

# ENERGIEPERSPECTIEF BIJENKOMST 3 DCC

6 november 2017

Tijd : 1330 -1630

Locatie : HNK Arthur van Schendelstraat 650, Utrecht

## AANWEZIG

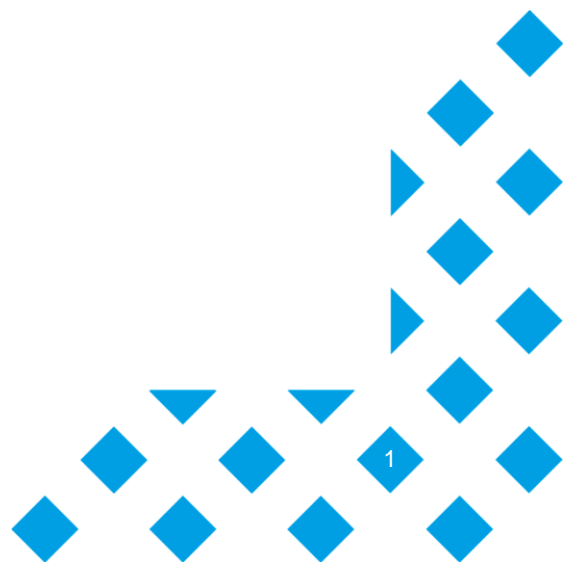
<b>Peter Laagland</b>	Alliander
<b>Bastian Knoors</b>	Alliander
<b>Ed Berendsen</b>	RWS
<b>Thijs Turèl</b>	Alliander
<b>Manon Jütte</b>	Alliander
<b>Simon Kamerbeek</b>	Alliander
<b>Rene Boeters</b>	RWS
<b>Bram Blik</b>	Svasek

## AFWEZIG

<b>Jos Blom</b>	Alliander
<b>Cornelis Israels</b>	RWS
<b>Bart van Vossen</b>	Deltares
<b>Henk Looijen</b>	RWS
<b>Carolien Wegman</b>	

## GASTSPREKER

<b>Machiel Bakema</b>	Alliander
-----------------------	-----------



## OPENING

Voorstellen en agenda vaststellen. Vorige sessie eindigde bijzonder enthousiast. Een aantal ideeën is in ontwikkeling. Zie voor de presentaties van deze sessie de bijlagen.

## 3<sup>e</sup> BIJeenKOMST DUTCH COASTLINE CHALLENGE

Rene, Bastian, Manon en Thijs gaan naar de bijeenkomst op 16 november. Manon bereidt inhoudelijke bijdrage voor en stuurt rond naar de groep voor reactie.

### Rondje ideeën

- Een collega van Alliander is bij Tatasteel geweest. Tatasteel heeft een enorme energievraag. Ze hebben ook veel laagwaardige warmte over. Beïnvloedt Tatasteel de temperatuur van het water om Tatasteel heen? Wat zou er gebeuren met de watertemperatuur als Tatasteel stopt.
- Thermische energie in diepe putten bieden mogelijk kansen. Collega's van RWS gaan kijken naar diepe putten in Grevelingenmeer. Er zijn putten van 60 meter diep. Wellicht kunnen we iets met stadskoeling? Wat doen we met diepe putten aan de kust?
- Er is een zouttong in de Nieuwe Waterweg. Die tong is door het zout zwaarder dus zit onder het zoete water. Zijn er mogelijkheden met het zoet-zout verschil aldaar?
- Recent in het nieuws was het bericht dat het aantal windmolens op zee te groot wordt voor de visvangst. Waarom gebruik je windmolens niet voor fuiken? Statische visserij scheelt energie van vissersboten. Tegelijk kunnen fuiken dienen als 'visbuffer'.

### PRESENTATIE ENERGIEOPSLAG (BASTIAN KNOORS) (Presentatie in de bijlage)

In energiesystemen moeten vraag en aanbod op elk moment in balans zijn. Bij elektriciteit is dit een proces op hele korte tijdschaal bijsturing vereist. In warmte en gassystemen is dit ook zo, maar daar fungeert de infrastructuur zelf ook als buffer.

Er zijn verschillende energiemarkten, die werken op verschillende tijdstervijnen. Sommige markten handelen jaren van tevoren, op andere markten wordt binnen de seconde gehandeld. Het marktmechanisme maakt vraagsturing mogelijk. Het moment van vraag aanpassen.

Op de ENDEX (jaar) markt is het prijsverschil tussen zomer en winter 2-3 cent per kWh. Opslag in de vorm van accu's is hier niet economisch aantrekkelijk, omdat een accu hier maar één keer per jaar geladen / ontladen wordt. Daarmee is het niet mogelijk een redelijke terugverdientermijn te realiseren. Op APX markt (day-ahead) is de invloed van consumenten merkbaar. Bijvoorbeeld de ochtendpiek of avondpiek. Op deze markt zijn accu's wel inzetbaar. Apparaten met een flexibele energievraag kunnen gezien worden als buffers. Voor de communicatie met apparaten met een flexibele vraag zijn er open communicatie-standaarden. Elektrische auto's vormen ook flexibele bronnen in het energienetwerk.

Op de reservemarkt zijn accu's heel goed bruikbaar. De grote prijsfluctuaties op deze markt maakt dat accu's aantrekkelijk zijn om stroom te leveren bij tekort, en om stroom op nemen bij overschot. En dat komt regelmatig voor per jaar.

Elektriciteitsnetwerken vormen een beperkende factor voor energiemarkten. Niet alle stroom is in de toekomst te transporteren over netwerken. In Denemarken zijn de markten van het vasteland en Kopenhagen vanwege dit probleem losgekoppeld.

Gascentrales schakelen regelmatig op en af. Bij kolencentrales is dit minder gangbaar. Dit omdat de afschakel en opstartkosten van een kolencentrale zeer hoog zijn. Als dit gebeurt, gebeurt dat alleen bij een grote financiële compensatie.

Frequentiehandhaving is het proces waarmee het elektriciteitsnet op een frequentie van 50 hertz wordt gehouden. Er staat 100 MW opgesteld aan regelvermogen op deze markt. De verwachting is dat accu's als eerste op deze markt worden ingezet. Het is namelijk niet zo'n grote markt, en accu's worden veel geladen en ontladen, waardoor ze optimaal gebruikt worden om te verdienen.

Het handhaven van de Power quality is één van de doelen om accu's in te zetten. Met accu's kunnen lokaal problemen voorkomen worden in het elektriciteitsnetwerk. De netbeheerder kan zo aan zijn wettelijke verplichtingen inzake spanningskwaliteit richting klanten voldoen.

Een ander doel is inzetten van accu's voor het voorkomen van netinvesteringen

Sint Maartensvlotbrug. Bij een lange kabel met aan het eind meer benodigde capaciteit een accu inzetten is goedkoper dan netverzwaring. Nu de accuprijzen dalen, onderzoekt Liander of dit ook op grotere schaal mogelijk is.

Klanten hebben verschillende wensen en behoeften naar eigen energieopslag.

Accu's kunnen ook worden ingezet omwille van het Prius-principe: generatoren draaien het meest efficiënt op vollast. Een accu kan gebruikt worden om te zorgen dat generatoren een groter deel van de tijd op vollast draaien.

### Discussie en reactie

- Het opslaan van energie als gravitatie-energie is in Nederland niet goed mogelijk. Ter indicatie: Een watertoren vol water bevat voldoende gravitatie-energie om om een uur te stofzuigen. Plan Lievense werkt met hele kleine hoogteverschillen, maar dan heb je weinig energieopbrengst.
- Regulering hoogwatergolven, bij de Rijn meer bovenstrooms opslaan, om dat te gebruiken. Kun je in de winter zorgen dat de spaarbekkens zo laag mogelijk zijn, dan hoogwateraanvoer opslaan?
- Opslag kun je heel breed zien. Opslag begint bij je wasmand, waar je was spaart om deze op een later moment in de wasmachine te doen. In de papierindustrie maakt men pulp van hout. Daar tussen zit een paar uur buffer, waarna het pulp in papier wordt gemaakt. Die buffer geeft de mogelijkheid om de primaire fabriek uit te zetten als de stroom duur is.
- Kunnen we op de Doggersbank windmolens zetten? Aan land maar ook in zee? Misschien hoeven we geen kabels leggen, maar kunnen we opslag gebruiken. De Doggersbank ligt tussen Engeland, Noorwegen en Nederland. Lekker ondiep, dus er zijn makkelijk windmolens te plaatsen. Er liggen ook gasbuizen, dus er kan ook wellicht waterstofgas worden opgewekt en in de gasbuizen ingevoerd.
- Per energie-eenheid is gas het goedkoopst om te transporteren, daarna elektriciteit, daarna warmte. Dat is de reden waarom er intercontinentale gasbuizen bestaan, maar warmtenetten alleen lokaal te vinden zijn.
- Rotterdam is nu al een energiehub. Misschien straks met duurzame gassen. Het is een plek waar water en land samenkomen, waar grote schepen kunnen komen. Schepen zijn interessant omdat ook het transport van duurzame energie in de toekomst meer in de vorm van batches (bijvoorbeeld scheepsladingen) zal gaan plaatsvinden. Dat lijkt weliswaar duur, maar er zijn zoveel problemen met seizoens- vraag en aanbod, dat dit op bepaalde markten gaat lonen.
- Warmte is op drie manieren op te slaan. 1) In gewoon water. 2) Met behulp van phase- changing materials, waar per per kuub ongeveer 10x zoveel energie in kan ten op zichte van water. Of 3) in thermochemische opslag.
- Pomp-accumulatiebekkens en de aquabattery. Bij Kreekraksluis is een aquabattery met een opslagcapaciteit van 1-2 dagen zon en wind-productie.
- Een aquabattery is een vrij groot volume, maar niet zo duur om te realiseren per kuub. Bij de kust zijn ruimte en volume gewoon aanwezig.

### WARMTE UIT (ZEE)WATER (MACHIEL BAKEMA)

De warmtevraag is veel groter dan elektrische vraag bij huishoudens. Er zit veel thermische energie in water. Ter vergelijking: al het Nederlandse rivierwater bevat een maximaal potentieel van 6 petajoule aan gravitatie-energie. Als we het water in de Maas afkoelen, onstaat 300 petajoule aan energie.

Zeewater heeft als voordeel dat de temperatuur niet erg daalt in de winter en is hoger dan de luchttemperatuur. In Duindorp, Den Haag zijn 800 woningen aangesloten op een zeewarmtecentrale. Zeewater wordt opgehaald, gebruikt als voeding voor een lagetemperatuur warmtepomp voor een warmtenet. Voor tapwater is per woning een oplossing gerealiseerd.

In Drammen (Noorwegen) wordt zeewater van 6-8 graden gebruikt voor voeding van een reguliere stadsverwarming. Er zijn 250 gebouwen aangesloten, 10.000 huishouden-equivalenten.

Een van de uitdagingen bij warmtenetten is dat er in de winter veel meer vraag is dan in de zomer. Bijvoorbeeld Tata steel heeft heel veel warmte over. Zou je die warmte kunnen opslaan in de winter?

Het ecovat is een voorbeeld van grootschalige warmteopslag onder de grond. Het ecovat laat zien dat een vat helemaal niet perfect waterdicht hoeft te zijn. Het is toch water, dus als het lekt, geeft het niet. Een ecovat is alleen thermisch geïsoleerd.

## Discussie en reactie

- Kan Duindorp voorbeeld alleen bij dorpen die vlak aan zee liggen? Kun je dorpen die verder weg liggen ook voorzien met zeewater, om warmtepomp lokaal neer te zetten, zodat er onderweg minder warmteverlies optreedt?
- Kan het Drammen voorbeeld niet toegepast in Rotterdam?
- Er zijn meerdere redenen waarom uit zee beter is dan warmte uit rivier
  - Debiet van rivier is er niet altijd
  - Soms is er geen rivier voorhanden
  - Watertemperatuur zee is stabiel
  - Zee hoeft je ook niet te regenereren
- Er is een zoutgradient tussen het zoete Maaswater dat Rotterdam binnenstroomt en de zee. Valt die gradiënt te gebruiken?
- Kunnen we pijpen om warmte te winnen uit zeewater als strekdammen gebruiken?
- Watergevulde dijken
- Is er een geothermisch potentieel onderzoek van de kustlijn gedaan? Waarschijnlijk is dat alleen onder land onderzocht. Wellicht is er ultradiepe geothermie mogelijk op zee, die ter plekke is om te zetten in elektriciteit of gas.
- Drijvende flexibele kruiken die golven reduceren voor de kust.
- Voor winning van elektriciteit uit water is geen zoet water nodig, alleen een verschil in zoutgradient. Met 'dubbelzoute' kruiken op de bodem voor de kust is er nog steeds een zout-gradiënt verschil met de zee. Deze zijn inzetbaar als aquabattery.
- Is het mogelijk een golfenergiegenerator in te zetten om met behulp van de bewegingsenergie grond water in of uit de grond te pompen?
- Met een vortex kunnen we lage snelheid van grote massa omzetten in hoge snelheid van kleine massa.
- Door korrelspanning te verhogen, plak je zand bij elkaar. Zou dat kwel verminderen? Bijvoorbeeld buizen met kleppen die energie halen uit verschil tussen golf top en golf dal.
- Wat is kustlijn zorg, waar eindigt het ?
- Getij komt naar binnen. Naarmate het klimaat verandert, komt er meer energie op ons af. Dat is ook gevaarlijk. Kun je deze energie winnen, zodat je er iets aan hebt, in plaats van dat het gevaarlijk is?
- Bij de Westerschelde is één van de doelen het verlagen van de getijslag.
- Sommige geplande windmolens zijn 15 MW
- Er bestaan zonnepanelen met een aquabattery eronder.

## BESLUITEN / ACTIES:

- Simon stuurt artikel over windvliegers
- Rene informeert bij RWS over warmtelozing Tatasteel op het oppervlaktewater.