

ENERGIEPERSPECTIEF BIJENKOMST 3 DCC

10 oktober 2017

Tijd : 09:00 -12:00

Locatie : HNK Arthur van Schendelstraat 650, Utrecht

AANWEZIG

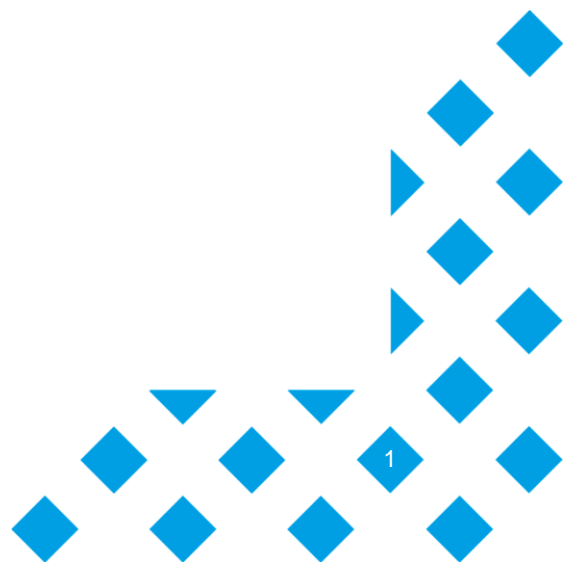
Peter Laagland	Alliander
Jos Blom	Alliander
Ed Berendsen	RWS
Thijs Turèl	Alliander
Bastian Knoors	Alliander
Manon Jütte	Alliander

AFWEZIG

Cornelis Israel	RWS
Bram Blik	Svašek
Carolien Wegman	HKV
Bas van Vossen	Deltares
Simon Kamerbeek	Alliander

AANWEZIGE GASTSPREKERS

Machiel Bakema	Alliander
Henk Looijen	RWS
Wouter Lengkeek	Waardenburg
Malenthe Teunis	Waardenburg



3^e BIJEENKOMST DUTCH COASTLINE CHALLENGE

OPENING

Voorstellen en agenda vaststellen.

DOELEN VAN DE DAG

- Kennis nemen van de innovatie Zandvleugel en de relatie bespreken tot de kustlijn-zorg-opgave in het energietransitieperspectief.
- Kennis nemen van de presentatie 'energieportfolio WV' (WV = Directe Water, Verkeer en Leefomgeving van Rijkswaterstaat)

VOORSTELRONDE

Alle deelnemers stellen zich voor en vertellen waar ze werken en met welke passie ze vandaag aan tafel zitten.

UITLEG 'ZANDVLEUGEL' / DELTA FLOW MODULATOR (BUREAU WAARDENBURG)

De zandplaten in de Oosterschelde zijn aan het eroderen. In de Oosterschelde kan door de deltawerken 30% minder water in en uitstromen. Daardoor is de stroomsnelheid in de Oosterschelde afgenomen. De resterende stroomsnelheid is niet voldoende om het zand vanuit de geulen op de platen te deponeren. De geulen verzanden. Netto neemt de hoeveelheid zand af. Onduidelijk is nu waar het zand blijft. De zandplaten ophogen met baggerwerkzaamheden kost energie. Het baggeren levert geen blijvende oplossing. Ook kost het tijd voordat het bodemleven op de platen weer hersteld is na het baggeren. Dit zijn belangrijke intergetijde gebieden voor de trekvogels om op te foerageren.

Voorbeeld: Bij de Galgeplaat wordt een proef gedaan met het slim zandsuppleren op de plaat. De hoop is dat het zand voor 20 jaar blijft liggen. Nadeel van het opspuiten van zand is dat het bodemleven op de plaat door het vreemde zand kan worden gedood en zich pas na 5 jaar herstelt.

Alternatief: Bureau Waardenburg heeft een methode ontwikkeld met een vleugel die onder water in een geul geplaatst wordt, om voldoende stroomsnelheid te creëren, zodat het zand wel weer de plaat kan bereiken. Daartoe wordt gebruik gemaakt van het opwekken van vortexen in de stroming. De concorde maakte ook gebruik van dat principe. De vortexen creëren extra liftkracht, waardoor minder motoren nodig zijn om het vliegtuig in de lucht te krijgen.

Met behulp van vortexen is het in het lab mogelijk gebleken om wel genoeg stroming te creëren om zo het zand te verplaatsen. Een vortex is afhankelijk van de stroomsnelheid van het water en de vorm van de gebruikte vleugel. Ook bij de eerste veldexperimenten bleek de vleugel te werken en vortexen te kunnen creëren. Lukt het om dit principe op een grotere schaal toe te passen, dan kunnen we de natuur helpen zonder de suppleties en de impact die dat heeft op het bodemleven. Dit heeft voordelen vanuit de perspectieven van de natuur en de energietransitie.

Discussie en reactie

Vanuit duurzaamheid bezien is de winst van de huidige beoogde toepassing van de zandvleugel vooral om energiebesparing te bereiken: de energie voor baggerboten is niet langer nodig.

Maar er zijn ook andere toepassingen denkbaar:

- De mogelijkheid om met een zandvleugel plaatselijk intensieve stromen te genereren om daar energie uit te winnen door er bijvoorbeeld een propeller in te hangen voor de opwekking van elektriciteit.
- Door dit toe te passen op plekken waar juist getijdestromen geremd moeten worden, zijn mogelijk extra baten te behalen. Bijvoorbeeld in de Westerschelde, die te diep dreigt te worden. Lastig is wel weer dat daar veel schepen varen.
- Kunnen vleugels gebruikt worden om de negatieve gevolgen van de stroming op objecten onder water te compenseren? Bijvoorbeeld bij installaties die gebruik maken van de ruimte onderwater voor de opslag van energie.
- Bij Plasma "power to gas" toepassingen wordt ook gebruik gemaakt van vortexen. Door de hoge temperaturen van het gas wordt de vortex gebruikt om te zorgen dat het gas de wanden niet raakt. Vermoedelijk is dit een andere soort vortex.
- Wellicht kunnen we vleugels gebruiken om energie op te wekken op plekken waar we onder water zaken al zaken verankeren om zo dubbel gebruik te maken van een fundament.
- Marine ecosystemen kunnen CO₂ beter vastleggen dan bos. Kun je vleugels gebruiken om dit soort ecosystemen te bevorderen zoals de groei van kwelders waar organische koolstof wordt opgestapeld/opgeslagen?
- De 'VIVACE Converter' van Vortex Hydro Energy is in staat om uit langzame stromen vanaf 2 knopen energie te winnen. Cilinders die dwars op de stroming worden geplaatst gaan op en neer bewegen door de vortexen die er achter worden gecreëerd.
- In algemene zin: de vleugel wekt hele grote krachten op. Dat principe kun je op andere manieren kunnen gebruiken. Wellicht een vleugel met piezo-elektrische elementen?

TOELICHTING PORTEFEUILLE WATER EN ENERGIE WV (HENK LOOIJEN)

De portefeuille rondom energie-opwekking uit water is in drieën ingedeeld.

- 1) energie uit waterkracht.
- 2) thermische energie uit oppervlaktewater.
- 3) opwekking uit verschillen tussen zoet/zout water.

Vortexen, golf- en getijdenenergie horen bij 1), maar in de praktijk zitten ze nu niet in de portefeuille. In samenwerking met De Unie van Waterschappen wordt kennisuitwisseling over dit onderwerp verzorgd. Zo is op gebied van thermische energie recent een handreiking geschreven. Deze richt zich op vragen als 'Hoe breng je een project tot stand?' En 'Wat voor partijen heb je nodig voor een succesvol project'.

Waterkracht

Bij Linne, Lith en Maurik staan waterkrachtcentrales van zo'n 10MW per stuk in de Nederlandse rivieren de Maas en Nederrijn. Op dit moment liggen waterkrachtcentrales politiek gevoelig. De turbines leiden tot veel vissterfte. Bijvoorbeeld van zalm. Zalm paait in Ardennen en gaat dan richting zee. Mogelijk tot wel 25% van de passerende vis overlijdt bij het passeren van de waterkrachtcentrale. Dit terwijl een goede visstand wordt voorgeschreven in Europees beleid.

Vistrappen maken het mogelijk voor vis om om de waterkrachtcentrale heen te zwemmen. Maar deze werken alleen bij vis die omhoogtrekt, en in de tegenovergestelde richting zwemt een deel van de vis alsnog de turbine in. Bij de sluisen van IJmuiden is aangetoond dat veel meer vis door de sluisen gaat dan door de vistrap.

Bij energiewinning uit rivierstroming is het goed in gedachten te houden dat de maximale potentie 6 petajoule per jaar is. Dit is enkel rekening gehouden met een verval van 40 meter en de volumes en stroomsnelheid. In de praktijk zal slechts een (klein) deel daarvan echt bruikbaar zijn. Ter referentie, de eerder genoemde waterkrachtcentrales hebben piekvermogens tussen de 10-14 megaWatt. Deze piekvermogens worden behaald aan het einde van de winter, en niet op andere momenten in het jaar.

Lastig bij dit energiewinning uit de stroming van rivierwater, is dat het toevoegen van turbines de afwatering bemoeilijkt. Op de momenten van de meeste wateraanvoer, is ook de waterstand het hoogst, en daarmee de noodzaak tot afvoer hiervan het grootst.

Er wordt nagedacht over getijdecentrales. Bij de Brouwersdam (Grevelingenmeer, Zeeland) is een business-case gemaakt voor zo'n centrale. Uiteindelijk kwam er 70 miljoen tekort voor een succesvolle exploitatie

Bij de Oosterschelde kering zijn verschillende kleine turbines van het merk/type Tocardo geplaatst. Dit is ook het plan voor bij de Afsluitdijk.

Thermische energie

Binnen RWS wordt het winning van thermische energie op enkele plekken toegepast. Hoewel RWS zelf niet een grote warmte vraag heeft, is het in het kader van de energietransitie wel waardevol om de potentie van de duurzame lager temperatuur oppervlakte water in te zetten. Er is een online portfolio met al bestaande toepassingen beschikbaar.

Zoet/zout water

Door het spanningsverschil dat ontstaat als zoet- en zout water, gescheiden door membranen, langs elkaar stromen, kan stroom worden opgewekt. Bij zoet/zout water toepassingen moet onderscheid gemaakt worden tussen de winning van energie en de opslag van energie.

De winning van energie op deze wijze gaat het best op een plek waar een continue aanvoer van zout water is nabij de zoute zee. Bij de Afsluitdijk wordt een zogeheten RED-stack getest, een zeecontainer met membranen waar zoet- en zout water langs elkaar stromen. Het lastige bij dit systeem is dat ze werken met 'levend' water, waardoor membranen snel vervuild raken door algengroei.

De opslag van energie in zout-/zoetwater werkt met afgesloten systemen. Er wordt gebruik gemaakt van drie of vier afgesloten bassins met water met een verschillend zoutgehalte. Er wordt gewerkt met 'dood' water, waardoor het probleem van volslibbende membranen niet optreedt. Een van de voordelige eigenschappen van zo'n aqua-batterij is dat deze verschillende vermogens kunnen opwekken, afhankelijk van de stroomsnelheid van het water. Het Waterschap Rivierenland gaat een aquabatterij plaatsen bij haar zonnepark op het terrein van de RWZI in Gorinchem.

DISCUSSIE EN REACTIE

- We zijn op zoek naar systeem innovatie, verder dan de techniek zelf. Wat voor mogelijkheden zijn er op dit niveau?
- Vissen trekken niet op elk moment door de rivieren. Is het mogelijk om turbines een bepaalde tijd van het jaar stil te leggen? Of op momenten als er veel wind en zon is en vissen het liefste migreren?
- Algenvervuiling van membranen is een lastig probleem. Tegelijkertijd hebben algen een intrinsiek nuttig functie voor het klimaat omdat ze CO₂ opnemen. Is het mogelijk om met behulp van zand algen uit water te filteren voordat het een zoet/zout water energiewinning ingaat?
- Winning van energie uit verschillen tussen zoet/zout water gaat gepaard met grote volumes water. Zoutwater is in voldoende volume aanwezig. Maar zoetwater wordt, zelfs in Nederland, eigenlijk steeds

schaarser. Vooral in droge perioden. In de toekomst krijgen we vermoedelijk grotere regenbuien in beperktere perioden.

- Het Westland verzilt en daar hebben tuinders last van. Is het mogelijk om die ondergrondse stroom aan zout water af te vangen te gebruiken voor zoet-zout opslag/ opwek? Wellicht is er ook een koppeling te maken met de winning /opslag van thermische energie in dit water.
- Verzilting is op meerdere plekken een probleem, bijvoorbeeld aan de noordkant van de Haarlemmermeer. Op dit moment wordt de Haarlemmermeer doorgespoeld om van het zout af te komen. Dit gaat door het inlaten van zoet water in de ringvaart. Valt hier niet ook energie uit te winnen? Als je water vanuit de boezem weer inlaat in de lager gelegen polder en deze aan de andere kant er weer uit pompt ter verzoeting van het aanwezige water, dan zou je dit als een omgekeerd stuwmeer kunnen zien. Niet een meer wat je vol pompt en leeg laat lopen, maar een badkuip wat je vol laat lopen en weer leeg pompt. Een vorm van energieopslag dus.
- Valt er dubbel gebruik te maken van zoet/zout water batterijen als thermische opslag, door warmte in het water van de aquabatterij op te slaan. In beide gevallen gaat het om grote volumes water.
- Is het mogelijk om bij de Krammer- of Kreekraksluizen een aquabatterij te plaatsen door grote plastic zakken in de aanwezige bassins te laten drijven. Het voordeel is dat daar al grote volumes beschikbaar zijn.
- Stel dat je met energie van zout water zoet water maakt, dan zou je zomers met het overschot aan zonne-energie zoet water kunnen maken.
- Bij verzilting stroomt er zout water vanuit zee richting de polders. Door dit instromende zoute kwelwater op strategische locaties (bijv. duinen of vooroever) weg te pompen komt het niet in de polders terecht (het grondwater blijft zoet). Mogelijke dat uit dit water geothermische energie kan worden gewonnen. Door water weg te pompen wordt de waterspanning in het zandpakket verlaagd, waardoor de korrelspanning (druk tussen de onderlinge korrels) toeneemt. Dit principe wordt ook wel bij (vacuüm)consolidatie van grondpakketten toegepast. De korrels worden steviger tegen elkaar gedrukt waardoor zij als geheel meer sterkte krijgen en minder (zoet) water doorlaten.
- RWS verwijst naar de website WaterWindow.nl waar de unie van waterschappen inzicht geeft in hun uitdagingen.

ER ONTSTAAT EEN CLUSTER AAN PROBLEMEN EN OPLOSSINGSRICHTINGEN

- Verzilting van de gronden door de optrekkende stroom aan zout ondergronds water.
- Energie die nodig is om zoet water op te pompen om het zoute ondergrondse water weg te spoelen.
- Tegenkracht voor het zoute water door eerder zoet water op te pompen en het zoute ondergrondse water tegen te gaan. Eerder pompen kost minder energie. Wellicht ook de overvloed aan regenval hiervoor inzetten.
- Ondergrondse buffer om het zoute water tegen te gaan kan wellicht ingezet worden als energieopslag.
- Zoet/zout water batterijen.
- Overschotten aan energie niet weg laten lekken (peak shaving) maar inzetten om van brak water drink water te maken, waarmee een positieve bijdrage wordt geleverd aan de oplossing voor de toenemende schaarste van zoet water. Met als kanttekening dat de hoeveelheid energie in de pieken laag is en deze pieken slechts enkele keren per jaar voorkomen, is het belangrijk om de economische efficiëntie in ogenschouw te blijven nemen. Is het in het kader van bedrijfstijd interessant om een installatie te plaatsen op goedkope energie of is het economischer om de pieken niet op te wekken?

BESLUITEN

- De sessie op 12 oktober 2017 komt te vervallen.
- De sessie op 6 november 2017 staat in het teken van het beter leren kennen van de uitdagingen van de kustlijnzorg.