



Bioraffinagesite Renkum-Wageningen

Inventarisatie mogelijke keten activiteiten

Paulien Harmsen (WUR-FBR)
met medewerking van Steef Lips (WUR-FBR), Edwin Bosma(NSP), Erwin Schuitema (NSP) en
Joep Koene (Oost NV)

Rapport nr.1331

Colofon

Titel	Bioraffinagesite Renkum-Wageningen; Inventarisatie mogelijke keten activiteiten
Auteur(s)	Paulien Harmsen (WUR-FBR), met medewerking van Steef Lips (WUR-FBR), Edwin Bosma(NSP), Erwin Schuitema (NSP) en Joep Koene (Oost NV)
Nummer	Food & Biobased Research nummer
ISBN-nummer	
Publicatiedatum	Mei 2012
Vertrouwelijk	Ja
OPD-code	
Goedgekeurd door	Christiaan Bolck

Wageningen UR Food & Biobased Research
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 480 084
E-mail: info.fbr@wur.nl
Internet: www.wur.nl

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Voorwoord

In opdracht van het Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie is in een samenwerkingsverband tussen Norske Skog Parenco, Oost NV en Wageningen UR Food en Biobased Research gekeken naar de mogelijkheden voor het realiseren van een (demo)-bioraffinage site in Renkum-Wageningen op de locatie van Norske Skog Parenco. In dit rapport zijn de resultaten van deze studie beschreven. Onze dank gaat uit naar Joris Spaan van Norske Skog Parenco en Hans van der Kolk, Christiaan Bolck, Gulden Yilmaz en Johan Sanders van Wageningen UR voor hun bijdrage aan dit project.

Samenvatting

De ontwikkeling van een Biobased Economy is essentieel voor de reductie van enerzijds de nationale CO₂-emissies en anderzijds de afhankelijkheid van het gebruik van fossiele brandstoffen en grondstoffen. Vanwege haar unieke specifieke sterkten op het gebied van o.a. de logistiek (havens), de agro- en chemische sectoren en de aanwezige kennisinfrastructuur (instituten en universiteiten) is Nederland uitermate geschikt voor de verdere ontwikkeling en exploitatie van een Biobased Economy.

Een aansprekend voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van een Bioraffinage Campus op het terrein van Norske Skog Parenco (NSP) in Renkum. In 2009 heeft NSP het besluit genomen om één van de twee papiermachines stil te leggen door verminderende vraag naar krantenpapier. Er is mogelijk behoefte aan een multifunctioneel bedrijfsterrein waar de locatie en zijn beschikbare faciliteiten optimaal benut kunnen worden, naast de bestaande activiteiten van NSP. Naast aanwezigheid van alle schakels in de keten (bij NSP en in de regio), gecombineerd met de centraal gelegen locatie, de haven en al bestaande faciliteiten, is er interesse bij bedrijven om mogelijkheden te bekijken. Binnen dit project is er gekeken naar toepasbare technologieën en faciliteiten en mogelijke stakeholders.

Bioraffinage wordt door het International Energy Agency (IEA) gedefinieerd als ‘de duurzame verwerking van biomassa in een spectrum van vermarktbaar producten en energie’. Aandacht voor de Biobased Economy en bioraffinage is ook beschreven in de agenda’s van de (door het rijk aangewezen) 9 topsectoren. Bioraffinage van lignocellulose, een verzamelnaam voor plantaardige biomassa die voornamelijk bestaat uit cellulose, hemicellulose en lignine, wordt in feite door NSP momenteel al gedaan door oud papier (lignocellulose) te verwerken tot publicatiepapier en energie. Dit proces biedt echter meer mogelijkheden om met de reststromen, die nu tot energie worden omgezet, te benutten voor hoogwaardiger toepassingen zoals fermenteerbare suikers voor de productie van chemische bouwstenen zoals ethanol, melkzuur of barnsteen zuur.

Voor het ontwerpen van een bioraffinage concept bij NSP op basis van reststromen is eerst een selectie gemaakt, op basis van de samenstelling, van een stroom die mogelijk geschikt zou zijn als grondstof voor de productie van fermenteerbare suikers. Naast ontinkingslib en waterzuiveringslib komen op andere locaties in het proces stromen vrij die een hoger gehalte aan cellulose bevatten. Een monster uit de sleuvenstorting (screening reject S2) bleek met een totaal gehalte aan polymere suikers van 43 wt% droge stof een interessante reststroom voor het uitwerken van het bioraffinage concept.

Voor de productie van fermenteerbare suikers uit een vezelrijke reststroom van NSP zijn met name processtappen zoals concentreren van belang aangezien de reststroom een droge stofgehalte heeft van 2 wt%. Verder zal onderzoek moeten uitwijzen wat de kosten zijn van de

(enzymatische) hydrolyse en de conversie van polymere suikers naar monomere suikers.

Tenslotte zullen fermentatietesten uitgevoerd moeten worden om te bepalen of de suikeroplossing fermenteerbaar is tot producten zoals ethanol of melkzuur.

Voor de bioraffinage is het van groot belang dat de reststromen die vrijkomen bij de productie van fermenteerbare suikers ook weer worden verbrand om de kosten te verlagen. Het is echter de vraag in hoeverre deze stromen nog een bepaalde verbrandingswaarde hebben; dat zal verder onderzocht moeten worden.

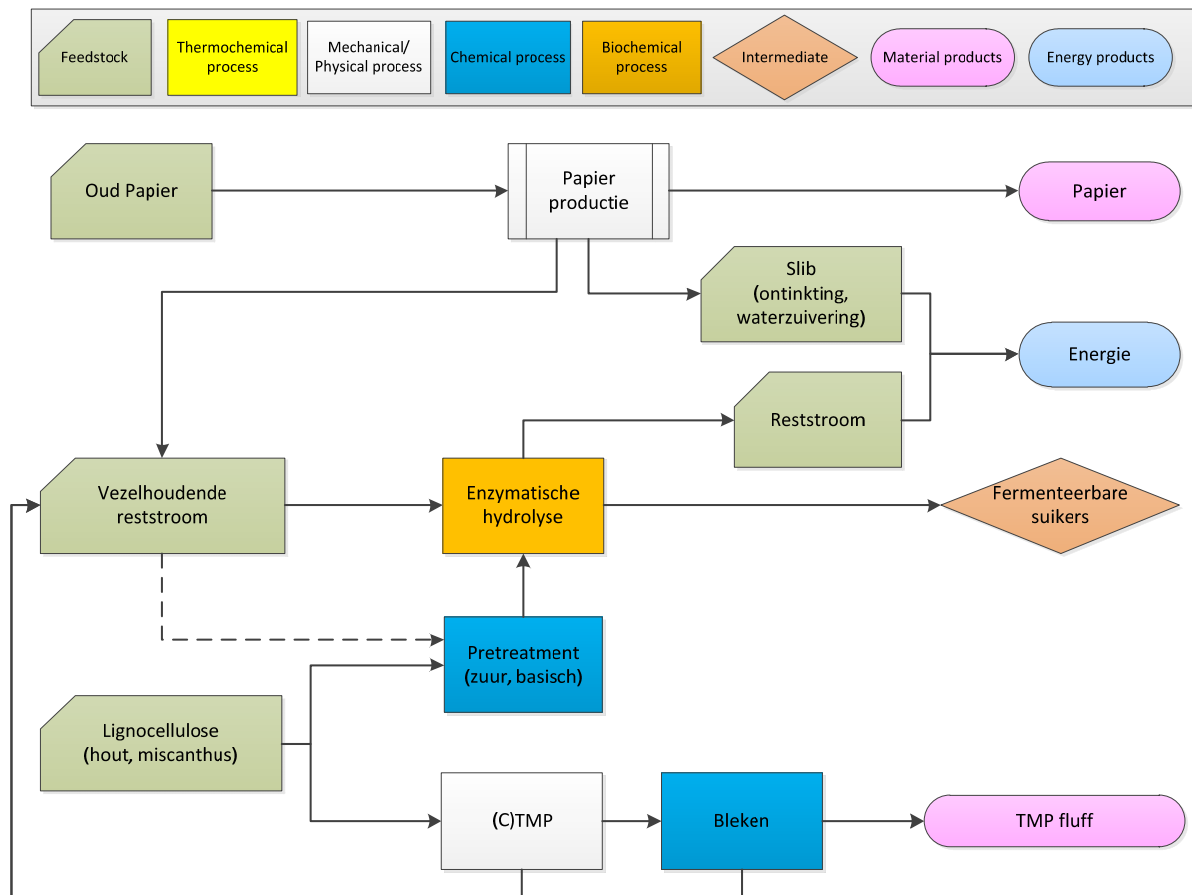
De haalbaarheid van een dergelijke bioraffinage hangt van vele parameters af. Voor de proceskosten zijn met name de kosten voor enzymatische hydrolyse (bv kosten enzymen) van grote invloed. De kwaliteit van de suikerstroom na enzymatische hydrolyse (concentratie aan suikers en eventueel ongewenste componenten) zal bepalend zijn voor de opbrengst. Maar ook de schaalgrootte, aangezien kapitaalskosten een groot deel vormen van de kosten per ton suiker. Uit de analyse blijkt dat (met het huidige productievolume aan papier) bij de NSP 8.000 ton dm/jaar van de vezelrijke reststroom beschikbaar komt; het volume aan papierslib met 16 wt% polymere suikers is 65.000 ton dm/jaar. Het totaal aan maximaal haalbare hoeveelheid fermenteerbare suikers uit deze reststromen is 3.400 respectievelijk 10.300 ton dm/jaar, in het meest gunstige scenario, en deze volumes zijn waarschijnlijk te klein voor commerciële productie.

Op basis van deze data kan geconcludeerd worden dat in de huidige situatie bij NSP het verwerken van reststromen tot fermenteerbare suikers niet uit kan, met name door de waarde van het slib als brandstof voor de papiermachine en de schaalgrootte. Indien de volumes aan slib vergroot kunnen worden door het centraliseren van slibvalorisatie met de zogenaamde grondstoffen rotonde kan mogelijk de productie aan fermenteerbare suikers ook vergroot worden. NSP is centraal gelegen, heeft een haven en beschikt over een volledige waterzuiverings- en verbrandingsinstallatie en is dus uitermate geschikt om ook slib van derden te kunnen verwerken.

Daarnaast zijn de onderhandelingen met potentiële kopers voor NSP leidend. Momenteel is niet bekend welk product er in de toekomst geproduceerd gaat worden. Dit kan naast papier ook fluff of liner voor golfkarton zijn. Dit biedt mogelijkheden voor alternatieve, cellulose-rijke gewassen zoals *Miscanthus*. De huidige grondstof is oud papier, maar NSP beschikt over faciliteiten voor opslag en ontsluiting van verse biomassa zoals hout of *Miscanthus* via het TMP-proces.

Het processchema op de volgende pagina geeft een voorbeeld van een mogelijk bioraffinage concept bij NSP. In dit concept wordt naast papier en energie ook TMP-fluff gemaakt uit verse biomassa. De fermenteerbare suikers worden geproduceerd uit de reststromen van beide processen.

Voor de langere termijn worden mogelijkheden voorzien in het verwerken van verse biomassa tot materialen (papier, karton, fluff), chemische bouwstenen uit fermenteerbare suikers en energie. Van groot belang is om, naast de technische aspecten, de financiële haalbaarheid in kaart te brengen.



Momenteel wordt het slib dat vrijkomt als nevenstroom ingezet als brandstof voor het productieproces. Als het slib hiervoor niet kan worden ingezet zal een andere grondstof als brandstof moeten dienen en deze vervangingskosten zijn aanzienlijk, aangezien verbranding van slib gesubsidieerd wordt door de zogenaamde MEP-regeling.

Dergelijke subsidieregelingen (zoals MEP en SDE) en de CO₂-emissiehandel ondersteunen bio-energie maar niet bioraffinage, waarbij naast energie ook hoogwaardige producten zoals chemicaliën uit hernieuwbare grondstoffen geproduceerd kunnen worden. Er zou voor het inzetten van biomassa voor productie van biochemicaliën ook een stimuleringsregeling moeten komen voor het creëren van een 'level playing field'. Voor de huidige situatie bij NSP levert een ton biomassa 40 € aan MEP subsidie op en wordt circa 10 € aan CO₂-emissie rechten bespaard; dit staat gebruik van biomassa voor productie van biochemicaliën in de weg.