

Alfen's geïntegreerde energieoplossing voor rurale micro-grids, toegepast voor **Theobroma**

Publiek Rapport

*RVO project: Integrated Sustainable Energy
Station DEI1400018*

Opgesteld:	E.R. Schoorl (Project Manager)
Gecontroleerd:	S. Tuinstra (Director Operations)

Integrated Sustainable Energy Station DEI1400018		Rev date	13-2-2020
Project	Subsidie	Order nr:	38623
Aannemer:	Alfen B.V.	RVO nr:	DEI1400018
Locatie:	Nigeria	Start:	30-09-2016
		Eind:	30-09-2019

Inhoudsopgave

1	Introductie	3
2	Project data	3
2.1	Project data	3
3	Uitgangspunten en doelstelling van het project	3
3.1	Uitgangspunten	3
3.2	Doelstelling	4
4	Resultaten, knelpunten en perspectief	5
4.1	Behaalde resultaten	5
4.2	Knelpunten tijdens project	6
4.3	Perspectief van oplossing	7
5	Bijdrage van project aan de doelstellingen van de regeling	7
5.1	Duurzame energiehuishouding	7
5.2	Versterking kennispositie	7
6	Spin-off mogelijkheden	7
7	Overzicht openbare publicaties	8
8	Contactdetails	8
9	Verkregen subsidie	8

1 Introductie

Doel van dit rapport is om een toelichting te geven op het project genaamd 'Integrated Sustainable Energy Station' voor een breder publiek, niet zijnde een commerciële promotie van het product en/of project. Dit project is in de periode 2016-2019 uitgevoerd door Alfen (specialist in energieoplossingen voor de toekomst), in combinatie met haar onderaannemers Solarcentury (internationale ontwikkelaar van zonne-energie) en Terberg (ontwikkelaar van control systemen). Het project vond plaats bij een Nigeriaanse cacao-fabriek van Theobroma, onderdeel van duurzaam grondstoffenbedrijf Ecom, dat cacaobonen verwerkt tot hoogwaardige cacao-producten voor onder andere de chocolade-industrie.

2 Project data

2.1 Project data

Projectnummer RVO:	DEI1400018
Projectnaam RVO:	Integrated Sustainable Energy Station
Contractor subsidie:	Alfen B.V.
Project periode:	30-09-2016 tot en met 30-09-2019
Klant:	Theobroma/Tulip Cocoa Processing Ltd
Hoofd aannemer:	Alfen B.V.
Onderaannemers:	Solarcentury Ltd, Terberg

3 Uitgangspunten en doelstelling van het project

3.1 Uitgangspunten

Theobroma heeft een cacao-fabriek genaamd Tulip Cocoa Processing (TCP) in Nigeria. Onder andere vanwege de onbetrouwbaarheid van het Nigeriaanse elektriciteitsnetwerk maakte haar fabriek in de buurt van Lagos gebruik van dieselgeneratoren. Diesel is een milieuvriendelijke, dure brandstof waarvan de lokale aanvoer regelmatig stagneert. Theobroma zocht daarom naar een betaalbaar alternatief dat de bedrijfscontinuïteit garandeert en tevens voldoet aan de doelstellingen van duurzaamheid.

Tegen deze achtergrond heeft Theobroma besloten om te investeren in een solar-project. In een high tech oplossing verzorgen zonnecellen en een biomassa-afvalverbranding de benodigde energie in samenwerking met een energieopslagsysteem bestaande uit lithium-ion batterijen. Dit systeem communiceert op slimme wijze met de bestaande dieselgeneratoren om optimaal gebruik te maken van zonne-energie.

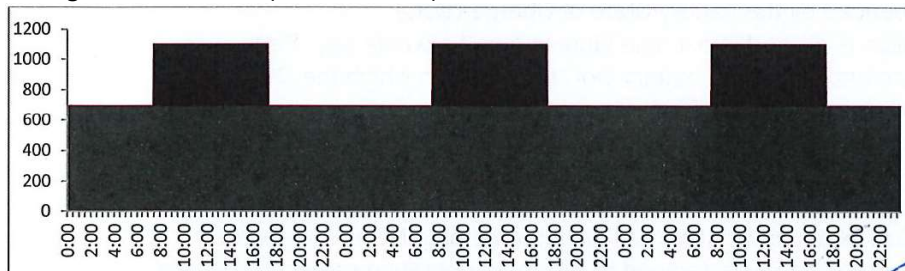
De Alfen oplossing uit het projectplan bestond uit:

- 2 identieke energieopslagsystemen in een 40ft container
- Zonnepanelen op het veld naast de fabriek en op het dak van de magazijnen
- Laagspanningsrek: connectie tussen energieopslagsysteem, zonnepanelen en huidige TCP systemen
- Energie Management Systeem: systeem dat zorgt dat alle systemen efficiënt en optimaal met elkaar werken
- Een warmte win installatie uit cacaoschillen (rest product)
- Alle kabels en connecties tussen bovenstaande systemen

De mogelijke besparing was bepaald op basis van een gebruiksprofiel van de fabriek en de mogelijke inbreng van zonne-energie en het energieopslag systeem. Simulaties zijn gemaakt op grond van alle reeds beschikbare informatie en bepaalde aannames in 2016. Zie als voorbeeld onderstaande figuur.

Integrated Sustainable Energy Station DEI1400018		Rev date	13-2-2020
Project	Subsidie	Order nr:	38623
Aannemer:	Alfen B.V.	RVO nr:	DEI1400018
Locatie:	Nigeria	Start:	30-09-2016
		Eind:	30-09-2019

Load gedurende dag (07.00 – 17.00)
Load gedurende nacht (17.00 – 07.00)



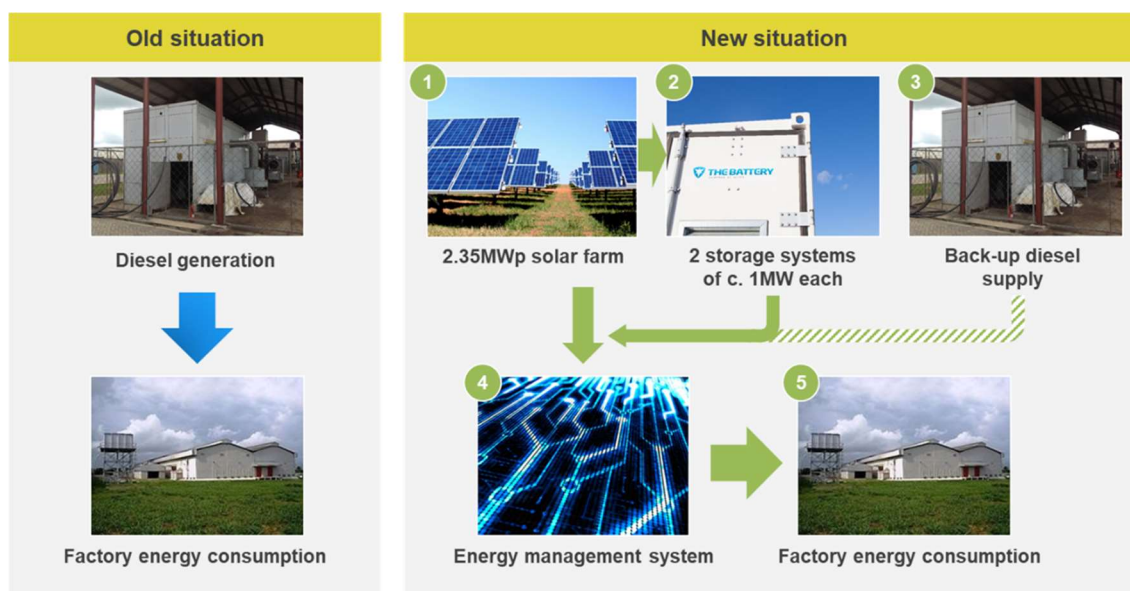
Figuur 1: Voorbeeld gebruiksprofiel

Op basis van deze simulaties werd een besparingspotentie van 37% op dieselgebruik bepaald.

De belangrijkste afwijkingen van het originele projectplan betreffen:

- Vertragingen op het project, met name veroorzaakt door logistieke en lokale problemen,
- Hoger dan geanticipeerd gebruiksprofiel van de fabriek door groei van afzet
- Minder benodigde kosten dan origineel begroot (resultierend in lager subsidie bedrag)
- Technische moeilijkheden met de koppeling van nieuwe en bestaande systemen

In onderstaande figuur is de oude situatie (dieselgeneratoren als energiebron voor de fabriek) afgezet tegen de oplossing uit dit project (zonnepanelen als primaire energiebron, dieselgeneratoren als back-up energievoorziening, energieopslag en een energie managementsysteem om energieaanbod af te stemmen op de energievraag uit de fabriek).



Figuur 2: Opzet oude en nieuwe situatie

3.2 Doelstelling

Dit project heeft succesvol aangetoond dat op deze schaal de innovatie van Alfen kan worden toegepast in praktijkomstandigheden. Haalbaarheid was een van de doelstellingen.

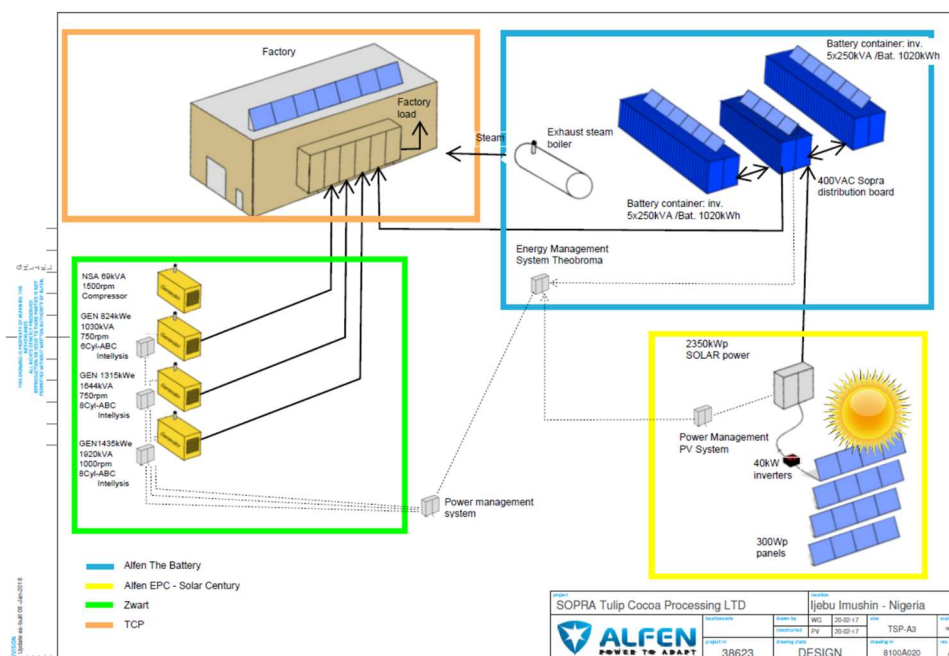
Integrated Sustainable Energy Station DEI1400018		Rev date	13-2-2020
Project	Subsidie	Order nr:	38623
Aannemer:	Alfen B.V.	RVO nr:	DEI1400018
Locatie:	Nigeria	Start:	30-09-2016
		Eind:	30-09-2019

Tevens was een doelstelling van het project, het ontwikkelen van een integraal energiesysteem, bestaande uit o.a. zonnepanelen en energieopslag, om het gebruik van diesel voor de fabriek van Theobroma te verminderen.

4 Resultaten, knelpunten en perspectief

4.1 Behaalde resultaten

Het project heeft de volgende fases doorlopen: ontwikkeling, engineering, inkoop, productie, logistiek, testen, bouwen, integratie, testen en oplevering.



Figuur 3 Ontwerp



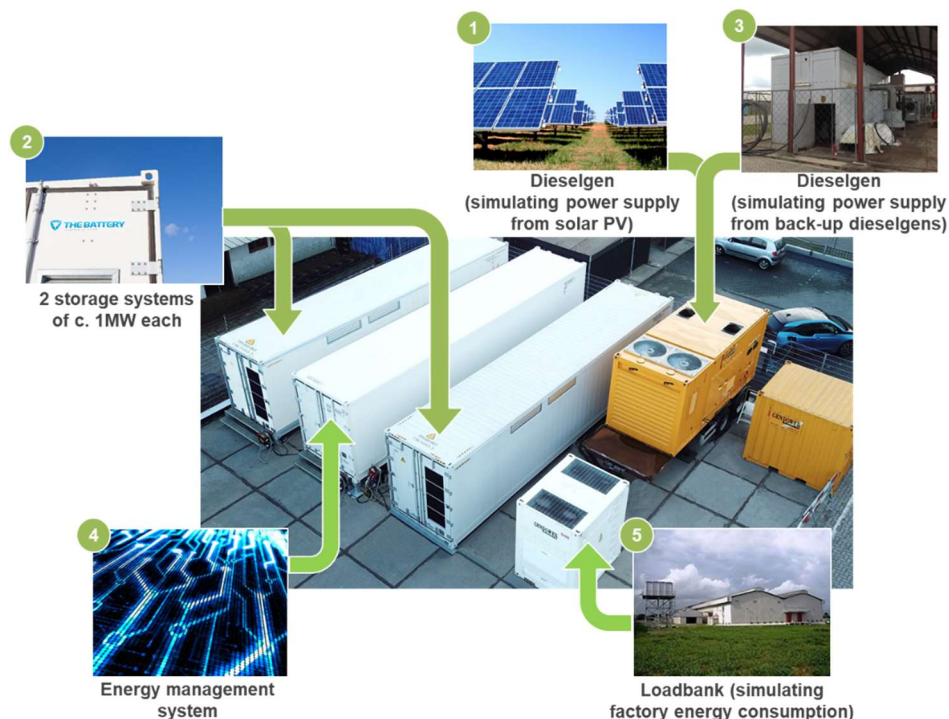
Integrated Sustainable Energy Station DEI1400018		Rev date	13-2-2020
Project	Subsidie	Order nr:	38623
Aannemer:	Alfen B.V.	RVO nr:	DEI1400018
Locatie:	Nigeria	Start:	30-09-2016
		Eind:	30-09-2019

Figuur 4 Eind Resultaat (bron: google earth)

De doorlooptijd en kwaliteit van het project is positief beïnvloed door goede voorbereiding zoals onder andere:

- Opstellen van simulatie omgeving in Nederland, waarbij optimaal kon worden geanticipeerd op de lokale situatie in Nigeria, zie ook figuur 3 hieronder
- Het upgraden van internet op locatie in Nigeria zodat deze state of the art is.

Goede remote tools om online mee te kunnen werken vanuit Nederland in Nigeria



Figuur 3: Testomgeving in Nederland: simulatie van lokale situatie in Nigeria

Resultaat is dat de beoogde besparing op diesel van 37% is behaald, als referentie doel was 40% aangehouden. De komende tijd zal, gebaseerd op actuele data uit het systeem, verder worden gewerkt aan het optimaliseren van de oplossing, om zo nog dichter naar die 40% te komen. De afwijking van het referentie doel heeft in hoofdzaak te maken met, niet vooraf bekende zijnde beperkingen in de bestaande installatie. Bij optimalisatie van die installatie en finetunen systeem parameters, kan het referentie doel richting de 40% gaan.

4.2 Knelpunten tijdens project

Gedurende het project zijn onderstaande knelpunten opgekomen.

Knelpunt	Impact
Load van de fabriek is gestegen tijdens de looptijd van het project	Meer capaciteit nodig
Logistieke uitdagingen met betrekking tot papierwerk en import in Nigeria	Vertraging van project

Integrated Sustainable Energy Station DEI1400018		Rev date	13-2-2020
Project	Subsidie	Order nr:	38623
Aannemer:	Alfen B.V.	RVO nr:	DEI1400018
Locatie:	Nigeria	Start:	30-09-2016
		Eind:	30-09-2019

Stakingen in Nigeria bij douane en van aanlevering van diesel (laatste is een van de redenen van de investering in het project)	Vertraging van het project
Uitdagingen tijdens integratie vanwege kapotte onderdelen van de dieselgenerator	Vertraging van het project
Efficiency van integratie was door logistieke uitdagingen minder dan gepland.	Extra bezoeken op locatie

4.3 Perspectief van oplossing

De gekozen oplossing van het project geeft aan dat het mogelijk is om verschillende energiebronnen aan elkaar te koppelen om zo, in combinatie met energieopslag en energiemanagement, een autonoom netwerk te maken voor een fabriek. Deze oplossing maakt de energievoorziening enerzijds duurzamer (zonnepanelen in plaats van diesel) en anderzijds minder afhankelijk van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van lokale elektriciteitsnetten en de toevoer/beschikbaarheid van diesel.

Met name in rurale/afgelegen gebieden (waaronder ook eilanden) over de hele wereld kan deze oplossing een interessant alternatief qua duurzaamheid, betrouwbaarheid en financieel- bieden voor traditionele energievoorziening. Deze oplossing kan in soortgelijke (tropische) omstandigheden toegepast worden en zorgen voor een hogere betrouwbaarheid van de beschikbaarheid van energie.

5 Bijdrage van project aan de doelstellingen van de regeling

5.1 Duurzame energiehuishouding

Zoals beschreven in paragraaf 4.1 is de beoogde besparing van 37% op dieselverbruik gerealiseerd, door de integratie van duurzame energie uit zonnepanelen, opslag ervan in batterijen en een passend energie-management-systeem.

5.2 Versterking kennispositie

De gekozen oplossing heeft bijgedragen aan de kennispositie aangaande het integreren van verschillende (duurzame) energiebronnen, het verbruiksprofiel van de fabriek en de balancering van vraag en aanbod van energie door middel van een energieopslagsysteem en een energiemanagement systeem.

6 Spin-off mogelijkheden

De gekozen oplossing van het project is toepasbaar op alle industrieën over de hele wereld, daar waar een fabriek, of andere grote energieverbruiker, te maken heeft met een of meerdere van de volgende aspecten:

- Hoge afhankelijkheid van betrouwbare elektriciteitsvoorziening vanwege operationele processen (hierbij kan gedacht worden aan continue fabricageprocessen, maar ook aan bijvoorbeeld hotels/resorts)
- Afgelegen locatie waardoor energietoevoer kostbaar dan wel onbetrouwbaar is
- Instabiel politiek klimaat waardoor energietoevoer onbetrouwbaar is

Integrated Sustainable Energy Station DEI1400018		Rev date	13-2-2020
Project	Subsidie	Order nr:	38623
Aannemer:	Alfen B.V.	RVO nr:	DEI1400018
Locatie:	Nigeria	Start:	30-09-2016
		Eind:	30-09-2019

- Instabiel centraal/regionaal elektriciteitsnetwerk
- Wens om energievoorziening te verduurzamen door middel van lokale zonnepanelen of wind turbines

Als kosten voor duurzame energiebronnen en batterijen in de toekomst verder zullen dalen, zal de gekozen oplossing uit dit project in steeds meer gevallen een economisch aantrekkelijk alternatief kunnen bieden aan de traditionele energievoorziening.

7 Overzicht openbare publicaties

<https://alfen.com/en/projects/mega-energy-system-storage>

<https://www.solarcentury.com/solarcentury-build-largest-commercial-industrial-solar-project-africa/>

8 Contactdetails

Alfen
Postbus 1042
1300 BA Almere

Contact:
Johan de Vries
Marketing manager
j.devries@alfen.com
+31 36 54 93 400

Exemplaren (digitale versie in pdf formaat) van dit rapport zijn kosteloos op te vragen via bovengenoemde contact persoon.

9 Verkregen subsidie

“Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.”