaatst.
- **Vierde graad**; maakt duidelijk welk **model** verantwoordelijk is voor het energieverbruik van het apparaat.

Er zijn drie Sankey-diagrammen opgesteld om een helder beeld te krijgen van de energiestromen binnen Lavetan. We baseren ons op het jaarlijks energieverbruik van 2022, dat: 605.000 [kWh] bedroeg.

Energiewinsten van zonnepanelen zijn niet meegerekend in deze analyse.

We houden in het achterhoofd dat het elektriciteitsverbruik zeker niet elk jaar hetzelfde is als in 2022. In het huidige energiecontract staat vermeld dat er jaarlijks een vast bedrag wordt betaald voor 580.000 [kWh] tegen een eerder afgesproken termijnmarktprijs. Eventuele extra elektriciteit wordt afgerekend tegen de actuele dagmarktprijzen die op dat moment beschikbaar zijn.

4.2.1. SankeyMATIC

SankeyMATIC is de **online tool** waarmee de Sankey-diagrammen gegenereerd zijn.

De tool biedt verschillende opties voor het aanpassen van het diagram, zoals het wijzigen van kleuren, resolutie, het aanpassen van de stroomlijnbreedte en het toevoegen van labels.



De input code voor SankeyMATIC heeft een eenvoudige **structuur** die bestaat uit verschillende regels die elk een stroom tussen een bron en een bestemming beschrijven, samen met de waarde van die stroom. Hier is een stappenplan van de structuur:

1. Elke regel begint met de **bron**, dat is waar de stroom vandaan komt.
2. Daarna volgt de **bestemming**, dat is waar de stroom naartoe gaat.
3. Na de bestemming komt de **waarde** van de stroom, die aangeeft hoeveel er wordt overgedragen van de bron naar de bestemming.

Als er meerdere stromen zijn die in het Sankey-diagram moeten komen, moet deze structuur herhaald worden voor elke individuele stroom. Elke keer dat je een nieuwe stroom wilt toevoegen, voeg je een nieuwe regel toe in de input code.

(SankeyMATIC, sd)

4.2.2. Inzicht

- **“Sankey-diagram uitgedrukt in: [kWh]”**; op de volgende pagina biedt een gedetailleerd overzicht van het **energieverbruik** van elk onderdeel van de installatie bij Lavetan.
- **“Sankey-diagram uitgedrukt in: [EUR]”**; presenteert de **kosten** van elk onderdeel in het Sankey-diagram, waarbij elektrische energieverbruik is omgezet naar euro's op basis van de gemiddelde kWh-prijs (inclusief belastingen) van de meest recente energiefactuur (2022), dit was: 0,3187 [EUR / kWh].
- **“Sankey-diagram uitgedrukt in: [%]”**; hier wordt het **percentage** van het totale energieverbruik weergegeven voor elk onderdeel, waardoor inzicht ontstaat in de relatieve omvang.

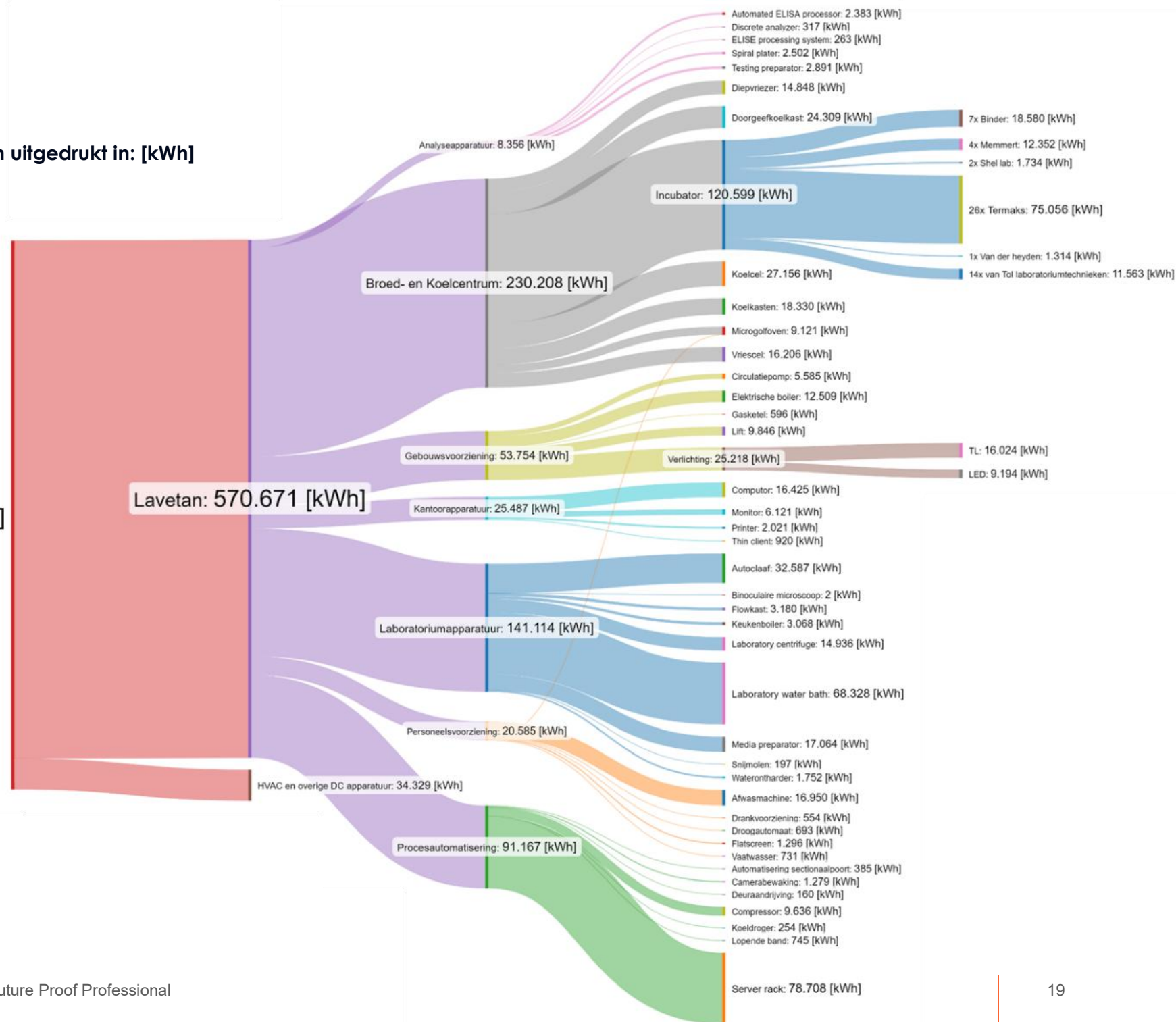
Om de **interpretatie** van de Sankey-diagrammen te vergemakkelijken, volgen we een **voorbeeld**:

‘Als we een van de drie diagrammen op de volgende pagina’s bekijken en de grootste stromen van links naar rechts volgen vanaf de eerste graad, zien we de "Broed- en koelcentrum" balk in de tweede graad, vervolgens de grootste stroom "Incubatoren" en daarna de "Koelcellen" in de derde graad.’

Het is ook mogelijk om vanuit het eindpunt van een specifieke gebruiker die aanwezig is in de vierde graad, terug te werken naar de bron hiervan.

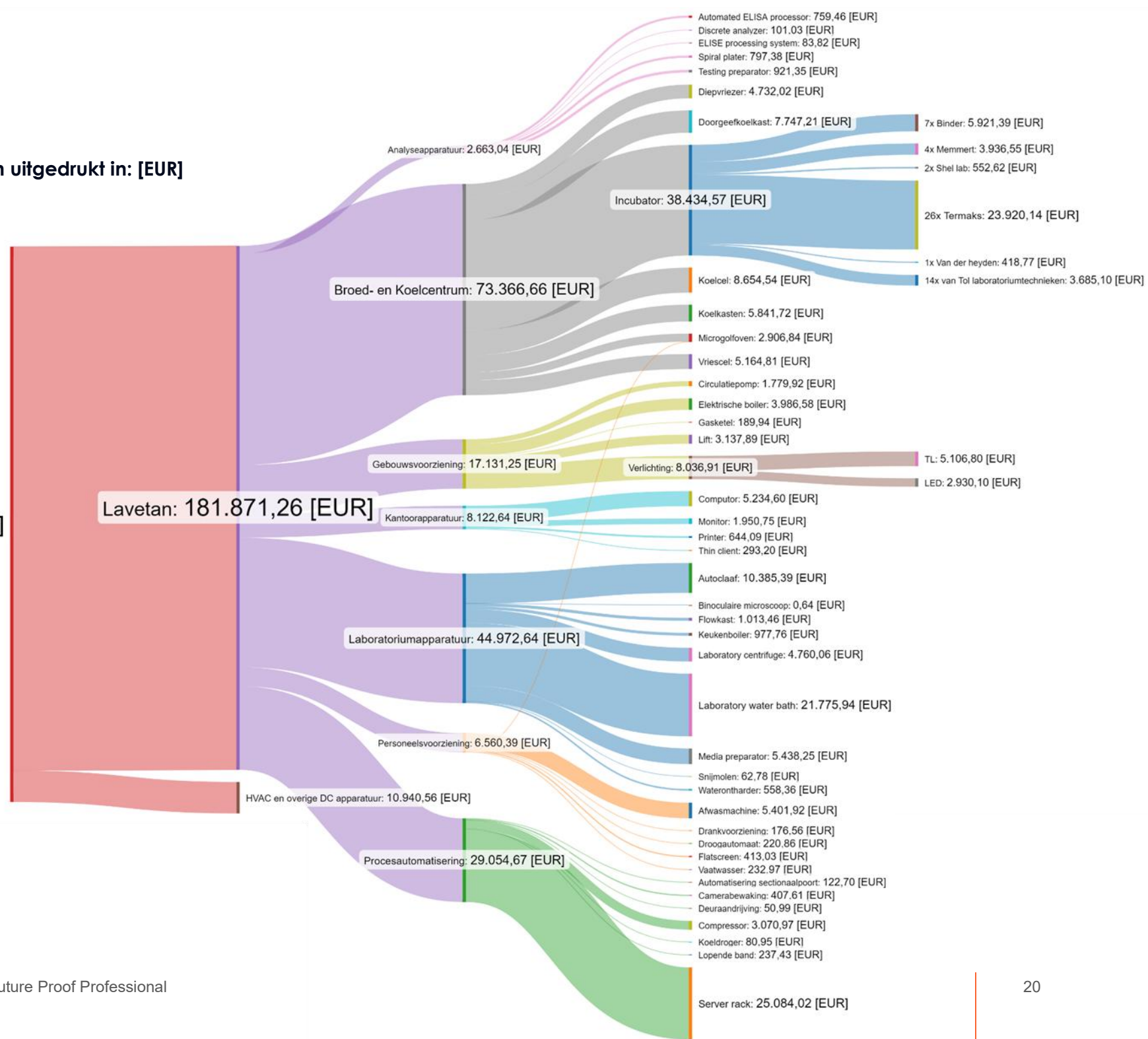
4.2.3. Sankey-diagram uitgedrukt in: [kWh]

Energieverbruik: 605.000 [kWh]



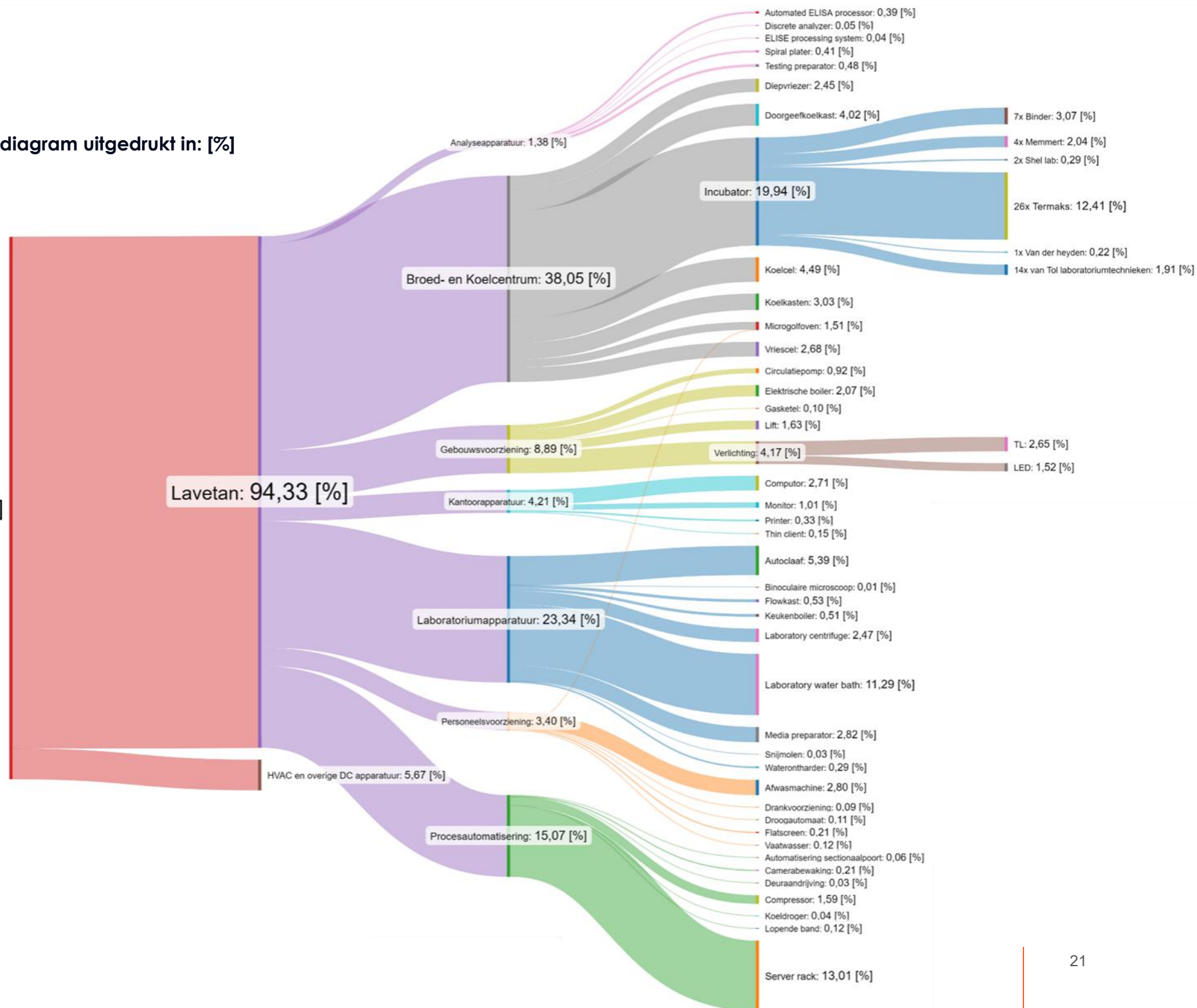
4.2.4. Sankey-diagram uitgedrukt in: [EUR]

Energiekost: 192.811,82 [EUR]



4.2.5. Sankey-diagram uitgedrukt in: [%]

Percentage: 100,00 [%]



4.3. Investering incubatoren

Een incubator is een apparaat dat gebruikt wordt om micro-organismen onder gecontroleerde omstandigheden te kweken. Voor Lavetan, een bedrijf gespecialiseerd in laboratoriumdiagnostiek, is zo'n broedstoof niet te missen.

Verouderde incubatoren kunnen leiden tot inefficiënt energieverbruik en operationele beperkingen. Het is cruciaal om hun werking te evalueren en eventueel te moderniseren om de kosten te verlagen.

Uit het Sankey-diagram blijkt dat de incubatoren als individueel toestel het meeste verbruiken binnen de inventaris, met een aandeel van 20% van het totaalverbruik. Dit onderwerp is aangehaald in het tussentijds rapport en er is al een investering gaande, zonder toekomstvooruitzicht.

Wij hebben voorgesteld om hier een **terugverdientijdberekening** van te maken.

We onderzoeken twee situaties:

- Werkelijke vernieuwing;
- Maximale vervanging.

4.3.1. Inventaris

Door het inventariseren van alle incubatoren kunnen we al enkele belangrijke conclusies maken. Allereerst maken we onderscheid tussen de incubatoren en splitsen we deze op in 2 groepen:

- **Verouderde**; dit zijn alle incubatoren, zonder het nieuw model.
- **Vernieuwde**; dit is het nieuw model dat ons is toegewezen door de klant.

Een vergelijking tussen de twee groepen, gebaseerd op hun vermogen in Watt, toont aan dat de 42 "verouderde" incubatoren gemiddeld tot 2,3 keer meer verbruiken voor dezelfde inhoudscapaciteit in liters dan de 12 nieuwe exemplaren.

Toegepaste formule:
$$\frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [W/l] \text{ van de 42 "verouderde" incubatoren}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [W/l] \text{ van de 12 nieuwe incubatoren}} = 2,3$$



Koelbroedstoof type VTL 650 KB

4.3.2. Van Tol Laboratoriumtechnieken

Lavetan is op de hoogte dat hun incubatoren opvallend veel verbruiken. Dit probleem zijn ze momenteel aan het oplossen door stap voor stap hun verouderde incubatoren te vervangen door nieuwe modellen.

Een belangrijk aspect dat tijdens ons derde bezoek aan bod kwam, was de **fabrikant** van de nieuwe incubatoren: Van Tol Laboratoriumtechnieken. Hier is dit onderzoek verder op gebaseerd.

(Laboratoriumtechnieken)

Op dit moment zijn er al 12 van de nieuwe incubatoren operationeel, terwijl er nog 5 besteld zijn. Enkele kleine incubatoren zullen niet langer gebruikt worden, maar er blijft vraag naar.

Het is opvallend dat de kleinere incubatoren in verhouding tot hun capaciteit meer verbruiken dan de grotere exemplaren. Dit roept de vraag op of er alternatieven zijn die minder energie-intensief zijn.

Hiervoor hebben we de fabrikant Van Tol Laboratoriumtechnieken gecontacteerd.

In ons scenario stellen we vast dat de meest energiezuinige oplossing zal leiden tot incubatoren van dezelfde grootte als het nieuwe model, maar opgesplitst in twee regelbare compartimenten, elk met een inhoud van 250 liter.

Kort na het indienen van ons verzoek ontvingen we een offerte voor dit specifieke type incubator, inclusief alle bijbehorende technische gegevens.



Combi-Koelbroedstoof type VTL 250 KB/2

4.3.3. Vernieuwing incubatoren

Een grondige analyse van de werkelijke vernieuwing van de incubatoren stelt ons in staat om de terugverdientijd van deze investering te bepalen. Deze analyse is in **Excel** uitgewerkt en de gebruikte formule omvat verschillende variabelen, waaronder:

- Initiële investeringskosten voor de nieuwe incubatoren.
- Jaarlijkse besparingen als gevolg van de vernieuwing.
- Energieprijs van 2022: 0,3187 [EUR / kWh].

De werkelijke investering omvat:

- 5 keer; Koelbroedstoof type VTL 650 KB.
- 2 keer; Combi-Koelbroedstoof type VTL 250 KB/2.

De **totale kosten** van de vernieuwing, inclusief: de aankoopprijs van nieuwe incubatoren (afkomstig van technische fiches), eventuele installatiekosten en aftrekbare belastingkosten. Bedragen in totaal [REDACTED] [EUR].

Jaarlijks wordt bij de incubatoren een **besparing** gerealiseerd door het verschil tussen hun voorgaande energieverbruik en het verbruik na de vernieuwing. Dit geeft een procentueel verschil van 12,75%. Wat neerkomt op [REDACTED] EUR.

Gebruikte formule:

$$12,75\% = \left(\frac{\text{voorgaande energieverbruik per jaar} - \text{jaarverbruik na de werkelijke vernieuwing}}{\text{voorgaande energieverbruik per jaar}} \right) * 100$$

Op basis van deze gegevens eindigt de berekende **terugverdientijd** voor de werkelijke vernieuwing op ongeveer 9 jaar en 9 maanden. Hoewel dit geen kortetermijnoplossing is, wijst dit onderzoek uit dat deze investering op lange termijn wel degelijk zinvol kan zijn.

Gebruikte formule:

$$9,74 \text{ jaar} = \frac{\text{initiële investeringskosten nieuwe incubatoren}}{\text{jaarlijkse besparing werkelijke vernieuwing}}$$

4.3.4. Vervanging incubatoren

De maximale vervanging is een hypothetisch gemaakte situatie gevormd uit een vervanging van alle “verouderde” incubatoren (aantal 42).

Het doel hiervan is inzicht te bieden in de terugverdientijd van deze grote investering, aangezien ze van plan zijn alles met aantallen te vervangen. Deze analyse is in **Excel** uitgewerkt en de gebruikte formule omvat verschillende variabelen, waaronder:

- Initiële investeringskosten voor de nieuwe incubatoren.
- Jaarlijkse besparingen als gevolg van de vervanging.
- Energieprijs van 2022: 0,3187 [EUR / kWh].

De maximale investering omvat:

- 28 keer; Koelbroedstoof type VTL 650 KB.
- 4 keer; Combi-Koelbroedstoof type VTL 250 KB/2.

Dit brengt ons met een totaal van 44 incubatoren dat ze ter beschikking zouden hebben.

Hun huidige inventaris bestaat uit 54 incubatoren, met dezelfde inhoudscapaciteit als hun werkelijke situatie zouden ze in dit geval 10 incubatoren minder moeten plaatsen.

De **totale kosten** van de vervanging, inclusief: aankoopprijs van nieuwe incubatoren (afkomstig van technische fiches), eventuele installatiekosten en aftrekbare belastingkosten.

Bedragen in totaal [REDACTED] [EUR].

Jaarlijks wordt de **besparing** van de incubatoren gerealiseerd door het verschil tussen hun voorgaande energieverbruik en het verbruik na de vervanging. Dit geeft een procentueel verschil van 79,95%.

Wat neerkomt op [REDACTED] [EUR].

Gebruikt formule:

$$79,95\% = \left(\frac{\text{voorgaande energieverbruik per jaar} - \text{jaarverbruik na de maximale vervanging}}{\text{voorgaande energieverbruik per jaar}} \right) * 100$$

Op basis van deze gegevens eindigt de berekende **terugverdientijd** voor de maximale vervanging op ongeveer 8 jaar en 2 maanden. Hoewel dit geen kortetermijnoplossing is, wijst dit onderzoek uit dat deze grote investering voor een lange termijn wel degelijk zinvol kan zijn.

Gebruikte formule:

$$8,17 \text{ jaar} = \frac{\text{initiële investeringskosten nieuwe incubatoren}}{\text{jaarlijkse besparing maximale vervanging}}$$

4.4. Factuuranalyse

Het doel van de factuuranalyse is de klant een helder inzicht te bieden in zijn werkelijke kosten in verhouding tot het energieverbruik. Bovendien toont de analyse wat deze kosten zouden kunnen zijn bij een andere energieleverancier of een alternatieve aanpak.

Tegenwoordig impliceert dit niet noodzakelijk dat het verbruik moet verminderen, maar eerder dat men actief moet omgaan met het elektriciteitsverbruik gedurende de dag.

Lavetan heeft laten weten tevreden te zijn met hun huidige energieleverancier, wat resulteerde in een **oppervlakkig onderzoek** van de verkregen facturen.

4.4.1. Waarneming

Ik heb me voor deze analyse gebaseerd op het energieverbruik van 2022, aangezien dit het meest relevant was naar dit onderzoek toe. In de eerdere facturen werden enkele maanden met zonnewinsten bijgerekend door hun panelen, maar deze hebben ze niet in rekening willen brengen.

Energieverbruik van jan 2022 tot dec 2022

Levering (kWh)						
Datum/Tijd	 AMR Piek	 AMR Dal	Totaal	cos phi	kWmax	kWmax Tijdstip
Automatisch gemeten						
jan	25.428,2	24.171,0	49.599,2	0,985	162,4	vr 14 jan 08:45
feb	24.749,9	20.786,5	45.536,4	0,986	168,0	ma 14 feb 08:45
mrt	28.375,2	22.382,8	50.758,0	0,984	161,0	do 31 mrt 08:45
apr	25.058,9	22.450,4	47.509,3	0,984	148,4	do 21 apr 09:00
mei	27.328,0	23.451,4	50.779,4	0,981	148,4	ma 23 mei 09:00
jun	27.900,2	23.516,5	51.416,7	0,980	149,8	wo 29 jun 09:00
jul	27.285,6	25.972,4	53.258,1	0,975	155,4	di 19 jul 12:30
aug	30.231,2	25.950,4	56.181,6	0,975	158,2	vr 19 aug 14:15
sep	27.196,7	22.438,1	49.634,9	0,977	145,6	ma 5 sep 09:00
okt	25.235,0	23.327,1	48.562,1	0,979	145,6	vr 14 okt 08:45
nov	25.434,1	21.886,5	47.320,7	0,984	156,8	vr 25 nov 09:00
dec	27.107,5	26.299,7	53.407,2	0,986	180,6	do 8 dec 08:45
Totaal	321.330,7	282.633,0	603.963,7	0,981	180,6	do 8 dec 08:45

Het **kwartuurpiekvermogen (kWmax)** blijkt bijna altijd op dezelfde tijdstippen voor te komen, namelijk om 8:45 en 9:00 uur. Dit wijst erop dat het piekvermogen wordt bepaald door gelijktijdig gebruik van elektriciteit bij het opstarten van machines aan het begin van de dag.

Het kwartuurpiekvermogen is het maximale vermogen dat de gehele site van het elektriciteitsnet trekt gedurende een kwartier lang; op basis van deze hoogste waarde wordt een specifieke heffing/boete toegepast op de factuur.

Helaas kon ik niet nagaan hoe zwaar deze heffing/boete kan doorwegen voor hun situatie. Bovendien hebben we het huidige energiecontract opgevraagd bij hun energieleverancier, Scholt Energie Control (SEC), maar dit leverde geen verdere informatie op.

(Energie)

5. Conclusie

5.1. Sankey-diagram

Na een grondige analyse van de Sankey-diagrammen en de bijbehorende energieverbruiksgegevens, zijn enkele belangrijke observaties vastgesteld:

- Het **“Broed- en koelcentrum”** vertegenwoordigt het grootste deel van het energieverbruik, met bijna 40% van het totaalverbruik. Opvallend hierin is dat de categorie **“incubatoren”** meer verbruikt dan alle andere apparaten, met ongeveer 20% van het totaalverbruik. Dit is besproken met de klant, die deze apparaten stap voor stap aan het vervangen is.
- Het **“Laboratory water bath”** neemt een aanzienlijk deel van het verbruik voor zijn rekening, net boven 11%, ondanks dat ze niet verouderd zijn. We sluiten niet uit dat strategieën overwogen kunnen worden om hun gelijktijdige werking te beheren.

Opvallend is dat deze apparaten meestal aan het begin van de dag worden ingeschakeld, wat samenvalt met de hoogste kwartuurpiek in het vermogen. Een advies is om de laboratorium waterbaden één voor één om het kwartier aan te zetten, waardoor de kWmax in het algemeen kan worden verlaagd.

- Het **“Server Rack”** verbruikt ook opvallend veel, namelijk 13% van het totale energieverbruik. Hoewel het een gestructureerd systeem is en niet oud, zijn directe verbeteringen momenteel beperkt.

Er zijn wel praktische benaderingen mogelijk om het energieverbruik te verminderen. Dit omvat opties zoals het implementeren van efficiëntere koeltechnieken of het optimaliseren van de luchtstroom in het serverlokaal met behulp van warmteterugwinning. We hebben geen informatie ontvangen over hun HVAC-installatie, dus konden we hier niet op anticiperen.

- **“Verlichting”** bezit iets meer dan 4% van het totale energieverbruik, wat jaarlijks overeenkomt met 25.218 [kWh], wat gelijk staat aan het gemiddelde energieverbruik van 7 Vlaamse gezinswoningen.

Het verbruik van de verlichting komt vooral van het TL-gedeelte; ongeveer 55% van de verlichting is TL, maar dit staat wel in voor ongeveer 65% van het verbruik voor verlichting.

5.2. Investering incubatoren

Het vervangen van alle “verouderde” incubatoren in één keer heeft een terugverdientijd van ongeveer 8 jaar en 2 maanden, wat korter is dan bij een geleidelijke vervanging. Dit is te danken aan de investering in een **zuiniger type**. Bij geleidelijke vervanging duurt het ongeveer 9 jaar en 9 maanden.

Het is belangrijk te onthouden dat we de exacte **levensduur** van een incubator niet kunnen vaststellen. Sommige “verouderde” incubatoren zijn al meer dan 10 jaar oud en werken nog steeds goed. Echter, het nieuw model dat in deze berekeningen wordt gebruikt, maakt het onmogelijk om te voorspellen wanneer het zal falen of dat het in de loop der tijd meer energie zal verbruiken.

5.3. Factuuranalyse

Enkele besparingsmogelijkheden die we hebben geïdentificeerd, zijn het vervangen van verouderde apparaten door energiezuinigere varianten en het nauwlettend in de gaten houden van de **opstarttijden** van apparatuur. Deze stappen kunnen bijdragen aan energiebesparingen en het bevorderen van bewustwording en gedragsverandering met betrekking tot energieverbruik binnen de organisatie.

6. Reflectie

Reflecteren over mijn ontwikkeling betekent dat ik op een gestructureerde manier terugkijk op mijn handelingen en hun impact.

Het **spiraalmodel** van **Korthagen** helpt mij hierbij. Dit model, met zijn vijf stappen, biedt mij sturing bij het onderzoeken van mijn vaardigheden en hun groei.

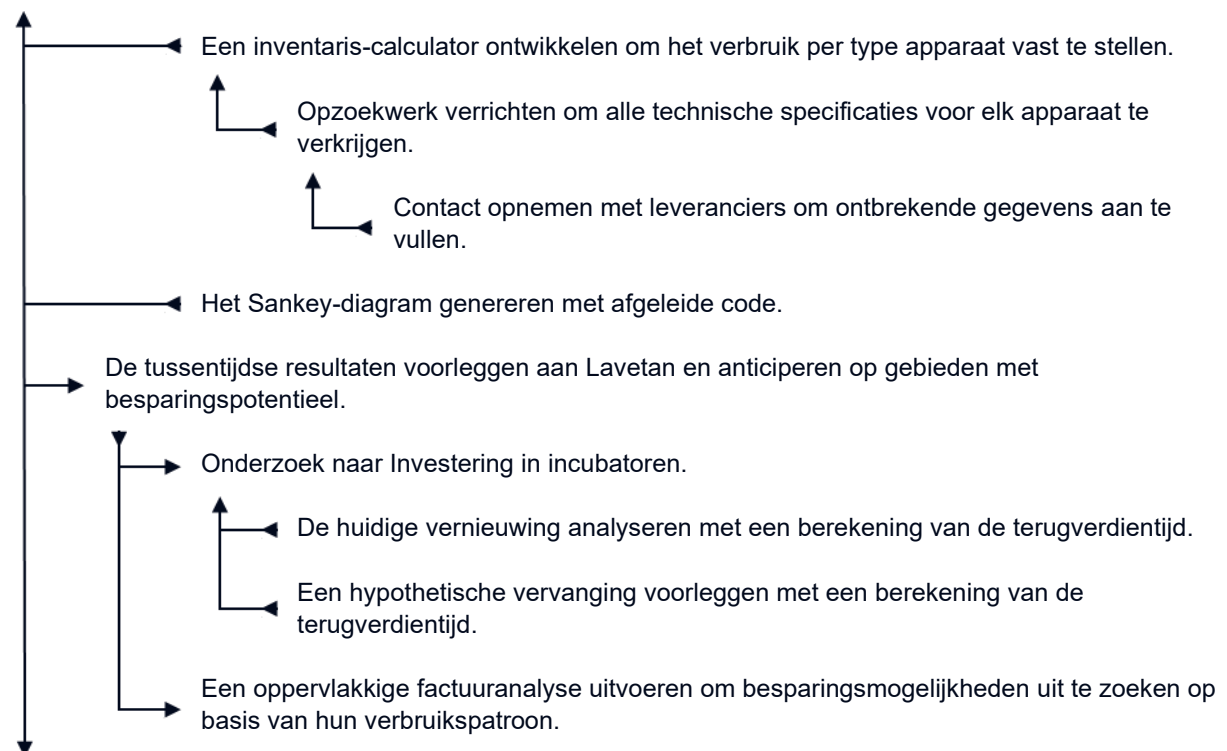


6.1. Handelen

De ervaring waarop ik terugblik, omvat het volledige verloop van dit project. De probleemstelling, of beter gezegd, de centrale vraag van de klant, vormde de basis van het geleverde werk. De resultaten van het project zijn het gevolg van alle handelingen die hiervoor zijn verricht. Sommige handelingen hebben meer invloed gehad op het eindresultaat dan andere. In dit **procesdiagram** evalueer ik hoe elke stap heeft bijgedragen aan het bereiken van onze doelen.

Centrale vraag van de klant:

Een visuele weergave maken van het elektriciteitsverbruik gedurende één jaar.



6.2. Terugblikken

De doelstellingen zijn allemaal behaald, helaas niet binnen de deadline en dit had volgens mij vermeden kunnen worden. Dit gebeuren heeft aan verschillende factoren te danken, sommige zie ik op dit moment misschien zelf niet in. Maar er is één factor waarbij ik mezelf doorheen het project verschrikkelijk heb geërgerd.

Reflectie op de medewerking binnen het team:

Het aspect van samenwerking binnen een team is iets wat ik nu al drie jaar op rij heb ervaren tijdens mijn schooltijd. Samenwerken met één of meerdere personen is geen gemakkelijke taak, voor niemand. Maar wanneer een persoon zich niet aan de afgesproken regels houdt, heeft samenwerking naar mijn mening weinig zin.

Integendeel, ik merk dat dit het hele proces vertraagt. Zelf ben ik iemand die niet graag zaken tot het laatste moment uitstelt. Er zijn echter mensen die dit wel doen, maar toch op het laatste moment goed werk weten af te leveren binnen de gestelde tijd. Dit veroorzaakt spanning bij mij, maar ik moet ermee omgaan omdat die persoon niets fout heeft gedaan.

Wanneer iemand uitstelgedrag vertoont en vervolgens op het laatste moment met slordig werk komt aanzetten, terwijl hij weet dat dit als basis moet dienen voor het eindproduct binnen de gestelde tijd, vergt dit alleen maar meer energie van de rest van het team.

Dit specifieke probleem is bekend en binnen Save More willen de docenten dit ten beste vermijden. Aan het einde van de projectduur hebben we als team gezamenlijk een retrospectieve gehouden, wat ik een waardevol initiatief vond. Elke leerling kreeg de kans zijn mening te delen over verschillende onderwerpen, waarvan één onderwerp "een nieuw idee" was.

Mijn bijdrage als nieuw idee was om het proces van sollicitatiegesprekken te herzien voordat een student wordt toegelaten. Tijdens deze gesprekken zou de nieuwe student worden gevraagd om iets visueel te presenteren over een doelstelling of prestatie die ze hebben behaald tijdens hun schooltijd of vrije tijd, voordat ze worden toegelaten.

Op deze manier zou snel duidelijk worden of we te maken hebben met een gemotiveerde student die bereid is zich in te zetten voor het werk, of juist het omgekeerde hiervan.

Niet iedereen was het eens met dit idee, omdat het nieuwe studenten geen eerste kans zou geven om zich te bewijzen op andere manieren.

6.3. Bewustwording

De onderzoeksvraag is behaald, maar enkele deelproblemen hebben de **nauwkeurigheid** van dit onderzoek beïnvloed. Daarom moeten deze worden herzien om hieruit te leren, zodat volgende onderzoeken alleen maar beter en nauwkeuriger worden.

- **Inventaris-calculator:** Vanaf het begin was duidelijk geworden dat zonder de extra aangevraagde dienst "Meetcampagne" de resultaten niet perfect nauwkeurig kunnen zijn.

Ik heb mijn best gedaan om dit zo nauwkeurig mogelijk te maken door te baseren op nominale vermogens, draaiuren per dag en het actief aantal voor elk apparaat.

- **Factuuranalyse:** We hebben van de klant de facturatie van een tijdspanne van 3 jaar verkregen, maar enkel de energiefacturen van het jaar 2022 waren toepasselijk voor dit onderzoek.

Voor 2020 hadden we enkele maanden met zonnewinsten die ze voor dit onderzoek niet in rekening wilden brengen.

Voor 2021 waren enkel gegevens van de maand april beschikbaar.

Het onderzoek baseren op energieprijzen van het jaar 2022 zal invloed hebben op hetzelfde resultaat voor facturatie van dit jaar. Al betalen ze elk jaar zo'n 95% van hun elektriciteitsverbruik aan een vastgelegde termijnmarktprijs tot 2026, de overige $\pm 5\%$ zal de resultaten doen dalen of stijgen.

Het resultaat dat hieruit voortkomt, is de kern van dit onderzoek en tegelijkertijd de resultaten van wat de Sankey-diagrammen inhoudelijk zijn.

Hetzelfde geldt voor het onderzoek naar de investering voor incubatoren.

Deze aspecten kunnen bij mensen vragen oproepen over de betrouwbaarheid van het onderzoek.

6.4. Kiezen

Alternatieve handelingen of aangepaste acties die ik door dit project heb ingezien waar ik in de toekomst rekening mee zal houden.

Voor de rol "**Calculator & Werkvoorbereider**" heb ik naar mijn mening wel degelijk werk geleverd. Ik hoop dat ik mijn kennis ook kan gebruiken in andere rollen waarbij minder analytische vaardigheden vereist zijn dan voor dit project in deze rol.

Een voorbeeld hiervan binnen dit project is het eindrapport:

Dit omvat alle onderwerpen die onderzocht zijn en ook in dit bewijsstuk zijn vastgelegd. Het schrijven van het eindrapport heeft mij de meeste tijd van alle benodigde activiteiten gekost. Dit komt doordat ik heb ingezien dat ik taalkundig geen uitblinker ben. Docenten Dieter en Eric hebben hierbij veel geduld met mij gehad en zelf ook veel tijd in de teksten van het rapport gestoken. Ik ben hen hier dankbaar voor, ondanks deze reden heb ik het eindrapport tot iets acceptabels weten te brengen voor de klant.

Maar het belangrijkste voor mezelf is dat, ondanks de tijd die ik hieraan besteed heb, ik er ook goed in wilde worden en mijn fouten durfde in te zien en toe te geven. Deze strategie heeft me ertoe gebracht om familie te vragen mijn geschreven stukken na te lezen en ze voor te leggen aan personen met veel kennis op dit vakgebied. Na het erkennen van mijn fouten en het durven analyseren van elke zin heeft dit me doorheen het project het meeste bijgebracht.

Aansluitend hierop, nu ben ik tot besef gekomen dat voor een rapport te maken, dit apart in de planning moet worden vastgelegd en niet tussen de vereiste activiteiten kan worden gepland.

7. Bronnen

Energie, S. (sd).

Laboratoriumtechnieken, V. T. (sd).

Microsoft. (sd). *Excel*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/excel>

Microsoft. (sd). *Teams*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-teams/download-app>

Microsoft. (sd). *Word*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/word>

More, S. (sd). *Diensten*. Opgehaald van Save More: <https://savemore.be/diensten/>

Nations, U. (sd). *Goals*. Opgehaald van United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>

Paint.net. (sd). *Download*. Opgehaald van Paint.net: <https://www.getpaint.net/download.html>

SankeyMATIC. (sd). *Build*. Opgehaald van SankeyMATIC: <https://sankeymatic.com/build/>

Voka. (sd). *Voka Charter Duurzaam Ondernemen*. Opgehaald van Voka: <https://www.voka.be/vcdo?tab-list-73682-active-id=73679>

8. Bijlagen

Vanwege de **vertrouwelijkheid** en het **privacybeleid** van Lavetan en andere betrokken bedrijven kan ik geen bijlagen toevoegen die gevoelige informatie bevatten.

Deze documenten bevatten gegevens die niet openbaar mogen worden gepubliceerd om de belangen en veiligheid van de bedrijven te waarborgen.

Dit heeft als gevolg dat relevante ondersteunende informatie enkel in de tekst zelf verwerkt is (soms geanonimiseerd), zonder dat de oorspronkelijke bronbestanden als bijlage zijn bijgevoegd.

Dit is inhoudelijk van:

- Offertes afkomstig van Van Tol Laboratoriumtechniek;
- Excel-documenten.

Sankey-diagram

Inzichten uit Sankey-diagrammen:

Sankey-diagram uitgedrukt in: [kWh]
[2304_240315_Sankey-diagram kWh.png](#)

Sankey-diagram uitgedrukt in: [EUR]
[2304_240315_Sankey-diagram EUR.png](#)

Sankey-diagram uitgedrukt in: [%]
[2304_240315_Sankey-diagram %.png](#)

Factuuranalyse

Beschikbare documenten:

[Verbruik 2020.pdf](#)
[Verbruik 2021.pdf](#)
[Verbruik 2022.pdf](#)



LID VAN

**ASSOCIATIE
KU LEUVEN**

CONTACT

Angus Vleugels | Calculator & Werkvoorbereider
vleugelsangus@hotmail.com
Tel. 0468 19 20 35

VOLG ONS

www.thomasmore.be
fb.com/ThomasMoreBE
#WeAreMore

**THOMAS
MORE**

BEWIJSSTUK VOOR DE BACHELORPROEF

Save More: Klantopdrachten & Organisatiebeheer

Professionele Bachelor Energietechnologie

Gebracht door: Angus Vleugels

Opleiding Energietechnologie

Bewijsstuk voor Project 3 Energy@Smart buildings

Je naam: Angus Vleugels

Titel bewijsstuk: Save More: Klantopdrachten & Organisatiebeheer

Profiel waarbinnen dit bewijsstuk kadert: Projectleider & Management

Datum inlevering: dec-24

Inhoudsopgave

1. SITUATIE	4
1.1. Context	4
1.1.1. Project 3: Energie @ smartbuildings	4
1.1.2. Save More	4
1.2. Projectomgeving	5
1.2.1. MS Teams	5
1.2.2. Functieprofielen	5
1.3. Mijn rol en bijdrage	6
1.3.1. Rolverdelingen binnen Save More	6
1.3.2. Organisatiestructuur	6
1.4. Aanvangssituatie	7
1.4.1. Goedgekeurde projecten	7
1.5. Besluitvorming	9
1.5.1. DuPont de Nemours – Vespel	9
1.5.2. B&B Le Rêve Maastricht	9
1.6. Renewable Energy Certificates (RECs)	10
1.7. Sustainable Development Goals	11
1.8. Voka	11
2. PROBLEEMSTELLING	12
2.1. Onderzoeksvraag	12
2.1.1. Waar te beginnen?	12
2.2. Specifieke problemen	12
2.2.1. Overdracht	13
2.2.2. Ledenwerving	13
2.3. Onverwachte obstakels	13
3. PLAN VAN AANPAK	14
3.1. Heropstart doelstellingen	14
3.2. Planning	14
3.2.1. Planning eerste zes weken	14
3.2.2. Planning resterende zes weken	15
3.3. Bevindingen	16
3.3.1. Semesterplan	16
3.3.2. Eerste zes weken	16
3.3.3. Resterende zes weken	16
3.4. Reflectie	16
4. REALISATIE EN RESULTATEN	17
4.1. Website vernieuwen	17
4.1.1. WordPress	17
4.2. Aanvang van projecten	18
4.2.1. Huidige klanten	18

4.2.2. Nieuwe klant	19
4.3. Energieadvies voor organisaties	20
4.3.1. Van idee naar uitwerking	20
4.4. Verwelkoming nieuwe leden	24
4.4.1. Sollicitaties afronden	24
4.4.2. Teamstructuur en vergaderritme	25
4.4.3. Van uitwerking naar praktische uitvoering	27
4.5. Uitwerking van projecten	29
4.5.1. Dienstenthuis	29
4.5.2. Nieuwe prospect	34
5. CONCLUSIE	35
5.1. Klantopdrachten	36
5.2. Organisatiebeheer	36
6. REFLECTIE	37
6.1. Ervaring	37
6.2. Terugblikken	39
6.3. Bewustwording	39
6.4. Alternatieven ontwikkelen	39
7. BRONNEN	40
8. BIJLAGEN	41

1. Situatie

1.1. Context

Binnen de professionele bacheloropleiding **Energietechnologie** is elk academiejaar een projectvak vereist. Deze situatie zal een deel van mijn toewijding aan het projectvak in de derde fase van mijn leertraject bewijzen.

Als student binnen de opleiding krijgt men elk jaar de keuze om het voorziene projectvak te volgen of zich aan te sluiten bij Save More. Aangezien ik me vorig academiejaar al bij Save More heb aangesloten, was het voor mij vanzelfsprekend om dit projectlijn voort te zetten.

1.1.1. Project 3: Energie @ smartbuildings

In het academiejaar 2024 – 2025 was de cursus Energiemonitoring @ Smartbuildings gericht op het monitoren van gebouwen en installaties om hun energieprestaties te verbeteren. Derdejaarsstudenten Energietechnologie kregen de kans om samen te werken met studenten van de IoT-opleiding aan praktische oplossingen voor energieoptimalisatie.

Studenten installeerden sensoren, analyseerden energieverbruik en verwerkten data. Het doel was om de energie-efficiëntie van de gebouwen te verhogen. Naast de praktische werkzaamheden kregen ze ook theoretische kennis over technologieën voor smartbuildings.

1.1.2. Save More

Save More is een onafhankelijk **energieadviesbureau** gericht op KMO's, gerund door studenten Energietechnologie. Bij Save More worden gelijkaardige projecten aanvaard als die binnen het voorziene projectvak, maar ligt de focus op een professioneler niveau vanwege de betalende diensten.

Diensten die Save More aan hun klanten biedt:



Factuuranalyse; waarbij de energierekening wordt bestudeerd en een vergelijking wordt gemaakt tussen energieleveranciers om de goedkoopste optie te vinden.



Quick scan; waarbij de mogelijkheden tot besparing in een bedrijf worden opgespoord. En een visuele weergave wordt getoond van waar het energieverbruik naartoe gaat.



Meetcampagne; aanvullend op de Quick scan, wordt een meetcampagne uitgevoerd waarbij de grootste energieverbruikers van een bedrijf in kaart worden gebracht, om zo het besparingspotentieel te identificeren.



Detailstudie; bij de detailstudie wordt alles behandeld met betrekking tot het dimensioneren van een PV-installatie, warmtepomp of verlichting die aansluiten bij de behoeften van uw bedrijf.

SAVE MORE
ENERGIEADVIES @ THOMASMORE

(More, sd)

1.2. Projectomgeving

Elke week hebben we minstens één teamvergadering met het **kernteam**, dat enkel uit studenten bestaat. Deze vergaderingen worden doorgaans via MS Teams gehouden, tenzij er onderlinge afspraken worden gemaakt om elkaar op de campus te ontmoeten. Daarnaast is er wekelijks een vergadering met het **managementteam**, waarbij alle “hoofd” leden, eventueel andere studenten en docenten verplicht aanwezig zijn.

Deze managementmeetings vinden altijd plaats op de campus. Tijdens de vergaderingen bespreken we het uitgevoerde werk, geven we feedback, passen we indien nodig zaken aan en komen we met nieuwe ideeën. Verder is het de verantwoordelijkheid van de student om zijn of haar taken thuis of op de campus voor te bereiden.

1.2.1. MS Teams

In ons geval maakt MS Teams niet alleen vergaderingen mogelijk, maar fungeert het ook als **werkplatform** voor het organiseren van taken en projecten. MS Teams biedt de mogelijkheid om zowel Microsoft- als derden-apps toe te voegen aan tabbladen binnen een Team.



Binnen Save More gebruiken we voornamelijk OneNote, SharePoint en Planner voor het delen van documenten, plannen en het beheren van progressie.

1.2.2. Functieprofielen

De samenwerking binnen ons project wordt verder vormgegeven door de verschillende functieprofielen.

Aan het begin van elk semester wordt aan elke student binnen een project een functieprofiel toegewezen op basis van zijn of haar voorkeur. Gedurende de opleiding maakt elke student kennis met diverse functieprofielen, waaronder:



Projectleider & Management; heeft de leiding over een groep van mensen, bv. techniekers en zal deze aansturen en managen.



Technicus & Praktijk; staat met zijn twee voeten in het werkveld voor opbouw, ingebruikname of onderhoud van technische installaties.



Design & Build; ontwerpt en tekent nieuwe installatie vanaf scratch, met bijzondere aandacht voor de combinatie van verschillende technieken in BIM.



Calculator & Werkvoorbereider; dimensioneert en berekent technieken en zal de werken op de werf voorbereiden, inclusief berekening van de werkuren en kosten.



Technisch commercieel & Communicatie; bespreekt de technische installaties met de klanten en vertaalt de wensen van de klant in technische oplossingen.



Sustainable Problem Solver; is een conceptuele denker die duurzame oplossingen bedenkt in lijn met de wens om de planeet leefbaar te houden voor de volgende generaties.

1.3. Mijn rol en bijdrage

Dit semester nam ik de functie van **Projectleider & Management** op mij. Vorig academiejaar werkte ik als techniker bij Save More, waar ik heb bewezen dat ik sterk functioneer in de rol van Calculator & Werkvoorbereider.

Aan het begin van dit schooljaar gaf ik aan dat ik mijn takenpakket graag wat wilde uitbreiden. De aangestelde CEO besloot daarop om mij aan te stellen als **hoofd** van de **techniekers**.

1.3.1. Rolverdelingen binnen Save More

Voordat de gewenste functieprofielen aan elke student worden toegewezen, moet elk profiel aansluiten bij een gepaste rolverdeling binnen Save More:



CEO; deze student is verantwoordelijk voor het formuleren van doelstellingen, het bewaken van de voortgang van lopende projecten en het nemen van beslissingen die het team als geheel vooruithelpen.



Organisatorisch; deze rol omvat het coördineren van vergaderingen, het bijhouden van actiepunten zoals het opstellen van een adviesraad met klanten uit het verleden en huidige partners, het vinden van evenementen en lezingen die het team meerwaarde bieden.



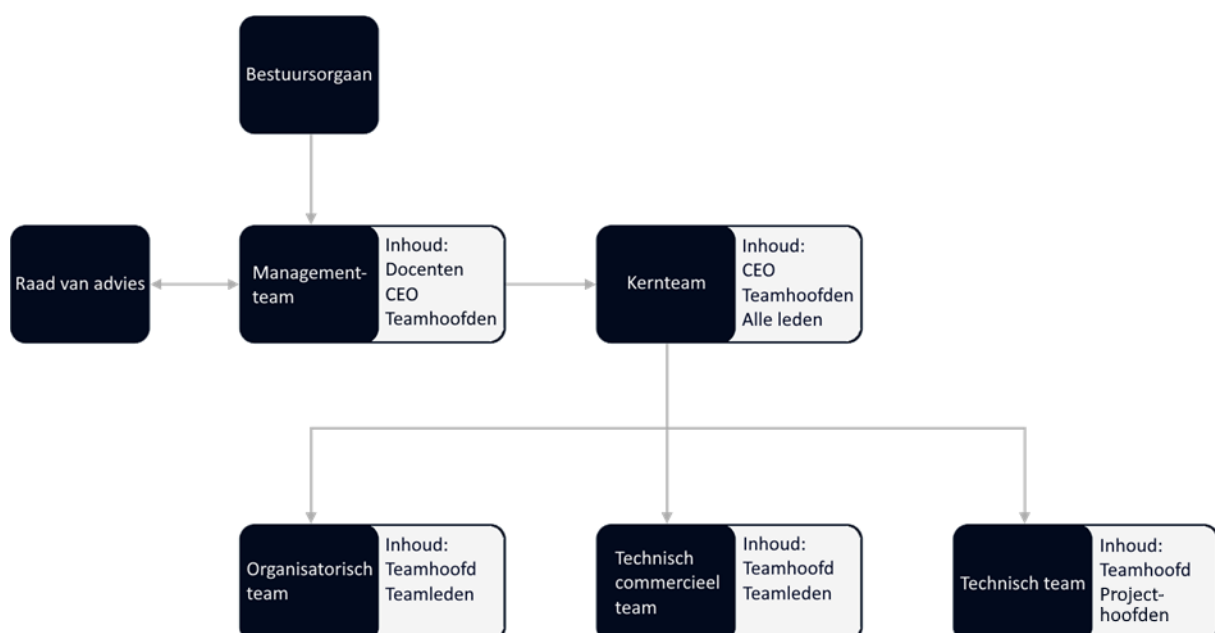
Technisch commercieel; bij Save More fungeert dit team als aanspreekpunt voor klanten of derden. Hij of zij is verantwoordelijk voor het vertalen van klantwensen naar technische oplossingen en presenteert deze op een begrijpelijke manier aan de klant.



Technisch; dit team is de uitvoerende kracht binnen Save More en verantwoordelijk voor de technische taken en praktische werkzaamheden. De teamleden houden zich bezig met de realisatie van projecten, bedrijfsbezoeken en het opstellen van eindrapporten.

1.3.2. Organisatiestructuur

Om als Save More elk jaar de gevraagde structuur binnen het team te behouden, is het nodig om binnen elke rolverdeling een student aan te stellen als hoofd van de desbetreffende afdeling. Deze structuur is vastgelegd aan de hand van een organigram dat een hiërarchische organisatiestructuur weergeeft:



1.4. Aanvangssituatie

De derdejaarsstudenten van Save More starten het academiejaar met de opvolging van onafgewerkte taken uit het vorige academiejaar. Als hoofd van de techniek is het mijn verantwoordelijkheid om goed op de hoogte te zijn van alle projecten en om nuttige informatie bij de juiste personen terecht te laten komen.

In het academiejaar 2023 – 2024 zijn er in de laatste werkmaand van Save More nog twee offertes goedgekeurd. Voor deze projecten gaan we dit academiejaar zo snel mogelijk aan de slag. We hebben per e-mail onmiddellijk contact opgenomen met de klanten en hen geïnformeerd over de huidige status en heropstart van de projecten.

1.4.1. Goedgekeurde projecten

DuPont de Nemours - Vespel

- **Bedrijfsomschrijving:**
DuPont in Mechelen is gespecialiseerd in het produceren van Vespels, hoogwaardige hittebestendige componenten voor sectoren zoals de luchtvaart (glijlagers) en de automobieliindustrie (afdichtingen voor voertuigen met hoge prestaties).
- **Technische context:**
 - Het productieproces omvat het persen, bakken en reinigen van poeder tot kleinere objecten, met verschillende geautomatiseerde machines in werking.
 - Er is al een grootverbruiker studie uitgevoerd in 2021, en in 2023 vond een verwarmingsaudit plaats.
 - DuPont werkt samen met KVE voor airconditioning en warmtepompinstallaties.
- **Gewenste diensten:**
 - Detailstudie voor de warmteverliesberekening.
 - Detailstudie voor evaluatie van de verwarmingsinstallatie.
- **Doel van deze diensten:**
DuPont wenst een duidelijker beeld te krijgen van hoe het gebouw (uit 1987) duurzamer kan worden op het vlak van energieverbruik en gebouwisolatie.
- **Informatiebehoefte:**
 - Alternatieven voor de bestaande stookolieverwarming.
 - Opties zoals een warmtepomp of andere energiezuinige warmtebronnen.
- **Overwegingen:**
 - DuPont Vespel streeft ernaar om tegen 2025 al hun energiebehoefte te dekken met zonne-energie.



(persoonlijke communicatie, september 2024)

B&B Le Rêve Maastricht

▪ Projectomschrijving:

De B&B bevindt zich in een voormalige boerenschuur (gerenoveerd van 2002 tot 2005 naar een woning en kantoor), die in 2015 werd omgebouwd tot een B&B met 9 kamers, voorzien van vloerverwarming en aparte douches. De verwarmingsinstallatie is verouderd en ze willen deze vervangen.

▪ Technische context:

- Het gebouw heeft een ringleiding voor warm water en een verouderde propaanketel.
- De huidige PV-installatie van 50 m² voorziet niet in de volledige energiebehoefte.
- Elke kamer is uitgerust met airconditioning die zowel voor koeling als verwarming kan dienen.
- De stroomvoorziening is 3x25A, wat momenteel de maximale capaciteit bereikt.

▪ Gewenste diensten:

- Detailstudie voor de uitbreiding van de PV-installatie en batterijopslag.
- Quick scan om belangrijke energieverbruikers te identificeren (bijv. airco, professionele vaatwasser, ovens, laadpalen,...).

▪ Doel van deze diensten:

De klant wenst inzicht te krijgen in mogelijke energiebesparingen, met specifieke aandacht voor de verwarming en stroomvoorziening. Door de stijgende energiekosten en de verouderde installatie is er een sterke behoefte aan duurzame oplossingen.

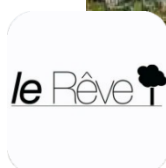
▪ Informatiebehoefte:

- Alternatieven voor de bestaande verwarmingsinstallatie.
- Opties voor uitbreiding van de zonnepanelen en batterijopslag.

▪ Overwegingen:

- De klant wil waar mogelijk vermijden om extra warmtepompen te installeren vanwege de beperkte stroomcapaciteit en mogelijke geluidsoverlast.
- Het gebouw heeft een beschermd statuut, wat beperkingen oplegt aan isolatiemogelijkheden.

(persoonlijke communicatie,
september 2024)



1.5. Besluitvorming

Bij Save More begint elk onderzoek met de diensten waarvoor de klant heeft gekozen. Maar **waarom** hebben deze klanten besloten Save More een kans te geven?

1.5.1. DuPont de Nemours – Vespel

In 2024 heeft DuPont Vespel in Mechelen belangrijke stappen gezet naar duurzaamheid door geleidelijk over te schakelen op 100% hernieuwbare elektriciteit via **Renewable Energy Certificates (RECs)**. Deze overgang vormt een essentieel onderdeel van hun bredere duurzaamheidsstrategie, gericht op het behalen van de klimaatdoelstellingen tegen 2030.

Naast deze stap zijn er ook plannen voor de installatie van zonnepanelen om de energiebehoefte verder te ondersteunen. Dit sluit aan bij de **Sustainable Development Goals (SDG's)** van de Verenigde Naties, waarbij DuPont zich specifiek richt op:

- SDG 7 (betaalbare en duurzame energie)
- SDG 12 (verantwoorde consumptie en productie)
- SDG 13 (klimaatactie)

DuPont Vespel is bij Save More terechtgekomen dankzij de aanbevelingen van het **Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO)**.

(DuPont)
(persoonlijke communicatie, september 2024)

1.5.2. B&B Le Rêve Maastricht

De eigenaar van B&B Le Rêve, Frank de Vet, kwam in contact met onze CEO tijdens een bezoek aan de B&B vorig academiejaar. Tijdens hun verblijf raakte zij in gesprek met Frank over Save More, wat zijn interesse wekte. Dit leidde ertoe dat Frank ons een e-mail stuurde om te informeren naar mogelijke samenwerkingen.

Dit contactmoment toont aan hoe persoonlijke ervaringen kunnen leiden tot zakelijke relaties. Door Franks interesse in duurzame oplossingen en onze expertise, zijn er kansen voor samenwerking aan de energie-efficiëntie en verduurzaming van de B&B.

(persoonlijke communicatie, september 2024)

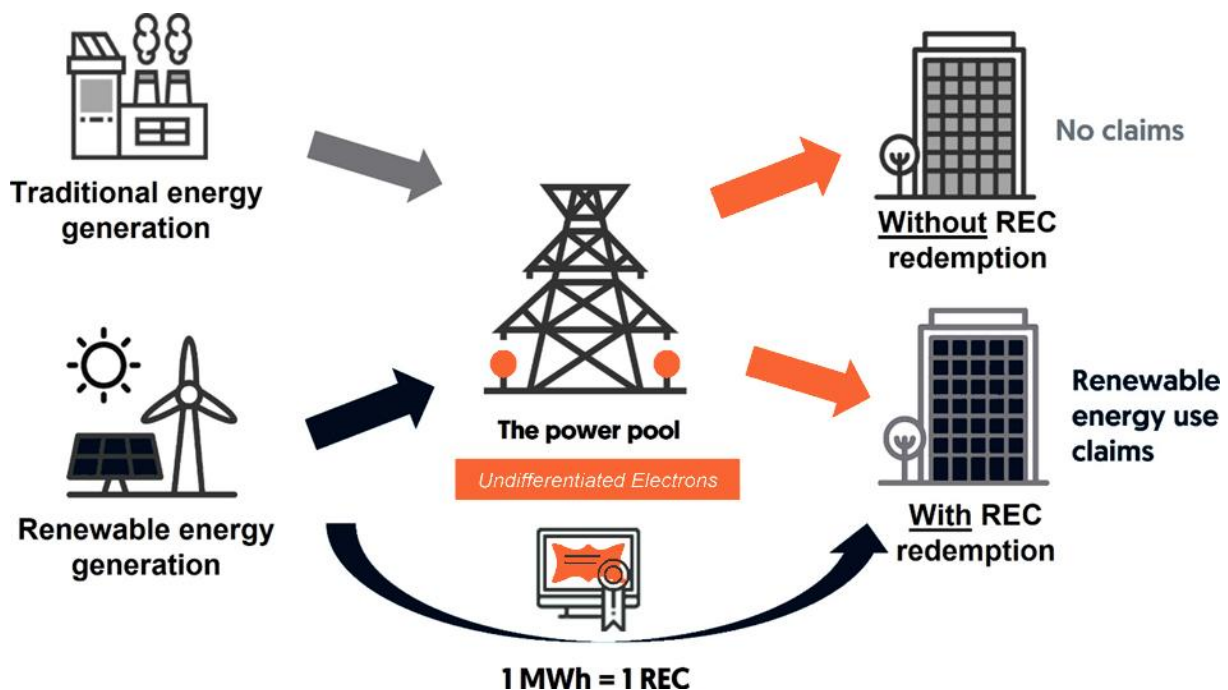
1.6. Renewable Energy Certificates (RECs)

Renewable Energy Certificates (RECs) zijn **verhandelbare certificaten** die aantonen dat een bepaalde hoeveelheid elektriciteit is opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen zoals:

- Biomassa
- Geothermie
- Waterkracht
- Windenergie
- Zonne-energie

Wanneer een energieproducent elektriciteit genereert uit duurzame bronnen, ontvangt deze RECs als bewijs van die productie. Deze certificaten kunnen vervolgens worden verhandeld op de markt. Bedrijven en consumenten kopen RECs om hun elektriciteitsverbruik te compenseren en om aan te tonen dat ze hun energiebehoefte op een duurzame manier invullen.

RECs spelen een cruciale rol in de energiemarkt door hernieuwbare energie financieel aantrekkelijker te maken en de transitie naar een duurzamere energievoorziening te versnellen.



(RECs, sd)

1.7. Sustainable Development Goals

De SDG's zijn een reeks **doelstellingen** voor duurzame ontwikkeling die zijn vastgesteld door de VN om wereldwijd actie te ondernemen tegen armoede, ongelijkheid, klimaatverandering en andere urgente uitdagingen tegen 2030.



(Nations, sd)

1.8. Voka

Voka is de grootste **ondernemersorganisatie** in Vlaanderen. Als **key partner** van Save More vertegenwoordigen ze de belangen van ondernemingen op lokaal en regionaal niveau. Voka helpt bedrijven met het integreren van duurzaamheid in hun bedrijfsvoering via het Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO). Dit biedt structuur, kennis, netwerkmogelijkheden, erkenning en advies aan bedrijven zoals DuPont die streven naar duurzaamheid.



(Voka, sd)

2. Probleemstelling

2.1. Onderzoeksvraag

Dit semester richt mijn taak zich niet primair op de uitvoering van de klantendiensten, maar eerder op het evalueren van de vooruitgang van de projecten. Daarbij is het van belang dat elke technieker de nodige informatie ontvangt en dat alle teamleden onderling goed geïnformeerd zijn voor een optimale samenwerking.

2.1.1. Waar te beginnen?

Om kwalitatief werk naar de klant te kunnen opleveren, is het essentieel dat de interne processen van Save More goed worden onderhouden. Dit vereist een efficiënte communicatie binnen het team en een helder overzicht van de projecten.

Met de academische kalender als leidraad volgt hier het **semestersysteem**:



Derdejaarsstudenten; starten in september en werken gedurende het eerste semester binnen Save More, tot aan de kerstvakantie in december. Eind december volgt de jurybeoordeling voor de eerste examenperiode.

Eerste- en tweedejaarsstudenten; starten acht weken later, de tweede week na de herfstvakantie in november en werken door tot aan de paasvakantie in april. Hun jury vindt plaats in mei.

2.2. Specifieke problemen

Om mijn taak als technisch hoofd succesvol te vervullen, heb ik onderzocht hoe deze rol voorgaande jaren werd ingevuld. Een belangrijk aspect hierbij is dat we slechts vijf weken samenwerken met alle studenten. Na deze periode ligt het werk in handen van de minder ervaren eerste- en tweedejaarsstudenten.

Uit mijn ervaring vorig academiejaar bleek dat de **samenwerking** tussen projectgroepen beperkt was. Derdejaarsstudenten gaven wel taken door aan eerste- en tweedejaarsstudenten, maar boden weinig uitleg over de algemene doelstellingen van Save More. Hierdoor ging veel tijd verloren.

Ik heb geconcludeerd dat het essentieel is om nieuwkomers beter op te leiden. In de eerste weken is het onze taak als derdejaars om projecten **startklaar** te maken en **makkelijk overdraagbaar** te houden. Dit omvat:

- Een plan van aanpak opstellen
- Alle benodigde gegevens verzamelen en ordenen
- Tools voor berekeningen ontwikkelen

2.2.1. Overdracht

Wanneer de nieuwkomers starten met hun projecttijd, is het vervolgens onze taak hen op te leiden en bij te sturen. Zo kunnen zij de gevraagde diensten aan klanten leveren en op termijn **zelfstandig** nieuwe klanten aannemen.

Tenslotte is het belangrijk dat leden niet alleen de taken leren uitvoeren, maar inzicht krijgen in wat nodig is om Save More succesvol voort te zetten. Zo kunnen zij deze rol volgend academiejaar overnemen en vervolgens **overbrengen** aan nieuwe studenten.

2.2.2. Ledenwerving

Om Save More op spoor te houden, is het essentieel om elk academiejaar nieuwe leden te werven. Afgelopen academiejaar werd afgesloten met slechts één groep tweedejaarsstudenten, die nu onze huidige groep derdejaars vormen. Op dat moment ontbrak een concreet plan om dit probleem structureel op te lossen.

Als er in de eerste acht weken geen nieuwe sollicitaties zijn, zou Save More na januari **stilvallen**, wat het moeilijker maakt om het project naar de toekomst toe weer op gang te brengen.

2.3. Onverwachte obstakels

Specifieke problemen binnen de projecttijd oplossen is slechts een deel van de uitdaging. Net zo belangrijk is het anticiperen op en omgaan met onverwachte obstakels die zich tijdens de uitvoering kunnen voordoen, zoals:

- **Tekort aan eerste- en tweedejaarsstudenten;** we beëindigden het vorig academiejaar met slechts één groep studenten, waardoor het dit jaar noodzakelijk is om de ledenwerving uit te breiden en hiervoor de nodige tijd te nemen.
- **Tijdsgebrek;** twaalf weken werktijd zou in principe voldoende moeten zijn, maar de opstart verliep moeizaam. Hierdoor konden we pas na zes weken starten met de kernwerkzaamheden van beide projecten. In de resterende weken moeten de nieuwkomers bijgestuurd worden, wat het evenwicht tussen opleiding en projectafroding bemoeilijkt.
- **Overdracht van de rol en taken aan nieuwe studenten;** dit vraagt veel tijd en motivatie van beide kanten, waarbij de nieuwkomers in korte tijd veel moeten leren.
- **Strikt plan van aanpak;** dit is cruciaal voor een procedure als dit. Afwijkingen door onverwachte gebeurtenissen of menselijke fouten kunnen de voortgang vertragen. Het plan van aanpak moet regelmatig worden bijgewerkt om flexibel te blijven inspelen op wijzigingen.

3. Plan van aanpak

3.1. Heropstart doelstellingen

Aan het begin van elk academiejaar is het de verantwoordelijkheid van de CEO om duidelijke doelstellingen op te stellen voor het semester. Deze doelen vormen de basis voor een gedetailleerde planning, die als leidraad zal dienen voor het team.

De planning is opgebouwd in "buckets", waarin de specifieke taken zijn gegroepeerd volgens **probleemgebieden** die de doelstellingen ondersteunen. Elke bucket bevat deadlines en labels die overzicht bieden en gericht werken mogelijk maken.

3.2. Planning

Gezien mijn verantwoordelijkheden binnen het team, heb ik voor mezelf een **tweedelige planning** opgezet om de vastgestelde doelstellingen binnen de probleemstelling te realiseren. Deze opsplitsing is noodzakelijk omdat de taken gedurende het semester evolueren, bijvoorbeeld bij de overgang naar nieuwe leden.

3.2.1. Planning eerste zes weken

De eerste weken ben ik begonnen met het **afwerken** van de resterende taken van vorig academiejaar. Dit was nodig om met een schone lei te **beginnen** aan mijn nieuwe rol als technisch hoofd.

Daarnaast heb ik de planning afgestemd op de eerder geformuleerde probleemstelling, zodat ik optimaal kan bijdragen aan de gestelde doelen.

Planning eerste zes weken

Website vernieuwen:

Resterende taken

☐ Website presenteren aan managementteam.

25-09

Resterende taken

☐ Feedback toepassen.

02-10

Resterende taken

☐ Bèta-versie publiceren. fouten hieruit halen.

08-10

Resterende taken

☐ Productversie publiceren.

09-10

Aanvang van projecten:

DuPont Le Réve

Dienstenthuis

☐ Opstart van de projecten coördineren.

25-09

DuPont

☐ Bedrijfsbezoeken uitvoeren.

☐ Benodigde informatie verzamelen en ordenen.

25-10

DuPont Le Réve

☐ Projecten startklaar krijgen.

06-11

Energieadvies voor organisaties:

Ledenwerving

☐ Idee eerste keer pitchen.

02-10

Ledenwerving

☐ Idee na goedkeuring uitwerken.

08-10

Ledenwerving Interne werking

☐ Uitwerking van opgave presenteren.

09-10

Ledenwerving Interne werking

☐ Feedback toepassen.

☐ Opgave startklaar maken.

16-10

3.2.2. Planning resterende zes weken

In de komende zes weken ligt de nadruk op het **inwerken** van nieuwe teamleden en het **overdragen** van cruciale kennis. Hierbij zal ik niet alleen het “Energieadvies voor organisaties” en andere operationele taken blijven ondersteunen, maar ook mijn rol als technisch hoofd uitvoeren door alle leden te begeleiden en bij te sturen waar nodig.

Om de interne werking efficiënt te houden, wordt de eerder vastgestelde teamstructuur en het vergaderritme verder geïmplementeerd en gemonitord. Ik zorg ervoor dat deze structuur correct wordt nageleefd en rapporteer de bevordering van projecten aan de hogere niveaus binnen het aangepaste organigram.

Planning eerste zes weken

Verwelcoming nieuwe leden:

Ledenwerving

☐ Sollicitatiegesprekken meezitten.

☐ Sollicitanten overleggen met team.

06-11

Interne werking

☐ Teamstructuur en vergaderritme.

13-11

Ledenwerving

Interne werking

☐ Energieadvies voor organisaties: Praktische uitvoering.

19-11

Uitwerking van projecten:

SD Schrijnwerkerij & Interieurbouw

☐ Opstart van de projecten coördineren.

06-11

Dienstenthuis

☐ Bedrijfsbezoeken uitvoeren.

☐ Benodigde informatie verzamelen en ordenen.

☐ Projecten startklaar krijgen.

27-11

Dienstenthuis

☐ Inventarisering schetsen a.d.h.v. prognose Sankey-diagram.

☐ Structuur van schets goedgekeurd.

04-12

Statusupdates:

DuPont

Le Rêve

Dienstenthuis

☐ Vergaderritme controleren.

Wekelijks één keer

DuPont

Le Rêve

Dienstenthuis

☐ Project vooruitgang rapporteren.

Wekelijks één keer

bewijsstuk voor de leerlijn Future Proof Professional

15

3.3. Bevindingen

Om de continuïteit van het projectvak te waarborgen, hebben we aan het einde van vorig academiejaar een document opgesteld: "Stand van zaken eindacademiejaar 2023 – 2024". Dit document bevat de status van alle lopende projecten en de prioriteiten voor de start van het nieuwe academiejaar.

Het dient als referentiepunt voor de CEO bij het opstellen van het **semesterplan**, wat essentieel is voor een gestructureerde start van het nieuwe semester.

3.3.1. Semesterplan

Volgens de standaardprocedure binnen Save More is het de taak van de CEO om een semesterplan op te stellen waarin de belangrijkste doelstellingen over de verschillende rollen en functieprofielen worden verdeeld. In dit document worden zowel de hoogste als de lagere prioriteiten helder in kaart gebracht.

Hoewel de CEO deze taak snel oppakte, waren er verschillende momenten waarop herzieningen nodig bleken. Het team heeft zich ingezet om deze correcties tijdig door te voeren, wat de samenwerking verbeterde maar ook extra tijd vereiste.

3.3.2. Eerste zes weken

Tijdens de eerste zes weken kregen we te maken met onverwachte omstandigheden, waaronder twee nieuwe klantopdrachten:

- Dienstenthuis
- SD Schrijnwerkerij & Interieurbouw

Daarnaast kwamen er meer sollicitaties binnen dan voorzien, wat onze wervingsinspanningen tot een succes maakte. Deze uitbreiding vroeg om extra inzet van de teamhoofden, de CEO heeft ons verloop hierop beoordeeld tijdens de sollicitatiegesprekken.

3.3.3. Resterende zes weken

De laatste zes weken vroegen om grondige voorbereiding om de nieuwe leden te verwelkomen en hen een vlotte start te geven. Helaas werd het semesterplan niet meer bijgewerkt door de CEO, wat voor de derdejaarsstudenten extra uitdagingen opleverde. Ondanks pogingen om dit met de CEO te bespreken, bracht dit geen verandering.

Om de ontwikkeling te waarborgen, heb ik de interne structuur heropgesteld. Hierdoor konden we de nieuwe studenten optimaal ondersteunen en begeleiden. Deze aanpak maakte het mogelijk om de werkzaamheden effectief voort te zetten en de teamdynamiek te behouden.

3.4. Reflectie

Doorheen de uitvoering van de planning in het eerste semester is gebleken dat het team sterk samenwerkte aan zowel interne taken als praktische projectuitvoeringen. Echter, na zes weken merkten meerdere studenten op dat de CEO verantwoordelijkheden die bij zijn functie hoorden overdroeg aan andere teamleden. Dit betrof vaak taken die niet aansloten bij hun rol of expertise, wat leidde tot inefficiëntie en verwarring binnen het team.

Daarnaast werd opgemerkt dat deze delegatie niet altijd op een transparante manier werd gecommuniceerd, wat het vertrouwen in het leiderschap aantastte. Hoewel de CEO aanvankelijk betrokken en actief leek, ontstond later de indruk dat persoonlijke belangen de overhand kregen boven de gezamenlijke projectdoelstellingen.

4. Realisatie en resultaten

4.1. Website vernieuwen

Tijdens het vorige academiejaar heb ik de taak op mij genomen om de website van Save More te vernieuwen. Dit concept werd uitgewerkt in **WordPress**. Hoewel het ontwerp toen al klaar en goedgekeurd was door de leden en docenten, werd de website niet gepubliceerd vanwege tijdgebrek. Lopende projecten en rapporten kregen destijds prioriteit.

Tijdens de eerste meeting dit academiejaar bracht ik dit opnieuw ter sprake en zette ik alles in gang om de opdracht snel weer op te starten.

De vooruitgang verliep vlot. Na de eerste werkweek kon ik mijn huidige versie al presenteren. Ik kreeg enkele feedbackpunten, paste deze toe en publiceerde de week erna een bèta-versie als test online. Bij deze test ondervond ik enkele praktische fouten; zoals onjuiste paginalinks en problemen in de weergave tussen verschillende apparaten. Ik heb deze fouten zoveel mogelijk gecorrigeerd en de site hierop aangepast.

4.1.1. WordPress

WordPress is **opensource software** voor het bouwen van websites. Met plugins van verschillende ontwikkelaars kunnen extra functies en beveiligingen aan de website worden toegevoegd. Aangezien ik het concept gratis moest houden, was ik beperkt in de keuze van plugins. Dit leek aanvankelijk geen probleem, maar had uiteindelijk toch invloed op de consistentie van de weergave tussen een desktop-pc, tablet en een smartphone.



Binnen de opleiding Energietechnologie krijgen we geen les over deze software. Ik vond het echter boeiend om dit nieuwe vakgebied te verkennen en ben blij dat Save More, studenten de kans biedt om dergelijke ervaringen op te doen.

Door tutorials te volgen en informatie te zoeken op diverse fora, heb ik mijn kennis van WordPress aanzienlijk kunnen uitbreiden.

(WordPress, sd)

4.2. Aanvang van projecten

De opstart van de projecten was al begonnen aan het einde van het vorige academiejaar, waarbij voor elk project een projecthoofd werd aangeduid. In eerste instantie was ik zelf niet verantwoordelijk voor een project.

Mijn taak hierin de eerste zes weken was om de voorbereiding van beide projecten te monitoren en te ondersteunen zodat ze startklaar zijn voor de nieuwe leden. De heropstart kende vertraging door het e-mailverkeer, terwijl ondertussen nieuwe klanten interesse toonden.

4.2.1. Huidige klanten

DuPont de Nemours – Vespel

Een tweede **bedrijfsbezoek** vond plaats op 23 september, waarbij Karel Vanhoenacker als veiligheidsadviseur van DuPont Vespel ons verwelkomde.

Voor mij was het de tweede ontmoeting met Karel. Aan het einde van vorig academiejaar had ik samen met een medestudent een verkennend gesprek gevoerd, waarin we onszelf en de diensten van Save More presenteerden. Karel stelde de probleemgebieden vast en samen kwamen we tot twee diensten, die DuPont konden ondersteunen bij hun vragen.

Tijdens het bedrijfsbezoek dit academiejaar waren het technisch commercieel hoofd, projecthoofd en ikzelf als technisch hoofd aanwezig. We kregen een rondleiding door de kantoren, productiehal, magazijn en zowel rond als op het dak. Dit gaf ons inzicht in de warmteverdeling en koelbeheersing, evenals de coördinatie van de koelgroepen samengenomen met het grondplan.

Na het bezoek waren er nog vraagtekens over de isolatie van het pand, die heeft Karel door een extern bedrijf laten onderzoeken. De gegevens hiervan ontvingen we later.

Deze extra informatie stelde het projecthoofd in staat om het plan van aanpak verder te verfijnen.

Voor dit project zijn de **volgende stappen** vereist om onderbouwd advies te kunnen geven:

- **Warmteverliesberekening;** deze wordt uitgevoerd met bestaande tools, ontwikkeld door eerdere Save More-leden. Dit resultaat zal vergeleken worden met andere berekeningen, zoals die van het Thomas More Kenniscentrum Energie (KCE) en die van het kennisplatform voor Bouw-Energie.
(Energie T. M.), (Bouw-Energie)
- **Verwarmingsinstallatie-tool;** het projecthoofd zal een tool ontwikkelen om de verwarmingsinstallatie in kaart te brengen en mogelijke verbeteringen te identificeren.

B&B Le Rêve Maastricht

Ik was niet persoonlijk aanwezig bij dit bedrijfsbezoek, maar de CEO, organisatorisch hoofd en projecthoofd hebben het bezoek verzorgd. Dit bracht meer duidelijkheid over de voortgang van het plan van aanpak.

Alle documenten zijn gesorteerd en er is al nagedacht over de uitbreiding en optimalisatie van hun zonnepanelen. Voor dit project zijn de **volgende stappen** nodig om advies op te stellen:

- Het **inventariseren** van de situatie om het besparingspotentieel visueel in kaart te brengen.
- **Onderzoeken** of uitbreiding van de huidige PV-installatie mogelijk of nodig is en hoe de installatie optimaal benut kan worden.

4.2.2. Nieuwe klant

Dienstenthuis

De CEO heeft in overleg met de andere teamhoofden een extra bedrijf toegewezen voor de resterende zes weken, waarvoor ik als projecthoofd werd aangesteld. We nodigden de contactpersoon uit voor een verkennend gesprek, waarin zij interesse toonde in één van onze diensten voor twee kantoren.

- **Projectomschrijving:**

Dienstenthuis is een Turnhouts dienstenchequebedrijf, opgericht in 2004. Het bedrijf heeft meerdere kantoren verspreid over de Kempen. Dit project richt zich op de kantoren in Oud-Turnhout en Hoogstraten.

Dienstenthuis wil inzicht krijgen in hun energieverbruik en bijdragen aan de Sustainable Development Goals (SDG's) in het kader van een rapportage aan de overheid.

- **Technische context:**

- Oud-Turnhout; het kantoor heeft comfortproblemen na de weekendpauze, veroorzaakt door het aircosysteem.
- Hoogstraten; er is ruimte voor verbetering in het beheer van de verwarmingssystemen.

- **Gewenste diensten:**

- Quick Scan van het energieverbruik (thermisch en energetisch) in beide kantoren.

- **Doel van deze diensten:**

- Verbeteren van energie-efficiëntie en comfort, met nadruk op Oud-Turnhout.
- Bewustwording creëren bij medewerkers, specifiek in Hoogstraten.
- Voorbereiden van gegevens voor rapportage aan de overheid.

- **Informatiebehoefte:**

- Technische gegevens over verwarmings- en aircosystemen.
- Input van medewerkers over comfort en gebruik van systemen.

- **Overwegingen:**

- Voor het kantoor in Oud-Turnhout bezitten ze niet het volledige gebouw, wat beperkingen kan opleggen voor mogelijke verbeteringen.



(persoonlijke communicatie, oktober 2024)

4.3. Energieadvies voor organisaties

Wanneer we enkel aandacht besteden aan de lopende projecten binnen Save More, kan het voor **beginnende studenten** onduidelijk worden wat er precies van hen verwacht wordt. Dit was een gevoel dat ik zelf ervaarde vorig academiejahr. Ik werd namelijk ingeschakeld in een project van aanzienlijke omvang. Tijdens het eerste bedrijfsbezoek moest ik plotseling een presentatie geven over gegevens, die naar mijn mening nog niet goed genoeg waren voorbereid door tijdgebrek. Dit was voor mij een uitdaging.

Nu ik echter in een andere rol zit, dacht ik dat dit de ideale gelegenheid was om iets aan die ervaring te veranderen. Hoe kan ik ervoor zorgen dat nieuwe eerstejaarsstudenten bij Save More zich al op een professionele manier kunnen voorbereiden op bedrijfsbezoeken, zonder zich onder druk te voelen of stress te ervaren? Deze vraag leidde tot de ontwikkeling van de opgave "Energieadvies voor organisaties".

4.3.1. Van idee naar uitwerking

Het idee van de **opgave** bestaat uit drie documenten:



Opdrachtfiche; biedt een overzicht van de gehele opgave en de doelstellingen van de opdracht.



Vragenlijst; wordt als leidraad gebruikt door de eerstejaarsstudent om het energieverbruik en de gewoonten van de organisatie vast te stellen.



Voorgelegde adviezen; bezit praktische aanbevelingen om de organisatie verder te helpen aan de hand van vooraf gestelde vragen.

Hieronder staat de inhoudelijke uitleg van hoe de drie afzonderlijke documenten één opgave vormen:

1. Inleiding

1.1. Waarom deze opdracht?

Lokale organisaties beschikken vaak niet over de middelen om hun energieverbruik efficiënt te beheren. Dit komt voornamelijk door een gebrek aan kennis, financiële ondersteuning en specifieke focus op energiebeheer.

Tegelijkertijd vervullen ze een belangrijke maatschappelijke rol door een ontmoetingsplaats te bieden aan de lokale gemeenschap. Met deze opdracht willen we hen helpen om hun **energieverbruik te verlagen** door eenvoudige en effectieve stappen te doorlopen.



1.2. Uitwerking

De opdracht begint met een kennismaking via e-mail, telefoon of een bestaande connectie. Op een afgesproken tijdstip worden we verwelkomd bij een lokale organisatie in de regio van Geel.

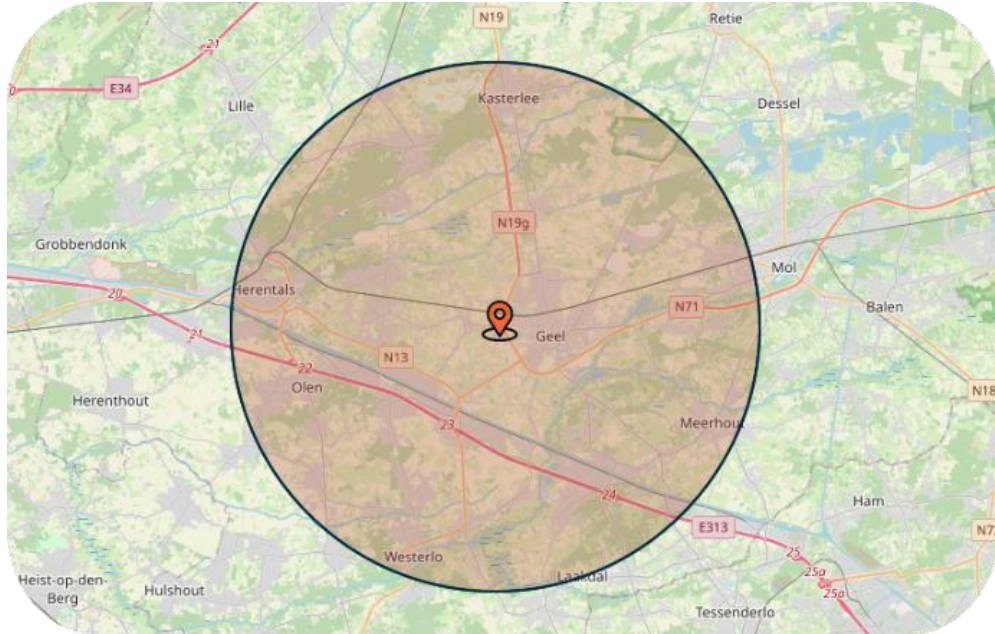
Minstens twee studenten, waarvan één **eerstejaarsstudent**, gaan naar de locatie. De eerstejaarsstudent stelt Save More voor en start de ondervraging over het energieverbruik en de gewoonten binnen de organisatie. Op basis van de verkregen antwoorden kan de student direct praktische adviezen geven die onmiddellijk meerwaarde bieden.

1.3. Vervolg

Na het bezoek maakt de eerstejaarsstudent een **verslag** waarin hij of zij het bezoek en de opgedane ervaring beschrijft. Indien er toestemming is, zal er tevens een **LinkedIn-post** gemaakt worden om het bereikte doel van het bezoek te delen. Op deze manier willen we de aandacht vestigen op een breder publiek.

1.4. Radius

De opdracht zal uitgevoerd worden binnen een **straal van 10 km** rond de Thomas More-campus in Geel.



2. Doel van de opdracht

2.1. Wat is het doel?

Deze opdracht heeft twee hoofddoelen. Enerzijds willen we als opleiding een bijdrage leveren aan het verminderen van energieverbruik door organisaties bewust te maken van hun energiehuishouding en hen te helpen deze efficiënter te beheren.

Anderzijds is er een educatief doel: het opleiden van een eerstejaarsstudent tot energieadviseur. Door de eerstejaarsstudent actief te betrekken bij het opstellen en uitvoeren van de vragenlijst, krijgt hij of zij de kans om **praktijkervaring** op te doen in een informele, leerzame omgeving. Dit bereidt hen voor op toekomstige bedrijfsbezoeken en het geven van advies aan KMO's.

2.1.1. Voorbereiding eerstejaarsstudenten

Voordat het bezoek plaatsvindt, moet de eerstejaarsstudent zelf antwoorden zoeken aan de hand van de vragenlijst en nadenken over mogelijke adviezen. Deze worden genoteerd in het notitieblok op MS Teams.

Pas later worden de voorgelegde adviezen besproken, indien nodig. Dit zorgt ervoor dat de student **proactief** nadenkt over mogelijke verbeteringen voordat de werkelijke situatie ter sprake komt.

2.2. Doelgroep

De doelgroep die we willen bereiken bestaat uit **lokale organisaties** zoals: jeugdbewegingen, jeugthuizen, fanfarelokalen, parochiezalen en andere gemeenschapscentra.

3. Opzet van de vragenlijst

De vragenlijst is opgebouwd uit verschillende **secties** om een volledig beeld te krijgen van de werking en energiehuishouding van de lokale organisatie.

De vragen zijn zowel open als gesloten van aard, wat ruimte biedt voor gedetailleerde antwoorden. Dit zorgt ervoor dat de vragenlijst zowel informatief als praktisch bruikbaar is voor het opstellen van een adviesrapport.

De opzet van de vragenlijst omvat de volgende onderdelen:

3.1. Algemeen

Deze sectie verzamelt **basisinformatie** over de organisatie en haar activiteiten. Vragen zoals het adres, de naam van de organisatie, het aantal leden en de frequentie van de activiteiten worden hier gesteld. Deze gegevens bieden een context voor de overige vragen.



3.2. Privacy en mediarechten

Deze sectie behandelt de **toestemming** voor het maken en delen van foto's en video's, evenals het gebruik van algemene gegevens van de organisatie, om de privacy van de leden en de organisatie te waarborgen. Ook wordt gevraagd of de resultaten gedeeld mogen worden op sociale media, zoals LinkedIn.

3.3. Gedrag en gewoontes

Deze sectie richt zich op het **dagelijkse gebruik** van het gebouw en de gewoontes binnen de organisatie met betrekking tot energieverbruik. Er worden vragen gesteld over het gebruik van het pand door externen, de tijdstippen waarop het gebouw gebruikt wordt en de gewoontes rond het uitschakelen van apparatuur, verlichting en verwarming.

Dit geeft inzicht in potentiële energieverspilling en waar verbeteringen mogelijk zijn.

3.4. Energieverbruik

Deze sectie is gericht op het identificeren van **energieverspilling** binnen de activiteiten van de organisatie en het in kaart brengen van maatregelen die zijn genomen om energie te besparen.

Dit helpt om inzicht te krijgen in de energiehuishouding van de organisatie.

4. Bijbehorende adviezen

De vragen zijn zo opgesteld dat we ter plekke **praktisch toepasbare adviezen** kunnen bieden. Hoewel de oplossingen vaak voor de hand liggen, zijn ze niet altijd vanzelfsprekend voor iedereen.

De adviezen die we geven, zijn gebaseerd op verschillende thema's die aansluiten bij de dagelijkse werking van de organisatie. Hoewel veel adviezen relatief eenvoudig te implementeren zijn, kunnen ze toch een aanzienlijke impact hebben op het energieverbruik.

De belangrijkste thema's waarop we adviezen geven, zijn:

4.1. Verlichting

In deze sectie geven we advies over **energiezuinige verlichting**. Het plaatsen van timers of bewegingssensoren voorkomt dat verlichting onnodig blijft branden. We benadrukken ook het belang van optimaal gebruik van daglicht.

Bij het overwegen van ledverlichting is het belangrijk om de huidige situatie kritisch te bekijken. Is de investering rendabel, gebaseerd op de gebruiksfrequentie en levensduur van de huidige verlichting?

4.2. Koel- en vriesbeheer

We geven praktische tips voor het **efficiënter gebruiken** van koelkasten en vriezers. Vermijd overbelasting, zorg voor regelmatig onderhoud zoals ontdooien en het controleren van de thermostaatinstellingen om onnodig energieverbruik te voorkomen.

Vul koelkasten en vriezers regelmatig bij met voorraad, zoals drankflessen of ijsblokjes, zodat de koude lucht beter behouden blijft.

4.3. Warmtebehoud

Veel energie gaat verloren door open **ramen en deuren**. Het consequent sluiten van ramen en deuren, vooral in ongebruikte ruimtes is essentieel om warmteverlies te minimaliseren. Het gebruik van tochtstrips of deurdrangers kan ook helpen om tocht te verminderen.

Dubbele beglazing draagt bij aan een beter behoud van de warmte in vergelijking met enkele.

4.4. Aanvullende energiebesparingen

Om het energieverbruik verder te verlagen, zijn er enkele **praktische adviezen**. Vermijd sluipverbruik door apparaten volledig uit te schakelen of gebruik stekkerdozen met een schakelaar. Zorg ervoor dat radiatoren vrij zijn van meubels of gordijnen, zodat de warmte beter circuleert.

Stel de thermostaat lager in wanneer het gebouw niet in gebruik is.

4.5. Afsluiting

In de afsluitende sectie wordt gevraagd naar eventuele **vragen of suggesties** die de organisatie heeft voor het verbeteren van de vragenlijst of het adviesproces.

Daarnaast wordt gepolst bij interesse naar de bereidheid van de organisatie om verder samen te werken voor diepgaand energieadvies, uitgewerkt via een van onze diensten.



4.4. Verwelkoming nieuwe leden

Het begin van de resterende zes weken stond in het teken van de werving van nieuwe teamleden, een proces dat zowel uitdagend als leerrijk bleek.

4.4.1. Sollicitaties afronden

Vorbereiding en werving:

Het werven van nieuwe leden was voor mij een nieuw en uitdagend leerproces, volledig anders dan wat ik gewend was. Gelukkig kreeg ik hierbij steun. Het technisch commercieel hoofd leidde de wervingsprocedure, dankzij haar sterke presentatievaardigheden.

Samen werkten we een krachtige en overtuigende PowerPoint-presentatie uit, gericht op het aanspreken van jongere studenten. Deze presentatie werd vervolgens door de CEO en het technisch commercieel hoofd gepresenteerd aan zowel eerste- als tweedejaarsstudenten.

Resultaten van de presentaties:

De presentatie aan de tweedejaarsstudenten had een beperkte impact. Slechts drie studenten stuurden een CV en motivatiebrief in.

Bij de eerstejaarsstudenten verliep de werving succesvoller. Hoewel hun aantal dit academiejaar relatief laag is (ongeveer 25 studenten), meldden negen kandidaten zich aan voor een sollicitatiegesprek.

De sollicitatiegesprekken:

Deze vonden grotendeels fysiek plaats in een vergaderruimte op de campus, met uitzondering van vier gesprekken die online via MS Teams werden gevoerd vanwege tijdsbeperkingen.

Tweedejaarsstudenten:

- Alle drie kandidaten waren sterk. Tijdens de gesprekken, waarin het technisch commercieel hoofd, het organisatorisch hoofd en ikzelf participeerden, werd snel duidelijk welke rolverdeling het beste bij hen paste.

Eerstejaarsstudenten:

- Hier waren de gesprekken intensiever. Onder de negen sollicitanten sprongen zes studenten eruit vanwege hun gedrevenheid en hun potentieel om een meerwaarde te bieden voor Save More.

Besluitvorming:

Na overleg met het team werd besloten om:

- Alle drie de tweedejaarsstudenten aan te nemen, gezien hun ervaring en het belang van hun aanwezigheid voor de opstart van Save More volgend academiejaar.
- Vijf eerstejaarsstudenten toe te voegen aan het team, om elk project gevuld te krijgen. Hoewel er nog een zesde sterke kandidaat was, leek dit praktisch niet haalbaar.

Reflectie en observaties:

De begeleidende docenten spraken hun tevredenheid uit over de aanpak en resultaten. Ze waardeerden het dat we zelfstandig beslissingen namen.

Persoonlijk vond ik het inspirerend om alle sollicitanten zichzelf te zien presenteren. Het was interessant om te merken hoe hun motivatiepatronen verschilden; sommigen baseerden hun enthousiasme op eerdere ervaringen met teamwerk, terwijl anderen vooral nieuwsgierig waren om zich op een nieuw leergebied te ontwikkelen. Deze ervaring bood niet alleen inzicht in het selectieproces, maar ook in het karakter van onze toekomstige teamleden.

4.4.2. Teamstructuur en vergaderritme

Met het groeiende aantal teamleden binnen Save More werd het duidelijk dat een georganiseerde structuur en een vast vergaderritme noodzakelijk zijn. Zonder duidelijke afspraken zou het verloop van de projecten niet efficiënt verlopen. Om dit concept te waarborgen, besloot ik deze verantwoordelijkheid op mij te nemen toen de CEO deze taak niet oppakte.

Tijdens de eerste vergadering met de volledige groep werden zowel de rol- als de projectverdeling besproken. Om de keuze voor de nieuwe leden transparant te maken, presenteerden de projecthoofden de inhoud van hun projecten. De nieuwe leden mochten vervolgens zelf aangeven welk project hun voorkeur had.

Start vanuit het initiële organigram

De structuur van Save More is gebaseerd op het oorspronkelijke organigram, waarin de rollen binnen de teams duidelijk zijn vastgelegd volgens een hiërarchische organisatiestructuur. Alle projecten vallen onder het technisch team, dat tevens deel uitmaakt van het kernteam. Deze teams werken nauw samen en rapporteren aan hogere niveaus zoals het managementteam.

Het organigram is vanaf dit moment uitgebreid met nieuwe leden, wat zorgt voor een duidelijke verdeling van verantwoordelijkheden en de mogelijkheid om het werk beter te coördineren.

Rolverdeling van de nieuwe leden

De verdeling van de nieuwe leden verliep als volgt:

Tweedejaarsstudenten:

- De toekomstige CEO wordt begeleid door de huidige CEO.
- Het toekomstige organisatorisch hoofd wordt opgeleid door het huidige organisatorisch hoofd.
- Het toekomstige technisch commercieel hoofd wordt opgeleid door het huidige technisch commercieel hoofd.

Eerstejaarsstudenten:

- De nieuwe eerstejaars werden verdeeld over de verschillende projecten, afhankelijk van hun voorkeur en de behoeften van het projectteam.

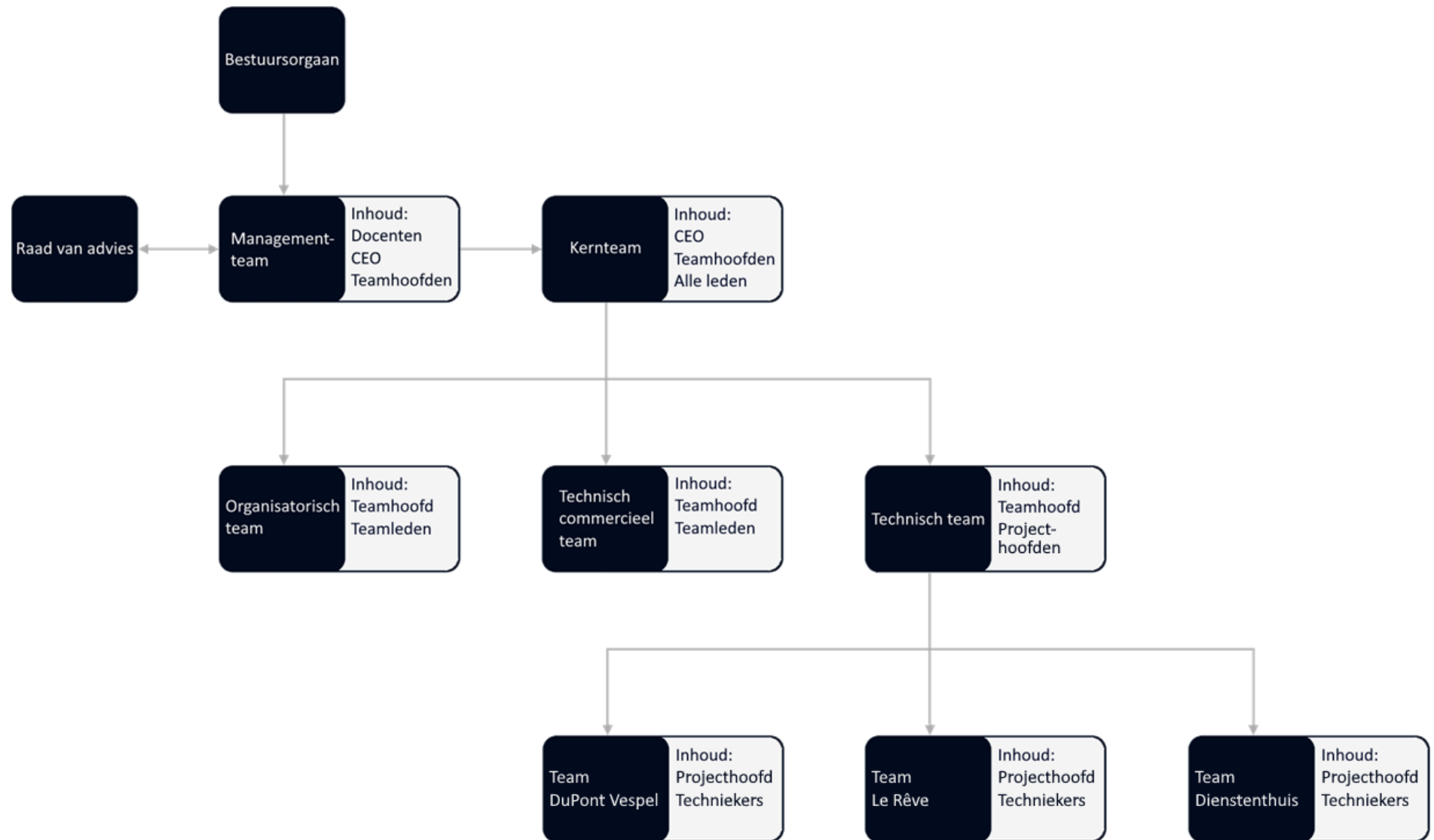
Aangepast vergaderritme binnen Save More

Om de samenwerking soepel te laten verlopen, werd een vergaderritme vastgesteld:

- **Managementteam:** Eén fysieke vergadering per week.
- **Kernteam:** Eén fysieke en één online vergadering per week.
- **Organisatorisch, technisch commercieel en technisch team:** Eén wekelijkse fysieke of online vergadering.
- **Projectteams:** Eén wekelijkse fysieke of online vergadering per project.

Deze structuur zorgt ervoor dat elk team en project voldoende overlegmomenten heeft, terwijl de communicatie naar boven toe transparant blijft.

Visuele voorstelling van gehele organigram



Behoud van de hiërarchische structuur

De hiërarchische structuur werd bewust behouden omdat deze duidelijkheid biedt in verantwoordelijkheden en rapportagelijnen. Door deze structuur blijft het voor elk nieuw teamlid duidelijk wie de leiding heeft en aan wie gerapporteerd moet worden, wat de communicatie en coördinatie binnen Save More vereenvoudigt.

Bovendien zorgt het behoud van deze structuur voor continuïteit en stabiliteit, wat essentieel is bij de groei van het team en het aantal projecten.

Toekomstige structuur na inwerkperiode

Van zodra de nieuwe leden volledig zijn ingewerkt, zou het voor Save More een meerwaarde kunnen bieden om volgend academiejaar over te schakelen naar een **platte structuur**.

Deze structuur kenmerkt zich door minder hiërarchische lagen en meer directe communicatie tussen teamleden en leidinggevenden. Dit stimuleert flexibiliteit, snelle besluitvorming en bevordert samenwerking en innovatie binnen het team.

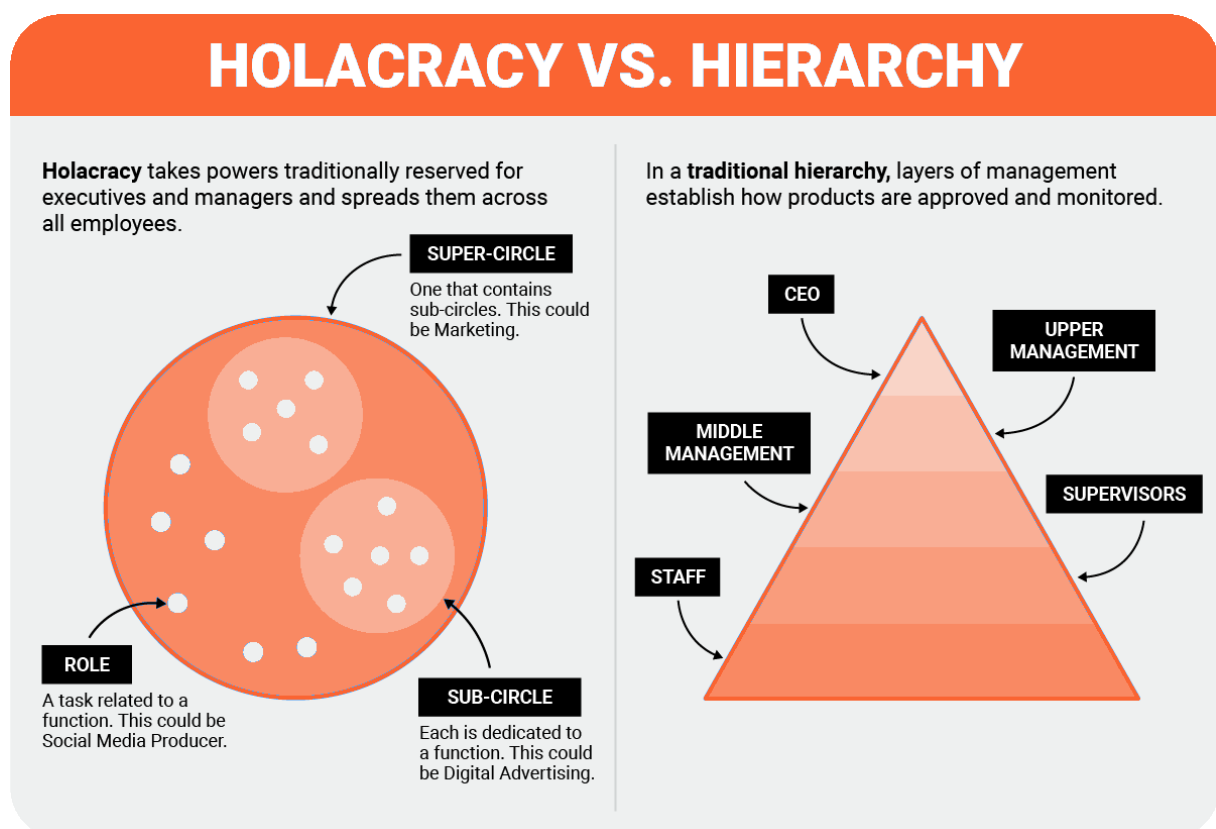
Een platte structuur is vooral geschikt voor groeiende en dynamische organisaties die een informelere en wendbare werkomgeving willen creëren, waarbij teams meer autonomie krijgen en sneller kunnen inspelen op veranderende projectbehoeften.

Toekomstperspectief: Holacracy als volgende stap

Op langere termijn zou Save More kunnen overwegen om verder te evolueren naar een Holacracy-model. Dit is een organisatiemethode zonder traditionele hiërarchie, waarbij verantwoordelijkheden en beslissingsbevoegdheden verdeeld zijn over zelfsturende teams of "cirkels". Rollen zijn flexibel en kunnen aangepast worden aan de noden van het project of de organisatie.

Hoewel Holacracy veel voordelen biedt, zoals meer autonomie voor teamleden, snellere besluitvorming en een transparante communicatiestructuur, vraagt het ook een grote cultuurverandering. Teamleden moeten actief getraind worden om zelfstandig verantwoordelijkheid te nemen en initiatieven te nemen.

Momenteel kan deze manier van werken voor Save More nog te vroeg zijn, gezien de nood aan duidelijke aansturing en begeleiding tijdens de groeifase. (Charterhouse, sd)



4.4.3. Van uitwerking naar praktische uitvoering

Om de theoretisch uitgewerkte opdracht Energieadvies voor organisaties te toetsen aan de praktijk, werd een plaatsbezoek georganiseerd. Dit vond plaats bij Chiro Gompel in Mol en bood een realistische context om de opgave uit te voeren.

Taakverdeling en voorbereiding

Tijdens het bezoek was er een duidelijke taakverdeling binnen het Save More-team:

- Melisa Cibirlar; eerstejaarsstudente en woordvoester, verantwoordelijk voor de presentatie van Save More en het leiden van de ondervraging.
- Jimmy De Cock; eerstejaarsstudent, belast met het maken van notities en het opstellen van een verslag.
- Tobias Vendelbo; tweedejaarsstudent en vertegenwoordiger van Chiro Gompel.
- Angus Vleugels; derdejaarsstudent, die de prestaties van de eerstejaars observeerde en achteraf feedback gaf.

De voorbereiding omvatte het schriftelijk uitwerken van mogelijke adviezen door de eerstejaarsstudenten, gebaseerd op de vooraf opgestelde vragenlijst. Dit zorgde voor een goede basis tijdens het bedrijfsbezoek.

Verloop van het bezoek

Het bezoek begon met een korte introductie van Save More en de aanwezige teamleden. Daarna volgde een rondleiding door de twee gebouwen van Chiro Gompel:

- Oud gebouw; bevatte grote open ruimtes en een verouderde keuken, met beperkte energiemaatregelen. De vaststellingen waren als volgt:
 - Geen isolatie
 - Geen spouwmuur, enkel snelbouwsteen
 - Enkel glas
 - Een verouderde keuken voorzien van een elektrische doorstroomboiler voor warm water
 - Verwarming door een gasbrander die lucht opwarmt en via een ventilatiekanaal in de centrale ruimte blaast (de verwarming wordt enkel bij gebruik ingeschakeld en is begrensd door een timer)
- Moderner gebouw; dat dienstdoet als sanitaire ruimte:
 - Goed geïsoleerd
 - Sanitaire warm water (SWW) wordt op een efficiëntere manier voorzien

Tijdens de rondleiding werden de vragen uit de vragenlijst besproken en beantwoord, wat waardevolle inzichten opleverde in het energiebeheer van de organisatie.

Reflectie

De combinatie van theoretische voorbereiding, praktische uitvoering en de discipline van studenten uit verschillende jaren zorgde voor een geslaagd bezoek. De opgedane ervaringen zullen sneller dan verwacht worden toegepast bij toekomstige bedrijfsbezoeken.

4.5. Uitwerking van projecten

4.5.1. Dienstenthuis

We begonnen met het opstellen van een plan van aanpak voor Dienstenthuis, waarbij ik de eerstejaarsstudenten de kans gaf om zelfstandig de denkopdracht uit te voeren, met een **basisstructuur** voor het plan.

In de daaropvolgende week werd door het technisch-commercieel hoofd een **rondgang** met ons contactpersoon georganiseerd door beide kantoren van Dienstenthuis. De timing was perfect, aangezien we de week ervoor een bezoek hadden gebracht aan Chiro Gompel in Mol voor de opgave: "Energieadvies voor organisaties". De toekomstige CEO was ook aanwezig om ervaring op te doen in het werkveld.

Het bedrijfsbezoek bestond uit twee locaties:

Hoogstraten:

Het kantoor is gevestigd in een ruime eengezinswoning met vijf bureaus, een kleine keuken, toilet en vergaderruimte op de begane grond, waar gemiddeld twee personen per dag aanwezig zijn. De bovenverdieping is ingericht zoals een eengezinswoning, maar wordt slechts enkele keren per jaar gebruikt voor het trainen en testen van de poetsdienst.

Het pand is uitgerust met 16 zonnepanelen en een laadpaal voor twee auto's.

Het energieverbruik lijkt echter inefficiënt door het gelijktijdig gebruik van radiatoren en airco's. Er is geen ventilatiesysteem en de radiatoren op de bovenverdieping staan altijd aan, terwijl dit niet nodig is.

Oud-Turnhout:

Dit kantoor bevindt zich op de gelijkvloerse verdieping van een gerenoveerd appartementsgebouw met vier bureaus, een kleine keuken, toilet en vergaderruimte.

Het pand heeft 10 zonnepanelen, maar het is onduidelijk of deze alleen voor hun elektriciteitsverbruik zijn of ook door de appartementen boven hen worden gedeeld.

De airco-units kunnen zowel verwarmen als koelen, maar het gebruik is ondoeltreffend door tocht en suboptimaal functionerende systemen. Het gebouw heeft een centrale ventilatie met warmteterugwinning.

(persoonlijke communicatie, november 2024)

Opstellen van inventaris en prognose van energieverbruik

Na de bedrijfsbezoeken hadden we voldoende informatie om verder te werken aan de aanvragen. We begonnen met het opstellen van een inventaris voor elke locatie, waarmee we zes Sankey-diagrammen zouden genereren. Deze werden verdeeld over de volgende categorieën:

- Energieverbruik in [kWh]
- Kostprijs energieverbruik in [EUR]
- Energieverbruik procentueel in [%]

Voor zowel het **totale energieverbruik** als het **thermische energieverbruik** werd een apart diagram opgesteld.

Vorig academiejaar was ik verantwoordelijk voor het opstellen van een inventaris met een grotere omvang dan de huidige aanvraag. Terugkijkend zou het makkelijker zijn geweest om van achter naar voren te werken.

Na het ordenen van de verkregen informatie van beide locaties, begon ik met het opstellen van een prognose-Sankey-diagram voor Hoogstraten, waarbij het energieverbruik procentueel werd weergegeven voor zowel energetisch als thermisch verbruik. Dit gebeurde op basis van ruime schattingen over het jaarlijkse verbruik door de verschillende toestellen.

Het doel was om de techniekers binnen het project Dienstenthuis inzicht te geven in hoe de inventaris ons kan helpen bij het onderbouwen van adviezen, en hen ook stapsgewijs te laten begrijpen hoe een Sankey-diagram een onderzoek kan versterken.

Het voorstel werd eerst gepresenteerd in een managementmeeting, waar snel akkoord werd verkregen. Na goedkeuring heb ik een basisinventaris opgesteld, zodat de techniekers de verdere uitwerking konden doen op basis van de verkregen gegevens.

Wat is een Sankey-diagram?

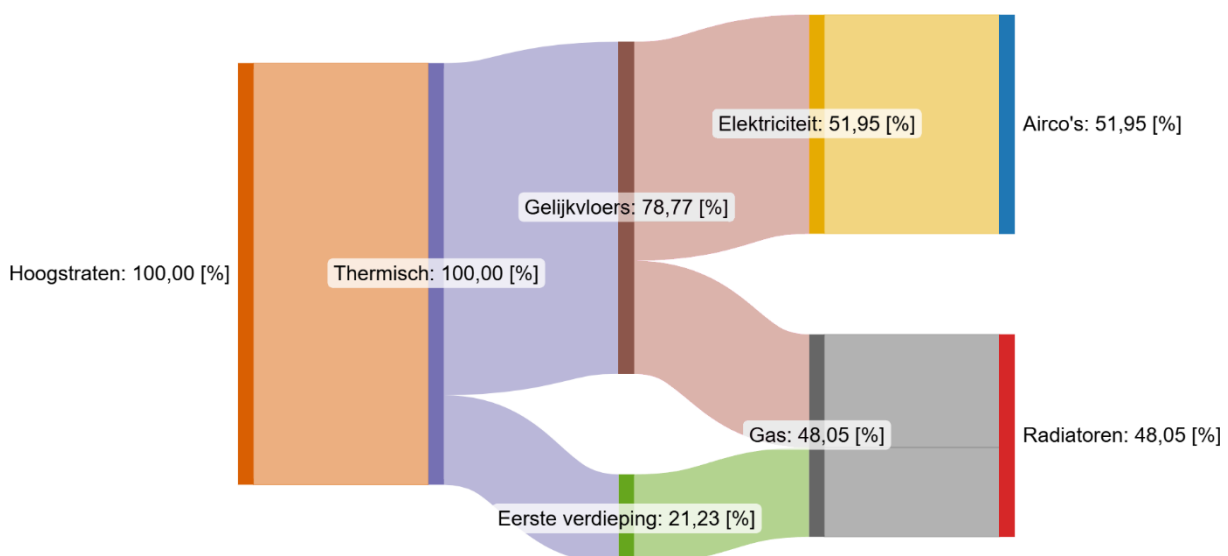
Een Sankey-diagram is een visuele manier om de stroom van energie, middelen of kosten in een systeem te tonen. Het wordt vaak gebruikt om energieverbruik, bijvoorbeeld in een gebouw inzichtelijk te maken. De diagrammen geven de verdeling weer met pijlen die de stromen visueel representeren, waarbij de grootte van de pijlen: de hoeveelheid energie, volume of kostprijs aangeeft.

De verschillende “graden” van een Sankey-diagram verwijzen naar de niveaus van detail in de weergave:

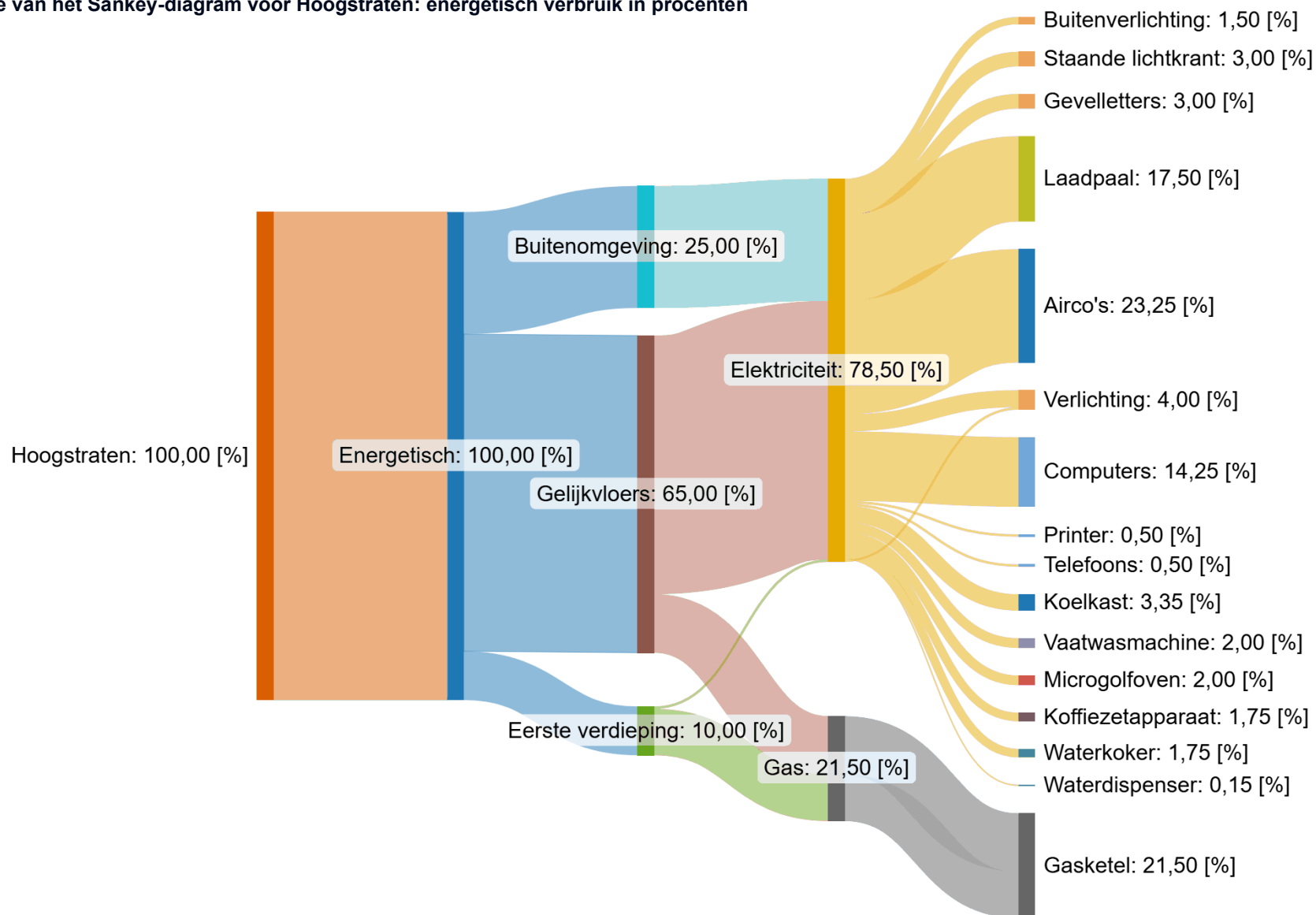
- **Eerste graad;** het totale energieverbruik wordt weergegeven.
- **Tweede graad;** de verdeling van energieverbruik over verschillende secties van het gebouw, zoals de buitenverdieping, begane grond en de eerste verdieping.
- **Derde graad;** een verder onderscheid tussen de soorten energie, zoals elektriciteit of gas.
- **Vierde graad;** specifiek, toont welke apparaten of toestellen verantwoordelijk zijn voor het energieverbruik.

Energiewinsten van bijvoorbeeld zonnepanelen zijn niet meegenomen in dit diagram, omdat de keuze voor de dienst “Factuuranalyse” niet is gemaakt.

Prognose van het Sankey-diagram voor Hoogstraten: thermisch verbruik in procenten



Prognose van het Sankey-diagram voor Hoogstraten: energetisch verbruik in procenten



Hoe worden deze Sankey-diagrammen gegenereerd?

SankeyMATIC is de **online tool** die gebruikt wordt binnen Save More om de Sankey-diagrammen te genereren.



De tool biedt verschillende opties voor het aanpassen van het diagram, zoals: het wijzigen van kleuren, resolutie, het aanpassen van de breedte van de stromen en het toevoegen van labels.

De inputcode voor SankeyMATIC heeft een eenvoudige **structuur**. Deze bestaat uit verschillende regels die elk een stroom tussen een bron en een bestemming beschrijven, samen met de waarde van die stroom. Het proces kan als volgt worden samengevat:

1. Elke regel begint met de **bron**, wat aangeeft waar de stroom vandaan komt.
2. Daarna volgt de **bestemming**, oftewel waar de stroom naartoe gaat.
3. Na de bestemming wordt de **waarde** van de stroom aangegeven, die toont hoeveel er wordt overgedragen van de bron naar de bestemming.

Als er meerdere stromen in het diagram moeten worden opgenomen, wordt deze structuur herhaald voor elke afzonderlijke stroom. Voor elke nieuwe stroom wordt een nieuwe regel toegevoegd in de inputcode.

(SankeyMATIC, sd)

Hoe is de inventaris opgebouwd?

De inventaris voor Dienstenthuis is overgenomen van de inventaris-calculator die ik vorig academiejaar had ontworpen voor een ander project. Deze is opgebouwd in Excel, wat het eenvoudig maakt om benodigde formules over verschillende bladen te trekken en de gegevens toegankelijk te houden.

Elke sectie is verder onderverdeeld naar de bijbehorende toestellen, met de specifieke gegevens van elk model voor verdere berekeningen. De **structuur** ziet er als volgt uit:

Sectie...

Alle specificaties komen van kenplaatsjes, datasheets en gegevens afkomstig van de genomen foto's.

Opgesplitst in verschillende takken

Totaal dagverbruik van volledige tak: [kWh]		X
---	--	---

Toestel...		
Totaal dagverbruik van categorie: [kWh]		X
Productie merk:	X	
Model:	X	
Nominaal vermogen: [W]	X	
Tijdsduur/dag: [h]	X	
Verbruiksfactor: [%]	X	
Aantal:	X	
Totaal dagverbruik: [kWh]	X	
Optioneel:		
Inhoud: [l]	X	
Gebruiks temperatuur: [°C]	X	

Toestel...		
Totaal dagverbruik van categorie: [kWh]		X
Productie merk:	X	
Model:	X	
Nominaal vermogen: [W]	X	
Tijdsduur/dag: [h]	X	
Verbruiksfactor: [%]	X	
Aantal:	X	
Totaal dagverbruik: [kWh]	X	
Optioneel:		
Inhoud: [l]		X
Gebruiks temperatuur: [°C]		X

Om het totale jaarlijkse energieverbruik te bepalen, analyseren we eerst het dagelijkse verbruik van elk apparaat. Dit gebeurt door het **nominaal vermogen** van het model te vermenigvuldigen met het gemiddelde aantal **draaiuren** per dag, de **verbruiksfactor**, en het **aantal** van deze modellen dat in gebruik is.

Deze methode geeft een **redelijk nauwkeurig** overzicht van het dagelijkse energieverbruik, gebaseerd op de specificaties van de toestellen binnen de locatie.

Binnen de onderverdeling van toestellen wordt er met kleur gedifferentieerd tussen elektriciteitsverbruik en gasverbruik.

Van inventaris naar calculator

Na het opsommen van alle gegevens komt alles samen in een Excelblad "**Verwerking**". Hier wordt het dagelijkse verbruik omgezet naar jaarlijks verbruik, rekening houdend met de aanwezigheid van personeel per dag, werkuren per week en eventuele vakanties.

Het totale jaarverbruik per sectie, opgesplitst in elektriciteit en gas, wordt daarna verder omgezet naar een **maandverbruikspatroon**.

Aangezien er gevraagd werd om het thermische energieverbruik in kaart te brengen, is het duidelijk dat dit verbruik doorheen de seizoenen varieert. In latere stadia kan er, aan de hand van grafieken, advies worden opgesteld op basis van deze gegevens.

4.5.2. Nieuwe prospect

SD Schrijnwerkerij & Interieurbouw

Er werd een verkennend gesprek gevoerd via een MS Teams-meeting, waarbij alle teamhoofden en de CEO aanwezig waren. Na dit gesprek werd een overeenkomst bereikt voor twee van onze diensten, de offerte werd goedgekeurd.

Het project heeft echter vertraging opgelopen aan hun kant, aangezien zij de benodigde gegevens niet voor januari kunnen aanleveren. Hierdoor wordt deze klant voorlopig als prospect behandeld. Het project zal begin tweede semester worden opgestart voor de eerste- en tweedejaarsstudenten zodra de gegevens beschikbaar zijn.

- **Projectomschrijving:**

SD Schrijnwerkerij & Interieurbouw, gevestigd in Herentals is een schrijnwerkerij opgericht in 2014. Het bedrijf is lid van het duurzaamheidscharter van Voka, wat hen heeft gemotiveerd om samen te werken met Save More voor advies over energiebesparing en efficiëntie.

- **Technische context:**

- Er wordt intensief gebruik gemaakt van machines met hoog energieverbruik, waarvoor gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn dankzij de nieuwe software die per machine het verbruik bijhoudt.
- De recente aanpassing van het persluchtsysteem heeft geleid tot een afname van energieverbruik, doordat de lekkages die eerder bestonden, zijn verminderd.

- **Gewenste diensten:**

- Factuuranalyse voor een analyse van de energiefacturen om inzicht te krijgen in de kosten door kwartuurplekvermogens en het gebruik van energie.
- Een Quick scan van het energieverbruik om gebieden te identificeren waar besparingen mogelijk zijn, specifiek gericht op de machines en de processen.

- **Doel van deze diensten:**

- Het verkrijgen van gedetailleerde inzichten in het energieverbruik en de kostenstructuur.
- Identificeren van besparingsmogelijkheden door het optimaliseren van machineverbruik en energiebeheer.

- **Informatiebehoefte:**

- Gedetailleerde factuurgegevens die inzicht geven in het energieverbruik en de bijbehorende kosten.
- Verbruiksdata van de machines verkregen via de nieuwe software, voor een diepgaandere analyse.

- **Overwegingen:**

- Het bedrijf heeft al stappen gezet richting verduurzaming met de installatie van zonnepanelen en laadpalen.
- Het gebruik van nieuwe software biedt gedetailleerde inzichten in het energieverbruik, wat een voordeel biedt bij het vinden van verdere besparingen.

(persoonlijke communicatie, november 2024)



5. Conclusie

In dit hoofdstuk wordt de **samenhang** tussen de probleemstelling en de oplossingen die hiervoor werden gezocht, duidelijk toegelicht.

Mijn onderzoeksvraag begon vanuit de werktijd van een derdejaarsstudent bij Save More, geïntegreerd in het semestersysteem. Het doel was om duidelijk te maken dat mijn projecttijd werd besteed aan het voorbereiden, evalueren en informeren tijdens de verschillende fasen van projecten, evenals het begeleiden van nieuwe studenten.

Ik kijk even terug naar het plan van aanpak en de opbouw van de planning:

“De planning is opgebouwd in “buckets”, waarin de specifieke taken zijn gegroepeerd volgens probleemgebieden die de doelstellingen ondersteunen. Elke bucket bevat deadlines en labels die overzicht bieden en gericht werken mogelijk maken”.

Op dit moment hebben de **labels** nog niet veel toegevoegde waarde gehad. De labels dienen als verbindende factor tussen de verschillende taken die binnen de buckets zijn opgedeeld.

Ik maak een **onderscheid** tussen de labels:



Deze opsplitsing gebruik ik als basis om mijn conclusies op een georganiseerde manier vast te leggen.

5.1. Klantopdrachten

Gedurende het semester zijn verschillende projecten van start gegaan. Sommige waren al van tevoren vastgesteld, andere kwamen erbij. We hebben ook te maken gehad met uitstel van een project.

De **projecten** die we hebben gestart, zijn:

- DuPont de Nemours - Vespel
- B&B Le Rêve Maastricht
- Dienstenthuis

Toekomstig project dat momenteel als **prospect** wordt beschouwd:

- SD Schrijnwerkerij & Interieurbouw

Het was niet mijn taak om deze projecten volledig af te ronden, maar wel om ze **startklaar** te maken voor de doorlopende teamleden.

Het is gelukt om voor de gestarte projecten binnen de eerste zes weken het plan van aanpak op te stellen en de benodigde gegevens te verzamelen en te ordenen, voordat we met het volledige team van start gingen. **Communicatie** was hierbij absoluut essentieel, zowel intern binnen het team als extern naar de klanten. De bedrijfsbezoeken hebben veel inzicht opgeleverd, wat heeft bijgedragen aan het succesvol afronden van deze fase binnen de gestelde tijd.

Daarna ben ik erin geslaagd om alle projecten een plek te geven binnen het volledig team, waarbij de **taakverdeling** voor iedereen werkbaar en aangenaam werd gemaakt.

Toen ik als projecthoofd werd aangesteld voor Dienstenthuis, is dit proces zeer vlot verlopen om het project volledig startklaar te krijgen. Tegelijkertijd rapporteerde ik wekelijks de **bevordering** van de andere projecten aan het managementteam. De andere projecthoofden heb ik bijgestuurd en geholpen waar nodig.

5.2. Organisatiebeheer

Het doel van Save More binnen dit onderwerp is om elk jaar een hechte **teamwerking** te creëren, telkens met nieuwe leden. Vorige academiejaar ontbrak dit binnen de uitvoering van de projecten, hoewel de interne werking zeer interactief was.

Dit academiejaar heb ik mijn best gedaan om een georganiseerde oplossing te bieden voor dit probleem. Voor mij was het een volledig nieuw leergebied, de **ledenwerving** vormde een goede inleiding in dit proces. Het was de eerste keer dat Save More met zoveel leden tegelijkertijd werkte aan gevarieerde projecten.

Ik heb verschillende **initiatieven** opgestart om variatie te creëren:

- Zo heb ik een voorbereidende opgave opgezet en uitgevoerd voor eerstejaarsstudenten, zodat ze later met vertrouwen een bedrijfsbezoek bij een KMO konden bijwonen.
- Daarnaast breidde ik het organigram uit en introduceerde ik een nieuw vergaderritme, wat de communicatie verbeterde en de vordering van de projecten efficiënter waarborgde.
- Mijn resterende taak uit het vorige academiejaar heeft nieuwe externe kansen gecreëerd, door een website op te zetten voor het delen van informatie en het aantrekken van klanten.

Als de principes van deze onderwerpen in de toekomst binnen Save More worden behouden, kan de samenwerking tussen de projectomgeving en de interne werking blijven bestaan. Dit zal het team versterken en de werkomgeving aangenamer maken voor de leden.

6. Reflectie

Reflecteren over mijn ontwikkeling betekent dat ik op een gestructureerde manier terugkijk op mijn handelingen en hun impact.

Het **spiraalmodel** van **Korthagen** helpt mij hierbij. Dit model, bestaande uit vijf stappen, biedt sturing bij het onderzoeken van mijn vaardigheden en hun groei.

Het doel van Korthagen's model is om door middel van reflectie een voortdurende ontwikkeling te realiseren, waarbij ik mijn: ervaringen, emoties en gedachten systematisch evalueer en koppel aan mijn toekomstige handelingen.



Het model stelt me in staat om niet alleen mijn theoretische kennis te vergroten, maar ook om die kennis effectief toe te passen in de praktijk, wat bijdraagt aan mijn persoonlijke en professionele groei.

6.1. Ervaring

De handelingen waarop ik terugblik, omvatten het **volledige verloop** van mijn projecttijd dit semester. Mijn onderzoeksvraag vormde de basis van mijn werk, en de behaalde realisaties zijn het resultaat van de keuzes die ik heb gemaakt.

Sommige ervaringen waren voor mij persoonlijk ingrijpender dan andere, terwijl bepaalde taken die ik uitvoerde meer invloed hadden op het team dan op mezelf.

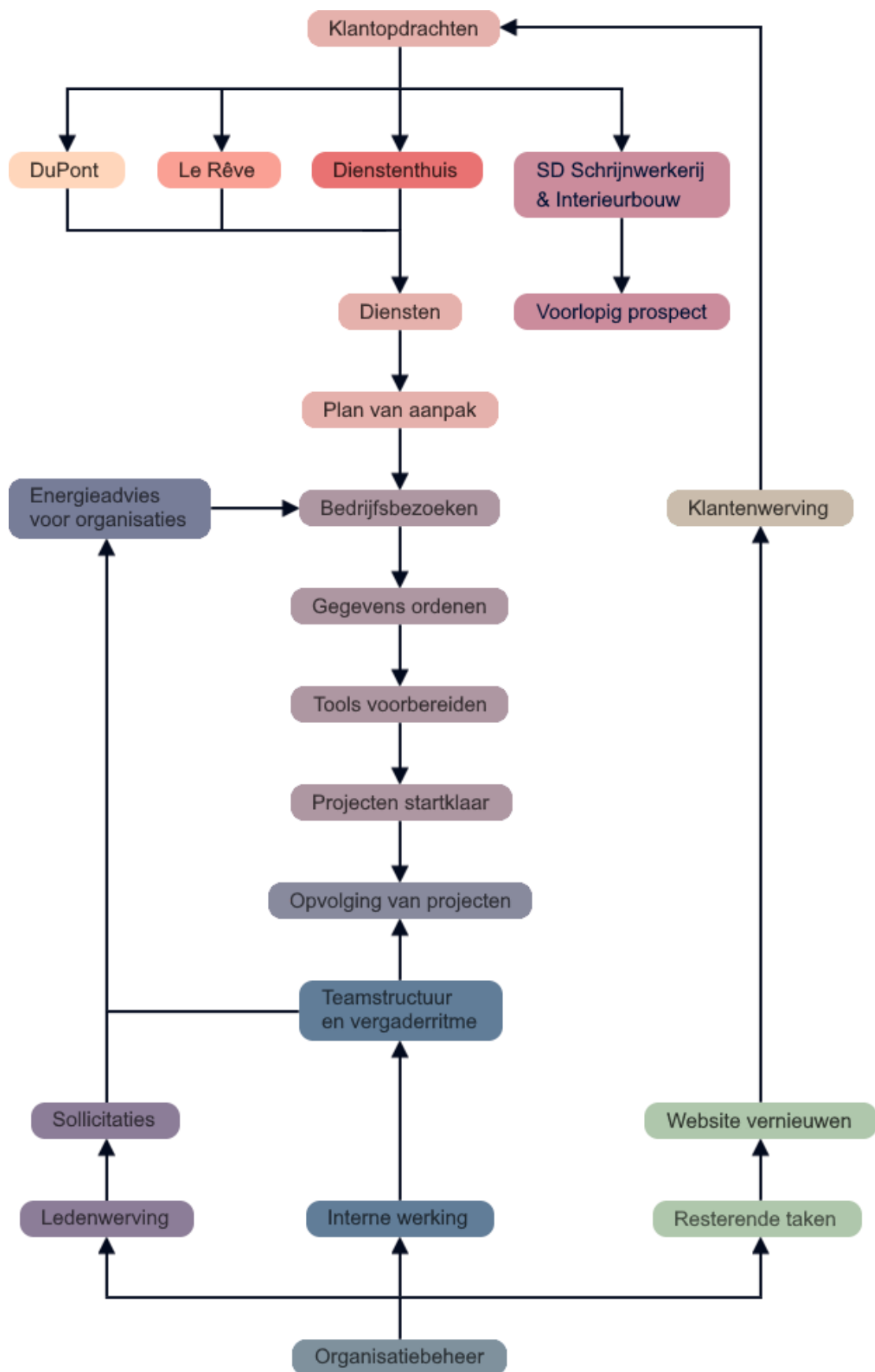
In **eerdere projectervaringen** was ik vaak geneigd om mijn focus op één specifiek aspect te leggen. Dit werkte doorgaans goed, maar voor dit academiejaar had ik graag wat meer variatie in mijn aanpak gehad, zodat ik nieuwe leergebieden kon ontdekken.

Dit semester stond ik voor een **nieuwe uitdaging** in een leidinggevende en managementfunctie, wat me de kans gaf om mijn vaardigheden op een hoger niveau te testen. Ik ben tevreden over hoe dit is verlopen en hoop dat mijn werk en aanpak een inspiratiebron zijn geweest voor mijn teamleden.

Het proces heeft me echter geleerd dat het waardevol is om **breder te kijken** en verschillende aspecten van een situatie **gelijktijdig te overwegen**. Dit heeft niet alleen mijn persoonlijke ontwikkeling bevorderd, maar ook het team als geheel versterkt.

Om mijn handelingen beter te begrijpen, heb ik een **flowchart** ontwikkeld dat het proces visueel in kaart brengt. Deze geeft meer inzicht in hoe ik de verschillende taken en doelen met elkaar verweefde. Ik begon met de "labels" uit mijn planning, waarna de uitbreidingen me hielpen om de samenhang tussen klantopdrachten en organisatiebeheer duidelijker te presenteren.

Flowchart van mijn handelingen binnen mijn projecttijd



6.2. Terugblikken

Bij het reflecteren op mijn projectervaring bij Save More dit semester **vergelijk** ik deze vaak met eerdere ervaringen.

In mijn studierichting heb ik inmiddels drie keer het projectvak gevolgd, maar ik was nooit echt tevreden over de **samenwerking** binnen het team. Hoewel de projecten uiteindelijk succesvol werden afgerond, was dit meestal niet te danken aan een sterke teamdynamiek.

Dit keer ben ik tevreden over het resultaat. De samenwerking verliep beter en natuurlijker, met één uitzondering: de CEO stopte na zes weken met zijn taken wat de opleiding van zijn opvolger vertraagde. Dit zorgde voor enige spanning, de andere teamleden losten het respectvol op door het ter sprake te brengen.

Wat waarschijnlijk heeft bijgedragen aan deze positieve ervaring, is dat ik dit keer niet alleen gefocust was op de volledige uitwerking van één project. In plaats daarvan koos ik ervoor om me op het **grotere geheel** te richten. Ik hield de vordering van projecten in de gaten, rapporteerde hierover en droeg nieuwe ideeën aan. Dit gaf me de ruimte om nieuwe teamleden soepel te begeleiden en hen te helpen zich snel thuis te voelen in de Save More-cyclus.

6.3. Bewustwording

In mijn rol als technisch hoofd was het een uitdaging om klantopdrachten te combineren met het organisatiebeheer, zeker binnen de beperkte tijd die beschikbaar was. Om structuur aan te brengen, voerde ik diverse taken uit op **verschillende gebieden**. Tegelijkertijd richtte ik me op het begeleiden van nieuwe eerstejaarsstudenten en het invoeren van een aangepaste teamstructuur en vergaderritme. Deze aanpak bleek essentieel om alles goed op elkaar af te stemmen.

Door deze aanpassing consequent op te volgen en voorbereidend werk te verrichten, wist ik het overzicht te bewaren en de progressie van de projecten te ondersteunen.

De succesvolle ledenwerving speelde hierbij een cruciale rol. Dankzij de **motivatie en inzet** van de nieuwe teamleden konden we prioriteiten stellen en efficiënt samenwerken. Dit gaf mij de ruimte om mijn taken goed uit te voeren en met frisse ideeën te komen. Zonder deze positieve dynamiek had mijn rol er heel anders uitgezien, en had ik minder kansen gehad om mijn kennis en ervaring verder te ontwikkelen.

6.4. Alternatieven ontwikkelen

Tijdens dit semester kregen we als Save More-leden de gelegenheid om een **lezing** bij te wonen van Bart Deltour, bedrijfsadviseur bij VLAIO. Hij gaf een boeiend inzicht in de ondersteuning die VLAIO biedt aan innovatieve bedrijven, inclusief de beschikbare subsidiemogelijkheden. Dit bracht het idee op om een **nieuwe dienst** te overwegen: adviesverlening aan bedrijven over deze mogelijkheden.



Zo'n uitbreiding zou Save More niet alleen praktische ervaring opleveren, maar ook een extra meerwaarde bieden aan bedrijven die willen groeien. Het lijkt een logische stap om dit idee door te schuiven naar het volgende academiejaar, zodat iemand met een **vergelijkbare rol** als de mijne een marktonderzoek kan uitvoeren. Hierbij kunnen aspecten als haalbaarheid, rendabiliteit en praktische uitvoerbaarheid worden onderzocht.

Met deze aanpak kan Save More haar dienstenportfolio verbreden en zich profileren als een organisatie die innovatie en klantgerichtheid centraal stelt. Bovendien biedt het team de kans om nieuwe markten te verkennen en hun expertise verder te verdiepen.

(persoonlijke communicatie, oktober 2024)

7. Bronnen

Bouw-Energie. (sd). *Bereken*. Opgehaald van Bouw-Energie: <https://bouw-energie.be/nl-be/bereken/warmteverliesberekening>

Charterhouse. (sd). *Charterhouse Holacracy vs Hierarchy*. Opgehaald van Charterhouse: <https://www.charterhouse.com.sg/blog/2018/10/holacracy-vs-hierarchy?source=google.com>

DuPont. (sd). *DuPont™ Vespel® Mechelen, Belgium plant now runs on 100% renewable energy!* Opgehaald van DuPont: <https://www.dupont.com/news/DuPont-Vespel-Mechelen-Belgium-plant-now-runs-on-renewable-energy.html>

Energie, S. (sd).

Energie, T. M. (sd). *Warmteverliesberekening*. Opgehaald van Thomas More: <https://energie.thomasmore.be/tool-warmteverliesberekening.html>

Laboratoriumtechnieken, V. T. (sd).

Microsoft. (sd). *Excel*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/excel>

Microsoft. (sd). *Teams*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-teams/download-app>

Microsoft. (sd). *Word*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/word>

More, S. (sd). *Diensten*. Opgehaald van Save More: <https://savemore.be/diensten/>

Nations, U. (sd). *Goals*. Opgehaald van United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>

Paint.net. (sd). *Download*. Opgehaald van Paint.net: <https://www.getpaint.net/download.html>

RECs. (sd). *About US*. Opgehaald van RECs: <https://recs.org/about-us/>

SankeyMATIC. (sd). *Build*. Opgehaald van SankeyMATIC: <https://sankeymatic.com/build/>

Voka. (sd). *Voka Charter Duurzaam Ondernemen*. Opgehaald van Voka: <https://www.voka.be/vcdo?tab-list-73682-active-id=73679>

WordPress. (sd). *Support*. Opgehaald van WordPress: <https://wordpress.com/nl/support/>

8. Bijlagen

Energieadvies voor organisaties

Opgave bestaat uit drie documenten:

Opdracht:

[Energieadvies voor organisaties; opdracht.pdf](#)

Vragenlijst:

[Energieadvies voor organisaties; vragenlijst.pdf](#)

Adviezen:

[Energieadvies voor organisaties; adviezen.pdf](#)



LID VAN

**ASSOCIATIE
KU LEUVEN**

CONTACT

Angus Vleugels | Projectleider & Management
vleugelsangus@hotmail.com
Tel. 0468 19 20 35

VOLG ONS

www.thomasmore.be
fb.com/ThomasMoreBE
#WeAreMore

**THOMAS
MORE**

BEWIJSSTUK VOOR DE BACHELORPROEF

Energieverhaal: Boons BV

Professionele Bachelor Energietechnologie

Gebracht door: Angus Vleugels

Opleiding Energietechnologie

Bewijsstuk voor Stage

Je naam: Angus Vleugels

Titel bewijsstuk: Energieverhaal: Boons BV

Functieprofiel waarbinnen dit bewijsstuk kadert: Sustainable Problem Solver

Datum inlevering: jun-25

Inhoudsopgave

1. SITUATIE	4
1.1. Context	4
1.1.1. Terpower - part of the Vlinvesta Family	4
1.1.2. Energieverhaal: Boons	4
1.2. Werkomgeving	4
1.2.1. Energieteam	4
1.2.2. Stageportaal	4
1.3. Functieprofielen	5
1.3.1. Keuzetrajecten	5
1.3.2. Functieprofielen per keuzetraject	6
1.4. Mijn rol en bijdrage	6
1.4.1. Mijn voorafgaande ervaring	6
1.4.2. Rolverdeling binnen Terpower	6
1.5. Aanvangssituatie	7
1.6. Besluitvorming	7
1.6.1. Sustainable Development Goals	7
1.6.2. Voka	7
2. PROBLEEMSTELLING	8
2.1. Onderzoeksvraag	8
2.1.1. Waar te beginnen?	8
2.2. Specifieke problemen	8
2.3. Onverwachte obstakels	9
3. PLAN VAN AANPAK	10
3.1. Academische jaarkalender	10
3.2. PDAC-methode	10
3.3. Vereiste tools	10
3.4. Plan	10
3.5. Do	11
3.6. Check	12
3.7. Act	12
3.8. Reflectie	12
4. REALISATIE EN RESULTATEN	13
4.1. Inwerking op huidige situatie	13
4.1.1. Energieflux ik kaart brengen	13
4.1.2. NieuweStroom	13
4.1.3. Wat is energiedelen?	14
4.2. Eerste plaatsbezoek	15
4.2.1. Opvolging	15
4.2.2. Fluvius capaciteitswijzer	15
4.3. Voorstel: Energieverhaal; Boons	16

4.3.1. Reflectie op huidige situatie	16
4.3.2. Projectie 1: Elektrificatie van betoncentrale	19
4.3.3. Projectie 2: Integratie van vier AC-laadpalen	19
4.3.4. Projectie 3: Integratie van een DC-snellaadstation	20
4.3.5. Projectie 4: Integratie van 2 ^e DC-snellaadstation	20
4.4. Compleet energieverhaal; Boons	21
4.4.1. Energieverhaal; Boons: Beginsituatie	21
4.4.2. Energieverhaal; Boons: Uitbreiding	21
4.5. Projectpartners voor energieverhaal; Boons	23
4.5.1. ChargePro	23
4.5.2. SolarPro	23
4.5.3. Imtech	23
4.5.4. Imby	24
4.5.5. Boons	24
4.6. Vervolgstappen	24
4.7. Economie en financiële haalbaarheid	25
4.7.1. Financiële parameters	25
4.7.2. Parameters per scenario	25
4.7.3. Methode van berekening	25
4.8. Bijkomend onderzoek	26
4.8.1. Technische scope	26
4.8.2. Break-even point onbalansprijs	27
4.8.3. Potentieel huidige onbalansprijzen	28
4.8.4. Omslagpunt analyse	28
5. CONCLUSIE	29
6. REFLECTIE	40
6.1. Ervaring	40
6.2. Terugblikken	40
6.3. Bewustwording	41
6.4. Alternatieven ontwikkelen	41
6.5. Uitproberen	41
7. BRONNEN	42
8. BIJLAGEN	43

1. Situatie

1.1. Context

Binnen de professionele bacheloropleiding Energietechnologie start elke student in het derde jaar, tweede semester, met een **stageperiode**. Dit biedt de mogelijkheid om praktijkervaring op te doen en vaardigheden in een professionele omgeving te ontwikkelen.

Studenten kunnen zelf een stageplaats zoeken, zowel in binnen- als buitenland, of kiezen uit een lijst van reeds geregistreerde bedrijven via het stageportaal.

1.1.1. Terpower - part of the Vlinvesta Family

Mijn stageplaats is Terpower, gevestigd in Hulshout-Westmeerbeek. Terpower maakt deel uit van Vlinvesta, een dynamisch **ondernemerscollectief** dat investeert in duurzame groei en innovatie. Vlinvesta stimuleert samenwerking tussen bedrijven, waarbij elkaars expertise wordt benut om gezamenlijke vooruitgang te boeken.



1.1.2. Energieverhaal: Boons

Boons BV, gelegen in Geel, is een familiebedrijf gespecialiseerd in grond-, wegeniswerken en afbraakprojecten. Het bedrijf breidde zijn activiteiten uit met een eigen breekwerf en **betoncentrale**. Dankzij Vlinvesta staat de focus nu op duurzame energie.

In dit project onderzoek ik hoe groene energie optimaal kan worden inzetten. Een belangrijke stap is het vervangen van de huidige dieselomvormer van de betoncentrale door zonne-energie opgewekt via eigen PV-panelen. Daarnaast richt ik op de elektrificatie van het wagenpark, de uitbreiding van laadinfrastructuur en de integratie van batterijsystemen. Energiedelen is een bijbehorend concept dat deze ontwikkelingen mogelijk maakt.



1.2. Werkomgeving

Ik werk vier dagen per week, van dinsdag tot vrijdag en volg op maandag lessen op school. Op mijn stageplaats bij de **co-working space** van Vlinvesta is een bureau met alle nodige voorzieningen voor mij ingericht. Elke vrijdag presenteer ik mijn voortgang tijdens een vergadering met het energieteam van Terpower.

1.2.1. Energieteam

Het realiseren van energieprojecten vereist **samenwerking** met experts uit verschillende vakgebieden. Binnen het energieteam werken we aan onderzoek, dimensionering, implementatie, opvolging en uitbreiding van projecten. De focus ligt op professioneel en efficiënt energiedelen, met duurzaamheid als prioriteit.

1.2.2. Stageportaal

Thomas More hogeschool heeft een stageportaal opgezet om studenten te ondersteunen bij het vinden van een stageplaats. Dit platform biedt niet alleen een overzicht van beschikbare stages, maar laat studenten ook ervaringen delen met medestudenten. Daarnaast kunnen bedrijven zich registreren en stageopdrachten aanbieden.

Na start van de stageperiode reflecteren studenten hun vooruitgang op een eerder bepaald functieprofiel en worden hier systematisch op beoordeeld door de stagegever op vooraf vastgelegde **evaluatiemomenten**.

1.3. Functieprofielen

Tijdens de opleiding maken studenten kennis met verschillende functieprofielen die aansluiten bij hun keuzetraject. Elk evaluatiemoment richt zich op een functieprofiel, waarbij beoordeeld wordt in hoeverre de student de opdracht binnen dat profiel heeft uitgewerkt. De beschikbare functieprofielen zijn:



Projectleider & Management; heeft de leiding over een groep van mensen, bv. techniekers en zal deze aansturen en managen.



Technicus & Praktijk; staat met zijn twee voeten in het werkveld voor opbouw, ingebruikname of onderhoud van technische installaties.



Design & Build; ontwerpt en tekent nieuwe installatie vanaf scratch, met bijzondere aandacht voor de combinatie van verschillende technieken in BIM.



Calculator & Werkvoorbereider; dimensioneert en berekent technieken en zal de werken op de werf voorbereiden, inclusief berekening van de werkuren en kosten.



Technisch commercieel & Communicatie; bespreekt de technische installaties met de klanten en vertaalt de wensen van de klant in technische oplossingen.



Sustainable Problem Solver; is een conceptuele denker die duurzame oplossingen bedenkt in lijn met de wens om de planeet leefbaar te houden voor de volgende generaties.

1.3.1. Keuzetrajecten

Studenten van de Professionele Bachelor Energietechnologie aan Thomas More hebben de mogelijkheid om te kiezen uit drie specialisatietrajecten:



Elektrische Energie; richt zich op technologische vernieuwingen in de elektrische energiesector. Studenten verwerven kennis over elektrische systemen, netwerken en installaties, van basisprincipes tot geavanceerde energieoplossingen.



Duurzame Energie en Klimaat; legt de nadruk op de transitie naar hernieuwbare energiebronnen en klimaatoplossingen. Dit omvat thermische en elektrische installaties, energie-efficiëntie en CO₂-reductie. Studenten worden opgeleid tot energie-experts en klimaatcoaches.



Warmte en Koeling; biedt een diepgaande studie van verwarmings- en koelsystemen. Studenten leren over thermodynamica, energiebesparing en duurzame toepassingen in deze sector.

1.3.2. Functieprofielen per keuzetraject

Een indicatie van wat volgens de schoolorganisatie de beste samenvoegingen zijn:

1.4. Mijn rol en bijdrage

De stageopdracht bij Boons sluit aan bij het functieprofiel **Sustainable Problem Solver**, doordat het project gericht is op de vervanging van een dieselmotorvormer door een duurzamer alternatief. Daarnaast omvat mijn rol het aansturen van onderaannemers om de nodige input te verkrijgen voor de succesvolle realisatie van het project.

Hoewel mijn specialisatietraject Warmte en Koeling is, beschouw ik deze opdracht als een kans om mijn kennis binnen Duurzame Energie en Klimaat verder uit te breiden.

1.4.1. Mijn voorafgaande ervaring

Binnen het projectvak van mijn opleiding deed ik al ervaring op met energieprojecten bij **Save More**; een onafhankelijk energieadviesbureau voor KMO's, gerund door studenten Energietechnologie. Hier werkte ik aan verschillende projecten, waarbij de nadruk lag op professionele uitvoering en praktijkgerichte oplossingen.

1.4.2. Rolverdeling binnen Terpower

Binnen het energieproject voor Boons ben ik verantwoordelijk voor het volledige traject: van haalbaarheidsstudies en dimensionering tot berekeningen, de uiteindelijke uitwerking en implementatie. Dit doe ik in samenwerking met mijn stagebegeleiders, Vlinvesta-partners en andere betrokkenen.

Het doel is een onderbouwde **kostenraming** op te stellen die de rendabiliteit van het energieverhaal in kaart brengt

1.5. Aanvangssituatie

Ik heb toegang tot werkdocumenten van eerdere en lopende projecten. Boons had echter nog geen concreet uitgewerkt energieplan op papier. Het was mijn taak om dit project van de grond af op te bouwen, met als referentie een succesvol eerder **pilootproject** op de La Corbeille-site in Hulshout-Westmeerbeek waarop momenteel uitbreidingen gepland staat.

1.6. Besluitvorming

Duurzaamheid is cruciaal in deze sector om de klimaatdoelen tegen 2030 te halen en CO₂-neutraliteit te bereiken. Vlinvesta zet zich actief in voor het realiseren van de Sustainable Development Goals (SDG's), zoals gedocumenteerd in hun jaarlijkse **duurzaamheidsrapporten**. Terpower speelt hierin een sleutelrol door groene energie efficiënt te integreren en te delen.

1.6.1. Sustainable Development Goals

De SDG's zijn wereldwijde doelstellingen van de VN om armoede, ongelijkheid en klimaatverandering tegen te gaan tegen 2030. Binnen dit project wordt hieraan bijgedragen door middel van duurzame energieoplossingen. (Nations, sd)

Het doel is om later na realisatie dankzij Voka aan het internationaal erkende **UNITAR-certificaat** te bekomen. Dit project zal ook deel uitmaken van het jaarlijkse duurzaamheidsrapport van Vlinvesta.



1.6.2. Voka

Voka is de grootste **ondernemersorganisatie** in Vlaanderen. Ze vertegenwoordigt de belangen van ondernemingen op lokaal en regionaal niveau. Voka ondersteunt bedrijven bij het integreren van duurzaamheid in hun werking via het Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO). Dit biedt structuur, kennis, netwerk mogelijkheden, erkenning en advies aan ondernemersbedrijven zoals Vlinvesta die streven naar duurzaamheid.

Bedrijven die onder begeleiding van Voka bijdragen aan de 17 duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's), kunnen bovendien internationaal erkend worden via het UNITAR-certificaat, een samenwerking tussen Voka, CIFAL Flanders en de Verenigde Naties. (Voka, sd)



2. Probleemstelling

2.1. Onderzoeksvraag

Ik onderzoek hoe Boons de overstap kan maken naar een duurzamer energiebeheersysteem.

Om de economische haalbaarheid te onderbouwen, maak ik een analyse van de terugverdientijd en een ROI-berekening. Deze bevindingen verwerk ik in een **financieel dossier**, dat ik via een presentatie aan de investeerders voorleg. Op basis hiervan beslissen zij of het project de investering waard is.

2.1.1. Waar te beginnen?

Om het project correct aan te pakken, moet eerst de huidige situatie van Boons grondig worden geanalyseerd. Dit begint met een **inventarisatie** van alle beschikbare data, inclusief energieverbruik/-opwekking, afname/injectie, bestaande infrastructuur en toekomstige plannen.

Vervolgens wordt een toekomstige situatie in kaart gebracht door de huidige situatie als **uitgangspunt** te nemen. Hierbij worden cruciale vragen gesteld zoals:

- Hoe bereken ik de terugverdientijd en ROI?
- Welke data en methodieken zijn nodig om een betrouwbare analyse te maken?
- Welke stappen moeten worden ondernomen om een optimale oplossing te realiseren?

Door deze aanpak wordt een gestructureerd pad uitgezet om tot een haalbaar en efficiënt energieplan te komen.

2.2. Specifieke problemen

Binnen de onderzoeksvraag kwamen al snel **aandachtspunten** naar voren die extra ondersteuning vereisen om een geschikte oplossing te vinden:

- Totaal benodigd vermogen bepalen voor de betoncentrale.
- Berekening van de benodigde vermogens voor laadinfrastructuur, inclusief DC-snelaadstation(s).
- Bepalen van de benodigde PV-capaciteit.
- Geschiktheid van de daken voor extra panelen.
- Keuze van een geschikte omvormer.
- Dimensionering van energieopslag met batterij.
- Implementatie van slimme sturing en energiemanagement.

2.3. Onverwachte obstakels

Naast alle waarnemingen kunnen er **bezwaren** opduiken die moeilijker op te lossen zijn. Het is belangrijk deze vroegtijdig te identificeren en aan te pakken:

- **Netcongestie en capaciteitsbeperkingen;**

Netcongestie ontstaat wanneer het elektriciteitsnet overbelast is door een te hoge vraag of aanbod. Dit probleem groeit door de toename van intermitterende energieopwekking en EV's.

Gevolgen:

- Overbelasting van het net kan leiden tot stroomstoringen, wat zowel huishoudens als bedrijven treft met in het slechtste geval de mogelijkheid van een volledige blackout.
- Beperkingen in netcapaciteit kan de uitrol van duurzame energie vertragen.

Aanpak:

- Vraagsturing; energieverbruik verschuiven naar daluren.
- Batterijopslag; overtollige zonne-energie opslaan en gebruiken bij piekverbruik.
- Slimme energiesturing; software inzetten voor optimale balans.
- Afstemming met Fluvius; capaciteitsbeperkingen tijdig bespreken en netverzwaring overwegen.

- **Vergunningsprocedures en regelgeving;**

Voor PV-installaties, laadinfrastructuur, batterijsystemen en versterking van HS-klantencabine zijn diverse vergunningen en analyses vereist.

Aandachtspunten:

- Omgevingsvergunning voor infrastructuurwijzigingen.
- Stabiliteitsstudie en as-built dossiers voor dakbelasting door PV-panelen.
- KLIP-plannen analyseren ter voorkoming van graafschade.
- Afstemming met Imtech voor versterking van de HS-klantencabine.

- **Weersafhankelijke energieopwekking;**

De opbrengst van PV-panelen varieert per seizoen, wat kan leiden tot energieoverschotten in de zomer en tekorten in de winter.

Aanpak:

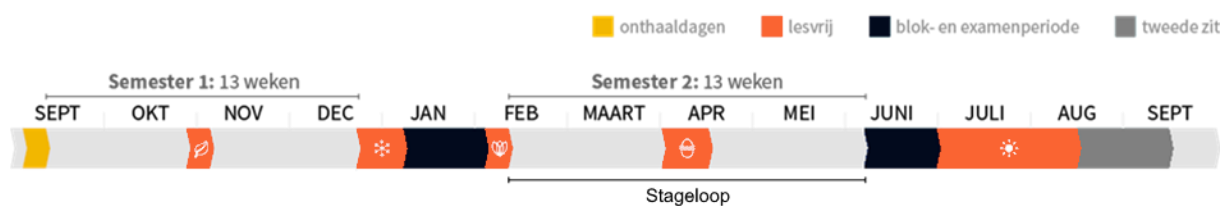
- Seizoensopslag; batterijen gebruiken voor het opslaan van zomerse overschotten.
- Flexibel verbruik; energie-intensieve processen plannen bij maximale opwekking.
- Energiedelen; integreren over de vestigingen van Vlinvesta.

3. Plan van aanpak

3.1. Academische jaarkalender

Mijn stageloop startte begin februari en strekt zich, conform de academische jaarkalender met haar tweedeling in semesters, uit tot juni.

Tijdens deze periode werk ik simultaan aan meerdere projecten. Elk project heeft zijn eigen schaal en complexiteit. Dit maakt het plannen van werkpakketten en het behouden van overzicht een constante uitdaging.



3.2. PDAC-methode

Voor het energieverhaal bij Boons heb ik mijn planning volledig gestructureerd volgens de PDAC-cyclus (Plan, Do, Act, Check). Deze aanpak laat toe om op elk moment in het proces flexibel bij te sturen en doelgericht te werken.

3.3. Vereiste tools

Mijn deeltaken zijn verdeeld in afvinkbare “buckets” binnen MS Teams, logisch geordend volgens inhoudelijke **projectfases**. Elke bucket bevat concrete taken, gekoppeld aan specifieke partners en deadlines. Dankzij deze methodiek behoud ik continu zicht op voortgang, knelpunten en interacties tussen werkstromen.



Binnen mijn stageorganisatie worden afspraken, opdrachten en vereisten beheerd via Outlook-agenda. Zelf gebruik ik deze agenda als persoonlijk logboek: ik noteer dagelijks wat ik heb gerealiseerd. Dit bevordert zelfreflectie en inzicht over de stand van zaken binnen elk project.

3.4. Plan

In de plan-fase werd het volledig traject van het project opgedeeld in drie **hoofdclusters**, die elk als deeltaken zijn ingericht:

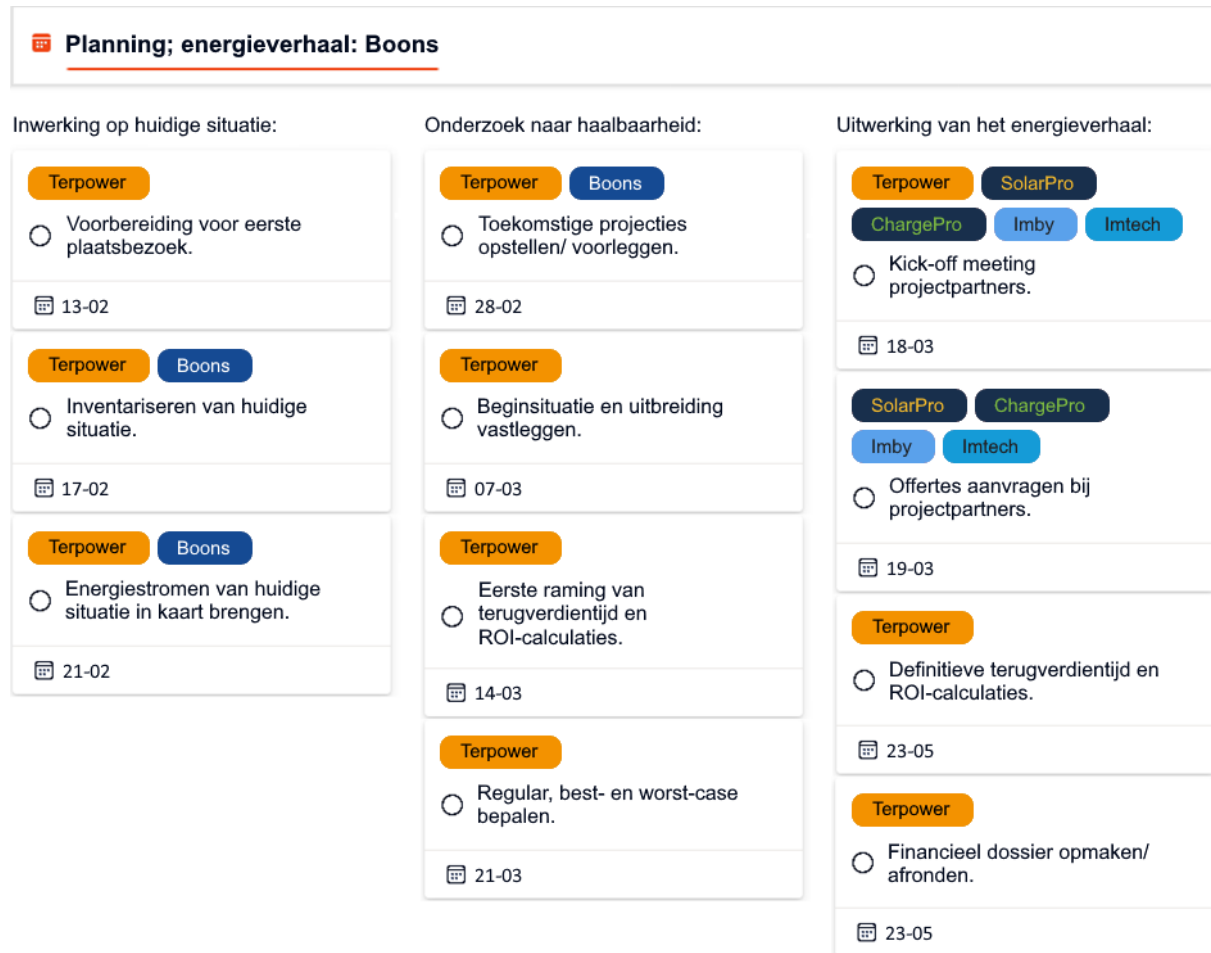
- Inwerking op huidige situatie;
- Onderzoek naar haalbaarheid;
- Uitwerking van het energieverhaal.

Binnen elke bucket groepeer ik specifieke taken inhoudelijk en label ik ze op basis van **betrokken partijen**. Zo krijg ik een matrix van taken per benodigde projectpartner. De betrokken partijen zijn:

- Terpower;
- Boons;
- SolarPro;
- ChargePro;
- Imby;
- Imtech.

3.5. Do

Tijdens de do-fase voer ik systematisch de geplande taken uit. MS Teams fungeert hierbij als **dynamisch dashboard**; “buckets” worden aangemaakt/ afgevinkt, voorzien van statusupdates of opmerkingen. Zo groeit de planning mee met de realiteit van het project. (Microsoft, Teams)



3.6. Check

De check-fase is bij mij geen eindpunt, maar een **doorlopende feedbacklus**. Ik reflecteer regelmatig op mijn persoonlijke Outlook-logboek (Outlook-agenda) en check de status van elke “bucket” in MS Teams. Taken die dreigen te ontsporen, worden herbekeken en indien nodig herpland of geherprioriteerd. Door deze continue zelfevaluatie krijg ik grip op de planning en kan ik snel schakelen waar nodig is.

3.7. Act

Op basis van de check-fase formuleer ik bijsturing, leerpunten en verbetervoorstellen. Zo merkte ik bijvoorbeeld dat sommige “buckets” in deeltaken in de toekomst beter parallel ingepland kunnen worden met andere deeltaken.

In de praktijk hanteer ik **controlepunten** die afgestemd zijn op mijn individuele planning en projectstructuur. Deze controlepunten helpen om de voortgang per deeltaak en enkele “buckets” systematisch te bewaken en tijdig bij te sturen waar nodig.

Checkpoint-voorbeelden per deeltaak:

Deeltaak	Checkpoint
Inwerking op situatie	100% volledigheid voor “Onderzoek naar haalbaarheid” van start gaat.
Onderzoek naar haalbaarheid	Projecties met positief geschatte financieel rendement (ROI >20%).
Uitwerking van energieverhaal	100% volledigheid van “Onderzoek naar haalbaarheid” vooraleer deeltaak van start kan gaan.

Checkpoint-voorbeelden per “bucket”:

“Bucket”	Checkpoint
Eerste raming van terugverdientijd en ROI-calculaties	Continue ROI stijging van >2,5% voor opvolgende projecties.
Offertes aanvragen bij projectpartners	Reactietijd projectpartner > 1 week, rappel versturen voor update.

3.8. Reflectie

Deze PDAC-aanpak met digitale ondersteuning via MS Teams en Outlook heeft mij in staat gesteld om proactief te plannen, efficiënt te handelen en continu te leren uit het proces.

Het energieverhaal van Boons werd zo niet enkel een technisch project, maar ook een **persoonlijke oefening** in professioneel projectmanagement.

4. Realisatie en resultaten

4.1. Inwerking op huidige situatie

Om een project van deze omvang te starten, had ik voor mezelf besloten om me eerst **aan te passen** aan de werkomgeving. In het begin voelde dit aan als één grote puzzel zonder stukjes. De werkomgeving bestaat uit een uitgebreide hoeveelheid documentatie over:

- Projecten in studie;
- Projecten in uitvoering;
- Projecten in opvolging.

Hoewel deze projecten grotendeels niet te vergelijken zijn met het project dat ik nu toegewezen heb gekregen, gaf de samenhang tussen alle beschikbare data mij wel een duidelijk beeld van de aanpak die nodig is om tot een succesvolle realisatie te komen.

Ik kreeg toegang tot verschillende dataplatformen met beschikbare inloggegevens, maar zonder aanvullende uitleg of context, wat het achterhalen en interpreteren van de juiste informatie bemoeilijkt.

4.1.1. Energieflux ik kaart brengen

Het project richt zich op energiebeheer, wat het essentieel maakt om vanaf de start een duidelijk beeld te krijgen van het huidige vraag- en aanbodprofiel. Het ontbreken van verbruiksgegevens van individuele installaties bemoeilijkt dit proces.

Via het klantenportaal van **NieuweStroom** heb ik echter met behulp van de EAN-meetcodes de actuele energieafname en -injectie kunnen achterhalen. Deze codes worden door netbeheerders en energieleveranciers gebruikt om gegevens te registreren per specifiek meetpunt of aansluiting.

4.1.2. NieuweStroom

NieuweStroom is de huidige **energieleverancier** van Boons en speelt een cruciale rol bij het analyseren van het energieverbruik. Ze bieden flexibele contracten, energiebeheer via een klantenportaal, en de mogelijkheid om zelf opgewekte energie terug te leveren aan het net.

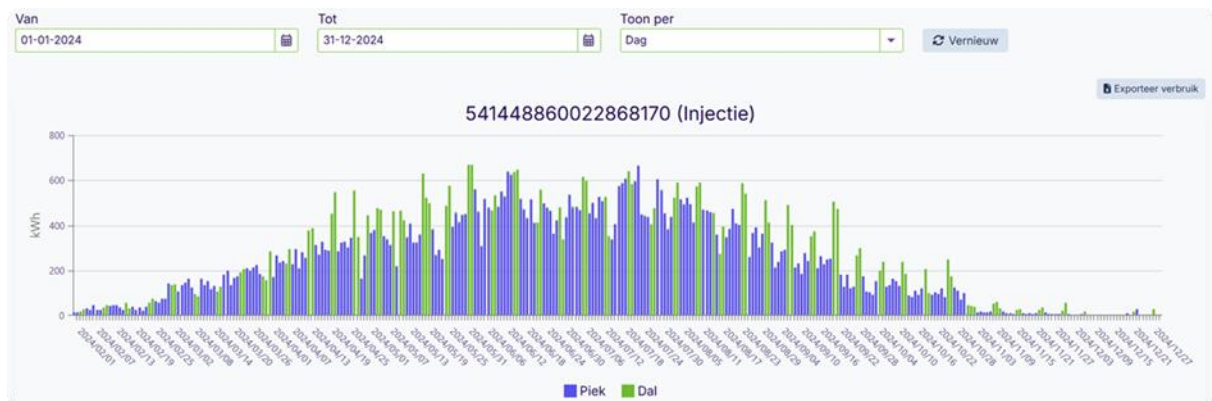
**NIEUWE
STROOM**

Het **klantenportaal** biedt inzicht in zowel de energieafname als de energie-injectie. Daarnaast biedt NieuweStroom transparantie over de kostenstructuur en stellen ze slimme tools ter beschikking om het energieverbruik te optimaliseren. Deze informatie is waardevol om een realistische projectie te maken van de huidige en toekomstige energieprijzen, zowel variabel als vast.

Visualisatie energieafname:



Visualisatie energie-injectie:



Uit deze gegevens kon ik vaststellen dat het huidige energiebeheer niet optimaal is. Er zijn PV-panelen aanwezig, en zeker voldoende voor hun huidige installatie. Dat blijkt uit het aanzienlijk aandeel **geïnjecteerde energie** in de zonnige maanden:

- **50.000,00 kWh/jaar.**

Toch is deze opwekking in de wintermaanden onvoldoende, waardoor er ook een aandeel **afname** plaatsvindt:

- **50.000,00 kWh/jaar.**

De seizoensgebonden schommeling zorgt ervoor dat de installatie zowel energie afneemt als injecteert. Het doel is om deze **tegenpolen** te verminderen en een efficiënter energiebeheer te realiseren.

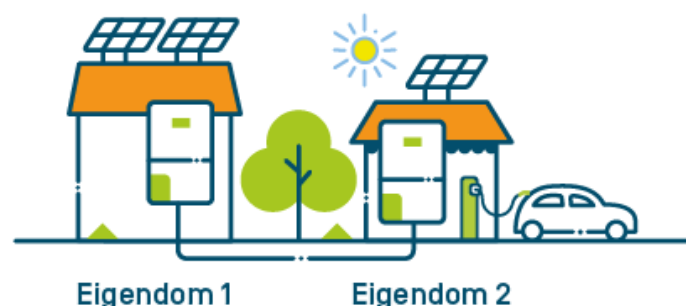
Een mogelijke oplossing is om **slimmer** om te gaan met energiestromen, bijvoorbeeld door het integreren van een batterijopslagsysteem. Dit stelt in staat om het overschot aan zonne-energie op te slaan en later te gebruiken, bijvoorbeeld in de wintermaanden of tijdens piekverbruik wanneer de opwekking lager is.

Om echter het volledige potentieel van energiebeheer te benutten, is het van belang verder te kijken dan enkel de site van Boons. Hier komt het principe van **energiedelen** naar voren, wat een innovatieve en duurzame aanpak biedt.

4.1.3. Wat is energiedelen?

Energiedelen is een concept waarbij overtollige, lokaal opgewekte hernieuwbare energie wordt gedeeld met andere aansluitingen binnen hetzelfde netgebied. In plaats van onbenutte zonne-energie terug te leveren aan het net, kan deze direct worden gebruikt door andere vestigingen of partners. Dit vergroot de efficiëntie en vermindert de afhankelijkheid van externe energiebronnen.

Voor Boons betekent dit dat het overschot aan zonne-energie in de zonnige maanden kan worden gedeeld, terwijl het in de winter kan profiteren van gedeelde energie uit andere bronnen binnen het **netwerk**. Deze aanpak optimaliseert het energiebeheer, verhoogt de veerkracht tegen stijgende energieprijzen en draagt bij aan een duurzamer energieverbruik op lange termijn. (Energiedelen met jezelf)



4.2. Eerste plaatsbezoek

Al snel kreeg ik de kans om de site van Boons zelf te bezoeken. Ik werd vriendelijk ontvangen en kreeg mijn eigen bureau toegewezen. Tijdens een rondgang kreeg ik de gelegenheid om alle aanwezige zaken ter plaatse te **inventariseren**. Dit omvatte onder andere het nemen van foto's van de huidige situatie, met bijzondere aandacht voor de volgende onderdelen:

- Betoncentrale; het benodigde vermogen van de dieselgenerator nagaan, evenals de draaiuren.
- Elektriciteitskasten; ALSB, netontkoppelbord en verdeel-/voedingskasten.
- Elektriciteitsverbindingen; het situatieschema van de oude elektriciteitsverbindingen.
- Energiecontract; de energieprijzen voor afname en injectie, evenals de dal- en piekuren.
- PV-installatie; aantal panelen, oriëntatie en hellingshoek, omvormer.
- Hoogspanningsklantencabine; dit was nodig om het huidig transformatorvermogen na te gaan, evenals de capaciteit voor een eventuele versterking van het afname- en injectievermogen.

Niet alle gegevens waren onmiddellijk beschikbaar op de site van Boons. Zo ontbraken de volgende documenten:

- Stabiliteitsstudie van het huidige kantoorgebouw;
- As-built dossier van de nieuwe opslagloods;
- KLIP-plannen voor de ligging van de leidingen/kabels aan de straatkant;
- Elektrische situatieschema's en ééndraadsschema's van de huidige situatie.

Wat betreft de elektrische energie, heb ik het beschikbare dossier kunnen bemachtigen. Echter, dit bleek verouderd aangezien recent een nieuwe hoogspanningsklantencabine werd geplaatst op een andere locatie. Door de keuring moest de elektriciteit volledig worden heraangesloten. Tot op heden zijn er nog geen bijgewerkte elektrische schema's beschikbaar op de site.

Ik heb de **benodigde documenten**, zoals ééndraadsschema's en situatieschema's kunnen opvragen bij de zaakvoerder van TT-elektro, de verantwoordelijke van de installatie.

4.2.1. Opvolging

Om het energieconcept verder uit te werken, werd projectcalculator-voorbereider van Boons, uitgenodigd op het kantoorgebouw van Vlinvesta. Hier heb ik het **concept** kunnen presenteren, waarna hij enkele vragen stelde over de implementatie en haalbaarheid. Zo is de capaciteitsbeperking van het HS distributienet een belangrijk aspect om rekening mee te houden bij de geplande aanpassingen.

Ik ontving waardevolle input en stuurde de resterende vragen per e-mail. De meeste ontbrekende gegevens ontving ik later.

4.2.2. Fluvius capaciteitswijzer

De Fluvius capaciteitswijzer is een toegankelijke online tool die de **haalbaarheid** van vermogensversterking voor zowel afname als injectie weergeeft.

Deze tool biedt zowel huishoudens als bedrijven inzicht in de beschikbare capaciteit op hun elektriciteitsaansluiting. Het toont of de huidige aansluiting voldoende is voor het verbruik, bijvoorbeeld bij de installatie van extra apparatuur zoals zonnepanelen of laadpalen voor elektrische voertuigen. Indien nodig, helpt de tool ook bij het aanvragen van een capaciteitsvergroting.



(Fluvius, 2023)

4.3. Voorstel: Energieverhaal; Boons

Na het in kaart brengen van de basisinformatie ben ik begonnen met een voorstel van het energieverhaal. Het eerste uitgangspunt was de ligging van de huidige situatie, die als referentie dient voor de daaropvolgende **projecties**.

De toekomstplannen zijn vastgelegd in verschillende projecties, waarbij elke projectie een uitbreiding vormt van de vorige. Van elke projectie wordt een **prognose** van de energiebalans gepresenteerd, waarmee het concept stapsgewijs wordt opgebouwd en geëvalueerd in relatie tot de huidige situatie en de mogelijke uitbreidingsmogelijkheden.

Om de energiebalans van de verschillende projecties visueel te maken, heb ik gebruikgemaakt van **Sankey-diagrammen**. Deze diagrammen bieden een helder overzicht van de energiebewegingen binnen elke projectie, van productie tot verbruik. Zo wordt het eenvoudiger om de impact van de verschillende uitbreidingen te begrijpen.

Na het opstellen van elke projectie werd deze aan het energieteam gepresenteerd, samen met een toelichting waarin de details van de prognoses en de bijbehorende visualisaties duidelijk werden gemaakt. Dit stelde het energieteam in staat om inzicht te krijgen in de verschillende mogelijke **scenario's** en input te leveren voor verdere optimalisatie.

4.3.1. Reflectie op huidige situatie

Hoewel de verbruiksgegevens niet direct beschikbaar zijn, biedt de energieopwekking een mogelijkheid om het totale energieverbruik voor 2024 te schatten.

Prognose energieopwekking zonnepanelen:

- Aantal panelen: ■■■;
- Opwekking per paneel: ■■■ Wp;
- Totale opwekking: ■■■ kWp;
- Jaarlijkse relatieve opwekking (zonder degradatie): 913 kWh/kWp;
- Degradatie: 0,5% per jaar;
- Installatiejaar PV: 2023;
- Referentiejaar: 2024.

De prognose voor de jaarlijkse energieopwekking werd berekend op volgende manier:

- Relatieve opwekking correctie met degradatie;

$$\text{Relatieve opwekking (met degradatie)} = 913 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{jaar}} \right] * ((2024 - 2023) - 0,5\%) = 908,44 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{jaar}} \right]$$

- Jaarlijkse energieopwekking met degradatie;

$$\text{Jaarlijkse energieopwekking (met degradatie)} = \text{Totale opwekking [kWp]} * 908,44 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{jaar}} \right]$$

Aangezien de opwekking niet gekoppeld is aan een platform, moeten de gegevens voor nauwkeurigheid handmatig worden uitgelezen in de omvormer.

Huidige omvormer:

- SMA STP 110-60 (110 KVA).

Prognose elektrisch energieverbruik:

- Afname: 10.000 kWh/jaar;
- Injectie: 10.000 kWh/jaar;
- Opgewekte energie: 10.000 kWh/jaar.

Het elektrische energieverbruik wordt als volgt berekend:

$$\text{Elektrisch energieverbruik} = \left(\text{Opgewekte energie} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{jaar}} \right] - \text{Injectie} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{jaar}} \right] \right) + \text{Afname} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{jaar}} \right]$$

Daarnaast wordt het gemiddelde aantal **verbruiksuren** vastgesteld op basis van NieuweStroom gegevens, wat resulteert in 168 uur per week of 8760 uur per jaar. Dit grote aantal verbruiksuren komt doordat er vrijwel continu geventileerd wordt en er na werktijd nog sluipverbruik door bureelapparatuur aanwezig is.

Piekvermogen:

Het gemiddeld vermogen in de huidige situatie is 100 kW.

Prognose energieverbruik dieselgenerator:

(FOGO)

- Model: (FOGO) FDG 500 SS;
- PRP (cos φ 0,8): 400 kW → Max. = 440 kW / 550 kVA;
- Draaiuren per jaar: 3900 h/jaar;
- Dieselverbruik per jaar: 39.000 l.

Het energieverbruik van de dieselgenerator is berekend op basis van het jaarlijkse dieselverbruik en draaiuren per jaar van de betoncentrale:

$$\text{Gemiddeld dieselverbruik} = \frac{\text{Dieselverbruik per jaar [l]}}{\text{Draaiuren per jaar [h]}}$$

De technische fiche van de generator toont het verbruik bij verschillende belastingsniveaus:

- 50% load: 48,8 l/h;
- 75% load: 71,7 l/h;
- 100% load: 99,5 l/h;
- 110% load: 111,5 l/h.

Door de verhouding tussen het dieselverbruik en bijbehorende werkcapaciteit te nemen, dit over te zetten op het gemiddeld dieselverbruik per uur komt de gemiddelde werkcapaciteit van de generator uit op 100%. wat resulteert in een gemiddeld verbruik van 100 kW. Dit leidt tot een jaarverbruik van:

$$\text{Energieverbruik dieselgenerator} = \text{Gemiddeld verbruik [kW]} * \text{Draaiuren} \left[\frac{\text{h}}{\text{jaar}} \right]$$

CO₂ – besparing elektrificatie betoncentrale:

(gerekend met een gemiddelde van 2.606 gram CO₂ per liter diesel)

- 101.634 kg CO₂ bespaard per jaar;
- Ook gelijk aan +4.600 bomen planten;
- Of +675.000 km rijden met een dieselauto.

Huidige hoogspanningsklantencabine:

- Capaciteit: 250 kVA;
- Spanning: 15 kV – 400 V.

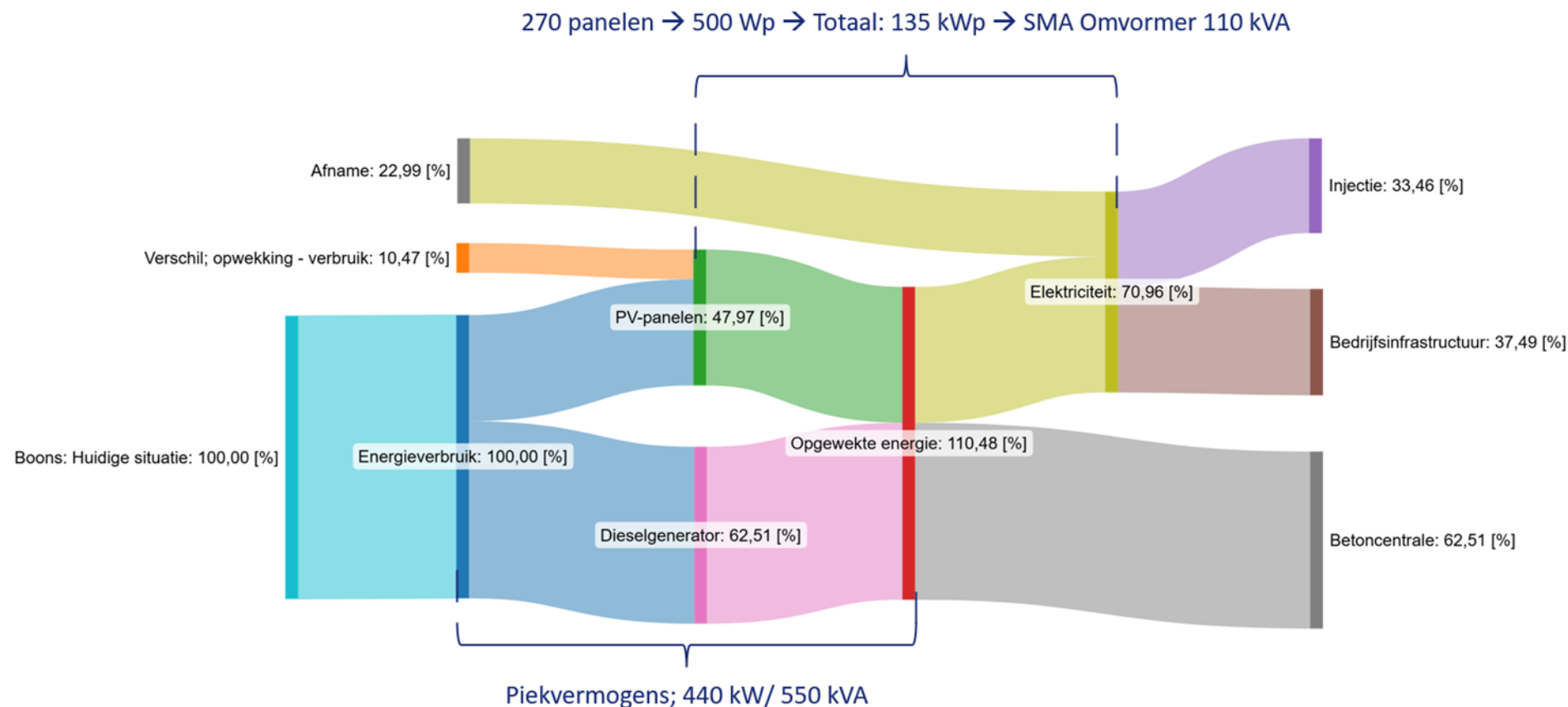
Fluvius capaciteitswijzer; restcapaciteit:

(Fluvius, 2023)

- Klantcabine 518;
- In afname: 2.816 kVA;
- In injectie: 3.229 kVA.

Dit toont aan dat er nog beschikbare ruimte is voor uitbreiding op de huidige installatie, zowel voor afname als injectie.

Energiebalans; 2024 met behulp van Sankey-diagram (SankeyMATIC, sd)



De visuele weergave van de huidige energiebalans, gepresenteerd in een Sankey-diagram toont een duidelijke **onbalans**. Dit geldt zowel voor de decentrale energiebronnen als voor het gebruik van het elektriciteitsnet, met een aanzienlijke afname en een injectie die bijna even groot is als het totale elektriciteitsverbruik van de site.

Het doel is om in de toekomstige situatie een **evenwicht** te creëren, waarbij er geen opwekking meer plaatsvindt via een dieselgenerator en de benodigde energie niet langer van het net wordt afgenomen of geïnjecteerd. In plaats daarvan wordt deze energie geleverd door een batterij en via het energiedelenconcept om vraag en aanbod op te vangen.

4.3.2. Projectie 1: Elektrificatie van betoncentrale

In deze projectie blijft het algemene energieverbruik gelijk aan de huidige situatie, maar wordt de **elektrificatie** van de **betoncentrale** in kaart gebracht. Hierbij wordt onderzocht welke bijkomende installatie van PV-panelen en omvormers nodig zou zijn om de dieselgenerator volledig te vervangen door lokaal opgewekte zonne-energie.

Benodigheden voor elektrificatie betoncentrale:

- Bijkomend te dekken jaarverbruik door PV-installatie: [REDACTED] kWh/jaar;
- Extra PV-panelen: [REDACTED] panelen (gebaseerd op opbrengst van huidige panelen);
- Extra omvormcapaciteit: Circa [REDACTED] kVA;
- Vereiste transformatorcapaciteit: [REDACTED] kVA bovenop de bestaande 250 kVA.

4.3.3. Projectie 2: Integratie van vier AC-laadpalen

Opbouwend van de eerste projectie wordt er nu ook gekeken naar de implementatie van **vier dubbele AC-laadpalen** voor de personeelsparkeergelegenheid. Ook weer hier, kijk ik naar het toekomstig jaarverbruik; piekvermogens; benodigde PV en omvormercapaciteit.

Berekening van het energieverbruik

Om het energieverbruik van de AC-laadpalen te schatten, werd het gebruikerspatroon van Dienstencentrum Tervia's lease als referentie genomen. Deze locatie maakt gebruik van dezelfde AC-laadinfrastructuur.

Gegevens uit het E-flux portaal:

E-flux is een onafhankelijk platform voor het beheren en afrekenen van elektrische laadpalen. Het biedt bedrijven en laadpaalbeheerders een compleet backoffice-systeem om laadpalen te monitoren, tarieven in te stellen en automatische facturatie te regelen.

- Oplaad vermogen AC-laadpaal (dubbel): 22 kW;
- Gemiddeld verbruik AC-laadpaal per sessie: [REDACTED] kWh/sessie;
- Gemiddeld aantal laadbeurten per dag: [REDACTED] keer/dag.

Uit bovenstaande gegevens te vermenigvuldigen en op jaarbasis te zetten heb ik het totaal extra benodigde energie voor het hele jaar kunnen achterhalen.

Benodigheden voor integratie AC-laadpalen:

- Bijkomend te dekken jaarverbruik door PV-installatie: [REDACTED] kWh/jaar;
- Extra PV-panelen: [REDACTED] panelen (gebaseerd op opbrengst van huidige panelen);
- Extra omvormcapaciteit: Circa [REDACTED] kVA;
- Vereiste transformatorcapaciteit: [REDACTED] kVA bovenop de bestaande [REDACTED] kVA.

4.3.4. Projectie 3: Integratie van een DC-snellaadstation

Opbouwend van de tweede projectie wordt er nu ook gekeken naar de implementatie van **één dubbele DC-snellaadstation** voor de personeelsparking. Ook weer hier, kijk ik naar het toekomstig jaarverbruik; piekvermogens; benodigde PV en omvormercapaciteit.

Berekening van het energieverbruik

Om het energieverbruik van de DC-snellaadstation te schatten, werd het gebruikerspatroon van Supercharger La Corbeille als referentie genomen. Deze locatie maakt gebruik van dezelfde DC-snellaadstation.

Gegevens uit het E-flux portaal:

- Oplaad vermogen DC-snellaadstation (dubbel): 150 kW;
- Gemiddeld verbruik DC-snellaadstation per sessie: [REDACTED] kWh/sessie;
- Gemiddeld aantal laadbeurten per dag: [REDACTED] keer/dag.

Uit bovenstaande gegevens te vermenigvuldigen en op jaarbasis te zetten heb ik het totaal extra benodigde energie voor het hele jaar kunnen achterhalen.

Benodigheden voor integratie DC-snellaadstation:

- Bijkomend te dekken jaarverbruik door PV-installatie: [REDACTED] kWh/jaar;
- Extra PV-panelen: [REDACTED] panelen (gebaseerd op opbrengst van huidige panelen);
- Extra omvormcapaciteit: Circa [REDACTED] kVA;
- Vereiste transformatorcapaciteit: [REDACTED] kVA bovenop de bestaande [REDACTED] kVA.

4.3.5. Projectie 4: Integratie van 2^e DC-snellaadstation

Opbouwend van de derde projectie wordt er nu ook gekeken naar de implementatie van **tweede dubbele DC-snellaadstation** voor de personeelsparking. Ook weer hier, kijk ik naar het toekomstig jaarverbruik; piekvermogens; benodigde PV en omvormercapaciteit.

Berekening van het energieverbruik

Om het energieverbruik van de DC-snellaadstation te schatten, werd het gebruikerspatroon van Supercharger La Corbeille als referentie genomen. Deze locatie maakt gebruik van dezelfde DC-snellaadstation.

Gegevens uit het E-flux portaal:

- Oplaad vermogen DC-snellaadstation (dubbel): 150 kW;
- Gemiddeld verbruik DC-snellaadstation per sessie: [REDACTED] kWh/sessie;
- Gemiddeld aantal laadbeurten per dag: [REDACTED] keer/dag.

Uit bovenstaande gegevens te vermenigvuldigen en op jaarbasis te zetten heb ik het totaal extra benodigde energie voor het hele jaar kunnen achterhalen.

Benodigheden voor integratie DC-snellaadstation:

- Bijkomend te dekken jaarverbruik door PV-installatie: [REDACTED] kWh/jaar;
- Extra PV-panelen: [REDACTED] panelen (gebaseerd op opbrengst van huidige panelen);
- Extra omvormcapaciteit: Circa [REDACTED] kVA;
- Vereiste transformatorcapaciteit: [REDACTED] kVA bovenop de bestaande [REDACTED] kVA.

4.4. Compleet energieverhaal; Boons

De **projecties** van mogelijke uitbreidingen op mekaar om tot het uiteindelijk energieverhaal te bekomen is op tafel gelegd. Volgende stap is het feedback van energieteam toepassen en verkozen projectie(s) uitwerken om input te verkrijgen van projectpartners.

Ik zal een voorstel uitwerken dat meerdere projecties combineert voor **twee verschillende situaties**.

4.4.1. Energieverhaal; Boons: Beginsituatie

De huidige focus ligt op de implementatie van één DC-snellaadstation als eerste stap binnen het bredere energieproject. Het ontwerp is **toekomstbestendig** en houdt rekening met de mogelijkheid tot uitbreiding met een tweede DC-snellaadstation.

De energiebehoefte van deze toekomstige uitbreiding wordt bij de initiële realisatie reeds in overweging genomen, zodat latere implementatie efficiënt kan verlopen.

4.4.2. Energieverhaal; Boons: Uitbreiding

Deze sectie behandelt de projecties voor de uitbreiding, inclusief de implementatie van een tweede DC-snellaadstation. Het totale jaarlijkse energieverbruik komt uit op **██████ kWh/jaar**. Dit is gebaseerd op het gecombineerde vermogen van de installatie, met een minimum benodigd aansluitvermogen van **████ kVA**.

Benodigd aansluitvermogen

Het totaal benodigde aansluitvermogen voor alle projecties overschrijdt de capaciteit van de huidige aansluiting. Het toekomstig aansluitvermogen bedraagt 1.250 kVA.

Volgens de Fluvius capaciteitswijzer is er voldoende restcapaciteit voor zowel de afname als injectie van energie. Het vermogen is als volgt berekend:

- Dieselmvormer: Max. capaciteit 110% = 440 W = 550 kVA (met $\cos \phi$ van 0,8);
- 4 AC-laadpalen (dubbel): 88 kW $\approx$ 100 kVA (met $\cos \phi$ van $\pm 0,9$);
- 2 DC-snellaadstations (dubbel): 300 kW $\approx$ 335 kVA (met $\cos \phi$ van $\pm 0,9$).

Het totaal komt uit op 985 kVA. De huidige capaciteit van 250 kVA is voldoende voor het bestaande verbruikspatroon en is daarom niet meegenomen in de berekening.

Dit betekent dat een versterking of bijplaatsing van de HS-post noodzakelijk is, met een transformatorvermogen van 1.000 kVA.

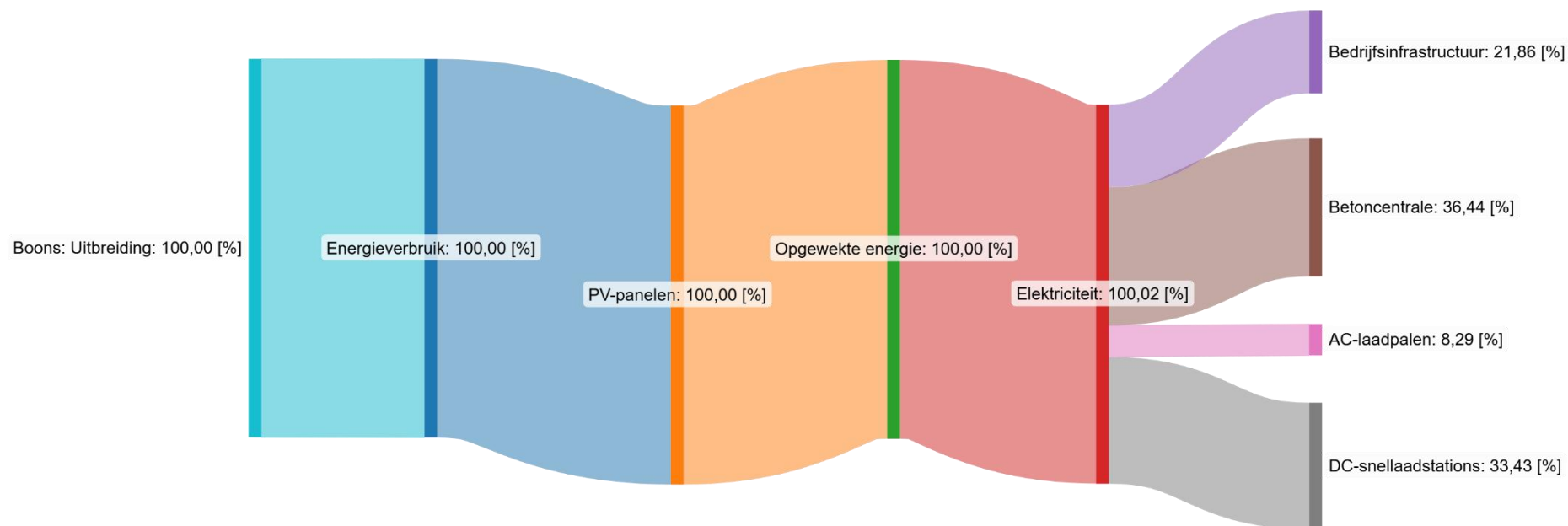
Megabatterij

Er is een plan voor de installatie van een megabatterij met een opslagcapaciteit van 1 MW/ 2 MWh. Deze capaciteit is gekozen om niet alleen te voorzien in de energiebehoefte van Boons, maar ook om een nieuwe inkomstenstroom te genereren via verschillende toepassingsgebieden.

Toepassingsgebieden megabatterij:

- Energieopslag;
- Peak shaving;
- Energiedelen;
- Werken op onbalans;
- BMS voor PV en laadinfrastructuur.

Energiebalans; Uitbreiding met behulp van Sankey-diagram (SankeyMATIC, sd)



De visuele weergave van de energiebalans, gepresenteerd in een Sankey-diagram, toont de situatie na uitbreiding duidelijk in vergelijking met de huidige toestand. Dit diagram laat zowel de opgewekte energie van de PV-installatie als het gebruik van het elektriciteitsnet zien, waarbij in **ideale omstandigheden** geen energie wordt afgenomen of geïnjecteerd.

Dit evenwicht wordt mede mogelijk gemaakt door het gebruik van een megabatterij en het concept van energiedelen.

4.5. Projectpartners voor energieverhaal; Boons

Om het energieverhaal voor Boons succesvol te realiseren, heb ik de doelstellingen voorgelegd aan gespecialiseerde projectpartners die betrokken worden bij de verdere uitwerking en praktische implementatie van het plan.

In de voorbereidende fase heb ik de nodige documenten en visualisaties opgesteld om het concept helder op papier te krijgen. Deze voorbereiding vormde de basis voor een gezamenlijke **kick-off meeting**, waarbij alle uitvoerende partijen uitgenodigd werden. Tijdens deze bijeenkomst presenteerde ik de toekomstvisie van Boons, met een duidelijke focus op duurzaamheid, slimme sturing en schaalbaarheid van de energieoplossingen.

De presentatie had als doel om de partners te informeren, enthousiasmeren en tegelijk het startschot te geven voor een **gecoördineerde samenwerking**. Dankzij deze gestructureerde aanpak is er nu een gedragen basis om het energieverhaal daadkrachtig te vertalen naar de praktijk.

De volgende partners zijn verantwoordelijk voor de praktische uitvoering van het project:

4.5.1. ChargePro

ChargePro is een Belgisch bedrijf, opgericht in 2017, gespecialiseerd in de installatie van laadstations voor elektrische voertuigen in zowel Nederland als België. Oorspronkelijk onderdeel van SolarPro, opereert ChargePro nu als een zelfstandig bedrijf en biedt het advies, planning, installatie en onderhoud van laadoplossingen aan voor zowel bedrijven als particulieren.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- AC-laadpalen;
- DC-snellaadstations.

4.5.2. SolarPro

SolarPro is een installatiebedrijf dat sinds 2008 actief is in duurzame energietechnieken. Het bedrijf biedt oplossingen zoals fotonvoltaïsche zonnepanelen, thuisbatterijen en warmtepompen voor zowel residentiële als industriële toepassingen. Met een eigen studiedienst en een team van ervaren vakmensen streeft SolarPro naar een hoge afwerkingsgraad en een maximaal rendement voor hun klanten.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- Huidige PV integreren op een EMS;
- Bijkomende PV dimensioneren;
- Bijkomende PV koppelen aan EMS;
- Dimensioneren benodigde omvormer(s);
- Dimensionering megabatterij (BMS).

4.5.3. Imtech

Imtech is een Belgisch installatiebedrijf, onderdeel van de Cordeel Groep, gespecialiseerd in elektrotechniek, HVAC, gebouwautomatisering en industrieel onderhoud. Ze bieden totaaloplossingen voor smart buildings, energiebeheer en technische installaties.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- Elektrificatie betoncentrale;
- Versterking HS-klantencabine;
- Specificaties en eisen voor aansluitingen.

4.5.4. Imby

Imby is een energiebedrijf dat zich richt op het faciliteren van de transitie naar hernieuwbare, lokale en slimme energie. Ze bieden oplossingen aan die klanten in staat stellen om energie te gebruiken uit lokale hernieuwbare bronnen tegen lage kosten. Daarnaast verzamelen en verbinden ze energiegegevens en maken gebruik van kunstmatige intelligentie om nieuwe samenwerkingsmodellen voor energie te ontwikkelen. Hun doel is om klanten te helpen de controle over hun energieverbruik terug te krijgen en minder afhankelijk te zijn van de volatiliteit van de energiemarkt.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- AC-laadpalen integreren op EMS (E-flux);
- DC-snellaadstation(s) integreren op EMS (E-flux).
- Megabatterij integreren op BMS

4.5.5. Boons

Boons zal de benodigde graafwerken voor sleuven zelf voorzien.

4.6. Vervolgstappen

Na de gezamenlijke kick-off meeting schakelde ik over naar **individuele opvolging** met de verschillende projectpartners. Deze één-op-één gesprekken zijn cruciaal om gerichte input te verzamelen, afgestemd op hun expertise en rol binnen het energieverhaal van Boons.

De voornaamste vervolgstappen in dit traject zijn als volgt:

- **Aanleveren van projectinformatie;** in detail worden de verwachtingen en technische vereisten besproken met elke partner.
- **Sitebezoeken plannen;** ter plaatse wordt de bestaande infrastructuur geëvalueerd en de ruimtelijke mogelijkheden voor implementatie bekeken.
- **Toetsing van de praktische haalbaarheid;** denk aan de integratie van componenten zoals laadinfrastructuur, PV-installaties en een megabatterij. Dit in combinatie met de mogelijke verdeling van vermogen.
- **Kostenraming opvragen;** via offertes breng ik zowel de kostprijs van de beginsituatie als de mogelijke uitbreidingen in kaart.
- **Voortdurende opvolging en overleg;** regelmatige teammeetings binnen het energieteam zorgen voor coördinatie, bijsturing en het stroomlijnen van beslissingen.

Deze systematische aanpak garandeert dat het energieproject niet alleen technisch sluitend is, maar ook financieel onderbouwd en praktisch realiseerbaar.

4.7. Economie en financiële haalbaarheid

De economische haalbaarheid van het energieverhaal voor Boons wordt onderbouwd met een grondige analyse van de **terugverdiëntijd** en de jaarlijkse **Return On Investment (ROI)**. Daarbij wordt telkens een onderscheid gemaakt tussen de beginsituatie en de toekomstige uitbreiding, met simulaties in drie scenario's: **regular**, **best-case** en **worst-case**.

4.7.1. Financiële parameters

Bij deze analyse wordt rekening gehouden met de volgende **kernparameters**:

- **CAPEX** (investeringskost);
- **OPEX** (jaarlijkse kosten);
- **REVENUEMODEL** (jaarlijkse inkomsten);
- **REVENUEMODEL** (jaarlijkse besparingen);
- **Restwaarde** (in dit project verwaarloosd omdat er geen verkoopbare activa zijn).

4.7.2. Parameters per scenario

Categorie	Parameter	Regular	Best-case	Worst-case
OPEX	NieuweStroom-afnameprijs	100%	75%	125%
REVENUEMODEL	AC-laadpalen: laadbeurten per dag	■	■	■
	DC-snellaadstation(s): laadbeurten per dag	■	■	■
	Batterijopbrengsten via onbalansmarkt	100%	125%	75%
	Energieopbrengst via energiedelen	■%	■%	■%

4.7.3. Methode van berekening

Terugverdiëntijd

De terugverdiëntijd geeft weer na hoeveel jaar de initiële investering zichzelf terugbetaalt via jaarlijkse baten:

$$\text{Terugverdiëntijd} = (\text{Investeringskosten}) / (\text{Jaarlijkse besparing} + \text{Jaarlijkse inkomsten} - \text{Jaarlijkse kosten})$$

Jaarlijkse ROI

De jaarlijkse ROI drukt uit hoeveel rendement de investering op jaarbasis oplevert:

$$\text{ROI} = \left(\frac{1}{\text{Terugverdiëntijd}} \right) * 100\%$$

4.8. Bijkomend onderzoek

De elektrificatie van de site Boons is een mooie realisatie, waarbij er voorlopig geen rekening is gehouden dat deze dieselgenerator niet zomaar vergeten mag worden. Ik ben op onderzoek gegaan naar een **tweede leven** voor dit toestel; dankzij de **dynamische energiemarktprijzen** is dit een kans om deze **netparallel** te laten inspelen op momenten wanneer de energieprijzen onder de nul gaat.

De huidige dieselgenerator is verouderd en kan in de huidige staat hoe het er nu bij ligt niet synchroon werken op het elektriciteitsnet. Ik heb de fabrikant gecontacteerd om na te gaan wat hiervoor nodig is, en kreeg al snel antwoord:

*“Op dit moment zijn Inteli Gen NT-controllers verouderd. Om aan de NC RfG-vereisten te voldoen, moet u bovendien een **Inteli Gen 1000-controller** gebruiken voor parallelschakeling van het elektriciteitsnet.*

*Het is mogelijk om de controllers in uw generator te verwisselen. Vanwege de verschillende mechanische afmetingen moet u echter de **deuruitsparing voor het bedieningspaneel** van de controller aanpassen.*

*De binaire uitgangssignalen zijn omgekeerd (+24 V DC in plaats van aarde in AMF NT), dus u zult **alle uitgangen van de controller opnieuw moeten bedraden**.*

*Bovendien moet u de **elektromotor voor de stroomonderbreker van de generator toevoegen** en op de juiste manier bedraden, en de **spanningsregelingsdraden aansluiten op de AVR in de dynamo**. Een behoorlijk stuk werk dus, zowel mechanisch als elektrisch.”*

Ik heb dit besproken met projectpartners en stagebegeleiders. Om deze huidige dieselgenerator om te laten bouwen, zal het hen evenveel kosten dan een nieuwe aan te schaffen. Vervolgens ben ik op zoek gegaan naar een nieuwe dieselgenerator die netparallel kan functioneren.

4.8.1. Technische scope

De meeste vergelijkbare dieselgeneratoren die nu al in Vlaanderen netparallel kunnen functioneren zijn afkomstig van fabrikant: Caterpillar.

Aangezien het gaat over een nieuw toestel, heb ik gezocht naar een groot vermogen, zodat de kostprijs in functie van vermogen zo laag mogelijk blijft.

Voor het geselecteerd model is de keuze gevallen op: Caterpillar DE715E0 – C18.

Technische specificaties:

- Motor: Caterpillar C18 ATAAC, 6-cilinder, watergekoelde 4-takt dieselmotor;
- Nominaal vermogen: 715 kVA (→ met een $\cos \phi$ van 0,8: 572 kW);
- Spanning: 400 V;
- Frequentie: 50 Hz;
- Snelheid: 1500 tpm;
- Tankcapaciteit: 1.082 liter;
- Afmetingen (L×B×H): 5.320 × 1.920 × 2.290 mm;
- Gewicht: 5.874 kg;
- Emissienorm: EU Stage.



Netparallele werking:

De Caterpillar DE715E0 is ontworpen voor netparallel werking en voldoet aan de ISO 8528-5 norm, wat betekent dat hij in staat is om 100% van de nominale belasting in één stap op te nemen. De generator is uitgerust met een EMCP 4.4 regelsysteem, dat parallellering en netaansluiting ondersteunt.

(Caterpillar, sd)

Voor volledige netparallel werking is mogelijk aanvullende synchronisatieapparatuur of een geavanceerdere controller, zoals de ComAp IntelliGen 1000, vereist.

Brandstofverbruik:

- Bij 75% belasting; 107 liter/uur.
- Bij 100% belasting; specifieke gegevens zijn niet vermeld; echter, op basis van het verbruik bij 75% belasting, kan het verbruik bij 100% belasting worden geschat op ongeveer 140 tot 150 liter/uur.

Ik trek deze verbruikswaarde lineair door met belastingsniveau, dit doe ik door te baseren op de technische fiche van de huidige dieselgenerator (wat terug te vinden is in: "4.3.1 *Reflectie op huidige situatie*").

4.8.2. Break-even point onbalansprijs

Ik heb onderzocht vanaf welke onbalansprijs dit concept rendabel kan zijn met een vooropgestelde terugverdientijd van vijf jaar.

Ik ben beginnen rekenen met de gegevens uit de technische scope:

- Aantal uur voor één tankcapaciteit op is: 7,21 uur.
- Dieselprijs (EN 590): 1,48 EUR/liter → het gebruik van rode diesel uitsluitend voor deze toepassing is in Vlaanderen een risico, het kan als misbruik worden beschouwd.
- Totale kost diesel volle tank: 1061,36 EUR.

Hoeveel moet de onbalansprijs zijn om diesilverbruik terug te verdienen:

- Totale kost dieselgenerator: 222 EUR/uur.
- Onbalansprijs om diesilverbruik rendabel te maken: -388,11 EUR/MWh.
- CAPEX: 89.000 EUR.
- Doelstelling terugverdientijd: 5 jaar.
- Jaarlijkse afschrijving: 17.800 EUR/jaar.
- Jaarlijkse maximum kWh productie met elke dag één volle tank: 1.505.999,73 kWh/jaar.
- Bijkomende benodigde onbalansprijs om CAPEX in vijf jaar terug te verdienen: -11,82 EUR/MWh.
- Break-even onbalansprijs om CAPEX en OPEX in vijf jaar rendabel te krijgen: -399,93 EUR/MWh.

Om de investering van de dieselgroep (zonder bijkomende onderhoudskosten) in 5 jaar terug te verdienen door netparallel werking op onbalansmarkt, moet er per dag minstens 7,21 uur de onbalansprijs op gemiddeld -399,93 EUR/MWh staan.

- Procentueel dagelijks benodigde activiteitsgraad van dieselgroep: 30,06% van de tijd.

Besluit:

Er is 30,06% van de tijd in één dag nodig aan een gemiddelde onbalansprijs van -399,93 EUR/MWh om concept in 5 jaar rendabel te krijgen.

4.8.3. Potentieel huidige onbalansprijzen

Om na te gaan of dit concept in de realiteit rendabel kan zijn ben ik op zoek gegaan naar de Vlaamse onbalansprijzen van afgelopen jaar. Deze zijn via Elia per kwartier beschikbaar om te exporteren:

- Gemiddelde onbalansprijs onder de nul: -191,73 EUR/MWh.
- Procentueel aandeel van de dag met een negatieve onbalansprijs: 17,27% van de tijd.

Er is gemiddeld 17,27% van de tijd dat de onbalansprijs gemiddeld -191,73 EUR/MWh bedraagt.

Op basis van de huidige omstandigheden op de onbalansmarkt van afgelopen jaar is er niet voldoende potentieel om concept rendabel te maken op vijf jaar.

4.8.4. Omslagpunt analyse

Het huidig onderzoek naar de rendabiliteit om een nieuwe synchrone dieselgenerator te laten werken op onbalansprijzen is uitsluitend gebaseerd op het functioneren binnen de onbalansmarkt.

Ik draaien het verhaal wat om; stel er is een plan om een nieuwe dieselgenerator aan te kopen om op werven te gebruiken (meerdere functionaliteiten). In de meeste gevallen wordt in zo'n scenario een asynchrone dieselgenerator ingekocht.

Nu onderzoeken ik de mogelijkheid om een vergelijkbare synchrone dieselgenerator aan te kopen om overdag als stroomgroep te dienen op een werf, maar ook in werking te treden wanneer de onbalansprijs onder de nul gaat. Voor deze functionaliteit wordt er ook geen witte diesel gebruiken maar rode.

Dit heeft een impact op zowel de CAPEX als de OPEX, en dus ook de benodigde minimum onbalansprijs.

CAPEX:

Voor CAPEX nemen we het verschil van de kostprijs van een asynchrone- en synchrone dieselgenerator dat hetzelfde vermogen levert ($\pm 15\%$ goedkoper): 15.000 EUR.

OPEX:

Prijs rode dieselprijs: 0,73 EUR/liter.

Herberekening:

- Break-even onbalansprijs om CAPEX en OPEX in 5 jaar rendabel te krijgen: -193,43 EUR/MWh.
- Procentueel dagelijks benodigde activiteit dieselgroep: 30,06% van de tijd.

Conclusie:

- Er is gemiddeld 30,06% van de tijd dat de onbalansprijs gemiddeld -193,43 EUR/MWh moet bedragen om concept rendabel te krijgen in dit scenario.
- Er is gemiddeld 17,27% van de tijd dat de onbalansprijs gemiddeld -191,73 EUR/MWh bedraagt.

Zelfs wanneer het concept zich in een juridische grijze zone bevindt, blijkt het niet rendabel.

Reflectie:

Deze aanvullende analyse was voor mij zeer nuttig en interessant geweest, ik heb hierdoor meer inzicht gekregen in de werking van de onbalansmarkt en welke mogelijkheden er zijn om hier mogelijks op in te spelen.

(Elia, sd)

5. Conclusie

Het **financieel dossier** rond het energieverhaal bij Boons BV vormt de kern van dit hoofdstuk. Het dossier bundelt alle conclusies op basis van de gerealiseerde stappen en bevat de terugverdientijd- en ROI-calculaties die het einddoel van het project onderbouwen.

De bladnummering van het financieel dossier loopt van pagina 30 tot en met pagina 39 binnen dit bewijsstuk.

Alle cijfers, zoals CAPEX, OPEX en het REVENUEMODEL, zijn afkomstig van opgevraagde offertes bij externe projectpartners of van reële data uit gebruikte platforms. Vanwege de vertrouwelijkheid die het bedrijf oplegt, zijn deze gegevens **geanonimiseerd** en mogen ze niet gedeeld worden met externe partijen.

Financieel dossier:

Energieverhaal; Boons BV

Datum: Mei 2025

Opgesteld door: Angus Vleugels – pBA Energietechnologie



— **Vlinvesta** —



Ongelimiteerd
ondernemerschap

terpower .
part of the vlinvesta family



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1. Projectkader	2
1.1. Overzicht	2
1.2. Observatie huidige situatie	2
1.3. Doelstellingen	3
1.4. Technische scope	3
2. Fasering en kostenoverzicht	4
2.1. Fasegewijze opdeling	4
2.1.1. Beginsituatie	4
2.1.2. Uitbreiding	4
2.2. CAPEX	5
2.3. OPEX	5
3. REVENUEMODEL	6
3.1. Jaarlijkse inkomsten	6
3.2. Jaarlijkse besparingen	7
4. Scenarioanalyse: Terugverdientijd & ROI	7
4.1. Categorieën en parameters per scenario	7
4.2. Terugverdientijd	8
4.3. ROI (Return On Investment)	8
4.4. Inkomstenstroom op lange termijn	8

1. Projectkader

1.1. Overzicht

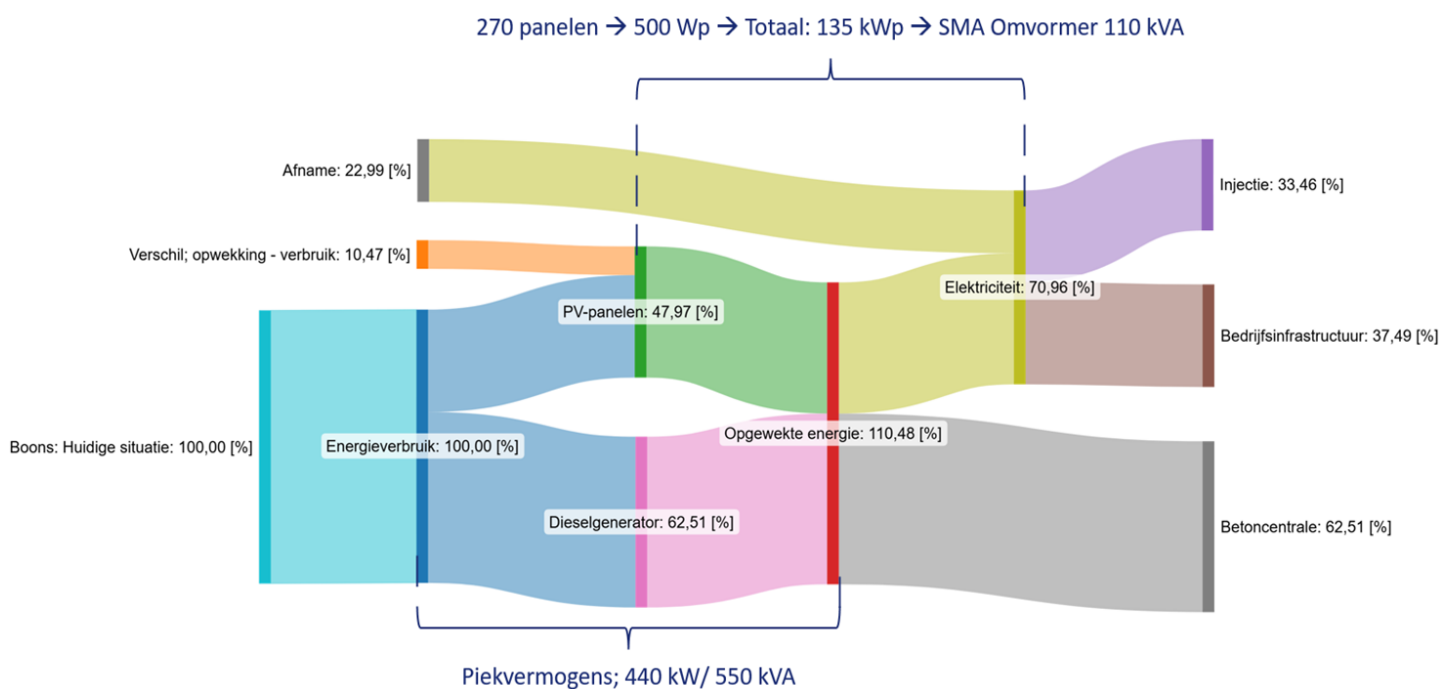
Het energieverhaal bij Boons BV beoogt de volledige elektrificatie van de betoncentrale, als fundament voor een duurzaam energieconcept dat ook het eigen elektrisch wagenpark én publieke laadinfrastructuur voor passanten ondersteunt.

Deze ambitie wordt mogelijk gemaakt door gerichte investeringen in:

- Hernieuwbare energieproductie, met focus op zonne-energie;
- Slimme energiesturing, inclusief laadinfrastructuur en verbruiksoptimalisatie;
- Energieopslag, ter ondersteuning van piekverbruik en netonafhankelijkheid.

1.2. Observatie huidige situatie

Onderstaande visualisatie toont de energiestromen van de **huidige situatie**:



In het optimaal scenario wordt noch stroom van het net afgenomen, noch terug geïnjecteerd – dankzij lokale productie, buffering en verbruik op maat. Vandaag is die balans echter verstoord.

De huidige cijfers van 2024 tonen aan:

- 70% van de lokaal opgewekte zonne-energie wordt op het net geïnjecteerd;
- 32% van de benodigde elektrische energie wordt van het net afgenomen;
- 63% van de totale energiebehoefte wordt ingevuld door een dieselgenerator;
- Betoncentrale dat momenteel op de dieselgenerator draait.

1.3. Doelstellingen

Het energieverhaal bij Boons is geen vrijblijvende oefening, maar een strategische keuze in lijn met de duurzaamheidsambitie van Vlinvesta.

Volgende **doelstellingen** vormen het basis van deze aanpak:

- **Verduurzaming van bedrijfsprocessen**, met focus op energie-efficiëntie en emissiereductie (jaarlijkse besparing van ± 100.000 kg CO₂).
- **Toekomstgericht energiebeheer**, afgestemd op marktevoluties en technologische innovaties.
- **Behalen van het UNITAR SDG Pioneer-certificaat** via het Voka Charter Duurzaam Ondernemen, als erkenning van onze integrale inzet op de 17 duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's).
- **Jaarlijkse rapportering in het Vlinvesta-duurzaamheidsrapport.**

1.4. Technische scope

Het project omvat een ingrijpende upgrade van de energie-infrastructuur op de site van Boons. De technische scope van de investering is al volgt:

- **Volledige elektrificatie van de betoncentrale**, ter vervanging van de bestaande dieselgenerator.
- **Installatie van vier dubbele 22 kW AC-laadpalen**, bestemd voor het personeel en de interne vloot.
- **Realisatie van één publiek toegankelijk dubbele 150 kW DC-snelaadstation**, met de nodige voorbereidende voorzieningen voor een latere uitbreiding met een tweede 150 kW DC-snelaadstation.
- **Uitbreiding van de PV-installatie met 517 kWp** bovenop de bestaande 135 kWp, om de toekomstige energiebehoefte te dekken.
- **Plaatsing van een batterijsysteem van 1 MW/ 2MWh**, gericht op piekafvlakking, strategisch gebruik bij onbalansprijzen en verhoging van de lokale energieproductie.
- **Netverzwaring via een bijkomende HS-klantencabine van 1.000 kVA**, aanvullend op de bestaande 250 kVA, afgestemd op de toekomstige vermogensbehoefte.

2. Fasering en kostenoverzicht

2.1. Fasegewijze opdeling

Om transparantie naar investeerders te waarborgen, wordt de investering opgedeeld in twee gedefinieerde fasen.

Deze opdeling maakt het mogelijk om:

- Het financieel rendement van beide delen afzonderlijk te evalueren.
- Investeerders de flexibiliteit te bieden om in te stappen in het basisproject of het volledig project inclusief uitbreiding.
- De waarde van de uitbreiding te onderbouwen op basis van de gebruiksdata van het eerste DC-snelaadstation.

2.1.1. Beginsituatie

De basisinvestering omvat alle elementen van de technische scope, met uitzondering van de tweede dubbele DC-snelaadstation.

2.1.2. Uitbreiding

De uitbreiding betreft de installatie van een extra dubbele DC-snelaadstation bovenop de beginsituatie.

Deze strategische keuze stelt Terpower in staat het gebruik van de locatie als publiek toegankelijk EV-laadpunt te evalueren.

2.2. CAPEX

alle éénmalige kostprijzen zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale investeringskost van beide fasen zijn als volgt:

- **Beginsituatie:** ██████████ EUR
- **Uitbreiding:** ██████████ EUR

Deze waarden zijn onderbouwd door de volgende individuele, benodigde investeringskosten:

Projectpartner	Omschrijving	Éénmalige kostprijs (beginsituatie)	Éénmalige kostprijs (uitbreiding)
SolarPro	PV	██████████	██████████
	BESS	██████████	██████████
ChargePro	Laadinfra	██████████	██████████
Imby	SmartGateway-oplossing	██████████	██████████
Imtech	HS-cabine, elektrificatie betoncentrale	██████████	██████████
Boons	Graafwerken	██████████	██████████

2.3. OPEX

alle jaarlijkse kostprijzen zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale jaarlijkse operationele kost van beide fasen zijn als volgt:

- **Beginsituatie:** ██████████ EUR
- **Uitbreiding:** ██████████ EUR

Deze waarden zijn onderbouwd door de volgende individuele, benodigde jaarlijkse operationele kosten:

Projectpartner	Omschrijving	Jaarlijkse kostprijs (beginsituatie)	Jaarlijkse kostprijs (uitbreiding)
NieuweStroom	Injectie opgewekte elektrische energie	██████████	██████████
	Afname elektrische energie	██████████	██████████
	Onbalanskosten elektriciteitsnet	██████████	██████████
SolarPro	Onderhoud PV-panelen	██████████	██████████
E-flux	Licentiekosten AC-laadpalen	██████████	██████████
	Licentiekosten DC-snellaadstation(s)	██████████	██████████
Imby	Licentiekost platform batterij	██████████	██████████

3. REVENUEMODEL

Jaarlijkse inkomsten en besparingen van beide fases worden hier in kaart gebracht.

3.1. Jaarlijkse inkomsten

alle jaarlijkse inkomsten zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale jaarlijkse inkomsten van beide fases zijn als volgt:

- **Beginsituatie:** ██████████ EUR
- **Uitbreiding:** ██████████ EUR

Deze waarden zijn onderbouwd uit volgende individuele, jaarlijkse inkomstenstromen:

Omschrijving	Jaarlijkse inkomsten (beginsituatie)	Jaarlijkse inkomsten (uitbreiding)
Opbrengst AC-laadpalen	██████████	██████████
Opbrengst DC-snellaadstation(s)	██████████	██████████
Batterijopbrengst via onbalansmarkt	██████████	██████████
Energieopbrengst via energiedelen	██████████	██████████

Waar zijn deze cijfers op gebaseerd:

- Opbrengst AC-laadpalen via E-flux platform (Dienstencentrum Tervia's lease-tarief);
- Opbrengst DC-snellaadstation(s) via E-flux platform (La Corbeille-tarief);
- Batterijopbrengsten via onbalansmarkt (La Corbeille-opbrengst, verveelvoudigd * 70%);
- Energieopbrengst via energiedelen (~35% afname-eigenverbruik).

3.2. Jaarlijkse besparingen

alle jaarlijkse besparingen zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale jaarlijkse besparingen van beide fasen zijn als volgt:

- Beginsituatie: ██████████ EUR
- Uitbreiding: ██████████ EUR

Deze waarden zijn onderbouwd uit volgende individuele, jaarlijkse besparingen:

Omschrijving	Jaarlijkse besparingen (beginsituatie)	Jaarlijkse besparingen (uitbreiding)
Vermeden elektriciteitsafname	██████████	██████████
Vermeden dieselverbruik	██████████	██████████
Vermeden onderhoudskosten dieselgenerator	██████████	██████████

Waar zijn deze cijfers op gebaseerd:

- Vermeden elektriciteitsafname (via NieuweStroom-klantenportaal);
- Vermeden dieselverbruik (via contactpersoon Boons; Tom Colebunders);
- Vermeden onderhoudskosten dieselgenerator (Boons; historiek).

4. Scenarioanalyse: Terugverdientijd & ROI

De terugverdientijd en ROI worden berekend op basis van drie plausibele scenario's, waarbij rekening wordt gehouden met verschillende variabelen die invloed hebben op de kosten en opbrengsten. De drie scenario's zijn als volgt:

- Regular;
- Best-case;
- Worst-case.

4.1. Categorieën en parameters per scenario

Categorie	Parameter	Regular	Best-case	Worst-case
OPEX	NieuweStroom-afnameprijs	100%	75%	125%
REVENUEMODEL	AC-laadpalen: laadbeurten per dag	█	██	█
	DC-snellaadstation(s): laadbeurten per dag	█	█	█
	Batterijopbrengsten via onbalansmarkt	100%	125%	75%
	Energieopbrengst via energiedelen	██%	██%	██%

4.2. Terugverdientijd

terugverdientijden van alle scenario's zijn uitgedrukt in jaar

Scenario	Terugverdientijd (beginsituatie)	Terugverdientijd (uitbreiding)
Regular	5,73	5,21
Best-case	4,66	4,2
Worst-case	8,53	8,41
Gemiddelde	6,31	5,94

4.3. ROI (Return On Investment)

ROI's van alle drie scenario's zijn uitgedrukt in % per jaar

Scenario	ROI (Return On Investment) (beginsituatie)	ROI (Return on Investment) (uitbreiding)
Regular	17,45	19,21
Best-case	21,47	23,83
Worst-case	11,72	11,89

4.4. Inkomstenstroom op lange termijn

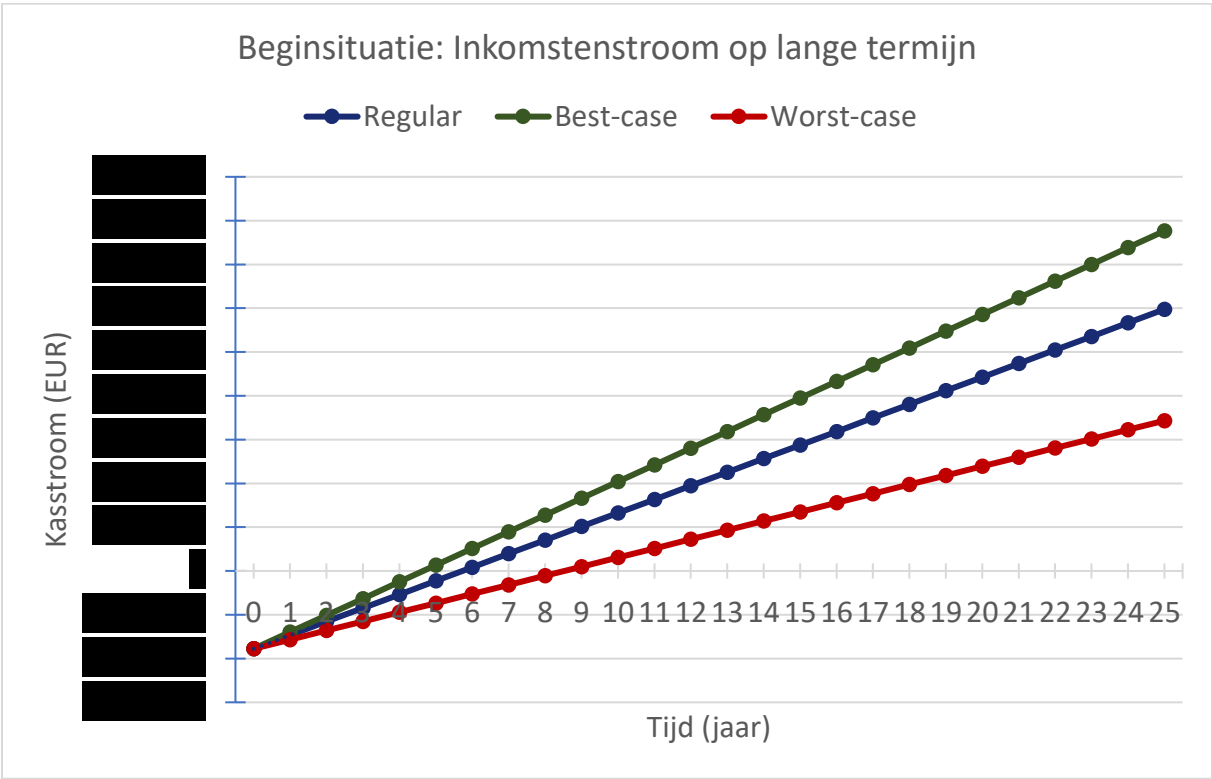
inkomstenstromen van alle drie scenario's zijn uitgedrukt in EUR per tijdsduur

De onderstaande tabel geeft per scenario een overzicht van de verwachte inkomstenstromen in stappen van vijf jaar, met onderscheid tussen de beginsituatie en de inkomsten na uitbreiding van installatie:

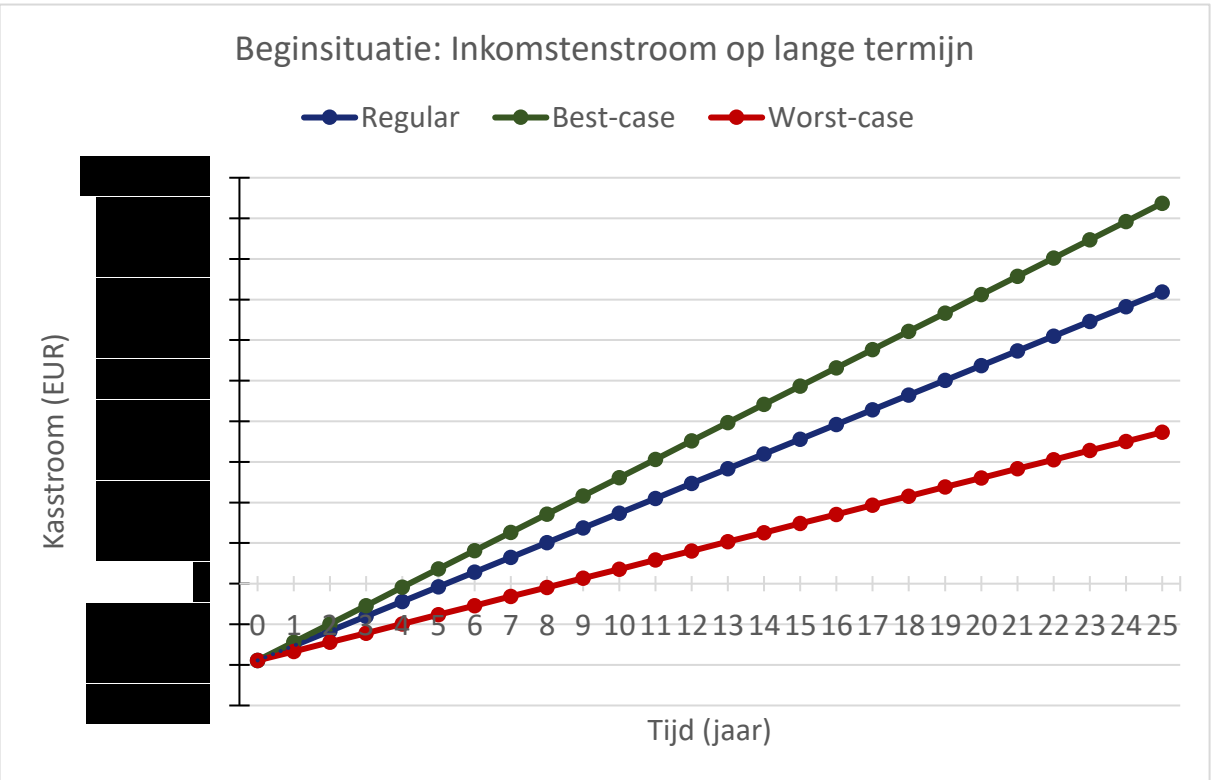
Scenario	Periode	Inkomstenstroom (beginsituatie)	Inkomstenstroom (uitbreiding)
Regular	5 jaar		
	10 jaar		
	15 jaar		
	20 jaar		
	25 jaar		
Best-case	5 jaar		
	10 jaar		
	15 jaar		
	20 jaar		
	25 jaar		
Worst-case	5 jaar		
	10 jaar		
	15 jaar		
	20 jaar		
	25 jaar		

De grafieken geven de jaarlijkse inkomstenstromen weer per scenario over een periode van 25 jaar, wat het verloop van de opbrengsten duidelijk visualiseert:

Beginsituatie:



Uitbreiding:



6. Reflectie

Reflecteren over mijn ontwikkeling betekent dat ik op een gestructureerde manier terugkijk op mijn handelingen en hun impact.

Het **spiraalmodel** van **Korthagen** helpt mij hierbij. Dit model, bestaande uit vijf stappen, biedt sturing bij het onderzoeken van mijn vaardigheden en hun groei.

Het doel van Korthagen's model is om door middel van reflectie een voortdurende ontwikkeling te realiseren, waarbij ik mijn: ervaringen, emoties en gedachten systematisch evalueer en koppel aan mijn toekomstige handelingen.



Het model stelt me in staat om niet alleen mijn theoretische kennis te vergroten, maar ook om die kennis effectief toe te passen in de praktijk, wat bijdraagt aan mijn persoonlijke en professionele groei.

6.1. Ervaring

De handelingen waar ik op terugblik, omvatten het volledige verloop van het energieverhaal bij Boons. Mijn onderzoeksvraag was de basis van mijn aanpak, en de behaalde resultaten weerspiegelen de keuzes die ik tijdens het traject heb gemaakt.

Sommige ervaringen raakten mij persoonlijk meer, terwijl andere taken vooral impact hadden op het verloop en de vooruitgang van het project.

In eerdere projecten startte ik vaak vanuit een kleiner kader dan nu. Dit project bood daarom een mooie kans om mijn kennisveld aanzienlijk te verbreden. Ik ontdekte ook dat een **groter startkader** niet automatisch betekent dat een project complexer is.

Dit energieverhaal was een nieuwe uitdaging binnen een functieprofiel dat ik nog niet eerder had verkend. Het gaf mij de mogelijkheid om mijn **vaardigheden** op een ander niveau te testen. Ik ben tevreden over hoe ik dit heb aangepakt en hoop mijn werkwijze in toekomstige projecten of onderzoeken verder te kunnen inzetten. De PDCA-methode hielp me om overzichtelijk en gestructureerd te blijven werken.

Dit proces hielp me ook om breder te kijken en verschillende aspecten tegelijk mee te wegen. Dit was soms uitdagend, zeker wanneer er veel tegelijk speelde en het onduidelijk was wat prioriteit had. Deze ervaring heeft mijn persoonlijke ontwikkeling versterkt en mijn kijk op deadlines veranderd.

6.2. Terugblikken

Bij het reflecteren op mijn werkervaring binnen dit energieproject, merk ik een duidelijk verschil met eerdere ervaringen tijdens het klassieke schooltraject.

Het **contrast** tussen school en stage was groot. Op de stageplek kreeg ik de vrijheid om verantwoordelijkheid te nemen, zelfstandig te werken en initiatief te tonen. Er was geen druk van toetsen die enkel momentopnames van kennis evalueren.

In plaats daarvan werd mijn meerwaarde beoordeeld op inzet, leergierigheid en praktische oplossingen. Die aanpak gaf mij ruimte om mijn professionele vaardigheden echt te ontwikkelen.

Ook de samenwerking in een **professionele omgeving** was een wereld van verschil voor mij. Tijdens schoolprojecten waarbij samenwerking vereist was, had ik nooit het gevoel dat iedereen er écht 100% voor ging om tot een sterk resultaat te komen.

Op stage was er **meer druk**, maar werd het werk ook daadwerkelijk beter uitgevoerd. Daar had ik in het begin wel wat schrik voor, omdat ik met externe projectpartners moest omgaan. Tot mijn verrassing verliep dat veel beter dan ik had verwacht.

Waarschijnlijk kwam dat ook doordat ik deze keer niet enkel gefocust was op de uitwerking van één onderwerp, maar de kans kreeg om een volledig project te leiden en me op het **grotere geheel** te richten. Ik hield de voortgang van projectpartners in de gaten, rapporteerde hierover en gaf hen feedback.

6.3. Bewustwording

Tijdens het project merkte ik dat technische kennis alleen niet genoeg is. Het plannen, communiceren en vooruitdenken zijn minstens even belangrijk om het geheel goed te laten draaien.

Mijn sterkte ligt vooral in het doorgronden en ordenen van complexe technische zaken. Tegelijk besepte ik dat ik soms **te lang blijf hangen** in details, uit perfectionisme. Dat vertraagt het proces.

Wat me ook duidelijk werd, is dat je bij externe partners moet zorgen voor heldere afspraken en realistische deadlines. Anders lopen dingen sneller spaak dan je denkt. Die ervaring heeft me geleerd om voortaan nog beter op die “zachte” kant van projecten te letten.

6.4. Alternatieven ontwikkelen

In de toekomst wil ik vroeger en duidelijker doelstellingen afspreken met de verschillende partners, met concrete deadlines en duidelijke afspraken over wat er verwacht wordt. Ook wil ik kritischer omgaan met het stellen van **prioriteiten** binnen een project, zodat ik efficiënter kan werken en tijd kan besparen.

Ik wil benadrukken dat dit niet komt door een gebrek aan feedbackmomenten met mijn stagebegeleiders of projectpartners, maar eerder door de manier waarop projecten binnen Vlinvesta worden geprioriteerd. Dit had ook impact op de levertijden van offertes bij de verschillende projectpartners.

6.5. Uitproberen

Na het energieverhaal bij Boons ben ik gestart met een nieuw energieverhaal voor het bedrijventerrein L'Adrien. Dit project bevindt zich momenteel in een pré-executiefase, wat meer onzekerheden met zich meebrengt door minder beschikbare data en de voortdurend wisselende informatie van de projectontwikkelaar. Ook hier heb ik een nieuw **expertisegebied** leren kennen, namelijk projectontwikkeling.

Voor dit project heb ik mijn perfectionistisch kantje wat aan de kant geschoven en meer volgens het principe “**doen voordat je te veel denkt**” gewerkt. Natuurlijk blijf ik continu reflecteren op mijn aanpak en doelstellingen.

Ik merkte dat ik hetzelfde werk sneller afrondde dan bij het energieverhaal bij Boons. Misschien komt dat doordat ik inmiddels al een zekere kennis en ervaring in het vak heb opgebouwd.

Toch stuitte ik ook op nieuwe uitdagingen waaruit ik veel heb geleerd door oplossingen te vinden en verdere onderaannemers te contacteren.

7. Bronnen

Caterpillar. (sd). *Caterpillar products*. Opgehaald van https://www.cat.com/nl_NL/products/new/power-systems/electric-power/diesel-generator-sets/116979.html

Elia. (sd). *Elia oneevenwichtsprijzen*. Opgehaald van <https://www.elia.be/nl/grid-data/balancing/oneevenwichtsprijzen-15-min>

(sd).Energiedelen met jezelf. *Fluvius*. <https://www.fluvius.be/nl/groene-energie/energiedelen/energie-delen-of-verkopen>.

Fluvius. (2023, 12 18). https://opendata.fluvius.be/pages/map_perceel/. Opgehaald van Capaciteitswijzer: https://opendata.fluvius.be/pages/map_perceel/

FOGO. (sd). *FOGO*. Opgehaald van FOGO Manual: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://fogo.ua/wp-content/uploads/2017/08/FDG-500-SS-eng.pdf?srltid=AfmBOopEYAtUxikOI9oeaeryCUKbJmMVg6O0qDPZkMgXisFO0Y4oBDfe>

Microsoft. (sd). *Excel*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/excel>

Microsoft. (sd). *Teams*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-teams/download-app>

Microsoft. (sd). *Word*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/word>

Nations, U. (sd). *Goals*. Opgehaald van United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>

Paint.net. (sd). *Download*. Opgehaald van Paint.net: <https://www.getpaint.net/download.html>

SankeyMATIC. (sd). *Build*. Opgehaald van SankeyMATIC: <https://sankeymatic.com/build/>

Voka. (sd). *Voka Charter Duurzaam Ondernemen*. Opgehaald van Voka: <https://www.voka.be/vcdo?tab-list-73682-active-id=73679>

8. Bijlagen

Vanwege de **vertrouwelijkheid** en het **privacybeleid** van Vlinvesta en andere betrokken bedrijven kan ik geen bijlagen toevoegen die gevoelige informatie bevatten.

Deze documenten bevatten gegevens die niet openbaar mogen worden gepubliceerd om de belangen en veiligheid van de bedrijven te waarborgen.

Dit heeft als gevolg dat relevante ondersteunende informatie enkel in de tekst zelf verwerkt is (soms geanonimiseerd), zonder dat de oorspronkelijke bronbestanden als bijlage zijn bijgevoegd.

Dit is inhoudelijk van:

- Offertes afkomstig van verschillende projectpartners;
- Excel-documenten;
- Financieel dossier.



LID VAN

**ASSOCIATIE
KU LEUVEN**

CONTACT

Angus Vleugels | Sustainable Problem Solver
vleugelsangus@hotmail.com
Tel. 0468 19 20 35

VOLG ONS

www.thomasmore.be
fb.com/ThomasMoreBE
#WeAreMore

**THOMAS
MORE**

ONDERSTEUNEND BEWIJSSTUK VOOR DE BACHELORPROEF

Energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

Professionele Bachelor Energietechnologie

Gebracht door: Angus Vleugels

Opleiding Energietechnologie

Bewijsstuk voor Stage

Je naam: Angus Vleugels

Titel bewijsstuk: Energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

Functieprofiel waarbinnen dit bewijsstuk kadert: Design & Build

Datum inlevering: jun-25

Inhoudsopgave

1. SITUATIE	4
1.1. Context	4
1.1.1. Terpower - part of the Vlinvesta Family	4
1.1.2. Energieverhaal: Bedrijventerrein L'Adrien	4
1.2. Werkomgeving	4
1.2.1. Energieteam	4
1.2.2. Stageportaal	4
1.3. Functieprofielen	5
1.3.1. Keuzetrajecten	5
1.3.2. Functieprofielen per keuzetraject	6
1.4. Mijn rol en bijdrage	6
1.4.1. Mijn voorafgaande ervaring	6
1.4.2. Rolverdeling binnen Terpower	6
1.5. Aanvangssituatie	7
1.6. Besluitvorming	7
1.6.1. Sustainable Development Goals	7
1.6.2. Voka	7
2. PROBLEEMSTELLING	8
2.1. Onderzoeksvraag	8
2.1.1. Waar te beginnen?	8
2.2. Specifieke problemen	8
2.3. Onverwachte obstakels	9
3. PLAN VAN AANPAK	10
3.1. Academische jaarkalender	10
3.2. PDAC-methode	10
3.3. Vereiste tools	10
3.4. Plan	10
3.5. Do	11
3.6. Check	12
3.7. Act	12
3.8. Reflectie	12
4. REALISATIE EN RESULTATEN	13
4.1. Inwerking op huidige situatie	13
4.1.1. Bedrijventerrein L'Adrien	13
4.2. Welke rol zal Terpower hierin spelen?	13
4.2.1. Tervia's	13
4.3. Opstart energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien	14
4.3.1. Voorstelling	14
4.4. Kostenraming energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien	15
4.4.1. Geen tarief	16

4.4.2. Standaard tarief	17
4.4.3. Uitbreiding op standaard tarief	18
4.5. Projectpartners voor energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien	19
4.5.1. ChargePro	19
4.5.2. SolarPro	19
4.5.3. Imtech	19
4.5.4. Imby	20
4.6. Vervolgstappen	20
4.7. Prognose toekomstig energieverbruik	20
4.7.1. Openbare infrastructuur	21
4.7.2. Appartementen	21
4.7.3. Handelsruimte	22
4.7.4. KMO-units	22
4.7.5. Kantoorruimten	22
4.8. Economie en financiële haalbaarheid	23
4.8.1. Financiële parameters	23
4.8.2. Parameters per scenario	23
4.8.3. Methode van berekening	23
5. CONCLUSIE	24
6. REFLECTIE	34
6.1. Ervaring	34
6.2. Terugblikken	35
6.3. Bewustwording	35
6.4. Alternatieven ontwikkelen	35
7. BRONNEN	36
8. BIJLAGEN	37

1. Situatie

1.1. Context

Binnen de professionele bacheloropleiding Energietechnologie start elke student in het derde jaar, tweede semester, met een **stageperiode**. Dit biedt de mogelijkheid om praktijkervaring op te doen en vaardigheden in een professionele omgeving te ontwikkelen.

Studenten kunnen zelf een stageplaats zoeken, zowel in binnen- als buitenland, of kiezen uit een lijst van reeds geregistreerde bedrijven via het stageportaal.

1.1.1. Terpower - part of the Vlinvesta Family

Mijn stageplaats is Terpower, gevestigd in Hulshout-Westmeerbeek. Terpower maakt deel uit van Vlinvesta, een dynamisch **ondernemerscollectief** dat investeert in duurzame groei en innovatie. Vlinvesta stimuleert samenwerking tussen bedrijven, waarbij elkaars expertise wordt benut om gezamenlijke vooruitgang te boeken.



1.1.2. Energieverhaal: Bedrijventerrein L'Adrien

L'Adrien is een gloednieuw **bedrijventerrein** ontwikkeld door Tervia's, gericht op duurzame en toekomstbestendige infrastructuur. Het project combineert KMO-units (met kantoorruimte), handelsruimte en appartementen binnen een energie-efficiënt kader.

In dit project onderzoek ik hoe hernieuwbare energie optimaal kan worden ingezet om het bedrijventerrein energiezuinig en klimaatvriendelijk te maken. Belangrijke maatregelen zijn de installatie van zonnepanelen (PV-systemen) op daken, de implementatie van laadpalen voor elektrische voertuigen en de integratie van een megabatterij voor energieopslag. Daarnaast wordt ingezet op warmtepompen voor verwarming en koeling, zonder gebruik van gas. Energiedelen tussen de verschillende gebouwen en gebruikers speelt hierbij een cruciale rol om het verbruik te optimaliseren en kosten te drukken.

1.2. Werkomgeving

Ik werk vier dagen per week, van dinsdag tot vrijdag en volg op maandag lessen op school. Op mijn stageplaats bij de **co-working space** van Vlinvesta is een bureau met alle nodige voorzieningen voor mij ingericht. Elke vrijdag presenteer ik mijn voortgang tijdens een vergadering met het energieteam van Terpower.

1.2.1. Energieteam

Het realiseren van energieprojecten vereist **samenwerking** met experts uit verschillende vakgebieden. Binnen het energieteam werken we aan onderzoek, dimensionering, implementatie, opvolging en uitbreiding van projecten. De focus ligt op professioneel en efficiënt energiedelen, met duurzaamheid als prioriteit.

1.2.2. Stageportaal

Thomas More hogeschool heeft een stageportaal opgezet om studenten te ondersteunen bij het vinden van een stageplaats. Dit platform biedt niet alleen een overzicht van beschikbare stages, maar laat studenten ook ervaringen delen met medestudenten. Daarnaast kunnen bedrijven zich registreren en stageopdrachten aanbieden.

Na start van de stageperiode reflecteren studenten hun vooruitgang op een eerder bepaald functieprofiel en worden hier systematisch op beoordeeld door de stagegever op vooraf vastgelegde **evaluatiemomenten**.

1.3. Functieprofielen

Tijdens de opleiding maken studenten kennis met verschillende functieprofielen die aansluiten bij hun keuzetraject. Elk evaluatiemoment richt zich op een functieprofiel, waarbij beoordeeld wordt in hoeverre de student de opdracht binnen dat profiel heeft uitgewerkt. De beschikbare functieprofielen zijn:



Projectleider & Management; heeft de leiding over een groep van mensen, bv. techniekers en zal deze aansturen en managen.



Technicus & Praktijk; staat met zijn twee voeten in het werkveld voor opbouw, ingebruikname of onderhoud van technische installaties.



Design & Build; ontwerpt en tekent nieuwe installatie vanaf scratch, met bijzondere aandacht voor de combinatie van verschillende technieken in BIM.



Calculator & Werkvoorbereider; dimensioneert en berekent technieken en zal de werken op de werf voorbereiden, inclusief berekening van de werkuren en kosten.



Technisch commercieel & Communicatie; bespreekt de technische installaties met de klanten en vertaalt de wensen van de klant in technische oplossingen.



Sustainable Problem Solver; is een conceptuele denker die duurzame oplossingen bedenkt in lijn met de wens om de planeet leefbaar te houden voor de volgende generaties.

1.3.1. Keuzetrajecten

Studenten van de Professionele Bachelor Energietechnologie aan Thomas More hebben de mogelijkheid om te kiezen uit drie specialisatietrajecten:



Elektrische Energie; richt zich op technologische vernieuwingen in de elektrische energiesector. Studenten verwerven kennis over elektrische systemen, netwerken en installaties, van basisprincipes tot geavanceerde energieoplossingen.



Duurzame Energie en Klimaat; legt de nadruk op de transitie naar hernieuwbare energiebronnen en klimaatoplossingen. Dit omvat thermische en elektrische installaties, energie-efficiëntie en CO₂-reductie. Studenten worden opgeleid tot energie-experts en klimaatcoaches.



Warmte en Koeling; biedt een diepgaande studie van verwarmings- en koelsystemen. Studenten leren over thermodynamica, energiebesparing en duurzame toepassingen in deze sector.

1.3.2. Functieprofielen per keuzetraject

Een indicatie van wat volgens de schoolorganisatie de beste samenvoegingen zijn:

1.4. Mijn rol en bijdrage

Het energieverhaal L'Adrien sluit aan bij het functieprofiel **Design & Build**, doordat het project gericht is op volledige energievoorziening voor het gehele bedrijventerrein door gebruik te maken van duurzame energieoplossingen. Daarnaast omvat mijn rol het dimensioneren van alle benodigdheden en het hierop verder aansturen van onderaannemers om de nodige input te verkrijgen voor de succesvolle realisatie van het project.

Hoewel het geduide functieprofiel standaard niet bij Duurzame Energie en Klimaat behoort en mijn specialisatietraject Warmte en Koeling is, beschouw ik deze opdracht als een kans om mijn kennis te verbreden, nieuwe ervaringen op te doen en een waardevolle bijdrage te leveren aan een project dat goed past binnen de bredere context van de energietransitie.

1.4.1. Mijn voorafgaande ervaring

Binnen het projectvak van mijn opleiding deed ik al ervaring op met energieprojecten bij **Save More**; een onafhankelijk energieadviesbureau voor KMO's, gerund door studenten Energietechnologie. Hier werkte ik aan verschillende projecten, waarbij de nadruk lag op professionele uitvoering en praktijkgerichte oplossingen.

1.4.2. Rolverdeling binnen Terpower

Binnen het energieproject L'Adrien werk ik het volledige energietraject uit: van haalbaarheidsstudie en dimensionering tot kostenberekening en implementatie. Dit gebeurt in samenspraak met Vlinvesta-partners en andere betrokkenen. Het doel is een **onderbouwde kostenraming** op te stellen waarmee we een haalbaar en voordelig voorstel kunnen doen aan eigenaars, bewoners of uitbaters, dat tegelijk rendabel blijft voor Vlinvesta.

1.5. Aanvangssituatie

Ik heb toegang tot werkdocumenten van eerdere en lopende projecten. Voor bedrijventerrein L'Adrien heb ik de inplantingsplannen, grondplannen, gevels en snedes. Het was mijn taak om de energievoorziening binnen dit project van de grond af op te bouwen, met als referentie een succesvol eerder energieverhaal dat ik heb uitgewerkt voor de site **Boons BV**.

1.6. Besluitvorming

Duurzaamheid is cruciaal in deze sector om de klimaatdoelen tegen 2030 te halen en CO₂-neutraliteit te bereiken. Vlinvesta zet zich actief in voor het realiseren van de Sustainable Development Goals (SDG's), zoals gedocumenteerd in hun jaarlijkse **duurzaamheidsrapporten**. Terpower speelt hierin een sleutelrol door groene energie efficiënt te integreren en te delen.

1.6.1. Sustainable Development Goals

De SDG's zijn wereldwijde doelstellingen van de VN om armoede, ongelijkheid en klimaatverandering tegen te gaan tegen 2030. Binnen dit project wordt hieraan bijgedragen door middel van duurzame energieoplossingen. (Nations, sd)

Het doel is om later na realisatie dankzij Voka aan het internationaal erkende **UNITAR-certificaat** te bekomen. Dit project zal ook deel uitmaken van het jaarlijkse duurzaamheidsrapport van Vlinvesta.



1.6.2. Voka

Voka is de grootste **ondernemersorganisatie** in Vlaanderen. Ze vertegenwoordigt de belangen van ondernemingen op lokaal en regionaal niveau. Voka ondersteunt bedrijven bij het integreren van duurzaamheid in hun werking via het Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO). Dit biedt structuur, kennis, netwerkmogelijkheden, erkenning en advies aan ondernemersbedrijven zoals Vlinvesta die streven naar duurzaamheid. (Voka, sd)

Bedrijven die onder begeleiding van Voka bijdragen aan de 17 duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's), kunnen bovendien internationaal erkend worden via het UNITAR-certificaat, een samenwerking tussen Voka, CIFAL Flanders en de Verenigde Naties.



2. Probleemstelling

2.1. Onderzoeksvraag

Ik onderzoek hoe bedrijventerrein L'Adrien in werking gesteld kan worden door gebruik te maken van hernieuwbare energie en een duurzaam energiebeheersysteem.

Om de economische haalbaarheid te onderbouwen, maak ik een analyse van de terugverdientijd en een ROI-berekening. Deze bevindingen verwerk ik in een **financieel dossier**, dat ik via een presentatie aan de investeerders voorleg. Op basis hiervan beslissen zij of het project de investering waard is.

2.1.1. Waar te beginnen?

Om het project correct aan te pakken, moet eerst de huidige situatie van L'Adrien grondig worden geanalyseerd. Dit begint met een **inventarisatie** van alle beschikbare data, bij aanvang was dit enkel inhoudelijk van alle plannen; inplantingsplannen, grondplannen, gevels en doorsneden.

Vervolgens wordt een toekomstige situatie in kaart gebracht door de huidige situatie als **uitgangspunt** te nemen. Hierbij worden cruciale vragen gesteld zoals:

- Hoe bereken ik de terugverdientijd en ROI?
- Welke data en methodieken zijn nodig om een betrouwbare analyse te maken?
- Welke stappen moeten worden ondernomen om een optimale oplossing te realiseren?

Door deze aanpak wordt een gestructureerd pad uitgezet om tot een haalbaar en efficiënt energieplan te komen.

2.2. Specifieke problemen

Binnen de onderzoeksvraag kwamen al snel **aandachtspunten** naar voren die extra ondersteuning vereisen om een geschikte oplossing te vinden:

- Werkelijke rol, van Terpower voor dit project in kaart brengen.
- Verantwoordelijkheden, van Terpower of unithouders bepalen.
- Totaal benodigd vermogen bepalen voor de appartementen, handelsruimte, KMO-unit (met kantoorruimte).
- Berekening van de benodigde vermogens voor laadinfrastructuur, inclusief DC-snelaadstation(s).
- Bepalen van de benodigde PV-capaciteit, vs. maximale PV-capaciteit.
- Geschiktheid van de daken voor extra panelen.
- Keuze van een geschikte omvormer(s).
- Dimensionering van energieopslag met batterij.
- Implementatie van slimme sturing en energiemanagement.

2.3. Onverwachte obstakels

Naast alle waarnemingen kunnen er **bezwaren** opduiken die moeilijker op te lossen zijn. Het is belangrijk deze vroegtijdig te identificeren en aan te pakken:

- **Netcongestie en capaciteitsbeperkingen;**

Netcongestie ontstaat wanneer het elektriciteitsnet overbelast is door een te hoge vraag of aanbod. Dit probleem groeit door de toename van intermitterende energieopwekking en EV's.

Gevolgen:

- Overbelasting van het net kan leiden tot stroomstoringen, wat zowel huishoudens als bedrijven treft met in het slechtste geval de mogelijkheid van een volledige blackout.
- Beperkingen in netcapaciteit kan de uitrol van duurzame energie vertragen.

Aanpak:

- Vraagsturing; energieverbruik verschuiven naar daluren.
- Batterijopslag; overtollige zonne-energie opslaan en gebruiken bij piekverbruik.
- Slimme energiesturing; software inzetten voor optimale balans.
- Afstemming met Fluvius; capaciteitsbeperkingen tijdig bespreken en netverzwaring overwegen.

- **Vergunningsprocedures en regelgeving;**

Voor PV-installaties, laadinfrastructuur, batterijsystemen en versterking van HS-klantencabine zijn diverse vergunningen en analyses vereist.

Aandachtspunten:

- Omgevingsvergunning voor infrastructuurwijzigingen.
- Stabiliteitsstudie en as-built dossiers voor dakbelasting door PV-panelen.
- KLIP-plannen analyseren ter voorkoming van graafschade.
- Afstemming met Imtech voor versterking van de HS-klantencabine.

- **Weersafhankelijke energieopwekking;**

De opbrengst van PV-panelen varieert per seizoen, wat kan leiden tot energieoverschotten in de zomer en tekorten in de winter.

Aanpak:

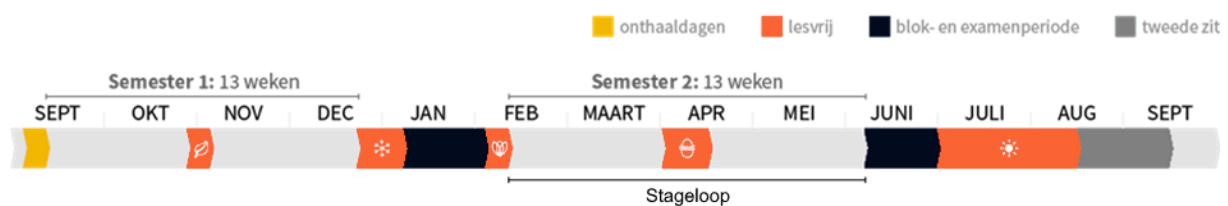
- Seizoensopslag; batterijen gebruiken voor het opslaan van zomerse overschotten.
- Flexibel verbruik; energie-intensieve processen plannen bij maximale opwekking.
- Energiedelen; integreren over de vestigingen van Vlinvesta.

3. Plan van aanpak

3.1. Academische jaarkalender

Mijn stageloop startte begin februari en strekt zich, conform de academische jaarkalender met haar tweedeling in semesters, uit tot juni.

Tijdens deze periode werk ik simultaan aan meerdere projecten. Elk project heeft zijn eigen schaal en complexiteit. Dit maakt het plannen van werkpakketten en het behouden van overzicht een constante uitdaging.



3.2. PDAC-methode

Voor het energieverhaal van bedrijventerrein: L'Adrien heb ik mijn planning volledig gestructureerd volgens de PDAC-cyclus (Plan, Do, Act, Check). Deze aanpak laat toe om op elk moment in het proces flexibel bij te sturen en doelgericht te werken.

3.3. Vereiste tools

Mijn deeltaken zijn verdeeld in afvinkbare “buckets” binnen MS Teams, logisch geordend volgens inhoudelijke **projectfases**. Elke bucket bevat concrete taken, gekoppeld aan specifieke partners en deadlines. Dankzij deze methodiek behoud ik continu zicht op voortgang, knelpunten en interacties tussen werkstromen.



Binnen mijn stageorganisatie worden afspraken, opdrachten en vereisten beheerd via Outlook-agenda. Zelf gebruik ik deze agenda als persoonlijk logboek: ik noteer dagelijks wat ik heb gerealiseerd. Dit bevordert zelfreflectie en inzicht over de stand van zaken binnen elk project.

3.4. Plan

In de plan-fase werd het volledig traject van het project opgedeeld in drie **hoofdclusters**, die elk als deeltaken zijn ingericht:

- Inwerking op huidige situatie;
- Onderzoek naar haalbaarheid;
- Uitwerking van het energieverhaal.

Binnen elke bucket groepeer ik specifieke taken inhoudelijk en label ik ze op basis van **betrokken partijen**. Zo krijg ik een matrix van taken per benodigde projectpartner. De betrokken partijen zijn:

- Terpower;
- Tervia's;
- SolarPro;
- ChargePro;
- Imby;
- Imtech.

3.5. Do

Tijdens de do-fase voer ik systematisch de geplande taken uit. MS Teams fungeert hierbij als **dynamisch dashboard**; “buckets” worden aangemaakt/ afgevinkt, voorzien van statusupdates of opmerkingen. Zo groeit de planning mee met de realiteit van het project. (Microsoft, Teams)

Planning; energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien		
Inwerking op huidige situatie:	Onderzoek naar haalbaarheid:	Uitwerking van het energieverhaal:
Terpower Tervia's ☐ Technische scope in kaart brengen. <input type="calendar"/> 12-03	Terpower Tervia's ☐ Toekomstige projecties opstellen/ voorleggen (tarieven). <input type="calendar"/> 20-03	Terpower SolarPro ChargePro Imby Imtech ☐ Kick-off meeting projectpartners. <input type="calendar"/> 15-04
Terpower Tervia's ☐ Benodigd vermogen bepalen a.d.h.v. geplande zekeringen. <input type="calendar"/> 13-03	Terpower Tervia's ☐ Definitieve uitwerking van toekomstige tarieven vastleggen. <input type="calendar"/> 26-03	SolarPro ChargePro Imby Imtech ☐ Offertes aanvragen bij projectpartners. <input type="calendar"/> 15-04
Terpower ☐ Benodigde energieopwekking bepalen. <input type="calendar"/> 13-03	Terpower ☐ Eerste raming van terugverdientijd en ROI-calculaties. <input type="calendar"/> 02-04	Terpower ☐ Definitieve terugverdientijd en ROI-calculaties. <input type="calendar"/> 30-05
	Terpower ☐ Regular, best- en worst-case bepalen. <input type="calendar"/> 02-04	Terpower ☐ Financieel dossier opmaken/ afronden. <input type="calendar"/> 30-05



3.6. Check

De check-fase is bij mij geen eindpunt, maar een **doorlopende feedbacklus**. Ik reflecteer regelmatig op mijn persoonlijke Outlook-logboek (Outlook-agenda) en check de status van elke “bucket” in MS Teams. Taken die dreigen te ontsporen, worden herbekeken en indien nodig herpland of geherprioriteerd. Door deze continue zelfevaluatie krijg ik grip op de planning en kan ik snel schakelen waar nodig is.

3.7. Act

Op basis van de check-fase formuleer ik bijsturing, leerpunten en verbetervoorstellen. Zo merkte ik bijvoorbeeld dat sommige “buckets” in deeltaken in de toekomst beter parallel ingepland kunnen worden met andere deeltaken.

In de praktijk hanteer ik **controlepunten** die afgestemd zijn op mijn individuele planning en projectstructuur. Deze controlepunten helpen om de voortgang per deeltaak en enkele “buckets” systematisch te bewaken en tijdig bij te sturen waar nodig.

Checkpoint-voorbeelden per deeltaak:

Deeltaak	Checkpoint
Inwerking op situatie	100% volledigheid voor “Onderzoek naar haalbaarheid” van start gaat.
Onderzoek naar haalbaarheid	Projecties met positief geschatte financieel rendement (ROI >20%).
Uitwerking van energieverhaal	100% volledigheid van “Onderzoek naar haalbaarheid” vooraleer deeltaak van start kan gaan.

Checkpoint-voorbeelden per “bucket”:

“Bucket”	Checkpoint
Eerste raming van terugverdientijd en ROI-calculaties	Continue ROI stijging van >2,5% voor opvolgende projecties.
Offertes aanvragen bij projectpartners	Reactietijd projectpartner > 1 week, rappel versturen voor update.

3.8. Reflectie

Deze PDAC-aanpak met digitale ondersteuning via MS Teams en Outlook heeft mij in staat gesteld om proactief te plannen, efficiënt te handelen en continu te leren uit het proces.

Het energieverhaal van bedrijventerrein: L'Adrien werd zo niet enkel een technisch project, maar ook een **persoonlijke oefening** in professioneel projectmanagement.

4. Realisatie en resultaten

4.1. Inwerking op huidige situatie

Dit project bevindt zich in een **pre-executiefase**, het bedrijventerrein L'Adrien bestaat nog niet fysiek. Om dit energieverhaal vorm te geven, haalde ik inspiratie uit een gelijkaardig project tijdens mijn stage. Daar werkte ik aan het energiebeheer van Boons BV. Die ervaring gaf me de nodige houvast om ook voor L'Adrien een concreet en toekomstbestendig voorstel te ontwikkelen.

4.1.1. Bedrijventerrein L'Adrien

Het projectgebied zal bestaan uit:

- 7 appartementen;
- 1 handelsruimte;
- 23 KMO-units;
- 2 KMO-units met kantoorruimte.

Deze mix van functies vereist een slimme en flexibele energieaanpak die inzet op hernieuwbare opwekking, energiedelen en slim laden.

4.2. Welke rol zal Terpower hierin spelen?

Binnen dit project treedt Terpower op als energiemakelaar en technisch facilitator. De gebouwen worden verkocht door projectontwikkelaar Tervia's (onderdeel van Vlinvesta). Terpower zal elk van de kopers een **energievoorstel** op maat doen:

"Wij installeren zonnepanelen op uw dak. De opgewekte energie kunt u aankopen aan een lager tarief dan bij een klassieke leverancier. Wenst u ook warmtepomp(en) en/ of laadpunt(en)? Dan voorzien wij die mee in het ontwerp."

Naast deze individuele oplossingen zal Terpower ook investeren in:

- Publieke laadoplossingen voor bezoekers en passanten.
- Batterijopslag om pieken in PV-opwekking op te vangen.
- Sturing op de onbalansmarkt, waardoor flexibiliteit ook economisch rendoert.

4.2.1. Tervia's

Tervia's is de **vastgoedtak** van Vlinvesta en ontwikkelt het bedrijventerrein tot een verkoopklare site. Terpower sluit naadloos aan als energiepartner om de ecologische en economische meerwaarde te maximaliseren voor de eindklant.

TERVIA'S

4.3. Opstart energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

Om het energieverhaal van bedrijventerrein L'Adrien tastbaar en uitvoerbaar te maken, heb ik een **ruimtelijk energieconcept** opgesteld. Dit concept maakt gebruik van het inplantingsplan om strategische locaties vast te leggen voor alle energiecomponenten. De ruimtelijke afstemming is cruciaal voor haalbaarheid, onderhoud en kostenefficiëntie.

Doel; een logische en efficiënte indeling van:

- DC-snelladers; aan de straatzijde (Herseltsesteenweg), dichtbij de handelsruimte voor zichtbaarheid en toegankelijkheid.
- AC-laadpalen; optioneel onder de overdekte parkeerzone van de appartementen en bij KMO-units (met kantoorruimte).
- PV-installaties; op alle daken van KMO-units (met kantoorruimte), na stabiliteitsanalyse en vergunning.
- Megabatterij; naast de plaats van een bestaande pyloon.
- HS-post; achter de handelsruimte, dicht bij een ander netaansluitpunt.
- Warmtepompen; decentraal, op aanvraag en aangepast aan akoestische eisen.

Deze aanpak garandeert:

- Minimale kabelverliezen.
- Optimale benutting van ruimte.
- Duidelijke eigendoms- en onderhoudsstructuren.
- Voorbereiding op energiedelen en smart grid-functionaliteiten.

4.3.1. Voorstelling

Het ruimtelijk energieconcept werd voorgesteld tijdens een interne energiemeeting, in aanwezigheid van de projectontwikkelaar. Op basis van de ontvangen feedback kreeg ik groen licht om het voorstel verder te verfijnen richting **kostenraming**.

Het uitgewerkte plan zal tijdens een infoavond over het nieuwe bedrijventerrein aan toekomstige kopers en stakeholders worden toegelicht.

4.4. Kostenraming energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

De kostenraming heb ik opgesplitst in drie **verschillende benaderingen**:

- Zonder tariefvoorstel;
- Met standaard tarief;
- Uitbreiding op standaard tarief.

De algemene benadering ziet er uit als volgt:

Definitief verhaal; bedrijventerrein L'Adrien

- 2 AC-laadpalen op parking bedrijven;
 - 1 DC-snellaadstation langs straatkant;
 - Megabatterij integreren naast pyloon;
 - Alle KMO-units (met kantoorgebouw) vol met PV;
- Standaard tarief voorzien;
- Investering moet zichzelf terugverdienen.
 - Wordt niet in rekening gebracht bij de tarieven voor kopers.

Bijkomend op aanvraag; voor unithouders (met kantoorgebouw) en appartement bewoners

- Verwarming/koeling/ventilatie (warmtepomp);
 - AC-laadpalen;
- Bij in standaard tarief;
- Individueel bijkomend op tarief;

- Elk individueel berekenen.
- Voor koper alle gekozen opties op één afrekening.

- Terugverdientijd.
- ROI.

4.4.1. Geen tarief

Terpower zal **verantwoordelijk** zijn voor de kosten van:

- Installatie hoogspanningscabine;
- Installatie PV-panelen/ omvormer(s);
- Installatie openbare laadinfrastructuur;
- Installatie 100 kW/ 200 kWh batterij;
- Onderhoud en beheer PV;
- Onderhoud en beheer openbare laadinfrastructuur;
- Onderhoud en beheer batterij.

Unithouders (met kantoorgebouw), uitbater handelsruimte en bewoners van appartementen zijn **verantwoordelijk** voor de kosten van:

- Energievoorziening: Bedrijfsactiviteiten;
 - Energievoorziening: Verwarming/ koeling / ventilatie (warmtepomp).
- } Belpex + prijs energieleverancier.

4.4.2. Standaard tarief

Terpower zal **verantwoordelijk** zijn voor de kosten van:

- Installatie hoogspanningscabine;
- Installatie PV-panelen/ omvormer(s);
- Installatie openbare laadinfrastructuur;
- Installatie 100 kW/ 200 kWh batterij;
- Onderhoud en beheer PV;
- Onderhoud en beheer openbare laadinfrastructuur;
- Onderhoud en beheer batterij;
- Installatie warmtepomp;
- Onderhoud en beheer warmtepomp;
- Energievoorziening.

Unithouders (met kantoorgebouw), uitbater handelsruimte en bewoners van appartementen zijn Terpower **verschuldigd** voor de kosten van:

- Installatie warmtepomp;
 - Onderhoud en beheer warmtepomp;
 - Energievoorziening: Bedrijfsactiviteiten;
 - Energievoorziening: Verwarming/ koeling / ventilatie (warmtepomp).
- } Winstmarge voor Terpower → 0%
- } Belpex + (bijkomende prijs energieleverancier - 10%)

4.4.3. Uitbreiding op standaard tarief

Terpower zal **verantwoordelijk** zijn voor de kosten van:

- Installatie hoogspanningscabine;
- Installatie PV-panelen/ omvormer(s);
- Installatie openbare laadinfrastructuur;
- Installatie 100 kW/ 200 kWh batterij;
- Onderhoud en beheer PV;
- Onderhoud en beheer openbare laadinfrastructuur;
- Onderhoud en beheer batterij;
- Installatie private AC-laadpalen;
- Installatie warmtepomp;
- Onderhoud en beheer warmtepomp;
- Energievoorziening.

Unithouders (met kantoorgebouw), uitbater handelsruimte en bewoners van appartementen zijn Terpower **verschuldigd** voor de kosten van:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Installatie private AC-laadpalen▪ Installatie warmtepomp;▪ Onderhoud en beheer warmtepomp; | } Winstmarge voor Terpower → 0% |
| <ul style="list-style-type: none">▪ Energievoorziening: Bedrijfsactiviteiten;▪ Energievoorziening: AC-laadpalen;▪ Energievoorziening: Verwarming/ koeling / ventilatie (warmtepomp). | } Belpex + (bijkomende prijs energieleverancier - 10%) |

4.5. Projectpartners voor energieverhaal: Bedrijventerrein; L'Adrien

Om het energieverhaal voor bedrijventerrein: L'Adrien succesvol te realiseren, heb ik de **doelstellingen** voorgelegd aan gespecialiseerde projectpartners die betrokken worden bij de verdere uitwerking en praktische implementatie van het plan.

In de voorbereidende fase heb ik de nodige documenten en visualisaties opgesteld om het concept helder op papier te krijgen. Deze voorbereiding vormde de basis voor een gezamenlijke **kick-off meeting**, waarbij alle uitvoerende partijen uitgenodigd werden. Tijdens deze bijeenkomst presenteerde ik de toekomstvisie van bedrijventerrein: L'Adrien, met een duidelijke focus op duurzaamheid, slimme sturing en schaalbaarheid van de energieoplossingen.

De presentatie had als doel om de partners te informeren, enthousiasmeren en tegelijk het startschot te geven voor een **gecoördineerde samenwerking**. Dankzij deze gestructureerde aanpak is er nu een gedragen basis om het energieverhaal daadkrachtig te vertalen naar de praktijk.

De volgende partners zijn verantwoordelijk voor de praktische uitvoering van het project:

4.5.1. ChargePro

ChargePro is een Belgisch bedrijf, opgericht in 2017, gespecialiseerd in de installatie van laadstations voor elektrische voertuigen in zowel Nederland als België. Oorspronkelijk onderdeel van SolarPro, opereert ChargePro nu als een zelfstandig bedrijf en biedt het advies, planning, installatie en onderhoud van laadoplossingen aan voor zowel bedrijven als particulieren.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- AC-laadpalen;
- DC-snellaadstations.

4.5.2. SolarPro

SolarPro is een installatiebedrijf dat sinds 2008 actief is in duurzame energietechnieken. Het bedrijf biedt oplossingen zoals fotonvoltaïsche zonnepanelen, thuisbatterijen en warmtepompen voor zowel residentiële als industriële toepassingen. Met een eigen studiedienst en een team van ervaren vakmensen streeft SolarPro naar een hoge afwerkingsgraad en een maximaal rendement voor hun klanten.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- Bijkomende PV dimensioneren;
- Bijkomende PV koppelen aan EMS;
- Dimensioneren benodigde omvormer(s);
- Dimensionering megabatterij (BMS).

4.5.3. Imtech

Imtech is een Belgisch installatiebedrijf, onderdeel van de Cordeel Groep, gespecialiseerd in elektrotechniek, HVAC, gebouwautomatisering en industrieel onderhoud. Ze bieden totaaloplossingen voor smart buildings, energiebeheer en technische installaties.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- Versterking HS-klantencabine;
- Specificaties en eisen voor aansluitingen.

4.5.4. Imby

Imby is een energiebedrijf dat zich richt op het faciliteren van de transitie naar hernieuwbare, lokale en slimme energie. Ze bieden oplossingen aan die klanten in staat stellen om energie te gebruiken uit lokale hernieuwbare bronnen tegen lage kosten. Daarnaast verzamelen en verbinden ze energiegegevens en maken gebruik van kunstmatige intelligentie om nieuwe samenwerkingsmodellen voor energie te ontwikkelen. Hun doel is om klanten te helpen de controle over hun energieverbruik terug te krijgen en minder afhankelijk te zijn van de volatiliteit van de energiemarkt.

Zij zullen volgende verwachtingen waarbrengen:

- AC-laadpalen integreren op EMS (E-flux);
- DC-snellaadstation(s) integreren op EMS (E-flux).
- Megabatterij integreren op BMS

4.6. Vervolgstappen

Na de gezamenlijke kick-off meeting schakelde ik over naar **individuele opvolging** met de verschillende projectpartners. Deze één-op-één gesprekken zijn cruciaal om gerichte input te verzamelen, afgestemd op hun expertise en rol binnen het energieverhaal van bedrijventerrein: L'Adrien.

De voornaamste vervolgstappen in dit traject zijn als volgt:

- **Aanleveren van projectinformatie;** in detail worden de verwachtingen en technische vereisten besproken met elke partner.
- **Sitebezoeken plannen;** ter plaatse wordt de bestaande infrastructuur geëvalueerd en de ruimtelijke mogelijkheden voor implementatie bekeken.
- **Toetsing van de praktische haalbaarheid;** denk aan de integratie van componenten zoals laadinfrastructuur, PV-installaties en een megabatterij. Dit in combinatie met de mogelijke verdeling van vermogen.
- **Kostenraming opvragen;** via offertes breng ik de kostprijs van de toekomstige situatie in kaart.
- **Voortdurende opvolging en overleg;** regelmatige teammeetings binnen het energieteam zorgen voor coördinatie, bijsturing en het stroomlijnen van beslissingen.

Deze systematische aanpak garandeert dat het energieproject niet alleen technisch sluitend is, maar ook financieel onderbouwd en praktisch realiseerbaar.

4.7. Prognose toekomstig energieverbruik

Om het verwachte jaarlijkse energieverbruik van alle afzonderlijke bezettingen in kaart te brengen, werd voor het bouwwerk een prognose opgesteld op basis van het specifiek energieverbruik per vierkante meter (kWh/m²/jaar). Deze **benchmark-methode** maakt gebruik van kengetallen die representatief zijn voor het type gebouw en gebruiksfunctie.

Door deze waarde te vermenigvuldigen met de totale vloeroppervlakte wordt een realistische schatting van het jaarlijks verbruik bekomen, bruikbaar voor dimensionering, kostenraming en systeemkeuze.

4.7.1. Openbare infrastructuur

De prognose van dit toekomstig energieverbruik is gebaseerd op cijfers afkomstig van het E-flux platform, met dezelfde type laadinfrastructuur dat er op de planning staat toe te komen.

E-flux platform

E-flux is een onafhankelijk platform voor het beheren en afrekenen van elektrische laadpalen. Het biedt bedrijven en laadpaalbeheerders een compleet backoffice-systeem om laadpalen te monitoren, tarieven in te stellen en automatische facturatie te regelen.



DC-snellaadstation

Het energieverbruik en inkomstenstroom wordt via volgende parameters berekend:

- Oplaad vermogen DC-snellaadstation (dubbel): 150 kW;
- Gemiddeld verbruik laadpunt per sessie: [redacted] kWh;
- Gemiddeld aantal laadbeurten per laadpunt op één dag: [redacted];
- Opbrengst snellaadstation: [redacted] EUR/kWh;
- Aantal keer DC-snellaadpunten; 2;
- Aantal dagen actief op één jaar: 365.

Wat neerkomt op een totaal jaarlijks energieverbruik van: [redacted] kWh.

Wat neerkomt op een totaal jaarlijkse inkomstenstroom van: [redacted] EUR.

AC-laadpalen

Het energieverbruik en inkomstenstroom wordt via volgende parameters berekend:

- Oplaad vermogen AC-laadpalen (dubbel): 22 kW;
- Gemiddeld verbruik laadpunt per sessie: [redacted] kWh;
- Gemiddeld aantal laadbeurten per laadpunt op één dag: [redacted];
- Opbrengst laadpalen: [redacted] EUR/kWh;
- Aantal keer AC-laadpunten; 4;
- Aantal dagen actief op één jaar: 365.

Wat neerkomt op een totaal jaarlijks energieverbruik van: [redacted] kWh.

Wat neerkomt op een totaal jaarlijkse inkomstenstroom van: [redacted] EUR.

4.7.2. Appartementen

Appartementen in Vlaanderen die voldoen aan de laatste **isolatienormen** (epc-label A of B) en voorzien zijn van warmtepompen, hebben doorgaans een lager energieverbruik. De schattingen zijn gebaseerd op de aanbevelingen van de Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt (VREG) en WTCB.

(Vlaanderen, sd)

(VREG, sd)

(Buildwise, sd)

Het totaal oppervlakte van alle 7 appartementen samen bedraagt: [redacted] m².

Scenario	kWh/m²/jaar	Totaal (kWh/jaar)
Regular	30	[redacted]
Best-case	25	[redacted]
Worst-case	35	[redacted]

4.7.3. Handelsruimte

Handelsruimtes kunnen sterk variëren afhankelijk van de **activiteit**. Voor een goed geïsoleerde ruimte met warmtepomp, wordt het verbruik doorgaans lager dan voor een verouderde ruimte zonder energiebesparende maatregelen. Ik baseer de schattingen op de gegevens van WTCB en EPC-rapporten.

(Vlaanderen, sd)

(Buildwise, sd)

Het totaal oppervlakte van de handelsruimte bedraagt: **10.000 m²**.

Scenario	kWh/m²/jaar	Totaal (kWh/jaar)
Regular	70	700.000
Best-case	60	600.000
Worst-case	90	900.000

4.7.4. KMO-units

KMO-units hebben vaak sterk variërende energiebehoeften, afhankelijk van de activiteiten die worden uitgevoerd. In dit geval gaan ik uit van **lichte industrie** met goed geïsoleerde gebouwen. De schattingen zijn gebaseerd op onderzoek van de EnergieFonds Vlaanderen en EFIKA.

(Efika, sd)

(VREG, sd)

Het totaal oppervlakte van alle 25 KMO-units samen bedraagt: **1.000 m²**.

Scenario	kWh/m²/jaar	Totaal (kWh/jaar)
Regular	40	40.000
Best-case	30	30.000
Worst-case	60	60.000

4.7.5. Kantoorruimten

Kantoorgebouwen met een goede isolatie en warmtepompen zullen minder energie verbruiken dan oudere, slecht geïsoleerde kantoren. De schattingen zijn gebaseerd op de Vlaamse Overheid en WTCB-gegevens voor energieverbruik van kantoren.

(Vlaanderen, sd)

(Buildwise, sd)

Het totaal oppervlakte van alle 2 kantoorruimten samen bedraagt: **100 m²**.

Scenario	kWh/m²/jaar	Totaal (kWh/jaar)
Regular	70	7.000
Best-case	60	6.000
Worst-case	90	9.000

4.8. Economie en financiële haalbaarheid

De economische haalbaarheid van het energieverhaal voor bedrijventerrein L'Adrien wordt onderbouwd met een grondige analyse van de **terugverdiëntijd** en de jaarlijkse **Return on Investment (ROI)**. Daarbij wordt telkens een onderscheid gemaakt tussen de verschillende benaderingen, met simulaties in drie scenario's: **regular**, **best-case** en **worst-case**.

4.8.1. Financiële parameters

Bij deze analyse wordt rekening gehouden met de volgende **kernparameters**:

- **CAPEX** (investeringskost);
- **OPEX** (jaarlijkse kosten);
- **REVENUEMODEL** (jaarlijkse inkomsten);
- **REVENUEMODEL** (jaarlijkse besparingen, is verwaarloosbaar voor dit project);
- **Restwaarde** (verkoopbare activa, zoals warmtepomp(en) en privé laadinfrastructuur).

4.8.2. Parameters per scenario

Categorie	Parameter	Regular	Best-case	Worst-case
OPEX	NieuweStroom-afnameprijs	100%	75%	125%
REVENUEMODEL	AC-laadpalen: laadbeurten per dag	■	■	■
	DC-snellaadstation(s): laadbeurten per dag	■	■	■
	Batterijopbrengsten via onbalansmarkt	100%	125%	75%
	Energieopbrengst via energiedelen	■%	■%	■%
Restwaarde	Bezetting warmtepomp(en)	50%	100%	25%
	Bezetting onderhoud warmtepomp(en)	50%	100%	25%
	Bezetting privé AC-laadpalen	50%	100%	0%

4.8.3. Methode van berekening

Terugverdiëntijd

De terugverdiëntijd geeft weer na hoeveel jaar de initiële investering zichzelf terugbetaalt via jaarlijkse baten:

$$\text{Terugverdiëntijd} = (\text{Investeringskosten} - \text{Restwaarde}) / (\text{Jaarlijkse inkomsten} - \text{Jaarlijkse kosten})$$

Jaarlijkse ROI

De jaarlijkse ROI drukt uit hoeveel rendement de investering op jaarbasis oplevert:

$$\text{ROI} = \left(\frac{1}{\text{Terugverdiëntijd}} \right) * 100$$

5. Conclusie

Het **financieel dossier** rond het energieverhaal voor bedrijventerrein: L'Adrien vormt de kern van dit hoofdstuk. Het dossier bundelt alle conclusies op basis van de gerealiseerde stappen en bevat de terugverdientijd- en ROI-calculaties die het einddoel van het project onderbouwen.

De bladnummering van het financieel dossier loopt van pagina 25 tot en met pagina 33 binnen dit bewijsstuk.

Alle cijfers, zoals CAPEX, OPEX en het REVENUEMODEL, zijn afkomstig van opgevraagde offertes bij externe projectpartners of van reële data uit gebruikte platforms. Vanwege de vertrouwelijkheid die het bedrijf oplegt, zijn deze gegevens **geanonimiseerd** en mogen ze niet gedeeld worden met externe partijen.



Financieel dossier:

Energieverhaal;

bedrijventerrein: L'Adrien

Datum: Mei 2025

Opgesteld door: Angus Vleugels – pBA Energietechnologie



— **Vlinvesta** —



Ongelimiteerd
ondernemerschap

terpower ●
part of the vlinvesta family



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1. Projectkader	2
1.1. Overzicht	2
1.2. Observatie bedrijventerrein	2
1.3. Doelstellingen	2
1.4. Technische scope (permanent)	3
1.5. Technische scope (optioneel)	3
2. Verantwoordelijkheden	4
2.1. Terpower	4
2.2. Kopers	4
3. Fasering en kostenoverzicht	5
3.1. CAPEX	5
3.2. OPEX	5
4. REVENUEMODEL	6
4.1. Jaarlijkse inkomsten	6
5. Restwaarde	6
6. Scenarioanalyse: Terugverdientijd & ROI	7
6.1. Categorieën en parameters per scenario	7
6.2. Terugverdientijd	7
6.3. ROI (Return On Investment)	7
6.4. Inkomstenstroom op lange termijn	8

1. Projectkader

1.1. Overzicht

L'Adrien is een gloednieuw bedrijventerrein, ontwikkeld door Tervia's, met focus op duurzame en toekomstbestendige infrastructuur. Het project verenigt KMO-units (met kantoorruimte), handelsruimten en appartementen binnen een energie-efficiënt kader.

Terpower zal het energiebeheer op zich nemen en speelt hierbij een sleutelrol. Hernieuwbare energie wordt maximaal ingezet om een klimaatvriendelijke en economisch rendabele omgeving te creëren.

Deze ambitie wordt mogelijk gemaakt door gerichte investeringen in:

- Hernieuwbare energieproductie, met nadruk op zonne-energie;
- Koel- en warmtevoorziening via warmtepompen, afgestemd op vraag van de koper;
- Slimme energiesturing, inclusief openbare laadinfrastructuur en verbruikersoptimalisatie;
 - Unithouders kunnen aanvullend privélaadpalen aanvragen.
- Energieopslag ter ondersteuning van piekverbruik en netonafhankelijkheid.

1.2. Observatie bedrijventerrein

Bedrijventerrein: L'Adrien is dankzij de vastgoedtak voorzien van:

- 7 appartementen;
- 1 handelsruimte;
- 23 KMO-units;
- 2 KMO-units met kantoorruimte.

1.3. Doelstellingen

Het energieverhaal voor bedrijventerrein: L'Adrien is geen vrijblijvende oefening, maar een strategische keuze in lijn met de duurzaamheidsambitie van Vlinvesta.

Volgende **doelstellingen** vormen het basis van deze aanpak:

- **Toekomstgericht energiebeheer**, afgestemd op marktevoluties en technologische innovaties.
- **Behalen van het UNITAR SDG Pioneer-certificaat** via het Voka Charter Duurzaam Ondernemen, als erkenning van onze integrale inzet op de 17 duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's).
- **Jaarlijkse rapportering in het Vlinvesta-duurzaamheidsrapport.**

1.4. Technische scope (permanent)

Het project omvat een ingrijpende realisatie van de energie-infrastructuur op het bedrijventerrein: L'Adriens. De technische scope van de vaste investering is al volgt:

- **Twee publiek toegankelijke dubbele 22 kW AC-laadpalen**, bestemd voor passanten; ligging onder overdekte gelijkvloerse parking voor appartementen; langs KMO-unit.
- **Één publiek toegankelijk dubbele 150 kW DC-Supercharger**, bestemd voor passanten; ligging vlak voor de handelsruimte.
- **PV-installatie met 550 kWp**, alle KMO-untis (met kantoorgebouw) vol plaatsen.
- **Plaatsing van een batterijsysteem van 100 kW/ 200 kWh**, gericht op piekafvlakking, strategisch gebruik bij onbalansprijzen en verhoging van de lokale energieproductie; ligging vlak naast bestaande pyloon.
- **Netverzwaring via een bijkomende HS-klantencabine van 1.000 kVA**, ligging achter handelsruimte.

1.5. Technische scope (optioneel)

Het project omvat een bijkomende mogelijkheid voor kopers van KMO-unit (met kantoorgebouw), handelsruimte en appartementen om onderstaande bijkomende energievoorziening te verkrijgen naar keuze:

- **Privé dubbele 22 kW AC-laadpalen**, ligging op privé parking van unithouders (met kantoorgebouw); onder overdekte gelijkvloerse parking voor appartementen.
- **Warmtepomp voorziening**, gebaseerd op persoonlijke warmte-/ koelbehoefte.
- **Energievoorziening + afrekening**, gebaseerd op voorgelegd tarief; Belpex + (bijkomende prijs energieleverancier - 10%).

2. Verantwoordelijkheden

2.1. Terpower

Terpower zal verantwoordelijk zijn voor de kosten van:

- Installatie hoogspanningscabine;
- Installatie PV-panelen/ omvormer(s);
- Installatie openbare laadinfrastructuur;
- Installatie 100 kW/ 200 kWh batterij;
- Onderhoud en beheer PV;
- Onderhoud en beheer openbare laadinfrastructuur;
- Onderhoud en beheer batterij,
- Installatie private AC-laadpalen;
- Installatie warmtepompen;
- Onderhoud en beheer warmtepompen;
- Energievoorziening;
- Vergunning gebonden investeringskost PV op KMO-units;
- Investering leidingwerk op basis van vermogensbehoefte;
- Kost aanleg wachtbuizen tussen KMO-units en privélaadpunten.

2.2. Kopers

Unithouders (met kantoorgebouw), uitbater handelsruimte en bewoners van appartementen zijn Terpower verschuldigd voor de kosten van:

- | | | |
|---|---|--|
| - Installatie private AC-laadpalen; | } | Winstmarge voor Terpower → 0% |
| - Installatie warmtepomp; | | |
| - Onderhoud en beheer warmtepomp; | | |
| - Energievoorziening: Bedrijfsactiviteiten; | } | Belpex + (bijkomende prijs energieleverancier - 10%) |
| - Energievoorziening: AC-laadpalen; | | |
| - Energievoorziening: Warmtepompen. | | |

3. Fasering en kostenoverzicht

3.1. CAPEX

alle éénmalige kostprijzen zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale investeringskost in het geval dat 50% bezetting van kopers het volledig tarief wensen, is als volgt:

- Investeringskost: ██████████ EUR

Deze waarden zijn onderbouwd door de volgende individuele, benodigde investeringskosten:

Projectpartner	Omschrijving	Éénmalige kostprijs
SolarPro	PV	██████████
	BESS	██████████
	Warmtepomp(en)	Restwaarde (██████████)
ChargoPro	Laadinfra	██████████ + Restwaarde (██████████)
Imby	SmartGateway-oplossing	██████████
Imtech	HS-cabine	██████████
DuraConnect	Bekabeling	██████████
Financieringskost	██ % op totaal	██████████

3.2. OPEX

alle jaarlijkse kostprijzen zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale jaarlijkse operationele kost in het geval dat 50% bezetting aan kopers het volledig tarief wensen, is als volgt:

- Jaarlijkse operationele kost: ██████████ EUR

Deze waarden zijn onderbouwd door de volgende individuele, benodigde jaarlijkse operationele kosten:

Projectpartner	Omschrijving	Jaarlijkse kostprijs
SolarPro	Onderhoud PV-panelen	██████████
	Onderhoud warmtepomp(en)	Restwaarde (██████████)
E-flux	Licentiekosten laadinfra	██████████
Imby	Licentiekost platform batterij	██████████
NieuweStroom	Afname elektrische energie	██████████
	Onbalans	██████████

4. REVENUEMODEL

4.1. Jaarlijkse inkomsten

alle jaarlijkse inkomsten zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale jaarlijkse inkomst in het geval dat 50% bezetting aan kopers het volledig tarief wensen, is als volgt:

- Jaarlijkse inkomsten: [REDACTED] EUR

Deze waarden zijn onderbouwd uit volgende individuele, jaarlijkse inkomstenstromen:

Omschrijving	Jaarlijkse inkomsten
Opbrengst AC-laadpalen	[REDACTED]
Opbrengst DC-supercharger	[REDACTED]
Batterijopbrengst via onbalansmarkt	[REDACTED]
Contract energievoorziening (kopers)	[REDACTED]
Energieopbrengst via energiedelen	[REDACTED]

Waar zijn deze cijfers op gebaseerd:

- Opbrengst AC-laadpalen via E-flux platform (Dienstencentrum Tervia's lease-tarief);
- Opbrengst DC-snelaadstation(s) via E-flux platform (La Corbeille-tarief);
- Batterijopbrengsten via onbalansmarkt (opbrengst La Corbeille);
- Energieopbrengst via energiedelen (~35% afname-eigenverbruik).

5. Restwaarde

alle Restwaarden zijn uitgedrukt in EUR, excl. BTW

De totale restwaarde in het geval dat 50% bezetting aan kopers het volledig tarief wensen, is als volgt:

- Restwaarde: [REDACTED] EUR

Deze waarden zijn onderbouwd uit volgende individuele, Restwaarden:

Omschrijving	Restwaarden
Warmtepomp(en)	[REDACTED]
Onderhoud warmtepomp(en)	[REDACTED]
Privé AC-laadpalen	[REDACTED]

6. Scenarioanalyse: Terugverdiëntijd & ROI

De terugverdiëntijd en ROI worden berekend op basis van drie plausibele scenario's, waarbij rekening wordt gehouden met verschillende variabelen die invloed hebben op de kosten en opbrengsten. De drie scenario's zijn als volgt:

- Regular;
- Best-case;
- Worst-case.

6.1. Categorieën en parameters per scenario

Categorie	Parameter	Regular	Best-case	Worst-case
OPEX	NieuweStroom-afnameprijs	100%	75%	125%
REVENUEMODEL	AC-laadpalen: laadbeurten per dag	■	■	■
	DC-snellaadstation(s)	■	■	■
	Batterijopbrengsten via onbalansmarkt	100%	125%	75%
	Energieopbrengst via energiedelen	■%	■%	■%
Restwaarde	Bezetting warmtepomp(en)	50%	100%	25%
	Bezetting onderhoud warmtepomp(en)	50%	100%	25%
	Bezetting privé AC-laadpalen	50%	100%	0%

6.2. Terugverdiëntijd

terugverdiëntijden van alle scenario's zijn uitgedrukt in jaar

Scenario	Terugverdiëntijd
Regular	5,96
Best-case	4,02
Worst-case	10,44
Gemiddelde	6,81

6.3. ROI (Return On Investment)

ROI's van alle drie scenario's zijn uitgedrukt in % per jaar

Scenario	ROI (Return On Investment)
Regular	16,78
Best-case	24,88
Worst-case	9,58

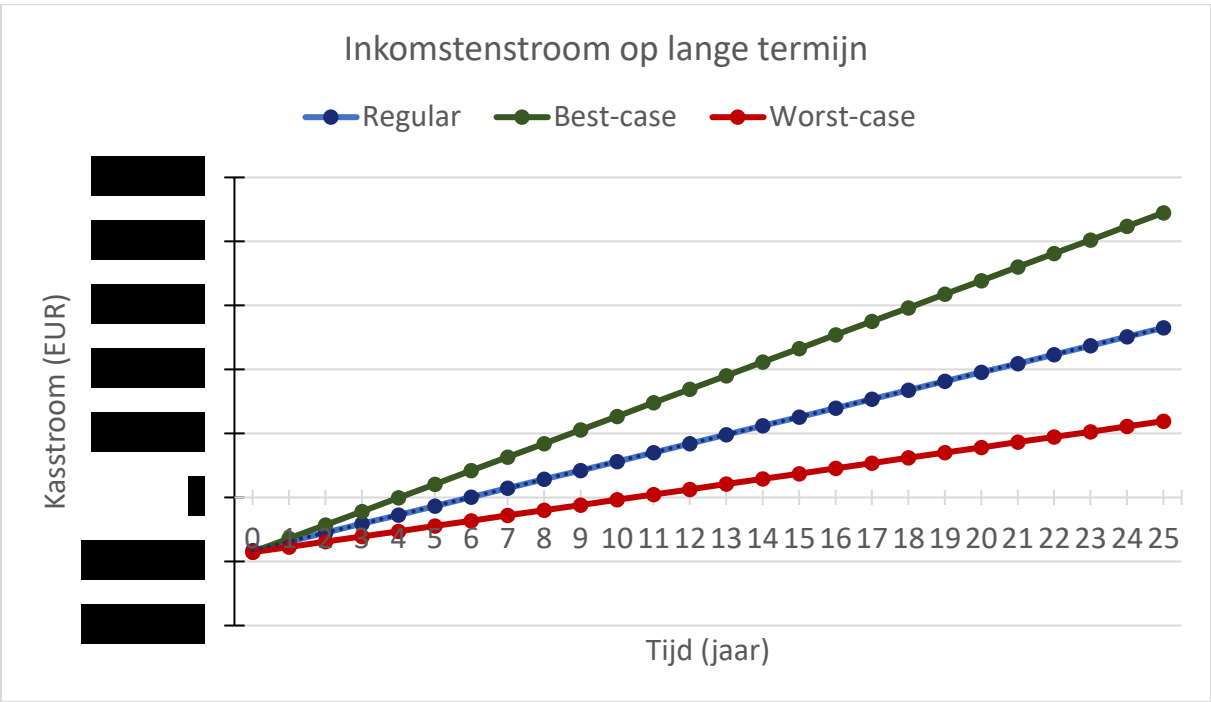
6.4. Inkomstenstroom op lange termijn

inkomstenstromen van alle drie scenario's zijn uitgedrukt in EUR per tijdsduur

De onderstaande tabel geeft per scenario een overzicht van de verwachte inkomstenstromen in stappen van vijf jaar:

Scenario	Periode	Inkomstenstroom
Regular	5 jaar	
	10 jaar	
	15 jaar	
	20 jaar	
	25 jaar	
Best-case	5 jaar	
	10 jaar	
	15 jaar	
	20 jaar	
	25 jaar	
Worst-case	5 jaar	
	10 jaar	
	15 jaar	
	20 jaar	
	25 jaar	

De grafiek geeft de jaarlijkse inkomstenstromen weer per scenario over een periode van 25 jaar, wat het verloop van de opbrengsten duidelijk visualiseert:



6. Reflectie

Reflecteren over mijn ontwikkeling betekent dat ik op een gestructureerde manier terugkijk op mijn handelingen en hun impact.

Het **spiraalmodel** van **Korthagen** helpt mij hierbij. Dit model, bestaande uit vijf stappen, biedt sturing bij het onderzoeken van mijn vaardigheden en hun groei.

Het doel van Korthagen's model is om door middel van reflectie een voortdurende ontwikkeling te realiseren, waarbij ik mijn: ervaringen, emoties en gedachten systematisch evalueer en koppel aan mijn toekomstige handelingen.



Het model stelt me in staat om niet alleen mijn theoretische kennis te vergroten, maar ook om die kennis effectief toe te passen in de praktijk, wat bijdraagt aan mijn persoonlijke en professionele groei.

6.1. Ervaring

De handelingen waar ik op terugblik, omvatten het volledige verloop van het energieverhaal voor bedrijventerrein: L'Adrien. Mijn onderzoeksvraag was de basis van mijn aanpak, en de behaalde resultaten weerspiegelen de keuzes die ik tijdens het traject heb gemaakt.

Sommige ervaringen raakten mij persoonlijk meer, terwijl andere taken vooral impact hadden op het verloop en de vooruitgang van het project.

In eerdere projecten startte ik vaak vanuit een kleiner kader dan nu. Dit project bood daarom een mooie kans om mijn kennisveld aanzienlijk te verbreden. Ik ontdekte ook dat een **groter startkader** niet automatisch betekent dat een project complexer is.

Dit energieverhaal was een nieuwe uitdaging binnen een functieprofiel dat ik nog niet eerder had verkend. Het gaf mij de mogelijkheid om mijn **vaardigheden** op een ander niveau te testen. Ik ben tevreden over hoe ik dit heb aangepakt en hoop mijn werkwijze in toekomstige projecten of onderzoeken verder te kunnen inzetten. De PDCA-methode hielp me om overzichtelijk en gestructureerd te blijven werken.

Dit proces hielp me ook om breder te kijken en verschillende aspecten tegelijk mee te wegen. Dit was soms uitdagend, zeker wanneer er veel tegelijk speelde en het onduidelijk was wat prioriteit had. Deze ervaring heeft mijn persoonlijke ontwikkeling versterkt en mijn kijk op deadlines veranderd.

6.2. Terugblikken

Bij het reflecteren op mijn werkervaring binnen dit energieproject, merk ik een duidelijk verschil met eerdere ervaringen tijdens het klassieke schooltraject.

Het **contrast** tussen school en stage was groot. Op de stageplek kreeg ik de vrijheid om verantwoordelijkheid te nemen, zelfstandig te werken en initiatief te tonen. Er was geen druk van toetsen die enkel momentopnames van kennis evalueren.

In plaats daarvan werd mijn meerwaarde beoordeeld op inzet, leergierigheid en praktische oplossingen. Die aanpak gaf mij ruimte om mijn professionele vaardigheden echt te ontwikkelen.

Ook de samenwerking in een **professionele omgeving** was een wereld van verschil voor mij. Tijdens schoolprojecten waarbij samenwerking vereist was, had ik nooit het gevoel dat iedereen er écht 100% voor ging om tot een sterk resultaat te komen.

Op stage was er **meer druk**, maar werd het werk ook daadwerkelijk beter uitgevoerd. Daar had ik in het begin wel wat schrik voor, omdat ik met externe projectpartners moest omgaan. Tot mijn verrassing verliep dat veel beter dan ik had verwacht.

Waarschijnlijk kwam dat ook doordat ik deze keer niet enkel gefocust was op de uitwerking van één onderwerp, maar de kans kreeg om een volledig project te leiden en me op het **grotere geheel** te richten. Ik hield de voortgang van projectpartners in de gaten, rapporteerde hierover en gaf hen feedback.

6.3. Bewustwording

Tijdens het project merkte ik dat technische kennis alleen niet genoeg is. Het plannen, communiceren en vooruitdenken zijn minstens even belangrijk om het geheel goed te laten draaien.

Mijn sterkte ligt vooral in het doorgronden en ordenen van complexe technische zaken. Tegelijk besepte ik dat ik soms **te lang blijf hangen** in details, uit perfectionisme. Dat vertraagt het proces.

Wat me ook duidelijk werd, is dat je bij externe partners moet zorgen voor heldere afspraken en realistische deadlines. Anders lopen dingen sneller spaak dan je denkt. Die ervaring heeft me geleerd om voortaan nog beter op die “zachte” kant van projecten te letten.

6.4. Alternatieven ontwikkelen

In de toekomst wil ik vroeger en duidelijker doelstellingen afspreken met de verschillende partners, met concrete deadlines en duidelijke afspraken over wat er verwacht wordt. Ook wil ik kritischer omgaan met het stellen van **prioriteiten** binnen een project, zodat ik efficiënter kan werken en tijd kan besparen.

Ik wil benadrukken dat dit niet komt door een gebrek aan feedbackmomenten met mijn stagebegeleiders of projectpartners, maar eerder door de manier waarop projecten binnen Vlinvesta worden geprioriteerd. Dit had ook impact op de levertijden van offertes bij de verschillende projectpartners.

7. Bronnen

Buildwise. (sd). <https://www.buildwise.be/nl/>. Opgehaald van Buildwise: <https://www.buildwise.be/nl/>

Efika. (sd). <https://www.efika.be/>. Opgehaald van Efika: <https://www.efika.be/>

Energie, S. (sd).

Fluvius. (2023, 12 18). https://opendata.fluvius.be/pages/map_perceel/. Opgehaald van Capaciteitswijzer: https://opendata.fluvius.be/pages/map_perceel/

Microsoft. (sd). *Excel*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/excel>

Microsoft. (sd). *Teams*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-teams/download-app>

Microsoft. (sd). *Word*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/word>

Nations, U. (sd). *Goals*. Opgehaald van United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>

Paint.net. (sd). *Download*. Opgehaald van Paint.net: <https://www.getpaint.net/download.html>

Vlaanderen. (sd). <https://www.vlaanderen.be/energieprestatiecertificaten-epcs>. Opgehaald van Vlaanderen/Energieprestatiecertificaten (EPC's): <https://www.vlaanderen.be/energieprestatiecertificaten-epcs>

Voka. (sd). *Voka Charter Duurzaam Ondernemen*. Opgehaald van Voka: <https://www.voka.be/vcdo?tab-list-73682-active-id=73679>

VREG. (sd). <https://www.vlaamsenutsregulator.be/nl/energieverbruik>. Opgehaald van VREG/Energieverbruik: <https://www.vlaamsenutsregulator.be/nl/energieverbruik>

8. Bijlagen

Vanwege de **vertrouwelijkheid** en het **privacybeleid** van Vlinvesta en andere betrokken bedrijven kan ik geen bijlagen toevoegen die gevoelige informatie bevatten.

Deze documenten bevatten gegevens die niet openbaar mogen worden gepubliceerd om de belangen en veiligheid van de bedrijven te waarborgen.

Dit heeft als gevolg dat relevante ondersteunende informatie enkel in de tekst zelf verwerkt is (soms geanonimiseerd), zonder dat de oorspronkelijke bronbestanden als bijlage zijn bijgevoegd.

Dit is inhoudelijk van:

- Offertes afkomstig van verschillende projectpartners;
- Excel-documenten;
- Financieel dossier.



LID VAN

**ASSOCIATIE
KU LEUVEN**

CONTACT

Angus Vleugels | Design & Build
vleugelsangus@hotmail.com
Tel. 0468 19 20 35

VOLG ONS

www.thomasmore.be
fb.com/ThomasMoreBE
#WeAreMore

**THOMAS
MORE**

BEWIJSSTUK VOOR DE BACHELORPROEF

Onderzoek: Energiedelen

Professionele Bachelor Energietechnologie

Gebracht door: Angus Vleugels

Opleiding Energietechnologie

Bewijsstuk voor Stage

Je naam: Angus Vleugels

Titel bewijsstuk: Onderzoek: Energiedelen

Functieprofiel waarbinnen dit bewijsstuk kadert: Sustainable Problem Solver

Datum inlevering: jun-25

Inhoudsopgave

1. SITUATIE	4
1.1. Context	4
1.1.1. Terpower - part of the Vlinvesta Family	4
1.1.2. Onderzoek: Energiedelen	4
1.2. Werkomgeving	4
1.2.1. Energieteam	4
1.2.2. Stageportaal	4
1.3. Functieprofielen	5
1.3.1. Keuzetrajecten	5
1.3.2. Functieprofielen per keuzetraject	6
1.4. Mijn rol en bijdrage	6
1.4.1. Mijn voorafgaande ervaring	6
1.4.2. Rolverdeling binnen Terpower	6
1.5. Aanvangssituatie	7
1.5.1. NieuweStroom	7
1.6. Besluitvorming	7
1.6.1. Sustainable Development Goals	7
1.6.2. Voka	8
1.7. Inwerking op huidige situatie	8
1.7.1. Wat is energiedelen?	8
2. PROBLEEMSTELLING	9
2.1. Onderzoeksvraag	9
2.1.1. Waar te beginnen?	9
2.2. Specifieke problemen	9
2.3. Onverwachte obstakels	9
3. PLAN VAN AANPAK	10
3.1. Academische jaarkalender	10
3.2. PDAC-methode	10
3.3. Vereiste tools	10
3.4. Plan	10
3.5. Do	11
3.6. Check	12
3.7. Act	12
3.8. Reflectie	12
4. REALISATIE EN RESULTATEN	13
4.1. Basisalgoritme energiedelen	13
4.1.1. Vervolg op basisalgoritme	13
4.1.2. Benodigde parameters	14
4.2. Samenvatting bekomen resultaten	18
4.2.1. Energieverdeling in de huidige situatie (zonder energiedelen)	18
4.2.2. Energieverdeling bij toepassing van energiedelen	19
4.2.3. Autonomiegraad versus restafname	20

4.2.4. Directe zelfconsumptie versus totale PV-opwekking	21
4.2.5. Gebruiksgraad van de batterij versus PV-opwekking	22
4.3. Verder onderzoek naar ideale scenario	23
4.4. Economie en financiële haalbaarheid	23
4.4.1. Financiële parameters	23
4.4.2. Parameters per scenario	23
4.4.3. Methode van berekening	23
4.4.4. CAPEX (investeringskost)	24
4.4.5. OPEX (jaarlijkse kosten)	24
4.4.6. REVENUEMODEL (jaarlijkse inkomsten)	24
4.4.7. REVENUEMODEL (jaarlijkse besparingen)	24
4.4.8. Terugverdientijd en Return On Investment (ROI)	24
4.5. Juridische haalbaarheid	25
4.5.1. Energiedelen met een persoon of een organisatie	25
4.5.2. Energiedelen met uzelf	25
4.5.3. Energiedelen in een appartementsgebouw of ander gemeenschappelijk gebouw	25
4.5.4. Energiedelen in een energiegemeenschap	25
4.6. Alternatief voor energiedelen	26
4.6.1. Commercieel delen via leverancier of aggregator	26
4.6.2. Energy-as-a-Service (EaaS)	26
4.6.3. Virtual Power Plant (VPP)	27
4.6.4. Juridische scope	28
5. CONCLUSIE	28
5.1. Inzicht in concept energiedelen	28
5.2. Analyse van huidige energiehuishouding	28
5.3. Opbouw van basisalgoritme	29
5.4. Uitbreiding naar netonafhankelijkheid	29
5.5. Bepaling van extra energieopwekking/ -opbrengst	29
5.6. Financiële doorrekening	29
5.7. Juridische analyse energiedeelmodellen	30
5.8. Verkenning van alternatieve pistes	30
6. REFLECTIE	31
6.1. Ervaring	31
6.2. Terugblikken	32
6.3. Bewustwording	32
6.4. Alternatieven ontwikkelen	32
7. BRONNEN	33
8. BIJLAGEN	34

1. Situatie

1.1. Context

Binnen de professionele bacheloropleiding Energietechnologie start elke student in het derde jaar, tweede semester, met een **stageperiode**. Dit biedt de mogelijkheid om praktijkervaring op te doen en vaardigheden in een professionele omgeving te ontwikkelen.

Studenten kunnen zelf een stageplaats zoeken, zowel in binnen- als buitenland, of kiezen uit een lijst van reeds geregistreerde bedrijven via het stageportaal.

1.1.1. Terpower - part of the Vlinvesta Family

Mijn stageplaats is Terpower, gevestigd in Hulshout-Westmeerbeek. Terpower maakt deel uit van Vlinvesta, een dynamisch **ondernemerscollectief** dat investeert in duurzame groei en innovatie. Vlinvesta stimuleert samenwerking tussen bedrijven, waarbij elkaars expertise wordt benut om gezamenlijke vooruitgang te boeken.



1.1.2. Onderzoek: Energiedelen

Energiedelen is een veelbelovend concept binnen de **energietransitie** in Vlaanderen. Het laat toe dat energieoverschotten, bijvoorbeeld uit zonnepanelen gedeeld worden met andere partijen binnen éénzelfde gemeenschap of via een digitale infrastructuur.

Hoewel het wettelijk kader al grotendeels aanwezig is, staat de praktische toepassing nog in de kinderschoenen. Tot op heden zijn er weinig vergelijkbare, werkende implementaties. Daarom is verder onderzoek en praktijkgericht testen cruciaal om de haalbaarheid, efficiëntie en rendabiliteit van energiedelen aan te tonen binnen reële situaties.

1.2. Werkomgeving

Ik werk vier dagen per week, van dinsdag tot vrijdag en volg op maandag lessen op school. Op mijn stageplaats bij de **co-working space** van Vlinvesta is een bureau met alle nodige voorzieningen voor mij ingericht. Elke vrijdag presenteer ik mijn voortgang tijdens een vergadering met het energieteam van Terpower.

1.2.1. Energieteam

Het realiseren van energieprojecten vereist **samenwerking** met experts uit verschillende vakgebieden. Binnen het energieteam werken we aan onderzoek, dimensionering, implementatie, opvolging en uitbreiding van projecten. De focus ligt op professioneel en efficiënt energiedelen, met duurzaamheid als prioriteit.

1.2.2. Stageportaal

Thomas More hogeschool heeft een stageportaal opgezet om studenten te ondersteunen bij het vinden van een stageplaats. Dit platform biedt niet alleen een overzicht van beschikbare stages, maar laat studenten ook ervaringen delen met medestudenten. Daarnaast kunnen bedrijven zich registreren en stageopdrachten aanbieden.

Na start van de stageperiode reflecteren studenten hun vooruitgang op een eerder bepaald functieprofiel en worden hier systematisch op beoordeeld door de stagegever op vooraf vastgelegde **evaluatiemomenten**.

1.3. Functieprofielen

Tijdens de opleiding maken studenten kennis met verschillende functieprofielen die aansluiten bij hun keuzetraject. Elk evaluatiemoment richt zich op een functieprofiel, waarbij beoordeeld wordt in hoeverre de student de opdracht binnen dat profiel heeft uitgewerkt. De beschikbare functieprofielen zijn:



Projectleider & Management; heeft de leiding over een groep van mensen, bv. techniekers en zal deze aansturen en managen.



Technicus & Praktijk; staat met zijn twee voeten in het werkveld voor opbouw, ingebruikname of onderhoud van technische installaties.



Design & Build; ontwerpt en tekent nieuwe installatie vanaf scratch, met bijzondere aandacht voor de combinatie van verschillende technieken in BIM.



Calculator & Werkvoorbereider; dimensioneert en berekent technieken en zal de werken op de werf voorbereiden, inclusief berekening van de werkuren en kosten.



Technisch commercieel & Communicatie; bespreekt de technische installaties met de klanten en vertaalt de wensen van de klant in technische oplossingen.



Sustainable Problem Solver; is een conceptuele denker die duurzame oplossingen bedenkt in lijn met de wens om de planeet leefbaar te houden voor de volgende generaties.

1.3.1. Keuzetrajecten

Studenten van de Professionele Bachelor Energietechnologie aan Thomas More hebben de mogelijkheid om te kiezen uit drie specialisatietrajecten:



Elektrische Energie; richt zich op technologische vernieuwingen in de elektrische energiesector. Studenten verwerven kennis over elektrische systemen, netwerken en installaties, van basisprincipes tot geavanceerde energieoplossingen.



Duurzame Energie en Klimaat; legt de nadruk op de transitie naar hernieuwbare energiebronnen en klimaatoplossingen. Dit omvat thermische en elektrische installaties, energie-efficiëntie en CO₂-reductie. Studenten worden opgeleid tot energie-experts en klimaatcoaches.



Warmte en Koeling; biedt een diepgaande studie van verwarmings- en koelsystemen. Studenten leren over thermodynamica, energiebesparing en duurzame toepassingen in deze sector.

1.3.2. Functieprofielen per keuzetraject

Een indicatie van wat volgens de schoolorganisatie de beste samenvoegingen zijn:

1.4. Mijn rol en bijdrage

Het onderzoek energiedelen sluit aan bij het functieprofiel **Sustainable Problem Solver**, doordat het onderzoek gericht is op volledige energieoptimalisatie voor de gehele gemeenschap Vlinvesta.

Door gebruik te maken van de nieuwste toegestane technologie in een digitale meter, is het mogelijk om dit concept waar te maken. Daarnaast omvat mijn rol het dimensioneren van alle benodigheden en het hierop verder aansturen van onderaannemers om de nodige input te verkrijgen voor de succesvolle realisatie van het concept.

Hoewel mijn specialisatietraject Warmte en Koeling is, beschouw ik deze opdracht als een kans om mijn kennis binnen Duurzame Energie en Klimaat verder uit te breiden.

1.4.1. Mijn voorafgaande ervaring

Binnen het projectvak van mijn opleiding deed ik al ervaring op met energieprojecten bij **Save More**; een onafhankelijk energieadviesbureau voor KMO's, gerund door studenten Energietechnologie. Hier werkte ik aan verschillende projecten, waarbij de nadruk lag op professionele uitvoering en praktijkgerichte oplossingen.

1.4.2. Rolverdeling binnen Terpower

Binnen het onderzoek energiedelen ben ik verantwoordelijk voor het **traject** inhoudelijk van: haalbaarheidsstudies en dimensionering tot berekeningen. Dit doe ik in samenwerking met mijn stagebegeleiders, Vlinvesta-partners en andere betrokkenen.

De praktische uitwerking en implementatie zal er voorlopig nog niet doorkomen. Dit is een onderzoek, geen project.

1.5. Aanvangssituatie

Ik heb toegang tot alle **energie gerelateerde gegevens** voor elke entiteit van Vlinvesta. Voor dit onderzoek kijk in voornamelijk naar gegevens als:

- Energieafname van de bedrijfsactiviteiten;
- Energie-injectie afkomstig van overschot PV-opwekking (indien er PV-panelen aanwezig zijn).

Deze gegevens bekom ik via het klantenportaal van **NieuweStroom**. Bij elke EAN-nummer hoort een afname- of injectie meting, waaraan een bijbehorend adres op staat.

1.5.1. NieuweStroom

NieuweStroom is de huidige **energieleverancier** voor alle entiteiten van Vlinvesta en speelt een cruciale rol bij het analyseren van het energieverbruik. Ze bieden een dynamisch contract, energiebeheer via een klantenportaal, en de mogelijkheid om zelf opgewekte energie terug te leveren aan het net.

**NIEUWE
STROOM**

Het **klantenportaal** biedt inzicht in zowel de energieafname als de energie-injectie. Daarnaast biedt NieuweStroom transparantie over de kostenstructuur en stellen ze slimme tools ter beschikking om het energieverbruik te optimaliseren. Deze informatie is waardevol om een realistische projectie te maken van de huidige en toekomstige energieprijzen, zowel variabel als vast.

1.6. Besluitvorming

Duurzaamheid is cruciaal in deze sector om de klimaatdoelen tegen 2030 te halen en CO₂-neutraliteit te bereiken. Vlinvesta zet zich actief in voor het realiseren van de Sustainable Development Goals (SDG's), zoals gedocumenteerd in hun jaarlijkse **duurzaamheidsrapporten**. Terpower speelt hierin een sleutelrol door groene energie efficiënt te integreren en te delen.

1.6.1. Sustainable Development Goals

De SDG's zijn wereldwijde doelstellingen van de VN om armoede, ongelijkheid en klimaatverandering tegen te gaan tegen 2030. Binnen dit project wordt hieraan bijgedragen door middel van duurzame energieoplossingen.

(Nations, sd)

Het doel is om later na realisatie dankzij Voka aan het internationaal erkende **UNITAR-certificaat** te bekomen. Dit project zal ook deel uitmaken van het jaarlijkse duurzaamheidsrapport van Vlinvesta.



1.6.2. Voka

Voka is de grootste **ondernemersorganisatie** in Vlaanderen. Ze vertegenwoordigt de belangen van ondernemingen op lokaal en regionaal niveau. Voka ondersteunt bedrijven bij het integreren van duurzaamheid in hun werking via het Voka-charter duurzaam ondernemen (VCDO). Dit biedt structuur, kennis, netwerkmogelijkheden, erkenning en advies aan ondernemersbedrijven zoals Vlinvesta die streven naar duurzaamheid.

Bedrijven die onder begeleiding van Voka bijdragen aan de 17 duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's), kunnen bovendien internationaal erkend worden via het UNITAR-certificaat, een samenwerking tussen Voka, CIFAL Flanders en de Verenigde Naties. (Voka, sd)



1.7. Inwerking op huidige situatie

Vooraleer het onderzoek van start ging, heb ik me eerst verdiept in het **actuele potentieel** van energiedelen binnen een ondernemersmaatschappij zoals Vlinvesta. Het was essentieel om te begrijpen welke meerwaarde dit concept vandaag al kan bieden, als fundament voor de verdere analyse en uitwerking.

1.7.1. Wat is energiedelen?

Informatie afkomstig van (Vlaanderen, sd).

Wie stroom produceert (bijvoorbeeld met zonnepanelen) kan niet altijd meteen alles zelf opgebruiken. Het teveel aan stroom mag gedeeld worden. Er zijn verschillende vormen van energiedelen elk met hun specifieke voorwaarden. U mag aan één vorm van energiedelen deelnemen, combineren is niet toegestaan.

Energiedelen met een persoon of een organisatie:

- Verkopen of schenken aan één ander;
- Voor burgers, ondernemingen en (lokale) overheden.



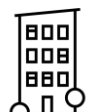
Energiedelen met uzelf:

- Tussen al uw verblijfplaatsen of vestigingen;
- Voor burgers, ondernemingen en (lokale) overheden.



Energiedelen in een appartementsgebouw of ander gemeenschappelijk gebouw:

- In appartementen en multifunctionele gebouwen;
- Voor mede-eigenaars, syndici en huurders.



Energiedelen in een energiegemeenschap:

- Samen energie produceren, delen, opslaan;
- Als vzw, coöperatie of andere juridische entiteit.



2. Probleemstelling

2.1. Onderzoeksvraag

Ik onderzoek op welke **schaal** het concept energiedelen een meerwaarde kan betekenen voor alle entiteiten van Vlinvesta. Daarbij bekijk ik hoe zelfopgewekte energie of voordelig ingekochte energie aan onbalansprijs efficiënt verdeeld kan worden tussen de verschillende vestigingen, afhankelijk van hun actuele energiebehoefte.

Om de economische haalbaarheid te staven, voer ik een overkoepelende analyse uit. Ik onderzoek waar PV-installaties ontbreken, of er voldoende batterijopslagcapaciteit is en welke optimalisaties mogelijk zijn.

2.1.1. Waar te beginnen?

Om het project correct aan te pakken, moet eerst de huidige situatie van het energiedelen concept grondig worden onderzocht. Dit begint met alle **voordelen** op een rij te zetten samen met de haalbaarheid volgens de huidige regelgeving rond dit concept.

Hierbij worden cruciale vragen gesteld zoals:

- Hoe werkt energiedelen in Vlaanderen?
- Welke manieren van energiedelen bestaan er?
- Welke manier van energiedelen kan van toepassing zijn?

Door deze aanpak wordt een gestructureerd pad uitgezet om tot een haalbaar en efficiënt energiebeheer beleid te komen

2.2. Specifieke problemen

Binnen de onderzoeksvraag kwamen al snel **aandachtspunten** naar voren die extra ondersteuning vereisen om een geschikte oplossing te vinden:

- Algoritme maken in het energiedelen voor ideale huidige situatie.
- Verschil met ideale huidige situatie en praktische uitvoering om tot netonafhankelijkheid te reiken.
- Selectie van benodigd apparatuur.
- Waarop de terugverdiëntijd berekening op wordt gebaseerd.
- Beperkingen met juridische uitvoering energiedelen.

2.3. Onverwachte obstakels

Naast alle waarnemingen kunnen er **bezwaren** opduiken die moeilijker op te lossen zijn. Het is belangrijk deze vroegtijdig te identificeren en aan te pakken:

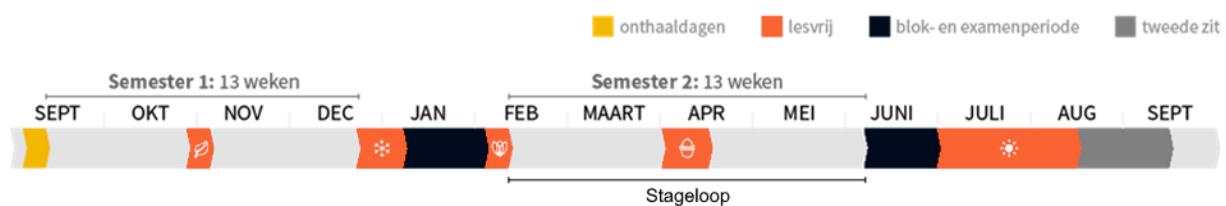
- **Reglementaire beperkingen;** de uitvoering vereist meer dan een louter juridische analyse. Ik onderzoek de reglementaire kaders rond energiedelen en zoek actief naar werkbare alternatieven.

3. Plan van aanpak

3.1. Academische jaarkalender

Mijn stageloop startte begin februari en strekt zich, conform de academische jaarkalender met haar tweedeling in semesters, uit tot juni.

Tijdens deze periode werk ik simultaan aan meerdere projecten. Elk project heeft zijn eigen schaal en complexiteit. Dit maakt het plannen van werkpakketten en het behouden van overzicht een constante uitdaging.



3.2. PDAC-methode

Voor het onderzoek: Energiedelen heb ik mijn planning volledig gestructureerd volgens de PDAC-cyclus (Plan, Do, Act, Check). Deze aanpak laat toe om op elk moment in het proces flexibel bij te sturen en doelgericht te werken.

3.3. Vereiste tools

Mijn deeltaken zijn verdeeld in afvinkbare “buckets” binnen MS Teams, logisch geordend volgens inhoudelijke **projectfases**. Elke bucket bevat concrete taken, gekoppeld aan specifieke partners en deadlines. Dankzij deze methodiek behoud ik continu zicht op voortgang, knelpunten en interacties tussen werkstromen.



Binnen mijn stageorganisatie worden afspraken, opdrachten en vereisten beheerd via Outlook-agenda. Zelf gebruik ik deze agenda als persoonlijk logboek: ik noteer dagelijks wat ik heb gerealiseerd. Dit bevordert zelfreflectie en inzicht over de stand van zaken binnen elk project.

3.4. Plan

In de plan-fase werd het volledig traject van het project opgedeeld in drie **hoofdclusters**, die elk als deeltaken zijn ingericht:

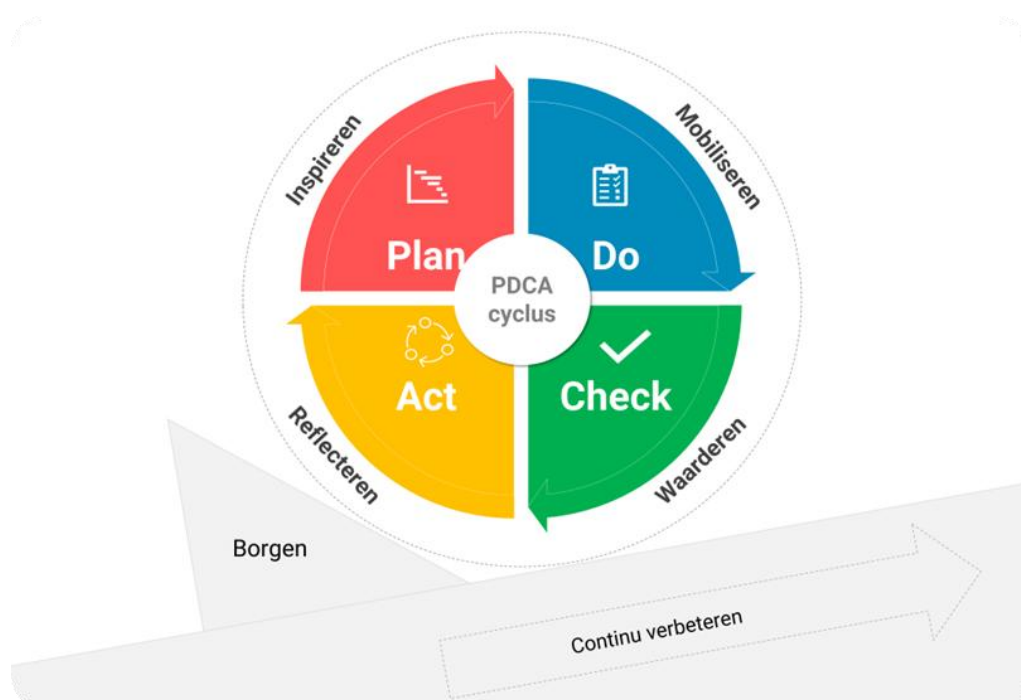
- Inwerking op huidige situatie;
- Onderzoek naar haalbaarheid;
- Uitwerking van het onderzoek.

Binnen elke bucket groepeer ik specifieke taken en label ik ze op basis van hun **rol** binnen het proces. Zo krijg ik een matrix van taken per label. De verkozen labels zijn:

- Context;
- Inventarisatie;
- Doelstelling;
- Modelling;
- Raming;
- Zelfvoorziening;
- Regelgeving.

3.5. Do

Tijdens de do-fase voer ik systematisch de geplande taken uit. MS Teams fungeert hierbij als **dynamisch dashboard**; “buckets” worden aangemaakt/ afgevinkt, voorzien van statusupdates of opmerkingen. Zo groeit de planning mee met de realiteit van het project. (Microsoft, Teams)



3.6. Check

De check-fase is bij mij geen eindpunt, maar een **doorlopende feedbacklus**. Ik reflecteer regelmatig op mijn persoonlijke Outlook-logboek (Outlook-agenda) en check de status van elke “bucket” in MS Teams. Taken die dreigen te ontsporen, worden herbekeken en indien nodig herpland of geherprioriteerd. Door deze continue zelfevaluatie krijg ik grip op de planning en kan ik snel schakelen waar nodig is.

3.7. Act

Op basis van de check-fase formuleer ik bijsturing, leerpunten en verbetervoorstellen. Zo merkte ik bijvoorbeeld dat sommige “buckets” in deeltaken in de toekomst beter parallel ingepland kunnen worden met andere deeltaken.

In de praktijk hanteer ik **controlepunten** die afgestemd zijn op mijn individuele planning en projectstructuur. Deze controlepunten helpen om de voortgang per deeltaak en enkele “buckets” systematisch te bewaken en tijdig bij te sturen waar nodig.

Checkpoint-voorbeelden per deeltaak:

Deeltaak	Checkpoint
Inwerking op huidige staat	100% volledigheid voor “Onderzoek naar haalbaarheid” van start gaat.
Onderzoek naar haalbaarheid	Uitkomst van formules overeenkomend met het basisalgoritme (controle).
Uitwerking van onderzoek	100% volledigheid van “Onderzoek naar haalbaarheid” vooraleer deeltaak van start kan gaan.

Checkpoint-voorbeeld per “bucket”:

“Bucket”	Checkpoint
Structuur van Excel-model uitwerken (formules)	Controle op formules a.d.h.v. terugrekening om netonafhankelijk te fungeren.

3.8. Reflectie

Deze PDAC-aanpak met digitale ondersteuning via MS Teams en Outlook heeft mij in staat gesteld om proactief te plannen, efficiënt te handelen en continu te leren uit het proces.

Het onderzoek: Energiedelen werd zo niet enkel een technisch project, maar ook een **persoonlijke oefening** in professioneel projectmanagement.

4. Realisatie en resultaten

4.1. Basisalgoritme energiedelen

Het onderzoek vertrekt vanuit een eenvoudig basisalgoritme dat de fundamenteen legt voor energiedeling tussen verschillende vestigingen. Deze eerste opzet vormt de **ruggengraat** van een breder energiebeheersysteem.

Van hieruit wordt het algoritme verder verfijnd met logica rond prioriteiten, realtime verbruiksdata en beschikbare energieproductie. Zo evolueert het tot een **intelligent systeem** dat automatisch beslist welke entiteit wanneer voorrang krijgt op basis van behoefte, productie, opslagcapaciteit en economische optimalisatie.

Het doel is een dynamisch en schaalbaar geheel dat niet enkel energie verdeelt, maar ook strategisch aanstuurt en optimaliseert over alle vestigingen heen.

Basisalgoritme:

$\left\{ \begin{array}{l} \text{PV-opwekking} < \text{Bedrijfsactiviteiten} = \text{Afname.} \\ \text{PV-opwekking} > \text{Bedrijfsactiviteiten} = \text{Rest PV-opwekking.} \end{array} \right.$	Doelstelling: ▪ Afname vermijden; ▪ Rest PV-opwekking opslaan in batterij; ▪ Injectie vermijden; ▪ Benutte energie stimuleren.
$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rest PV-opwekking} \leq \text{Beschikbare batterij capaciteit} = \text{Batterij opslag.} \\ \text{Rest PV-opwekking} > \text{Beschikbare batterij capaciteit} = \text{Injectie.} \end{array} \right.$	
$\left\{ \begin{array}{l} \text{Batterij opslag} \geq \text{Bedrijfsactiviteit} = \text{Benutte energie.} \\ \text{Batterij opslag} < \text{Bedrijfsactiviteit} = \text{Afname.} \end{array} \right.$	

4.1.1. Vervolg op basisalgoritme

Het basisalgoritme biedt inzicht in de huidige energiebalans. In dit vervolg wordt diezelfde rekenstructuur gebruikt om de omgekeerde vraag te beantwoorden: **Wat is er nodig om zowel afname als injectie naar nul te brengen?**

Anders gezegd: Hoeveel extra PV-opwekking en batterijcapaciteit zijn vereist om volledig netonafhankelijk te functioneren?

Deze redenering leidt tot onderstaand overzicht:

Doelstelling	Benodigdheden	Reden?
Netafname = 0	Meer PV-opwekking	Volledig eigenverbruik dekken via directe productie of batterijontlading
Netinjectie = 0	Meer batterijcapaciteit	Overschotten intern bufferen of delen i.p.v. injecteren op het net

Technische wisselwerking:

- Verhogen van de PV-opwekking verlaagt de afname, maar veroorzaakt meer injectie.
- Verhogen van de batterijcapaciteit verlaagt de injectie, maar vereist voldoende overschot om zinvol te zijn.

Daarom krijgt extra PV-opwekking voorrang binnen de optimalisatie. Pas daarna wordt de batterijcapaciteit afgestemd op de resterende overschotten.

4.1.2. Benodigde parameters

Alle berekeningen zijn uitgevoerd in Excel, met een maandelijkse opdeling om rekening te houden met seizoensgebonden variaties in energieverbruik en -opwekking. (Microsoft, Excel)

De structuur van het model bestaat uit de volgende onderdelen:

- Input parameters;
- Tussenberekeningen;
- Energiedelen;
- Batterijwerking op onbalans;
- Financiële berekeningen;
- Resultaten en prestaties.

Input parameters

Parameters	Oorsprong
Afname bedrijfsactiviteiten (kWh/jaar)	Afkomstig van energieleverancier NieuweStroom
Injectie overschot PV-opwekking (kWh/jaar)	Afkomstig van energieleverancier NieuweStroom
Totaal energieverbruik entiteiten (kWh/jaar)	(Opgewekte energie – Injectie) + Afname
Maximale batterijcapaciteit (kWh)	Individueel te vinden op technisch fiche
Batterij snelheid (kW)	Individueel te vinden op technisch fiche
Batterij efficiëntie (%)	Individueel te vinden op technisch fiche
Batterijverlies bij opslag (%)	Individueel te vinden op technisch fiche
Huidige batterijvulling (kWh) → Bv. Max. 25%	Zelfbepalend
Minimale batterijbuffer (kWh) → Bv. 25%	Zelfbepalend
Afnameprijs energie (€/kWh)	Referentie 2024 → Bron: (TotalEnergies, sd)
Injectieprijs energie (€/kWh)	Referentie 2024 → Bron: (Engie, sd)
Onbalans energieprij (€/kWh)	Referentie 2024 → Bron: (Elia, sd)
Voordelige energie inkoopprijs (€/kWh)	Gemiddelde genomen → Bron: (EpexSpot, sd)
Dagen per maand	Afhankelijk van welke maand het is
Aantal uren negatieve energieprij (uren/maand)	Bron: (Testaankoop, sd)

Tussenberekeningen

Parameters	Eenheid	Excel-formule
Totale PV-opwekking	kWh/maand	(Totale energieverbruik entiteiten – Afname bedrijfsactiviteiten) + Injectie overschot PV-opwekking
Direct verbruik PV-opwekking	kWh/maand	Totale PV-opwekking – Injectie overschot PV-opwekking
Overschot na direct verbruik	kWh/maand	MAX(0; Totale PV-opwekking - Direct verbruik PV-opwekking)
Batterijcapaciteit	kWh/maand	Maximale batterijcapaciteit * Batterij cyclussen per dag * Dagen per maand
Minimale extra batterijbuffer	kWh/maand	ALS(Huidige batterijvulling > Maximale batterijcapaciteit * Maximale batterijbuffer; 0 (((Maximale batterijcapaciteit * Dagen per maand) * Minimale batterijbuffer) – Huidige batterijvulling))
Beschikbare opslagruimte batterij	kWh/maand	MAX(0; Batterijcapaciteit – (Huidige batterijvulling + Minimale extra batterijbuffer))
Overschot naar batterij	kWh/maand	ALS(Overschot PV-opwekking na direct verbruik <= Beschikbare opslagruimte batterij; Overschot PV-opwekking na direct verbruik; Beschikbare opslagruimte batterij)
Nieuwe batterijvulling	kWh/maand	((Huidige batterijvulling + Minimale extra batterijbuffer) – (Huidige batterijvulling + Minimale extra batterijbuffer) * Batterijverlies bij opslag) + (Overschot naar batterij – (Overschot naar batterij * Batterijverlies bij opslag))
Nieuwe beschikbare batterijcapaciteit	kWh/maand	MAX((Batterijcapaciteit – Nieuwe batterijvulling); 0)
Nieuwe injectie	kWh/maand	MAX(0; Overschot PV-opwekking na direct verbruik – Overschot naar batterij)
Nieuwe afname	kWh/maand	MAX(0; Totaal energieverbruik entiteiten – Direct verbruik PV-opwekking)
Nieuwe afname wanneer batterij max. benut wordt	kWh/maand	ALS(Totale beschikbare batterijcapaciteit voor energiedelen > Beschikbare energie voor energiedelen; Nieuwe afname – Totale beschikbare batterijcapaciteit voor energiedelen; Nieuwe afname – Beschikbare energie voor energiedelen)

Energiedelen

Parameters	Eenheid	Excel-formule
Beschikbare energie voor energiedeling	kWh/maand	Overschot naar batterij -(Overschot naar batterij * Batterijverlies bij opslag)
Totale beschikbare batterijcapaciteit voor energiedelen	kWh/maand	Nieuwe beschikbare batterijcapaciteit

Batterijwerking op onbalans

Parameters	Eenheid	Excel-formule
Maximum inkoopbare energie aan onbalansprijs	kWh/maand	Aantal uren negatieve energieprijis * Batterij snelheid
Resterende batterijcapaciteit voor inkoop aan lage energieprijis	kWh/maand	MAX(Totale beschikbare batterijcapaciteit voor energiedelen – Maximum inkoopbare energie aan onbalansprijs; 0)

Financiële berekening

Parameters	Eenheid	Excel-formule
Besparing door energiedelen	€	Beschikbare energie voor energiedelen * Afneprijis energie
Mogelijke besparing door energiedelen (max. benutting van batterij/ energiedelen)	€	Totale beschikbare batterijcapaciteit voor energiedelen * Afneprijis energie
Verdienste door batterijgebruik	€	Maximum inkoopbare energie aan onbalansprijs * ABS(Onbalans energieprijis)
Totale kost energie goedkoop ingekochte energie om batterij vol te krijgen	€	Resterende batterijcapaciteit voor inkoop aan lage energieprijis * Voordelige energie inkoopprijs
Verdienste door nieuwe injectie	€	Nieuwe injectie * Injectieprijis energie
Totale kost nieuwe afname	€	Nieuwe afname wanneer batterij max. benut wordt * Afneprijis energie
Totale marge	€	Besparing door energiedelen + Verdienste door batterijgebruik + Verdienste door nieuwe injectie – Totale kost nieuwe afname - Totale kost energie goedkoop ingekochte energie om batterij vol te krijgen
Totale mogelijke marge	€	(formule op volgend blad)

Totale mogelijke marge	€	Besparing door energiedelen + Mogelijke besparing door energiedelen (max. benutting van batterij) + Verdienste door batterijgebruik + Verdienste door nieuwe injectie – Totale kost nieuwe afname - Totale kost energie goedkoop ingekochte energie om batterij vol te krijgen
-------------------------------	---	--

Resultaten en prestaties

Parameters	Eenheid	Excel-formule
Autonomiegraad	%	$ALS(Totale\ beschikbare\ batterijcapaciteit\ voor\ energiedelen < = 0; ((Direct\ verbruik\ PV-opwekking + Beschikbare\ energie\ voor\ energiedelen) / Totaal\ energieverbruik\ entiteiten) * 100; ((Direct\ verbruik\ PV-opwekking + Totaal\ beschikbare\ batterijcapaciteit\ voor\ energiedelen) / Totaal\ energieverbruik\ entiteiten) * 100)$
Resterende afnamegraad (energiedelen)	%	$(Nieuwe\ afname\ wanneer\ batterij\ max.\ benut\ wordt / Totaal\ energieverbruik\ entiteiten) * 100$
Resterende afnamegraad	%	$(Nieuwe\ afname / Totaal\ energieverbruik\ entiteiten) * 100$
Resterende injectiegraad	%	$(Nieuwe\ injectie / Totale\ PV-opwekking) * 100$
Directe zelfconsumptie van PV	%	$(Direct\ verbruik\ PV-opwekking / Totale\ PV-opwekking) * 100$
Totale PV-opwekkingsgraad	%	$(Totale\ PV-opwekking / Totaal\ energieverbruik\ entiteiten) * 100$
Nuttige gebruikersgraad batterij (energiedelen)	%	$(Beschikbare\ energie\ voor\ energiedelen / Batterijcapaciteit)$
Maximum gebruikersgraad batterij (energiedelen)	%	$ALS(Totale\ beschikbare\ batterijcapaciteit\ voor\ energiedelen > = Beschikbare\ energie\ voor\ energiedelen; (Totale\ beschikbare\ batterijcapaciteit\ voor\ energiedelen / Batterijcapaciteit) * 100; (Beschikbare\ energie\ voor\ energiedelen / Batterijcapaciteit) * 100)$
Gebruikersgraad batterij buffer	%	$((Huidige\ batterijvulling + Minimale\ extra\ batterijbuffer) / Batterijcapaciteit) * 100$

4.2. Samenvatting bekomen resultaten

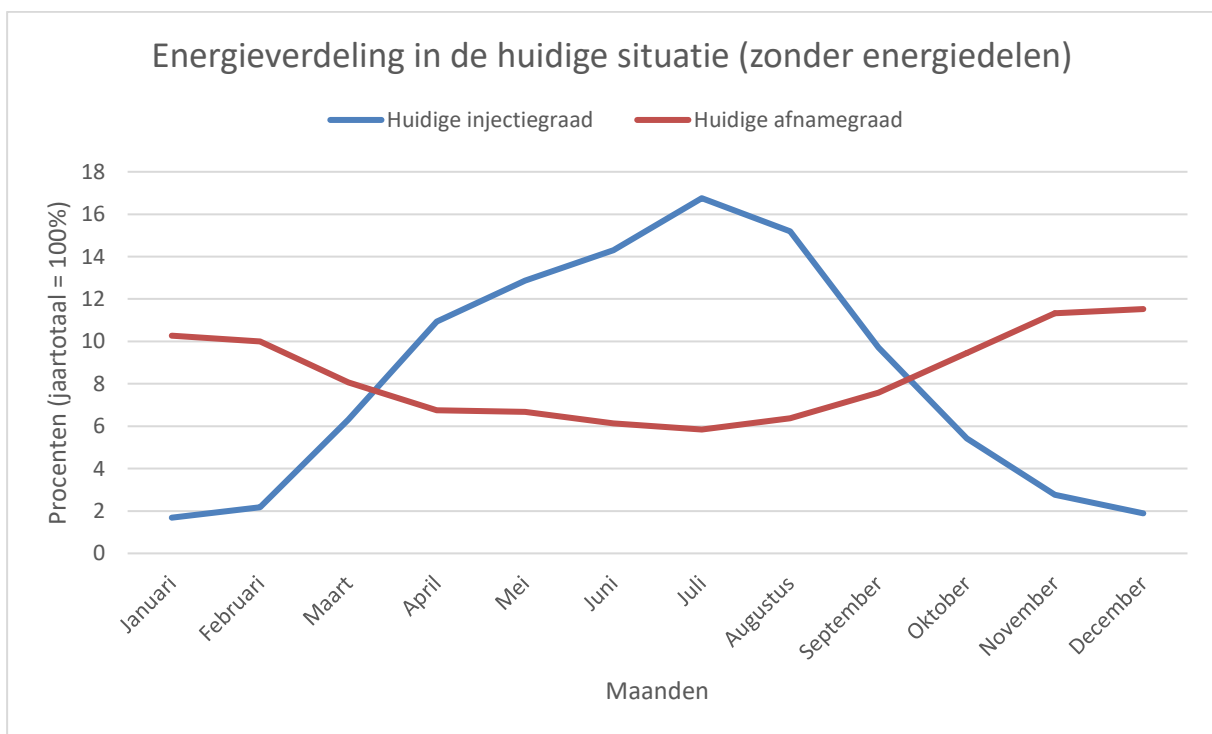
Hoewel de onderliggende Excel-formules de logica van het model beschrijven, bieden ze op zichzelf weinig inzicht. Daarom is een **visuele en thematische samenvatting** opgesteld om de impact van het energiedelen concreet te maken. De belangrijkste parameters zijn geselecteerd en gevisualiseerd, telkens onderverdeeld per relevant onderwerp. Zo ontstaat een duidelijk overzicht van de huidige situatie tegenover het potentieel van energiedelen.

De meeste grafieken zijn gebaseerd op maandelijkse percentages (genormaliseerd op 100% per maand) om seizoenschommelingen correct weer te geven.

4.2.1. Energieverdeling in de huidige situatie (zonder energiedelen)

Deze grafiek toont per maand de verhouding tussen netafname en netinjectie. Beide parameters zijn geschaald naar 100% over het hele jaar. Dit laat toe om op een gestandaardiseerde manier de spreiding en pieken in afname en injectie te analyseren.

Grafiek:



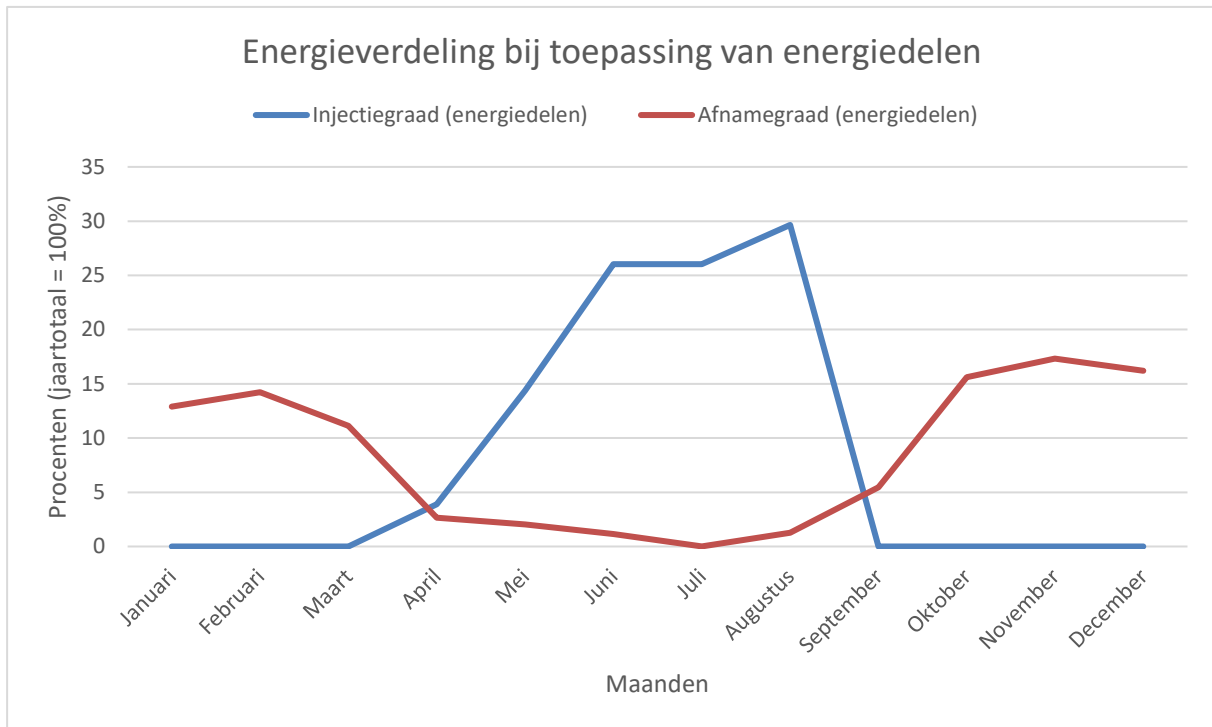
Elke maand is er zowel netinjectie als netafname waarneembaar. Beide volgen een tegengesteld patroon, wat het effect weerspiegelt van directe consumptie van de lokaal opgewekte zonne-energie.

4.2.2. Energieverdeling bij toepassing van energiedelen

Deze grafiek toont dezelfde parameters als: "4.2.1 Energieverdeling in de huidige situatie (zonder energiedelen)", maar dan binnen het scenario waarin energiedelen actief is voor de huidige situatie.

Het verschil met de vorige grafiek illustreert het effect van interne energiestromen op netafhankelijkheid.

Grafiek:



Ook hier volgen we een logisch patroon, er is een duidelijk verschil te zien met de grafiek van "4.2.1. Energieverdeling in de huidige situatie (zonder energiedelen)".

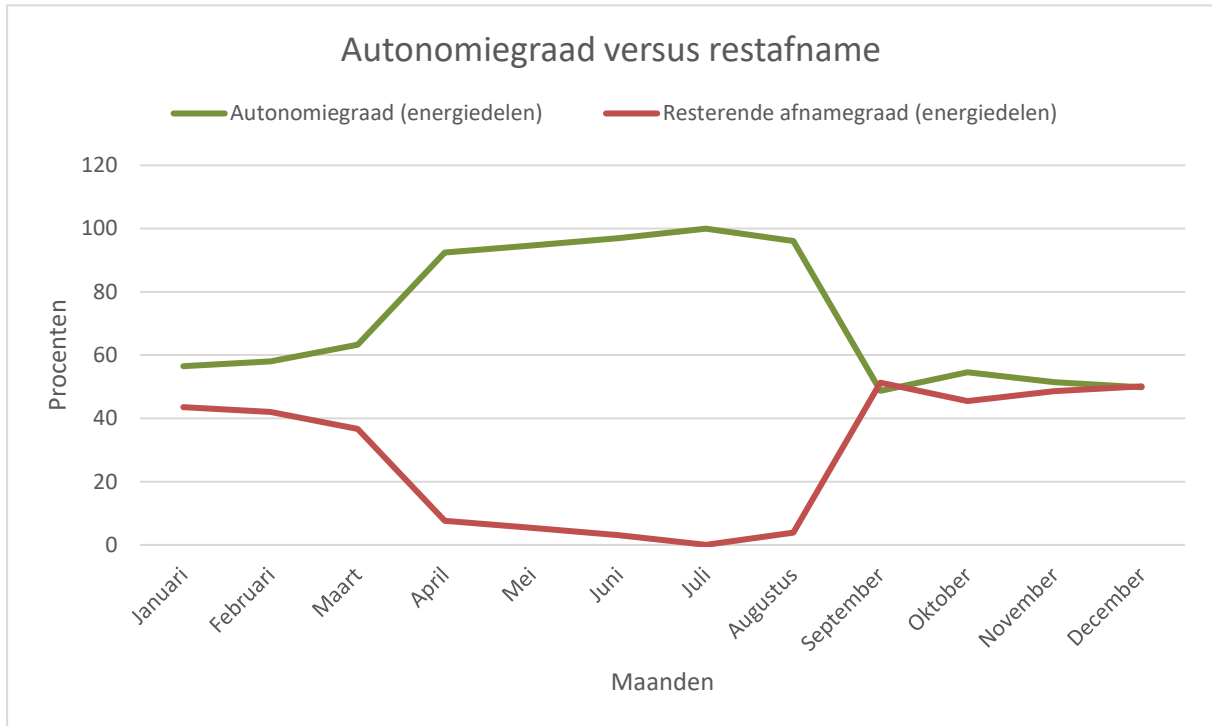
Dankzij het energiedelen is niet enkel directe consumptie van zonne-energie een factor, maar kunnen er energie-resten naar een batterij worden gestuurd totdat deze vol staan.

Afname zal momenteel nog een aanwezige factor zijn, in de zonnige maanden is deze al bijna verwaarloosbaar.

4.2.3. Autonomiegraad versus restafname

Deze grafiek vergelijkt de maandelijkse autonomiegraad (percentage van de energiebehoefte dat lokaal wordt gedekt) met de resterende netafname, gebaseerd op de toepassing van energiedelen.

Grafiek:



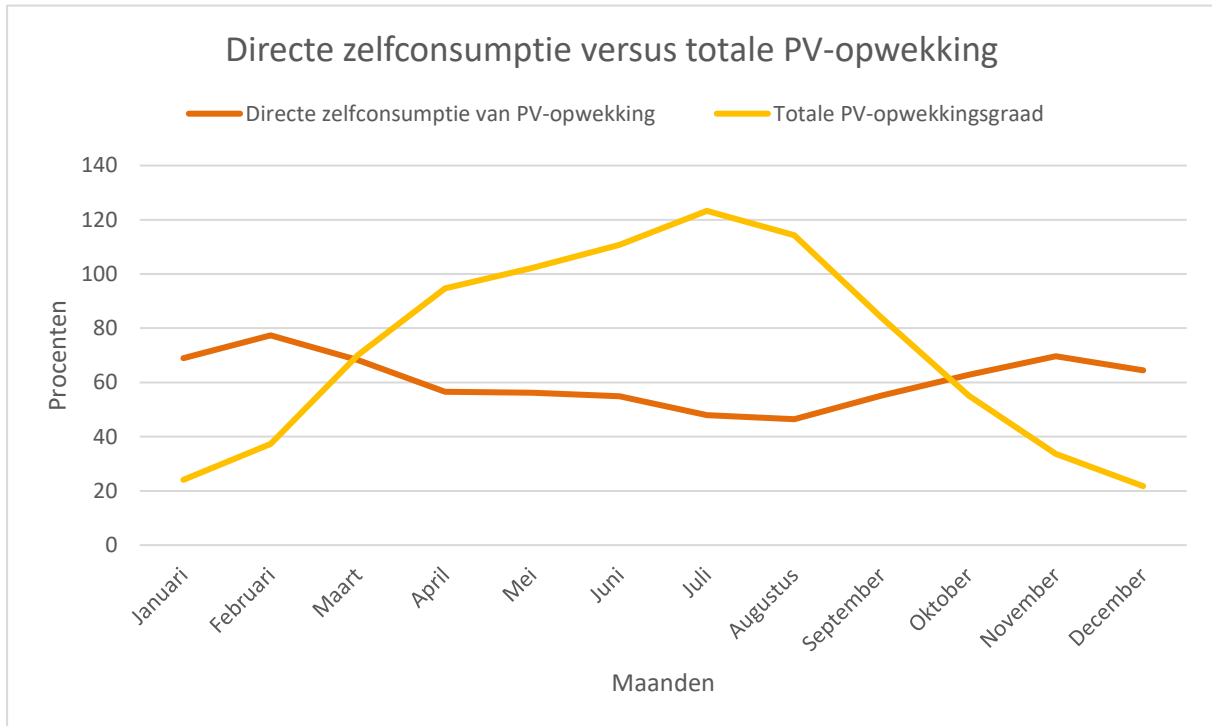
Beide parameters zijn elkaars spiegelbeeld. Het streven is een autonomiegraad van 100%, waarbij netafname overbodig wordt.

De parameter “*Resterende afnamegraad (energiedelen)*” vertoont in de zonnigste maanden een gelijkaardig patroon aan de “*Afnamegraad (energiedelen)*”, aangezien ze elkaars complement zijn en een volle batterijcapaciteit in deze periode zorgt voor meer gedeelde energie en dus een lagere restafname.

4.2.4. Directe zelfconsumptie versus totale PV-opwekking

Deze grafiek toont het aandeel van de PV-opwekking dat onmiddellijk wordt verbruikt.

Grafiek:



In zonnige maanden stijgt de totale productie, maar daalt de directe zelfconsumptie door een toename van injectie. Dit wijst op een mismatch tussen opwekking en verbruiksmomenten.

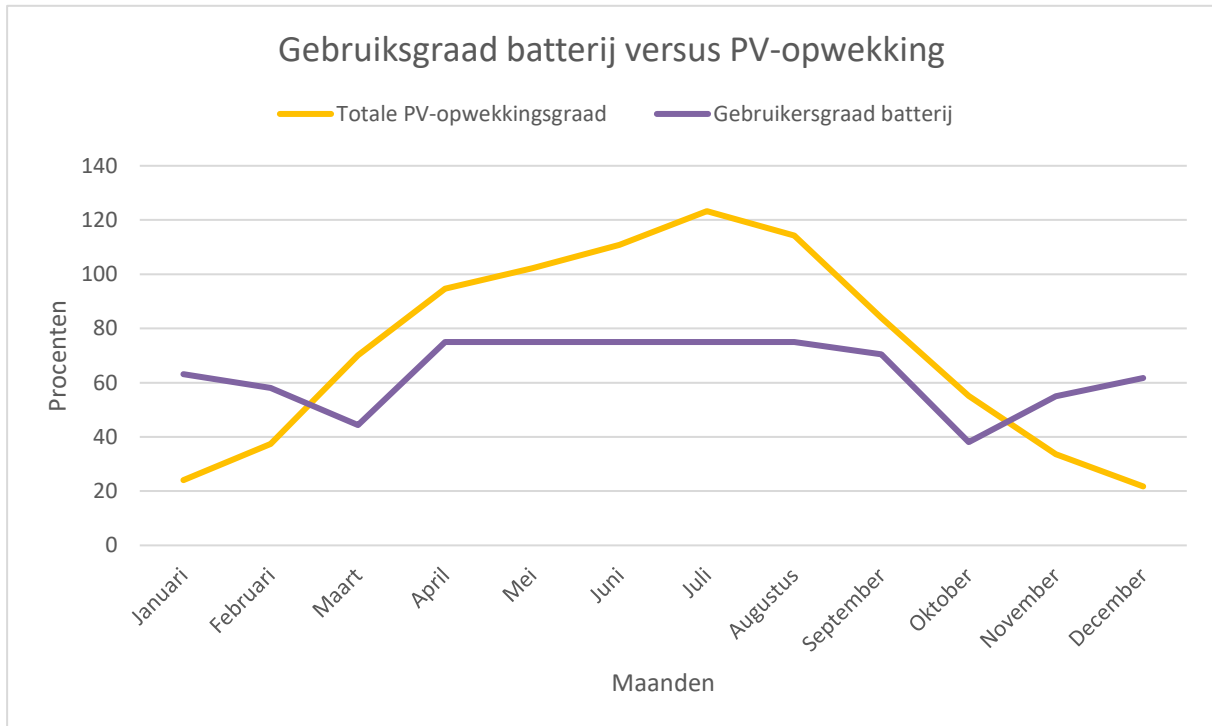
De “*Totale PV-opwekkingsgraad*” bevindt zich in de zonnige maanden boven de 100%; dit doordat deze parameter gebaseerd is op het totaal benodigd verbruik.

De parameter “*Directe zelfconsumptie van PV-opwekking*” is gebaseerd op de “*Totale PV-opwekking*” van dat moment.

4.2.5. Gebruiksgraad van de batterij versus PV-opwekking

Deze grafiek toont hoe intensief de batterij ingezet wordt in verhouding tot de totale PV-opwekking.

Grafiek:



Tijdens periodes van hoge productie blijft het batterijgebruik constant, wat wijst op een capaciteitslimiet. Hierdoor gaat een deel van de energie alsnog verloren via injectie.

Deze constante ligt op 75% Door de ingestelde buffer van 25%.

4.3. Verder onderzoek naar ideale scenario

Met het basisalgoritme als fundament zijn de formules omgekeerd toegepast om een scenario te modelleren waarin volledige netonafhankelijkheid wordt bereikt.

Uit deze berekening volgen de minimale vereisten om dit scenario te realiseren:

- Extra benodigde PV-opwekking: 2.300 kWp.
- Extra benodigde batterijcapaciteit: 14.240 kWh.

Op basis van deze resultaten kan een terugverdientijd- en een ROI-calculatie worden uitgevoerd. Dit vormt de basis om te beoordelen of het streven naar volledige netonafhankelijkheid economisch haalbaar en rendabel is.

4.4. Economie en financiële haalbaarheid

De economische haalbaarheid van het onderzoek energiedelen wordt onderbouwd met een grondige analyse van de **terugverdientijd** en de jaarlijkse **Return On Investment (ROI)**. Daarbij wordt telkens een onderscheid gemaakt tussen de verschillende benaderingen, met simulaties in drie scenario's: **regular**, **best-case** en **worst-case**.

4.4.1. Financiële parameters

Bij deze analyse wordt rekening gehouden met de volgende **kernparameters**:

- **CAPEX** (investeringskost);
- **OPEX** (jaarlijkse kosten);
- **REVENUEMODEL** (jaarlijkse inkomsten);
- **REVENUEMODEL** (jaarlijkse besparingen);
- **Restwaarde** (in dit project verwaarloosd omdat er geen verkoopbare activa zijn).

4.4.2. Parameters per scenario

Categorie	Parameter	Regular	Best-case	Worst-case
REVENUEMODEL	Batterijopbrengsten via onbalansmarkt	100%	125%	75%

4.4.3. Methode van berekening

Terugverdientijd:

De terugverdientijd geeft weer na hoeveel jaar de initiële investering zichzelf terugbetaalt via jaarlijkse baten:

$$\text{Terugverdientijd} = \text{Investeringskosten} / (\text{Jaarlijkse besparing} + \text{Jaarlijkse inkomsten} - \text{Jaarlijkse kosten})$$

Jaarlijkse ROI:

De jaarlijkse ROI drukt uit hoeveel rendement de investering op jaarbasis oplevert:

$$\text{ROI} = \left(\frac{1}{\text{Terugverdientijd}} \right) * 100$$

4.4.4. CAPEX (investeringskost)

Alle vermelde waarden zijn gebaseerd op reële offertes en gedetailleerde doorrekeningen van reeds aangevraagde prijsoffertes. De totale investeringskost voor het realiseren van een netonafhankelijke energiedelen-opstelling is opgebouwd uit volgende elementen:

- Batterijcontainers (2 MWh / 1 MW): € 1.000.000,00.
- Batterij unit (200 kWh / 100 kW): € 10.000,00.
- PV-installatie inclusief omvormers: € 1.000.000,00.
- Uitvoeringswerken Imtech: € 1.000.000,00.
- Uitvoeringswerken DuraConnect: € 100.000,00.
- Aansluiting op HS-klantencabine (Fluvius): € 500.000,00.
- Financieringskost (5%): € 100.000,00.

4.4.5. OPEX (jaarlijkse kosten)

Alle vermelde waarden zijn gebaseerd op reële offertes en gedetailleerde doorrekeningen van reeds aangevraagde prijsoffertes. De jaarlijkse kosten voor het realiseren van een netonafhankelijke energiedelen-opstelling zijn opgebouwd uit volgende elementen:

- Onderhoud PV-panelen: € 50.000,00.
- Onderhoud batterijen: € 10.000,00.
- Onbalansmarkt: € 1.000,00.
- Licentiekost platform batterijen: € 50.000,00.

4.4.6. REVENUEMODEL (jaarlijkse inkomsten)

De vermelde waarde is gebaseerd op doorrekening van reële cijfers afkomstig van het huidige dataplatform van Imby. De jaarlijkse inkomst voor het realiseren van een netonafhankelijke energiedelen-opstelling is opgebouwd uit volgend element:

- Batterij (onbalansmarkt): € 100.000,00.

Hier is 25% van de batterijcapaciteit voor vrijgemaakt.

4.4.7. REVENUEMODEL (jaarlijkse besparingen)

De vermelde waarde is gebaseerd op doorrekening van reële cijfers afkomstig van het huidige klantenportaal van NieuweStroom. De jaarlijkse besparing voor het realiseren van een netonafhankelijke energiedelen-opstelling is opgebouwd uit volgend element:

- Afname elektriciteit: € 100.000,00.

4.4.8. Terugverdiendtijd en Return On Investment (ROI)

Voor de terugverdiendtijd en Return On Investment (ROI) ben ik beland op:

- Terugverdiendtijd: 8,58 jaar.
- Return On Investment (ROI): 12,3%.

4.5. Juridische haalbaarheid

In dit hoofdstuk onderzoek ik het juridisch kader voor het energiedelen concept dat van toepassing kan zijn voor de gegeven situatie.

Na analyse blijkt dat de situatie van Vlinvesta **niet** onder één van de bestaande vormen van energiedelen valt, die erkend zijn door de Vlaamse overheid.

Informatie afkomstig van (Vlaanderen, sd)

4.5.1. Energiedelen met een persoon of een organisatie

Deze methode valt meteen weg omdat dit enkel toepasbaar is met een één-op-één relatie; één producent met één afnemer.

4.5.2. Energiedelen met uzelf

Binnen de Vlaamse regelgeving is energiedelen tussen meerdere toegangspunten (EAN-nummers) onder éénzelfde titularis toegestaan, mits aan volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Alle betrokken EAN-nummers zijn geregistreerd op exact dezelfde naam in het toegangsregister van de distributienetbeheerder (Fluvius).
- Elk toegangspunt beschikt over een digitale meter (meetregime 3) of een AMR-meter.
- Alle toegangspunten bevinden zich binnen het Vlaamse Gewest.

De situatie benadert op het eerste zicht dit concept aangezien de vennootschappen samenwerken onder één overkoepelende structuur. Echter, omdat de betrokken EAN-nummers geregistreerd staan onder verschillende juridische entiteiten, voldoet deze situatie niet aan de vereisten voor deze vorm van energiedelen.

4.5.3. Energiedelen in een appartementsgebouw of ander gemeenschappelijk gebouw

Deze methode wordt ook direct verworpen; het gaat hier niet om een gemeenschappelijk gebouw, noch om mede-eigenaars of huurders.

4.5.4. Energiedelen in een energiegemeenschap

Een energiegemeenschap biedt de mogelijkheid om energie te delen tussen verschillende rechtspersonen. Belangrijke kenmerken:

- Officiële oprichting met statuten en deelnemerslijst.
- Aanmelding en goedkeuring door VREG.
- Juridische structuur vereist: vzw of coöperatie.
- Interne contracten over eigendom, verdeling en kosten zijn cruciaal.

Deze piste vervalt ook omwille van de juridische vereiste dat er een vzw of coöperatie moet worden opgericht waarin de betrokken vennootschappen participeren.

Ook net-technische beperkingen. De productie- en verbruikspunten bevinden zich niet binnen hetzelfde laagspanningsgebied of dezelfde middenspanningscabine, waardoor deze optie technisch niet haalbaar is.

4.6. Alternatief voor energiedelen

Het potentieel van het concept energiedelen is te groot om het na het juridisch onderzoek meteen af te wijzen. Er bestaan altijd manieren om **beperkingen te omzeilen**, al zijn die niet allemaal even eenvoudig of bevinden ze zich niet in een meest wettelijke groene zone.

In dit luik onderzoek ik welke alternatieve benaderingen alsnog haalbaar zijn.

4.6.1. Commercieel delen via leverancier of aggregator

In dit model wordt de energie virtueel verrekend binnen het klantenbestand van een energieleverancier of aggregator (digitale distributeur). (VREG, sd)

De kenmerken zijn:

- Geen tussenkomst van Fluvius in het deelproces.
- Energieleverancier organiseert een virtuele energiedeelstructuur.
- Alle entiteiten moeten klant zijn bij dezelfde leverancier (tenzij multi-leveranciersysteem).

Voorwaarden voor realisatie:

- Contractuele samenwerking met energieleverancier/ aggregator.
- Virtuele verrekening via de energiemarkt.
- Interne afspraken over verdeling en eigendom.

Dit model biedt de meeste flexibiliteit én schaalbaarheid binnen het wettelijk kader van de VREG en energieleverancier, zonder afhankelijkheid van Fluvius.

4.6.2. Energy-as-a-Service (EaaS)

Dit is een **EPC-model** waarin energie niet als kWh verkocht wordt, maar als dienst (bv. Beschikbaarheid, comfort, CO₂-reductie). (HOST, sd) (Helexia, sd)

Voorwaarden voor realisatie:

- Duidelijke contractuele afbakening.
- Juridisch, fiscaal en boekhoudkundig onderbouwd.
- Interne afspraken over verdeling en eigendom tussen entiteiten.

EaaS is afhankelijk van de flexibiliteit van de energieleverancier. Sommige energieleveranciers zullen bereid zijn om dit model te ondersteunen, terwijl anderen misschien terughoudender zijn door de complexiteit of onbekendheid met het model.

Grijze zone in regelgeving:

- **Geen expliciet gereguleerd model;** voorlopig bestaat er geen specifieke Vlaamse wetgeving die precies omschrijft hoe Energy-as-a-Service moet worden toegepast.
- **Risico's voor bedrijven;** bedrijven kunnen risico lopen op juridische complicaties. Bijvoorbeeld als het gaat om fiscale afhandeling, contracten of zelfs de manier waarop de energiemeters worden afgelezen. Dit maakt het voor sommige bedrijven moeilijk om dit model op te schalen.

4.6.3. Virtual Power Plant (VPP)

Informatie afkomstig van: (Kraftwerke, sd), (KNESS, sd)

Het Virtual Power Plant (VPP) is een geavanceerder model dat ook gebruik maakt van de virtuele aggregatie van decentrale energiebronnen, maar de schaal en reikwijdte zijn vaak groter dan bij **commercieel delen via leverancier of aggregator**.

In een VPP worden meerdere gedecentraliseerde energiebronnen (zoals zonnepanelen, windturbines, batterijen) verzameld en virtueel gecombineerd om als één collectief te functioneren op de energiemarkt. Dit kan zowel op lokaal als op regionaal niveau gebeuren.

De kenmerken van VPP zijn sterk gelijkaardig aan die van het commercieel delen via leverancier of aggregator zoals:

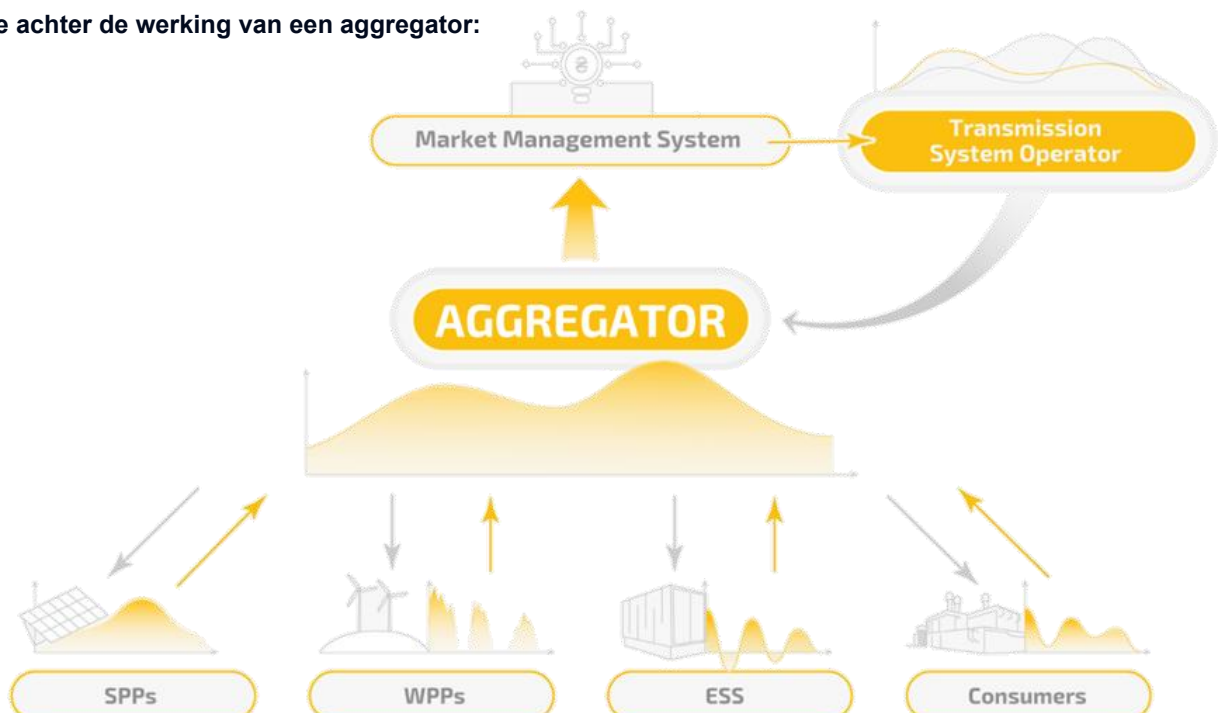
- **Virtuele aggregatie;** net als bij commercieel delen wordt de opgewekte energie van verschillende eenheden virtueel gecombineerd.
- **Geen tussenkomst van Fluvius;** ook in een VPP-model is de rol van Fluvius minimaal, omdat de energie virtueel verrekend wordt en de fysieke stroom niet tussen de locaties hoeft te stromen.
- **Optimalisatie voor de energiemarkt;** de VPP is specifiek gericht op het optimaliseren van de deelname aan energiemarkten, zoals de balanceringsmarkt en de flexibiliteitsmarkt.

Hoewel de kenmerken van beide modellen op elkaar lijken, zijn er enkele fundamentele verschillen:

- **Schaal en complexiteit;** een meer uitgebreid systeem, waarbij verschillende decentrale energiebronnen op grotere schaal worden geïntegreerd. Het gaat hierbij niet alleen om het delen van energie, maar ook om het leveren van flexibiliteit aan de energiemarkt.
- **Commerciële infrastructuur;** VPP maakt gebruik van geavanceerde technologieën en algoritmes om de verschillende energiebronnen te optimaliseren voor marktomstandigheden, wat in de meeste gevallen een complexere beheersstructuur vereist.

Doelgroep en toepassing; commercieel delen is vaak beperkter en gericht op de verhandeling van overtollige energie binnen een kleiner lokaal netwerk. VPP is breder toepasbaar, vaak in samenwerking met distributienetbeheerder en de energiemarkt.

Principe achter de werking van een aggregator:



4.6.4. Juridische scope

De uiteindelijke keuze van het toe te passen model door Vlinvesta is confidentieel en valt buiten mijn bevoegdheid. Daarom rond ik het juridische luik af met deze grondige verkenning van de relevante wettelijke kaders en opties.

5. Conclusie

Voor dit onderzoek werd bewust geen financieel dossier opgestart. De terugverdiëntijd- en ROI-calculatie is gebaseerd op een hypothetisch scenario, namelijk volledige netonafhankelijkheid. Dit is momenteel niet gerealiseerd en blijft afhankelijk van toekomstige strategische keuzes binnen Vlinvesta.

5.1. Inzicht in concept energiedelen

Energiedelen is een relatief nieuw concept waarbij entiteiten hun opgewekte energie op een efficiënte manier onderling kunnen uitwisselen. Voor Vlinvesta zou dit een belangrijke rol kunnen spelen in haar energiehuishouding en verduurzaming.

De Vlaamse overheid erkent momenteel vier methodieken voor energiedelen, waarbij telkens slechts één methode mag worden toegepast:

Energiedelen met een persoon of een organisatie:

- Verkopen of schenken aan één ander;
- Voor burgers, ondernemingen en (lokale) overheden.



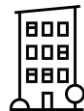
Energiedelen met uzelf:

- Tussen al uw verblijfplaatsen of vestigingen;
- Voor burgers, ondernemingen en (lokale) overheden.



Energiedelen in een appartementsgebouw of ander gemeenschappelijk gebouw:

- In appartementen en multifunctionele gebouwen;
- Voor mede-eigenaars, syndici en huurders.



Energiedelen in een energiegemeenschap:

- Samen energie produceren, delen, opslaan;
- Als vzw, coöperatie of andere juridische entiteit.



Deze methoden bieden elk hun kansen en beperkingen. Het onderzoek heeft daarom ook de juridische toepasbaarheid van elk model voor Vlinvesta onder de loep genomen.

5.2. Analyse van huidige energiehuishouding

Om het potentieel van energiedelen correct te evalueren, werd gestart met het oplijsten van de afname en injectie per maand (jaar: 2024) voor alle 88 entiteiten van Vlinvesta. Deze data werd verzameld via het klantenportaal van NieuweStroom.

5.3. Opbouw van basisalgoritme

Met deze gegevens werd een basisalgoritme ontwikkeld om maandelijks de energiestromen van alle entiteiten te analyseren.

Doelstellingen van het basisalgoritme:

- Vaststellen hoeveel energie reeds intern kan worden herverdeeld.
- Evalueren hoeveel stroom er verloren gaat aan het net.
- Simuleren wat batterijopslag kan bijdragen.
- Inzicht verkrijgen in het reële potentieel van energiedelen binnen het huidige verbruikspatroon.

De resultaten hiervan werden visueel en cijfermatig samengevat. Omwille van vertrouwelijkheid kunnen deze getallen niet extern gedeeld worden. Voor de visuele weergave wordt doorverwezen naar tussentitel: “4.2. *Samenvatting bekomen resultaten*”.

5.4. Uitbreiding naar netonafhankelijkheid

Het basisalgoritme werd verder uitgebreid naar een model dat volledige netonafhankelijkheid simuleert. Door dezelfde formules om te draaien, werd in kaart gebracht wat nodig is om zowel netafname als netinjectie volledig te elimineren:

Doelstelling	Benodigheden	Reden?
Netafname = 0	Meer PV-opwekking	Volledig eigenverbruik dekken via directe productie of batterijontlading
Netinjectie = 0	Meer batterijcapaciteit	Overschotten intern bufferen of delen i.p.v. injecteren op het net

5.5. Bepaling van extra energieopwekking/ -opbrengst

Op basis van het uitgebreide algoritme kwamen volgende extra investeringen naar voren om **netonafhankelijkheid** te benaderen:

- Extra benodigde PV-opwekking: 2.300 kWp;
- Extra benodigde batterijcapaciteit: 14.240 kWh.

5.6. Financiële doorrekening

Hoewel geen officieel dossier werd opgesteld, werd een eerste doorrekening gemaakt op basis van reële offertes en bewezen winstmodellen. Omwille van vertrouwelijkheid kunnen deze gegevens niet extern gedeeld worden:

- Investeringskost (CAPEX): € 1.000.000,00.
- Jaarlijkse kosten (OPEX): € 100.000,00.
- Jaarlijkse inkomsten: € 150.000,00.
- Jaarlijkse besparing: € 50.000,00.

Daaruit volgt:

- Terugverdiëntijd: 8,58 jaar;
- Return on Investment (ROI): 11,66%.

5.7. Juridische analyse energiedeelmodellen

De vier erkende methodieken voor energiedelen werden getoetst aan de structuur van Vlinvesta. Helaas blijkt dat Vlinvesta in haar huidige vorm **niet** onder één van de vier modellen valt. In het luik volgens de Vlaamse overheid is er op dit moment geen sluitende methode om energiedelen formeel toe te passen.

5.8. Verkenning van alternatieve pistes

Gezien het strategisch potentieel van energiedelen werd verder onderzocht of er buiten de klassieke methodes nog alternatieven bestaan. Die zijn er **wel** degelijk, maar bevinden zich juridisch niet allemaal in een even “groene zone”. Sommige opties brengen risico's met zich mee.

Om die reden werd het onderzoek op dit punt stopgezet. Eventuele implementatie of juridische risico-inschatting valt buiten de scope van dit onderzoek en wordt intern verder opgevolgd.

6. Reflectie

Reflecteren over mijn ontwikkeling betekent dat ik op een gestructureerde manier terugkijk op mijn handelingen en hun impact.

Het **spiraalmodel** van **Korthagen** helpt mij hierbij. Dit model, bestaande uit vijf stappen, biedt sturing bij het onderzoeken van mijn vaardigheden en hun groei.

Het doel van Korthagen's model is om door middel van reflectie een voortdurende ontwikkeling te realiseren, waarbij ik mijn: ervaringen, emoties en gedachten systematisch evalueer en koppel aan mijn toekomstige handelingen.



Het model stelt me in staat om niet alleen mijn theoretische kennis te vergroten, maar ook om die kennis effectief toe te passen in de praktijk, wat bijdraagt aan mijn persoonlijke en professionele groei.

6.1. Ervaring

De handelingen waar ik op terugblik, omvatten het volledige verloop van het onderzoek: Energiedelen. Mijn onderzoeksvraag was de basis van mijn aanpak, en de behaalde resultaten weerspiegelen de keuzes die ik tijdens het traject heb gemaakt.

Sommige ervaringen raakten mij persoonlijk meer, terwijl andere taken vooral impact hadden op het verloop en de vooruitgang van het onderzoek.

In eerdere onderzoeken startte ik vaak vanuit een kleiner kader dan nu. Dit onderzoek bood daarom een mooie kans om mijn kennisveld aanzienlijk te verbreden. Ik ontdekte ook dat een **ruimer startkader** niet automatisch betekent dat het onderzoek complexer wordt.

Het onderzoek bood een nieuwe uitdaging binnen het gekozen functieprofiel, die ik tot nu toe nog niet op deze manier had verkend. Het gaf mij de mogelijkheid om mijn **vaardigheden** op een ander niveau te testen. Ik ben tevreden over hoe ik dit heb aangepakt en hoop mijn werkwijze in toekomstige projecten of onderzoeken verder te kunnen inzetten. De PDCA-methode hielp me om overzichtelijk en gestructureerd te blijven werken.

Dit proces stimuleerde me ook om breder te kijken en verschillende aspecten tegelijk mee te wegen. Dit was soms uitdagend, zeker wanneer er veel tegelijk speelde en het onduidelijk was wat prioriteit had. Deze ervaring heeft mijn persoonlijke ontwikkeling versterkt en mijn kijk op deadlines veranderd.

6.2. Terugblikken

Bij het reflecteren op mijn werkervaring binnen dit onderzoek, merk ik een duidelijk verschil met eerdere ervaringen tijdens het klassieke schooltraject.

Het **contrast** tussen school en stage was groot. Op de stageplek kreeg ik de vrijheid om verantwoordelijkheid te nemen, zelfstandig te werken en initiatief te tonen. Er was geen druk van toetsen die enkel momentopnames van kennis evalueren.

In plaats daarvan werd mijn meerwaarde beoordeeld op inzet, leergierigheid en praktische oplossingen. Die aanpak gaf mij ruimte om mijn professionele vaardigheden echt te ontwikkelen.

Ook de feedbackmomenten in een **professionele omgeving** was een wereld van verschil voor mij. Bij schoolprojecten die samenwerking vereisten, had ik nooit het gevoel dat iedereen zich volledig inzette om een kwalitatief resultaat te bereiken.

Op stage was er **meer druk**, maar werd het werk bij aangestuurd in plaats van meteen afgekeurd. Voor dit onderzoek kwam ik niet in contact met externe projectpartners, aangezien het zich voorlopig nog in een verkennende fase bevindt. Het betreft een onderzoek, geen concreet project.

Waarschijnlijk kwam dat ook doordat ik me deze keer niet enkel op de uitwerking van één onderdeel focuste, maar de kans kreeg om een volledig onderzoek vanaf nul op te starten, aan te sturen en me te richten op het **grotere geheel**.

6.3. Bewustwording

Tijdens het onderzoek merkte ik dat technische kennis op zich niet volstaat. Plannen, communiceren en vooruitdenken zijn minstens even essentieel om het geheel succesvol af te ronden.

Mijn sterkte ligt vooral in het doorgronden en ordenen van complexe technische zaken. Tegelijk besepte ik dat ik soms **te lang blijf hangen** in details, uit perfectionisme. Dat vertraagt het proces.

6.4. Alternatieven ontwikkelen

In de toekomst wil ik kritischer omgaan met het stellen van **prioriteiten** binnen een onderzoek, zodat ik efficiënter kan werken en tijd kan besparen.

Daarnaast overweeg ik om vroegtijdiger verschillende methodologische benaderingen te verkennen, bijvoorbeeld door alternatieve analysetools of dataverzamelmethode te gebruiken. Dit kan leiden tot bredere inzichten en een flexibeler onderzoeksproces.

7. Bronnen

(sd).Energiedelen met jezelf. *Fluvius*. <https://www.fluvius.be/nl/groene-energie/energiedelen/energie-delen-of-verkopen>.

Helexia. (sd). *Helexia*. Opgehaald van Helexia Ons aanbod: <https://helexia.be/ons-aanbod/oplossingen/comfort-as-a-service>

HOST. (sd). *HOST*. Opgehaald van HOST energie als dienst: <https://www.host-bioenergy.com/nl/diensten/energie-als-dienst>

KNESS. (sd). *KNESS homepage*. Opgehaald van KNESS: <https://kness.energy/en>

Kraftwerke, N. (sd). *Next Kraftwerke*. Opgehaald van Next Kraftwerke virtuele energiecentrale: <https://www.next-kraftwerke.be/nl/weten/vpp-virtuele-energiecentrale>

Microsoft. (sd). *Excel*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/excel>

Microsoft. (sd). *Teams*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-teams/download-app>

Microsoft. (sd). *Word*. Opgehaald van Microsoft: <https://www.microsoft.com/nl-be/microsoft-365/word>

Nations, U. (sd). *Goals*. Opgehaald van United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>

Paint.net. (sd). *Download*. Opgehaald van Paint.net: <https://www.getpaint.net/download.html>

Vlaanderen. (sd). <https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/energiedelen-iets-voor-u>. Opgehaald van Energiedelen, iets voor u?

Voka. (sd). *Voka Charter Duurzaam Ondernemen*. Opgehaald van Voka: <https://www.voka.be/vcdo?tab-list-73682-active-id=73679>

VREG. (sd). *VREG*. Opgehaald van VREG energie delen en verkopen: <https://www.vlaamsenutsregulator.be/nl/energie-delen-en-verkopen>

8. Bijlagen

Vanwege de **vertrouwelijkheid** en het **privacybeleid** van Vlinvesta en andere betrokken bedrijven kan ik geen bijlagen toevoegen die gevoelige informatie bevatten.

Deze documenten bevatten gegevens die niet openbaar mogen worden gepubliceerd om de belangen en veiligheid van de bedrijven te waarborgen.

Dit heeft als gevolg dat relevante ondersteunende informatie enkel in de tekst zelf verwerkt is (soms geanonimiseerd), zonder dat de oorspronkelijke bronbestanden als bijlage zijn bijgevoegd.

Dit is inhoudelijk van:

- Offertes afkomstig van verschillende onderaannemers;
- Excel-documenten.



LID VAN

**ASSOCIATIE
KU LEUVEN**

CONTACT

Angus Vleugels | Sustainable Problem Solver
vleugelsangus@hotmail.com
Tel. 0468 19 20 35

VOLG ONS

www.thomasmore.be
fb.com/ThomasMoreBE
#WeAreMore

**THOMAS
MORE**

Terugblik en vooruitzicht

Deze scriptie bundelt vijf bewijsstukken die samen een helder beeld schetsen van mijn **professionele ontwikkeling** binnen de bacheloropleiding Energietechnologie. Elk stuk vertrekt vanuit een concrete klantenvraag of uitdaging in het werkveld en werd uitgewerkt met een gestructureerde aanpak, technische onderbouw en doordachte keuzes.

De combinatie van deze projecten/ onderzoeken illustreert hoe ik mijn praktijkgerichte kennis en vaardigheden heb uitgebreid, een traject dat ik in mijn **verdere loopbaan** wil blijven volgen.

Save More bood me een sterke context om mijn leerproces te starten. Door het realistische karakter van deze cases konden we als studenten onze **inzet** tonen in een echte werkomgeving. Mijn tweejarige betrokkenheid bij dit concept vormde een stevige basis en bereidde me optimaal voor op mijn stageperiode.

Tijdens mijn 17 weken stageloop bij Terpower heb ik die basis verder uitgebouwd. Ik kijk met trots terug op de **vooruitgang** die ik daar heb geboekt, technisch én persoonlijk. De schaal en complexiteit van de projecten leerden me plannen, structureren en handelen op een niveau dat ik voordien niet kende. Daarbij speelden samenwerking en begeleiding een belangrijke rol. Ik kreeg de vrijheid om zelfstandig aan mijn bewijsstukken te werken, met ondersteuning waar nodig.

Deze stage betekende meer dan alleen een leerervaring; ze opende ook deuren naar de **toekomst**. Zo heb ik de kans gegrepen om als “Project assistent” te starten bij DuraConnect, het databekabelingsbedrijf binnen Vlinvesta; waar ik zal meewerken aan het nieuwe hoofdkwartier van Defensie België. Een unieke kans om mijn kennis verder toe te passen en uit te breiden binnen BIM MEP. Daarna wil ik me opnieuw volop inzetten voor de energietransitie.

Tot slot wil ik iedereen bedanken die mij tijdens dit traject heeft ondersteund en begeleid.



CONTACT
Angus Vleugels | Student pBA Energietechnologie
vleugelsangus@hotmail.com
Tel. 0468 19 20 35

VOLG ONS
www.thomasmore.be
fb.com/ThomasMoreBE
#WeAreMore

LID VAN

**ASSOCIATIE
KU LEUVEN**

**THOMAS
MORE**