



ANBI Stichting Delta Floating Airport – [www.floatingairport.nl](http://www.floatingairport.nl)

## Position Paper DRIJVENDE Luchthaven in zee

Pieter Kroon, Stichting DFA, 30 september 2019, t.b.v. RTG Tweede Kamer op 2/10/2019 met als onderwerp: Luchthaven op zee, wenselijk en haalbaar?

### Inleiding

Dit position paper heeft als uitgangspunt een presentatie die door ons (v/h Delta Innovation Team) is gehouden bij het Ministerie van I&W in december 2018, wat mede geleid heeft tot de volgende opmerking in de “Quickscan Luchthaven in zee enz.” gepubliceerd januari 2019. Op pagina 18 staat o.m.:

*“.....Een andere constructiemethode, zoals drijvend bouwen kan een alternatief zijn. Dit is een nieuwe techniek die mogelijk een kosten- en milieuvoordeel met zich meebrengt ten opzichte van een zandeiland. Uitgangspunt in de quickscan is een bestaande techniek. Bij nadere uitwerking van de luchthaven in zee zal deze optie nader bekeken moeten worden”*

Inmiddels zijn de ontwikkelingen in een stroomversnelling geraakt, na gesprekken met o.m. Blue21\*, MARIN\*, de Vereniging van Waterbouwers\*, KuiperCompagnons\* en bestuurders van Het Groene Hart.

Een drijvende luchthaven in zee (hierna te noemen DFA) is een keuze voor een revolutionair concept voor luchthavens in deltagebieden wereldwijd, en voor het huidige Schiphol in het bijzonder. De lange termijn effecten op economisch, stedelijk en maatschappelijk gebied zijn zonder meer positief (KuiperCompagnons). Daarnaast is een DFA beter voor het milieu dan een opgespoten versie. Uitwerking van dit concept kan leiden tot een toonaangevende rol van Nederland op het gebied van nautische innovatie, engineering en productie.

### DFA: grote keuzevrijheid

Deze paper gaat uit van een volwaardige 6-baans luchthaven op de Noordzee, zoals ook afgebeeld op de laatste pagina (met dank aan Blue21). Omdat drijvend wordt gebouwd kan begonnen worden met 1 runway. Sleepboten kunnen er eenvoudig een 2<sup>e</sup> runway naast leggen, enz. Het grote voordeel hiervan is dat de overlast aan land per direct systematisch afgebouwd kan worden.

In eerste instantie kan gekozen worden voor een snelle bootverbinding vanuit IJmuiden. Nadeel is dan wel een toename in reistijd. Dit kan gereduceerd worden door vanaf Schiphol te werken met elektrisch transport langs busbanen over A9/A22 en langs het Noordzeekanaal. Overigens is deze langere reistijd ook van toepassing op Lelystad Airport.

Een gedeeltelijke verplaatsing van runways lost de uitstoot door straalmotoren van NO<sub>x</sub> (stikstof) en (ultra)fijnstof boven de Randstad slechts voor een deel op!

## Grootste baten

### Verbetering van de leefkwaliteit

De leefkwaliteit rond Schiphol en omgeving m.b.t. geluidshinder, luchtkwaliteit en veiligheid zal aanzienlijk verbeteren, met op zee een minimale verstoring van de biotoop.

### Ruimte voor ontwikkeling van de omliggende grond

DFA biedt enorme mogelijkheden voor wonen, werken en recreëren in de omgeving van het huidige Schiphol. KuiperCompagnons heeft dit uitgebreid planologisch uitgewerkt.

### Groei van de luchtvaart operatie

Het modulaire karakter van DFA optimaliseert mogelijke groei van de luchtvaart activiteiten, zonder noemenswaardige extra belasting boven land of zee. Meegewogen moet wel worden dat dit enigszins ten koste gaat van een aantal windmolens. Hierbij dient opgemerkt te worden dat een DFA met 6 runways een oppervlak beslaat van slechts 16 km<sup>2</sup> t.o.v. de geplande 14.000 km<sup>2</sup> voor windmolens i.c.m. zeevelden. Voor de uitvliegroutes staat nu een straal van 10 km, waarbij dat zeegebied voorzien kan worden van zeevieldoelers\* en floating solarfarms\*. Een groot voordeel van de locatie ruim buiten de kust is de mogelijkheid om 24/7 te vliegen, waardoor nachtvluchten de capaciteit van de DFA significant kunnen vergroten.

## Grootste kosten

### Aanlegkosten

Deze zijn nog niet bekend. Omdat DFA drijvend kan worden opgebouwd kunnen op verscheidene locaties elementen gefabriceerd worden die d.m.v. sleepboten ingevaren kunnen worden. Verwacht wordt een aanmerkelijke vermindering van bouwkosten t.a.v. een opgespoten eiland, en een grote verbetering van de bouwtijd. Inherent aan deze modulaire constructie is de mogelijkheid van relatief simpele uitbreiding op een later tijdstip.

### Hybride concept

Binnen de maritieme sector (Blue21, Waterbouwers) is een consensus bereikt dat een (ringvormige) dijk rondom DFA noodzakelijk is. De Noordzee is een heftige omgeving waarbij door MARIN bij testen uitgegaan wordt van 15m golfhoogte. De geprojecteerde zeevieldoelers en floating solarfarms rondom lijken golfdempende eigenschappen te hebben, wat momenteel door MARIN wordt getest. Hoewel verwacht kan worden dat zeevieldoelers en floating solarfarms economisch op zichzelf zullen staan, zal de aanleg van de ringvormige dijk kostenverhogend zijn.

## Milieu-effecten

### Biotoop, viskwekerij

Onderzoek bij een stalen runway van 1 km in de baai van Tokyo\* (2000) heeft een verwaarloosbaar effect op de biotoop uitgewezen. Echter dit betrof relatief kleine toestellen, maximaal met 2 propeller motoren. Ook hier is nader onderzoek op zijn plaats. Geïntegreerd in het concept van DFA zijn forse lichtvensters (zoutwater “meren”) voor licht op de zeebodem. Deze zouden ook kunnen dienen voor viskweek in het kader van circulaire visserij.

## CO2 doelen.

Ook geïntegreerd in DFA is de in maart 2019 bedachte “Taxi Nanny”, een elektrisch aangedreven kabelsysteem om toestellen te kunnen verplaatsen over DFA. Hierdoor kunnen toestellen na landing en voor opstijgen de motoren uitzetten, wat een forse afname van CO2 betekent. Op 11 september j.l. kwamen VVD en D66 met een identiek idee voor de Polderbaan van Schiphol. De besparing zou 19 miljoen kilo kerosine zijn! Met de bouw van DFA kan een dergelijk systeem direct worden ingebouwd.

## Effecten op de kuststrook, toerisme, birdstrike

DFA dient bij voorkeur juist buiten de 12mijls zone aangelegd te worden, als een “stip op de horizon” tussen Zandvoort en Noordwijk. Dan zijn effecten op de kuststrook minimaal. Vanuit het Flyland rapport is duidelijk dat trekvogels de kust volgen. Birdstrike dient voorkomen te worden, en DFA kan in principe op elke afstand van de kust neergelegd worden. Beperkende factoren zijn waterdiepte (voor de omliggende dijk) en de tunnelafstand tot het bestaande Schiphol. Verder noemt Flyland het opvallende feit dat vogels liever niet boven 12m hoogte landen. De geprojecteerde drijvende stalen zeewering van DFA zelf is 15m hoog.

## Zeespiegelstijging

### Eind 21<sup>e</sup> eeuw een stijging van de zeespiegel met 84 cm?

Het drijvende karakter van DFA anticipeert op zeespiegelstijging. Een doordacht systeem van verankering garandeert dit en dient degelijk uitgewerkt te worden. Dit is een enorm voordeel t.o.v. opgespoten projecten. Verder dient meegewogen te worden dat de Noordzee pas 8.000 jaar oud is. Is er gevaar van bodemdaling bij opspuiten? (Kansai Airport, Osaka, Japan)\*.

## Tussentijds investeren in de bestaande locatie.

### Bestaande locatie

Het is de bedoeling de huidige gebouwen van Schiphol met voorzieningen intact te houden, met uitzondering van de runways. Hierbij de opmerking dat het voor groot onderhoud van toestellen wenselijk is 1 runway te behouden.

### Tunnelverbinding

Er dient een, bij voorkeur onderzees geboorde, tunnel te komen die Schiphol met DFA verbindt. Gewenste reisduur met een snelle railverbinding maximaal 15 min. Voor sommige pieren in Schiphol gelden vergelijkbare (wandel)tijden! Tussentijdse investeringen op de bestaande locatie dienen in lijn gebracht te worden met de ontwikkelingen op zee.

## Grootste onzekerheden

### Vliegverkeer

Huidige prognoses van IATA\* zijn progressief bij alle gradaties. Het is voor de Nederlandse economie op de lange termijn essentieel dat Schiphol/DFA haar concurrentie positie behoudt. Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met ontwikkelingen als de Hyperloop\*. Op termijn kan dit systeem veel Europees vliegverkeer overnemen. Schiphol/DFA zou dan een hubfunctie behouden voor intercontinentaal vliegverkeer/ Hyperloop Europa. De bestaande geboorde tunnel zou dan omgebouwd kunnen worden om de Hyperloop buis te faciliteren.

## **Woningbehoefte, toerisme**

### **Wonen**

Op dit moment is zeker in de Randstad grote woningnood. De vergrijzing en (arbeids)migratie zullen dit versterken. De potentiële bouwgrond op de plaats van bestaande runways e.o. kan daarin voorzien, zoals uitgewerkt door KuiperCompagnons.

### **Toerisme**

Ook een toename van het toerisme vanuit het Verre Oosten ligt in de lijn der verwachting. Meer hotels en ondersteunende faciliteiten zijn dan nodig in de Randstad.

## **Planning**

DFA verkeert nu in een conceptueel stadium. Echter de vereiste bouwsystemen zijn bestaande met voortschrijdend inzicht. Een goed voorbeeld is de drijvende 6-baans snelweg I-90 van 2,5 km bij Seattle\*, Wash, USA. Deze zal binnenkort aangevuld worden met een lightrail systeem! Het DFA concept dient nader onderzocht te worden op ontwerp, testen, kosten en economische haalbaarheid. De voordelen van drijvend, modulair bouwen en de vooruitzichten er een export product van formaat van te maken pleiten voor dit onderzoek. Zo heeft Londen\*, met 1 miljoen vliegbewegingen, al eerder nagedacht over een luchthaven in de Thames Estuary. Er lijkt een markt voor te zijn!

## **Overige**

### **Terrorisme**

De afgelegen ligging en de omringende dijk vormen een veilige omgeving. Dit lijkt een pré tegen lieden met snode plannen.

### **Extra reistijd personeel luchthaven**

Geldt voor een deel van de medewerkers die via de tunnelverbinding van Schiphol naar DFA moeten (ca. 15 min). Licht operationeel kostenverhogend.

### **Zoutaanslag toestellen, algemeen onderhoud DFA**

Ook dit punt verdient nader onderzoek.

## **Bijkomende voordelen van deze constructie**

### **Meerlaags**

De elementen kunnen meerlaags zijn, zoals bijvoorbeeld: runway > taxi kabelsysteem > opslag en transport > energie-opwekking (van boven naar beneden).

### **Opwekking Blue Energy**

Het REDstack\* project, Reverse Electro Dialysis, wekt stroom op middels een folie tussen zoet en zout water. Een zoetwater pijpleiding vanaf land zou grote hoeveelheden stroom op kunnen leveren. Tevens kan het proces omgedraaid worden voor de productie van waterstof.

### **Productie waterstof**

Te gebruiken als energiebuffer van overproductie van windmolens e.d. Geschikt als brandstof voor schepen en wellicht op termijn van een nieuw soort vliegtuig.

## Productie synthetische kerosine\*

Waterstof en CO<sub>2</sub> van bijvoorbeeld Tata Steel (pijpleiding) kan worden omgezet naar synthetische kerosine, de duurzame oplossing voor vliegtuigbrandstof.

## Verwerking zeewier

Op DFA is veel ruimte, o.m. door meerlagigheid en de drijvende stalen zeewering. Het is logistiek interessant geogoste zeewier van omringende gebieden hier te verwerken, mede omdat zeewier snel vergaat. Vanuit een eigen haven kan aan- en uitgevoerd worden, met schepen die uiteraard op de zelf gemaakte waterstof varen.

## Zoutwater "meren" voor viskweek

Een mogelijkheid, wellicht i.c.m. een nieuwe vorm van circulaire visserij (op waterstof motoren?). Op dit moment echter worden vissersschepen geplaagd door zwermen hongerige meeuwen en die willen we verre houden van het vliegverkeer.

## Recreatie op DFA

hotels, casino's, en het zgn. "seasteading", wonen midden op zee. Met taxfree faciliteiten en het land op slechts 15 min treinen.

## Onderhoudscentrum

DFA biedt mogelijkheden voor onderhoud t.b.v windmolen parken, solarfarms, zeewierboerderijen e.d.

## Energie neutraal

Gezien het bovenstaande is het meer dan waarschijnlijk dat DFA energie neutraal kan functioneren. Met minder gebruik van kerosine voor toestellen door de Taxi Nanny. Ook daardoor een fors kleinere uitstoot van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> ten opzichte van het bestaande Schiphol runway systeem.

[In de tekst gemerkt met een \\*:](#)

Blue21 - <https://www.blue21.nl/>

MARIN – <https://www.marin.nl/publication/floating-cities-our-future-is-on-the-water>

Vereniging van Waterbouwers – <https://www.waterbouwers.nl/>

KuiperCompagnons - <https://www.kuipercompagnons.nl/nl/nieuws/>

Zeewierboerderijen - <https://www.noordzeeboerderij.nl/>

Floating solarfarms - <https://oceansofenergy.blue/>

Runway Tokyo Bay - [https://www.japantimes.co.jp/news/2000/07/06/national/floating-airport-tested-in-tokyo-bay/#.XY3\\_8vkzaM8](https://www.japantimes.co.jp/news/2000/07/06/national/floating-airport-tested-in-tokyo-bay/#.XY3_8vkzaM8)

Kansai Airport - <https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/osakas-sinking-kansai-airport-to-raise-runway-after-last-years-flooding-by-typhoon>

IATA - <https://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2018-10-24-02.aspx>

Hyperloop - <https://hardt.global/>

Seattle I90 - <https://www.seattletimes.com/seattle-news/transportation/the-light-rail-bridge-being-built-over-i-90-seems-to-hang-in-midair-with-no-support-heres-why/>

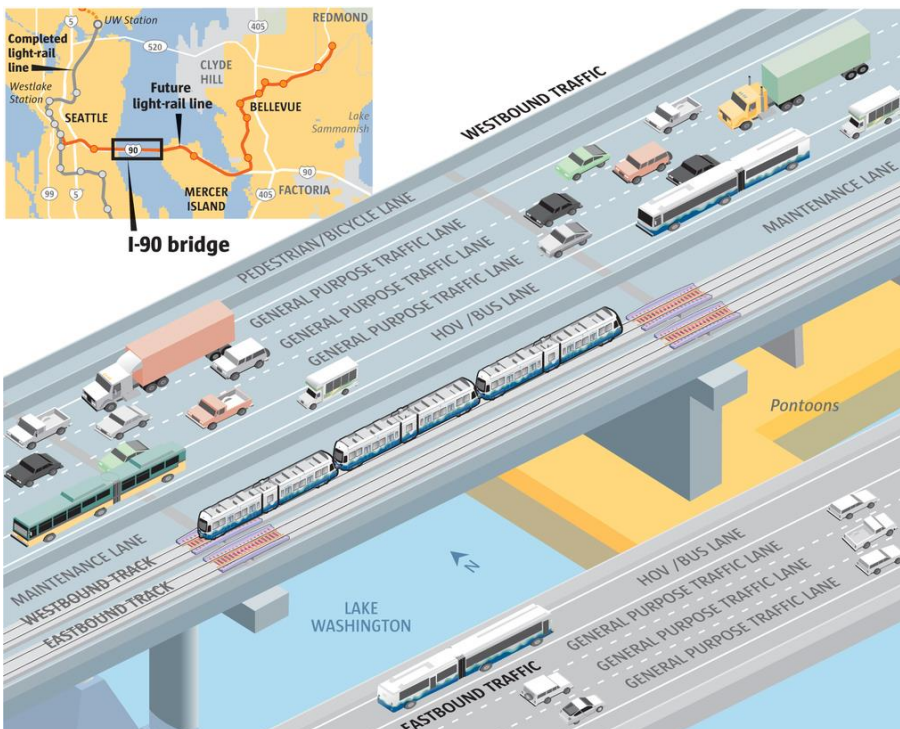
Londen - <https://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/transport/11069851/Boris-Island-airport-plan-pros-and-cons.html>

REDstack - <https://www.redstack.nl/>

Synthetische kerosine - <https://www.nrc.nl/advertentie/shell/synthetische-kerosine-is-de-enige-oplossing>



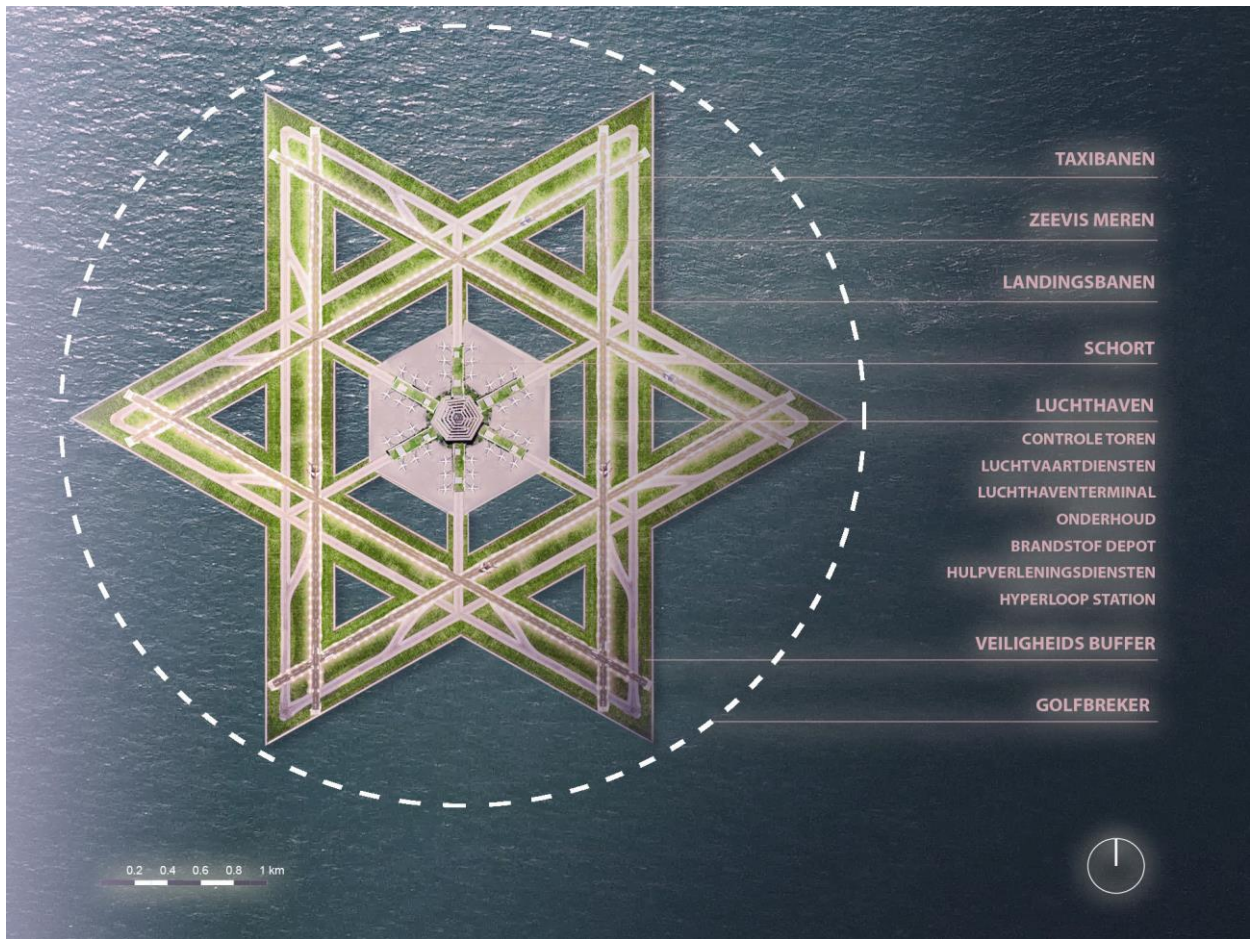
Seattle, Wash, USA: I90 drijvende 6-baans snelweg van 2,5 km



Source: Sound Transit, Parsons Brinckerhoff  
Reporting by MIKE LINDBLOM, Graphics by MARK NOWLIN / THE SEATTLE TIMES

Geprojecteerde lightrail verbinding over de I90





Concept DFA, 6 runways, 4 van de 6 in huidige windrichtingen Schiphol.

Modulair uitbreidbaar.