

Het papier waarop het FD wordt gedrukt is gemaakt van vezels (pulp), hoofdzakelijk verkregen uit gerecycled papier. Het huidige productieproces zit aan de grens van duurzame innovatie. Een nieuwe techniek met 'deep eutectic solvents' (DES) zou de industrie rigoreus kunnen vergroenen.

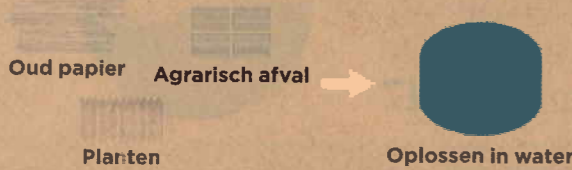
gestage probeer gedaan met hout, stro, biomassa en papier, waaruit de lignine is opgelost.

Deep Eutectic Solvents (DES)
Het verschijnsel dat twee vaste stoffen gemengd, een lager smeltpunt hebben. Een bekend voorbeeld zout dat op ijs gestrooid wordt. Het smeltpunt van water is dan $\pm 10^\circ\text{C}$ lager. De term 'diep' houdt in dat de smeltpuntverlaging meer dan 100°C is.

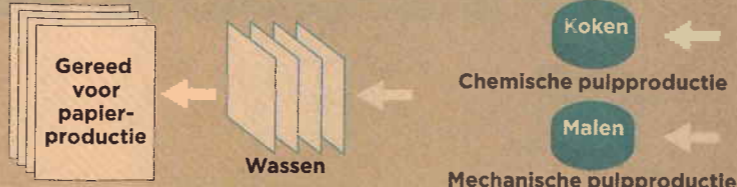


Laboratoriumproef waarbij twee vaste stoffen vermengd, smelten. DES is natuurlijk afbreekbaar, niet giftig en vermengbaar met water.

Voorbehandeling 1



Daadwerkelijke fabricage



DES pulpfabriek
De bruikbare stoffen in oud papier, hout en biomassa bij een lagere temperatuur dan met de huidige technieken.

Grondstof chemische industrie

Pure lignine

Cellulose

Wanneer kan dit nieuwe proces op de markt zijn?



Voorbehandeling 2



RJM, Bron: TUE

Revolutionair oplosmiddel zet papierindustrie

op haar kop

Veel groener produceren én veel meer geld verdienen. Een doorbraak uit Eindhoven moet dit mogelijk maken voor de Europese papierindustrie.

Hans de Jongh
Eindhoven

'Toen we hiervan hoorden, vielen we echt van onze stoel.' Henk van Houtum, voorzitter van de VNP, de branchevereniging van de Nederlandse papier- en kartonindustrie, spreekt over nieuwe, natuurlijke oplosmiddelen ontdekt aan de TU in Eindhoven. De Europese papiersector denkt er goud mee in handen te hebben.

Dankzij de vondst van hoogleraar Maaïke Kroon kan hout in de toekomst niet alleen veel energiezuiniger, maar ook milieuvriendelijker worden 'ontleed' in onder meer cellulose, de grondstof voor papier. De industrie spreekt van een sensationeel middel. 'Dit is baanbrekend, wat je noemt een game changer', zegt Marco Mensink van Capi, de belangengorganisatie voor de Europese papiersector.

Behalve cellulose komt met het nieuwe procedé voor het eerst ook snel en goedkoop zuivere lignine vrij. Dit is een grondstof waar de chemische industrie veel belangstelling voor heeft, onder meer om er afbreekbare plastics mee te maken. Tot nu toe was het erg

moeilijk en kostbaar om zuivere lignine te maken, maar dat is nu in één klap veranderd. Met Kroons mengsels, elk afgestemd op specifieke houtsoorten, bespaart de papierindustrie dus niet alleen geld, maar boort zij meteen ook een nieuwe inkomstenbron aan.

De nieuwe middelen van Kroon doen hun werk op veel lagere temperaturen dan het chemische proces waarmee de papierindustrie werkt: op 60°C tot 80°C in plaats van 150°C tot 200°C . Daarnaast is er geen hoge druk meer nodig om de scheiding van hout in lignine en pulp op gang te brengen.

Hierdoor moet het, volgens Capi, voor de papierindustrie mogelijk zijn rond het jaar 2050 besparingen op de energierekening te hebben gerealiseerd van minimaal 40%. Tevens moet de uitstoot van koolstofdioxide dan met 20% zijn verlaagd. Het wordt nog veel spectaculairder als ook de productievoorwaarden van lignine voor de chemische industrie worden meegeteld. Zowel de CO_2 -uitstoot als de energievoorwaarden komen dan uit op meer dan 90%, aldus Capi.

Dat is niet alles. De nieuwe middelen leveren bovendien een milieubonus op



Maaïke Kroon van de TU/e en Marco Mensink van Capi

FOTO: BRAM SAEYS

520

De Europese papierindustrie telt meer dan 520 bedrijven.

5

De sector is de op vier na grootste energieverbruiker.

die niet in getallen is te vatten: ze zijn volledig plantaardig, afbreekbaar en niet giftig. Het tegendeel geldt voor de chemicaliën die nu nog ingezet worden om cellulose uit hout te halen. De industrie hoeft, tot slot, voortaan veel minder grote investeringen te doen om een rendabele papierfabriek op te zetten. Schaal grootte telt veel minder zwaar vanwege de Eindhovense vloeistoffen.

Het klinkt te mooi om waar te zijn. Dat dachten ook de vertegenwoordigers van de papierindustrie die twee maanden geleden door Capi in Brussel voor het eerst uitgebreid geïnformeerd werden. Van Houtum: 'Een van de vragen die we toen kregen, was: waarom hebben we

hier niet eerder van gehoord? Het simpele antwoord is: het was er nog niet. Het onderzoek naar dit soort nieuwe scheidingstoffen is nog maar net begonnen.'

Kroon deed haar vondst twee jaar geleden. Kort daarvoor was ze, als jongste vrouwelijke hoogleraar van Nederland, aan de slag gegaan aan de TU/e. Op zoek naar schone en betaalbare scheidingstechnieken voor de industrie, was Kroon terechtgekomen bij een eigenaardig type vloeistof. Een die ontstaat door twee vaste stoffen te mengen die elk apart een heel hoog smeltpunt hebben.

In 2003 waren deze zogeheten 'deep eutectic solvents' ontdekt in Engeland bij onderzoek naar batterijen en zonnecellen. Kroon zag mogelijkheden om de nieuwe oplosmiddelen ook in te zetten voor de scheiding van biomassa. 'Dat vond ik leuk om te testen en dat ben ik gewoon gaan doen.' Het bleek een schot in de roos.

Kort nadat Kroon in een laboratorium had bewezen dat haar nieuwe oplosmiddel werkte, werd ze benaderd door de papierindustrie. Dat was min of meer toeval. Capi had net een plan de campagne georganiseerd om als industrie zowel schoner als winstgevender te gaan werken. Met het oog daarop waren eind 2012 teams samengesteld met allerlei experts van binnen en buiten de eigen sector.

Binnen een van die teams zat iemand die Kroon wel eens had ontmoet en wist dat zij misschien op een goed spoor zat. In april 2013 informeerde Kroon dat desbetreffende team over haar ontdekking. Hun mond viel collectief open. Mensink: 'We vroegen: hoeveel weken duurt dat oplossen van hout dan? Een halfuur, zei

Beter milieu Ambities

Het startschot klonk in 2011. Toen kwam de Europese Commissie met een stappenplan om de uitstoot van koolstofdioxide in de EU tegen 2050 nagenoeg volledig terug te dringen.

De papierindustrie nam de Brusselse ambities over en voegde er een uitdaging aan toe: niet alleen moet de uitstoot van broeikasgassen met 80% omlaag, de toegevoegde waarde van het productieproces moet met 50% omhoog.

En dat met technologieën die voor 2030 gebruiksklaar zijn. Dat gaat lukken, vooral dankzij de mengsels van Maaïke Kroon. Maar er is nog een andere veelbelovende Nederlandse vinding, die van het bedrijf Feyecon uit Weesp. Deze vinding, om oud papier te recycleren door CO_2 door pulp te persen, belooft energiebesparingen van 20%.

ze, op iets meer dan kamertemperatuur. Toen hoorde je dat kwartje bij ons naar beneden stuiteren. Dat was een enorm aha-moment.'

De TU Eindhoven is nu met veertien Europese bedrijven (de helft uit Nederland) bezig een consortium op te zetten. Dat moet een proeffabriek gaan bouwen voor de winning van cellulose. Onder de partners bevinden zich Van Houtum en Nederlandse vestigingen van het Jerse Smurfit Kappa en het Zuid-Afrikaanse Sappi. Ook de Finse gigant Stora Enso doet mee. Het is de bedoeling dat het consortium de fabriek, hopelijk met overheidssteun, in Nederland zal neerzetten. Twee promovendi gaan de komende jaren eerst onderzoeken hoe zo'n fabriek eruit moet zien. Tegelijkertijd onderzoekt Kroon in samenwerking met enkele chemische bedrijven wat de productiemogelijkheden zijn van zuivere lignine.

Voor Capi staat vast dat de papiersector er over twintig jaar heel anders uit zal zien. Met dank aan de vondst van Kroon zal er dan veel meer uit een boom gehaald worden dan alleen papier. Mensink: 'Je krijgt een enorme product diversificatie. Een gemiddelde directeur zegt nu nog: ik maak 350.000 ton van dit of dat soort papier. Wat hij gaat zeggen, is: ik maak € 200 mln uit een boom.'

'Het onderzoek naar dit soort scheidingstoffen is nog maar net begonnen'