

## Ontwerp van een energieopwekking- en energieopslagsysteem voor een pluimveebedrijf in Senegal

Thomas Snijders

Master IW energie

Kristof Van Wassenhove

Master IW energie

### Situering

In Senegal worden veel jongens (talibés) op straat gestuurd om te gaan bedelen. Om deze jongens van straat te halen en een betere toekomst te bieden, heeft Afractie enkele projecten waarbij ze proberen de jongens een ontbijt en/of opleiding te geven. In Ndiéguène heeft Afractie een project, Le Coquetier Social (LCS), zoals te zien in figuur 1 en 2, waar oudere talibés worden opgeleid tot kippenboer. In Senegal is het **elektriciteitsnetwerk echter zeer onbetrouwbaar**, waardoor de elektriciteit vaak uitvalt. Hierdoor gaan er veel inkomsten verloren voor het project, door bijvoorbeeld het uitvallen van de diepvries. Om de verliezen te beperken is er nood aan een systeem dat energie opwekt en opslaat, onafhankelijk van het elektriciteitsnet.

### Methode

Aan de hand van een **literatuurstudie** worden de bestaande technieken met elkaar vergeleken. Hieruit blijkt een **windmolen in combinatie met batterijen** de beste oplossing te zijn. Daarna wordt m.b.v. softwarepakketten, zoals Diamonds, en manuele berekeningen de mechanische en elektrische installatie ontworpen.

### Doelstellingen

- Energie opwekken en opslaan op een **duurzame manier**.
- 260W kunnen leveren in een tijdspanne van 48h.
- **Lokale materialen** gebruiken.



Figuur 1: Een van de kippenstallen



Figuur 2: De omgeving van LCS

### Toren en fundering

Een **gewapende fundering**, zoals weergegeven in figuur 3, van 3 m x 3 m met een diepte van 1,35 m zorgt voor de stabiliteit van de windmolen. Voor de toren wordt gekozen voor een **tilt-up-toren**. Deze toren is opgebouwd uit verticale buizen (figuur 4), die verstevigd worden met behulp van **kabels en schuine balken**. De toren wordt geplaatst op een scharnier zodat de toren bij hoge windsnelheden kan platgelegd worden m.b.v. een katrol. Het grote voordeel hiervan is dat de toren op minder grote krachten moet worden berekend zodat er metaal en beton kan bespaard worden. Daarnaast kan het onderhoud op een veiligere manier gebeuren doordat de windmolen kan plat gelegd worden.



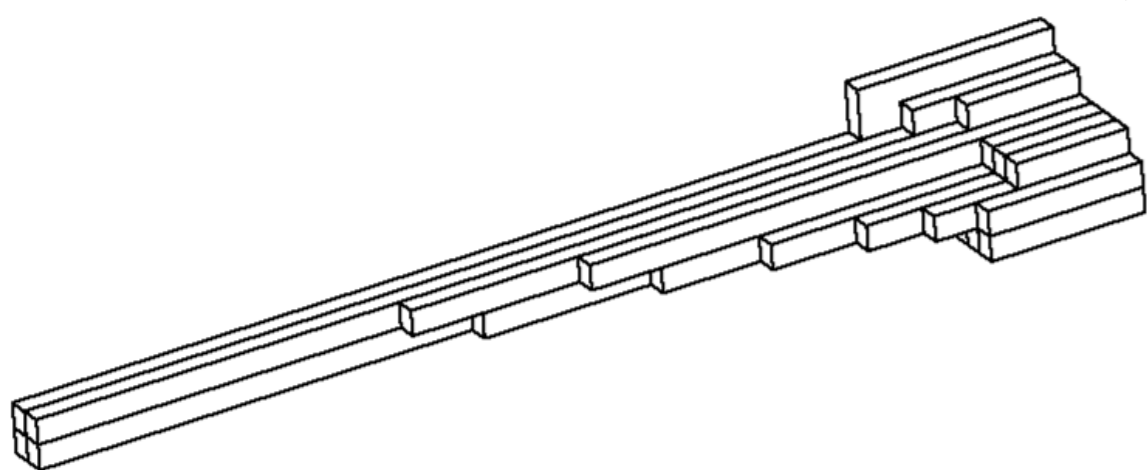
Figuur 3: de fundering



Figuur 4: de buizen voor de toren

### Wieken

M.b.v. de **blade element momentum** theorie wordt de optimale vorm bepaald van de wieken. De wiek wordt opgebouwd met **houten balken die aan elkaar gelijmd zijn**, zoals weergegeven in figuur 5 en 6. Op die manier kan er materiaalefficiënt gewerkt worden, en is de wiek beter bestand tegen uitzettingen. Hierna wordt de juiste, aerodynamische, vorm in de wiek geschaafd (figuur 7).



Figuur 5: Concept van een wiek voor het schaven



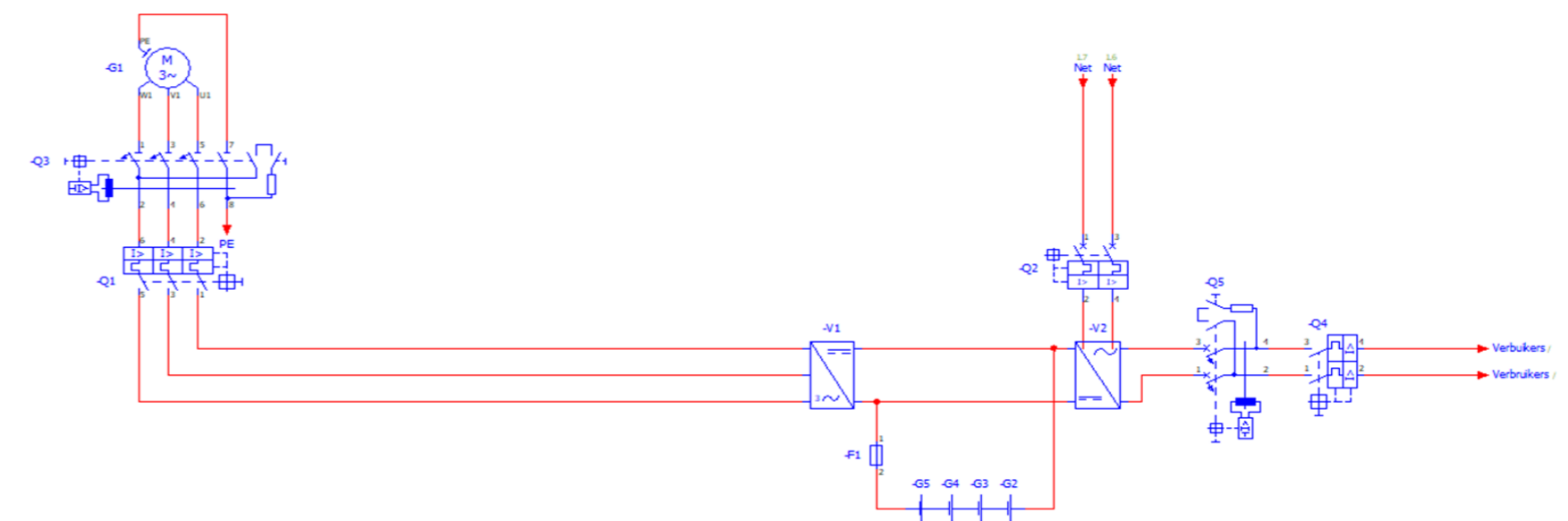
Figuur 7: Concept van een afgewerkte wiek



Figuur 6: De wieken voor het schaven

### Elektrische installatie

De ontworpen elektrische installatie is afgebeeld in figuur 8 en bestaat uit een generator, controller, vier batterijen en een inverter.



Figuur 8: het elektrisch schema

Voor de generator wordt er gekozen voor een **Axiale flux PMSM**, zoals weergegeven in figuur 9, hierdoor is er geen tandwielkast nodig. De controller is een **MPP-tracker** die zorgt dat op elk moment het maximaal vermogen uit de windmolen wordt gehaald. De energie uit de controller kan worden opgeslagen op de **batterijen** (figuur 11) of meteen gebruikt worden.



Figuur 9: De generator [1]



Figuur 10: De inverter

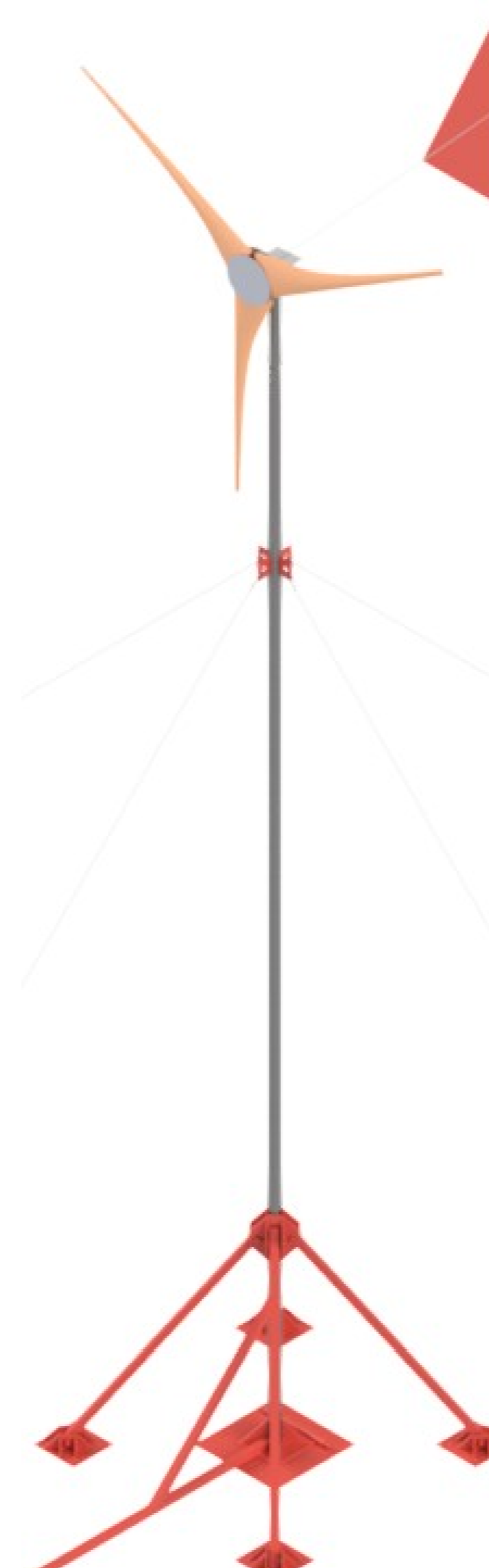


Figuur 11: Een gelbatterij

De inverter, die weergegeven is in figuur 10, biedt de functie een **automatische netkoppeling** mogelijk te maken. Hierdoor wordt er automatisch overgeschakeld naar de batterijen indien het net wegvalt. Ook worden de batterijen automatisch opgeladen d.m.v. het elektriciteitsnet, als er geen wind is.

### Conclusie

De elektrische installatie, met inverter en batterijen, is geïnstalleerd. Hierdoor kan er al energie opgeslagen worden, en **kunnen er stroompannes overbrugd worden**. Dankzij de coronacrisis van 2020 is het echter niet mogelijk om de windmolen volledig op te bouwen. In de toekomst gaat de windmolen afgewerkt worden om de volledige installatie te kunnen benutten.



Figuur 12: Model van de windmolen

Promotoren / Copromotoren:

Prof dr. ir. Wim Deferme  
ing. Inge Verboven

[1] Windpmg.com. 2020. Axial Flux PM Generator 12V/24V/48V/110V 1000W 100RPM Alternator [WINDPMG1000] - [online] Available at: <[http://www.windpmg.com/index.php?main\\_page=product\\_info&cPath=10&products\\_id=11](http://www.windpmg.com/index.php?main_page=product_info&cPath=10&products_id=11)> [Accessed 29 April 2020].