

# SolarFlex™ Conversion

## Concept voor waterstof uit zon

Auteur:

Gerard Martinus

[gerard@repowered.nl](mailto:gerard@repowered.nl)

06-83524318

Datum:

19/10/2020



**REPOWERED**



## SOLARFLEX™ CONVERSION – CONCEPT VOOR WATERSTOF UIT ZON

Stroomproductie uit waterstof wordt in snel tempo goedkoper. Vooral in grootschalige zonneparken is het mogelijk om bijna te concurreren met stroom uit fossiele bronnen. Dat is vooral zo in gebieden waar ruimte beschikbaar is. Dat zijn vaak ook gebieden waar de bestaande elektriciteitsinfrastructuur niet ingericht is op grootschalige productie. We hebben een concept ontwikkeld dat daar een antwoord op biedt: directe productie van waterstof vanuit zonnestroom door elektrolyse.

### WATERSTOFPRODUCTIE

Waterstofproductie met elektrolyse is, vanwege de kostprijs van de elektrolyser, relatief duur. Dat wordt door beleidsmakers onderkend. Vandaar dat er een specifieke mogelijkheid is toegevoegd aan het bestaande subsidiestelsel voor duurzame energieproductie SDE (nu SDE++). De regeling maakt het mogelijk subsidie aan te vragen voor duurzaam geproduceerd waterstof. De regeling is toegespitst op productie uit duurzame elektriciteit: er wordt vanuit gegaan dat een elektrolyser een beperkt aantal uren produceert. Dit heet wel bedrijfstijd, of het aantal vollasturen, en volgens de regeling komt een installatie in aanmerking voor subsidie van 2000 vollasturen productie.

In beginsel past de bedrijfstijd prima bij de productie uit een zonnepark. Een gemiddeld Nederlands park produceert 950 vollasturen. Vanwege het sterk gepiekte karakter van stroomproductie uit zon ligt het voor de hand het vermogen van de elektrolyser kleiner te kiezen. Volgens onze doorrekening, met de subsidiëkengetallen, levert een optimaal gesitueerd zonnepark een waterstofprijs die vrijwel gelijk is aan de basisprijs in het SDE++ advies. Door gebruik te maken van een investeringssubsidie (MIA) voor de waterstofproductie kan een kostprijsverlaging bereikt worden waarmee het mogelijk is om rendabel te produceren.

### UITDAGING

Een uitdaging voor de productie van waterstof uit zonnestroom is de hoge variabiliteit van de stroomproductie. De meest toegepaste elektrolyzers (PEM, alkaline) kunnen deze niet geheel volgen. Dat zit hem vooral in de opstart- en afschakelfase, omdat deze elektrolyzers goed werken boven een minimale belasting (10% van hun vermogen, of nog hoger). Dit is te ondervangen door de elektrolyser pas in te schakelen als de (verwachte) stroomproductie langere tijd boven deze drempelwaarde blijft, of door eventuele terugval op te vangen door een batterij in de installatie op te nemen. Beide oplossingen leiden tot hogere kosten.



## MOGELIJKE OPLOSSING

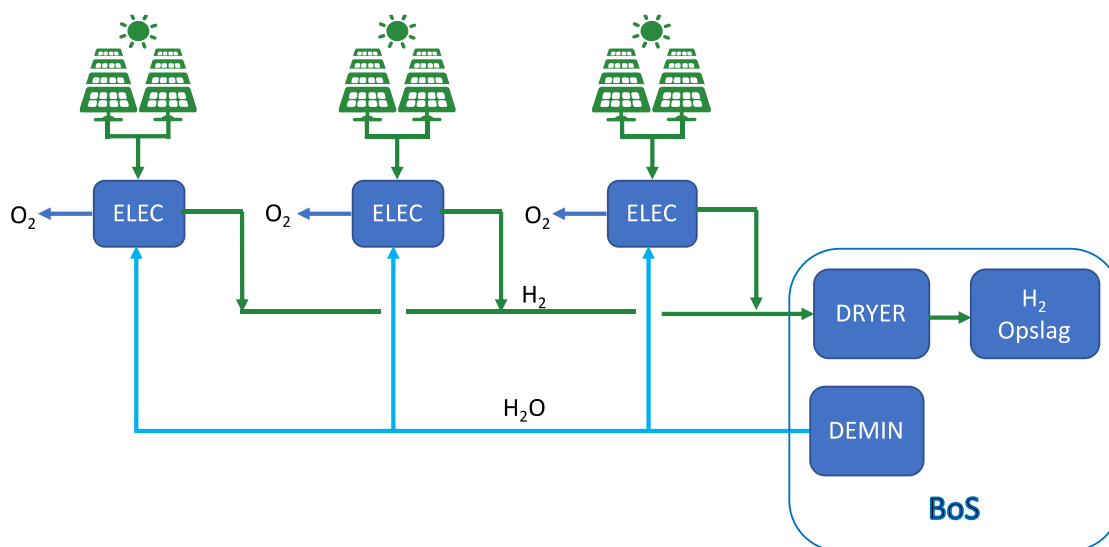
Voor productie van waterstof uit duurzame bronnen als zon en wind is een zeer flexibele elektrolyser nodig. Een kandidaat hiervoor is de AEM-techniek. Deze techniek is vergelijkbaar met de PEM-technologie, maar is naar verwachting wel in staat om het zonnepatroon geheel te volgen. Bovendien zijn er minder zeldzame metalen nodig, zodat het vooruitzicht is dat de techniek op termijn aanzienlijk goedkoper moet kunnen zijn dan PEM.

Jarenlang was één van de essentiële onderdelen van de techniek, het membraan, onvoldoende robuust. Recent zijn hier echter grote stappen gezet richting betrouwbaarder membranen, waarmee de techniek het naar verwachting zeker 30.000 uur vol kan houden. Repowered is betrokken bij het ontwikkelen van een duurttest om de levensduur van het systeem te valideren. Ook wordt gekeken of het goed overweg kan met de sterk wisselende belasting die het gevolg is van directe koppeling aan een zonnepark.

## DE TOEKOMST

Een kenmerkende eigenschap van elektrolysers is dat ze uit kleine standaardunits bestaan, stacks. Momenteel wordt veel moeite besteed aan het koppelen van zo veel mogelijk stacks in één systeem. Het doel is om daarmee om schaalvoordelen te halen in de overige elementen in het elektrolyzersysteem zoals bijvoorbeeld drogen van het geproduceerde waterstof.

Repowered ontwikkelt een concept waarbij de productie van waterstof gescheiden wordt van de overige systeemelementen. De elektrolyserstack vervangt dan de inverter, waardoor bespaard kan worden op elektrische bekabeling in het zonnepark. Het idee is dat de besparing die hierdoor gerealiseerd worden op termijn groter zijn dan de meerkosten van het aanleggen van de water- en waterstofinfrastructuur. Onderstaande figuur geeft schematisch weer hoe het systeem eruit kan zien.



Figuur 1: Opzet van een systeem voor directe productie van waterstof uit zonnestroom met gedistribueerde elektrolyzers (ELEC) en centrale demineralisatie (Demin) van water en droging (Dryer) en – optioneel – de opslag van waterstof.

In de figuur is te zien dat de elektrolyser in de plaats komt van de inverter. Bestaande modules van 2,4 kW zijn bijvoorbeeld goed geschikt om de elektriciteit van acht panelen om te zetten in waterstof. De elektrolyser krijgt gedemineraliseerd water uit een distributienet dat vanuit een centrale unit die het produceert uit leidingwater. Andersom transporteert een waterstofnetwerk de waterstof vanuit de elektrolyzers naar een centrale drooginstallatie.

Pluspunten van dit concept zijn dat de sterke punten van de samenstellende delen gebruikt worden. De stacks zijn bij uitstek modulair en dus heel goed gedistribueerd om te stellen, dat geeft onder meer lagere koellast (goede verhouding inhoud/oppervlak) en in beginsel lagere kosten voor de infrastructuur in het veld: in plaats van koperleidingen komen plastic buizen. Tegelijk kan de centrale zuivering van het water en van de waterstof grootschalig neergezet worden en dus is daar wel sprake van benutting van schaalvoordeel.