

# Haalbaarheid energie uit langzaam stromend water

Vivace is een waterkrachtsysteem dat energie opwerkt uit stromend water. Vivace staat voor 'Vortex Induced Vibrations for Aquatic Clean Energy'. Het systeem is ontwikkeld om energie op te wekken uit relatief langzaam stromend water. Dit is een duurzame vorm van energie waarbij gebruik wordt gemaakt van de wervelingen die ontstaan wanneer water langs een cilinder stroomt. De vraag naar duurzame energie stijgt alsmear en Vivace kan daarin voorzien, zelfs in deltagebieden zoals in Nederland. Vivace is ontwikkeld aan de universiteit van Michigan in de Verenigde Staten. Tauw is nauw betrokken bij de ontwikkeling van Vivace.

In opdracht van Provincie Zeeland en DELTA Energy B.V. heeft Tauw een haalbaarheidsstudie uitgevoerd voor toepassing van Vivace in Zeeland. De provincie Zeeland beschikt over een groot energetisch potentieel door de getijdenstromen onder invloed van eb en vloed. De haalbaarheidsstudie voor Vivace Zeeland bestaat uit een locatiestudie en het uitwerken van een businesscase.

Voor de locatiestudie is gezocht naar één locatie voor een pilotproject en een andere locatie voor een opschaling. De pilot is een praktijkproef waarmee we de werking van het Vivace-systeem willen onderzoeken voor getijdenenergie. Met de opschaling kan de businesscase bestudeerd worden op de financiële haalbaarheid van Vivace in de provincie Zeeland. Hierbij kijkt men naar de kosten, haalbaarheid, financiering, rendementen en afzetmogelijkheden.

Er is een aantal technische uitgangspunten voor een geschikte locatie voor getijdenenergie, namelijk:

- een piekstroomsnelheid groter dan 1,4 m/s bij gemiddeld tij (om voldoende stroomsnelheid over een groot deel van de getijbeweging te garanderen),
- een aanwezige constructie waaraan de module bevestigd kan worden of een locatie met een diepte van minder dan 50 meter,
- weinig vervuiling,
- de nabijheid van een elektriciteitsnet of directe afnemer,



Werveling achter een cilinder.

- een gelijkmatige verdeling van de stroomsnelheid op de locatie van het Vivace-systeem.

Als pilotproject kan één Vivace-module één jaar lang mogelijk bij de steiger van Zeeland Refinery geplaatst worden. Hierover is Tauw momenteel nog in gesprek.

De werking van het Vivace-systeem voor getijdenenergie kan in deze periode getest worden. Ondanks de relatief lage stroomsnelheid op de locatie zijn de overige

omstandigheden, onder andere de goede bereikbaarheid doorslaggevend in deze keuze.

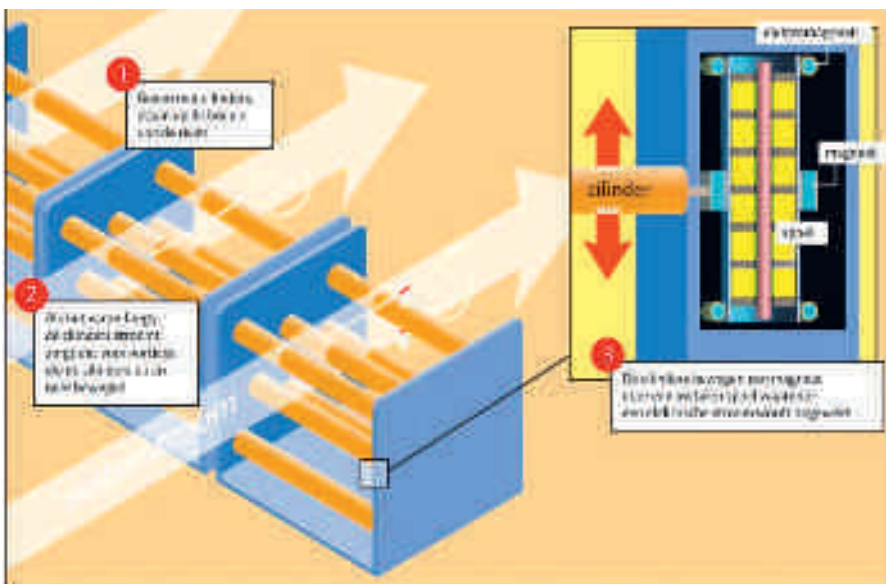
De totale kosten voor de pilot omvatten de volledige investering, de onderhoudskosten, de monitoring van de testen en de inspectiekosten. Dit komt neer op een geraamde éénmalige investering van 575.000 euro. Eventuele opbrengsten zijn hierin niet meegenomen.

## Opschaling

Van de mogelijke locaties die geschikt lijken te zijn voor het plaatsen van het Vivace-systeem op grotere schaal, lijkt de locatie bij de Eendragtweg in provincie Zeeland de meest geschikte plaats in de Zeeuwse open wateren (potentiële locaties in de directe omgeving van stuwen en gemalen niet meegerekend). De opschaling betreft vervolgens een permanente plaatsing van meerdere Vivace-modules. Tijdens een werkbijeenkomst is daarom gekozen om de businesscase voor de opschaling voor deze locatie te onderzoeken.

Er zijn meerdere redenen waarom voor deze locatie gekozen werd:

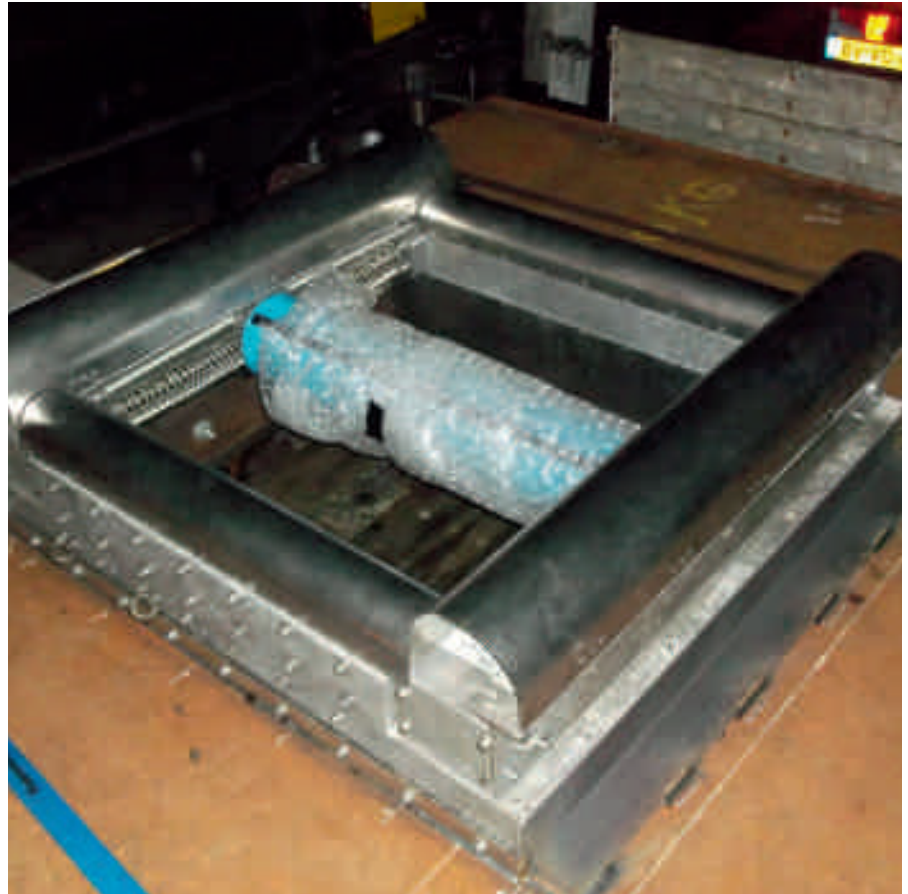
- Het gebied heeft, voor de Westerschelde, relatief hoge stroomsnelheden;
- De diepte is goed;
- De locatie ligt relatief dicht bij de oever en uit de vaartroute;
- Recreatie heeft er hier weinig last van;
- Er is relatief weinig last van slib;
- Het ligt niet in het ankergebied.



De volledige investering van de opschaling bestaat uit onder andere de productie, de netaansluiting, een kleine energiecentrale, de installatie, projectmanagement, vergunningen en tijdelijke voorzieningen. Dit komt neer op een geraamde éénmalige investering van tien miljoen euro. De jaarlijkse bijkomende kosten bestaan uit inspectie en onderhoud en bedragen ongeveer 230.000 euro per jaar. Met een marktprijs van 0,052 euro per kWh en bijkomende rentepercentages is er na 15 jaar nog een restschuld van 5,5 miljoen euro.

Het onderzochte opschalingsproject bij de Eendragtsweg blijkt volgens de businesscase economisch gezien rendabel bij een energieverkoopprijs van 0,238 euro, uitgaande van een afschrijvingstermijn van 15 jaar.

Tauw heeft daarnaast een locatie bepaald bij Den Helder waar een businesscase een financieel aantrekkelijk beeld geeft. De verwachting is dan ook dat tevens in de provincie Zeeland een locatie te vinden is waar Vivace financieel haalbaar is. In deze haalbaarheidsstudie was helaas geen ruimte om alle mogelijke locaties te bezoeken. Bijvoorbeeld de Brouwersdam en de Oosterscheldekering zijn mogelijke interessante locaties. Ook kan een optimalisatie voor een locatie voor Vivace gecreëerd worden door fysieke ingrepen, zoals bij een inlaat voor een overloopgebied.



De Vivace-module.



## Overijssel

Tauw werkt momenteel samen met GMB, Jansen Venneboer en Saxion Hogescholen aan testopstellingen voor een Vivace-project in de provincie Overijssel.

Voor de eerste test heeft Tauw samen met genoemde partijen gekozen voor een locatie in de Oude IJssel bij de stuw van Ulft. Waterschap Rijn en IJssel is positief over het project en biedt deze locatie aan. De stuw bij Ulft heeft vijf kleppen en door één op handmatige bediening te zetten, kan een goede stroming door het demonstratiemodel worden geleid. Dit geeft de mogelijkheid om het waterkrachtsysteem op verschillende stroomsnelheden te testen op visvriendelijkheid, energie-opbrengst en betrouwbaarheid in Nederlandse wateren. Vanuit de Verenigde Staten is een testmodule opgestuurd. Deze wordt momenteel ongeveer twee maanden lang getest bij de stuw te Ulft.

In de testmodule bevindt zich een logger die onder andere de energieopbrengst registreert. Tauw heeft de benodigde vergunningen voor de locatie te Ulft al geregeld. Jansen Venneboer verzorgt de bevestigingsconstructie en de plaatsing van de module.

Een tweede testlocatie staat inmiddels gepland voor 2013 bij Wetterskip Fryslân. Tevens wordt tijdens deze testen de visvriendelijkheid bepaald. De testen worden mede mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van de provincie Overijssel.

**Gerard Pragt en Claire Haan (Tauw),  
Jan Maas (DELTA Energy BV)  
Leo van der Klip (Provincie Zeeland)**