

Biobased Economy infosheet

Bioethanol uit lignocellulose

Deze infosheet geeft een overzicht van ontwikkelingen op het gebied van productie van bioethanol, een hernieuwbare transportbrandstof, uit lignocellulose. Lignocellulose is een verzamelnaam voor alle vezelhoudende biomassa waaronder zowel houtgewassen, grassen als reststromen vallen.

Bioethanol

Bioethanol is verreweg de belangrijkste biobrandstof in de wereld en wordt op grote schaal geproduceerd in o.a. Brazilië, de VS en de EU. De huidige bioethanol productie gebeurt op basis van suiker- en zetmeelgewassen zoals suikerriet, korrelmais en tarwe. Deze grondstoffen zijn relatief duur en worden ook in voedselketens gebruikt. De groeiende vraag naar bioethanol gaat gepaard met een vraag naar goedkopere grondstoffen en grondstoffen die niet met de voedselproductie concurreren.

Bioethanol uit lignocellulose

Productie van bioethanol uit lignocellulose brengt een aantal belangrijk voordelen met zich mee:

- een grotere verscheidenheid aan biomassa kan ingezet worden voor de bioethanolproductie
- de grondstofkosten zijn lager
- er is minder concurrentie met voedselproductie
- veel onbenutte, laagwaardige reststromen kunnen ingezet worden
- bioethanol productie uit lignocellulose resulteert in een grotere broeikasgasreductie

In Nederland is er in potentie een groot aantal reststromen dat voor bioethanolproductie ingezet kan worden. Hierbij wordt gedacht aan bermgras en maaisel uit natuurgebieden, rest- en afvalhout uit de landbouw, en gewasresten zoals stro, waarvan in totaal meer dan 2 miljoen ton (droge stof) aan biomassa slecht of niet benut wordt. In de EU is er nog een veel grotere hoeveelheid reststromen voor handen, uit zowel landbouw als bosbouw.

Het proces

Voor de productie van bioethanol uit lignocellulose zijn een aantal processtappen nodig (zie tabel en schema). Anders dan in conventionele processen ondergaat de lignocellulose een chemische en enzymatische behandeling om suikers vrij te maken voor de ethanolfermentatie.

Naast suikers wordt een niet-fermenteerbaar product, lignine, geproduceerd dat ingezet wordt voor elektriciteit- en warmteproductie. Hiermee kan in de energiebehoefte van het proces worden voorzien.

Processtappen van bioethanolproductie uit lignocellulose

Processtap	Doel
1. Voorbehandeling	Openbreken structuur lignocellulose
2. Enzymatische hydrolyse	Vrijmaken suikers uit lignocellulose
3. Fermentatie	Omzetten suikers naar ethanol
4. Omzetting lignine	Warmte en elektriciteitsproductie
5. Destillatie en rectificatie	Verwijdering water uit ethanol

Status van de technologie

Processen voor bioethanol uit lignocellulose bevinden zich in de ontwikkelingsfase. Een aantal kleine pilotfabrieken produceren ethanol uit lignocellulose. Deze fabrieken zijn vooral gericht op onderzoek om innovaties te implementeren. Deze innovaties hangen onder meer samen met betere voorbehandelingsmethoden, inzet van nieuwe enzymen en verbetering van de fermentatie. Veel van deze innovaties komen voort uit succesvolle publieke private samenwerkingsprojecten.

Naast de pilotfabrieken zijn er een aantal grotere demonstratiefabrieken in aanbouw. Hierbij wordt het proces op ongeveer ééntiende grootte van de (uiteindelijke) industriële schaal nagebootst en is het proces volledig geïntegreerd. De verwachting is dat, als de demonstratiefase succesvol is, er vanaf 2014 grotere bioethanol fabrieken gebaseerd op lignocellulose gebouwd gaan worden.

Ontwikkelingen in Nederland en daarbuiten

- Er worden processen ontwikkeld voor de productie van butanol uit lignocellulose. Butanol is een zwaardere alcohol die, naast brandstof, ook als chemische bouwsteen in de chemische industrie ingezet kan worden.
- Er wordt onderzoek verricht naar de productie van melkzuur en succinaat voor biopolymeren. Beide processen zijn gebaseerd op fermentatie van suikers die uit lignocellulose gewonnen kunnen worden.

