

SAPPI-PROEFFABRIEK BRENGT TOEPASSING NANOCELLULOSE DICHTERBIJ

# HET WAARDEVOLLE HART VAN HOUT

Papier- en pulpgigant Sappi bouwt in Geleen een proeffabriek voor nanocellulose. Deze sterke, lichtgewicht vezel uit hout moet zich de komende jaren bewijzen. Vooral als versterker in duurzame composieten.

Tekst: Marga van Zundert

In het voorjaar van 2016 rollen de eerste kilo's nanocellulose uit de proeffabriek van Sappi op Chemelot. "Een biobased vezel, recycleerbaar, composteerbaar en ijzersterk. Dat is natuurlijk een fantastische combinatie", vertelt Math Jennekens. Hij is directeur R&D Europa bij Sappi en projectcoördinator van de nanocellulosefabriek in aanbouw. "Elke week belt er wel een nieuwe geïnteresseerde partij", aldus Jennekens. Zowel onderzoeksinstituten als bedrijven melden zich als potentiële afnemers. Dat is mooi, want Sappi heeft de ambitie om een grote leverancier te worden. Maar naast enthousiasme klinkt ook nuchterheid door bij Jennekens. "Wij geloven erin, maar alle toepassingen moeten nog worden ontwikkeld. Nanocellulose zit echt nog in de kinderschoenenfase."

## Ontrafelen

Nanocellulose is al zeker 65 jaar bekend, maar dan als cellulosefibril. Het zorgt dat bomen metershoog kunnen worden, zonder om te waaien (zie kader). Het is dus zeker niet schaars of exotisch. De crux is echter om het goedkoop en zuiver in handen te krijgen. Het ontrafelen van de cellulosevezel tot op de fibrillen in het hart is niet eenvoudig. Tot

een tiental jaar geleden lukte dat alleen door cellulose steeds fijner en fijner te vermalen. Maar dat kost veel energie. Een kilo maken vraagt zo evenveel stroom als een gemiddeld Nederlands huishouden gedurende drie dagen. Dat maakte nanocellulose onbetaalbaar voor grootschalige toepassingen. Alle technologieën zijn uit de kast gehaald om de vezel uiteen te rafelen: enzymen, *cryocrushing*, ultrasonificatie, *electrospinning*, stoomexplosie, ionische oplosmiddelen, en andere extractie- en scheidingstechnieken. Het leverde veel teleurstellingen op, maar ook gestage vorderingen. Want Sappi is niet de eerste die het aandurft om nu een proeffabriek te bouwen: wereldwijd zijn er zo'n vijftien (onder meer in de VS, Canada, Zweden en Finland), die beperkte hoeveelheden nanocellulose in verschillende kwaliteiten bieden.

## Composieten

De doorzetters wacht wellicht een mooie beloning, want in het labora-

torium blijkt nanocellulose een stijve, sterke, lichtgewicht vezel. Sterk waterabsorberend, transparant, halfgeleidend en met goede barrière-eigenschappen. En dat alles gecombineerd met het stempeel 'puur natuur'. Bij toepassingen denken wetenschappers en bedrijven bijvoorbeeld aan oersterk papier, doorzichtig karton, wondverband, implantaten, chips, cosmetica, caloriearm verdikkingsmiddel en olie-opzuigende sponzen. Maar het meest aansprekend is de toepassing als duurzame vezel om biobased kunststoffen te versterken. Het resultaat is dan een volledig biobased, sterke, maar lichte composiet die aantrekkelijk is voor bijvoorbeeld de auto- en vliegtuigindustrie. Het Amerikaanse Forest Service schat de marktpotentie op 35 megaton per jaar wanneer commercialisatie in de komende tien jaar een succes is. Maar zover is het nog niet. Eerst moet nanocellulose beschikbaar zijn tegen een aanvaardbare prijs. Het geheim van Sappi zit in de che-

*'Elke week belt er wel een nieuwe geïnteresseerde partij'*



*Een veelbelovende toepassing is versterking van biobased kunststoffen, met als resultaat een sterke, maar lichte composiet, aantrekkelijk voor bijvoorbeeld de vliegtuigindustrie.*

FOTO: SHUTTERSTOCK

mie, aldus Jennekens. Het Zuid-Afrikaanse papier- en pulpbedrijf ontwikkelde samen met Edinburgh Napier University een procedé waar patent op is aangevraagd. Het fijne mogen we er nog niet van weten, maar de gebruikte chemicaliën worden volledig teruggewonnen en verminderen de benodigde mechanische energie drastisch.

### In water

De Sappi-nanovezels hebben een doorsnede van 15 tot 20 nanometer en een relatief smalle grootteverdeling. Ze verlaten het productieproces als een oplossing in water met circa 4 procent vaste stof. Een gel, want cellulose houdt water goed vast. "Na drogen klitten nanocellulosevezels zo aan elkaar dat ze nauwelijks los te krijgen zijn", weet Jennekens. Maar ook daar is wat op gevonden: Sappi levert straks een droog poeder dat door een andere stof te mengen is (herdispergeerbaar). Puur natuur of niet, met kleine vezels is het altijd oppassen, want ze kunnen schadelijk zijn bij inademing. De gezondheidseffecten van nanocellulose zijn nog niet uitgebreid onderzocht, maar de eerste resultaten zijn geruststellend: in proefdieren verdwenen vezels snel en zonder schade uit de longen. De proeffabriek krijgt goede luchtfil-

ters, maar 'maanpakken' zijn niet nodig.

### Vishengel en vliegtuig

Wanneer de fabriek vanaf het voorjaar van 2016 vijf dagen per week draait, levert ze 10 ton nanocellulose per jaar. Eerste toepassingen verwacht Jennekens als verdikkingsmiddel, voor beton bijvoorbeeld, en als versterker in papier, karton en allerlei coatings. Chemische modifi-

catie van nanocellulose is wellicht nodig om de vezels goed in (biobased) kunststoffen te mengen voor composieten. Dat vergt eerst onderzoek en ontwikkeling. Jennekens voorziet dat nanocellulose, net als koolstofvezels, daarom eerst in vishengels en tennisrackets opduiken, later in auto's en zelfs vliegtuigen. Loopt alles zoals Sappi verwacht, dan wordt eind 2017 het besluit genomen voor een echte fabriek. ■

## NANOCELLULOSE



Nanocellulose is een brede term voor cellulose met een diameter in nanometers, miljoenste millimeters. Het gaat door om vezels met een lengte in micrometers. Het kan gaan om een complete cellulosefibril of delen daarvan. In hun oorspronkelijke opgevouwen, compacte en kristallijne vorm, als een 'rijstkorrel', of ontvouwen tot lange, uitgestrekte slierten. De terminologie is complex. Er wordt gesproken van nanokristallen, synoniem met NCC (nanocrystalline cellulose). En van nanovezels of nanofibrils, oftewel CNF (cellulose nanofibrils). Ook de term MFC (microfibrillated cellulose) duikt op. Nanocellulose wordt meestal geïsoleerd uit hout, maar ook cellulose uit algen of bacteriën kan de grondstof zijn.