

# Projektreferat

## Projekttitel:

Hardwood delignification – understanding chemistry and mass transport fundamentals

Delignifiering av lövved – att förstå kemi och masstransport inom cellväggen

**Projektstorlek:** 6.55 MSEK, 4år, doktorandprojekt

**Kontaktuppgifter till projektledare:** Merima Hasani, merima.hasani@chalmers.se

## Short summary (in English)

Fundamental mechanistic understanding of the sequence of chemical and physical processes governing kraft delignification is still largely missing, especially when it comes to the less studied and more diverse hardwood. In an effort to provide a complement to the knowledge established on softwood, this project aims at elucidating delignification mechanisms on the cell wall level of hardwood. The work will rely on delignification studies of the wood meal (mass transport limited to the cell wall) in a flow through reactor where the cooking conditions can be well controlled, while extracted material can be continuously sampled. Broad initial studies on a range of hardwood species will elucidate main delignification characteristics of their cell wall. Selected species will then be further subjected to in-depth investigations where composition of the cooking chemicals will be varied in order to distinguish contribution of the chemical reactions versus mass transport to the overall process.

## 1. Projektets bidrag till en biobaserad samhällsekonomi

Omställning till bioekonomi kräver både ökad och ytterst resurseffektiv användning av biomassan. Det här projektet fokuserar på att belysa grundläggande aspekter av lövvedsdelignifiering och kommer som sådant att bidra till bättre generell förståelse och effektivisering av denna viktiga teknologi som ligger till grund för användning och valorisering av vår viktigaste biomassa, den som finns i skogen. Som sådant förväntas projektet främja de svenska skogsföretagens konkurrenskraft, men också den globala omställningen till bioekonomi.

## 2. Syfte och mål

Sulfatmassakokning (delignifiering) är kärnan i den absolut dominerande teknologin som idag står för separation av vedkomponenter (vid framställning av pappersmassa) och ses som ett embryo till morgondagens bioraffinaderier med höga krav på resurseffektivitet. Dock är vår förståelse av olika delsteg som mekanistiskt styr sulfatmassakokning bristfällig. Det övergripande målet med detta projekt är därför en bättre mekanistisk förståelse av lövvedssulfatdelignifiering som ett komplement till den generella kunskapen om delignifiering i sulfatprocessen. Fokus kommer att vara på att förstå delignifiering av lövträdens cellväggar med avseende på kemiska reaktioner och masstransport.

## 3. Förväntade resultat och effekter

Vår nuvarande förståelse av grundläggande mekanismer bakom delignifiering i allmänhet och delignifiering av lövved i synnerhet matchar inte kraven på framtida utveckling av denna process. Med sitt starka fokus på grundläggande kemiska- och masstransportaspekter involverade i

cellväggsdelignifiering förväntas detta projekt fylla några avgörande kunskapsluckor och öppna upp för en mer effektiv processdesign. Detta speciellt då projektet är direkt baserat på massbrukens behov av att öka förståelse för delignifieringsförloppet och koppla det till processförbättringar. I ett bredare perspektiv ger projektet ett ökat momentum inom forskning, utbildning och därmed även kompetensförsörjning inom processteknik nödvändig för industrins omställning till cirkulär biobaserad ekonomi.

| <i>Fyll i tabellen</i> | Start | Mål |
|------------------------|-------|-----|
| TRL                    | 4     | 6   |
| MRL                    | 3     | 3   |
| SRL                    | 2     | 3   |

#### 4. Innehåll och genomförande

Delignifiering av vedmjöl (vedmaterial där masstransport kan anses vara begränsad till cellväggen) i en genomströmningsreaktor som tillåter finjustering av processbetingelser och direkt uttagning av de extraherade komponenterna kommer att utgöra kärnan i forskningsarbetet. Initialt kommer en bred studie av ett spektrum olika lövved (björk, bok, asp, al och eukalyptus) att ge orienterande kunskap om hur delignifieringsegenskaper påverkas av vedens morfologi och kemiska sammansättning. Dessa kommer att kompletteras och jämföras med industriellt delignifierade prov (Södra Cell Mönsterås bruk). Med utgångspunkt från dessa breda undersökningar kommer kemiska reaktioners samspel med masstransport att studeras på djupet på utvalda lövvedslag.

#### 5. Aktörer och projektorganisation

|  | Företag | Institut    | Akademi  | Offentlig sektor |                  |
|--|---------|-------------|----------|------------------|------------------|
| Projektledande organisation  |         |             | X        |                  |                  |
|  | Kvinna  | Man         |          |                  |                  |
| Projektledande person  | X       |             |          |                  |                  |
|  | Företag | (varav SME) | Institut | Akademi          | Offentlig sektor |
| Antal projektparter  | 6       |             |          | 1                |                  |
| <i>Lista ingående organisationer (lägg till så många rader som behövs)</i> |         |             |          |                  |                  |
| Chalmers tekniska högskola   |         |             |          |                  |                  |
| Stora Enso   |         |             |          |                  |                  |
| Södra skogsägarnas ekonomiska förening                                     |         |             |          |                  |                  |
| SCA  |         |             |          |                  |                  |
| BillerudKorsnäs  |         |             |          |                  |                  |
| Valmet   |         |             |          |                  |                  |
| Holmen   |         |             |          |                  |                  |

#### 6. Varför är projektet viktigt?

Projektet fokuserar på att belysa grundläggande aspekter av lövvedsdelignifiering och kommer som sådant att bidra till bättre generell förståelse och effektivisering av sulfatprocessen, den dominerande teknologin som ligger till grund för valorisering av vår rikligaste biomassa, den som finns i skogen. Det är baserat på massbrukens behov av att öka förståelse för delignifieringsförloppet (i synnerhet lövvedsdelignifiering) och öppna upp för processförbättringar med avseende på resurseffektivitet. Projektet förväntas därför direkt främja de svenska skogsföretagens konkurrenskraft och kompetensförsörjning men även skapa ett nytt momentum inom processteknisk forskning och utbildning väsentligt för industrins omställning till cirkulär biobaserad ekonomi.