

Biobased Economy infosheet

Waterstof uit biomassa

Deze infosheet beschrijft de mogelijkheden en huidige ontwikkelingen op het gebied van waterstofproductie uit biomassa.

Waarom waterstof

Waterstof is de energiedrager van de toekomst. De redenen hiervoor zijn het ontbreken van CO₂ emissie bij het gebruik van waterstof én de ontwikkelingen op het gebied van brandstofcellen die een zeer hoog rendement geven bij omzetting van waterstof in elektriciteit. Naast deze 'directe' toepassing kan waterstof ook worden toegepast in de synthese van vloeibare biobrandstoffen en chemicaliën.

Productieroutes

De huidige productie van waterstof is gebaseerd op fossiele grondstoffen en is daarmee niet duurzaam. De productiesystemen van de toekomst zijn gebaseerd op het gebruik van hernieuwbare grondstoffen.

Uit biomassa

Voor de productie van waterstof uit biomassa zijn er twee opties: thermochemisch en biologisch. Beide opties, inclusief de combinatie, zijn momenteel in Nederland en daarbuiten in ontwikkeling.

Het thermochemische proces is vooral van belang voor de omzetting van droge biomassa in grootschalige bio-energie installaties. Het biologische productie systeem heeft als groot voordeel dat biomassa met een laag drogestofgehalte gebruikt kan worden. Deze biologische route levert zuivere waterstof en is ook geschikt voor toepassing op kleine schaal, bijvoorbeeld in de buurt van de locatie waar biomassa geproduceerd wordt.

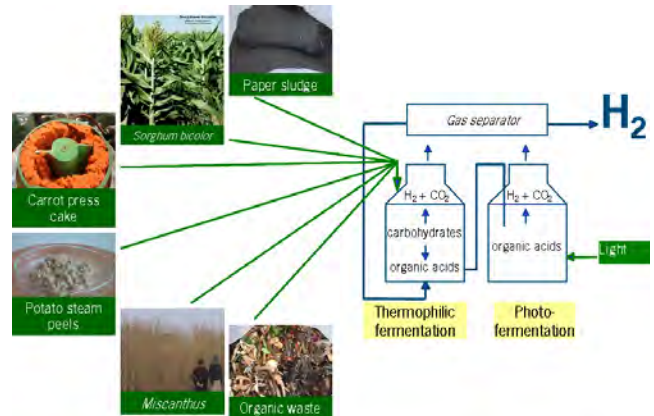
Uit elektriciteit

Bij het gebruik van energie van zon of wind wordt 'groene elektriciteit' omgezet in waterstof door elektrolyse van water. Op deze wijze kan een buffersysteem voor een surplus aan 'groene elektriciteit' worden gemaakt. Hetzelfde geldt voor andere primaire energiebronnen als waterkracht en geothermische energie.

Het biologische productie systeem

In diverse projecten wordt een tweetraps bioproces bestudeerd. De eerste trap bestaat uit een fermentatie van grondstoffen met thermofiele (warmteminnende) bacteriën waarbij waterstof, CO₂ en azijnzuur wordt geproduceerd.

Diverse grondstoffen (bijproducten uit de agro-industrie en energiegewassen) kunnen hiervoor worden gebruikt nadat deze met een voorbehandeling in fermenteerbare suikers zijn omgezet. Voor een zo hoog mogelijk rendement moet het bijproduct azijnzuur tijdens een tweede trap verder worden omgezet. Hiervoor worden twee biologische conversies bestudeerd: fermentatie naar waterstof in een fotobioreactor waarvoor licht nodig is, of fermentatie met als eindproduct methaan, zoals in de conventionele biogas productie. De route naar methaan heeft de kortste *time-to-market*.



Schematisch overzicht van een tweetraps proces voor de productie van waterstof uit biomassa.

Techno-economische evaluatie

Op basis van aardappelstoomschillen, melasse, diksap en gerstestro is een prognose van de productie kosten van waterstof gemaakt. Alleen de eerste stap is voor deze techno-economische evaluatie gebruikt. De productiekosten worden geschat op circa € 20/ kg H₂.

Biohydrogen

In januari 2012 is een 3-jarig EU project gestart ([biohydrogen](#)) met cofinanciering van de Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking, waarin de biologische productie van waterstof en methaan uit biomassa bestudeerd wordt. Hierin participeren 9 partners verspreid over universiteiten, industrie en kennisinstellingen in Nederland, Duitsland, Italië, Oostenrijk, Polen en Frankrijk. De doelstelling van dit project is een pilot plant te ontwikkelen voor de productie van 1-10 kg H₂ per dag. Als grondstoffen zijn bermgras, stro en over-de-datum levensmiddelen geselecteerd.

