

Vivace: waterkracht uit langzaam stromend water

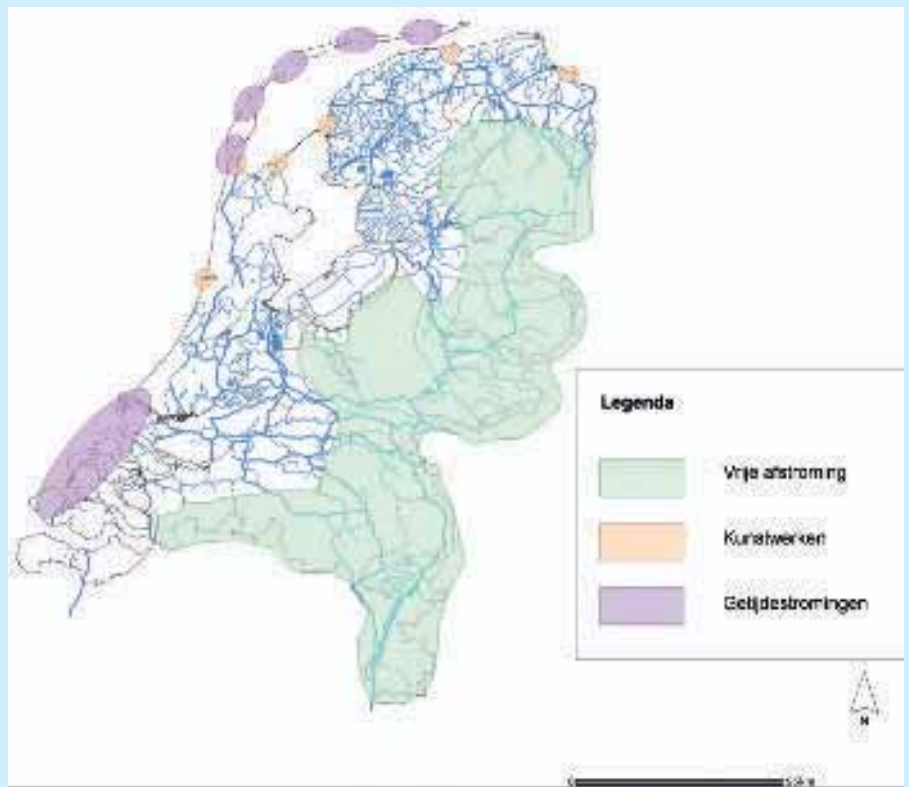
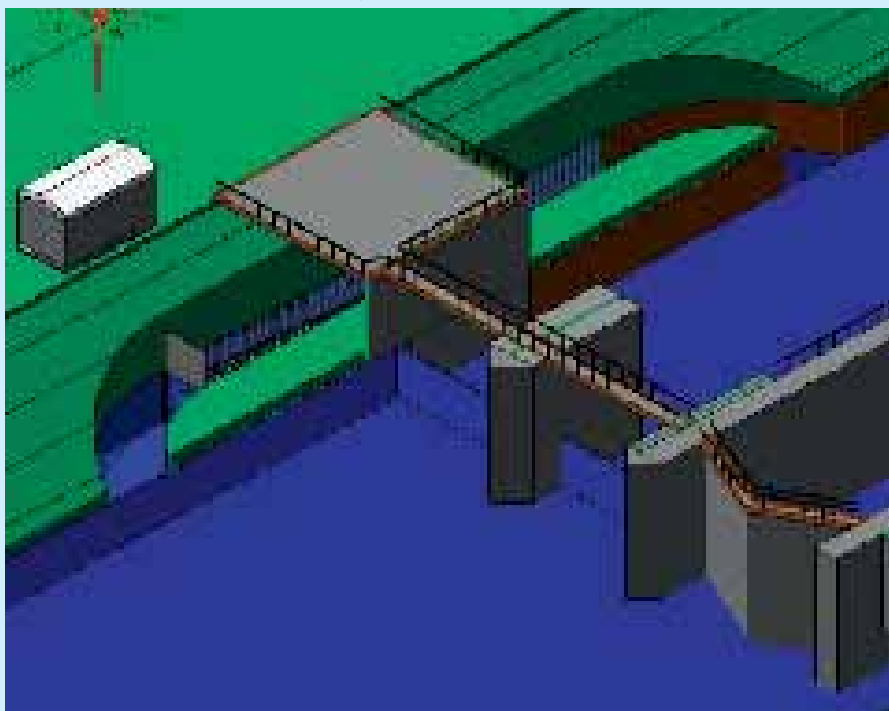
Zelfs in een laaggelegen deltagebied als Nederland - met weinig hoogteverschillen - kan waterkracht een rendabele bron van duurzame energie zijn. Ingenieursbureau Tauw voerde samen met Waterschap Velt en Vecht, de Provincie Overijssel en STOWA een onderzoek uit naar de technische, economische en maatschappelijke haalbaarheid van het Vivace-systeem in Nederland, in het bijzonder in Overijssel. Vivace staat voor Vortex Induced Vibration for Aquatic Clean Energy. Het is een systeem voor energieopwekking uit waterkracht dat geschikt is voor relatief lage stroomsnelheden.

In Nederland kan Vivace worden toegepast in getijdenstroomgebieden, rivieren en bij stuwen en spuisluizen. De energiepotentie van getijdenstromen en gestuwde locaties is het grootst. Voor beide wordt het maatschappelijk winbaar energiepotentieel geschat op het equivalent van het energieverbruik van 250.000 huishoudens. Toepassing in vrije stroming in rivieren en beken resulteert in een winbaar energiepotentieel voor 85.000 huishoudens.

Vivace bestaat uit horizontale cilinders die op en neer bewegen onder invloed van de turbulentie in een waterstroom. De turbulentie ontstaat doordat water om de cilinder heen stroomt. De kracht van de beweging is zo groot dat de kinetische energie kan worden gebruikt voor het opwekken van elektriciteit. De techniek is toepasbaar op verschillende schaalgroottes en diverse locaties in Nederland. Aandachtspunten zijn de inpassing in het landschap en de ligging van scheepvaartroutes.

Ten opzichte van conventionele waterkracht-turbines onderscheidt Vivace zich doordat het een visvriendelijk systeem is. Dit komt door de afgeronde onderdelen van het systeem en de ruimte voor vissen om het systeem te passeren. Vivace is speciaal

Het ontwerp voor de stuw De Haandrik (als bypass).



Overzichtskaart met mogelijke toepassingsgebieden van Vivace.

geschikt voor energieopwekking bij lage stroomsnelheden, tussen een halve en twee meter per seconde. Conventionele turbines voor vrije stroming vereisen meestal een stroomsnelheid van minimaal twee meter per seconde. Het potentiële toepassingsgebied van Vivace omvat dus ook laaggelegen landen met langzaam stromend water, zoals Nederland.

Toepassingen

Het gebruik van getijdenstroom voor energieopwekking vormt wereldwijd een enorm en nog weinig benut potentieel. Bij het opwekken van getijdenenergie heeft Vivace het voordeel dat het systeem zonder aanpassing van de constructie evenveel vermogen genereert bij vloed als bij eb. Mogelijke locaties voor Vivace in getijdengebieden zijn de Westerschelde en Oosterschelde, het waddengebied en de Noordzeekust.

Bij kunstwerken, vooral spuisluizen, wordt een deel van de tijd water onder vrij verval afgelaten naar de grote rivieren en de Noordzee. De stroomsnelheden zijn hier



Testopstelling Vivace in St. Clair (VS), juli 2010.

bijna altijd hoger dan in watergangen. Met Vivace kan een deel van de energie die verloren gaat bij het spuien, worden omgezet in elektriciteit. Een andere mogelijkheid is energieopwekking bij de kunstwerken in Flevoland, waar grote hoeveelheden water worden ingelaten vanuit het IJsselmeer. Ook de sluisen bij IJmuiden, de Crèvecoeursluisen in de Oude Dieze (Den Bosch) en het Lauwersmeer vormen potentiële locaties voor energieopwekking uit waterkracht.

De vrij afstromende gebieden liggen in Nederland doorgaans één meter boven NAP. Hier hebben de rivieren en waterlopen naar verwachting een relatief hoge stroomsnelheid, meer dan een halve meter per seconde. Bovendien bevinden zich in deze gebieden stuwen. Daar kan het Vivace-systeem worden geplaatst in een bypass om de stuw heen. Andere mogelijke opstellingen in de vrije stroming zijn in de nevengeulen van bijvoorbeeld de IJssel of in kribben, in combinatie met kribverlaging in het kader van het programma 'Ruimte voor de Rivier'.

Overijsselse Vecht

Het plaatsen van Vivace als bypass is uitgewerkt voor de stuw De Haandrik in de Overijsselse Vecht. Het ontwerp gaat uit van een 20 meter lange goot met 100 cilindrische elementen op de plaats van de huidige waterkrachtcentrale. Op deze locatie kan gemiddeld 280.000 kWh per jaar worden opgewekt, vergelijkbaar met het energieverbruik van circa 80 huishoudens. De investeringskosten zijn geraamd op 820.000 euro.

Professor Michael Bernitsas van de universiteit van Michigan, die op 23 juni naar Nederland komt, heeft vanaf het begin leiding gegeven aan het onderzoek naar de toepassing en optimalisatie van Vivace. De resultaten van de testopstelling in St. Clair River in 2010 waren veelbelovend: het systeem levert een rendement van 50 procent van de potentieel beschikbare kinetische energie.

In navolging van de aanstaande tweede praktijktest in de Verenigde Staten werkt Tauw momenteel aan het opzetten van een

vergelijkbare proefopstelling in Nederland. Geïnteresseerde overheden en investeerders kunnen zich melden bij het ingenieursbureau.

Daarnaast gaat Tauw de mogelijkheden van Vivace in kaart brengen in de rest van Europa, waar de potentie van het systeem veel groter is dan in Nederland. Zo is het Europese potentieel voor energieopwekking uit alleen getijdenstromen al geschat op een technisch realiseerbaar vermogen van 12,5 GW.

Anne Bosma, Gerard Pragt en Rada Sukkar (Tauw)