

Openbaar Eindrapport DEI2720020

Publicatiedatum: April 2022

Dit openbaar Eindrapport doet verslag van het project 'Black Elephant: downstream processing of Black Liquor', uitgevoerd door WEPA Nederland B.V.

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Samenvatting van de uitgangspunten en de doelstelling van het project

Het uiteindelijke doel van WEPA is om papier te produceren op basis van 100% non-wood grondstoffen. Om het proces van voorbehandeling van non-wood op grotere schaal (zowel economisch als ecologisch) te kunnen verduurzamen, moet het echter mogelijk zijn om de tijdens het proces vrijkomende black liquor om te zetten in hoogwaardige producten voor derden of die voor WEPA geschikt zijn om te gebruiken of te hergebruiken.

Dit project is voornamelijk gericht op het downstream proces van de zogenaamde "Black Liquor". Black liquor van non-wood kan grotere hoeveelheden silica bevatten, waardoor het ongeschikt is voor reguliere verbranding. Dit maakt het daarom tot een praktisch en een economisch probleem. De eerste laboratoriumresultaten gericht op deze afvalstroom tonen echter aan dat het omzetten van deze afvalstroom een gunstige ecologische en economische kans kan creëren. Dit komt omdat de zwarte vloeistof lignine bevat, een waardevol natuurlijk polymeer. Bovendien heeft het conversieproces het unieke vermogen om koolstof af te vangen.

WEPA heeft nu op laboratoriumschaal een complete oplossing ontwikkeld voor het omzetten van black liquor. Tijdens dit DEI-project wordt de Black Liquor op grotere schaal verwerkt om de haalbaarheid op grote schaal te testen met schaalbare apparatuur.

Meer specifiek is de beoogde output van het proces als volgt:

- Droge ligninepoeder.
- Geregenereerde voorbehandelingschemicaliën van voldoende kwaliteit.
- Tijdens het proces wordt koolstof opgevangen in een extra product.

Dit project richt zich op de ontwikkeling van een pilotlijn voor deze downstream verwerking van black liquor. Hierdoor kan de black liquor verder worden omgezet in recyclingstromen en productstromen, die zowel intern als extern een CO₂-reductie kunnen bewerkstelligen.

Het beoogde proces ziet er als volgt uit:

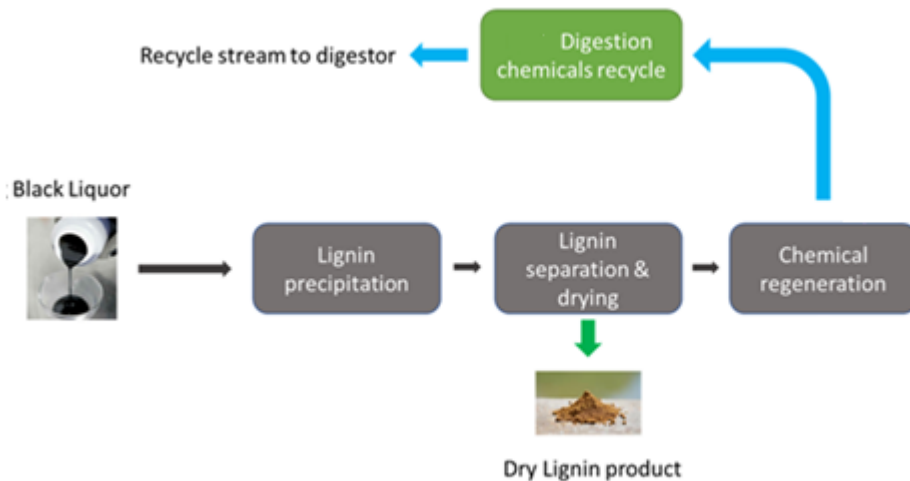


Figure 1: Overview Black Liquor downstream process

Behaalde resultaten, de knelpunten en het perspectief voor toepassing

Deze proeven waren de eerste pogingen buiten het laboratorium om de Black Liquor om te zetten in waardevolle producten. De meeste processtappen verliepen bijna precies zoals verwacht dankzij uitgebreid laboratoriumonderzoek en -ontwikkeling.

De gebruikte filtratiestap maakte gebruik van een filterhulpmiddel op basis van silicaten. Wanneer in de toekomst de filtratiemethode filterhulpmiddelen vereist, moet een ander type filterhulpmiddel worden gekozen. De filterkoek kan niet goed worden hergebruikt wanneer deze is gevuld met silicaten.

Tijdens het eerste uur van de ligninescheiding raakte de afscheider een paar keer verstopt. Dit werd opgelost door de kap te openen en het verstopte materiaal zoveel mogelijk te verwijderen. Daarna kon de separator opnieuw worden gestart. Deze problemen waren het gevolg van een hoge vastestofbelasting van de productstroom naar de separator. Als een fabriek op ware grootte wordt ontworpen, wordt daarom aanbevolen om het sediment, wanneer het de afscheider verlaat, onmiddellijk naar de droger te transporteren met een speciale schroeftransporteur.

Bij de lignine zuiveringsstap merken we ook veel schuimvorming bij het toevoegen van wasmiddel, het schuimen was meer dan verwacht. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat de lignineslurry minder zuiver was dan verwacht. Door het schuimen duurde het toevoegen van het wasmiddel enkele uren. Om de wastijd te verkorten, vereist het proces meer optimalisatie of oplossingen om het schuim te breken zonder antischuim toe te voegen.

Het voeden van de droger met de gewassen lignine was erg moeilijk. De slurry was moeilijk te voeden en te mengen. Door mechanische energie toe te voegen, wordt de slurry meer vloeibaar, maar met zeer slechte pompeigenschappen. Het voedingsprobleem moet worden besproken met de leverancier van de apparatuur.

Ten slotte kunnen we concluderen dat het ontworpen proces in staat is om de Black Liquor te verwerken tot lignine, de voorbehandelingschemicaliën te recycleren en de CO₂-voetafdruk te verkleinen in vergelijking met de reguliere celluloseverwerkingsmethoden. De succesvol uitgevoerde proeven laten zien dat het proces schaalbaar is. Enkele kleine problemen moeten worden opgelost.

Bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling (duurzame energiehuishouding, versterking van de kennispositie)

Met de pilot-tests hebben we gevalideerd dat het proces functioneel is en in staat is om de lignine uit de zwarte vloeistof te extraheren, te scheiden en te drogen. Ook hebben we bewezen dat we in staat zijn om de gebruikte chemicaliën te regenereren, met de productie van een extra product als resultaat. We concludeerden dat het proces nog niet optimaal is, maar goed genoeg om te concluderen dat dit alternatieve proces verbranding van de zwarte vloeistof kan uitsluiten en daarmee CO₂-uitstoot naar de lucht voorkomt.

De temperaturen die tijdens het proces worden gebruikt, zijn relatief laag in vergelijking met de originele processen die in de cellulose-industrie worden gebruikt. Dit vermindert de energievraag en kan tevens de restwarmte die bij de papierfabriek direct voorhanden is benutten.

Spin off binnen en buiten de sector

De spin-off is tweeledig:

- Door toepassing van deze lignine in producten, als vervanging van fossiele grondstoffen, verduurzamen ook deze sectoren.
- WEPA wil de kennis over en mogelijkheden tot verduurzaming uitrollen binnen de eigen fabrieken in binnen- en buitenland.

Er zijn verder geen openbare publicaties te verkrijgen over dit project.

Contactpersoon voor meer informatie

- Tim Vormweg
- Head of Group Communications
- T +49 (0) 2932 307 - 191
- E pr@wepa.eu
- <https://www.wepa.eu/de/kontakt/presse/>