

## Eindrapportage

Datum	:	29-04-2024
Kenmerk	:	MIIP-003
Projectnaam	:	Ontwikkelingsstudie voor zero-emission CTV's / Development study for zero-emission CTVs
Projectperiode	:	1-3-2023 t/m 1-2-2024
Coördinator	:	Verena Ohms (verena@maritiemland.nl)
Bedrijfsnaam	:	Flying Fish Water Mobility BV
Bedrijfswebsite	:	<a href="http://www.flying-fish.tech">www.flying-fish.tech</a>
Sector	:	Maritieme Toeleveranciers
Maritiem speerpunt	:	Towards Zero Emissions
Hashtag	:	#MIIP2023



### Algemene informatie

#### **NAW-gegevens**

Naam: Flying Fish Water Mobility BV  
Postadres: Paardenmarkt 1, 2611PA Delft  
Kantoor adres: Paardenmarkt 1, 2611PA Delft  
BTW-nummer (OB nummer): 860764072B01  
BTW-identificatie: NL860764072B01  
KVK-nummer: 76707563

#### **Samenwerkingspartners**

<i>Bedrijfsnaam</i>	<i>Contactpersoon</i>	<i>Emailadres</i>	<i>Website</i>
<b>MARIN</b>	Christian Veldhuis		<a href="http://www.marin.nl">www.marin.nl</a>

#### **Taakverdeling**

<i>Bedrijfsnaam</i>	<i>Taak</i>
<b>MARIN</b>	Klankbord voor draagvleugelontwikkeling en hulp bij bepalen van eisen en regels die van toepassing zijn.

### Inhoudelijke eindrapportage

#### **Samenvatting**

Korte samenvatting van de uitgangspunten en de doelstelling van het project (max. 300 woorden).

De Nederlandse maritieme sector streeft naar een drastische vermindering van de uitstoot in 2030, waarbij draagvleugels, technisch en economisch cruciaal zijn voor CTV's naar duurzame windparken. Dit MIIP bestond uit grondig onderzoek naar operationele knelpunten en bijbehorende oplossingen, wat het draagvleugelsysteem betaalbaar en rendabel kan maken. Met een model voor tijd- en kosteninschatting hebben we een pitch deck voor investeerders gemaakt, zodat scheepsbouwers en eindgebruikers niet alleen de kosten hoeven te dragen. Data-onderzoek heeft geleid tot een online calculator voor besparing met draagvleugels. Deze resultaten zijn gepresenteerd aan de Innovation Council van NMT en vastgelegd in een poster. Het vervolgonderzoek bestaat uit drie delen: verdere verkenning van de markt voor snelle draagvleugelschepen met behulp van business-case tools, ontwikkeling van een schaalmodel van een draagvleugelschip om de techniek te demonstreren en claims over energiebesparing en comfort te valideren, en voorbereiding van een aanvraag voor deelname aan maritieme fondsen met CTV-bouwers, operators en eindgebruikers, ondersteund door een goede pitch. Uit het haalbaarheidsonderzoek zijn vier belangrijke ontwerppijlers

geïdentificeerd: veiligheid, betrouwbaarheid, efficiency en snelheid, waarbij klanten snelheid boven duurzaamheid waarderen. Ons referentieontwerp biedt duidelijke feedbackmogelijkheden voor potentiële klanten. Het budgetmodel en dataonderzoek tonen aan dat draagvleugelsystemen zichzelf terugverdienen voor snelle schepen, mits deze betrouwbaar werken. Technologieproblemen betreffen diepgang en aandrijving, die verdere studie van het ontwerp vereisen. De iteratieve ontwerpaanpak is beperkt door beschikbare uren, wat de noodzaak onderstreept om uiteindelijk een demonstrator te ontwikkelen voor marktfeedback. De hele keten betrekken is essentieel omdat scheepsbouwers afhankelijk zijn van klanteneisen. Brandstofbesparing en emissiereductie zijn belangrijk, maar snelheid en comfort wegen vaak zwaarder.

### **Inleiding**

Korte beschrijving van het onderwerp en waarom het haalbaarheidsonderzoek van belang is (max. 200 woorden).

Dit rapport behandelt het MIIP haalbaarheidsonderzoek naar zero-emission foiling Crew Transfer Vessels (CTV's) voor duurzame windparken. Het onderzoek was van groot belang vanwege de ambitieuze doelstellingen van de Nederlandse maritieme sector om de uitstoot drastisch te verminderen tegen 2030. Draagvleugels bieden een veelbelovende oplossing door aanzienlijke brandstofbesparingen en verhoogde efficiëntie bij snelle boten. Dit is vooral voor windparken relevant, want duurzaamheid is daar belangrijk. In ons resultaat presenteren we de eisen en wensen van scheepswerven en de mogelijke knelpunten die wij hebben gevonden op het vlak van operationele inzet. Deze inzichten hebben geleid tot de ontwikkeling van een gevalideerd pitch deck en een online besparings-tool voor draagvleugels. Ondanks de vooruitgang blijft er een kennisgat tussen theoretische inzichten en praktische toepassing, wat verdere praktijkstudie vereist. Dit zit met name in de betrouwbaarheid van vleugels op zee. In deze rapportage worden daarom ook de vervolgstappen gepresenteerd om dit probleem te doorbreken.

### **Doelstelling**

Beschrijf de concrete doelstellingen van het project (max. 200 woorden).

Doel 1) is om de drie belangrijkste ontwerppijlers voor foiling CTV's vast te stellen op basis van gesprekken met ontwerpers, reders en gebruikers. Doel 2) is de ontwerpruimte van het schip te identificeren op basis van de missie-eisen van de CTV-gebruikers en de fysieke eisen aan het schip. Dit doen we door een referentieschip te nemen en hier verschillende ontwerpmethododes en simulaties op te testen. De output is een "reference ship design" vanaf waar geïtereerd kan worden. Doel 3) is het opstellen van een budgetmodel: hierin staan de technische haalbaarheid per subsysteem, de tijdinschatting voor de ontwikkeling en een kosteninschatting voor het ontwerp, de bouw en de operatie van de referentie-CTV. De output is dus een kostenmodel dat snel kan worden toegepast bij nieuwe projecten. Doel 4) is het

verder uitwerken van “technology-gaps” die de tijdsduur of economische kosten van ontwikkeling beïnvloeden. De output is per “gap” een analyse van de mogelijkheden om deze “gap” te dichten met nieuwe techniek of via alternatieve ontwerpen. Het project is geslaagd als deze doelen zijn behaald en de ontwerpers, scheepsbouwers, reders, investeerders en gebruikers hierdoor aangeven beter in staat te zijn om op een innovatief draagvleugelproject een gefundeerde “GO” te geven.

### **Samenwerking**

Hoe is de samenwerking verlopen?

De samenwerking is goed verlopen. De knelpunten bij de ontwikkeling bleken namelijk vooral te zitten in het berekenen van de voordelen van draagvleugels als business case. Flying Fish heeft o.a. een bezoek gebracht aan MARIN om daar de small ship simulator te testen met een door MARIN geconfigureerde draagvleugelboot. Ook heeft Flying Fish meerdere overlegmomenten gehad om de vervolgplannen na deze MIIP te bespreken, bijvoorbeeld een gezamenlijke aanvraag voor het Maritiem Masterplan.

### **Resultaten**

Beschrijf de projectinhoudelijke resultaten (max. 500 woorden).

Het hoofdresultaat is een gevalideerd pitch deck over draagvleugel-CTV's. Er zijn veel gesprekken gevoerd en pitches gehouden voor scheepswerven door heel Nederland, hier zijn veel waardevolle eisen en wensen verzameld voor zero-emission foiling CTV's. We hebben grondig onderzoek kunnen doen naar knelpunten m.b.t. productie en installatie en hier oplossingen voor bedacht die het systeem betaalbaar en zeer rendabel maken. We hebben dankzij het model voor tijd- en kosteninschatting een pitch deck voor investeerders kunnen maken, zodat de scheepsbouwers die “launching customer” worden van de foiling CTV niet alleen voor de kosten opdraaien. We hebben grondig data-onderzoek kunnen doen naar de vaarpatronen en missieprofielen van de CTV's en we hebben een online calculator kunnen maken voor een snelle inschatting van de winst met draagvleugels: <https://www.flying-fish.tech/hydrofoils>. De resultaten zijn ook gevangen in een poster, die is gepresenteerd aan de Innovation Council van NMT.

Zie hieronder.

# FLOAT MAP TOWARDS A FOILING CTV

### Input from Market

Liked by flying fish

### Tech Budgets

- H margin
- H wave
- H prop
- H foil

### Concept Generation

### Business Case Breakdown

Category	Value [k€]
CAPEX Drivetrain	633
CAPEX 3PS	1969
CAPEX Battery	367
OPEx Electricity	800
OPEx Drivetrain	240
OPEx 3PS	414
OPEx Battery	192
OPEx Maintenance	40
OPEx Other	53
OPEx Total	331

### Performance Calculator

**Hydrofoils**

Building sustainable, high-speed shipping. Discover the advantages with our Hydrofoil Energy Reduction tool.

**Hydrofoil Energy Reduction Tool**

**30%** ENERGY YOU SAVE

OF ENERGY

Reduce your energy consumption and fuel costs by up to 30% with hydrofoils. This tool helps you estimate the energy savings you can achieve with hydrofoils.

Input: 340 t, 20 knots, 15 minutes

Output: 30% energy reduction

Visualisation of Concept

### Follow up

Op welke manier wordt een vervolg gegeven aan dit haalbaarheidsonderzoek? (max. 300 woorden).

Het vervolg bestaat uit drie delen:

1. De markt voor snelle draagvleugelschepen wordt verder verkend met behulp van de business-case tools die we hebben ontwikkeld. Met deze tools kunnen we sneller uitspraak doen over de toepasselijkheid van draagvleugels in verschillende toepassingen.
2. Een schaalmodel-schaal draagvleugelschip wordt op eigen investeringen ontwikkeld om te staat van de techniek te demonstreren. Daarnaast kan dit modelschip worden gebruikt om onze claims over energiebesparing en comfort te valideren.
3. Er wordt een concrete aanvraag voorbereid voor deelname aan het Maritiem Masterplan of ander maritiem fonds met CTV-bouwers, operators en eindgebruikers. Deze partijen hebben wij een goede pitch kunnen geven, dankzij deze MIIP.

### Conclusie

Wat is de uitkomst van het haalbaarheidsonderzoek?

- 1: De belangrijkste ontwerppijlers zijn: A) Veiligheid: Er mag geen terugval zijn in operationele veiligheid door het toevoegen van draagvleugels. B) Betrouwbaarheid: Het schip moet in staat zijn om in alle condities te varen waar een "normaal" schip ook in wordt gebruikt, zoals significante golfhoogtes van 2m op de Noordzee. C) Efficiency: Het schip moet aanzienlijk zuiniger worden om het voor de business-case sluitend te maken wat betreft brandstofbesparing. D) Snelheid: eindklanten waarderen snelheid van de CTV bóven duurzaamheid. Snelheid betekent namelijk dat er minder personeels-uren verloren gaan aan reistijd naar een windmolenpark, terwijl duurzaamheid geld zou kosten. E) Comfort: Voor sommige klanten zijn de potentiële kostenbesparingen niet relevant, de aanzienlijke verbetering in het comfort wel, om meer personeel aan te trekken en te behouden en om personeel het werk op de windmolen fitter te kunnen uitvoeren.
- 2: Het referentie-ontwerp geeft een duidelijk beeld voor potentiële klanten, waar ze inhoudelijk feedback op kunnen geven.
- 3: Het budgetmodel en dataonderzoek laat zien een draagvleugelsysteem zichzelf terugverdient voor snelle schepen, schepen zijn snel wanneer de verhouding tussen snelheid en massa als volgt is:  $\frac{v^2}{\sqrt[3]{m}} > 5$ .
- 4: De voornaamste "technology gaps" zijn: Aandrijving: Deze zit nu aanzienlijk dieper in vergelijking met een traditioneel schip en vereist daardoor hogere complexiteit, maar de betrouwbaarheid moet behouden blijven. Ook de "bollard push" tegen windmolens moet volgens eindgebruikers behouden blijven. Diepgang: Om een schip in staat te stellen om over golven in de Noordzee heen te

vliegen, moeten de vleugels relatief diep worden gemonteerd. Dit kan in ondiepe havens tot problemen leiden. Een inklapsysteem is echter complex en zwaar. Dit knelpunt moet nog worden opgelost in een vervolgstudie.

#### Uitvoering van het project

##### **Knelpunten**

Beschrijf of er knelpunten zijn geweest tijdens het project en in hoe ver dat de resultaten heeft beïnvloedt.

Er is 1 knelpunt gevonden: de technology gaps die we in stap 4 identificeren, hebben veel invloed op de kosten- en tijdsinschatting en op de ontwerpruimte in stappen 2 en 3. Daarom zit hier een sterk iteratieve component in. Voorbeeld: een eis van één van onze potentiële klanten is dat de draagvleugels inklapbaar zijn, zodat een diepgang van max. 2m wordt behaald. Echter, dit heeft effect op de kosten, ontwikkeltijd en visualisatie. Daarom moeten we op basis van de beschikbare uren de iteraties beperken en op een gegeven moment met een echte demonstrator feedback uit de markt ophalen.

##### **Lessons learned**

Beschrijf de positieve en negatieve leermomenten die zijn opgedaan tijdens het uitvoeren van het project.

- Scheepsbouwers zijn afhankelijk van de eisen/wensen van hun klanten, hierdoor zullen deze partijen niet snel "op zichzelf" kiezen voor een draagvleugelsysteem. Het is nodig om de gehele keten aan partijen te betrekken. Dit is de verantwoordelijkheid van ons als technologie-leverancier. Andere partijen, zoals de operators van CTV's, blijken niet voldoende te begrijpen van draagvleugels om de nuances van de techniek aan hun klanten door te vertellen.
- De besparing in brandstofkosten en uitstoot kan een belangrijke beweegreden zijn om voor draagvleugels te kiezen, maar voor de meeste klanten was hogere topsnelheid belangrijker dan duurzaamheid. Voor andere klanten was het comfort de voornaamste factor. Dit hing af van de afstand die de klant moet afleggen en hoe snel deze afgelegd moet worden.
- Het ontwerpen van 1 generiek draagvleugelsysteem is waarschijnlijk niet de moeite waard voor schepen >20 ton. Het formaat/budget van deze schepen is zodanig dat een maatwerk-oplossing voor nu beter lijkt te passen.

##### **Publicatie**

Op welke manier is er ruchtbaarheid gegeven aan het project (social media, rapportages, webinars, kennisclip, presentaties)? Graag links toevoegen indien van toepassing.

- Presentatie gegeven aan het Innovation Council van NMT

- MIIP resultaat-poster gepubliceerd op onze LinkedIn:  
<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7125528591412416512>
- MIIP onder de aandacht gebracht bij scheepsbouwers en eindgebruikers die we gesproken hebben
- Hydrofoil rekentool gepubliceerd op onze website, deze is al door honderden mensen gebruikt (zo'n 50 gebruikers per maand):  
<https://www.flying-fish.tech/hydrofoils>