

## Opzienbarende uitvinding opnieuw leven ingeblazen



Milieuvriendelijk textiel verven met broeikasgas CO<sub>2</sub>. Pardon? Ja, het zal veel mensen vreemd in de oren klinken, maar dit gebeurt daadwerkelijk in een laboratorium van de Technische Universiteit aan de Leeghwaterstraat in Delft. Daar staat het prototype van een machine die textiel verft met behulp van 'superkritische' koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). Er komt geen spatje water aan te pas. VastInvest nam een kijkje.

Tekst: Frans van Duijn  
Fotografie: Leon Hermans

# CO<sub>2</sub> JUIST HÉÉL OKÉ!

**M**et rode helmen op betreden we de werkruimte waar de verfmachine staat. Daar worden we opgevangen door Reinier Mommaal, managing director van Dye-Coo Textile Systems BV. Hij vertelt ons waarom deze machine ontwikkeld is. 'Het verven van textiel met behulp van water zorgt wereldwijd voor een enorme milieubelasting,' zegt hij. 'Gemiddeld ben je tussen de 50 en 150 liter water per kilo textiel kwijt. Alleen al om katoen (het populairst) te verven gebruikt deze industrie jaarlijks meer dan één miljard ton aan water (1.000.000.000.000

## gedurfdondernemen

liter = Vier miljoen olympische zwembaden). En... textielververijen lozen grote hoeveelheden verontreinigd water terug, want tijdens het verproces worden veel schadelijke chemicaliën gebruikt.'

Mommaal wijst er voorts op, dat de kosten van waterinname en -lozing in de nabije toekomst sterk zullen gaan stijgen door groeiende waterschaarste, en de daaruit voortvloeiende strengere regulering. De mede-ontwikkelaar van de CO<sub>2</sub> verfmachine, dr. ir. Martijn van der Kraan, schuift aan: 'Onlangs is een textielververij in Istanbul door de Turkse regering onder druk gezet om te sluiten of te verhuizen naar elders, omdat er voor de bevolking niet genoeg drinkwater overblijft. Ook het groeiende China kampt al sinds jaar en dag met gebrek aan schoon water.' Turkije en China, om maar eens twee opkomende economieën te noemen, lijken potentiële klanten voor deze Nedrandse technologie.

Maar goed, eerst maar wat meer informatie vergaren over het broeikasgas CO<sub>2</sub>. Is dat spul niet gevaarlijk? En wat is 'superkritische' CO<sub>2</sub>, een woord dat afkomstig lijkt uit het vocabulaire van Kuifjes professor Zonnebloem. 'CO<sub>2</sub> heeft een negatief imago,' zegt Mommaal, 'terwijl het juist een superschoon gas is. Het is niet giftig, niet brandbaar en het komt van nature in onze atmosfeer voor. Veel mensen beseffen dat niet. De verwarring ligt 'm in het feit dat beruchte CO<sub>2</sub>-uitstoot van auto's een mengsel is met roetdeeltjes en andere bijstoffen.' Dan de superkritische CO<sub>2</sub>. 'Als schone CO<sub>2</sub> naar hoge druk wordt gebracht, veranderen de eigenschappen,' zegt Van der Kraan, die in dienst is van FeyeCon D&I (het moederbedrijf van DyeCoo Textile Systems) dat al sinds 1998 industriële toepassingen ontwikkelt met CO<sub>2</sub>. 'De CO<sub>2</sub> waarmee wij verven is geen gas en ook niet vloeibaar, maar ergens daar tussenin. We noemen dat de superkritische fase. Het is voor leken zoets ongrijpbaars als samen-geperst gas.'

### Zwellend polyester

De hamvraag is hoe je dan met die superkritische CO<sub>2</sub> textiel kunt verven. Het wordt ons uitgelegd. Van der Kraan wijst op het drukvat, het hart van zijn machine, waar plaats is voor een rol met 10 kilo wit polyesterdoek. 'We sluiten het vat mét de gewenste kleurstof erin,' vertelt de ingenieur. 'Dan vullen we het vat met CO<sub>2</sub> en brengen de

juiste druk aan, 250 bar. De CO<sub>2</sub> wordt superkritisch, een conditie waardoor de kleurstoffen erin oplossen. We brengen de gewenste temperatuur aan, 120 graden, en laten de machine een uur verven. Door de druk en de hitte zwelt het polyester op. Het zet zichzelf als het ware open. De kleurstof trekt in het textiel. Daarna gaat de druk er langzaam af en laten we de temperatuur dalen. Het polyester sluit zich vervolgens weer. Zo werkt het, simpel gezegd.' Het verven met superkritische CO<sub>2</sub> heeft veel voordelen. Het textiel is na het verven meteen droog, én de gebruikte CO<sub>2</sub> kan grotendeels (98%) worden hergebruikt. Het verproces is ook nog de helft sneller dan het gebruikelijke waterproces (60% minder CO<sub>2</sub> uitstoot) en de operationele kosten worden met 40 tot 60 procent gereduceerd. De kwaliteit van het geverfde product, vertelt Mommaal, is vergelijkbaar of beter dan door verven in water. Textiel dient een goedkoop massaproduct te zijn. Daarom wilde tot nu toe niemand veel geld besteden aan een duur verfsysteem dat op CO<sub>2</sub> werkt. Geloof het of niet, het is namelijk al jaren bekend dat je met superkritische CO<sub>2</sub> textiel kunt verven. Met deze feiten in het achterhoofd ging het bedrijf jaren geleden aan de slag.

### Jukconstructie

Om te beginnen ontwikkelde men een nieuw type drukvat. Het bestaat uit een dun roestvrij stalen binnenvat, versterkt met koolstofvezels om de radiale krachten op te vangen. Dit is veel goedkoper dan een drukvat van RVS. De 'normale' sluiting (quick closure) van het vat kon ook goedkoper. Oplossing: nu wordt het cilindrisch drukvat afgesloten met twee deksels, die beide op hun plaats worden gehouden in een jukconstructie. Dit juk is uitgevoerd in goedkoop koolstofstaal, wat niet alleen de investeringskosten, maar ook de operationele kosten verlaagt, doordat de hoeveelheid energie om het vat te verwarmen lager is. Dure pomp? De pomp om superkritische CO<sub>2</sub> te circuleren zit bij dit prototype in het vat. Het blijft een gewone, goedkopere pomp, die mee onder druk gaat.

We kijken vol bewondering toe, zeker als we horen dat dit prototype niet alleen synthetische vezels als polyester en nylon verft, maar ook de 'moeilijkere' natuurlijke vezels als katoen, zijde en wol. Maar ja, het blijft natuurlijk wel een pilot verfmachine. 'Precies!'



Miljarden liters schoon water worden nu verspild in de textielververij. Wij hebben de oplossing.



zegt Mommaal, die het werktuig met verve maken we geschikt voor 150 tot 250 kilo textiel. Dat apparaat wordt ongeveer tien keer zo groot en gaat in Nederland en Thailand gebouwd worden. Volgend jaar juni of juli is hij klaar. Van de benodigde twee miljoen euro hebben we de helft al binnen. Zeker, voorheen vonden veel investeerders dit een ver van hun bed show, maar dat ligt nu anders. Nu zijn er tal van groenfondsen die graag in dit soort technologie investeren. Ik ben dus niet bang dat wij over een jaar geen machine hebben!'

Toch nog even voor de goede orde. Een conventionele watermachine kost gemiddeld zo'n 150.000 euro. De CO<sub>2</sub> verfmachine op grote schaal zal veel milieuvriendelijker, maar ook veel duurder zijn. 'Maar je ope-

rationele kosten halveren ook,' zegt Mommaal. 'Dat moet je de geïnteresseerde wel duidelijk maken. De eerste investering is hoog, maar je hebt het snel terug verdiend. Wie er geïnteresseerd is?'

Onder andere enkele gerenommeerde sportkledingmerken. Meer kan ik niet zeggen.' En hoe zit het met de concurrentie? 'Wordt er elders op de wereld ook aan dergelijke machines gebouwd?'

### Ruimtevaartcapsule

Mommaal gedeicideerd: 'Voorzover wij weten niet. Ik denk dat wij één van de weinigen zijn die weten hoe je zo'n grote machine moet bouwen. Daarbij hebben wij gedurende jaren het hele palet aan kleurstoffen doorontwikkeld.'

Tot slot bevestigen we ons naar een kleiner la-

boratorium. Hier staan de eerder door Van der Kraan gebouwde verfmachines, de vroege voorlopers van het uiteindelijke prototype. Sommige hebben wel wat weg van een ruimtevaartcapsule. 'Dit is er eentje voor vier liter,' zegt de ingenieur. 'Maar eigenlijk is bij elk van deze machines het principe hetzelfde: je gooit er textiel in, pompt er superkritisch CO<sub>2</sub> doorheen en kijkt wat je nodig hebt om de druk op te vangen. Je moet natuurlijk wel eerst uitzoeken welke drukken en temperaturen je moet gebruiken.'

En welk textiel en welke kleurstoffen geschikt zijn. Ja, zo iets duurt jaren en gaat stapje voor stapje. Uiteraard ben ik razend benieuwd naar de grote versie in Thailand. O ja, die zal absoluut werken. Alles is héél kritisch doorgerekend.' •