

WESTERSCHELDE FERRY EMISSIEVRIJ

Verkenning van een emissievrije toekomst voor de veerdienst
Vlissingen - Breskens



Westerschelde Ferry



INHOUDSOPGAVE

Documentinformatie.....	4
Versies.....	4
Voorwoord.....	5
Samenvatting.....	6
1. Scope.....	9
2. Gebruikte documenten.....	11
3. Huidige situatie.....	13
3.1. Achtergrond.....	13
3.2. Operationeel beleid en beperkingen.....	13
3.3. Huidige Veerverbinding.....	14
3.3.1. Omgevingsfactoren.....	14
3.3.2. Systeemonderdelen en interacties.....	16
3.3.3. Prestaties van de schepen.....	18
3.3.4. Exploitatie.....	20
3.3.5. Beoordeling.....	21
3.4. Operationele modi.....	21
3.5. Gebruikers.....	23
3.5.1. Passagiers.....	23
3.5.2. Betrokken personeel.....	25
3.6. Onderhoud.....	25
4. Gewenste veranderingen.....	26
4.1. Verantwoording.....	26
4.2. Beschrijving en prioritering.....	27
4.3. Aannames.....	28
5. Concept zero-emission veerdienst.....	30
5.1. Achtergrond.....	30
5.2. Operationeel beleid en beperkingen.....	31
5.3. Concept veerverbinding.....	32
5.3.1. Omgevingsfactoren.....	32
5.3.2. Systeemonderdelen en interacties.....	32
5.3.3. Prestaties van de schepen.....	34
5.3.4. Exploitatie.....	35

5.3.5. Beoordeling.....	38
5.4. Operationele modi.....	39
5.5. Gebruikers.....	41
5.5.1. Passagiers.....	41
5.5.2. Betrokken personeel.....	42
5.6. Onderhoud.....	42
6. Operationeel scenario.....	43
6.1. Missieprofiel.....	43
6.2. Beperkingen en vrijheden.....	44
7. Impact.....	46
7.1. Operationeel.....	46
7.2. Organisatorisch.....	46
7.3. Impact gedurende wijziging.....	47
8. Analyse.....	48
8.1. Samenvatting verbeteringen.....	48
8.2. Nadelen en beperkingen.....	48
8.3. alternatieven en trade-off.....	49
9. Conclusie en aanbevelingen.....	51
Bijlage A: Besluitenlijst.....	54

DOCUMENTINFORMATIE

Producteigenaar	Johan Schonebaum
Project	E005 Westerschelde Ferry
Fase	Afgerond
Document	Westerschelde Ferry Emissievrij

VERSIES

Versie	Datum	Auteur	Status	Wijziging
1	02/02/2023	Johan Schonebaum	Draft	Eerste opzet document
2	20/03/2023	Tim Visser	Draft	Standaard indeling ConOps toegepast
3	28/04/2023	Tim Visser	Review	Alle onderdelen beschreven, opgestuurd voor review.
4	25/05/2023	Tim Visser	Final	Commentaar op vorige versie doorgevoerd, voorblad en samenvatting toegevoegd.

VOORWOORD

Voor u ligt het eindrapport van het onderzoek Westerschelde Ferry Emissievrij. Dit project is in opdracht van de Provincie Zeeland uitgevoerd door de volgende partijen.

- Flying Fish heeft onderzocht hoe de toekomstige zero-emission vloot eruit zou kunnen zien. Daarnaast hebben zij de dienstregeling afgestemd op de verwachte vervoersvraag, zodanig dat de kosten worden geminimaliseerd. Flying Fish was de projectleider en penvoerder.
- MuConsult heeft de huidige en toekomstige vervoersvraag in kaart gebracht. Daarvoor hebben zij onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van toerisme en demografie in de regio. Zij hebben een Excel-tool ontwikkeld waarmee de exploitant de tarieven kan optimaliseren.
- C-Job heeft de prestaties van de huidige schepen tegen het licht gehouden en de omgevingsfactoren (zoals golven en wind) in kaart gebracht. Bovendien hebben zij een conceptontwerp gemaakt voor een waterstof- dan wel accu-elektrisch draagvleugelschip.
- Panteia heeft onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om voor verschillende onderdelen van het nieuwe veerdienstconcept subsidies aan te vragen. Daarnaast hebben zij het contact met opdrachtgevers geleid.

Alle partijen hebben zich graag ingezet voor deze opdracht, en bedanken de Provincie Zeeland, Westerschelde Ferry BV, Gemeente Sluis, Gemeente Vlissingen en alle andere betrokken partijen voor een prettige samenwerking.

Delft, 25-05-2023



SAMENVATTING

In opdracht van de Provincie Zeeland is een breed onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheid om de veerverbinding Vlissingen - Breskens na 2027 volledig Zero-Emission (ZE) uit te voeren door de huidige swath-schepen te vervangen. Daarbij is gekeken naar 1) de eisen die aan de veerdienst worden gesteld, 2) de huidige en verwachte vervoersvraag, 3) de technische mogelijkheden voor een ZE vloot, 4) de dienstregelingen die met een dergelijke vloot gevaren kunnen worden, 5) bestaande of nieuwe schepen die aan de eisen voldoen, 6) de benodigde laadinfrastructuur en 7) de benodigde investering, operationele kosten en verwachte inkomsten.

Huidige situatie

Het veer dankt zijn bestaan aan afspraken tussen het Rijk en de Provincie Zeeland. Het betreft een fiets-/voetveer dat één tot twee keer per uur afvaart vanaf Vlissingen (naast het treinstation) en Breskens. De veerdienst wordt uitgevoerd door twee swath-schepen met elk plaats voor 180 passagiers en 90 fietsen. Deze schepen zijn zeer ongevoelig voor golven en kunnen daardoor onder vrijwel alle omstandigheden uitvaren, maar verbruiken veel diesel per oversteek.

In het laagseizoen vervoert het veer op piekmomenten gemiddeld ongeveer 60 passagiers per uur. In het hoogseizoen loopt dit op naar gemiddeld ongeveer 250 passagiers per uur. Er zijn ook momenten waarop passagiers moeten wachten op de volgende afvaart omdat het schip al vol zit. Over het gehele jaar gemeten is ongeveer 80% van de passagiers toerist, de rest zijn forensen en scholieren.

De huidige vloot bestaat uit slechts twee schepen, die beide jaarrond worden ingezet. Daardoor hebben uitval en gepland onderhoud van een schip altijd een directe invloed op de operatie en dienstverlening. De investering die voor deze schepen is gedaan is (totaal) €25,5 miljoen.

Vanwege het hoge verbruik van de schepen (1,6 miljoen liter diesel per jaar) en de lage bezettingsgraad in het laagseizoen (ca. 10%), draait de veerdienst met verlies. De exploitant Westerschelde Ferry BV - voor 100% eigendom van de Provincie - wordt hiervoor gecompenseerd via een bijdrage voor de huur van de schepen.

Gewenste verandering

De Provincie heeft aangegeven de veerdienst na 2027 emissieloos te willen uitvoeren. De huidige schepen zijn vanwege het hoge verbruik niet geschikt om om te bouwen naar een ZE aandrijving. Om de vloot optimaal af te stemmen op de omgeving en het missieprofiel zijn nieuwe schepen vereist.

Daarnaast leeft de wens om de exploitatiebalans te verbeteren en daarmee de bijdrage van de Provincie te verlagen. Dit kan zowel bereikt worden door te besparen op de kosten als door de tarieven aan te passen en meer passagiers te trekken.

Voorgestelde emissieloze veerdienst na 2027

Om een beeld te krijgen van de vervoersvraag zijn de huidige passagiersaantallen gecombineerd met de demografische en toeristische ontwikkelingen in de omgeving van het veer. Als de exploitant kans ziet in te spelen op de groei van toerisme, kan een passagiersgroei van 1,75% per jaar worden gerealiseerd. Bij het vlootontwerp is deze passagiersgroei tot 2032 als uitgangspunt genomen.

Om zo efficiënt mogelijk in te spelen op de vervoersvraag is een gemengde vloot nodig van drie kleine, snelle schepen en één groot schip, alle accu-elektrisch. De kleine schepen bieden plaats aan ongeveer 40 passagiers en 20 fietsen, en kunnen in 40 minuten op en neer varen en weer volledig opladen. Op die manier kan met twee kleine schepen een vaarfrequentie van drie keer per uur en een capaciteit van 120 passagiers worden gerealiseerd. Het derde kleine schip dient om uitval te ondervangen en eventueel voor inzet op piekmomenten. Omdat deze schepen een snelheid moeten halen van 50 km/h moeten deze worden uitgevoerd met draagvleugels voor de benodigde energie-efficiëntie.

In het hoogseizoen kan de veerdienst worden aangevuld met het grote schip. Dit schip biedt plaats aan minstens 200 passagiers en 100 fietsen en kan in een uur heen en weer varen en weer volledig opladen. Dit kan bereikt worden met verschillende snelheden, waarbij een afweging wordt gemaakt tussen de resterende tijd om op te laden en het energieverbruik tijdens de overtocht. Er zijn verschillende scheepstypes geïdentificeerd die hiervoor kunnen worden ingezet, waarvan een aluminium catamaran met een kruissnelheid van ongeveer 30 km/h het meest voor de hand ligt.

Doordat de schepen veel efficiënter zullen varen en bovendien volledig elektrisch kunnen worden uitgevoerd, leveren de voorgestelde vloot en dienstregeling een energiebesparing op van 75% en een emissiereductie van 100% ten opzichte van de huidige situatie.

Binnen de dienstregeling kunnen de schepen telkens volledig worden opgeladen met een vermogen tot 1500 kW. Dit vermogen kan worden geïnstalleerd op de wal zonder uitbreiding van het elektriciteitsnet, en is daardoor relatief goedkoop (ca. €0,6 miljoen). Bovendien wordt er op dit moment een standaard gedefinieerd voor stekkers die een dergelijk vermogen kunnen leveren.

De nieuwe gemengde vloot biedt een grote flexibiliteit in het kiezen van een dienstregeling. Uitval van een snel schip kan gemakkelijk worden ondervangen door het derde kleine schip. Het grote schip kan worden ingezet als stormschip wanneer de weersomstandigheden gevaar opleveren voor de kleine schepen.

Door minder schepen in te zetten in het laagseizoen, fors te besparen op energie en de tariefstructuur aan te passen komt de nieuwe exploitatie van de veerdienst €2,1 miljoen per jaar positiever uit dan de huidige. Hier staat een eenmalige investering van ten minste €21,1 miljoen tegenover, dat is inclusief vloot en laadinfrastructuur en exclusief uitbreiding of aanpassing van de steigers en terminals.

Aanbevelingen

De vervolgstappen voor de Provincie Zeeland vallen onzes inziens uiteen in drie delen. In de eerste plaats moeten er enkele beslissingen genomen worden over de inzetbaarheid van de kleine schepen, en vooral de rol van het grote schip. Als de bedoeling is dit schip ook op langere (toeristische) routes in te zetten, moeten er aanvullende eisen worden opgesteld. In de tweede plaats raden wij aan nader te onderzoeken welke aanpassingen er nodig zijn aan de walinfrastructuur. Op dit moment is vooral van belang vast te stellen welke steigers er nodig zijn en waar uitbreiding mogelijk is.

Als voornoemde zaken zijn gedaan kan de Provincie overgaan tot het aanbesteden van de verschillende onderdelen. Als eerste de aanpassingen aan de steigers, daarna de aanleg van laadinfrastructuur, de ontwikkeling van de kleine schepen en de bouw van het grote schip. Voor de ontwikkeling van de kleine schepen moet rekening worden gehouden met een doorlooptijd van drie jaar. Het ontwikkelen van de kleine schepen en het grote schip kan als 2 losse opdrachten maar ook als 1 grote opdracht worden aanbesteed. Er zijn partijen in de markt die dergelijke grote opdracht kunnen uitvoeren.

1. SCOPE

Dit document dient als eindrapport voor het project 'Westerschelde Ferry Emissievrij', dat in opdracht van de Provincie Zeeland is uitgevoerd. Het doel van dit project was om een breed onderzoek uit te voeren naar de mogelijkheid om na 2027 de veerverbinding Vlissingen - Breskens te varen met Zero-Emission (ZE) schepen ter vervanging van de huidige swath-schepen. In dit document worden dergelijke mogelijkheden aangedragen, opdat de Provincie Zeeland vervolgstappen kan zetten richting de aanbesteding van ontwerp en bouw van geschikte schepen.

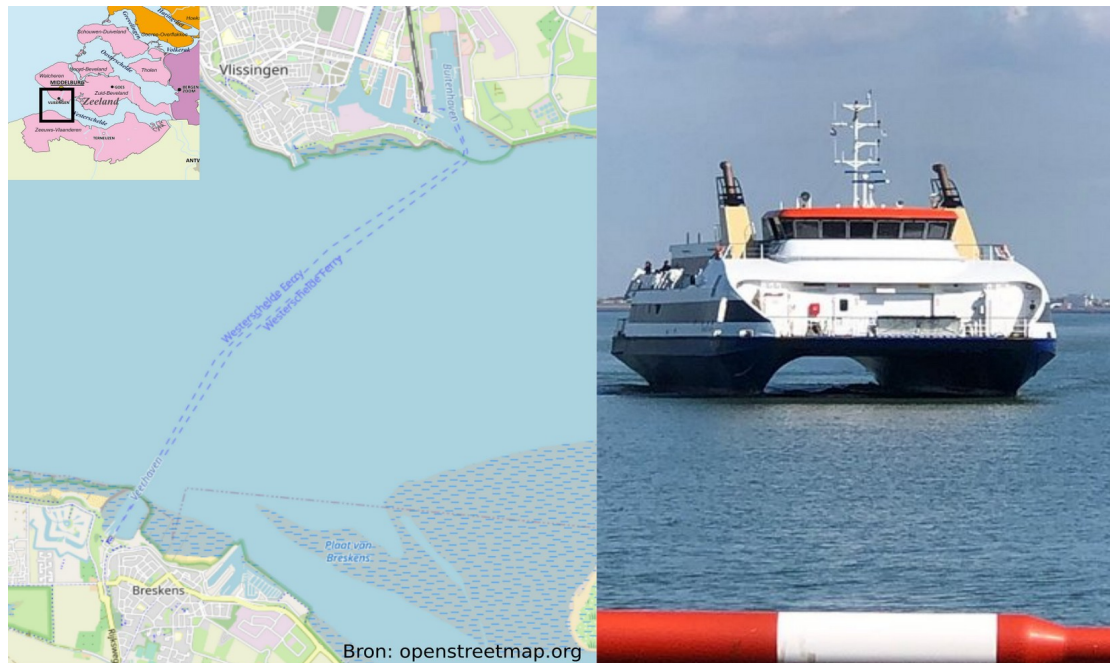
Omdat het hier gaat om een gewenste verandering aan een bestaand systeem, hebben we ervoor gekozen dit eindrapport in te delen als een *Concept of Operations* (ConOps) document. Dit is een standaard uit de Systems Engineering methode, waarin op gestructureerde wijze een gewenste verandering aan een bestaand systeem kan worden beschreven.

Een ConOps document is ingedeeld in drie hoofdonderdelen.

1. Een beschrijving van het huidige systeem en de manier waarop dat functioneert. In dit geval gaat het om de veerdienst zoals die nu wordt uitgevoerd door Westerschelde Ferry BV, met de swath-schepen (Hoofdstuk 3).
2. De gewenste veranderingen aan het huidige systeem. Voor deze opdracht is dat voornamelijk het ZE uitvoeren van de veerdienst na 2027 (Hoofdstuk 4).
3. Concept(en) voor de toekomstige vorm van het systeem. In dit geval is dat een combinatie van een nieuwe ZE vloot en een bijbehorende dienstregeling (Hoofdstuk 5).

Na de omschrijving van het nieuwe concept, wordt dit nader toegelicht in drie delen. In de eerste plaats worden in Hoofdstuk 6 de operationele scenario's voor de voorgestelde vloot en dienstregeling besproken. Uit die scenario's moet duidelijk blijken hoe de schepen en bemanning zullen worden ingezet onder verschillende omstandigheden. In Hoofdstuk 7 volgt een overzicht van de impact die het concept zou hebben op de operatie en organisatie, en een mogelijk implementatiepad. Als laatste wordt in Hoofdstuk 8 een afweging gemaakt tussen de voor- en nadelen van het nieuwe concept, en worden alternatieven besproken die tijdens dit project zijn onderzocht.

In dit rapport worden de resultaten beschreven van het onderzoek naar de mogelijkheden om na 2027 de veerverbinding Vlissingen - Breskens te varen met nieuwe Zero-Emission schepen ter vervanging van de huidige diesel-elektrische swath-schepen. Het onderzoek beperkt zich daarmee tot de schepen en de laadinfrastructuur op de wal. We geven antwoord op de vraag welke eisen realistisch gesteld kunnen worden, en welke energiedrager en -infrastructuur het meest voor de hand ligt. Hoewel we bij het ontwerp van de dienstregeling rekening houden met de beperkte ruimte in de havens, wordt er niet expliciet onderzoek gedaan naar de aanpassingen die nodig zijn aan de voorzieningen aldaar (buiten de energie-infrastructuur).



Figuur 1.1: De route van de Westerschelde Ferry (links) en één van de swath-schepen in vooraanzicht.

2. GEBRUIKTE DOCUMENTEN

Dit rapport is tot stand gekomen door informatie samen te voegen uit de deelrapporten die voor dit project zijn opgesteld. In elk van de onderstaande documenten wordt verwezen naar de gegevens die zijn gebruikt voor de analyse. Delen van de deelrapporten zijn verwerkt in dit eindverslag, verwijzing vindt plaats met behulp van de drieletterige afkortingen.

Afkorting	Bestand en omschrijving
IDO	<i>WSF_WP1d_InitieelDoelEnEisen</i>
	Overzicht van het doel, de eisen en wensen die in eerste instantie door de Werkgroep zijn geformuleerd voor de veerdienst als geheel.
OPA	<i>WSF_WP1d_OperatieveProfielAnalyse</i>
	Beschrijving van de huidige operatie in de vorm van gemiddelde vaarsnelheid, vaartijd, tijd in de haven. Daarbij een overzicht van de omstandigheden (windsnelheid, golfhoogte) op de Westerschelde.
OPG	<i>WSF_WP1d_OperatieveProfielAnalyse_A-Golfstatistiek</i>
	Uittreksel van een e-mail met aanvullende golfstatistieken.
VWA	<i>WSF_WP1a_Vervoerwaardeanalyse</i>
	Beschrijving van het aantal reizigers in de afgelopen jaren, en hun spreiding over de seizoenen, dagen van de week en uur van de dag. Scenario's voor de groei dan wel afname van het aantal passagiers in de komende jaren tot 2042.
VWB	<i>WSF_WP1a_Vervoerwaardeanalyse_A-Achtergrondanalyse</i>
	Bijlage bij deelrapport VWA met een analyse van de demografische en toeristische ontwikkelingen in de regio.
LSE	<i>WSF_WP1a_LiteratuurstudieElasticiteiten</i>
	Literatuurstudie naar de elasticiteiten (gevoeligheid van reizigersaantallen) voor prijs, vaarfrequentie, vaartijd en beleving.
VDO	<i>WSF_WP1bc_VlootDienstregelingOntwerp</i>
	Trade-off van verschillende concepten voor een nieuwe ZE vloot en bijbehorende dienstregeling.
ISO	<i>WSF_WP2_InitieelScheepsOntwerp</i>
	Conceptontwerp van een waterstof-elektrisch draagvleugelschip, bedoeld voor de snelle veerverbinding.
SSO	<i>WSF_WP2_Subsidieonderzoek</i>
	Overzicht van de beschikbare subsidies voor de aanschaf van schepen en laadinfrastructuur.

RTT	<i>WSF_WP3_RekentoolTarieven</i>
	Excel-tool waarmee tarieven kunnen worden geoptimaliseerd.
LIS	<i>WSF_WP4-5_LaadInfrastructuur</i>
	Verkenning van de mogelijkheden voor het laden van de benodigde groene energie vanaf de wal en de boordsystemen.

3. HUIDIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk beschrijven we de huidige veerdienst zoals die nu met de swath-schepen wordt uitgevoerd. Dit dient ter ondersteuning van de gewenste verandering (Hoofdstuk 4), en als leidraad voor de beschrijving van het nieuwe concept (Hoofdstuk 5).

3.1. ACHTERGROND

De Westerschelde Ferry is de veerdienst tussen Vlissingen op Walcheren en Breskens in Zeeuws-Vlaanderen. De primaire rol van de veerdienst is die van een ov-verbinding, maar in de praktijk wordt hij voornamelijk door toeristen gebruikt. De veerdienst dankt zijn bestaan aan afspraken tussen Rijk en Provincie.

Op dit moment wordt de veerdienst uitgevoerd met twee swath-schepen. Deze schepen zijn ontworpen om zo min mogelijk mee te bewegen met de golven, en daarmee zeeziekte te voorkomen. Door oplopende kosten tijdens de ontwikkeling van de schepen, zijn er slechts twee in plaats van drie schepen in de vloot. Omdat beide schepen dagelijks worden ingezet, is onderhoud op dit moment niet mogelijk zonder impact op de dienstregeling.

Westerschelde Ferry BV is de exploitant van de veerdienst. De BV is voor 100% eigendom van de Provincie Zeeland.

3.2. OPERATIONEEL BELEID EN BEPERKINGEN

Voor de veerdienst gelden enkele beperkingen en beleidskeuzes die tot op zekere hoogte de operatie bepalen. In deze paragraaf worden die beperkingen toegelicht.

Openingstijden

De Westerschelde Ferry hanteert vaste openingstijden van 05:48 (eerste afvaart vanuit Vlissingen) tot 22:48 (laatste aankomst in Vlissingen). In het weekend opent de veerdienst twee uur later, en sluit zij een uur eerder.

Gebruik van de havens

Op de noordoever van de Westerschelde wordt gebruik gemaakt van de veerhavenvoorziening, die is aangelegd in de Buitenhaven naast treinstation Vlissingen. Deze aanmeerlocatie is exclusief beschikbaar voor de Westerschelde Ferry. Naast de steiger waar passagiers van en aan boord kunnen gaan, is een aparte steiger waar het tweede schip kan liggen als dat niet wordt ingezet. Buiten de exclusieve steigers worden in deze haven verschillende werkboten aangemeerd. De ruimte om uit te breiden wordt daardoor beperkt.

Op de zuidoever is een soortelijke steiger aangebracht in de veerhaven ten westen van Breskens. Deze haven en steiger worden exclusief gebruikt door de Westerschelde Ferry. Hier is geen voorziening aanwezig voor het afmeren van een tweede schip.

Maximum aantal passagiers en fietsen

Het maximum aantal passagiers is vastgelegd door een klassenbureau tijdens de keuring van het schip. Voor de swath-schepen wordt een maximum van 186 passagiers gehanteerd. Daarnaast is er plaats voor 90 fietsen op het benedendek, dan wel 50 fietsen en 20 brommers.

Bemanning

Het aantal bemanningsleden is voor schepen voorgeschreven in de Binnenvaartregeling, afhankelijk van het maximum aantal passagiers¹. In het geval van de swath schepen zijn vier bemanningsleden vereist. Het gaat om een schipper, stuurman, eerste machinist en een matroos.

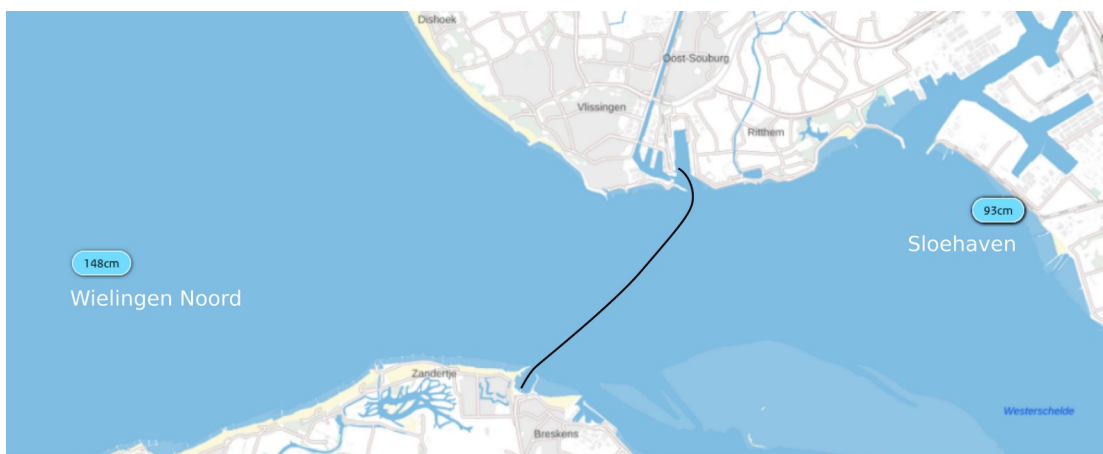
De Westerschelde Ferry BV heeft ervoor gekozen alle bemanningsleden in vaste dienst te nemen. Door het hogere aantal afvaarten in het hoogseizoen is er in het laagseizoen een overcapaciteit aan varende werknemers. Zij worden gedurende het laagseizoen gespreid ingezet.

3.3. HUIDIGE VEERVERBINDING

In deze paragraaf wordt de huidige veerverbinding in al haar facetten beschreven. De operationele zaken (3.3.1, 3.3.2) komen in meer detail aan bod in het OPA deelrapport.

3.3.1. OMGEVINGSFACTOREN

De swath-schepen zijn ontworpen om te opereren onder stormachtige condities. Hoe vaak zulke condities voorkomen is onderzocht aan de hand van openbaar beschikbare golf- en windmetingen tussen december 2021 en december 2022 van de locaties Wielingen Noord en Sloehaven. Deze gegevens zijn gecombineerd met de AIS data van de twee swath schepen.



Figuur 3.1: Locaties van de meetstations Wielingen Noord en Sloehaven ten opzicht van de vaarroute van de Westerschelde Ferry.

Golven

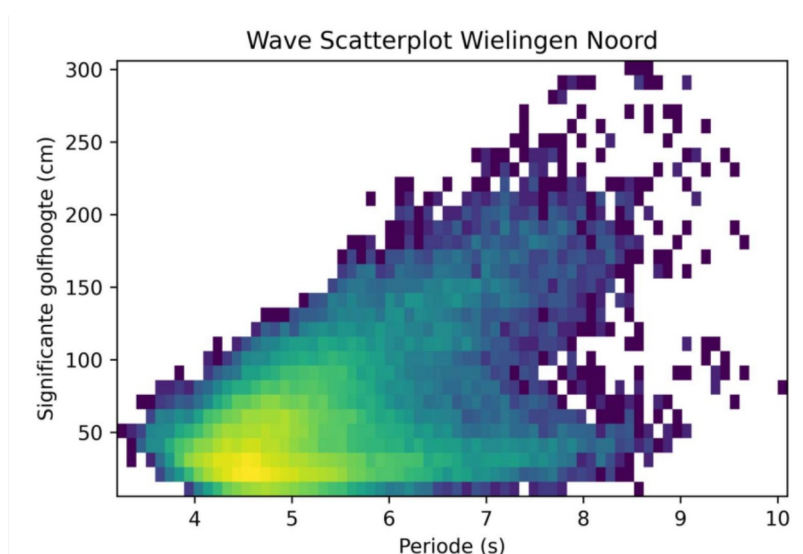
Vanwege de open verbinding met zee zijn er op de Westerschelde flinke golven te verwachten. Hieronder zijn de meest extreme golven en de

1 Bijlage 5.5, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025958/2022-05-19>

gemiddelde waarden voor de genoemde periode en meetpunten weergegeven.

Percentiel	Sign. Golfhoogte (cm)		Golfperiode (s)	
	Sloehaven	Wielingen N.	Sloehaven	Wielingen N.
Maximum	250	293		
99%	73	182	6.4	7.9
98.1% (7d)	64	160	6.1	7.6
96.2% (14d)	54	136	5.9	7.1
94.3% (21d)	48	117	5.7	6.8
90%	38	95	5.5	6.3
Vaakst voork.	10	25	4.7	4.9

Naar verwachting liggen de golven langs de route van de ferry tussen de metingen bij Wielingen Noord en Sloehaven in. Daarbij is Wielingen waarschijnlijk het meest representatief, omdat Sloehaven dicht bij de oever en verder landinwaarts ligt.



Figuur 3.2: Scatterplot van de golfhoogte en periode bij Wielingen Noord.

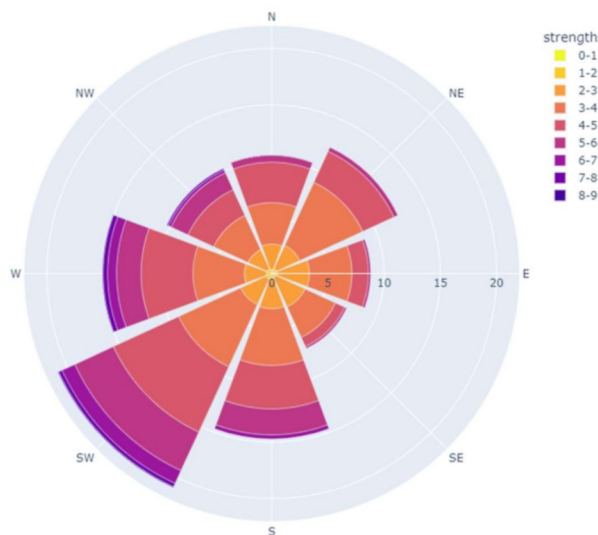
Uit de metingen kunnen we concluderen dat golfhoogtes boven 250 cm zeer zeldzaam zijn.

Stroming

De stroming in het gebied is sterk afhankelijk van het getij en de wind. De inkomende getijdenstroming is sterker dan de uitgaande stroming, waardoor er relatief meer gunstige stroming is komend vanuit Breskens.

Wind

De wind komt het vaakst uit het zuidwesten. De windsterkte op de locatie van de PR Maxima (dus ook terwijl het schip stil lag) tussen december 2021 en december 2022 jaar is zelden (1% van de tijd) hoger dan 7 Beaufort. 3.7 procent van de tijd was de wind sterker dan 6 Beaufort. Dit is de gemeten windkracht en houdt geen rekening met windstoten.



Figuur 3.3: Overzicht van de frequentie waarmee windrichting en -kracht voorkomen langs de route van de WSF.

Diepgang

De minimale waterdiepte langs de route, gemeten in de haven van Breskens, is 5.3 meter LAT. Deze haven slijt snel dicht, en wordt daarom regelmatig gebaggerd om deze diepgang te behouden.

Verkeer

De Westerschelde is de enige zeeroute die toegang geeft tot de grote haven van Antwerpen. Daarnaast is het belangrijke vaarroute voor de visserij. Daarom is dit een drukbevaren route. Omdat de vaargeul breed is ter hoogte van de veerverbinding, is er genoeg ruimte om uit te wijken.

3.3.2. SYSTEEMONDERDELEN EN INTERACTIES

In deze paragraaf worden de onderdelen van het systeem besproken, en hoe die op elkaar aansluiten.

Vloot

De vloot bestaat op dit moment uit twee swath-schepen (small waterplane area twin hull), de Prinses Maxima en de Prins Willem-Alexander (zie Figuur 1.1). De schepen zijn speciaal ontworpen om zo min mogelijk te bewegen in het water, ook bij hoge golven. Ze gebruiken daarvoor drijvers die onder de waterlijn blijven. De schepen hebben een RoRo (Roll-on, Roll-off) uitrusting met een laadklep aan de voorkant.

Hieronder staan enkele van de belangrijkste gegevens van de schepen. Als aanvulling valt te vermelden dat er ruimte is voor 90 fietsen of 50 fietsen

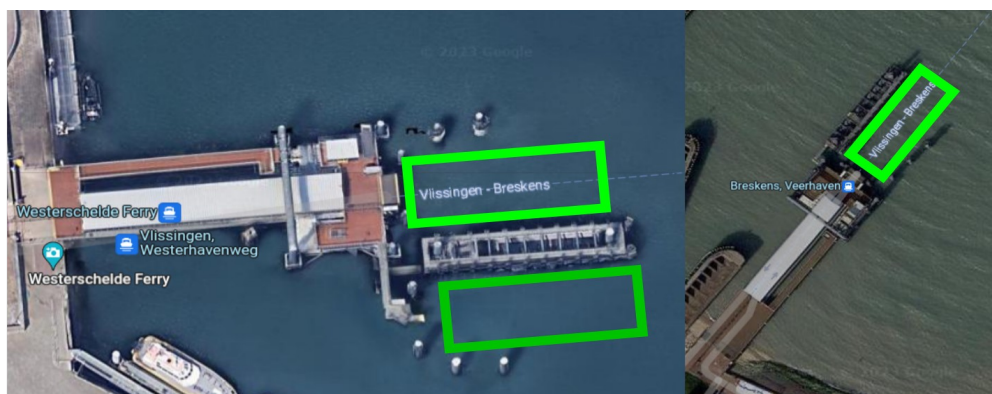
en 20 brommers. De aandrijving is diesel-elektrisch: twee dieselgeneratorsets wekken elektriciteit op die door elektromotoren wordt gebruikt voor de voortstuwing.

Name	PR Maxima PR Willem Alexander
Type	SWATH passengers Vessel – Ferry
MMSI	244169000 244574000
Flag	The Netherlands
Classification Society	Bureau Veritas
Build year	2004
Number of passengers	181
Gross Tonnage	854 t
Dead Weight Tonnage	100 t
Length overall	37.71 m
Length between perpendiculars	33.92 m
Moulded Breadth	17.00 m
Breadth overall	17.31 m
Draught	4.20 m
Depth	7.40 m
Light Ship Weight	300 ton
Main Engine Power	3143 kW
Number of Engines	2
Maximum speed	16.5 knots

Havens en steigers

De steigers in de havens van Vlissingen en Breskens zijn speciaal toegerust op het aanmeren van RoRo fiets-/voetveren. Ze bestaan uit een overdekte loopbrug naar een ponton waar de laadklep van het schip op aangesloten wordt. Passagiers kunnen rechtdoor vanaf de brug het schip in lopen. Op de brug zijn uitgaande en ingaande passagiers van elkaar gescheiden door een hek. De toegangspoortjes bevinden zich aan de walzijde van de brug.

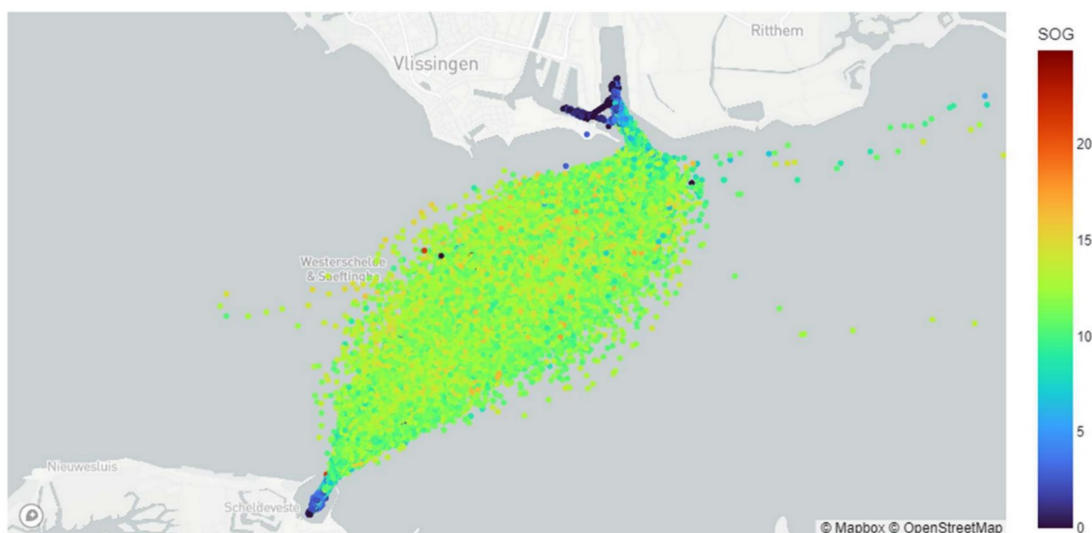
In Vlissingen is nog een extra locatie om een schip af te meren als dit niet wordt gebruikt. Deze locatie is, alleen voor personeel, toegankelijk vanaf dezelfde loopbrug. Bij alle steigers is het schip ook aan één zijkant te benaderen. Deze looproute bevindt zich tussen de twee aanmeerlocaties in Vlissingen, en aan de oostzijde van de locatie in Breskens. Aan de andere zijde zijn steeds enkele palen geplaatst.



Figuur 3.4: Satellietbeeld van de steigers in Vlissingen (links) en Breskens. In lichtgroen de locaties voor het aanmeren tijdens operatie en in donkergroen de locatie voor het afmeren van een schip dat niet wordt gebruikt.

3.3.3. PRESTATIES VAN DE SCHEPEN

De route die de schepen varen hangt af van de stroming en golven. Daarnaast moet soms uitgeweken worden voor overig verkeer. Alle meetpunten van snelheid en locatie staan in Figuur 3.5 geografisch weergegeven.



Figuur 3.5: Snelheid (speed over ground, SOG, in knopen) en locatie van de swath-schepen over een heel jaar. De exacte gevaren route hangt mede af van stroming, golven, wind en de aanwezigheid van ander verkeer.

Afstand

De PR Maxima en de PR Willem Alexander varen meestal niet de kortste route van A naar B. Variatie in de gevaren afstand kan verklaard worden door een combinatie van stroming, vaarcomfort in golven en ander vaarverkeer. Het totale bereik van de schepen is groot genoeg om de hele dienst te varen zonder te bunkeren.

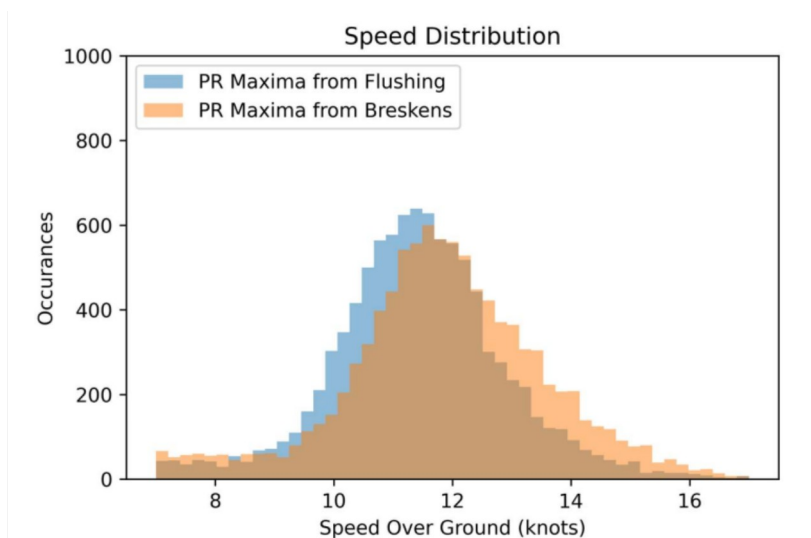
Statistieken gevaren afstand (nautische mijl):

	Beide richtingen		Vlissingen - Breskens		Breskens - Vlissingen	
	PR Max.	PR WA	PR Max.	PR WA	PR Max.	PR WA
Gemiddelde	3.45	3.45	3.45	3.46	3.44	3.45
Mediaan	3.43	3.44	3.43	3.43	3.43	3.44
Standaardafwijking	0.10	0.10	0.11	0.11	0.08	0.09

Snelheid

De schepen varen niet op een constante snelheid gedurende een trip en gedurende het jaar, vanwege manoeuvreren de havens en vanwege weersinvloeden. Zoals hieronder weergegeven, blijkt de snelheid van de schepen lager wanneer ze vanuit Vlissingen varen dan vanuit Breskens. Daarom zijn de heen- en terugweg van elkaar gescheiden. Om inzicht te krijgen in de kruissnelheid in de twee richtingen zijn alleen de snelheden

boven 8 knopen geanalyseerd. De resultaten voor de twee schepen zijn vergelijkbaar, hier worden alleen die voor PR Maxima getoond.



Figuur 3.6: Histogram van de snelheid in knopen van de PR Maxima over een heel jaar. De stroming is landinwaarts sterker, waardoor er sneller gevaren wordt komende vanuit Breskens.

Vaartijd

De vaartijd is in deze analyse gedefinieerd als de tijdsduur dat het schip meer dan 220m (0,1 nm) van de havens verwijderd is. Op basis van de hiervoor gevonden totale trip afstand (3,45 nm) en de vaartijd kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde kruissnelheid 12,4 knopen bedraagt (23 km/h)). Er is nauwelijks verschil in vaartijd tussen de heenreis en terugreis.

Statistieken vaartijd (minuten):

	Beide richtingen		Vlissingen - Breskens		Breskens - Vlissingen	
	PR Max.	PR WA	PR Max.	PR WA	PR Max.	PR WA
Gemiddelde	15:45	15:51	15:44	15:49	15:47	15:52
Mediaan	15:39	15:47	15:36	15:42	15:41	15:50
Standaardafwijking	1:45	1:43				

De tijdsduur in de haven is in deze analyse gedefinieerd als de tijdsduur dat het schip minder dan 220m van de havens verwijderd is. Dit is dus inclusief tijd die nodig is voor het manoeuvreren. Verder wordt de tijd sterk bepaald door de dienstregeling die gevaren wordt: de schepen liggen stil tot het volgende vertrekmoment.

Statistieken tijdsduur in haven:

	Beide havens		Vlissingen		Breskens	
	PR Max.	PR WA	PR Max.	PR WA	PR Max.	PR WA
Gemiddelde	10:42	10:39	11:37	11:32	9:52	9:50
Mediaan	10:36	10:32	11:19	11:19	10:00	10:00
Standaardafwijking	2:12	2:14				

3.3.4. EXPLOITATIE

De veerdienst wordt geëxploiteerd door Westerschelde Ferry BV, dat volledig eigendom is van de Provincie Zeeland. In deze paragraaf worden de kosten en inkomsten van de BV naast elkaar gezet.

CAPEX-investering

De CAPEX-investering voor de SWATH-schepen was €25,5 miljoen. De afschrijvingstermijn die is gekozen voor de schepen is 30 jaar.

Operationele kosten

De operationele kosten van de veerverbinding bestaan uit personeelskosten, dieselverbruik, afschrijving van de schepen en onderhoud. Daarnaast zijn er afschrijvingen aan de infrastructuur op de wal, en overige kosten die te maken hebben met ICT-systemen, gebouwen en niet-varend personeel. De totale kosten van 2023 zijn verzameld in onderstaande tabel. De kosten die we in dit onderzoek nader onderzoeken zijn apart aangegeven.

Categorie	Kosten (M€)	
Loonkosten	3,65	
Waarvan varend personeel		2,29
Huurkosten	2,26	
Waarvan afschrijving		1,60
Overige bedrijfskosten	2,79	
Waarvan brandstof		1,41
Waarvan onderhoud		0,82
Waarvan overige kosten schepen		0,15
Totale netto kosten	8,70	

Inkomsten

De veerdienst genereert inkomsten uit kaartverkoop inclusief abonnementen. Daarnaast ontvangt ze een exploitatiebijdrage van de Provincie Zeeland.

Categorie	Inkomsten (M€)
Kaartverkoop	2,45
Exploitatiebijdrage	3,82
Overige opbrengsten	0,05
Totale netto omzet	6,32

Resultaat

De huidige operatie is ondanks de exploitatiebijdrage verlieslatend. De Provincie corrigeert dit resultaat grotendeels met een huurbijdrage voor de huur van de schepen en de aanlandingsvoorzieningen.

Categorie	Bedrag (M€)
Totale netto omzet	6.32
Totale netto kosten	-8.70
Netto resultaat	-2,38
Huurbijdrage	2,26
Operationeel resultaat	-0.12

3.3.5. BEOORDELING

Op basis van de gesprekken die gevoerd zijn met Provincie Zeeland, Westerschelde Ferry BV en andere partijen, komt het volgende algemene beeld naar voren van de veerdienst als geheel.

- Hoewel de schepen in eerste instantie zijn aangeprezen als Fast Ferry, varen zij in de praktijk **niet snel**. Met een overtocht van ongeveer 23 minuten en een frequentie van één of maximaal twee afvaarten per uur biedt de veerdienst voor veel forensen die verder reizen dan Vlissingen of Breskens geen goed alternatief voor de Westerscheldetunnel.
- Voor de vele passagiers die de overtocht als een uitje zien is de overtocht mogelijk te kort, en ontbreken de **voorzieningen** om zich aan boord te vermaken.
- Het **onderhoud** van de schepen is door het complexe ontwerp zeer kostbaar vergeleken met schepen met een vergelijkbare passagierscapaciteit en snelheid.
- Het **gebruik** van de schepen is door het hoge benodigde vermogen zeer kostbaar in vergelijking met schepen met een vergelijkbare passagierscapaciteit en snelheid. De aankoop van de schepen was duur, waardoor de afschrijving ook zwaar op de begroting drukt.
- Door het ontbreken van een reserveschip is er veel **uitval** van (een deel van de) afvaarten, bijvoorbeeld bij onderhoud of defecten. Door veelvuldige uitval in de beginjaren is er bovendien een beeld ontstaan van een onbetrouwbare veerdienst.
- Door het swath-concept kunnen de schepen vrijwel bij alle **weersomstandigheden** uitvaren en wordt de kans op zeeziekte geminimaliseerd.

3.4. OPERATIONELE MODI

Met de maximale snelheid zou elk schip ongeveer in 45 minuten op en neer kunnen varen tussen Vlissingen en Breskens, inclusief het op- en afstappen van passagiers. Om te besparen op het verbruik en een herkenbare vaarfrequentie te bieden, vaart elk schip in één uur op en neer. Met de twee schepen kunnen zo maximaal twee afvaarten per uur worden gerealiseerd. Er zijn daarmee twee operationele modi: één of

beide schepen in de vaart. Vanwege het ontbreken van een tweede steiger aan beide zijden, varen de twee schepen altijd precies tegen elkaar in.

De veerdienst hanteert op dit moment twee seizoenen (hoog en laag), en heeft een aangepaste dienstregeling in het weekend. Het verschil tussen de diensten bestaat uit verschillende openings- en sluitingstijden, alsmede verschillende tijden op de dag waarop het tweede schip wordt ingezet. De dag is daarvoor opgedeeld in de volgende tijdvakken.

	Ma-Vr	Za	Zo
's morgens	06.30-10.00	08.30-10.00	08.30-10.00
's middags	10.00-16.00	10.00-16.00	10.00-16.00
middagspits	16.00-18.00	16.00-18.00	16.00-18.00
's avonds	18.00-22.00	18.00-22.00*	18.00-22.00*

*Buiten het hoogseizoen vaart het veer tot 21.00 uur.

Hoogseizoen

Tijdens het hoogseizoen wordt de volgende vaarfrequentie per uur aangehouden. Elke dag van 10:00 tot 18:00 wordt met beide schepen gevaren, daarbuiten met één schip.

Hoogseizoen	Ma-Vr	Za	Zo
's morgens	1 x	1 x	1 x
's middags	2 x	2 x	2 x
middagspits	2 x	2 x	2 x
's avonds	1 x	1 x	1 x

Laagseizoen

Tijdens het laagseizoen wordt het aantal extra afvaarten beperkt tot de middagspits doordeweeks. In het weekend vaart de hele dag maar één schip.

Laagseizoen	Ma-Vr	Za	Zo
's morgens	1 x	1 x	1 x
's middags	1 x	1 x	1 x
middagspits	2 x	1 x	1 x
's avonds	1 x	1 x	1 x

Evenementen

Tijdens evenementen kan ervoor worden gekozen om voor langere tijd dan gebruikelijk het tweede schip in te zetten. Meer dan twee afvaarten per uur zijn niet mogelijk.

Onderhoud en uitval

Omdat elk schip maar één afvaart per uur kan bewerkstelligen, wordt bij uitval van een van de schepen de hele dag een urdienstregeling gevaren. Dit geldt ook voor gepland onderhoud. Er wordt geen vervangend schip ingezet.

Storm

De schepen zijn speciaal ontworpen om met de hoogste golven nog stabiel te kunnen varen. Bij storm hoeft daarom over het algemeen niet afgeweken te worden van de normale dienstregeling. De beperking van de inzet wordt bepaald door of het veilig is om aan te meren in beide havens.

3.5. GEBRUIKERS

De gebruikers van het systeem vallen uiteen in twee categorieën: het personeel en de passagiers. In deze paragraaf worden eerst de passagiersaantallen en -groepen beschreven, zoals die geïdentificeerd zijn in deelrapport VWA. Daarna wordt kort het varend personeel beschreven.

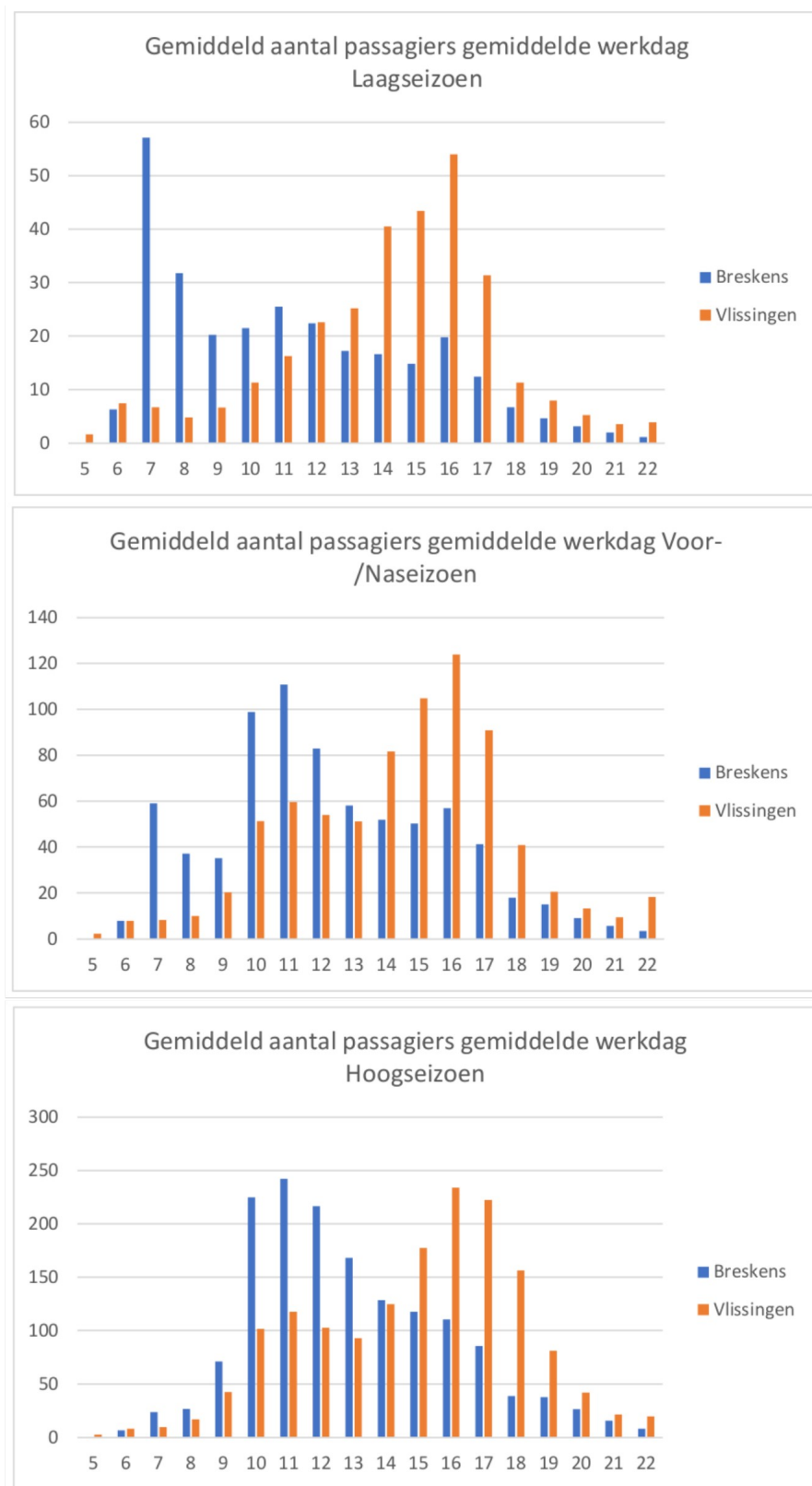
3.5.1. PASSAGIERS

Voor ons onderzoek zijn vooral het gemiddelde en het maximaal aantal passagiers per afvaart c.q. per uur interessant omdat dit de gewenste capaciteit van de schepen bepaalt. Gebruikers van de veerdienst kunnen in twee categorieën worden ingedeeld:

- “Forenzen, scholieren, studenten” (FSS): regelmatige gebruikers van het veer voor woon-werkverkeer, onderwijs, dagelijkse levensbehoeftes en recreatie.
- “Toeristen” (T): niet-regelmatige, incidentele, recreatieve gebruikers van het veer voor wie het geen van de andere bovengenoemde behoeftes vervult.

Het is voor het beleid over de toekomst van de WSF en de prognoses van het aantal passagiers van belang om inzicht in de aantallen en de reispatronen van deze beiden types passagiers te geven. Het veer vaart momenteel en in de toekomst in eerste instantie als ov-verbinding voor forenzen. Het aantal toeristen is van secundair belang. Toch is het een vraag voor de provincie Zeeland en de WSF of door in te spelen op het potentieel van toeristen, de rendabiliteit van het veer verbeterd kan worden.

De WSF toont in hun Strategisch Beleidsplan 2022-2027 cijfers van de aandelen van respectievelijk FSS en T aan het totaal aantal passagiers van de afgelopen jaren (2018-2021). Het inschatten van het aantal FSS kan verder worden benaderd door de data van de gebruikers met een “b-tag”-chipkaart (elektronisch betaalmiddel als alternatief voor de ov-chipkaart voor passagiers van de WSF). Wij gaan ervan uit dat het overgrote deel, zo niet iedereen, van de b-tag-houders tot de type FSS hoort. Wij verwachten niet dat toeristen de vooraf te bestellen chipkaart aanschaffen voor incidenteel gebruik van het veer. Wij weten echter dat niet alle regelmatige gebruikers over een b-tag beschikken. Het aantal b-tag-gebruikers is kleiner dan het aantal “vaste passagiers” uit de cijfers van de WSF. 1 Wij zien o.a. dat ook in de ochtendspits van forenzen een aanzienlijk aantal passagiers zonder b-tag reist.



Figuur 3.7: Het gemiddeld aantal passagiers per uur op een werkdag in het laag- (boven), voor-/na- (midden) en het hoogseizoen. In blauw telkens passagiers die uit Breskens vertrekken, in rood zij die uit Vlissingen vertrekken.

Op basis van patronen in het aantal passagiers door de maanden heen kunnen we de volgende seizoenen definiëren:

Seizoen	Maanden
Hoogseizoen	juli – augustus
Voor- / Naseizoen	april – juni / september – oktober
Laagseizoen	november – maart

Deze indeling is gemaakt op basis van het totaal aantal passagiers, het aantal passagiers per afvaart en het aantal afvaarten met een hoge bezetting. In het hoogseizoen zijn veruit de meeste passagiers. Het voor- en naseizoen kent beduidend minder passagiers, maar wel afvaarten met een hoge bezetting (meer dan 120 passagiers). Deze komen in het laagseizoen amper voor.

In de passagiersaantallen per uur in Figuur 3.7 zien we een duidelijke ochtendspits en avondspits. In het laag-, voor- en naseizoen is er een vergelijkbare ochtendspits van FSS te zien van 7:00 tot 9:00 vanaf Breskens. De middagspits is meer uitgerekt (van 14:00 tot 18:00), en wordt in voor-, na- en hoogseizoen ook bezet door T. De beweging is dan sterk van Vlissingen naar Breskens georiënteerd.

3.5.2. BETROKKEN PERSONEEL

Voor dit onderzoek is het varende personeel het meest interessant. Er zijn op dit moment 7 ploegen van elk 4 personen, te weten een schipper, stuurman, machinist en matroos. Alleen met een volledige ploeg mag er met de schepen gevaren worden. Hoewel in het laagseizoen minder werk is, is al het varende personeel in vaste dienst bij Westerschelde Ferry BV.

3.6. ONDERHOUD

Onderhoud vindt hoofdzakelijk plaats in Sas van Gent, ter hoogte van Sluiskil. Deze locatie bevindt zich op ongeveer 35 kilometer varen van de thuishaven in Vlissingen.

4. GEWENSTE VERANDERINGEN

De aanleiding voor dit onderzoek naar een nieuwe vloot voor de Westerschelde Ferry is dat de Provincie de veerdienst zero-emission wil laten varen. Uit een eerder onderzoek is gebleken dat dat met ombouw van de huidige schepen niet mogelijk is. In dit hoofdstuk worden de gewenste veranderingen aan het gehele systeem in meer detail beschreven.

4.1. VERANTWOORDING

De gewenste verandering aan het systeem komen voort uit veranderde eisen aan de veerdienst. Deze eisen worden hieronder besproken. Voor elke verandering wordt aangegeven waarom het huidige systeem niet aan de eisen kan voldoen, en waarom de verandering nodig is.

Zero-emission varen

In het licht van de energietransitie heeft de Provincie Zeeland als doel gesteld dat de veerdienst volledig zero-emission moet worden uitgevoerd vanaf 2028. De huidige schepen varen op (fossiele) diesel, en zijn vanwege hun hoge verbruik en complexe ontwerp ongeschikt om te worden omgebouwd naar een accu-elektrisch systeem.

In deelrapporten VDO en LIS zijn verschillende uitstootvrije aandrijvingen onderzocht, respectievelijk vanuit het perspectief van het schip en de wal. Uit beide analyses komt naar voren dat een accu-elektrische vloot het meest voor de hand ligt. Voor een waterstof-elektrisch systeem zijn zowel de aanschafkosten van het boordsysteem als de brandstofkosten vele malen hoger. Aan de wal kan het probleem optreden dat waterstof vanuit veiligheidsoverwegingen niet getankt mag worden in de buurt van passagiers. Daarbij komt dat bij gebruik van waterstof die opgewekt wordt met groene elektriciteit zeker 75% van de energie verloren gaat, waar dit met een accu-elektrisch systeem ongeveer 10% is. De consensus is dan ook dat alles wat accu-elektrisch kan, bij voorkeur accu-elektrisch wordt uitgevoerd. Hoewel het vaarbereik op een accu flink kleiner is dan met waterstof, blijkt uit dit onderzoek dat dat voor deze veerdienst geen probleem hoeft op te leveren omdat de schepen tussentijds kunnen laden.

Verbetering financiële situatie

Op dit moment is Westerschelde Ferry BV volledig in handen van de Provincie Zeeland. Vanwege hoge brandstofkosten en afschrijving en onderhoud van de schepen, draait de veerdienst met verlies. Bij de overname van de veerdienst door de provincie was het belangrijkste doel om de dienst te behouden. Sindsdien leeft echter ook de wens om een marktpartij te vinden die de uitvoering weer wil overnemen.

Het huidige systeem is echter niet rendabel en daarom niet aantrekkelijk voor marktpartijen, zo bleek uit het eerder uitgevoerde marktonderzoek. Dit ligt voornamelijk aan de hoge kosten. Daarnaast is er maar beperkt ruimte om in te spelen op de vraag van toeristen. Waarschijnlijk kunnen er meer inkomsten worden gegenereerd van deze gebruikersgroep als er catering aan boord is en de overtocht langer duurt. Met de huidige

schepen is dit niet mogelijk, omdat er geen cateringvoorziening is en omdat de schepen in de eerste plaats een ov-verbinding moeten onderhouden.

De Westerschelde Ferry blijft in de eerste plaats een ov-verbinding. Als een deel van de verbinding toegespitst wordt op toeristen, is het wenselijk om een ander deel specifiek te richten op een snellere verbinding voor forensen. Met de huidige schepen is sneller varen geen serieuze optie, omdat ze dan nog meer energie gaan verbruiken. Daarbij is de capaciteit van de schepen te hoog voor alleen gebruik door forensen.

4.2. BESCHRIJVING EN PRIORITERING

Bovenstaande veranderde eisen leiden tot twee gewenste veranderingen aan de Westerschelde Ferry. In de eerste plaats moet de vloot volledig zero-emission worden door de swath-schepen te vervangen door efficiëntere, uitstootvrije schepen. In de tweede plaats moet het exploitatieresultaat van de veerdienst worden verbeterd om aantrekkelijker te worden voor een marktpartij, door een splitsing te maken in de vloot tussen snelle schepen voor de ov-verbinding en langzamere voor de toeristische markt. Beide veranderingen worden hieronder in meer detail beschreven.

Accu-elektrische schepen

Om te varen zonder schadelijke uitstoot zijn nieuwe schepen nodig die accu-elektrisch aangedreven worden op groene energie. Deze schepen zullen bovendien zuinig moeten zijn, omdat groene energie nog altijd duurder en schaarser is dan fossiele brandstof.

In de eerste plaats heeft deze verandering invloed op het ontwerp en de prestaties van de individuele schepen. Zo moet rekening worden gehouden met een kleiner vaarbereik. Waar de huidige schepen de hele dag kunnen varen op een volle tank, zouden met een vergelijkbare hoeveelheid accu's (gemeten naar ruimte in de machinekamer) slechts enkele overtochten kunnen worden gemaakt. Om de impact hiervan zoveel mogelijk te beperken, zal in het ontwerp van de schepen efficiëntie centraal moeten staan. Voor elektrisch aangedreven schepen geldt bovendien dat de aandrijving dubbel moet worden uitgevoerd. Elke helft moet voldoende vermogen en energie leveren om bij uitval van de andere helft de kant te kunnen bereiken.

Het kleinere vaarbereik heeft ook impact op de operatie, omdat er een alternatieve laadstrategie moet worden opgesteld. Dit kan betekenen dat er tussentijds geladen wordt na elke overtocht, of dat de bemanning overstapt op een ander schip na enkele overtochten. Tussentijds laden heeft hiervan de voorkeur, omdat daarvoor minder schepen nodig zijn. Bij aankomst zal één van de bemanningsleden of een op de kade aanwezige medewerker het schip aan moeten sluiten op de walstroom. Het is ook mogelijk om dit aansluiten te automatiseren. Afhankelijk van het laadvermogen dat kan worden gehaald, moeten schepen langer in de haven blijven dan ze nu doen, wat impact kan hebben op de vaarfrequentie.

Als laatste moet de infrastructuur voor bunkeren worden vervangen door één voor elektrisch laden. De dieselinfrastructuur wordt door de aanpassing volledig overbodig en kan worden verwijderd. Hiervoor in de plaats komen meerdere voorzieningen om schepen te laden. Daarvoor moet ook de elektriciteitsaansluiting in Vlissingen en Breskens verzwaaard worden.

Tweedeling in de vloot

Uit gesprekken met de provincie en andere betrokken partijen blijkt een sterke wens om de vloot in tweeën te delen. Het eerste deel bestaat uit kleinere, snelle schepen die de ov-verbinding in stand houden. Het tweede deel bestaat uit grotere, langzame schepen die toeristen naar de overkant brengen. Deze opdeling moet ervoor zorgen dat de gehele operatie winstgevender wordt, zonder dat de ov-verbinding daaronder lijdt.

Om uitval te ondervangen en onderhoud te kunnen plannen is het gewenst van schepen die het hele jaar varen een extra exemplaar te hebben. Voor schepen die een deel van het jaar varen is dit niet nodig. Dit betekent dat er minimaal twee en waarschijnlijk meer schepen in de nieuwe vloot zitten. Omdat er nu in beide havens slechts één locatie is waar passagiers kunnen in- en uitstappen, moet het aantal steigerlocaties worden uitgebreid. Als meerdere schepen tegelijk moeten laden, moet er een uitgebreide laadinfrastructuur aangelegd worden.

Variatie in de vloot betekent ook dat varende bemanning mogelijk getraind moet worden voor verschillende schepen. Afhankelijk van het verschil tussen de schepen, kan dit meer of minder trainingsuren kosten. Het is ook mogelijk het personeel alleen te trainen voor één scheepstype, maar dan wordt een deel van het personeel mogelijk niet ingezet als het toeristenschip niet vaart in het laagseizoen. Hetzelfde geldt voor het onderhoud, vooral als de schepen van verschillende materialen worden gebouwd.

4.3. AANNAMES

In het ontwerpproces zijn enkele aannames gedaan. De belangrijkste aannames en uitgangspunten worden hier besproken.

Zero-emission technologie

Er zijn veel manieren om duurzaamheid te definiëren. In dit project vraagt de Provincie Zeeland om een zero-emission veerverbinding. Hiervoor hanteren wij in ons ontwerp de volgende definitie: zero-emission betekent dat de schepen geen schadelijke uitstoot hebben. Dit betekent dat in principe alleen accu- en waterstof-elektrische aandrijving in aanmerking komen. Beide zijn op termijn volledig groen beschikbaar, maar bestaan op de korte termijn nog deels bij de gratie van fossiele energie of chemie.

Omdat de wens is om binnen vijf jaar de nieuwe schepen te kunnen inzetten, gaan we uit van de huidige stand van de techniek. Eventuele technologische ontwikkelingen kunnen in die korte tijd waarschijnlijk niet op de markt worden gebracht en betrouwbaar worden ingezet in de operatie. Dit betekent dat we uitgaan van de accu- en waterstoftechnologie die nu op de markt verkrijgbaar is. Er wordt

bovendien de voorkeur gegeven aan bewezen scheepsconcepten. Voor de laadinfrastructuur gaan we ervan uit dat de MCS standaard die nu in ontwikkeling is voor het laden met hoog vermogen, volwassen genoeg is voor implementatie.

Passagiersaantallen

Voor het conceptontwerp van de nieuwe vloot gaan we ervan uit dat het 'modaal' scenario van passagiersgroei uitkomt (zie deelrapport VWA). Hoewel de passagiersaantallen van het veer de laatste jaren daalt, is de bedoeling van de provincie om in de toekomst beter in te spelen op de toeristische groeimarkt. In het 'modaal' scenario gaan we ervan uit dat de groei van het aantal toeristen aan boord half zo groot is als het verwachte groeipercentage van het aantal toeristen in Zeeland (3,5%). Het aantal forensen zal in dit scenario licht dalen, vanwege de verwachte krimp van de bevolking en het aantal jongeren in de regio. De snelle schepen worden daarom geschaald op basis van het huidige aantal passagiers in de ochtend en avondspits, vooral in het laagseizoen. De grote schepen worden ontworpen om nuttig ingezet te worden als het aantal toeristen in het hoogseizoen stijgt met de verwachte 1,75% per jaar tot aan 2042.

Als laatste nemen we aan dat de verbinding een fiets-/voetveer blijft. De mogelijkheid voor het meenemen van auto's wordt niet onderzocht. Hier zijn meerdere redenen voor. Ten eerste wordt de Westerscheldetunnel binnenkort tolvrij. Het aantal reizigers voor wie een autoveer tussen Vlissingen en Breskens sneller of goedkoper is, zal daardoor naar verwachting zeer klein zijn. Ten tweede zouden er veel grotere schepen nodig zijn om auto's te vervoeren. Dit maakt de verduurzamingsopgave vele malen ingewikkelder. Ook het meenemen van pakketpost wordt niet nader uitgezocht, omdat er geen interesse voor is van postbedrijven.

5. CONCEPT ZERO-EMISSION VEERDIENST

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste resultaten van het vloot- en dienstregelingsontwerp gepresenteerd. Doel is om een compleet beeld te geven van de voorgestelde nieuwe veerdienst. We volgen daarbij dezelfde opzet als in Hoofdstuk 3.

5.1. ACHTERGROND

Het doel van de nieuwe veerdienst is om west Zeeuws-Vlaanderen te verbinden met het vervoersnetwerk in de rest van Nederland door een emissieloze veerdienst te bewerkstelligen die groeit in commerciële aantrekkelijkheid door kosten te verlagen en inkomsten te verhogen. Om dit doel te bereiken zijn nieuwe schepen nodig, die de huidige swath-schepen vervangen. Aangezien deze nieuwe schepen accu-elektrisch zijn, moet de dienstregeling opnieuw worden opgesteld om tijd vrij te maken om bij te laden.

In dit hoofdstuk wordt een conceptoplossing beschreven waarmee dit doel kan worden bereikt. Met één groot schip dat één keer per uur een cyclus Vlissingen - Breskens - Vlissingen kan varen, en drie kleine snellere schepen kan de huidige vervoerscapaciteit worden geëvenaard in het hoogseizoen. Door de toegenomen flexibiliteit van de vloot kan beter worden ingespeeld op de lagere vervoersvraag in het laagseizoen. Alle schepen zullen accu-elektrisch worden aangedreven en tussentijds laden.



Figuur 5.1: Enkele voorbeelden van bestaande schepen die (mits accu-elektrisch uitgevoerd) aan de eisen zouden voldoen: één groot schip (links) zoals de Adler Rüm Hart (boven) of de Gaarden, en een drietal identieke snelle schepen (rechts) als de catamaran Aero (boven) of het draagvleugelschip Valdai.

5.2. OPERATIONEEL BELEID EN BEPERKINGEN

In dit project is aangenomen dat het operationeel beleid niet zal veranderen. Wel zijn er door de veranderde vloot wijzigingen te verwachten in de beperkingen in de havens en het aantal passagiers.

Openingstijden

We nemen voor dit onderzoek aan dat de openingstijden niet veranderen.

Gebruik van havens

Vanwege het grotere aantal boten zal er meer ruimte nodig zijn in de havens. In dit project is niet onderzocht welke (ruimtelijke) beperkingen hieraan zitten.

Aantal passagiers en fietsen

Voor de nieuwe schepen kan het aantal passagiers vrij gekozen worden. Het beleid zal zijn om op elk schip ruimte te maken voor één fiets per twee passagiers. Snelle schepen (meer dan 40 km/h) zullen geen staplaatsen hebben, waarmee het maximaal aantal passagiers gelijk is aan het aantal stoelen. Langzamere schepen kunnen ook staplaatsen hebben. Het heeft de voorkeur zoveel mogelijk zitplaatsen te creëren en zo min mogelijk mensen te laten staan.

Bemanning

De bemanning wordt gedictieerd door de Binnenvaartregeling Bijlage 5², en hangt af van het aantal passagiers en de vaarsnelheid. De regelgeving voor het aantal bemanningsleden kan als volgt worden samengevat. Voor informatie over de samenstelling van de bemanning verwijzen we naar de regelgeving zelf.

Type	Snelheid	Aantal passagiers (t/m)			
		75	250	300	600
Schip voor dagtochten	-	2	2-3	3-4	
Veerboot	-	4-5			5-6
Snelle veerpont	30-40 km/h	2		3	
Snelle veerpont	>40 km/h	2		3	

In de regeling worden de volgende beschrijvingen van scheepstypes aangehaald (uit het RSP³):

- “*Schip voor dagtochten*: een *passagiersschip* [gebouwd en ingericht voor het vervoer van meer dan 12 passagiers] zonder hutten voor overnachting van passagiers en met een overeenkomstige aantekening in het certificaat van onderzoek.”
- “*Veerpont*: een schip dat een veerdienst onderhoudt waarbij de vaarweg wordt overgestoken en door de bevoegde autoriteit als veerpont wordt aangemerkt.”

2 [Binnenvaartregeling](#)

3 [Reglement betreffende het scheepvaartpersoneel op de Rijn](#)

Een *veerboot* wordt in beide regelingen niet apart gedefinieerd, maar meestal gelijkgetrokken aan een veerpont. Daarmee ligt het voor de hand de nieuwe schepen te registreren als passagiersschip (voor dagtochten) dan wel als snelle veerpont. Dit hangt af van de snelheid van de schepen, en de inschatting van het gekozen klassenbureau.

Elektrisch laadvermogen

Het laadvermogen van de nieuwe schepen wordt beperkt door de grootte van de netaansluiting in de havens. Een aansluiting tot 1750 kVA (genoeg voor 1500 kW laadvermogen, zie deelrapport LIS) is vele malen goedkoper dan een zwaardere aansluiting, en voldoende voor de voorgestelde vloot en dienstregeling. Met een aansluiting in beide havens kan in totaal maximaal 3000 kW tegelijk geladen worden, verdeeld over de twee havens.

Het maximaal laadvermogen hangt ook af van de gekozen accu-systemen. De meeste moderne accu's kunnen met 1,5 tot 2C (vol in 40 tot 30 minuten) laden. We verwachten dat dit een hoger vermogen is dan de netaansluiting toestaat en dus geen beperking vormt.

5.3. CONCEPT VEERVERBINDING

In deze paragraaf wordt het nieuwe concept voor de veerverbinding beschreven. We hanteren daarbij dezelfde indeling als in Hoofdstuk 3. Waar geen wijzigingen plaatsvinden, geven we dat expliciet aan.

5.3.1. OMGEVINGSFACTOREN

De omgevingsfactoren zijn ongewijzigd.

5.3.2. SYSTEEMONDERDELEN EN INTERACTIES

De nieuwe vloot en de eisen aan de verschillende schepen zijn uitvoerig beschreven in deelrapport VDO. In dit hoofdstuk presenteren we een vloot die het beste aan de eisen en wensen van de Provincie voldoet. Een invulling met andersoortige schepen is denkbaar, maar waarschijnlijk minder wenselijk om verschillende redenen, die benoemd zijn in genoemd deelrapport.

Vloot

De ideale vloot bestaat uit twee scheepstypes. In de eerste plaats is er één groot schip voor maximaal 250 passagiers (waarvan 200 stoelen) en 100 fietsen. Om binnen een uur heen en terug te varen en weer volledig op te laden, is een kruissnelheid van ongeveer 30 km/h nodig. Daarmee is dit schip onder klasse te brengen als een snelle veerpont, waarop één schipper en één volmatroos aanwezig dienen te zijn. Een lichtgewicht catamaran van aluminium kan deze taak het meest efficiënt uitvoeren. Als voorbeeld voor een dergelijk schip kan de waddenveer Adler Rüm Hart dienen. Dit dieselschip kan uitgerust worden met 2000 kWh aan accu's.

Het tweede schip is kleiner en sneller. Het vervoert maximaal 42 passagiers (allen geplaatst) en 22 fietsen met een snelheid van 50 km/h. Daarmee is dit een snelle veerpont, die bemand moet worden door twee schippers. Op deze snelheid is een zo licht mogelijk draagvleugelschip het

meest efficiënt. Het zal gebouwd worden van aluminium, mogelijk met enkele composiet componenten. Ook dit schip is volledig accu-elektrisch, en heeft een accu-capaciteit van 750 kWh. Om de dienstregeling uit te voeren zijn twee schepen nodig. Daarnaast is er een derde schip van dit type in de vloot om onderhoud en uitval te ondervangen.



Figuur 5.2: Overzicht van de schepen in de nieuwe vloot en hun eigenschappen.

Havens en steigers

In de dienstregeling zullen de kleine schepen tegen elkaar in varen. Daardoor is er voor de sneldienst aan beide kanten één operationele steiger nodig (waar passagiers kunnen in- en uitstappen). Parallel daaraan vaart het grote schip op en neer. Hoewel het mogelijk is de dienstregeling zo te ontwerpen dat er in Breskens maximaal één schip is, is er bij voorkeur in beide havens een aparte steiger voor het grote schip. Op die manier ontstaat meer flexibiliteit in het plannen van laadmomenten voor de verschillende schepen, en daarmee in het kiezen van afvaartijden.

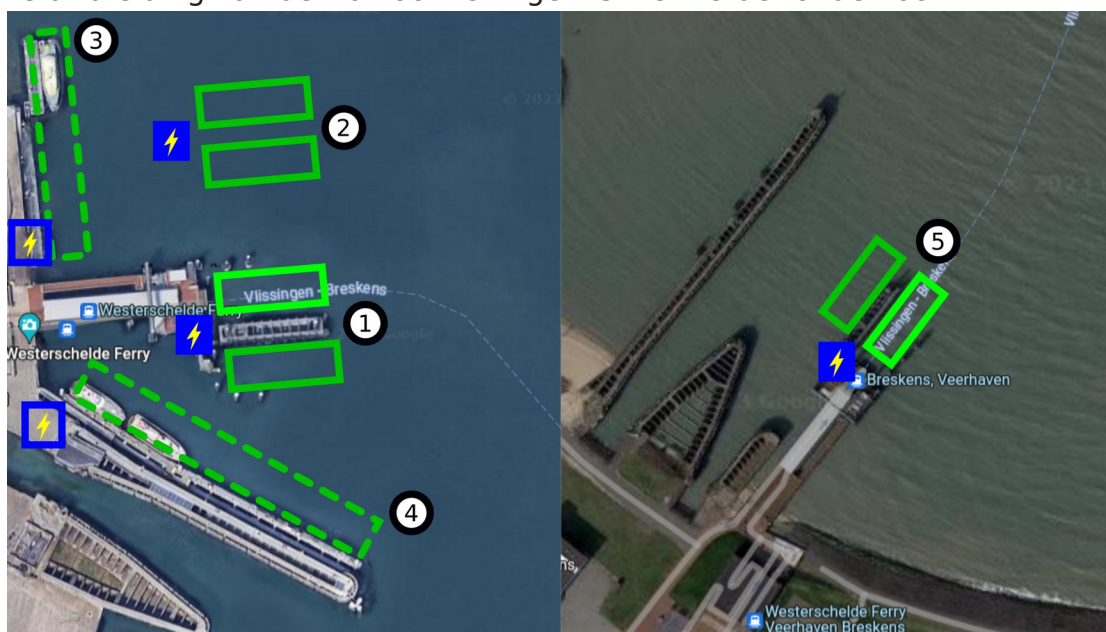
Er is nader onderzoek nodig naar de mogelijkheid om nieuwe aanmeerlocaties te realiseren of selecteren. Aan de volgende opties kan worden gedacht (zie de genummerde locaties in Figuur 5.3).

1. Op de huidige locatie in Vlissingen kan de nachtstalling aan de zuidzijde van de bestaande steiger omgevormd worden tot een volledig operationele aanmeerlocatie voor de snelle schepen. De laadinfrastructuur kan dan tussen de schepen geplaatst worden.
2. Er kan voor gekozen worden een tweede volledige steiger naast de bestaande steiger in Vlissingen te plaatsen, aan de Noordkant. In dat geval is nachtstalling niet nodig en kan een tweede snellaadinstallatie geplaatst worden.
3. Ten noorden van de huidige steiger is een aanmeerlocatie die als nachtstalling kan dienen. Voor de kleine schepen zou overwogen kunnen worden deze steiger ook voor passagiers te gebruiken, omdat een helling al aanwezig is. Dit vereist wel een andere aanmeerstrategie (zijwaarts in plaats van voorwaarts, zoals de

huidige steiger voorziet). Een laadstation voor langzaam laden is optioneel voor nachstallingen.

4. Een andere locatie voor nachstalling ligt ten zuiden van de huidige steiger. Deze locatie is minder geschikt voor operationele inzet, omdat er weinig ruimte is om te manoeuvreren.
5. In Breskens wordt bij voorkeur een tweede aanmeerlocatie gerealiseerd door de bestaande steiger uit te breiden. Opnieuw komt de snellader tussen de aanmeerlocaties in te liggen.

De uitbreiding van de walvoorzieningen is niet verder onderzocht.



Figuur 5.3: Satellietbeeld van de steigers in Vlissingen (links) en Breskens met de huidige (lichtgroen) en mogelijke nieuwe locaties (donkergroen) en nachstallingen (onderbroken).

5.3.3. PRESTATIES VAN DE SCHEPEN

De prestaties van de voorgestelde vloot zijn gemodelleerd aan de hand van referentieschepen. Een uitleg van de aanpak is onderdeel van deelrapport VDO.

Afstand

De afstand die de kleine schepen moeten afleggen zal niet wezenlijk anders zijn dan de huidige afstand. Het is mogelijk dat de nieuwe schepen meer rekening moeten houden met golven, en daarom vaker iets verder omvaren. Alle schepen kunnen met een volle acculading driemaal op en neer varen (drie cycli, totaal 35-40 km).

Voor het grote schip worden nog toeristische routes overwogen. Hierover moet nog een definitieve beslissing worden genomen. Wij gaan er hier vanuit dat ook dit schip wordt ingezet voor een directe oversteek.

Snelheid

In de haven van Vlissingen geldt een snelheidsbeperking tot 8 km/h over de laatste 500 meter van de route. De haven van Breskens beslaat 400

meter van de route. Omdat deze haven exclusief voor de veer toegankelijk is, lijken hier geen snelheidsbeperkingen te gelden.

De kleine schepen zullen de rest van de route zeer snel gaan varen, met een kruissnelheid van 50 km/h. Hiervoor moeten ze eerst opstijgen, waarvoor maximaal 100 meter nodig is. In de haven van Breskens kan mogelijk een deel van de haven al voor het opstijgen worden gebruikt. Bij deze hoge snelheid moet het schip voorrang verlenen aan het andere werkverkeer.

Het grote schip zal ongeveer 30 km/h varen op de Westerschelde. Dit komt overeen met de maximale snelheid van de huidige schepen. Voor beide scheepstypes wordt hier de snelheid ten opzichte van het water bedoeld. De snelheid over de grond (zoals eerder getoond voor de swath schepen) hangt af van de stroming.

Vaartijd

Door de toegenomen snelheid zal de vaartijd sterk afnemen. Om met 50 km/h de kruisfase van 3,2 NM (6 km) te overbruggen zijn ruim 7 minuten nodig. Daarbij moet nog tijd opgeteld worden voor het manoeuvreren in de havens. In totaal gaat het om 10 tot 12 minuten voor de kleine schepen.

Het grote schip zal met 30 km/h ongeveer 12 minuten nodig hebben voor de kruisfase. Omdat dit een groter schip is zal het manoeuvreren mogelijk langer duren, waardoor de totale vaartijd van steiger tot steiger uitkomt op 15 tot 19 minuten.

5.3.4. EXPLOITATIE

In deze paragraaf worden de kosten en baten van het nieuwe vlootconcept gepresenteerd. We geven daarvoor eerst een schatting van de investering voor een vloot zoals die hier beschreven is. De investering voor laadinfrastructuur (nader toegelicht in deelrapport LIS) is hierin niet meegenomen.

CAPEX-investering

De CAPEX-investering voor de schepen in de eerste aanbestedingsronde behelst drie kleine, snelle schepen en één langzaam, groot schip. De investering die hiervoor nodig is wordt uiteindelijk bepaald door wat door marktpartijen zal worden geoffreerd. Deze prijs is afhankelijk van veel factoren, waaronder materiaalkeuze, actuele materiaalprijzen, benodigde ontwikkelingsuren en definitieve prestatie-eisen (bijvoorbeeld actieradius en snelheid). Doordat deze factoren op moment van schrijven nog niet (volledig) bekend zijn moet de CAPEX-inschatting die gegeven wordt gezien worden als een indicatie.

Naast de kosten voor nieuwe schepen moet de walinfrastructuur worden aangepast. Hiervan is alleen de aanleg van laadinfrastructuur onderzocht, exclusief de marges van de uitvoerder van het werk. Voor de laadinfrastructuur zijn Europese subsidies beschikbaar die tot 50% van de kosten kunnen dekken (zie deelrapport SSO). Uitbreiding van de steigers en/of terminals is niet meegenomen in deze schatting. Ook de training die personeelsleden moeten krijgen voor de nieuwe schepen is niet nader bepaald.

Investering	Referentie	Aantal	Kosten (M€)
Klein snel schip	FF-42, Flying Fish	3x	4,0
Groot schip	Adler Rum Hart, Conoship; Gaarden, HSG	1x	8,5
Totaal schepen			20,5
Laad- infrastructuur	Aansluiting Stedin, transformatorstations van DBT Energie, drives van Danfoss	2x	0,3
Andere walinfrastructuur	Niet onderzocht	2x	?
Bijscholing personeel	Niet onderzocht	?	?
Totaal			21,1

Operationele en lopende kosten

Voor de operationele kosten nemen we de huidige situatie als uitgangspunt. De subcategorieën die in Paragraaf 3.3.4 zijn uitgesplitst zijn aangepast aan de nieuwe situatie. Daarmee ontstaat het onderstaande overzicht. Het is mogelijk dat er op andere terreinen die we nu niet hebben meegenomen nog kostenbesparingen (bijvoorbeeld lagere huurkosten buiten de afschrijving) of -stijgingen voordoen (bijvoorbeeld door nieuwe walinfrastructuur of loonstijging).

Categorie	Kosten (M€)
Loonkosten	3,18
Waarvan varende personeel	1,82
Huurkosten	1,66
Waarvan afschrijving	1,00
Overige bedrijfskosten	2,03
Waarvan brandstof	0,57
Waarvan onderhoud	0,9
Waarvan overige kosten schepen	0,15
Totale netto kosten	6,87

Hierbij wordt uitgegaan van het volgende:

- De manuren van de varende bemanning nemen volgens onze berekeningen af met 20%, en daarmee de kosten ook. Er is geen rekening gehouden met stijgend loon vanwege een hoger opleidingsniveau of inflatiecorrectie.
- De brandstofkosten gaan uit van de huidige energieprijzen van €0.146 per kWh. Bronnen bij Eneco gaven aan dat ze nog niets kunnen zeggen over de prijs van elektriciteit in 2028.
- Een uitgebreide schatting van de bouwkosten voor het kleine schip is te vinden in deelrapport ISO.

- Voor de benodigde investering voor het grote schip is een inschatting gemaakt op basis van gesprekken met naval architects (zie ook deelrapport VDO).
- Het onderhoud van een klein, snel schip kost €200k per jaar.
- Het onderhoud van een groot, langzaam schip kost €300k per jaar.
- Overige kosten voor de schepen zijn €150k per jaar, dat zijn o.a. verzekeringen en jaarlijkse certificaten.
- De afschrijvingstermijn van de schepen is 20 jaar.

Inkomsten

Het nieuwe vervoerconcept leidt tot een verbetering voor de reiziger in de vorm van reistijdwinst door sneller varen, hogere frequenties en meer comfort aan boord. Daarom nemen wij aan dat het passagiersaantal zal groeien met minimaal het 'modaal' scenario uit deelrapport VWA (d.w.z. gemiddeld 1,75% per jaar). De verwachte toename van het aantal reizigers leidt tot meer inkomsten voor de WSF. De exacte hoogte van de inkomsten is te beïnvloeden door de reizigerstarieven en het toekomstige beleid dat de provincie en/of exploitant van de WSF met betrekking tot de tarieven zal gaan voeren. Omdat hierover nog geen duidelijkheid bestaat, hebben wij een rekentool ontwikkeld waarmee verschillende tariefsscenario's kunnen worden doorgerekend. Dit geeft een beeld van het effect van verschillende tariefsscenario's op de inkomsten van de WSF. In de huidige tool is het bijvoorbeeld mogelijk om te differentiëren naar spits en dal (hogere tarieven op drukke momenten, lage tarieven op rustige tijdstippen), naar seizoen (hoogseizoen hoger tarief), type dienst (sneldienst hoger tarief dan de langzame dienst) en de tarieven voor fietsers aan te passen.

Deze tool richt zich alleen op de tickets voor toeristen en laat de tickets voor forensen, scholieren en studenten buiten beschouwing. De reden hiervoor is dat de provincie de (hoogte van de) tarieven voor de FSS-doelgroep ook in de toekomst ongemoeid wil laten. Overigens is het aandeel van de inkomsten die de WSF momenteel realiseert met de tickets voor de FSS-doelgroep in de totale reizigersopbrengsten relatief beperkt en dit aandeel zal in de toekomst naar verwachting dalen. Deze tool is als bijlage beschikbaar voor de opdrachtgever.

Zoals gezegd zijn er talloze mogelijkheden om de toekomstige hoogte van inkomsten uit kaartverkoop vast te stellen. Ter illustratie presenteren wij hier een voorbeeld van mogelijke inkomsten in basisjaar 2029.

Door de verwachte groei van het aantal toeristische reizigers zullen de inkomsten, bij gelijkblijvende tarieven, toenemen van € 2,1 miljoen in 2022 naar € 2,4 miljoen in 2029. Indien daarnaast een tariefverhoging van gemiddeld 25% wordt doorgevoerd, nemen deze inkomsten in 2029 toe tot € 2,7 miljoen. Hierbij is rekening gehouden met vraaguitval vanwege de tariefverhoging, zoals beschreven in deelrapport LSE.

Naast opbrengsten uit kaartverkoop zou de WSF een extra inkomstenbron kunnen genereren door catering aan boord aan te bieden. Op basis van de gesprekken met andere veerexploitanten kunnen daarmee maximaal ongeveer 10% extra inkomsten worden gerealiseerd. Kanttekening daarbij is dat daar ook extra kosten tegenover staan in de vorm van extra

(catering) personeel en de schepen uitgerust moeten worden met cateringfaciliteiten (extra kosten, minder capaciteit beschikbaar voor het vervoeren van passagiers). Zowel opbrengsten als kosten van catering zijn daarom niet meegenomen.

We nemen aan dat de exploitatiebijdrage van de Provincie Zeeland en de overige inkomsten gelijk blijven.

Categorie	Inkomsten (M€)
Kaartverkoop	2,7
Exploitatiebijdrage	3,82
Overige opbrengsten	0,05
Totale netto omzet	6,57

Resultaat

Hieronder zijn de kosten en inkomsten samengevat in één tabel. We tonen het netto resultaat zonder extra huurbijdrage van de Provincie, en het resultaat als de huidige huurbijdrage wordt voortgezet. Hieruit blijkt duidelijk dat de nieuwe vloot een sterke verbetering van de balans veroorzaakt. Hoewel de operatie zonder huurbijdrage nog licht verlieslatend is, is onze verwachting dat dit met gericht beleid kan worden ondervangen.

Categorie	Bedrag (M€)
Totale netto omzet	6,57
Totale netto kosten	-6,87
Netto resultaat	-0,30
Huurbijdrage	2,26
Operationeel resultaat	1,96

5.3.5. BEOORDELING

In dit hoofdstuk wordt de kwaliteit van het beschreven concept beschreven aan de hand van dezelfde uitgangspunten als in 3.3.5.

- Alle beschreven schepen zijn **sneller** dan de huidige swath schepen. De kleine schepen zijn met een vaartijd van minder dan een kwartier voor veel reizigers een goed alternatief voor de Westerscheldetunnel. De toename van het aantal afvaarten helpt hier ook aan mee.
- Zowel de kleine schepen als het grote schip zijn maar kort onderweg naar de overkant als wordt gekozen voor een directe oversteek. Het ligt niet voor de hand extra **voorzieningen** aan boord te brengen voor toeristen als het grote schip elk uur op en neer moet varen. Als het ook ingezet moet worden op langere

routes, kan dit wel worden overwogen. Het schip wordt dan zwaarder en daarmee minder zuinig dan hier aangenomen.

- Het **onderhoud** van een catamaran zal niet aanmerkelijk duurder zijn dan vergelijkbare monohull schepen. Voor draagvleugelschepen ligt dit anders, omdat de bewegende delen aan de draagvleugels zelf waarschijnlijk extra onderhoud vereisen.
- Het **gebruik** van de nieuwe schepen zal goedkoper zijn dan de huidige schepen. Hoewel stroom duurder is per kWh dan diesel, maakt de energiebesparing van 75% dit meer dan goed. Ook de afschrijving van de vloot daalt flink.
- Door een derde snelle schip in de vloot op te nemen is er overcapaciteit die vrij kan worden ingezet. Hierdoor is de vloot als geheel zeer **betrouwbaar**. Uitval van het grote schip kan slechts deels worden ondervangen door een extra klein schip in te zetten.
- De nieuwe schepen zullen minder **comfortabel** zijn bij hoge golven dan de huidige schepen. Draagvleugelschepen zijn bijzonder comfortabel tot de ontwerpgolfhoogte, maar kunnen daarboven niet uitvaren. Een catamaran zal altijd meebewegen met de golven. Hier is een golftest vereist om een ontwerp te testen op comfort en veiligheid tot de maximale golfhoogte.

5.4. OPERATIONELE MODI

In deelrapport VWA is naar voren gekomen dat er op basis van het aantal passagiers drie seizoenen te onderscheiden zijn (zie Paragraaf 3.5.1 van dit rapport). Voor elk seizoen is een dienstregeling gedefinieerd als het aantal afvaarten per uur van de dag. De snelle schepen varen het hele jaar volgens dezelfde dienstregeling (drie afvaarten per uur), alleen het moment waarop de avonddienstregeling (één afvaart per uur) ingaat is seizoensafhankelijk.

Hoogseizoen

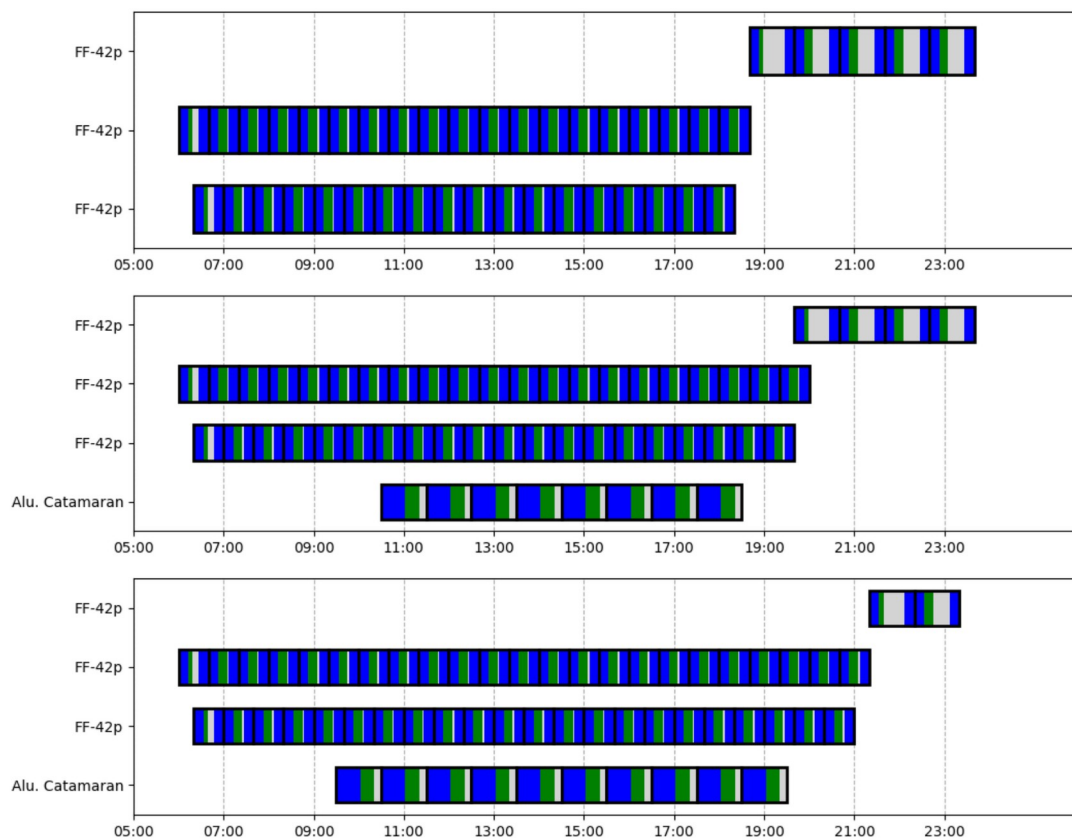
In het hoogseizoen wordt het grote schip ingezet naast twee kleine schepen. Het grote schip vaart elk uur tussen 09:30 en 19:30 uur. In het voorbeeld in Figuur 5.4 laadt dit schip alleen in Vlissingen, met 1500 kW.

De kleine schepen varen tegen elkaar in tussen 06:00 en 21:20 uur. Daarna voert één klein schip nog twee nachtafvaarten uit tot 23:20. In het voorbeeld laden deze schepen alleen in Breskens, met 1000 kW.

Voor-/naseizoen

Ook in het voor- en naseizoen wordt het grote schip elk uur ingezet, tussen 10:30 en 18:30 uur. Dit leidt tot enige overcapaciteit. Er kan worden gekozen voor een minder frequente afvaart, al levert dit een minder duidelijk schema op (bijvoorbeeld elke 90 minuten een afvaart). Voor een halvering van de afvaarten zijn er vaak nog te veel passagiers. Het is ook mogelijk het hoogseizoen verder op te rekken en in de resterende tijd elke twee uur te varen met het grote schip.

De kleine schepen varen de gewone dienstregeling tot 20:00. Daarna vaart er nog viermaal een klein schip tot 23:20 uur.



Figuur 5.4: Dienstregeling in het laag- (boven), voor- en na- (midden) en hoogseizoen. Elk blauwe vlak is een volledige vaarcyclus (Vlissingen-Breskens-Vlissingen), een groen vlak een laadcyclus. Bij een zwarte streep vertrekt het schip uit Vlissingen.

Laagseizoen

Tijdens het laagseizoen wordt het grote schip niet ingezet. De kleine schepen varen hun gewone dienstregeling tot 18:40 uur. Daarna vaart er tot 23:00 uur elk uur een snel schip.

Door te schuiven met de laadmomenten, kan zowel een uniforme (:00, :20, :40) als een dichtere (:00, :15, :30) dienstregeling worden gevaren met de snelle schepen. Het blijkt echter ingewikkeld om met deze vaarfrequentie goed aan te sluiten op zowel de aankomende als de vertrekkende treinen van NS, zonder dubbele bezetting in de haven van Breskens, inzet van extra schepen of een hogere vaarsnelheid. Wij adviseren daarom onderzoek te doen naar eventuele uitbreiding van de steigers en op een later moment naar de gewenste aansluitingen op ander openbaar vervoer.

Evenementen

Tijdens evenementen en andere piekmomenten kan ervoor gekozen worden alle snelle schepen tegelijk in te zetten, mits de havens hiervoor voldoende capaciteit bieden. In deze dienstregeling wordt een cyclus van 45 minuten gevaren met alle drie de schepen, waardoor er elk kwartier

een afvaart is van de snelle schepen. Samen met het grote schip zijn er dan vijf afvaarten per uur.

Onderhoud en uitval

Bij uitval van één van de kleine schepen kan de normale dienstregeling worden voortgezet.

Bij uitval van het grote schip in het voor-, na- of hoogseizoen kan een klein schip extra worden ingezet. Het is dan mogelijk tijdens een piekmoment dienstregelingvrij te varen (zo snel mogelijk weer afvaren, zonder laden) gedurende minstens drie cycli. Het is ook mogelijk de dienstregeling voor kleine schepen tijdens evenementen te gebruiken.

Storm

In het gekozen concept is het grote schip het meest stormbestendig. Dat betekent dat een stormdienstregeling ingaat als de kleine schepen niet meer veilig kunnen varen. Het grote schip kan dan elk uur een cyclus uitvoeren. Als de snelle dienst 14 dagen per jaar mag uitvallen, komt dit neer op een golfhoogte van 1,36 meter.

5.5. GEBRUIKERS

De voorgestelde veranderingen hebben een grote invloed op de gebruikers van het systeem. In deze paragraaf beschrijven we hoe de gebruikers met de nieuwe veerdienst zullen interacteren. Daarnaast doen we voor de passagiers een poging aan te geven hoe de passagiersaantallen zich kunnen ontwikkelen.

5.5.1. PASSAGIERS

Voor forensen al in het voorgestelde concept de grootste verandering optreden. Zij krijgen (zeker in de ochtendspits) veel meer afvaarten per uur aangeboden: van één ('s ochtends) of twee naar drie tot vier. Hierdoor sluit de veerdienst beter aan op ander openbaar vervoer. Het is bekend dat een hogere frequentie tot meer passagiers zal leiden (zie LSE), maar het is niet bekend wat de langetermijneffecten kunnen zijn. Zo is het denkbaar dat de omgeving van Breskens een aantrekkelijker plek wordt om te wonen vanwege de meer frequente, snellere veerverbinding naar (het treinstation van) Vlissingen.

Voor gebruikers van het grote schip verandert er minder. Waar Westerschelde Ferry BV heeft aangegeven dat toeristen mogelijk een langere overtocht willen, is dit in dit concept niet mogelijk op de drukste momenten, als het grote schip elk uur moet uitvaren. Als er gekozen wordt voor extra voorzieningen op het grote schip, kan dit op langere routes wel beleving toevoegen. Ook het vliegen op draagvleugels wordt in de praktijk overigens vaak als een bijzondere beleving ervaren.

In deelrapport VWA zijn enkele toekomstscenario's uitgewerkt. Uitgangspunt daarbij is enerzijds de voorspelde ontwikkeling van het aantal potentiële forensen en toeristen in de omgeving, en anderzijds de verzilvering van die ontwikkeling door het veer. Uit die scenario's blijkt een kleine krimp in het aantal forensen en een maximale jaarlijkse groei van 3,5% aan toeristen. Door de algehele verbeteringen in de dienstverlening

verwachten we dat het 'modaal' scenario met een jaarlijkse (toeristische) groei van ongeveer 1,75% realistisch is op de middellange termijn. Hiervoor moet waarschijnlijk ook geïnvesteerd worden in de walvoorzieningen, maar dit is niet onderzocht.

5.5.2. BETROKKEN PERSONEEL

De nieuwe schepen vallen onder andere regelgeving. Het zijn snelle (>30 km/h) tot zeer snelle (>40 km/h) veerponten. Er is ook gesproken over de mogelijkheid de schepen te registreren als passagiersschepen (voor dagtochten, zonder hutten).

Uit de regelgeving volgt dat het grote schip, aangemerkt als snelle veerpont, een bemanning moet hebben van één schipper en een volmatroos⁴. Aangemerkt als passagiersschip is er keuze uit een team van een schipper, matroos en lichtmatroos; een schipper en een volmatroos; of een schipper en een machinist. Op de kleinere, snellere veerponten moet de bemanning bestaan uit twee schippers. Als deze schepen worden aangemerkt als passagiersschip volstaan een schipper en een matroos.

Om de haventijd optimaal te benutten is het goed ernaar te streven telkens zo snel mogelijk het schip aan de lader te leggen. Dit kan gedaan worden door een bemanningslid dat als eerste van boord gaat bij aankomst. Er kan echter nog meer tijd gewonnen worden als het inpluggen wordt geautomatiseerd of wordt uitgevoerd door een personeelslid op de wal. Als ervoor wordt gekozen dit handmatig te laten doen, zou één personeelslid per haven volstaan, onder voorbehoud van de gekozen dienstregeling. Deze werknemer zou getraind moeten worden in het veilig gebruik van de geïnstalleerde elektronica. Door de benodigde spanning te beperken tot maximaal 1 kV DC is hiervoor geen uitgebreide certificering nodig.

5.6. ONDERHOUD

In dit onderzoek is niet specifiek gekeken naar de onderhoudslocatie. Van belang is dat de werf expertise heeft voor het werken met elektrische aandrijvingen, complexe scheepsgeometrie (zoals draagvleugels) en de materialen waarvan de schepen gebouwd zullen worden (waarschijnlijk aluminium, mogelijk composiet). Voor de eisen aan het bereik van de schepen gaan we ervan uit dat de locatie ongewijzigd blijft, en dat er op die locatie laadinfrastructuur aanwezig is.

Op de onderhoudslocatie hoeft niet snel geladen te worden. Het laadvermogen voor een elektrische auto zal genoeg zijn om tijdens of na de werkzaamheden het schip op te laden voor de terugreis. Dit betekent waarschijnlijk dat de netaansluiting ter plaatse niet verzwaard hoeft te worden, maar dit is niet nader onderzocht. Onafhankelijk van de keuze voor een onderhoudslocatie is dit een goede reden om een standaard connector te kiezen.

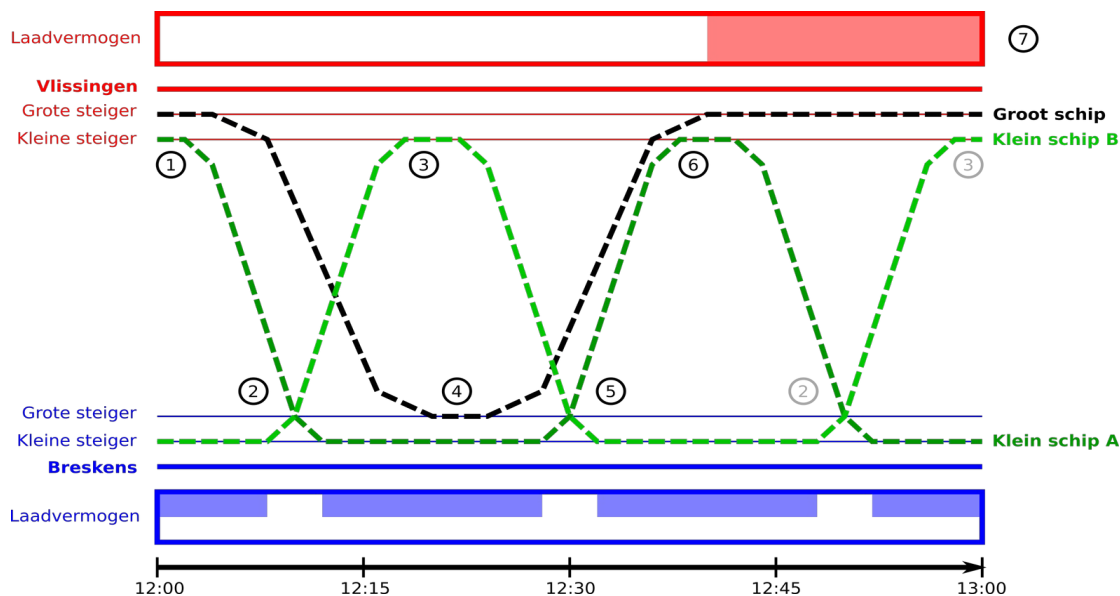
4 Zie [Bureau Voorlichting Binnenvaart](#) voor een omschrijving van de functies.

6. OPERATIONEEL SCENARIO

In dit hoofdstuk wordt inzichtelijk gemaakt hoe de operatie er in de praktijk uit kan zien als het hiervoor beschreven concept wordt geïmplementeerd. Eerst wordt stapsgewijs beschreven hoe de dag verloopt. Daarna geven we aan welke beperkingen de voorgestelde operatie kent, en hoe dit zich vertaalt naar de nog te maken keuzes.

6.1. MISSIEPROFIEL

In onderstaande figuur wordt het missieprofiel van de gehele vloot schematisch weergegeven. In deze weergave staat de haven van Vlissingen boven en die van Breskens onder. De tijd verstrijkt van links naar rechts, waarbij in totaal één uur is afgebeeld. Bij elke haven is een grote steiger (voor het grote schip) en een kleine steiger (voor de kleine schepen) voorzien. Daarnaast staat aangegeven met een (deels) ingekleurde balk welk deel van het laadvermogen aan de wal wordt gebruikt. De scheepsbewegingen zijn getekend als stippellijnen.



Hieronder beschrijven we de stappen die zijn aangegeven in bovenstaand missieprofiel. We geven telkens een ruwe indicatie van de tijd tussen 12:00 helemaal links in het schema (stap 1) en 13:00 helemaal rechts (stap 7). In dit voorbeeld gaan we uit van het volgende:

- Het grote schip laadt alleen in Vlissingen, en wel met 1500 kW (maximaal vermogen).
- De kleine schepen laden alleen in Breskens, en wel met 750 kW (half vermogen).
- Alle schepen varen zo snel mogelijk weer weg uit de haven waar ze niet laden.

Stap 1: Afvaart in Vlissingen [12:00]

Vanuit Vlissingen vertrekken in dit voorbeeld kort achter elkaar klein schip A en het grote schip. Zij lagen aangemeerd aan verschillende steigers waar passagiers kunnen instappen.

Stap 2: Kleine schepen wisselen in Breskens [12:10]

Klein schip B wordt in Breskens van de lader gehaald. Alle passagiers zijn aan boord en het schip verlaat de haven. Kort daarna komt klein schip A aan vanuit Vlissingen, na een kleine 10 minuten varen. Deze neemt de plaats in aan de kleine steiger en wordt aan de lader gelegd. De passagiers stappen uit.

Stap 3: Eerste aankomst in Vlissingen [12:20]

Klein schip B komt aan in Vlissingen, waar de passagiers uitstappen. Bijladen is hier niet nodig, dus zodra de nieuwe passagiers aan boord zijn, vertrekt het schip naar Breskens.

Stap 4: Groot schip in Breskens [12:22]

Na ongeveer 20 minuten varen komt het grote schip aan in Breskens. Het hoeft hier niet bij te laden. De passagiers stappen uit en in, waarna het schip weer vertrekt naar Vlissingen.

Stap 5: Kleine schepen wisselen in Breskens [12:30]

20 minuten na de vorige wissel (stap 2) vertrekt klein schip A volgeladen naar Vlissingen, waarna klein schip B zijn plaats inneemt aan de kleine steiger. De passagiers kunnen uitstappen en de lader wordt aangesloten.

Stap 6: Cirkel rond in Vlissingen [12:40]

Met de aankomst van klein schip A en het grote schip in Vlissingen is de cirkel na 40 minuten rond. Het grote schip wordt aan de lader gelegd.

Stap 2&3: Kleine schepen varen verder [na 12:40]

De kleine schepen beginnen direct opnieuw en herhalen de cyclus van 40 minuten die net is afgerond.

Stap 7: Groot schip klaar voor vertrek [13:00]

Het grote schip is na 20 minuten laden weer volledig opgeladen en kan beginnen aan de volgende cyclus van een uur.

6.2. BEPERKINGEN EN VRIJHEDEN

In het voorbeeld hierboven zijn enkele aannames gemaakt. In deze paragraaf geven we aan welke beperkingen en vrijheden er zijn om in het profiel te schuiven.

Begin en eind van de dag

Aan het begin en eind van de dag zullen waarschijnlijk bij voorkeur alle schepen in Vlissingen zijn. Als klein schip A als eerste vertrekt uit Vlissingen, moet na zijn vertrek schip B aan de kleine steiger gelegd worden waar passagiers kunnen instappen. Omgekeerd geldt hetzelfde 's avonds bij de laatste aankomst. Het één na laatste schip moet plaats

maken voor het laatste. Een andere optie is om twee kleine steigers aan te leggen.

Laadvermogen groot schip

In het voorbeeld zijn we ervan uit gegaan dat het grote schip met vol vermogen laadt in Vlissingen, en niet in Breskens. Uit onze modellen blijkt dat laden met 1000 kW ongeveer voldoende moet zijn in het getoonde profiel. Het beperkte laadvermogen in Breskens biedt ook kansen om daar op lager vermogen bij te laden. Belangrijk is wel dat men snel na aankomst en kort voor vertrek de stekker kan bedienen, of dat dit automatisch gaat.

Laadvermogen kleine schepen

De kleine schepen laden in dit voorbeeld met 750 kW. Een hoger vermogen (tot 1500 kW, vanwege de netaansluiting) is mogelijk met de huidige accu-technologie. De schepen zijn dan in kortere tijd weer vol, waardoor ze korter in Breskens hoeven te blijven liggen.

Gescheiden laden

Er wordt voorgesteld het laden te scheiden: het grote schip in Vlissingen en de kleine in Breskens. Dit is niet per se noodzakelijk, maar wel overzichtelijk. Het beschikbaar laadvermogen voor de kleine schepen zal afhangen van het gekozen laadvermogen van het grote schip, en of dat schip aanwezig is in dezelfde haven. Dit kan operationele complexiteit toevoegen als aan boord het laadvermogen moet worden ingesteld. Een vermogensverdeling kan ook gemaakt worden in de laadinfrastructuur.

Battery Energy Storage System (BESS)

Zoals uit het vele wit in de laadvermogens valt op te maken is er nog veel vermogen over. Maximale vrijheid in de dienstregeling kan worden bewerkstelligd door de installatie van een BESS. Dit is een grote accu op de wal, die wordt geladen als er geen schepen laden, en wordt ontladen als dat wel zo is. Zo kan het beschikbaar vermogen worden verdubbeld.

Andere afvaartijden

In het voorbeeld liggen de afvaartijden van het grote schip dicht tegen die van de kleine schepen aan. Als gescheiden wordt geladen en de schepen hun eigen steiger gebruiken, kan de afvaart van het grote schip in Vlissingen volledig vrij gekozen worden. Vanwege de korte laadtijd voor dit schip, is er ook enige vrijheid om de afvaart in Breskens later te plaatsen. Als de schepen bekend zijn kan in meer detail worden ontworpen, waarbij ook laden aan beide oevers een optie is.

Grote of kleine steiger

Er is hier een onderscheid gemaakt tussen steigers voor het grote en voor de kleine schepen. Als het kleine schip ook kan aanmeren aan de grote steiger, kunnen de kleine schepen tegelijk in een haven aanwezig zijn bij afwezigheid van het grote schip. Dit kan voordelig zijn als een schip vertraagd is of een defect heeft.

7. IMPACT

In de voorgaande hoofdstukken is geïllustreerd hoe de nieuwe veerdienst eruit kan komen te zien. In dit hoofdstuk beschrijven we de impact van de veranderingen op de operatie, het personeelsbestand en gedurende het proces van omschakeling. We gaan daarbij steeds uit van het concept met drie kleine snelle schepen en één grotere veerpont die 30 km/h kan varen.

7.1. OPERATIONEEL

Het nieuwe concept heeft een grote operationele impact. Zo zullen er meer schepen tegelijk in de havens zijn en hebben de schepen een kleiner vaarbereik.

Havengebruik

Door de toename in het aantal schepen en het hoge aantal afvaarten zal het verkeer in de havens toenemen. In de parallelle dienstregeling voor het grote en de kleine schepen zullen deze schepen elkaar tegenkomen in de buurt van de steigers. Dit vereist coördinatie en communicatie tussen de schepen onderling.

Voor de verschillende diensten zullen verschillende wachtrijen moeten worden opgesteld. Binnen de huidige infrastructuur is daarvoor geen ruimte op de steiger zelf. Dit kan betekenen dat passagiersgroepen na elkaar de schepen moeten verlaten of betreden. Passagiers die zich per ongeluk in de verkeerde rij bevinden, moeten de mogelijkheid hebben aan te sluiten in de andere rij.

Vaarbereik

Het vaarbereik van de nieuwe schepen is maximaal drie volledige cycli (Vlissingen - Breskens - Vlissingen). Daarom zullen schepen tussentijds de accu moeten laden. In beide havens moet bij aankomst het schip aangesloten worden op de lader, en voor vertrek weer worden losgekoppeld. Hierbij ontstaan nieuwe veiligheidsrisico's die moeten worden ondervangen met veiligheidsprotocollen.

Het is hier belangrijk te vermelden dat de impact van het tussentijds laden sterk afhangt van het benodigde laadvermogen. Hoe zuiniger de schepen zijn, hoe lager het benodigde laadvermogen of hoe korter de benodigde laadtijd. Beide leveren meer vrijheid op in het kiezen van de afvaartijden.

7.2. ORGANISATORISCH

Door de inzet van andere schepen zullen de varende ploegen veranderen. Op dit moment bestaat elke ploeg uit een schipper, een stuurman, een machinist en een matroos. In de nieuwe situatie zijn er twee ploegen: voor de snelle schepen een tweetal schippers en voor de langzame veer een schipper en een volmatroos. De ploegen moeten worden getraind om te varen op de nieuwe schepen.

Over het geheel genomen betekent dit een flinke verhoging van het opleidings- dan wel ervaringsniveau van de varende werknemers. Dit gat

zal overbruggd moeten worden met bijscholing en/of het aantrekken van nieuwe werknemers.

Tijdens het laagseizoen is werk voor twee sneldienstploegen. Daardoor is er geen directe mogelijkheid om de volmatrozen in te zetten gedurende vijf maanden van het jaar. Daardoor zou gekozen kunnen worden voor uniforme ploegen, waarbij ook het langzame veer bemand wordt door een ploeg van twee schippers. Waar nu in het laagseizoen een deel van de dag in totaal acht varende werknemers worden ingezet, zullen dit er in de nieuwe situatie maximaal vier zijn.

Voor het snelladen wordt voorgesteld een extra personeelslid per haven aan te wijzen. Deze werknemer heeft de verantwoordelijkheid aankomende schepen aan de lader te leggen, en vertrekkende schepen los te koppelen. Bovendien kan deze werknemer het in- en uitstappen begeleiden, in plaats van één van de bemanningsleden. Er moet nog onderzocht worden welke certificaten deze werknemer zou moeten hebben. In ieder geval moeten nieuwe protocollen worden opgesteld voor het veilig gebruik van de laadinfrastructuur.

7.3. IMPACT GEDURENDE WIJZIGING

Zowel tijdens het overschakelen op de nieuwe vloot als tijdens latere uitbreiding van de vloot kunnen er gevolgen zijn op de operatie.

Invoering van de nieuwe vloot

Er wordt een groot aantal wijzigingen voorgesteld aan de gehele infrastructuur. In de eerste plaats zullen werkzaamheden aan de steigers en elders in de haven impact hebben op de operatie. Bij grote werkzaamheden aan de steigers is een tijdelijke onderbreking van de veerdienst denkbaar.

De verschillende schepen in de vloot zullen waarschijnlijk gefaseerd worden geleverd. Vanaf de eerste levering kan al met het nieuwe schip gevaren worden, zolang deze in de bestaande dienstregeling past. De oude schepen blijven dan deels in de vaart zolang de nieuwe vloot niet compleet is. Afhankelijk van welke schepen wanneer beschikbaar komen, kan gefaseerd worden overgestapt op de nieuwe dienstregeling. Tijdens deze hybride fase zal zowel de diesel- als de laadinfrastructuur beschikbaar moeten zijn.

Uitbreiding van de vloot

De Provincie heeft aangegeven in eerste instantie een vloot te willen verwerven die aansluit op de huidige vervoersvraag. Als er een grote stijging plaatsvindt in het aantal passagiers kan de vloot eventueel worden uitgebreid met één van de twee scheepstypes. Bij dergelijke uitbreiding is het belangrijk in een vroeg stadium de impact in te schatten op de havenvoorzieningen. Wordt er bijvoorbeeld gekozen voor een extra snel schip, dan zullen er op momenten twee snelle schepen tegelijk in dezelfde haven aanwezig zijn. Hiervoor zou het aantal steigerplaatsen zeker moeten worden uitgebreid.

8. ANALYSE

In dit hoofdstuk wordt het concept voor de nieuwe veerdienst beoordeelt. We geven aan welke verbeteringen er gerealiseerd worden en welke nadelen het nieuwe concept heeft. Als laatste beschrijven we andere (deel) concepten die zijn onderzocht en waarom die uiteindelijk niet zijn gekozen.

8.1. SAMENVATTING VERBETERINGEN

De belangrijkste verbetering is dat de nieuwe vloot volledig uitstootvrij is. Dit onderzoek wijst uit dat het mogelijk is de Westerschelde Ferry volledig accu-elektrisch uit te voeren, zoals de wens is van de Provincie Zeeland.

Buiten het feit dat het concept uitstootvrij is, wordt ook ongeveer 75% energie bespaard ten opzichte van de huidige situatie. Dit is een belangrijk vooruitzicht, mede omdat energiebesparing een essentieel onderdeel zal zijn van de energietransitie.

De combinatie van kleine snelle schepen en een groter langzamer schip geeft de exploitant bovendien meer flexibiliteit. Er kan beter worden ingespeeld op de vraag, waardoor inzet van personeel en verbruik van energie kan worden beperkt. Dit resulteert in een sterke daling van de operationele kosten, waardoor de veerdienst met een kleinere overheidsbijdrage al commercieel interessant kan zijn. Bij grote toename van het aantal passagiers kan de vloot ook gemakkelijker worden uitgebreid met kleine of grote schepen. Het gebruik van standaard aansluitingen voor de laadinfrastructuur helpt daarbij.

Als laatste stijgt met de nieuwe dienstregeling het dienstverleningsniveau voor forensen. Waar zij nu in de ochtendspits één afvaart per uur kunnen nemen, zullen dat er drie per uur worden. Bovendien duurt de overtocht zeker de helft korter. Dit leidt direct en indirect (door betere aansluiting op ander openbaar vervoer) tot minder reistijd.

8.2. NADELEN EN BEPERKINGEN

Het beperkte vaarbereik van de accu-elektrische schepen zorgt ervoor dat tussentijds laden noodzakelijk is. Uit dit onderzoek blijkt dat dit ingepast kan worden in de dienstregeling die in dit rapport is gepresenteerd. Het betekent wel dat er meer handelingen moeten worden uitgevoerd bij het aan- en afmeren. Bovendien beperken de laadtijd en het maximaal laadvermogen per haven de flexibiliteit in de keuze voor een dienstregeling. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk om alle schepen tegelijk in dezelfde haven op vol vermogen te laten opladen. Hiermee moet rekening worden gehouden in het kiezen van de afvaarmomenten. Deze beperkingen zijn nader toegelicht in Hoofdstuk 6.

Komende van de extreem stabiele swath-schepen is het waarschijnlijk dat de nieuwe schepen gevoeliger zijn voor golven. Daardoor zou de inzetbaarheid van de verschillende schepen worden beperkt. De impact van dit nadeel kan het beste aan de voorkant worden beperkt door duidelijk eisen te stellen aan het aantal dagen ofwel de golfhoogte waarbij

het schip niet hoeft uit te varen. De handvatten hiervoor zijn beschreven in deelrapport OPG. Zowel het grote als het kleine schip kan hierbij als stormschip worden aangemaakt.

De combinatie van een hoge benodigde snelheid en een begrensd laadvermogen kan leiden tot dure inschrijvingen bij een aanbesteding van beide schepen. Uit dit onderzoek komt naar voren dat een stalen monohull waarschijnlijk net te veel vermogen bij een te lage snelheid gebruikt om in een uur een volledige cyclus te maken. Het goedkoopste grote schip is daardoor een stalen catamaran, of mogelijk zelfs een aluminium catamaran. De eisen voor het kleine schip zijn geënt op een draagvleugelconcept. Ook als er gekozen wordt voor een (composiet) catamaran zullen deze schepen relatief duur zijn.

8.3. ALTERNATIEVEN EN TRADE-OFF

Voor verschillende onderdelen van het ontwerp zijn alternatieven overwogen. In deze paragraaf bespreken we de belangrijkste alternatieven, en de redenen waarom deze niet zijn gekozen.

Aandrijving

Voor de aandrijving zijn naast accu's ook waterstof (met brandstofcel) en enkele e-fuels overwogen. Voor alle alternatieven geldt dat zijn vele malen duurder zullen zijn in zowel de aanschaf (CAPEX) als in het gebruik (OPEX). Het voordeel dat deze alternatieven bieden, een groter vaarbereik, levert onvoldoende winst op om dit prijsverschil te verantwoorden (zie deelrapport VDO). Daarbij is direct gebruik van elektrisch energie in accu's vele malen efficiënter (zie deelrapport LIS).

Andere vlootsamenstellingen

In deelrapport VDO zijn verschillende vlootsamenstellingen vergeleken. Hierbij is gevarieerd met het aantal schepen van de verschillende types (groot en klein) en de afmetingen van beide schepen. Een optimalisatie voor kosten leidde tot het concept zoals beschreven in Hoofdstuk 5.

Voorafgaand aan deze exercitie is gekeken naar uniforme vloten. Daaruit bleek dat het opnieuw inzetten op een klein aantal grote schepen niet de gewenste flexibiliteit oplevert. Tegelijkertijd bleek het onwenselijk om de grote vervoersvraag in het hoogseizoen volledig te beantwoorden met kleine schepen. Er zouden dan te veel schepen nodig zijn, waardoor de CAPEX-investering en de loonkosten te hoog zouden worden.

Als laatste is ook een vergelijking gemaakt tussen verschillende scheepstypes die de snelle veerverbinding kunnen verzorgen. Hieruit bleek dat een composiet catamaran ook aan de eisen kan voldoen. Een dergelijk schip is naar verwachting echter niet goedkoper dan het voorgestelde draagvleugelschip, en tegelijkertijd minder zuinig.

Niet-standaard laadinfrastructuur

In plaats van het laden met twee standaard MCS stekkers is ook gekeken naar andere mogelijkheden om de schepen te laden. Hierbij kan gedacht worden aan pantografen, wireless charging en speciaal ontworpen robotarmen. Het voordeel van deze systemen is dat ze geheel toegespitst

kunnen worden op de toepassing. Dit weegt echter niet op tegen de voordelen van het volgen van een standaard. Doordat de interface tussen de wal en het schip al volledig beschreven is, kan de walinfrastructuur los worden aanbesteed van de schepen. Bovendien kunnen de verschillende scheepstypes apart worden aanbesteed. Daardoor zullen er waarschijnlijk meer en betere aanbiedingen komen op alle onderdelen. Als laatste is het met een standaard aansluiting makkelijker om in de toekomst ook op andere plaatsen te laden. Dit geldt voor onderhoudslocaties, maar ook voor de inzet van deze schepen in andere havens.

9. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

De aanleiding voor dit onderzoek was de vraag van de Provincie Zeeland om een breed onderzoek te doen naar de mogelijkheid om de veerverbinding Vlissingen – Breskens volledig zero-emission uit te voeren. Uit het hier gepresenteerde onderzoek trekken we de conclusie dat dit inderdaad mogelijk is als de vloot vervangen wordt door een vloot van accu-elektrische schepen. Door een mix te maken van efficiënte kleine snelle schepen en een groter langzamer schip kunnen de energiebehoefte en operationele kosten bovendien met 75% worden gereduceerd.

In de rest van dit hoofdstuk geven wij enkele aanbevelingen voor het vervolg. Deze zijn (chronologisch) onderverdeeld in voorbereidende besluiten, vervolgonderzoeken en de aanbestedingstrajecten.

Voorbereiden

Ter voorbereiding van eventuele vervolgonderzoeken en de aanbesteding moet de Provincie Zeeland enkele beslissingen nemen over de inzet van het grote schip. In het concept uit Hoofdstuk 5 wordt het grote schip ingezet om zo veel mogelijk mensen over te zetten in het hoogseizoen. Zij maakt daarom een directe oversteek, die korter zal duren dan die van een swath-schip in de huidige operatie. Als het gewenst is dat dit schip een meer toeristische functie krijgt, zullen daarvoor voorzieningen aan boord moeten worden aangebracht (zoals catering), en heeft dit invloed op de capaciteit die per uur kan worden gehaald (doordat er een langere route wordt gevaren). Kort gezegd moet er een keuze worden gemaakt tussen de inzet als directe ov-verbinding of als toeristisch veer.

Wij adviseren daarnaast enkele andere eisen die in een vroeg stadium zijn benoemd voor nu te laten varen. Het gaat hierbij om de eisen aan:

- Klantbeoordeling: deze kan eventueel aan de exploitant worden gesteld, maar zegt weinig over het ontwerp van de schepen;
- Maximale jaarlijkse afschrijving: het ligt meer voor de hand een maximale bijdrage voor de exploitatie en/of een maximum investeringsbedrag vast te leggen.
- De schepen mogen maximaal 14 dagen per jaar aan de kant blijven vanwege het weer. Deze eis mag strenger geformuleerd worden. Het grote schip kan immers als stormschip fungeren en op die dagen één keer per uur varen in een stormdienstregeling.

Onderzoeken

Ten behoeve van de keuzes die nog gemaakt moeten worden, kan aanvullend onderzoek worden uitgevoerd. We adviseren onder genoemde voorwaarden het volgende nader te onderzoeken.

- De walinfrastructuur voor het aanmeren moet waarschijnlijk worden uitgebreid of aangepast (zie Paragraaf 5.3.2). Onderzocht moet worden hoeveel ruimte er is voor uitbreiding in beide havens en welke bestaande infrastructuur beschikbaar zou kunnen komen voor het veer. Daarbij moet rekening worden gehouden met de passagiersstromen van en naar de verschillende steigers. Uit dit

onderzoek volgen ook eisen die beschrijven aan welke steigers de schepen moeten kunnen aanmeren.

- Als het gewenst is veel toeristen naar het veer te trekken is een onderzoek aan te raden naar de mogelijkheden om de havens aantrekkelijker te maken om te verblijven.
- Als het grote schip als toeristenschip moet dienen, moet de hypothese onderzocht worden dat toeristen graag langer aan boord willen zijn. Afhankelijk van die uitkomsten kunnen de eisen aan passagierscapaciteit en voorzieningen op het grote schip worden aangescherpt.
- Op basis van de keuze voor verschillende sloopstypes moet onderzocht worden wat het gevolg is voor het varend personeel. Het doel is om in kaart te brengen welke opleidingen nodig zijn om het huidige personeel op de nieuwe vloot in te kunnen zetten, en of er nieuw personeel aangetrokken moet worden.

Aanbesteden

Als over de sloopstypes beslist is, kan men overgaan tot het aanbesteden van de verschillende onderdelen van het systeem. Als men inderdaad gebruik maakt van de MCS standaard voor het laden van de accu's, kan het gehele systeem in vier delen worden aanbesteed.

1. Het eerste deel is de walinfrastructuur. Dit betreft een uitbreiding of aanpassing van de steigers. Het is logisch hiermee te starten, omdat de laadinfrastructuur op deze steigers moet worden aangebracht.
2. Het tweede deel bestaat uit de verzwaring van de netaansluiting en de aanleg van laadinfrastructuur. Hierop zullen system integrators inschrijven die gespecialiseerd zijn in het installeren van laadpalen. Zij zullen ook de aanvraag voor verzwaring van de aansluiting uitzetten bij Stedin/DNWG. We raden aan een opdracht uit te schrijven voor de aanleg van 1500 kW laadvermogen in beide havens, met twee stekkers per steiger van elk maximaal 750 kW.
3. Het derde deel is het grote schip. De eisen die geformuleerd zijn in deelrapport VDO dienen bij deze opdracht als uitgangspunt. Zoals eerder aangegeven zal een groter schip dat binnen een uur op en neer kan waarschijnlijk een (aluminium) catamaran worden. We raden aan te onderzoeken of deze opdracht uitgeschreven voor de aankoop van één schip met optie op een tweede schip op termijn.
4. Het laatste deel betreft de kleine snelle schepen. De eisen in deelrapport VDO dienen opnieuw als uitgangspunt voor deze opdracht. Omdat het hier om een uitdagend eisenpakket gaat verwachten we inschrijvingen van samenwerkingsverbanden tussen verschillende typen bedrijven binnen de maritieme sector. We adviseren te onderzoeken of een opdracht kan worden uitgeschreven voor drie schepen met optie op een vierde op termijn.

Het is mogelijk om het aanbesteden van het grote schip (3.) en de 3 kleine schepen (4.) samen te voegen in één grote aanbesteding. Er zijn partijen die beide type schepen kunnen bouwen. Zij zijn dan zelf verantwoordelijk voor het zoeken van partners voor de technische ontwikkeling van de schepen.

Het conceptontwerp dat is gemaakt voor het type klein, snel schip binnen deze opdracht (zie deelrapport ISO) valt binnen de eisen van een subsidie die de maritieme sector mogelijk krijgt te verdelen vanuit het Nationaal Groeifonds in het kader van het Maritiem Masterplan. Het is aan te bevelen deze optie te onderzoeken, daar een groot deel van de ontwikkelingskosten, materiaalkosten en operationele kosten kan worden vergoed met deze subsidie.

Omdat de standaarden voor de laadinfrastructuur in een vroeg stadium kunnen worden vastgelegd, kunnen de opdrachten voor de schepen direct worden uitgeschreven. Dit zullen ook de langste ontwikkeltrajecten zijn, naar schatting ongeveer drie jaar voor innovatieve ontwerpen (zie de tijdlijn in deelrapport ISO). Met het oog op de gewenste implementatiedatum van 2028 is het raadzaam deze trajecten (dan wel benodigde vooronderzoeken) zo spoedig mogelijk op te starten.

Gebruik

Vanwege de innovatieve aard van de nieuwe schepen is het aan te raden de nieuwe schepen over 20 jaar af te schrijven in plaats van de 30 jaar die is gehanteerd voor de SWATH-schepen. Bovendien raden we aan om te overwegen om het onderhoud van de schepen mee te nemen in de aanbesteding om de betrouwbaarheid van de schepen verantwoordelijkheid te maken van de bouwers.

BIJLAGE A: BESLUITENLIJST

No	Datum	Aanwezig	Werkpakket	Besluit
1	15-Nov	FC, CT, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	PM: Project Management	Het project kan tot twee weken uitlopen op de originele planning zonder consequenties van de Provincie
2	15-Nov	FC, CT, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	PM: Project Management	Elke maand zal een overleg plaatsvinden tussen uitvoerders en werkgroep
3	15-Nov	FC, CT, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	PM: Project Management	Provincie zal zo snel mogelijk reageren op vragen en niet langer dan twee weken nemen voor reactie
4	15-Nov	FC, CT, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	PM: Project Management	Ferry is het primaire contactpersoon voor vragen van Johan namens de Provincie en de werkgroep.
5	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis: Een autoveer wordt uitgesloten en niet verder onderzocht
6	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis: Pakketten meevervoeren op de veerdienst wordt uitgezocht maar heeft geen prioriteit
7	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis: De schepen varen uitstootvrij. (Dit mag in eerste instantie nog grijze waterstof zijn.)
8	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis: De dienst moet een klantenbeoordeling krijgen van 8/10.
9	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis: De afschrijving van de vloot is minder dan €9 ton per jaar.
10	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1b: Dienstregeling opstellen	Eis: De dienstregeling sluit aan op die van de treinen in Vlissingen, en kan twee afvaarten per uur realiseren.
11	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1b: Dienstregeling opstellen	Eis: Er is minimaal één afvaart per uur.
12	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis: Er wordt maximaal 14 dagen per jaar niet gevaren.
13	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Wens: Er is ruimte voor 2 fietsen per 3 passagiers.
14	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Wens: De overtocht duurt 23 minuten (zoals nu) of minder.
15	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Wens: De exploitatie van de veerdienst is interessant voor marktpartijen.
16	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Ontwerpvrijheid: Het aantal passagiers dat tegelijk aan boord kan.
17	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Ontwerpvrijheid: Er wordt niet geconcurrereerd met lijnen die ook prima met andere ov-modaliteiten kunnen worden uitgevoerd.
18	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Ontwerpvrijheid: Op afroep varen in de daluren is bespreekbaar.
19	15-Nov	FC, RV, MH, FW, WV, MM, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Ontwerpvrijheid: De snelheid van de schepen.
20	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Het hoofdoel wordt aangepast zodat ook toeristen mee worden genomen in het verhaal.
21	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	De beslissing over de tijdstippen op de dag dat gevaren wordt gebeurt op basis van de voorstudies en optimalisatie
22	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis 8 ("Schepen kunnen kotsvrij varen tot minimaal een golfhoogte van TBD m") wordt door Flying Fish adhv het onderzoek over omstandigheden op de Westerschelde ingevuld met inachtneming dat er maximaal 14 dagen per jaar niet mag worden gevaren.
23	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Eis 4: "Forensen mogen maximaal TBD minuten wachten op een volgende afvaart als de eerste afvaart vol zit." gaat weg. De wachttijd moet minimaal zijn en forensen en scholieren krijgen wel voorrang over toeristen (is een criterium geen eis).
24	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Het verdienmodel van de dienstregeling moet groeien zodat de Westerscheldeferry voor commerciële partijen interessant wordt.
25	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Dat de vloot en dienstregeling in het geheel Zero Emissions wordt, is een harde eis. (aanvulling op eis 7)
26	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Een aantal uren van werkpakket 1d gaat worden uitgevoerd door Job ipv FF. Omdat daar relevantere expertise zit.
27	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1a: Vervoerwaardestudie	Niet tot de laatste procent uitzoeken wat de bezettingsprognose is. Dit blijft namelijk waarschijnlijk ongeveer gelijk. Het toeristische bleekveld verdient meer tijd. (kan de ferry bijvoorbeeld goedkoper door goed in te spelen op toerisme?)
28	14-Dec	WV, FC, MM, FW, RV, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	We zorgen dat we kunnen laten zien dat we gekeken hebben naar de mogelijkheid van pakketten vervoeren, maar we steken hier niet veel tijd in.

29	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Het hoofdoel zoals dat op dit moment is geformuleerd is goedgekeurd.
30	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	WP1D: Er wordt een lijst gemaakt van alle eisen en wensen die uit dit werkpakket gekomen zijn. Deze lijst wordt gedeeld met de provincie. Dit wordt een appendix in het eindrapport.
31	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP1a: Vervoerwaardestudie	Het tussenrapport dat van WP1A wordt gemaakt moet worden goedgekeurd of van commentaren worden voorzien uiterlijk 3 Februari.
32	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Op maximaal 14 dagen per jaar vindt er geen enkele afvaart plaats, waarbij alleen weersomstandigheden als oorzaak worden meegenomen. Op die dagen is er dan vervangend vervoer.
33	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Het interviewen van andere veerdiensten wordt verplaatst van werkpakket 1d naar werkpakket 3.
34	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	WSF heeft geen voorkeur voor een klasse bureau. FF maakt een voorstel wanneer meer bekend is over het ontwerp.
35	18-Jan	WV, LW, FC, MM, MH, FW, RV, BP, JS, LB	WP3: Exploitatieraming opstellen	De huidige tariefstelling is een betaalbare prijs voor forenzen.
36	08-Feb	JS, FC	PM: Project Management	De CONOPS-sessie bij ADSE is meerwerk. Flying Fish voegt de factuur daarvoor toe aan de eindfactuur.
37	08-Feb	JS, FC	PM: Project Management	De extra uren voor ondersteuning bij de NGF subsidie-mogelijkheid vallen onder meerwerk. Hiervoor mag Flying Fish tot 10uur extra voor maken tegen senior tarief.
38	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1a: Vervoerwaardestudie	Het rapport voor de vervoerwaardestudie is akkoord.
39	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1b: Dienstregeling opstellen	De nieuwe veerdienst moet voldoende capaciteit hebben als het Hoog-scenario uitkomt.
40	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1c: vloot ontwerpen	De nieuwe vloot moet wel stapsgewijs ingevoerd kunnen worden. Omdat er dan later nog schepen bijgekocht moeten worden, wordt dit duidelijk vermeld in het eindverslag.
41	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	De eis voor kotsvrij varen wordt geschrapt, en omgezet in een toetsingscriterium voor tijdens de scheepskeuze.
42	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1d: Eisen veerdienst opstellen	Gebruik van de WSF door pakketdiensten wordt niet haalbaar geacht, en dus niet verder onderzocht.
43	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1b: Dienstregeling opstellen	Voor de normale dienstregeling houden we de 14 dagen eis aan.
44	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	PM: Project Management	Het eindrapport krijgt de vorm van een CONOPS document, waarin de huidige situatie, gewenste verandering en nieuw concept uitgewerkt worden.
45	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1c: vloot ontwerpen	De keuze tussen accu of waterstof stellen we uit tot de keuze voor het voorkeurscenario aan het eind van dit project.
46	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1c: vloot ontwerpen	Een groot, langzaam schip voor toeristen wordt onderdeel van de nieuwe vloot.
47	22-Feb	JS, TV, WV, MH, LW, BP, MM, FH, RP	WP1c: vloot ontwerpen	Voor de trade-off zijn de belangrijkste criteria de vaarfrequentie, vaartijd en OPEX. De eerste twee moeten worden afgestemd op andere modaliteiten. Elk kwartier varen is bijvoorbeeld voldoende om aan te sluiten op de trein in Vlissingen.
48	08-Mar	JS, FC	PM: Project Management	De deadline van het project wordt met 2 weken uitgesteld doordat meeting op 8/3 niet door kon gaan.
49	22-Mar	JS, TV, WV, LW, MM, MH, FC, RV, FW, FH, BP, SB	PM: Project Management	Stuurgroep is ervoor verantwoordelijk dat het advies van de uitvoerders objectief, betrouwbaar en onafhankelijk is. Stuurgroep toetst, stuurt bij, controleert en keurt ons advies uiteindelijk goed. Bij goedkeuring bevestigt de stuurgroep de objectiviteit, betrouwbaarheid en onafhankelijkheid van het onderzoek.
50	19-Apr	JS, TV, WV, LW, MM, MH, FC, RV, FW, FH, BP, SB	PM: Project Management	In het rapport wordt als advies opgenomen dat de schepen als passagiersschip worden ingeklast. PZ checkt later zelf nog goed of dit inderdaad mag.
51	15-mei	JS, TV, FC, FW, LW	WP1b: Dienstregeling opstellen	Er wordt voor de groei in het aantal passagier uitgegaan van het midden-scenario. Deze beslissing vervangt beslissing 39