

Projektreferat

Projektreferatet får vara på max 2 sidor med 12 punkters text.

Projektreferatet ska ge en kortfattad publik beskrivning av projektet som BioInnovation kan använda som informationsmaterial. Fånga upp startpunkt, slutpunkt och planerad förflyttning i TRL, MRL och SRL från ansökan. Projektreferatet kan med fördel vara en kondenserad version av projektbeskrivningen. Projektreferatet ska kunna spridas och publiceras fritt och får inte innehålla konfidentiella eller på annat sätt känsliga uppgifter.

Projektreferatet ska skickas in till BioInnovations programkontor: info@bioinnovation.se. Om det finns bilder tillgängliga som kan illustrera projektet, t.ex. för användning på BioInnovations webb, får även dessa gärna skickas till BioInnovation.

BioInnovation behöver dessa uppgifter för projektuppföljning och statistik, och även om uppgifterna kan ha lämnats till Vinnova i samband med ansökan så får Vinnova inte lämna dem vidare till BioInnovation. Det är anledningen till att detta projektreferat efterfrågas.

Detta inledande instruktionsavsnitt ska vara kvar i dokumentet. Text i grå kursiv stil i resten av dokumentet är vägledande för förväntat innehåll och bör tas bort ur projektreferatet innan det skickas in.

Projekttitel : Ligninextraktionens kinetik vid syrgasdelignifiering

The kinetics of lignin extraction in oxygen delignification

Projektstorlek: 7 100 000 kr, 20210801-20230731

Kontaktuppgifter till projektledare: mil@kth.se

Short summary (in English)

The pulp and paper industry, a bio-based industry, has a long history of development and implementation of new technologies aim of increasing material and energy efficiency and reducing environmental impact. In one such processing step, oxygen delignification, partially delignified wood is suspended in an alkaline solution and mixed with molecular oxygen. Commercial oxygen delignification operations are capable of removing approximately 50% of lignin remaining after kraft cooking, thereby increasing the overall process yield due to the higher selectivity of oxygen delignification compared to delignification in the kraft cook. Lowering the lignin content in the pulp entering (reducing the organic load) to the bleach plant will reduce the effluents from the bleach plant.

The conducted research in this project will lead to a better fundamental understanding of the behavior of oxygen delignification systems. This knowledge may be expected to result in

further improvements in the technology and enables the development of resource efficiency in the processes of the bio-based industry.

1. Projektets bidrag till en biobaserad samhällsekonomi

Kemisk massatillverkning från ved är en av de ekonomisk viktigaste processerna i Sverige, och sulfatprocessen är till volymen den största. Råvaran - lövved eller vanligare barrved – består av en motståndskraftig blandning av cellulosa, lignin (vedämne) och hemicellulosor (polysackarider som i vissa aspekter liknar cellulosa). Under massatillverkningen vill man göra sig av med ligninet, för att frigöra fibrerna (cellerna) från varandra, och även göra dem mjukare och flexiblare.

Sulfatprocessen är mycket lämplig för detta eftersom processen i stort sett är självförsörjande på kemikalier, genom ett effektivt kemikalieregereringssystem, har en positiv energibalans, och dessutom generar värdefulla biprodukter, som terpentin, tallolja och metanol. Ett sulfatbruk är med andra ord ett utmärkt bioraffinaderi.

2. Syfte och mål

Syftet med detta projekt är därför att studera syrgasdelignifieringen med focus på masstransport, med mål att förbättra processen, och även öka förståelsen, så att problemlösning i praktiskt prouktion underlättas. Upplägget är förhållande vis brett med såväl experimentella som teoretiska inslag. En särskild reaktor (Figur 1), CSTR, (continuous stirred tank reactor) kommer att användas för att undersöka masstransport från massor, och parametrar som kommer att varieras är i första hand tid, temperatur, tryck och pH.

3. Förväntade resultat och effekter

Ett problem med sulfatprocessen är dock dess bristande specificitet; förutom att avlägsna lignin, så skadar processen också cellulosan och hemicellulosorna, som man vill ha kvar i fibern, och driver man processen långt blir till slut skadorna på fibern oacceptabla, och koket måste avbrytas. Detta blir problematiskt av två skäl; för det första är ligninhalten för hög för många användningar, och för det andra så blir det kvarvarande ligninet starkt färgat, vilket är ett problem för många pappersapplikationer.

Lösningen som valts i industrin sedan många år är att man har avbrutit sulfatkoket medan den ännu har en god specificitet vid förhållandevis hög ligninhalt och fortsatt avlägsnandet av ligninet med andra metoder. Den viktigaste av dessa metoder är syrgasdelignifieringen, där massan behandlas med syrgas under hög temperatur och basiskt pH. Detta avlägsnar lignin med betydligt högre specificitet än vad som gäller under slutet av sulfatkoket, och därtill på ett miljömässigt och ekonomiskt gynnsamt sätt. Genom att på detta sätt avlägsna omkring hälften av det kvarstående

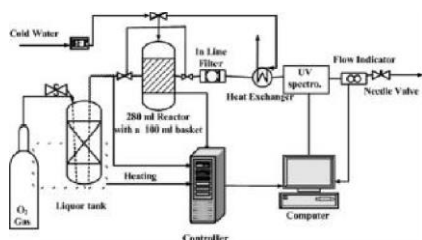
ligninet, blir massan lättare att bleka upp till hög ljushet under den egentliga blekningen, som följer därefter, vars huvudmål är att få massan ljus och ljusstabil.

<i>Fyll i tabellen</i>	Start	Mål
TRL	1	4
MRL		
SRL	1	2

4. Innehåll och genomförande

Syrgasdelignifiering är dock ingen okomplicerad process – syrgas har låg löslighet i vatten, och behandlingen sker i en trefasblandning av syrgas, fast massa och alkaliskt vatten. Transport, både av syremolekylerna till ligninet i fibern, och av nedbrutet lignin ut ur fibern, blir därför av central betydelse – en ”begränsande faktor”. Även om tekniska lösningar som effektiv inblandning av gas, dubbla syrgassteg med mera används är det troligt att syrgasdelignifiering ännu inte används till sin fulla potential.

Ett annat experimentellt anslag är att undersöka råvarans betydelse för syrgasdelignifieringen, vilket innebär massor med olika grad av delignifiering efter olika långt drivna sulfatkok, fraktionerade massor och olika typer av råvaror. På den teoretiska sidan är målet att utarbeta robusta matematiska modeller för syrgasdelignifiering.



Figur 1 CFTR

5. Aktörer och projektorganisation

<i>Sätt kryss i tabellen</i>	Företag	Institut	Akademier	Offentlig sektor
Projektledande organisation			x	

<i>Sätt kryss i tabellen</i>	Kvinna	Man
Projektledande person		x

<i>Fyll i siffror i tabellen</i>	Företag	(varav SME)	Institut	Akademier	Offentlig sektor
Antal projektparter	6	0		3	

<i>Lista ingående organisationer (lägg till så många rader som behövs)</i>
KTH Chalmers University of Technology (Chalmers) Uppsala University (UU) Södra BillerudKorsnäs Stora Enso SCA Holmen Valmet

6. Varför är projektet viktigt?

Massa- och pappersindustrin, en biobaserad industri, har en lång historia av utveckling och implementering av ny teknik som syftar till att öka material- och energieffektivitet och minska miljöpåverkan. Ett sådant viktigt processteg är syrgasdelignifiering, delvis delignifierade vedfibrer i en alkalisk lösning och blandas med molekyllärt syre. Kommersiella syrgasdelignifieringssteg kan avlägsna ungefär 50% av kvarvarande lignin efter sulfatkoket, vilket därigenom ökar det totala processutbytet på grund av den högre selektiviteten för syrgasdelignifiering jämfört med delignifiering i sulfatkoket. Att sänkaligninhalten i massan som kommer in (minska den organiska belastningen) till blekningen kommer att minska miljöbelastningen från blekeriet.

Den genomförda forskningen i detta projekt kommer att leda till en bättre grundläggande förståelse för beteendet hos syrgasdelignifieringssteg. Denna kunskap kan förväntas leda till

ytterligare förbättringar av tekniken och möjliggör utveckling av resurseffektivitet i processerna i den biobaserade industrin.