

Quick scan  
Elektrische  
Bevaarbaarheid  
Fryslân



**Quick scan in opdracht van:**

Provincie Fryslân -

Dhr A. Kramer/Dhr. E.J. van der Staay

Offertenummer: 201801

september 2018

Hanneke Schmeink RECREATIE i.s.m.

Elfstedenvaarvakanties en Stifting Elektrysk Farre Fryslân

H. Schmeink

G. Zwerver

A.F. van der Meer

Reidkraach 8

NL - 8465 RS Oudehaske

T: 06-27270769

E: [info@hannekeschmeink.nl](mailto:info@hannekeschmeink.nl)

W: [www.hannekeschmeink.nl](http://www.hannekeschmeink.nl)



# INHOUD

1. Inleiding	4
2. Stand van zaken elektrisch varen	6
3. Boten, systemen en laadpunten	15
4. Elfstedenvaarroute	21
5. Conclusies en aanbevelingen	25
Gesprekspartners	31
Bijlage 1: Toelichting elektrische systemen en laadtijden	32
Bijlage 2: Inventarisatie laadpunten langs Elfstedenvaarroute	33



# 1. Inleiding

## De aanleiding

Fryslân investeert in het verduurzamen van de waterrecreatie. Het stimuleren en faciliteren van elektrisch varen is daarbij een belangrijk onderdeel. Overheden werkten in het Friese Merenproject samen met de Stifting Elektrysk Farre Fryslân (SEFF), het bedrijfsleven en kennisinstellingen aan het bevorderen van elektrisch varen. Stimuleren zowel vanuit het belang voor duurzaamheid als het belang voor werkgelegenheid.

Daarbij werd ingezet op:

- vergroten van de vloot door subsidieregelingen voor het aanschaffen of ombouwen van elektrische- en hybride boten;
- verbeteren van het netwerk door een subsidieregeling voor oplaadpunten;
- speciale electric-only routes om elektrisch varende watersporters iets extra's te bieden en het unieke van elektrisch varen optimaal te beleven;
- het normeren van aandrijfsystemen en het certificeren van bedrijven.

In 2016 is voor het laatst een marktonderzoek uitgevoerd. In Nederland, met Fryslân aan kop, blijft de markt van elektrisch varen groeien. Echter de verworven koplopers positie van de provincie komt onder druk te staan. In de regionale ambities van onder andere Zuid- en Noord Holland wordt sterk ingezet op elektrisch varen, vaarroutes en netwerken.

Fryslân is in het kader van culturele hoofdstad van 1-14 juli 2018 zeer actief geweest met de Elfwegentocht; waarbij iedereen werd uitgedaagd fossiel vrij voort te bewegen. Elektrisch varen vormde een belangrijk onderdeel van de Elfwegentocht. Van 12-14 juli was een elektrisch vaarwegentocht van Ossenzijl naar de grote parade van duurzame voertuigen in Leeuwarden. De verwachting is dat de Elfwegentocht weer extra aandacht genereert voor elektrische varen.

De ambities rond elektrisch varen reiken verder dan de Elfwegentocht. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid, waterkwaliteit en watertechnologie en ontwikkelkansen voor waterrecreatie heeft de provincie ambitie om elektrisch varen verder te ontwikkelen. Fryslân is al ver met elektrisch varen. Maar de vraag is: is de provincie klaar voor de elektrische toekomst? Zo blijkt in de praktijk het opladen voor elektrische vaartuigen langs vaarroutes nog een uitdaging. Om hier in de toekomst verbetering in aan te brengen, heeft de provincie behoefte aan een actueel beeld van de huidige stand van zaken rond elektrisch varen en het laadpuntennetwerk. Waar liggen de ambities van zowel ondernemers en overheden? Wat zijn knelpunten en waar liggen kansen?

## Verkenning

Aan Hanneke Schmeink RECREATIE is gevraagd een korte verkenning uit te voeren naar de stand van zaken rond elektrisch varen in Friesland. En aanvullend daarop een verkenning uit te voeren naar de Elfstedenvaarroute, om deze als pilot goed elektrisch bevaarbaar te maken.

Om snel en efficiënt in korte tijd de essentiële informatie boven tafel te krijgen is Hanneke Schmeink de samenwerking aangegaan met Gerben Zwerver van Elfsteden vaarvakanties en Anne van de Meer van Stifting Elektrisch Farre Fryslân. Zij leveren kennis en expertise en fungeren als sparringpartners in de uitwerking van de verkenning van de pilot.

## Leeswijzer

Eerst schetsen we kort een beeld van de stand van zaken rond elektrisch varen; ontwikkelingen in zowel de markt als bij overheden en organisaties en andere regio's in Nederland. Aansluitend gaan we in op type boten, laadsystemen en oplaadpunten. Met deze kennis beschouwen we de elektrische bevaarbaarheid van de Elfstedenvaarroute. Om vervolgens conclusies en aanbevelingen te doen voor vervolgstappen.



Opening elektric only route Heeg-Oudega 24 juni 2016



## 2. Stand van zaken elektrisch varen in Fryslân

### Ontwikkelingen in de markt

De laatste marktcijfers van elektrisch aangedreven boten dateert uit 2014. SEFF monitorde de ontwikkelingen in de markt aan de hand van cijfers van motorenleveranciers in heel Nederland. En heeft in de jaren 2001, 2013 en 2014 gegevens verzameld en in beeld gebracht.

De belangrijkste bevindingen uit de monitoring<sup>1</sup> waren:

- Zowel in Nederland als Fryslân blijven de aantallen geleverde e-motoren een sterke groei vertonen.
- Particulieren zijn de grootste afzetmarkt en merendeel van de elektrische aandrijvingen heeft een vermogen lager dan 10kW (dwz elektrische toepassingen zijn vooralsnog vooral in kleinere schepen).

De Friese werven hebben tot en met 2014 ruim 1.800 schepen met een elektrische aandrijving gebouwd.

	Totaal Nederland	Groei in % tov vorige periode	Totaal Fryslân	Groei in % tov vorige periode
Juni 2011	4.699	Nvt	855	nvt
December 2012	6.044	28,6%	1.147	34,2%
December 2013	7.328	21,2%	1.462	27,5%
December 2014	9.138	24,7%	1.849	26,5%

Totaal geleverde e-aandrijvingen in Nederland en Fryslân en groei ten opzichte van vorige periode

Een aantal van deze in Fryslân gebouwde schepen heeft een thuishaven gevonden buiten de provinciegrenzen. Op basis van steekproeven is een inschatting gemaakt hoeveel schepen 'geëxporteerd' zijn en hoeveel in Fryslân zijn gebleven. In 2014 is de inschatting gemaakt dat van de 1.849 in Fryslân gebouwde schepen ruim 1.300 boten op de Friese wateren rondvaren.

	Totaal aantal elektrische boten Fryslân	Groei tov vorige periode
Juni 2011	686	Nvt
December 2012	869	26,7%
December 2013	1.050	20,8%
December 2014	1.305	24,3%

Schatting totaal aantal elektrische boten op de Friese Wateren.

<sup>1</sup> Marktonderzoek Elektrische boten derde meting 2013&2014

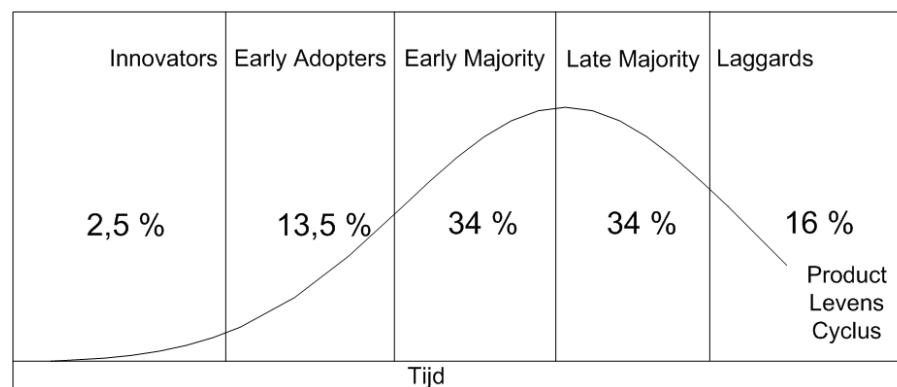
Recent zijn geen cijfers meer verzameld rond elektrische aandrijvingen. In 2014 werd voorspeld dat de groei van circa 20% per jaar zou doorzetten. Expert judgement inschatting van enkele partijen actief rond elektrisch varen geven aan dat deze inschatting waarschijnlijk wel klopt. Met daarbij de kanttekening dat het gaat om groeicijfers over een laag basisgetal.

De verwachtingen zijn dat de markt rond elektrisch varen sterker gaat groeien dan de conventionele markt. De elektrisch varen markt ontwikkelt zich naar verwachting volgens de levenscyclus van innovaties. Mede door de aandacht voor klimatologische veranderingen en de sterke ontwikkelingen rond elektrisch rijden is de verwachting dat de groep early majority zich zal aandienen en de eerste grotere groep consumenten elektrische vaartuigen gaat kopen. Het gedachtegoed is dat over 10 jaar elektrisch varen heel normaal is.

### Het begin is er ...

Tegelijkertijd wordt in de praktijk geconstateerd dat het begin er duidelijk is, maar dat potentiële kopers (particulier en bedrijven) op dit moment nog veelal kiezen voor de bekende fossiele aandrijvingen.

Dit geldt vooral voor de groep bestaande watersporters. Uit ervaringen elders in de lande blijkt dat (ver) huurders en nieuwe watersporters eerder kiezen voor elektrisch. Bedieningsgemak speelt hierbij een rol. En een veel gehoorde opmerking van zowel gebruikers als verkopers: eenmaal elektrisch gevaren willen ze nooit meer anders. Gewenning speelt ook een rol bij een keuze. Elektrisch varen is toch anders varen. Het is ook een beetje zoals elektrisch rijden. Dat is ook anders. Je houdt in je planning rekening met laden. Ervaren gebruikers zien daar het voordeel van. Onervaren gebruikers levert dat stress.



### Waarom kiest een consument voor elektrisch varen

- Rust. Je hoort de stilte, de omgeving en kan met elkaar praten
- Ruikt natuur, niet de brandstof damp
- Betrouwbaar en eenvoudig, weinig onderhoud in vergelijking brandstofmotor
- Lage gebruikskosten, voor ongeveer 1 euro 1 dag varen
- Bedieningsgemak
- Sociale norm rond duurzaamheid stijgt.
- In bepaalde gebieden zijn brandstof motoren niet meer toegestaan.

### Drempels voor elektrisch varen

- Beperkte oplaadmogelijkheden; stress en onzekerheid kom ik wel veilig terug.
- Onbekend met mogelijkheden; onzekerheid technische systemen
- Aanschafprijs hoger (geldt in mindere mate voor lagere vermogens).
- Kiest voor gemak en vertrouwd. Bij een diesel heeft met idee dat je weet waar je aan toe bent en is niet nodig na te denken over waar ga ik opladen.

## Verandering in sloopstypes en vaargedrag

De markt verandert. Ook de Hiswa ziet dat het vaargedrag van vaarvakantie gasten meer richting een livingboat gaat. M.a.w. de camper op het water. Alle luxe faciliteiten aan boord voor een meerdaags verblijf. Het daadwerkelijk varen met een boot is gemiddeld 3-5 uur per dag en dat is dus slechts 15-20%. Het grootste dagdeel is er vermaak en rust op of rond de boot.

De Hiswa is, samen met de Recron, positief over de ontwikkeling van elektrisch varen en zal waar mogelijk ook stimulerend gaan handelen. Zij concluderen dat bij een toenemende vraag er veel te weinig laadpunten zijn. Vooral om de meerdaagse boten met al hun energiebehoefte adequaat te bedienen en te voorkomen dat ze boordgenerators gebruiken. Vanuit de doelgroep die elektrisch vaart is het een behoefte om complete routes elektrisch te bevaren met voldoende laadpunten verspreid over de vele waterwegen.

Naast living boats wordt een toenemende vraag naar 'tender sloeps' gesignaleerd. Luxere, grotere en snellere variant van de traditionele sloep. Deze is veelal uitgerust met toilet en kookvoorzieningen. Een segment wat ook elektrificeert.

## Stadse stekkersloep

23 Jun. 2018 in VRLJ



Feedback

**Aquatec kondigde onlangs aan 'volgas' in te zetten op elektrische aandrijving van haar sloepen. Dat het ze ernst is toonden de Friezen aan met de 'elektro-uitvoering' van de grote Maril 7 NXT met de nieuwste Waterworld 10 kW motor en 450 Ah stroomvoorraad.**

De Maril 7 NXT is ontworpen door de architecten van Gaastmeer. Belangrijk was dat het ontwerp veel van de karakteristieke Maril kenmerken zou hebben. Zoals een ronde kont, een wat bolle kop en ook een toilet voorin, zonder van buiten een kajuit in beeld te hebben.

Screenshot artikel Telegraaf juni 2018



# Ontwikkelingen en ambities overheden en organisaties

Vanuit de provincie is tijdens het Friese Merenproject op verschillende manieren ingezet om het elektrisch varen te stimuleren.

De volgende subsidieregelingen waren opengesteld;

- **Subsidieregeling 'stimulering oplaadpunten elektrisch varen'.**  
Een regeling gericht op het realiseren van oplaadpunten. Dit kon een oplaadpaal zijn of een kast met meerdere aansluitmogelijkheden (220V of 400V)
- **Subsidieregeling elektrisch varen;** voor het installeren van een elektrische aandrijving in nieuwe boot of vervangen van verbrandingsmotor in bestaande boot. Buitenboordmotoren vielen buiten de regeling.
- **Subsidieregeling 'elektrificering Friese Verhuurvloot'** gericht op het ombouwen van de verhuurvloot.

Daarnaast is geïnvesteerd in electric only routes.

- Vaarrondje Heeg-Oudega (geopend juni 2016)
- Butenfjildroute van de Grutte Wielen bij Leeuwarden naar de Swemmer in de Westereen (geopend juni 2017)
- Route Earnewald (stand alone route geopend zomer 2017)
- Reidmar route (aanleg zomer 2018)

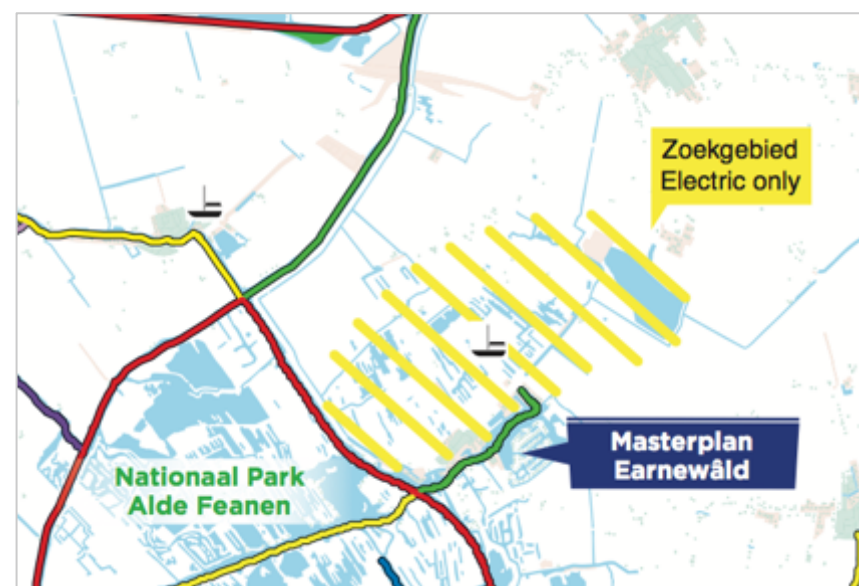
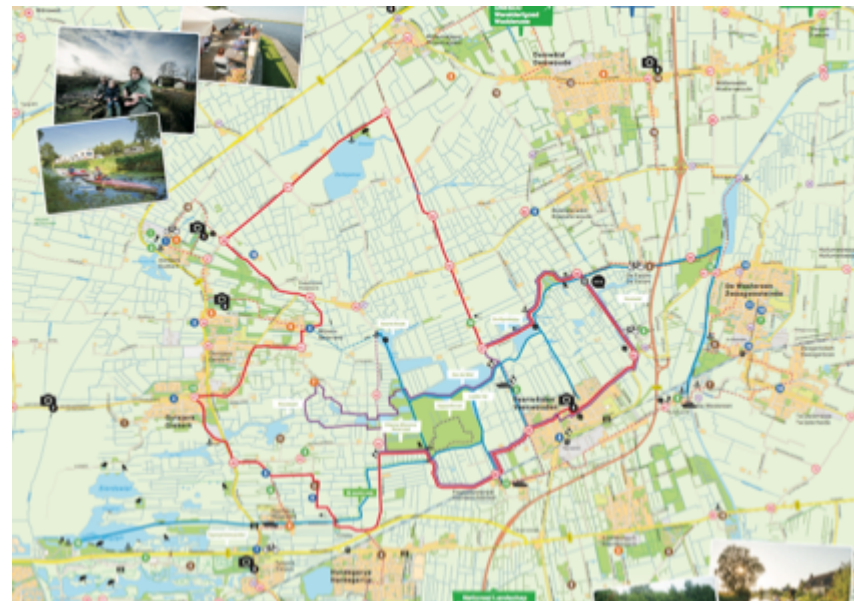
Na het eindigen van het Friese Merenproject is geen (stimulerend) beleid op het terrein van elektrisch varen meer ontwikkeld of uitgevoerd.



## Elektrisch varen bij gemeenten

Hoe tot nu omgegaan is met de electric only routes verschilt per gemeente. In het algemeen is weinig vervolg gegeven aan het elektrisch varen na de aanleg van de routes. De ambities zijn kortgezegd ook hetzelfde: gemeenten willen meer met elektrisch varen vanuit een duurzaamheidsambitie. Daarbij zijn overheden nog erg afwachtend en schoorvoetend in de uitwerking. Het belang van een laadpunteninfrastructuur voor de ontwikkeling van elektrisch varen wordt onderkent, echter een voortrekkersrol zullen de gemeenten niet direct nemen. Daarbij wordt ook sterk gekeken naar de provincie. Na het einde van het Friese Merenproject is vanuit de provincie geen sterk beleid gevoerd op waterrecreatie of specifiek elektrisch varen. Daarnaast heeft op dit moment Provinciale Waterstaat nog geen verkeersbesluit genomen over de electric only routes.

**Gemeente Dantumadiel en Gemeente Tytsjerksteradiel** zien de electric only route als een kans voor een bredere toeristisch-recreatieve ontwikkeling van het Wetterwâlden-Bûtenfjild. Rond de opening van de route is samen met ondernemers een inspiratiekaart ontwikkeld met zowel natte als droge inspiratie in het gebied. Daarnaast zijn ambities om niet alleen het stuk aangewezen vaarweg, maar een groter vaargebied electric only te maken. Een verkenning heeft de kansen en mogelijkheden in kaart gebracht. Hiervoor is nog niet unaniem politiek en maatschappelijk draagvlak. De gemeente Tytsjerksteradiel heeft stand allone electric only route (niet verbonden met doorgaand vaarwater). Deze is praktisch nog lastig bevaarbaar ivm waterplanten en diepte. De gemeente heeft ambities om electric only verder te ontwikkelen en ook een zoekgebied aangewezen om de mogelijkheden nader te verkennen.



**Gemeente Súdwest Fryslân** heeft straks twee electric only routes binnen haar gemeentegrenzen. Tot nu is zowel door de gemeente als de ondernemers nog niet ingespeeld op de electric only routes. Na de aanleg heeft de gemeente in eerste instantie de verdere uitwerking en vermarkting bij de ondernemers rond de vaarroutes en in de regio gelaten. Ondernemers hebben nog geen verdere ontwikkeling rond elektrisch varen opgepakt. Op dit moment staat duurzaamheid steviger op de agenda binnen de gemeente. Met het oog hierop is de verwachting wel dat elektrisch varen ook hierbinnen een serieuze positie krijgt.

### Gemeente Waadhoeke

De nieuwe gemeente Waadhoeke heeft op moment van schrijven geen concrete ambities of plannen rond het ontwikkelen van elektrisch varen. In het actieplan duurzaamheid is duurzame mobiliteit een belangrijk onderdeel. Dat er in dat kader ook aandacht is voor elektrisch varen ligt wel in de lijn der verwachtingen. Hoe en wat moet nog nader ingevuld worden. Dat is ook aan bewoners en stakeholders om met een gedragen actieplan te komen. Het koppelen van mobiliteiten en infrastructurele voorzieningen van weg en water kan daarbij zeker een mogelijkheid zijn. De nieuwe fusiegemeente Waadhoeke werkt dit en volgend jaar ook haar nieuwe toeristische beleid uit. Vanuit de Mienskip is in de regio het project Lytse Farwegen opgestart. De eerste fase is ondersteund door de gemeenten Frankereradeel en Súdwest Fryslân. Voor de tweede fase is het project nog op zoek naar ondersteuning bij gemeenten. Vooralsnog is de gemeente Waadhoeke terughoudend. De kosten van het opwaarderen van vaarten van waterweg naar vaarweg liggen zeer hoog en het is nog een vraagteken of het economische veel ontwikkeling en rendement oplevert.



## Recreatieschap De Marrekrite

De Marrekrite beheert de vrije ligplaatsen in het buitengebied. Het aanbieden en beheren van aanvullende recreatieve voorzieningen anders dan op enkele plaatsen vuilinzameling behoort niet tot het takenpakket van de Marrekrite. De vuilwaterproblematiek wordt gezien als een publiek probleem wat niet alleen door particuliere ondernemers opgelost kan worden. Vanuit die gedachte speelt de Marrekrite wel een actieve rol bij schoon water in de Friese Meren. De Marrekrite heeft de vuilwater-innamepunten in kaart gebracht en faciliteert it Hûske, een drijvend vuilwaterstation met een toilet.

Op dit moment laat de Marrekrite een verkenning uitvoeren in watersportkernen. Hierbij wordt gekeken hoe stand van zaken is met vuilwaterinzamellocaties als ook mogelijkheden voor toeristische overstappunten (TOP's). Het gaat om logische plaatsen in watersportkernen waar modaliteiten en voorzieningen gekoppeld kunnen worden. Het aanleggen van laadpunten behoort niet direct tot het takenpakket van de Marrekrite. Echter op die locaties waar een vuilwaterinzamelstation aanwezig is of gerealiseerd wordt, valt het te overwegen ook een laadpunt te faciliteren. Dit vanuit de gedachte om logische voorzieningen te stapelen die bijdragen aan een publieke ambitie. Daarnaast is voor de Marrekrite mogelijk wel een rol weggelegd in de communicatie en informatie rond laadpunten. De Marrekrite verzorgt de data rond vuilwaterinzameling en aanlegplekken in het buitengebied zodat deze in kaart gebracht en getoond kunnen worden. Daarnaast is de Marrekrite beheerder van het wandel- en fietsknooppunten netwerk.

recreatieschap  
marrekrite

### Vreemde eend?

De wc-eend van de Friese wateren is een echte schoonwaterliefhebber. Jij als watersporter ongetwijfeld ook. Want niemand zwemt graag tussen andermans drollen, toch? We maken het daarom zo makkelijk mogelijk om vuilwater te lozen. Zo kan iedereen -mens én dier- optimaal genieten van het mooie Friese water.

**'It Hûske': drijvend vuilwaterstation mét toilet**



It Hûske is een drijvend vuilwaterstation waar je jouw vuilwatertank kunt legen. Er is ook een toilet aanwezig. De stations zuiveren het vuilwater ter plekke en lozen het schoon op het oppervlaktewater. De installatie werkt op energie van zonnepanelen en is daardoor zelfvoorzienend en duurzaam.

Om het afscheid van de Vuilwaterboot en de komst van de drie Hûskes te vieren, houdt Recreatieschap Marrekrite deze zomer een fotowedstrijd. Marrekrite geeft in totaal vijf prijspakketten weg. Dit pakket bestaat uit een grote Marrekrite wimpel voor 2019 en een selectie heerlijke Fryske streekproducten.

**Hoe doe je mee?**  
Maak een foto van jezelf tijdens het gebruik van de faciliteiten van It Hûske. Plaats deze foto op de Facebookpagina van Recreatieschap Marrekrite. Vermeld bij welk Hûske de foto is gemaakt. Dat kan zijn: De Sont, Noarder Alde Wei of Marchjepôle.\*

**Alle vuilwater-innamepunten op één kaart**



Heb je een opvangvoorziening voor toiletwater aan boord? Leeg hem dan bij een jachthaven of op 'It Hûske' op de kaart.

## Stifting Elektrisch Farre Fryslân

De Stifting Elektrysk Farre Fryslân, SEFF is opgericht in 2008 vanuit de ambitie in Friesland de nationale proeftuin te zijn voor elektrisch varen. Een brede samenwerking tussen ondernemers, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden werd ingezet om elektrische varen te ontwikkelen en bij een breder publiek kenbaar en toegankelijk te maken. Het SEFF vervulde een belangrijke schakelrol tussen organisaties, bedrijfsleven en recreanten. Het SEFF zette zich in voor promotie en communicatie onder andere door deelname aan beurzen en organiseren van Opstapdagen Elektrisch varen, het faciliteren van de subsidieregelingen en stimuleren van technologische innovaties.

Door de eindigheid van het Friese Merenproject is de slagkracht van het SEFF de afgelopen jaren ingeperkt. Zwaartepunt is op dit moment het uitrollen van de MienSkip: een e-sloep die in opdracht van SEFF door Vripack/Sneek speciaal voor elektrisch varen is ontworpen (lage vaarweerstand). Deze sloep kan ook als bouw pakket besteld -, en daardoor zelf gebouwd kan worden. Daarmee wordt elektrisch varen ook financieel bereikbaar voor de recreatievaarder met de smalle portemonnee ("Bulthuis-aanpak"). Een tweede zwaartepunt ligt op technische innovatie. In samenwerking met Principia/UTwente zijn rekentools ontwikkeld, waarmee je voor een boot kunt uitrekenen welk elektrisch aandrijfsysteem je nodig hebt. Dit tool is voor het bedrijfsleven gratis beschikbaar. Tevens wordt gewerkt aan een substantiële verbetering van het aandrijfrendement. Met een beter rendement kun je met dezelfde accu een stuk verder varen (=actieradiusvergroting). Bij dit laatste is ook de Hanzehogeschool in Groningen betrokken.



Daarnaast is SEFF aanwezig bij grote evenementen zoals Boot Holland in Leeuwarden, de Nederlandse Zonnebootraces in Akkrum, de opening van de elektric only routes en de Elfwegentocht, en bij de Admiraliteitsdagen in Dokkum.

SEFF draait geheel op vrijwilligers, en door het ontbreken van een duidelijk provinciaal beleid en een gebrek aan financiële middelen is er weinig ruimte voor belangenbehartiging, communicatie en contacten bedrijfsleven. Op dit moment beraamt SEFF zich over haar toekomstige rol en ambitie

# Ontwikkelingen en ambities elders

## Amsterdam

Amsterdam wil het nautisch gebruik van het water verduurzamen en heeft de ambitie uitgesproken voor zero emissie. Stip op de horizon in 2025: eerste uitstootvrije binnenhaven.

De passagiersvaart (rondvaart en verhuur) worden bereikt via de gewilde uitgifte van vergunningen; extra punten voor uitstootvrije vaartuigen. Voor de pleziervaart geldt een 2-takt verbod en is een prijsprikkel via havengeld in de vorm van 70% korting voor uitstootloze vaartuigen. De ontwikkeling van E-varen gaat snel.

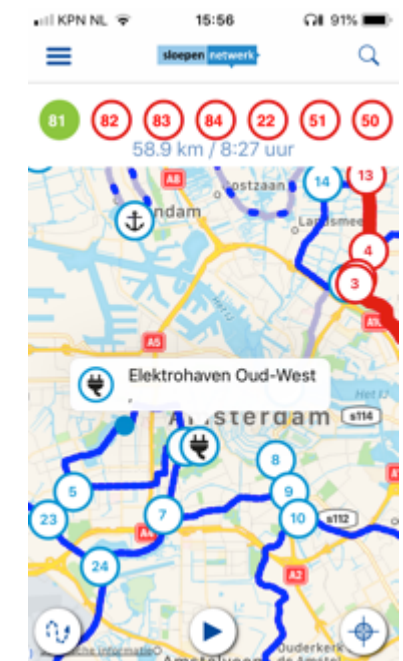
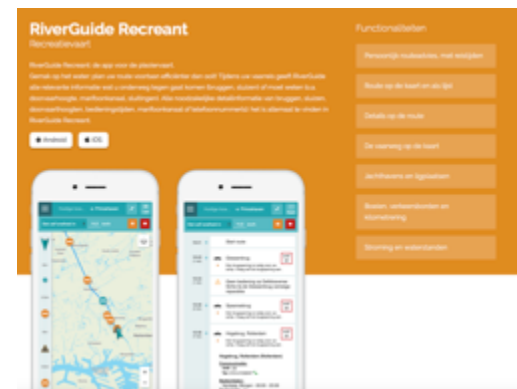
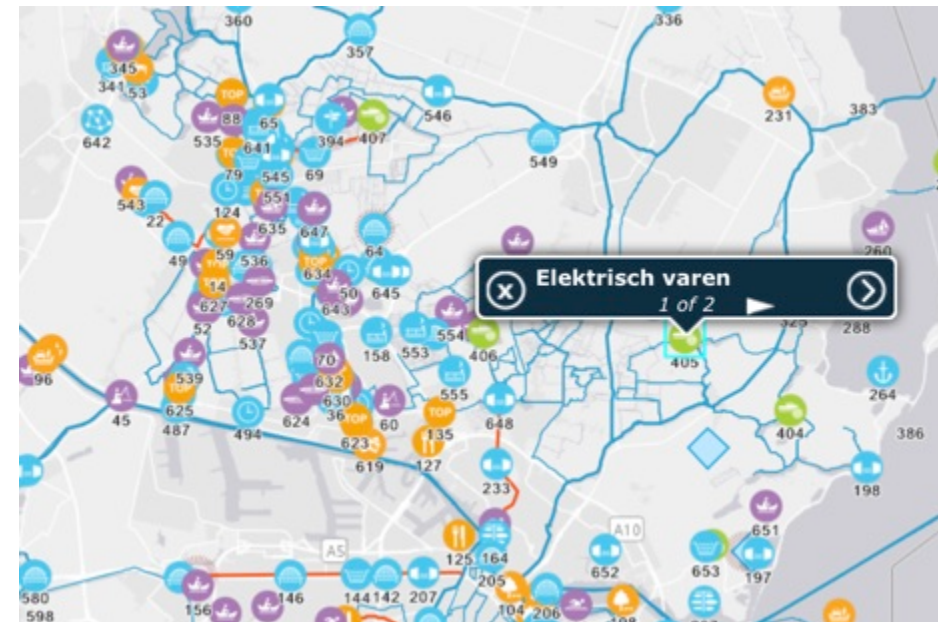
## Noord-Holland

Noord Holland heeft een regionale visie en uitvoeringsprogramma voor Waterrecreatie opgesteld. Binnen de visie is veel aandacht voor het optimaliseren van het sloepennetwerk en het realiseren van elektrische vaargebieden en oplaadpunten. Via de apps sloepennetwerk en River Guide wordt de recreant geïnformeerd over routes en vaarweginformatie. De laatste app is ook in gebruik bij Zuid-Holland en Overijssel.

## Giethoorn

De gemeente wil duurzame en natuurvriendelijke vormen van recreatie bevorderen. Drietraps aanpak om verbrandingsmotoren terug te dringen

- Midden jaren 90 maatregelen om verhuurvloot te elektrificeren
- 2010 stimuleringsmaatregel om rondvaartboten te elektrificeren
- 2011 stimuleringsmaatregel voor particulieren. Ruim 150 inwoners en verblijfsrecreanten maakten gebruik van de stimuleringsregeling waarbij 25% van de aankoopkosten werden gesubsidieerd.





## 3. Boten, systemen en laadpunten

### Doelgroepen elektrisch varen

Ten aanzien van elektrisch varen zijn twee hoofddoelgroepen te onderscheiden. Met een verschillende actieradius en laadbehoefte.

1. Sloepen en kleine motorboten met een elektrische aandrijving en beperkt benodigde stroom voor enkele luxe voorzieningen aan boord, bijvoorbeeld; koelkast en koffiezetapparaat. Met deze schepen worden overwegend dagtochten gevaren. Vaak is het gemiddelde accupakket in een sloep toereikend voor de gemiddelde vaartijd van een dag. Het laden met 220/16A vraagt circa 6 uur.
2. Grotere volledig elektrische motorboten met alles aan boord op 230 V apparatuur oa voor koken en warmwatervoorziening. Deze schepen worden gebruikt voor meerdaagse tochten. Een grote volledig elektrische motorboot kent een groter verbruik en heeft een groter vermogen wat geladen moet worden dan een sloep of kleine motorboot. Bij een 'gemiddeld' gangbaar accupakket zal om de 2 a 3 uur varen geladen moeten worden. Laden met 220/16 A laden vraagt 10-12 uur, met krachtstroom 440V/>25A circa 2/3 uur.

Zie voor een nadere specificatie en toelichting bijlage 1.



## Begrippen en toelichting

Dagbesteding	Vaarduur één dag max. 6-8 uur met pauzes
Meerdaagse besteding:	Vaarduur meerdere dagen achter elkaar gemiddeld 3-5 uur per dag
Open boten:	Boten voor dagtrips zonder overnachting aan boord
Boten fossiele brandstof	Diesel- en of benzinemotoren met gebruik Inverter voor 230V stroomvoorziening voor elektrtische voorzieningen aan boord.
Elektroboten fossiel vrij:	Elektrisch aandrijving via zonnepanelen, walstroom en/of hybride alles op 230V
Laadpaal:	Paal met één of meerdere laadpunten voor het Het laden van accu-capaciteit en verbruik aan boord op 230V (6-16A of 3 fase x 16A/32A)
Ampère:	De stroomsterkte eenheid is Ampère. Als je deze vermenigvuldigt met de spanning (volt) krijg je het aantal Watt.
Volt (V):	Volt staat voor spanning/kracht. Je hebt voltages met o.a. 12, 24, 48, 96 en 230V
Watt, Kilowatt:	Watt is het vermogen energie. 1000 Watt is 1 kW.
Berekening Watt (W):	bijv. $16 \text{ Ampère} \times 230\text{V} = 3680 \text{ Watt} = 3,68 \text{ kW}$
Ampère-uur (Ah):	Aantal Ampères dat per uur geleverd kan worden. Bijv. een accu van 90aH kan 90 uur 1 A leveren of $90/5 = 18$ uur lang 5 A.
kWh	Energiehoeveelheid, energievoorraad of capaciteit. Een accu van 12V e 120 aH heeft een energievoorraad van $12\text{V} \times 120\text{aH} = 1440\text{Wh} = 1,44\text{kWh}$

## kW en Lbs

Leveranciers geven de kracht van elektromotoren aan in verschillende termen. Veelal worden de lagere vermogens weergegeven in lbs (stuwkracht in ponden) en de hoger vermogens in Wattages (kW=kiloWatts). De lichtere elektrische buitenboordmotoren krijgen ook vaak de aanduiding fluistermotoren.

Voor het verplaatsen van een boot is stuwkracht nodig. Richtlijn is dat per 10 kg waterverplaatsing minimaal 1 Lbs nodig is. Vang je echter meer wind, (bijvoorbeeld door een kap op de boot) of is de romp niet optimaal voor lage snelheden (zoals planerende boten) dan is meer vermogen nodig.



## Laadpunten en aansluitingen

In de watersportsector zijn vooralsnog twee typen stroompunten te onderscheiden

- de 'standaard' stroompunten van 230V / 10-16A met veelal driepolige blauwe 'camping' CEE stekker.
- de krachtstroompunten van 400V / >25A met vier of vijfpolige rode 'krachtstroom' stekker.

In veel (jacht) havens en aanlegoevers zijn stroompunten.

Deze zogenoemde 'walstroom' in havens zijn over het algemeen standaard stroompunten van 10A en 16A. Met enige rendementsverlies leveren die respectievelijk een vermogen van circa 2 en 3 kW. Afhankelijk van de liggeld samenstelling in de haven is stroom inbegrepen of is de betaling met 50c of 1 euro muntstukken. Of een walstroom geschikt is als laadpunt is ook afhankelijk hoe het stroompunt is 'afgezekerd'; op 10 of 16 A en per punt of per zuil

Enkele (jacht) havens bieden krachtstroom. Soms in één zuil gecombineerd. Dan is dit herkenbaar aan de rode stekkerdoos. Een krachtstroom aansluiting is niet alleen een andere stekker maar heeft ook een sterker netwerk 'erachter'. Netbeheerders vragen een hoger bedrag voor de netwerkkosten van krachtstroom dan een standaardaansluiting.



Door de innovaties in elektrisch rijden in de autoindustrie zijn nieuwe laadsystemen in ontwikkeling. Deze veelal krachtigere laadpunten bieden de mogelijkheid om meerdere voertuigen op te laden. De laadpunten hebben digitale betaalsystemen. Vaak is laden ook op afstand te sturen en te monitoren. Afhankelijk van het vermogen zijn er verschillende soorten stekkers. Op dit moment worden de Mennekes stekker type 2 veel gebruikt .



Het is mogelijk de nieuwe laadzuilen geschikt te maken voor combi gebruik water en land. Bij een aansluiting op basis van 3 x 63 Ampère is deze zwaar genoeg om eventueel meerdere palen te voorzien van laadstroom. Ter verduidelijking met 3 x 63A kunnen 11 boten met 16 Ampère laden of 3 boten met een snel laad behoefte van 16A x 3 fase geladen worden. Bij een aansluiting van krachtstroom verdubbelt de capaciteit en halveert laadtijd. Met een Mennekes 2 Connector stekker en een krachtstroom laadpaal met aansluiting 1 fases 230V x 32A laadstroom is een boot 2x sneller geladen.

Het is de verwachting dat in de toekomst net als auto's de grotere boten overgaan naar type 2 stekkers; omdat daarmee zowel hogere stromen als balanceringen mee mogelijk zijn. Om in de overgangsfase huidige gebruikers te bedienen is het mogelijk een laadpaal te realiseren met vaste CEE stekkers of een combinatie van type 2 en CEE of een paal met een vaste omvormer. Het vraagt nog wel zorgvuldig uitzoeken en ontwikkelen wat goed aansluit bij bestaande en toekomstige accupakketten.

**ecotap®**

**ecotap®**

**ECOTAP LAADZUIL DUO**  
Type: SLA\_K\_W

**Specificaties**

Start- en Stopprocedures:	Dmv laadpaal
Aantal laadpunten:	2
Aansluiting:	Contactdoos type 2
Aansluitwaarde:	Vanaf 1 of 3 x 35A tot 3 x 80A
Voedingsspanning:	230V / 400V 50Hz
Uitgangsvermogen per laadpunt:	0 t/m 22 kW
Aardleksbeveiliging AC:	Type A 30mA
Protocol:	Type B 6mA
Positiebepaling:	Mode 3
Communicatie:	GPS
Materiaal behuizing:	UMTS/GSM Modem/
Standard kleur:	Controler met RFID-lezer
Behandeling:	Staal 4 mm/Dikte: 3,7 mm
Afmeting behuizing (HxDxB):	80 x 400 x 100 mm
Gewicht:	
Normen:	
Waterdichtheidsklasse:	
Vandalismebestendigheid:	
Fundering systeem (Optie):	
Garantie:	
(Optie: Garantie Plus)	

**CONTACT**  
Telefoon: +31 (0) 411 210 210  
Email: info@ecotap.nl  
Website: www.ecotap.nl

**Dit prachtig vormgegeven dubbele auto oplaadpunt is bij uitstek geschikt voor netwerkaansluitingen en plaatsing in openbare ruimten. Er kunnen tegelijkertijd 2 auto's geladen worden.**

**Smart Charging**  
Maakt het slim laden van elektrische auto's voor iedereen toegankelijk.

**Feel Free! Laadpas**  
E-Flux  
NL-EFL-C571Z2104

## Walstroom is niet automatisch een goed laadpunt

Een veel gehoorde opmerking luidt; er is toch walstroom in de haven dan kan je toch ook opladen. Met de bestaande walstroomvoorzieningen kan een sloep prima laden. Ik principe kan je zelfs met 4 of 6 ampere laden als je met één sloep de hele nacht aan de stroom ligt. Maar als er meerdere boten liggen aan dezelfde 16A groep die allemaal laden - al dan niet voor het boordnet voor de luxe voorzieningen aan boord - slaat de stop door of neemt de stroomsterkte af. Dit laatste resulteert erin dat je feitelijk nog nauwelijks laadt. Tien boten op één 16 ampere punt betekent gemiddeld 1,6 Ah per boot.

Indicatief: schepen tot 1500 kilo kunnen met 16 amp en 230V uit de voeten. Voor het inladen van een 20 kW accupakket rekening houdend een enig rendementsverlies bij 10-16 ampere dan duurt het 8 tot 10 uur voordat het accupakket vol is. Laadt je de hele nacht 1,6 A dan is het accupakket dus niet vol.

Voor grotere elektrische schepen volstaan 10-16 A punten niet.

Bij 10-16 A walstroom wordt er wel geladen maar voor een tussenstop van boten met een meerdaagse besteding duurt het te lang om weer te kunnen varen. Het is te vergelijken met een elektrisch auto die geladen moet worden door een huisaansluiting op 16 A. Je moet dan minimaal een volle dag/nacht aan de lading.



## Laadpalen in de openbare ruimte

Voor het aanvragen van laadpalen in de openbare ruimte kan men een aanvraag indienen bij het gemeentelijk digitale loket.

### In de openbare ruimte

De gemeente waar u woont zorgt voor oplaadpunten in de openbare ruimte. Bij het digitale loket van uw gemeente kunt u direct een oplaadpunt aanvragen. U kunt daar ook terecht voor meer informatie over het aanvragen.



## Kennis en ontwikkeling rond elektrische boten en systemen

Ten tijde van de subsidieregeling van het FMP mochten ondernemers voor maximaal vijf klanten subsidie aanvragen voor inbouwen van een elektrische aandrijving. Het gedachtegoed was dat je na 5 schepen het 'kunstje' door had. De praktijk blijkt toch weerbarstiger, want de kennis bouw je toch langzamer op. Het is veel doen en daarvan leren. Een gemiddelde monteur heeft jaren kennis opgebouwd rond van dieselmotoren. Dat is niet in één keer ook opgebouwd met elektrische systemen. Inmiddels in in Friesland wel een dynamische sector waarin ondernemers, onderwijs en SEFF de opgedane kennis rond elektrische systemen, schroefaandrijvingen en jachtbouw gespecificeerd voor elektrische aandrijving doorontwikkelen.

Verschillende jachtbouwers ontwikkelen samen met jachtontwerpers op dit moment schepen specifiek geschikt voor elektrische aandrijvingen. Aandacht is hierbij vooral bij het onderwaterschip. Ten eerste om efficiënter om te gaan met de beschikbare energie (waardoor minder accu's nodig zijn) en ten tweede om cavitatie te voorkomen die luid en duidelijk te horen is bij de "stille" elektrische aandrijfsystemen.

## Data, monitoren op afstand en innovatieve toepassingen

Een voordeel van elektrisch aangedreven boten is dat er veel data en informatie beschikbaar komt. Door combinaties met verschillende leveranciers te maken is een software gestuurde aandrijving goed te realiseren. Er zijn momenteel al diverse systemen die via een GPS verbinding goed zijn te monitoren.

Los van alle technische instellingen en eventuele storingen op afstand, is het dan mogelijk om uit te lezen hoe lang men vaart, hoe snel er gevaren wordt, het accuverbruik, temperatuur van motor en accu's, welke routes worden gevaren, etcetera. Naast dat het veiliger is aan boord als monitoring stelselmatig wordt gecontroleerd. Geeft dit ook mogelijkheden om vaargedrag te analyseren en de behoefte aan voorzieningen. Ook de laadpalen genereren data die inzicht geven in effectiviteit en gebruik van de laadpalen. Dit geeft mooie tools om te monitoren en bij te sturen. Meten is weten!!

Een andere interessante mogelijkheid met gebruik van laadpalen is dat het ook mogelijk stroom is vanuit de boot terug te laden. Schepen kunnen daarmee een rol spelen in het opvangen van pieken in het net of bufferen van capaciteit.



## 4. Elfstedenvaarroute

### Elektrische bevaarbaarheid

Een belangrijke drempel voor elektrisch varen vormt de onzekerheid en stress kan ik onderweg laden. Om goed en met gemak varen is behoefte aan een laadpunteninfrastructuur met een fijnmazig grid.

Op basis van de informatie uit het vorige hoofdstuk kunnen we stellen dat voor het beoordelen van de bevaarbaarheid van de routes eigenlijk twee groepen te onderscheiden zijn met een eigen laadbehoefte.

- Sloepen en kleine motorboten - dagtochten ---> minimaal 220V/16A (CEE blauwe stekker) om de vier uur varen.
- Grotere volledig elektrische motorboten -meerdaagse toertochten.--> 400V/>25A (rode stekker ) om de twee uur varen.

Met dit als uitgangspunt is gekeken naar de elektrische bevaarbaarheid van de Elfstedenvaarroute.

#### Waarom een fijnmazig grid wenselijk?

De gedachtengang is dat voor optimaal vrij en zorgeloos elektrisch varen er keuzemogelijkheden moeten zijn. Keuzemomenten om te stoppen bij een lokatie die bij je past. En keuze in de zin van gemak en ontzorgend dat als je bij een punt wilde laden en deze is vol je kunt doorvaren naar een volgend punt zonder stress over de beschikbare actieradius of genoodzaakt bent de generator te gebruiken.



Op basis van de ervaringen van gebruikers, het gegeven dat veel sloepen 's nachts volledig worden geladen, kan je stellen dat voor de sloepencategorie de route in principe bevaarbaar is. Veel havens of aanlegplekken hebben een basis stroomvoorzieningen netwerk van 6-16 ampere. Zolang maar om beperkt aantal bootjes gaat, zijn die wel op te laden. In praktijk levert nog wel praktische ongemak op dat je voor 50 cent ongeveer 1kwh krijgt terwijl je om beetje sloep op te laden wel wat meer nodig hebt. Moderne havens zijn uitgerust met digitale systemen, daar speelt dit probleem minder. Neemt het aantal elektrische sloepen in de toekomst toe, dan is het laadpuntennetwerk onvoldoende toereikend.

Voor grotere schepen volledig elektrisch is de route niet bevaarbaar, daarvoor zijn te weinig krachtstroompunten. In praktijk blijkt dat schepen uitgerust met een generator deze veelvuldig gebruiken. Niet alleen voor thuiskomen of noodvoorziening, maar volledig op te laden van het accupakket.

Daarnaast heeft voor deze quick scan een vrijwilliger met een elektrische boot van Elfsteden Vaarvakanties Friesland door Friesland gevaren en tijdens de tocht een inventarisatie uitgevoerd naar laadpunten. Enerzijds in kaart brengen van de locaties met laadpunten langs de route en anderzijds aangeven van mooie ligplaatsen voor laadpunten. De volledige inventarisatie staat in bijlage 2. In het kort samengevat levert de verkenning op dat in de regio Sneek, Joure, Langweer, IJlst en Heeg volop laadmogelijkheden zijn in de jachthavens. In het buitengebied zijn praktisch geen laadmogelijkheden. Buiten deze regio zijn in de watersportkernen - die zijn opgewaardeerd in kader of kielzog van het Friese Merenproject - wel laadpunten; zoals bijvoorbeeld de steden Harlingen, Dokkum, Franeker, Leeuwarden en de



kernen Burdaard, Alstjerk. Daarbuiten zijn laadpunten zeer beperkt beschikbaar.

Dit beeld van de verkenning wordt bevestigd op basis van het in kaart brengen van de verstrekte subsidies voor laadpunten. Dit is geen sluitend overzicht maar is wel indicatief voor de aantal en spreiding van de laadpunten. Op basis van expert judgement is de inschatting is dat niet heel veel laadpunten zijn toegevoegd na het eindigen van de subsidieregeling. Uit dit overzicht blijkt als eerste indicatie dat ook de andere routes als de Middelsee- en de Turfroute qua elektrisch bevaarbaarheid 'witte vlekken' bevatten.

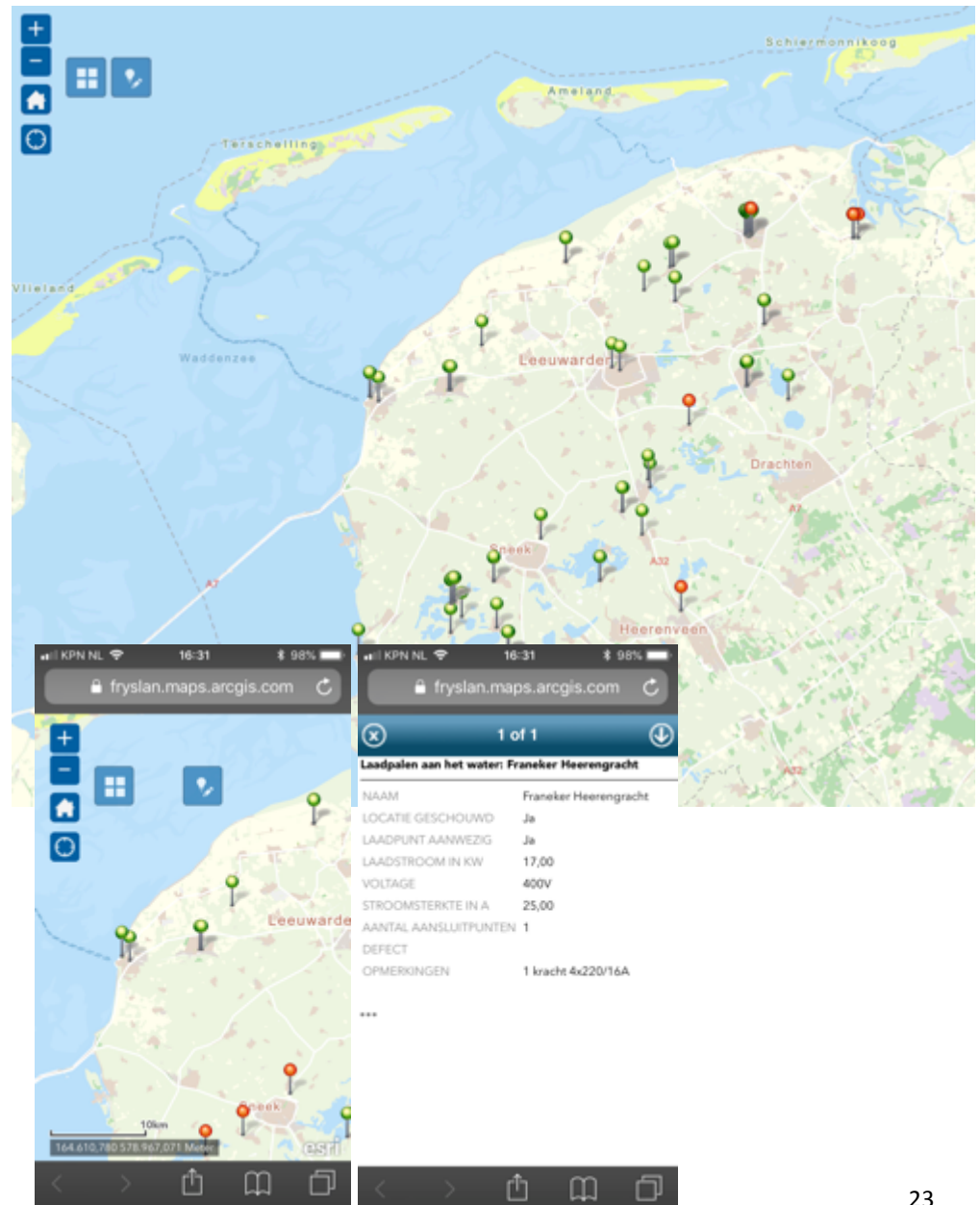
# Informatie en communicatie

Eigenlijk is kortgezegd nagenoeg geen informatie te vinden over mogelijkheden van elektrisch bevaaren van Friesland en in het specifiek de Elfstedenvaaroute.

## Laadpuntenkaart

Tot 2015 was een laadpuntenkaart die actief werd onderhouden en verspreid via de provinciale website. Door onmin over betaling en beschikbaar stellen van gegevens wordt de data niet meer door de eigenaar beschikbaar gesteld en geactualiseerd. In de watersportbrochure 2017 wordt een korte beschrijving gegeven van drie electric only routes maar geen specificaties voor laden of huur- of aanlegmogelijkheden. De roep om een laadpunten kaart was met name ten tijde van de Elfwegentocht erg groot. Het resulteerde ook in negatieve pers rond de elektrische bevaarheid van Friesland.

In samenwerking met de provincie is in het kader van deze quick scan een start gemaakt voor een nieuwe laadpuntenkaart. De eerste stap was de gesubsidieerde punten in kaart brengen. Gedurende de zomerperiode zullen verschillende partijen van overheid, verhuurders en particuliere gebruikers verifiëren of deze punten nog in gebruik zijn. En mogelijk of er op de Friese Wateren nog punten bij gekomen zijn. Hierdoor is in het kielzog van deze quick scan meteen een start gemaakt met het realiseren van een laadpuntenkaart.

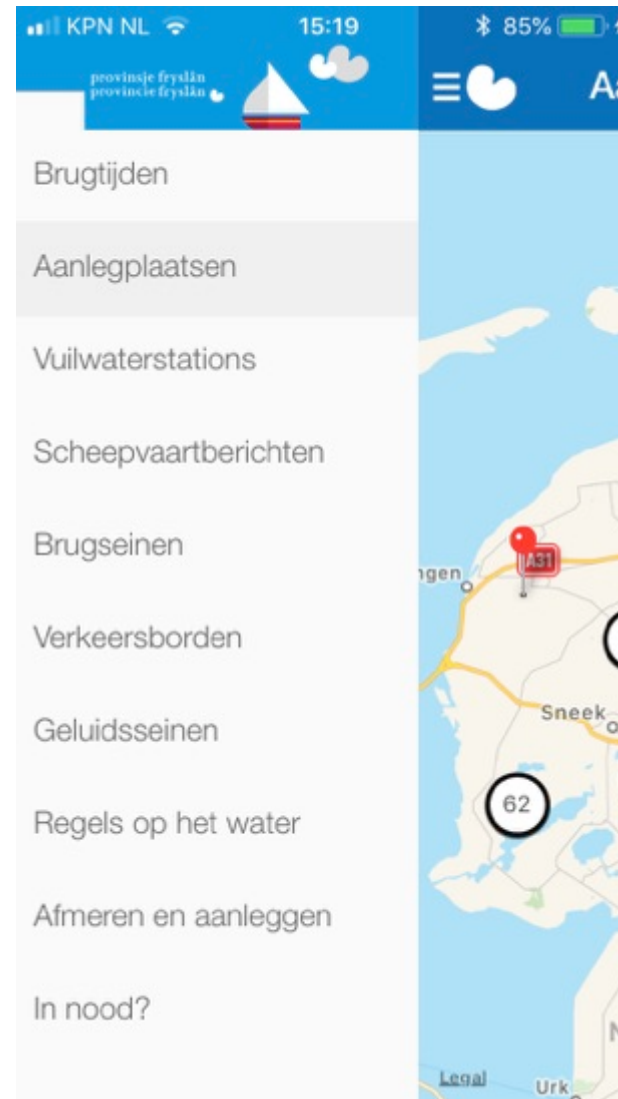


## Watersportapp

Daarnaast werkt de provincie Fryslân op dit moment aan een nieuwe watersport app. In dat licht wordt verschillende data geïnventariseerd.

- welke informatie aanwezig
- wat de kwaliteit
- welke onderhoudsinterval
- wie is beheerder
- wat zijn brondata
- hoe wordt omgegaan met mutaties en meldplicht.

De mogelijkheid om de laadpuntenkaart onder te brengen in de watersportapp wordt nader door de provincie verkend.



Screenshot watersport app 2018





## 5. Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de Quick scan komen we tot de volgende conclusies.

### **Tijdgeest rijper; aanjagen wenselijk**

De overheid heeft een belangrijke rol als aanjager om een gewenste beweging op gang brengen. Dat geldt ook voor elektrisch varen. Elektrisch varen in Fryslân is ten tijde van het Friese merenproject in gang gezet. De transitiefase duurt langer dan verwacht. De tijd was er misschien ook nog niet helemaal rijp voor. Nu staan de seinen meer op groen en is de tijdgeest rijper. Door de vlucht in de auto-industrie nemen technische en accu ontwikkelingen toe en wordt het prijsverschil tussen conventionele motoren en elektrisch varen kleiner. Elektrische auto's krijgen inmiddels ook steviger voet aan de grond. Maar zijn ook nog steeds in ontwikkeling en krijgen ook nog steeds steun vanuit de staat middels stimulerings- en aftrekregelingen. Elektrisch varen heeft ook nog een stimulans nodig. Landurig en consistent beleid is zeer belangrijk om daadwerkelijk een transitie te realiseren

Elektrisch varen stimuleren is vanuit verschillende oogpunten wenselijk.

- Er dient zich een nieuwe groep watersporters aan die geen historie heeft met varen. Deze nieuwe consument is onervaren en wil gewoon lekker genieten op het water. Hij/zij waardeert de rust en stilte en heeft gemak hoog in het vaandel staan. Elektrisch varen is gebruiksvriendelijk en gemakkelijk in gebruik.
- Consument vraagt in toenemende mate om duurzame producten en voorzieningen. Daarbij vergroot elektrisch varen de beleving van waterrecreatie. Elektrisch varen biedt een grote toegevoegde waarde in een aantrekkelijk toeristisch-recreatief product.
- Ondernemers en overheden hechten in toenemende mate waarde aan duurzame mobiliteit.
  - Door verdwijnen van verbrandingsmotoren verbetert de waterkwaliteit
  - CO2 footprint neemt af
- Een bijkomend voordeel van elektrificeren is dat daarmee in toenemende mate ook gas uit boten verdwijnt. Dit draagt bij aan de veiligheid in de recreatievaart.

- Fryslân heeft een naam en positie opgebouwd in elektrisch varen. Het is waardevol deze positie te behouden.
- Vanuit de posities 'proeftuin voor elektrisch varen' en (mede door Elfwegentocht) 'koploper in duurzame mobiliteit' kan Fryslân ervaring opdoen met innovatieve toepassingen rond laadpunten in grotere kernen en bufferen en opvangen van pieken in het net.
- Het wenselijk uniformiteit en standaardisering te realiseren wat betreft vergoeding- en laadsystemen.

### **Waarom is een stimulerende en faciliterende overheid nog nodig?**

Het speelveld rond elektrische varen is nog kleinschalig en te diffuus. Er is een right to challenge, maar die wordt nu niet opgepakt. Ervaringen in Amsterdam en Giethoorn wijzen ook uit dat duidelijk en stimulerend beleid daadwerkelijk bijdraagt aan bewustwording en een concrete transitie. Daarnaast is het zeer wenselijk dat Fryslân een eenduidig inter-operabel laadpuntennetwerk uitrolt zodat het toekomstbestendig is en gebruikers ongeacht welke laadpasproviders er gebruik van kan maken.

### **Goede laadpunteninfra nodig om kip-ei probleem te doorbreken**

De laadpunten infrastructuur langs de Elfstedenvaarroute, maar eigenlijk heel Fryslân is onvoldoende. Sloepen, zolang in beperkte aantallen, kunnen wel uit de voeten met de aanwezige walstroomvoorzieningen aanwezig in (jacht)havens. Echter bij toenemend aantal elektrische

sloepen is het niet toereikend. Grotere vol elektrische schepen kunnen nagenoeg niet laden door het ontbreken van krachtstroom aansluitingen en zijn vaak aangewezen op aan boord aanwezige generatoren.

Wil je elektrisch varen stimuleren is de algehele opinie ben je er niet met de aanleg van speciale routes. Een goede basisinfrastructuur van laadpunten is van essentieel belang. De ontsluiting is op dit moment dermate onvoldoende dat verhuurders of bootjeskopers niet snel geneigd zijn te investeren in een elektrische aandrijving. Het gebrek aan laadpunten en gebrek aan info waar men kan laden geeft stress bij consumenten en ondernemers verwachten 'gedoe'. Dit schrikt gebruikers op voorhand af. Veel gehoord is dan ook het is een kip-ei verhaal. Door het ontbreken van een goede infrastructuur stagneert het doorgroeien van de elektrische vaarmarkt. Hebben we als doel om de waterrecreatie sector te verduurzamen en recreanten gastvrij te ontvangen dan moet primair de infra op orde zijn.

Het aantal elektrische boten is op dit moment te gering om te verwachten dat de markt de infrastructuur van laadpalen gaat oppakken. Dit is anders dan bij auto's waar het nu economisch interessant begint te worden. De business case voor bijv. Fastnet is heel anders. Het volume bij boten is nog te laag waardoor een verdienmodel op basis van alleen boten niet sluitend is. Ook de overheden zullen niet de handschoen oppakken om dit volledig voor hun rekening te nemen.

Wel zien zowel ondernemers en overheden een gezamenlijk belang en verantwoordelijkheid. We zien dan ook zeker kansen en mogelijkheden voor een provincie breed laadpuntennetwerk;

- vanuit koppelkansen van ambities: duurzaamheid en toerisme & recreatie
- middels slimme combinaties van mobiliteiten van weg en water en landrecreatie bij restaurants, TOP's en camperplaatsen.
- verdeling van investering over verschillende publieke en private partijen; netbeheerders, provincie, gemeenten, ondernemers en stichtingen en coöperaties.



Friesland leent zich voor slimme combinaties weg en water

Daarbij is het belangrijk ook beleidsmatig bij andere beleidsterreinen sterker aandacht te hebben voor laadpunten. Bijvoorbeeld bij de aanleg van woningen aan het water zal het in de toekomst evident moeten zijn dat er in het hele bouwproject laadpunten voor zowel auto's als boten worden meegenomen.

Een kritische vraag luidt? Moet je nog wel investeren in laadpunten. Is waterstof en andere vormen niet de toekomst. Het antwoord hierop is: inderdaad ongetwijfeld heeft waterstof de toekomst maar nu nog niet. De verwachting is dat een grootschalige toepassing nog zeker 10 jaar op zich laat wachten.



### **Cijfers op orde en ontwikkelingen in beeld**

In de gesprekken kwam duidelijk naar voren: "Wil je een dergelijk project opstarten dan vraagt het om een goede business case." Op dit moment weten we niet exact over welke volumes en welke (potentiele) behoeftes we het hebben. Hoeveel elektrische sloepjes, hoeveel grotere schepen, hoeveel laadpunten van welk kaliber zijn aanwezig. Een betere onderbouwing versterkt de business case. Daarnaast is monitoren essentieel effect te meten, bij te sturen en aan te scherpen. Terechte kanttekening is dat niet alleen economische effecten in de business case een rol spelen maar ook eerder genoemde kwalitatieve aspecten en baten.

### **Aandachtspunten: netwerk en duurzame stroom**

Aandachtspunten bij elektrisch varen zijn gelijk aan elektrisch rijden. Een paar auto's kan het netwerk wel aan maar als iedereen elektrisch gaat rijden volgt wel een uitdaging voor het netwerk. En nog grootschaliger gedacht; als iedereen elektrisch gaat varen en rijden is dan het hele elektriciteits netwerk daar voldoende op berekend? Het is van belang hier aandacht voor te hebben.

Tevens vormt het duurzaam opwekken van stroom een belangrijk aandachtspunt. Wellicht zijn slimme allianties mogelijk met plaatselijke energiecoöperaties.

Beide punten dienen belangrijk aandachtspunten te zijn bij de brede verduurzaming van de mobiliteit in Friesland.

# Aanbevelingen

Op basis van de Quick scan, proeven we dat elektrisch varen zowel als belangrijk onderdeel van de Friese watersport, als onderdeel van duurzaamheidsambities wordt gezien. Verschillende partijen willen deze deelsector verder laten groeien en door ontwikkelen. We constateren ook dat ondanks de eerdere investeringen het elektrisch varen nog een 'zetje' nodig heeft om echt tot ontwikkeling te komen. Navolgend geven wij enkele suggesties om deze ontwikkeling te bespoedigen.

## 1. Start een pilot rond de Elfstedenvaarroute.

Belangrijke basis voor elektrisch varen vormt een goede infrastructuur. Als we beogen als duurzame watersportprovincie dat de elektrische vloot in de toekomst toeneemt dan dient het aantal laadpunten uitgebreid te worden. De kans is niet groot dat één partij (publiek of privaat) de handschoen op zal pakken om een provincie brede infrastructuur uit te rollen.

Als die in gezamenlijkheid wordt opgepakt is de kans dat het elektrisch varen tot wasdom komt groter. En het is belangrijk in dit stadium om het concreet te gaan aanpakken. Belangrijke uitgangspunten voor een verdere plan van aanpak rond laadpunteninfrastructuur zijn:

- een goede business case; waarbij de haalbaarheid wordt vergroot als combinatie gemaakt wordt van auto/camper/boot
- een onafhankelijke organisatie die toekomstbestendig is en

zekerheid geeft aan de energievoorziening aan het water.

- ook onrendabele -maar belangrijke- punten voor een dekkend netwerk voor de elektrische bevaarbaarheid meenemen.
- een laadpunteninfrastructuur die toekomst- en vandalismebestendig is en inter-operabel kan opereren.

De eerste stap is een pilot uit te voeren rond de Elfstedenvaarroute

- Faciliteer de oprichting van een onafhankelijke partij. Onze voorkeur gaat uit naar een coöperatie met een duidelijke doelstelling: provincie brede infrastructuur voor elektrisch varen te beginnen bij de Elfstedenvaarroute
- In deze coöperatie worden verschillende partijen verenigd die een bijdrage willen leveren aan de doelstelling. Te weten ondernemers, overheden, energie-coöperaties, netwerkbeheerders.
- Werk een business case uit voor 40/45 laadpunten langs de Elfstedenvaarroute.
- De case omvat zowel rendabele als onrendabele locaties. Voor een sluitende business case moeten de koppelkansen benut worden van locaties met combinatiepunten van schepen met auto's en campers, horeca- en /of verblijfsaccommodaties.
- Het is in de uitvoering wellicht een logisch gevolg om het beheer van een laadpuntenkaart onder te brengen bij de coöperatie.

De pilot is een opmaat naar een provincie brede uitrol. Als de pilot uitgerold is kan via de bestaande elektrische vloot, die is uitgerust met software, goed gemonitord worden hoe het gebruik is en waar mogelijk verbeteringen of aanpassingen nodig zijn.

## **2. Meten en monitoren**

Het ontbreken van feiten en cijfers rond elektrisch varen is een groot gemis. Het is wenselijk om goed in kaart te brengen om hoeveel schepen het gaat en van welke doelgroepen/categorieën. Tevens is het van belang duidelijk in kaart te brengen waar (toekomstige) behoefte en knelpunten liggen.

## **3. Communiceren en informeren**

Een veel gebezigde uitspraak is: 'E-varen moet je Ervaren.'

Naast de subsidieregelingen werd tijdens het Friese Merenproject geïnvesteerd in er-vaardagen en informatieverstrekking onder andere op Boot Holland. Naast consumenteninformatie vervulde met name het SEFF ook een kennisrol naar ondernemers met elektrisch varen annex. Vanuit de gedachte "bekend maakt bemind" is het aanbeveling om meer te communiceren en informeren rond elektrisch varen.



# Gesprekspartners

Onderstaande personen of organisaties zijn op diverse wijze benaderd en geconsulteerd, van kort telefonisch, gesprekken in het veld tot diepte interviews op locatie.

- Recreatieschap Marrekrite; Lourens Touwen & Eddie Huisman
- Hiswa; Jan Ybema
- Elfwegentocht; Hanneke van Ormondt
- Provincie Fryslân; Judith Porsius, Gerard Kema, Roald Schmidt
- Aquatro; Abele de Jong
- Gemeente Súdwest Fryslân; Barbera Kersbergen, Sicco Popma, Kaj Valk
- Gemeente Waadhoeke; Eijbert van der Woude en Brigitte Matter
- Happy Whale; Jan Vriesinga
- Ecotap; Bjorn Brands

# Bijlage 1: Toelichting systemen en laadtijden

Type boot	Gemiddelde vaartijd	Motor Kw max. vermogen	Boordnet Kw	Totaal nodig	Beschikbaar 16A max vermogen	Laadtijd	Beschikbaar Krachtstroom	Laadtijd
Open bootjes/sloep dagbesteding	7 uur	3 Kw	0	21 Kw	3,6 Kw	5,83 uur	Nvt	nvt
Elektroboten meerdaagse besteding	4 uur (gem. 5000 Wh verbruik)	10 Kw	Ca. 2 Kw	22 Kw	3,6 Kw	6,11 uur	230v*32A*1 fase+nul	3,05 uur*
Elektroboten meerdaagse besteding	4 uur (gem 10.000 Wh verbruik)	20 Kw	Ca. 2 Kw	42 Kw	3,6 Kw	11,66 uur	230v*64A*1 fase+nul	2,91 uur*

Bij een krachtstroom aansluiting wordt er een 3 fase van 63A hoofdzekering gerealiseerd. Afhankelijk van de boord installaties kan er bijv. 16-32-64 A worden geladen. Bij een 1 fase 230V\*16A kan er ca. 3,6 Kw geladen worden. Dit is meestal het maximale dat er in jachthaven geleverd wordt.

\*In het rekenvoorbeeld in het schema zijn de meerdaagse elektroboten met een 10 kw motor uitgerust met 2 Victron Quattro stroomverdelers van 48V/5000W/70A. De elektroboten van 20 Kw hebben 2 Victron Quattro stroomverdelers van 48V/8000W/110A.

Als er krachtstroom fase aanwezig is, dan kunnen deze boten bij 10 Kw motor 32A laden dus 2x zo snel als de 16A aansluiting. Bij een 20 Kw motor kan er met de Quattro's 64A geladen worden dus 4x zo snel als een 16A aansluiting.

De Victron Quattro's zijn overigens intelligent en kunnen de 16A die via de walstroom wordt geregeld aanvullen met de reeds beschikbare accu stroom. Hierdoor kan de boord apparatuur blijven werken als onvoldoende stroom van een extern laadpunt beschikbaar is uit, uiteraard zolang de stroom voorraad van de accu strekt.



# Bijlage 2 Inventarisatie laadpunten langs Elfstedenvaarroute

Voor deze Quick scan heeft een vrijwilliger met een boot van Elfsteden Vaarvakanties Friesland door Friesland gevaren en een inventarisatie uitgevoerd. Een inventarisatie naar bestaande laadpunten en potentiële gewenste laadpuntenlocaties langs met name de Elfstedenvaarroute.

Uitgangspunten voor de inventarisatie waren;

- inventariseren vanuit het perspectief van de gebruiker van een elektrische boot;
- zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande locaties als horeca/restaurant etc aan het water.
- in ieder geval laadpunten in alle steden
- bij voorkeur laadpunten met een grid van circa 5 km
- bij het aanduiden van potentiële locaties is de behoefte van de gebruiker leidend boven de aanleg en/of (bestaande) infrastructuur van stroomleveranciers.

## Hindeloopen (1)

- Kade rechterzijde vlak voor dorp, komende vanaf de Yndyk



## Koudum (2)

- Nieuwe aanlegplaatsen net buiten Koudum aan de Koudumer Far  
Na een dagtochtje naar Hindeloopen ideale ligplaatsen.



## GAASTMEER (3)

- Bij de brug in het dorp is een laadpunt voor sloepen. Er is ruimte voor meerdere oplaadpunten. Ook jachthaven heeft laadmogelijkheden.





#### SÂNIGE GRUNS (4)

- Aan rechterzijde op kruispunt van Lange Fliet, Koarte Fliet en Sânige Gruns. Aanleg voor ongeveer 5 a 6 boten.



#### WORKUM (5)

- Voorbij de Sudergaobrege aan rechterzijde volop gelegenheid voor aanleg.

#### PARREGA (6)

- Diverse nieuwe aanlegsteigers; veel mogelijkheden om aan te leggen na de brug in het dorp aan de linkerzijde.



### TJERKWERD (7)

- Voor de brug in Tjerkwerd; prima aanlegsteiger voor meerdere boten.  
Nog geen laadpunten

### BOLSWARD (8)

- Volop laadpunten (gratis stroom) in Bolsward, westelijke richting naar Witmarsum of Burgwerd

### SCHETTENS (9)

- Erg mooie steigers; nog zonder laadpunten. Volop aanlegmogelijkheden.

### WITMARSUM (10)

- Mooie steigers net na Camping Mounewetter; nog geen laadpunten.



### WITMARSUM (11)

- Midden in het dorp Witmarsum erg fraaie ligplaats (3x 24 uur) voor een paar boten. Nog geen laadpunten.



### HITZUM (12)

- Aan de Arumer Faert net na de 2e brug iets verder voorbij een restaurant/ theehuis. Mooie steiger aan de linkerkzijde voor een aantal boten. Geen laadmogelijkheden.

### HARLINGEN (13)

- In Oost-Harlingen brug vóór de Koningsbrug. Diverse aanlegmogelijkheden mét laadpunten.



#### FRANEKER (14)

- Jachthaven "Franeker Watersport Vereniging" diverse ligplaatsen. Stroom en water, alsook leenfietsen gratis. Er hangt een box voor een vrijwillige bijdrage. Erg klantvriendelijk!

#### RIED (15)

- Jachthaven "It Kattégat" diverse mogelijkheden met laadpunten

#### WIER (16)

- Lange aanlegsteigers voor de laatste bocht naar de sluis aan Moddergat tussen Berlicum en Wier.



#### SINT ANNAPAROCHIE (17)

- Aan de Blikfaart, net voor het viaduct naar Sint Annaparochie, mooie aanlegplaatsen voor diverse boten. Nog geen laadmogelijkheden.



### VROUWBUURSTERMOLEN (18)

- Net voor de eerste brug over de Ouwe Rij aan de rechterkant.



### VROUWBUURSTERMOLEN (19)

- Bij de molen van Vrouwbuurstemolen aan de rechterkant klein en grote steiger met volop aanlegmogelijkheden. Geen laadpunten.





### BARTLEHIEM (20)

- Aan de Feinsumer Faert, net voor het bruggetje van Bartlehiem, aan de linkerkant diverse mooie aanlegmogelijkheden. Geen laadmogelijkheden.



### BURDAARD (21)

- Voorbij de brug in Burdaard aan de linkerkant een grote openbare (jacht)haven met recreatieweide. Volop laadmogelijkheden.

### DOKKUM (22)

- In stadje Dokkum volop aanlegmogelijkheden met laadpunten.



### ALDTSJERK (23)

- Jachthaventje met laadmogelijkheden. Restaurantje bij de zelfbedieningsbrug, wel aanlegmogelijkheid, geen laadmogelijkheden.

### OENTSJERK (24)

- Net na viaductje naar Oentsjerk aan de MOARK, diverse aanlegsteigers met recreatieveldje. Geen laadmogelijkheden

### LEEUWARDEN (25)

- Volop aanlegmogelijkheden en laadpunten.

### WERGEA (26)

- Schitterend dorpje! Na verlaten van Wergea aan linkerkant van Wergeaster Faert volop laadmogelijkheden.



### GROU (27)

- Diverse aanlegplaatsen met laadpunten.

### JIRNSUM (28)

- Diverse jachthavens met laadmogelijkheden

### AKKRUM (29)

- Aanlegplaatsen in woonwijk na de spoorwegbrug meteen rechtsaf. Voorbij de brug aanlegplaatsen, geen laadmogelijkheden.

### KROMME KNILLES (30)

- Mooie aanlegsteigers aan de Kromme Knilles tussen Akkrum en Jirnsom.



### WIDE GEAU (31)

- Hele mooie aanlegplaatsen die zich bevinden in de bocht van de Wide Geau tussen Akkrum en Goingarijp. Geen laadmogelijkheden. Vraag is of ze daar te maken zijn? Afstand???



### GOINGARIJP (32)

- Aanlegplaatsen bij Restaurant bij keersluis die altijd open staat. Geen laadmogelijkheden.



### ALDE WEI (33)

- Van Sneeker Meer over de Alde Wei richting Joure volop aanlegmogelijkheden. Geen laadpunten.

### JOURE (34)

- Volop aanlegmogelijkheden, volop laadpunten.

### DRIEHOEK SNEEK, JOURE, LANGWEER, IJLST, HEEG (35)

- Volop jachthavens met laadmogelijkheden.