



Cellulosaskum – ett mycket poröst material bestående av nanocellulosa. Ett av många material man fått fram av pappersmassa. Till höger håliga kulor av ren cellulosa.

LARS BERGLUND, PROFESSOR KTH, FÖREStÅNDARE WALLENBERG WOOD SCIENCE CENTER.

# Skogsindustrin behöver djärvare satsningar



Skogsindustriell forskning genomgår just nu en smärre revolution. Nanoteknik, bioteknik och modern materialteknik gör kraftfulla intåg. Visionen om kunskapsintensiva pro-

dukter kombineras med idéer inspirerade av naturens teknik. Nanocellulosa är ett exempel på materialforskning som är nära kommersialisering. Men både forskning och företagande i Norden behöver djärvare satsningar för att dra nytta av utvecklingen.

**S**kogsprodukternas exportvärde motsvarar cirka 130 miljarder per år i Sverige, vilket är 12 procent av vår export och sysselsätter 60 000 personer. Det finns också utmaningar. Tidningspapper är ett exempel på en krympande marknad, men lönsamheten kunde vara bättre även i andra segment. Träden i Sydamerika och Asien kan avverkas fem till sju år efter plantering, medan vår barrskog behöver tio gånger så lång tid. Vår skogsindustri har länge kunnat utvecklas

framgångsrikt genom att effektivisera sin produktion och gradvis utveckla sina produkter. Kartongen har fått ett nytt skikt eller man har bytt från en typ av träfiber till en annan i ett av skikten. Men de senaste åren har det blivit allt tydligare att skogsindustrin också behöver helt nya produkter. Även om vi framgångsrikt har utvecklat användningen av biobränslen i form av pellets, så är skogsnäringen i skriande behov av mer avancerade produkter med högt kunskapsinnehåll.

**U**tmaningarna matchas av nya möjligheter för skogsråvaran, inte bara i form av forskningsframsteg. Samhällets intresse för en starkt bioekonomi ger goda förutsättningar, särskilt på lite längre sikt. Biobaserade material rönar stort intresse, och nya marknader är under utveckling, till exempel miljövänliga förpackningar för att ersätta oljebaserade plaster. Den teknikvetenskapliga utmaningen är att framgångsrikt kunna tävla när det gäller effektiv tillverkning, men också egenskaper hos de färdiga materialen, och där behövs forsknings- och utvecklingsinsatser. Plastmaterial är relativt billiga och används i rationella smältprocesser i anläggningar över hela världen. Dessutom är materialen sega, starka och helt okänsliga för fukt.

En stor fördel med kompositter och bioplaster från trä är förstas att trädet har stått för tillverkningen av de molekyler som vi använder. Det ekologiska kolfotavtrycket från själva materialet i trädstammen blir därför noll. I dagens produkter utnyttjar vi heller inte den potential som cellulosa har. I trädet finns cellulosa i form av en högrepresterande nanofiber med egenskaper jämförbara med Kevlarfibrer, som används i flygplansgolv, segel för kappseglingsbåtar och skottsäkra skyddsvästar. Den senaste forskningen

## » I trädet finns cellulosa i form av en högpresterande nanofiber med egenskaper jämförbara med Kevlar-fibrer, som används i flygplansgolv, segel för kappseglingsbåtar och skottsäkra skyddsvästar.«

gör det nu möjligt att i industriell skala utvinna nanocellulosa i form av små fibriller med enastående egenskaper.

Hur ser då forskarnas vision ut för framtidens skogsindustri? På den skogliga sidan är Sverige världsledande inom skogsbioteknik. Även om det tar tid innan vi har ”nya” träd i våra skogar, så är ett forskningstungt industriföretag som till exempel Swe-Tree Technologies i Umeå redan i dag lönsamt. Men hur kommer massafabrikerna att förändras med intåget av nya skogsprodukter? I dag används träden huvudsakligen till sågat virke, pappersmassa, papper/kartong och bränsle. Inom det centrum som jag förestår, Wallenberg Wood Science Center (WWSC), forskar cirka 80 personer på KTH, Chalmers och några andra högskolor och institut inom området Nya material från träd. Vi använder begreppet Bioraffinaderi för material för att betona hur man i framtiden kommer att utvinna till exempel kemikalier för bioplaster, nya former av stora polymermolekyler från ved för färg, lim, lack och bindemedel, nya höghållfasta vedfibrer, vedfibrer med nya funktioner (absorbenter, optisk transparens, värme och brandtålighet etc) liksom nanocellulosa för till exempel textilfibrer, förpackningar och starka kompositmaterial. Avsikten är att öka värdet genom att bygga in kunskap i produkterna så att de får nya egenskaper och funktioner.

Bioraffinaderiet för material kan producera nya materialkomponenter. De kan naturligtvis användas i förbättrade pappers- och kartongmaterial, och redan nu är många nordiska företag aktiva i den utvecklingen. Inom WWSC är verksamheten mer förutsättningslöst inriktad på helt nya biobaserade material, det vill säga forskningen ska på lång sikt stödja utvecklingen av bioplaster och andra komponenter från bioraffinaderiet i nya sammansatta material. Intressanta exempel är cellplaster, fiberförstärkta bioplaster, brandsäkra byggmaterial, men också mer avancerade produkter. Produkter där priset kan sättas högre. Nanocellulosa och modifierade molekyler från ved ger möjligheter att skraddarsy nya fibermaterial. Man kan också kombinera vedkomponenter med andra beståndsdelar, till exempel magnetiska partiklar, metallpartiklar, oorganiska material etc. Materialen kan användas i batterier, sensorer, högtalarmembran, anläggningar för vattenrening, biomedicinska tillämpningar och som brandsäkra komposit i tåg och bussar.

**F**orskning om material för nya produkter handlar inte bara om snäv forskning för att kunna utveckla en specifik produkt. När stålindustrin drabbades av ökad konkurrens och vikande marknader för ”bulkprodukter”, så utvecklade flera svenska företag framgångsrika nischprodukter i form av specialstål. Det kunde man göra i kraft av sin starka forskning med såväl bredd och djup som moderna labbresurser. Man hade god förståelse för vad som påverkar de egna produkternas egenskaper. Mycket få nordiska skogsindustrier har haft motsvarande djupa förståelse för struktur och egenskaper hos sina produkter. Fokus har snarare legat på processkunskaper, vilket bara är en del av vad som behövs för utveckling av nya produkter.

Materialforskningens roll är nu på väg att stärkas i många skogs-

industriella företag. Investeringarna i stora produktionsanläggningar har tidigare dominerat verksamheten. Den processtekniska kompetensen är därför mycket hög. Men utöver ”ständig effektivisering” av processerna, är det en utmaning att möta de nya kraven på intensifierad produktutveckling. De stora investeringarna innebär att man gärna drar nytta av de processer man redan har, vilket kan begränsa det kreativa utrymmet. Nu finns dock tydliga tecken på ökade nordiska satsningar på produktutveckling.

Stora Enso annonserade nyligen sina planer på att etablera ett större innovationscentrum i Stockholm med inriktning mot biobaserade material. Borregaard i Norge investerar 250 miljoner kronor i en produktionsanläggning för nanocellulosa. Andra stora företag har intensifierat sin produktutveckling inom till exempel förpackningsmaterial. Men det börjar också växa fram mindre företag som är forskningsintensiva. Forskarna inom WWSC har startat Cellutech med nio anställda, som har till uppgift att skydda och kommersialisera idéer som skapas inom forskningsprogrammet. Organoclick har etablerad försäljning inom träprodukter som modifierats med ny teknik, och Re:newcell arbetar med ny teknik för att återvinna cellulosatextilier. I Helsingfors finns Betulium Oy med cirka fem anställda som arbetar med nya material från nanocellulosa.

Japan är ett intressant land när det gäller forskning kring skogsprodukter. Universitetet har i regel större frihet än i Norden och ägnar sig åt mer grundläggande forskningsproblem. Samtidigt gör staten stora satsningar på industriella pilotanläggningar som utvecklas i samverkan mellan industri och universitet. Nanocellulosa är ett aktuellt exempel. På Nippon Paper finns det minst 20 personer som jobbar med materialforskning och en pilotanläggning för att framställa nanocellulosa. Oji Paper har lika många personer, men man är mer intresserad av nischprodukter och har en stark och för västerländska förhållanden förvånansvärt grundläggande forskningsverksamhet. På Kyoto-universitetet driver man ett stort projekt, där man utvecklar material från nano-cellulosa för bilindustrin. Projektet leds av en enskild professor. Det som imponerar mest är dels risktagandet (fokus på ett enda avancerat materialkoncept), och dels långsiktigheten. Projektplanen är på tio år.

**V**i behöver också djärvare mål både industriellt och inom vår forskning. De sammantagna nordiska satsningarna inger förhoppningar om en starkt skogsnäring, med kunskap och kompetens som ledord i en modigare men också mer långsiktig strategi. I forskarvärlden är utvecklingen dramatisk inom nano-cellulosa, jonvätskor för nya processer, enzymteknik, modellering och simulering samt avancerade analysmetoder (Max IV-laboratoriet i Lund, metoder för att bestämma nanostruktur och molekyllär struktur). Dessutom arbetar vi multidisciplinärt på ett sätt som var ovanligt för tio år sedan. I gränserna mellan olika forskningsområden är det lättare att hitta originella idéer, och kvaliteten höjs när man tar in specialkompetens för till exempel avancerade experimentella metoder. De forskarstuderande utvecklar förmågan att kommunicera med forskare utanför sitt specialområde, och blir bättre på ”lateralt tänkande”. Framstegen och de unga forskarna bildar en utmärkt jordmån för en mer radikal produkt- och processutveckling.

Nanoteknik har haft svårt att etablera sig utanför områden som mikroelektronik, biomedicin, sensorer och liknande användningar. Skogsindustrin har nu en unik möjlighet att arbeta med utveckling av bioraffinaderier för material och storskalig nanoteknik baserad på nanocellulosa. Basen för den utvecklingen är fördjupad kompetens när det gäller processer och material. Forskning på universitet, högskolor och institut har där en nyckelroll när det gäller utbildning, internationell konkurrenskraft och ny kunskap. Den som mot förmodan tvivlar på betydelsen av kunskap kan göra tankeexperimentet att föreställa sig en verksamhet där motsatsen är ledord. ■