

# DE WATERPROBLEMATIEK IN DE VLAAMSE TEXTIELINDUSTRIE

Ph. Tavernier

Stafmedewerker GOM-West-Vlaanderen

L. Bettens

Projektleider Centexbel

M. Van den Bosch

Wetenschappelijk medewerker Centexbel

## Inleiding

Water is voor de textielindustrie een essentiële grondstof en een eerste vereiste om te kunnen produceren. Zowel bij de behandeling van het basisproduct als bij de diverse productieprocessen in de textielveredeling worden grote hoeveelheden water verbruikt. De meeste toepassingen vereisen daarenboven hoogkwalitatief water wat de recyclagemogelijkheden reeds sterk hypotekeert.

Het grootste deel van het verbruikte water komt aldus finaal in het afvalwatercircuit terecht. Het lozen van afvalwater wordt daarbij aan steeds strengere eisen onderworpen.

Water stelt de textielindustrie aldus voor een dubbele uitdaging, namelijk de problematiek van de waterbevoorrading en deze van de waterzuivering. Op beide aspecten wordt in dit artikel ingegaan waarbij aandacht wordt besteed aan besparingsmogelijkheden in het verbruik en aan potentiële maatregelen om waterverontreiniging te voorkomen.

## 1. Waterbevoorrading

Vrijwel alle sectoren uit de textielindustrie worden gekonfronteerd met omvangrijke waterbehoeften. Het water wordt gebruikt als proceswater voor het wassen, het bleken, het verven en het nabehandelen enerzijds en als koelwater, voor stoomproductie, voor klimatisatie in spinnerij en weverij anderzijds. Als potentiële bevoorradingbronnen kan daarbij gebruik worden gemaakt van diep en ondiep grondwater, oppervlaktewater, leidingwater, regenwater of gerekupereerd afvalwater.

### A. Het putwater uit het Landeniaan en uit de Paleozoïsche sokkel

Op dit ogenblik vormen deze diepe grondwaterlagen voor de textielin-

dustrie in West- en Oost-Vlaanderen veruit de belangrijkste waterbron. Doch ook andere sectoren zoals de voedingsindustrie exploiteren deze watervoorraden. Vooral het sokkelwater is zowel kwalitatief als kwantitatief uitermate geschikt. Dit type grondwater heeft een konstante samenstelling, is zeer zacht (hardheid minder dan 3 Franse graden) en heeft een konstante en relatief hoge temperatuur (15-19 °C). Verder is het water bacteriologisch van zeer goede kwaliteit. Het wordt wel gekarakteriseerd door een vrij hoge pH (8-8,7) en een hoog gehalte bikarbonaten zodat voor toepassingen in zuur milieu, vrij grote hoeveelheden zuur moeten worden toegevoegd. In de pompputten uit de sokkel kunnen doorgaans hoge en konstante debieten worden opgepompt.

meer beperkingen kunnen worden opgelegd inzake het op te pompen debiet. Naargelang het gevraagde debiet dient de vergunningsaanvraag te worden ingediend bij het Gemeentebestuur (winning tot 96 m<sup>3</sup>/dag) of bij de Bestendige Deputatie (meer dan 96 m<sup>3</sup>/dag).

Door overmatige exploitatie, waarbij onmiddellijk dient aangestipt dat nog steeds diverse winningen niet zijn vergund, wordt de voorbije decennia een konstante daling vastgesteld van de stijghoogten van het water in de pompputten. Door overexploitatie wordt daarenboven ook de kwaliteit van deze kostbare grondstof ernstig bedreigd. Normaal bevindt het stijghoogteoppervlak zich op veel geringere diepte dan het dak van de sokkel. In het noorden en westen stijgt het sokkelwa-

---

## *Waterbevoorrading en watervoorziening zijn twee levensgrote vraagstukken voor de textielnijverheid.*

---

(De putten uit het Landeniaan leveren eerder beperkte debieten). Dit sokkelwater kan voor de meeste toepassingen zonder enige voorbehandeling worden aangewend. De kostprijs voor dit water is dan ook laag en beperkt zich tot de pompkosten en de afschrijving op het boren van de put, wat benaderend kan worden berekend op 6 à 7 fr./m<sup>3</sup>.

Het grondwater uit de sokkel en het Landeniaan is in theorie beschikbaar in het grootste deel van Oost- en West-Vlaanderen. In de regio Waregem dient voor het sokkelwater gemiddeld tot op 180 à 250 m diepte te worden geboord, in het Roeselaarse bedraagt de diepte van de boorputten 250 à 300 m terwijl in de Westhoek deze waterlagen worden gewonnen op een diepte van 300 m.

Voor het oppompen van (diep en ondiep) grondwater is een grondwaterwinningsvergunning nodig waarin onder

ter in de peilbuizen zelfs tot 150 à 200 m boven de top van de sokkel uit. In het centrum van de provincie West-Vlaanderen wordt de afstand tussen de stijghoogte en het dak van de sokkel steeds kleiner. In de strook Ardooi-Oudenaarde stijgt het water nog slechts een tiental meter boven het dak van de sokkel. In de zone Wielsbeke-Waregem bereikt het sokkelwater niet eens meer de top van de sokkel.

Uit een studie van de GOM-West-Vlaanderen en de Universiteit van Gent blijkt dat vanaf 1965 een sterk versnelde afname van de stijghoogten in het Landeniaan en vooral in de sokkel optreedt.

In het Landeniaan werden daarbij volgende dalingen waargenomen:  
Kortrijk: circa 7 m per 10 jaar;  
Roeselare: circa 18 m per 10 jaar;  
Ronse: circa 3,5 m per 10 jaar;  
Waregem: circa 18 m per 10 jaar.

Voor het sokkelwater werden volgende gemiddelde dalingen van de stijghoogte genoteerd:

Aalst: circa 65 m per 10 jaar;

Oudenaarde: circa 15 m per 10 jaar;

Roeselare: circa 35 m per 10 jaar;

Waregem: circa 35 m per 10 jaar.

Thans aksentueert het zwaartepunt voor de afpompingszich op de as Kortemark-Roeselare-Waregem.

### B. Ondiep grondwater (*freatisch water*)

Deze watervoerende lagen worden gevoed door regenwater en oppervlaktewater en worden sterk beïnvloed door externe factoren. De samenstelling vertoont uitgesproken seizoensinvloeden. In West-Vlaanderen wordt het ondiep grondwater opgepompt uit kalkhoudende zanden en is het aldus vrij hard zodat voor de meeste toepassingen een ontharding dient te gebeuren. In sommige streken is eveneens een ontijzering nodig. In de kuststreek is dit water veelal te brak om te kunnen worden gebruikt. De kwaliteit van het grondwater wordt verder negatief beïnvloed door overbemesting, overvloedig gebruik van pesticiden, storten van huishoudelijke, industriële en bijzondere afvalstoffen, lekkages bij opslag van producten en grondstoffen en de lozing van afvalwaters in het oppervlaktewater. Het ondiep grondwater is wel vrij algemeen beschikbaar in Vlaanderen. Exploitatie van deze waterreserves vraagt echter voor de meeste toepassingen een grondige voorbehandeling terwijl de debieten die per pompput kunnen worden gewonnen eerder gering zijn (1 à 4 m<sup>3</sup>/uur). Verder dient in overweging te worden gehouden dat overmatig pompen schade kan opleveren voor de vegetatie en het landbouwareaal in de directe omgeving van de winning.

### C. Oppervlaktewater

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt thans volledig overschaduwed door de lozingen van afvalwater en de diffuse lozing van nutriënten en pesticiden afkomstig van afspoeling en infiltratie uit landbouwgronden. Het merendeel van het oppervlaktewater in de provincie is op dit ogenblik aldus ongeschikt voor gebruik in productieprocessen. Enkele bedrijven doen nog een beroep op minder vervuild oppervlaktewater doch dit vergt een grondige voorbehandeling. Grotere hoeveelheden oppervlaktewater worden gebruikt

als koelwater. Indien op middellange termijn de vooropgestelde kwaliteitsdoelstellingen voor het oppervlaktewater kunnen worden gerealiseerd als gevolg van de uitbouw van de geplande riolerings, collectoren en zuiveringsstations en het terugdringen van de verontreiniging afkomstig van de landbouw, zou het oppervlaktewater opnieuw een belangrijke plaats kunnen innemen als waterbevoorradingsbron voor bedrijven gelegen in de nabijheid van kanalen en grotere rivieren.

Voor het capteren van oppervlaktewater uit bevaarbare waterlopen en in havengebieden is wel een vergunning voor watervang nodig. De aanvraag moet gebeuren bij de beheerder van de waterweg (doorgaans de Buitendienst van de Administratie voor Waterinfrastructuur en Zeewezen). Per m<sup>3</sup> opgepompt water dient daarbij een heffing betaald die varieert tussen 0,1 fr. en 1 fr./m<sup>3</sup> naargelang de opgepompte hoeveelheid en de aard van de waterloop.

### D. Leidingwater

Leidingwater is het duurste alternatief voor de textielindustrie. Daarenboven is de beschikbare hoeveelheid in Vlaanderen op dit ogenblik zeker ontoereikend om de industriële behoefte te dekken. Voor de meeste toepassingen is tevens een supplementaire ontharding nodig terwijl het chloorgehalte bepaalde productieprocessen negatief kan beïnvloeden.

### E. Regenwater

In theorie heeft regenwater een geschikte samenstelling voor gebruik als proceswater. In de praktijk wordt het regenwater thans belast met luchtpolluenten zoals SO<sub>2</sub> en stofdeeltjes. Daarnaast neemt het regenwater de vervuiling op aanwezig op het dakoppervlak of op de verharde oppervlakte. Zand, stofdeeltjes, mossen en algen worden meegespoeld, zink en vogeluitwerpselen worden opgelost.

Water afkomstig van parkings en weggedeelten kan daarnaast nog verontreinigd zijn met olie. Enkel regenwater opgevangen tijdens grote regenbuien komt aldus in aanmerking voor toepassingen in het productieproces. Per ha verharde oppervlakte betekent dit maximaal 5 à 6.000 m<sup>3</sup>/jaar. Daarvoor dient wel een voldoende ruim opslagbekken te worden voorzien evenals een regeling om water van de kleine sterk vervuilen-

de regenbuien apart af te voeren. In de meeste gevallen zal daarbij een voorbehandeling nodig zijn.

De kostprijs voor supplementaire leidingen, pompen en het energiegebruik dat hiermee gepaard gaat maakt ook deze potentiële waterbron, zeker voor de kleinere bedrijven, ongeschikt. Bij nieuwbouw en voor grotere bedrijven zou deze potentiële watervoorraad toch in overweging moeten worden genomen voor processen die minder hoogwaardige waterkwaliteiten vereisen.

## 2. Het waterverbruik in de textielindustrie

De verbruiken per kg textielproduct schommelen zeer sterk afhankelijk van de aard en het aantal processen die het weefsel doorloopt. Volgende factoren spelen daarbij een rol:

aard van de behandeling: druk, bleken, caustifiëren, coaten, kaarden, mercerizeren, spinnen, termofixeren, verven, wassen, ...;

presentatiewijze: kabel, weefsel, tapijt, lint, breisel, garen, meubelstof, konfektie, ...;

machines: kontinubad, overflow, autoclaaf, semi-kontinu, open verfapparaat, haspel, jigger, ...;

grondstof: polyester, polypropyleen, polyamide, acryl, viscose, katoen, wol, vlas, jute, mengsels, ...;

vorm: boom, streng, bobijn, tuft, rol, stuktapijt, bulk, ling, ...;

procesvoering en discipline van het personeel.

In 1987 werd door Centexbel een enquête uitgevoerd bij de textielindustrie naar het waterverbruik in de diverse sectoren. Uit het gewogen gemiddelde van de opgegeven verbruiken kwamen toen tot een gemiddeld verbruik van 62 l/kg. Ten opzichte van waarnemingen halverwege de zeventiger jaren betekende dit een afname met bijna 60% op het waterverbruik per kg textiel.

Gezien de talrijke factoren die het waterverbruik beïnvloeden is het thans nog weinig zinvol om referentievolumes op te geven per sektor.

Uit een nieuwe enquête van Centexbel uitgevoerd in 1992 werden de resultaten daarom verwerkt per textielproces.

Het grootste waterverbruik ligt thans bij de regeneratie van de cellulose voor het spinnen van viscose filament (subsektor viscose) met 400 l/kg. Dit waterverbruik kan in principe worden gereduceerd met 40-50%. Om redenen van



koncentratie van zouten en het biologisch zuiveren is deze stap minder nodig. Voor de produktie van chemische vezels wordt nog altijd 1.000 l/kg verbruikt. Andere spinprocessen vereisen enkel water voor de ensimages en andere additieven (motwerende behandeling), terwijl vlas zowel droog als nat wordt gesponnen. Het waterverbruik bij kaarden, spinnen en droog weven is niet gering, doch de waterlozing is nihil aangezien het gaat om klimatizatie van de ruimten.

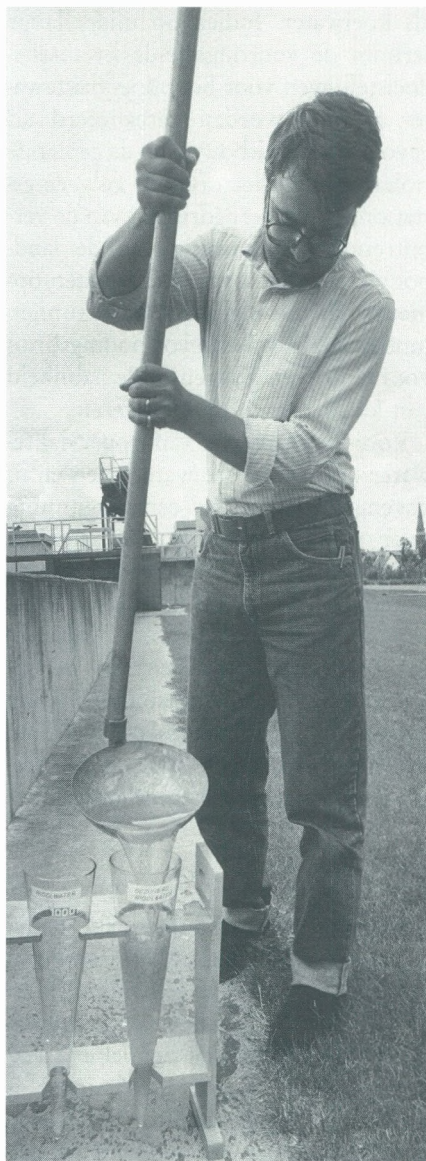
Bij het bleken wordt gemiddeld 59 l/kg (24 tot 90 l/kg) gebruikt. Bij het caustifiëren wordt typisch 45 l/kg gebruikt wat heel wat lager is dan de 69 l/kg nodig voor het mercerizeren. Een wasproces verbruikt 30 l/kg. Drukken of spacen verbruikt 7,5 tot 50 l/kg met een gemiddelde van respectievelijk 32 l/kg en 37 l/kg.

Op basis van gegevens van 37 verfprocessen varieert het waterverbruik voor het verven van 23 tot 160 l/kg met een gemiddelde van 61 l/kg. Bij het coaten wordt gemiddeld 0,6 l/kg verbruikt (0,2-1,7) en bij het nat appretieren 1 tot 190 l/kg met een gemiddelde van 62 l/kg. De droge appret verbruikt weinig of geen water met een gemiddelde van 0,1 l/kg.

Uit de beperkte gegevens per textielproces kan toch worden gekonstateerd dat naargelang het bedrijf er uitgesproken verschillen worden genoteerd voor éénzelfde proces. Het is duidelijk dat in heel wat bedrijven nog een belangrijke reductie van het waterverbruik kan worden gerealiseerd mits beperkte aanpassingen in het produktieproces en een betere controle op het verbruik. Daarbij kan worden opgemerkt dat slechts weinig bedrijven beschikken over een gedetailleerde balans van hun waterverbruik. Lekkages en verspillingen kunnen aldus worden bestendig zonder dat er maatregelen worden getroffen.

Enkele besparingsmaatregelen die in enkele bedrijven werden doorgevoerd worden hier vermeld ter illustratie:

- (a) het plaatsen van debietmeters op de verschillende waterverbruikspunten, een regelmatige controle en een optimale instelling in functie van de kwaliteitsvereisten voor de diverse deelprocessen levert opmerkelijke besparingen. Konkreet bleek bijvoorbeeld na debietmetingen op identieke wasbakken in één bedrijf het waterverbruik te variëren tussen 3,5 m<sup>3</sup> en 10 m<sup>3</sup>/uur;
- (b) een optimale regeling van de klimatizatie met aanpassing van het aantal



Hol, Kortrijk

luchtverversingen in functie van de externe klimaatomstandigheden kan gevoelige besparingen opleveren (er werden in een bedrijf besparingen tot 300 à 400 m<sup>3</sup>/week genoteerd) op het waterverbruik van het gedemineraliseerd water maar ook op het energieverbruik voor opwarming van de lucht tijdens de winter;

- (c) rekuperatie van koelwater in de ververij houdt in dat dit water minder moet worden opgewarmd terwijl ook belangrijke besparingen worden gerealiseerd;
- (d) gebruik van koelwater evenals de stoom in gesloten circuit;
- (e) beperking van het aantal spoelbaden bij de verfprocédés;
- (f) vervanging van het verven op haspelkuipen door het in gebruik nemen van een kontinuerfinstallatie, voor die kwaliteiten en produkten die er zich toe lenen, reduceerde in een bedrijf het waterverbruik voor het verven met 50%;
- (g) het inbrengen in de haspelkuipen van een valse bodem reduceerde de diep-

te van de kuipen en had een waterbesparing van 30% bij deze vervingen voor gevolg;

- (h) voor witte gemercenterde katoengarens werden in een bedrijf onmiddellijk na het mercerizeren de verffigmenten toegevoegd zodat een afzuurbad en een spoelbad konden worden uitgespaard;
- (i) het overschakelen in bobijnververijen naar samendrukbare verffulzen leidde ertoe dat de lading van de verfapparaten met 20% kon worden verhoogd zodat ook het waterverbruik in deze ververij met 20% werd gereduceerd;
- (j) omschakeling van waterkoeling naar luchtkoeling bij de produktie van synthetische vezels.

### 3. Bronnen van waterverontreiniging en mogelijkheden tot preventie

De diverse stadia van bewerking geven niet alleen aanleiding tot een specifiek verbruik van soms zeer hoge hoeveelheden proceswater. Dit water wordt ook sterk verontreinigd. Het is niet aangewezen hier in het bestek van dit artikel gedetailleerd — en dus zeer technisch — op in te gaan. Ieder procesmoment brengt zijn eigen specifieke problemen met zich.

Bij het wolwassen, spinfiniten, sterken van garens, verdikken, aanbrengen van carriers voor kleurstoffen, het gebruiken van detergenten en dispergeermiddelen, van fosforverbindingen, van complexvormers en dispergatoren, van kleurstof additieven, van ureum, van PH-regulatoren, de veredeling van wol komen grote hoeveelheden hulpprodukten of reststoffen finaal in het afvalwater terecht, dat hierdoor zwaar kan worden belast. Veel van deze produkten zijn daarenboven moeilijk biodegradeerbaar, wat bijkomende problemen oplevert bij de behandeling van deze afvalwaters.

Uit resultaten van recente studies, onder meer ook uitgevoerd door Centexbel, blijkt echter dat mits aanpassingen in het produktieproces en in substitutie van schadelijke chemicaliën door minder gevaarlijke stoffen of gemakkelijker afbreekbare produkten, zich op korte termijn oplossingen aandienen.



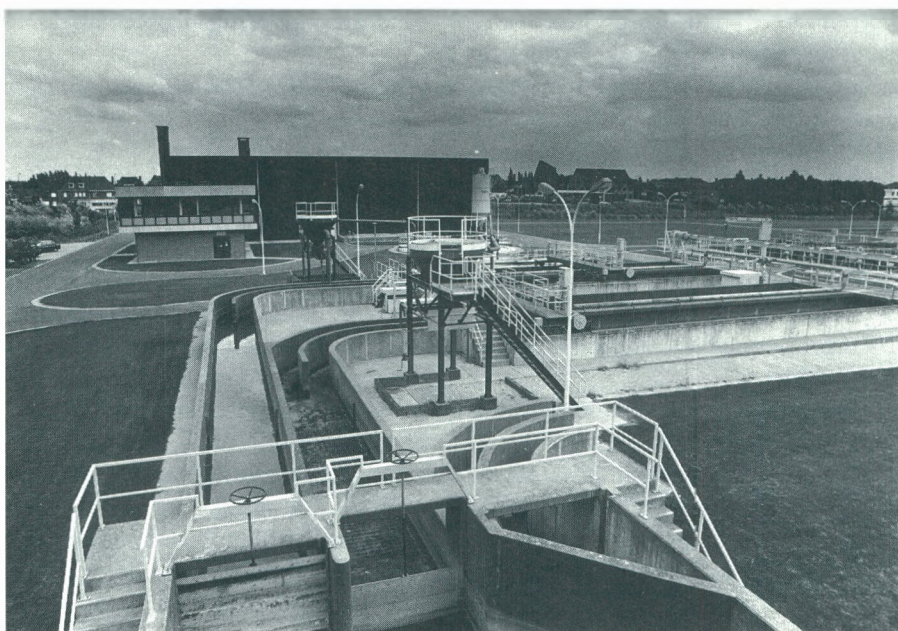
#### 4. Preventiebeleid tegen de verontreiniging van het afvalwater

Het invoeren van een voorkomingsbeleid inzake verontreiniging kan dus leiden tot aanzienlijke vermindering van de geloosde vervuiling waardoor ook belangrijke kostenbesparingen kunnen worden gerealiseerd op het zuiveringsproces zelf en op de heffingen op restvervuiling. Een preventiebeleid vereist echter voortdurende sensibilizatie van alle personeelsleden om kontinu de noodzakelijke discipline te kunnen bekomen.

In veel gevallen zullen preventieve maatregelen in de toekomst reeds noodzakelijk zijn om te kunnen voldoen aan de opgelegde vergunningsvoorwaarden inzake lozing. Deze voorwaarden zullen verder evolueren enerzijds onder invloed van de te realiseren kwaliteitsdoelstellingen van de oppervlaktewaters waardoor in veel gevallen strengere lozingsvoorwaarden zullen worden opgelegd dan de richtinggevende sectoriële normen en anderzijds als gevolg van steeds strenger wordende normen en toepassingsbepalingen voor produkten opgelegd door Europese richtlijnen. Voor bedrijven die aan de opgelegde vergunningsvoorwaarden voldoen kunnen tevens brongerichte maatregelen worden getroffen uit economisch (en ekologisch) oogpunt. Daarbij kan bij berekeningen van het financieel voordeel worden uitgegaan van de huidige heffingstarieven (600 fr./VE) en van de toegepaste formule voor de berekening van het aantal vervuilingseenheden. Hieruit blijkt dat het lozen van 1 m<sup>3</sup> zuiver water/dag op riool reeds overeenstemt met 1,11 VE en een kostprijs vertegenwoordigt van 2,96 fr./m<sup>3</sup>

Ook voor de andere componenten uit de berekeningsvolume kan het effect op het aantal vervuilingseenheden en de kostprijs worden berekend. Het resultaat hiervan wordt weergegeven in tabel 1. De hoogste belasting per kg wordt thans betaald voor kwik. De lozing van 1 kg/dag stemt hier theoretisch overeen met 9.000 VE. Daarbij moet voor ogen worden gehouden dat de huidige heffingstarieven van 600 fr./VE in de toekomst gevoelig zullen toenemen en tegen het jaar 2000 reeds op 1.500 tot 2.000 fr./VE kunnen worden geraamd.

Recent werd de heffingsbasis nog uitgebreid tot de lozing van koelwaters. Bedrijven die koelwaters lozen worden daarbij onderworpen aan een heffing van 0,198 fr./m<sup>3</sup>.



Hol. Korriik

Preventiemaatregelen kunnen zich situeren op het vlak van de grondstoffen, van het waterverbruik, van het chemicaliënverbruik en van de produktietechnieken zelf.

*Water:* zoals aangetoond speelt de hoeveelheid geloosd water een rol in de berekening van de heffingsformule bij lozing in de openbare riolering. Zeker voor industrieën met hoog waterverbruik is sanering aangewezen.

*Chemicaliën:* de geloosde chemicaliën wegen het zwaarst bij de berekening van het aantal vervuilingseenheden. Onderscheid bij het gebruik moet gemaakt tussen produkten die op het afgewerkt produkt aanwezig blijven zoals drukinkten en kleurstoffen en deze produkten die finaal in het afvalwater terechtkomen. Het onderling verschil tussen

chemicaliën met eenzelfde toepassingsgebied wordt daarbij geïllustreerd aan de hand van volgend voorbeeld.

Voor een pH-instelling tot pH 3,5 met organische zuren kan men gebruik maken van mierzuur (BOD 230 mg/g, COD 345 mg/g) en azijnzuur (BOD 650 mg/g en COD 1.070 mg/g). Mierzuur is een sterker zuur waardoor slechts 30 g/m<sup>3</sup> vereist is tegenover 340 g azijnzuur. Omgerekend naar aantal VE houdt dit in dat voor deze toepassing mierzuur slechts 0,04 VE/m<sup>3</sup> vertegenwoordigt en azijnzuur 1,51 VE/m<sup>3</sup>. In de milieuheffingsbijdrage betekent dit bij lozing een kostprijverschil van 0,11 fr./m<sup>3</sup> ten opzichte van 4,04 fr./m<sup>3</sup>.

*Grondstoffen:* ook de grondstofkeuze maakt een integraal deel uit van het in-

Tabel 1

Impact van de diverse afzonderlijke componenten uit de heffingsformule op het totaal aantal vervuilingseenheden en de te betalen milieuheffing

Wat weegt het zwaarst	Aantal	Eenheid	VE/ eenheid	Aantal	Eenheid	F/ eenheid
Dagen geloosd	225	d/j			VE	600,00
Dagdebiet	1	m <sup>3</sup> /d	1,11	1	m <sup>3</sup>	2,96
COD (opgeschud)	1	kg/d	1,85	1	kg	4,93
BOD (opgeschud)	1	kg/d	3,7	1	kg	9,87
Zwevende stoffen	1	kg/d	3,89	1	kg	10,37
Zwevende stoffen + COD	1	kg/d	5,74	1	kg	15,31
Totale stikstof + fosfor	1	kg/d	22,5	1	kg	60,00
Σ Cr, As, Pb	1	kg/d	225	1	kg	600,00
Ni	1	kg/d	450	1	kg	1.200,00
Σ Cu, Zn	1	kg/d	1.125	1	kg	3.000,00
Σ Ag, Cd	1	kg/d	2.250	1	kg	6.000,00
Hg	1	kg/d	9.000	1	kg	24.000,00

voeren van een milieuzorgsysteem en zij heeft tevens een belangrijke invloed op de afvalwaterkwaliteit. Bij contact met water kan immers een gedeelte van de grondstof oplossen, kunnen onzuiverheden in het water worden opgenomen of kan een bescherm laag worden verwijderd. Als belangrijkste voorbeeld kan hierbij de aankoop van gesterkte weefsels worden vermeld. De organische belasting is sterk afhankelijk van het type sterkmiddel.

*Produktietechnieken*: een oordeelkundige keuze van grondstoffen en chemicaliën is een eerste stap, maar dit levert nog steeds geen substantiële bijdrage in de totale vuilvracht indien voor een vervuilende produktiemethode wordt gekozen. In de wetgeving vindt daarom thans het begrip BATNEEC ingang (BATNEEC=Best Available Technology Not Entailing Excessive Cost). Als illustratie van de impact van de produktiemethode worden in tabel 2 de resultaten weergegeven van verschillende technieken voor het behandelen van 2.000 kg wol met Permethrin als motwerend middel. Zelfs het toepassen van een zuiveringstechniek met een rendement van meer dan 90% levert bij een klassieke produktietechniek nog een hogere vuilvracht dan de voorgestelde alternatieven.

## 5. Waterzuiveringsproblematiek

### A. Knelpunten bij de uitbouw van eigen zuiveringsinstallaties

Tot voor kort nam de textielindustrie eerder een afwachtende houding aan ten opzichte van de waterzuiveringsproblematiek en werden weinig initiatieven ter zake ontplooid. Zuiveringsinfrastructuur bleef meestal beperkt tot het stadium van een voorzuivering bestaande uit een egalisatiebekken gevolgd door een (beluchte) lagune.

De strengere lozingsvoorwaarden, een efficiëntere controle op de navolging ervan en het inkalkuleren in de heffingsformule van een faktor voor zware metalen en nutriënten (N&P) waardoor de heffingen drastisch toenamen, hebben ertoe geleid dat voor veel bedrijven een doorgedreven waterzuivering uit legaal of uit economisch standpunt een noodzaak is geworden. Thans zijn reeds enkele waterzuiveringsinstallaties operationeel terwijl een groot aantal initiatieven zich in de planningsfase bevinden.

In elk geval is de waterzuiveringsproblematiek uitgegroeid tot een van de onderdelen van de bedrijfsstrategie voor de toekomst. Knelpunten die zich daarbij stellen zijn onder meer: de konfliktsituatie die kan ontstaan bij

het toepassen van waterbesparingsmaatregelen en de concentraties van bepaalde parameters in het influent waarbij juist tengevolge van de besparing de vergunde normen kunnen worden overschreden;

de geringe afbreekbaarheid van gebruikte chemicaliën in de veredeling en de keuze tussen biologische of fysicochemische zuiveringstechnieken; de dynamiek van de sektor gekenmerkt door snelle wijziging in het vraagpatroon met als enige konstante een hoge kwaliteitsvereiste van het eindprodukt. De segmentering van de mode met als gevolg kleinere verpartijen en de toename van het aantal kleurvariëteiten hypotekeert daarbij deels de doelstellingen om het waterverbruik te reduceren.

Tevens moet worden gewezen op het feit dat een groot deel van de textielbedrijven die met de afvalwaterproblematiek worden geconfronteerd KMO-bedrijven zijn die niet steeds de mogelijkheid hebben om een eigen infrastructuur uit te bouwen omwille van diverse redenen:

- gebrek aan financiële middelen om de zware investeringen te kunnen doorvoeren;
- gebrek aan ruimte, zeker voor bedrijven gelegen in of grenzend aan woonzones terwijl bedrijfsherlokalisatie uit financieel oogpunt niet haalbaar is;
- gebrek aan know-how, ook rekening houdend met de zeer specifieke en snel wisselende afvalstromen;
- rechtsonzekerheid betreffende te halen normen als gevolg van de snelle wijzigingen in de milieuwetgeving.

De keuze die finaal moet worden gemaakt tussen zelf zuiveren inclusief de graad van zuivering die daarbij moet worden gerealiseerd en het lozen op riool na eventuele voorzuivering, wordt bepaald door volgende factoren: de mogelijkheid tot aansluiting op een waterzuiveringsstation en de aanvaarding van het afvalwater door de exploitant van dit station (VMM of Aquafin). Daarbij moet rekening worden gehouden met het reductieprogramma voor schadelijke stoffen opgesteld naar aanleiding van de recente Noordzeeconferentie evenals met de normen voor stedelijk afvalwater voor het jaar 2000 (EG-richtlijn);

de opgelegde voorwaarden in de milieuvergunning en de sectoriële lozingsvoorwaarden voor lozing op riool of op oppervlaktewater; de heffingen op de lozing van het afvalwater en het gewicht van bepaalde ele-

Tabel 2

*Impact van diverse produktietechnieken bij behandeling van 2.000 kg wol met het motwerende produkt Permethrin op de resthoeveelheid van het produkt in het effluent*

Produktietechniek	Geloosde Permethrin g/ton wol
Kontinu wassen	tot 200
Traditioneel wassen	50-100
Strengverven	4-8
Wassen met kleine water/wol verhouding (enkelvoudig bad)	4
Wassen met kleine water/wol verhouding (met nabehandeling)	0,2
Applikatie in centrifuge	2
Applikatie in centrifuge (met nabehandeling)	0,04



menten in de berekening van de heffing; de beschikbare technologie voor verwijdering van gevaarlijke stoffen; de mogelijkheid tot recyclage van gezuiverd afvalwater en de vereiste kwaliteitsnormen voor het hergebruiken; de te verwachten maatregelen om het grondwaterverbruik te reduceren; de beschikbare ruimte.

In elk geval dienen bij de uitbouw en de dimensionering van een waterzuiveringsinstallatie volgende doelstellingen te worden vooropgesteld:

het effluent moet minimaal voldoen aan de opgelegde lozingsnormen; de installatie moet eenvoudig kunnen worden aangepast aan eventuele wijzigingen in het productieproces of aan verstrengde normen die een supplementaire zuiveringsstap kunnen noodzakelijk maken (voorbeeld nutriëntverwijdering);

de installatie zelf mag geen hinder veroorzaken voor de omgeving (lawaaï, geur) en mag geen aanleiding geven tot verontreiniging van een ander milieukompartiment (lucht, bodem, grondwater);

de installatie moet ruimtelijk en landschappelijk kunnen worden geïntegreerd;

de dimensionering moet ruimte laten voor te verwachten productie-uitbreiding en de toenemende afvalwaterstromen die hiervan het gevolg zijn. Overdimensionering van de installatie schaadt anderzijds wel de efficiëntie van het zuiveringsproces;

de realisatie moet kunnen worden ingepast binnen een vooropgestelde budgettering en binnen een strikt tijds kader.

### B. Waterzuiveringstechnieken

De meeste installaties in gebruik bij de textielindustrie zijn biologische systemen (beluchte egalizatie, actief slib en zijn varianten). Voor specifieke afvalwaterstromen zoals latex zijn een aantal fysicochemische systemen in gebruik.

Voor de toekomst dient tevens uitgekoken naar systemen met nutriëntreductie en met verwijdering van metalen. Het laatste aspect zou tot de konklusie kunnen leiden dat fysicochemische zuivering aangewezen lijkt. Bijkomend voordeel is daarbij de relatief beperkte investeringskost. Onmiddellijk dient hier echter opgemerkt dat men aldus een verplaatsing krijgt van het milieu-probleem van de waterfase naar de slib-fase die daarenboven moet worden gestort. Daar wordt men dan weer ge-

konfronteerd met beperkingen in beschikbare stortcapaciteit wat snelstijgende storttarieven voor gevolg zal hebben evenals met de te verwachten toename van de reeds zeer hoge heffingen op het storten van afvalstoffen.

De strengere milieuwetgeving zal daarenboven voor gevolg hebben dat beter afbreekbare en elimineerbare hulpmiddelen moeten worden toegepast zodat een fysicochemie aan efficiëntie zal inboeten. Een zuiveringsysteem wordt daarom thans beter uitgebouwd als een combinatie van technieken waarbij, waar mogelijk, zelfs oplossingen dienen te worden gezocht in de behandeling van specifieke afvalstromen (koncentraten).

Globaal blijven biologische systemen de voorkeur genieten wanneer het afvalwater voldoende biologisch afbreekbaar is. Aktief slibsystemen evolueren thans nadrukkelijk naar supplementaire verwijdering van stikstof via het inschakelen van een nitrifikatie-denitrifikatieproces. Voor de additionele fosforreductie wordt aan het aktief slibstelsysteem een floculatietechniek gekoppeld terwijl thans ook biologische defosfatatietechnieken worden ontwikkeld. Deze bieden als voordeel dat geen supplementaire vlokingsmiddelen moeten worden toegevend.

Voor de textielindustrie maakt het PACT-proces opgang (figuur). In dit procédé wordt aktieve kool als adsorbens gebruikt in het biologisch zuiveringsproces zelf. Filtratie over aktieve kool werd vroeger reeds toegepast als zuiveringsstap na de biologie waarbij de filter zorgde voor de verwijdering van reststoffen zoals pesticiden, kleurstoffen

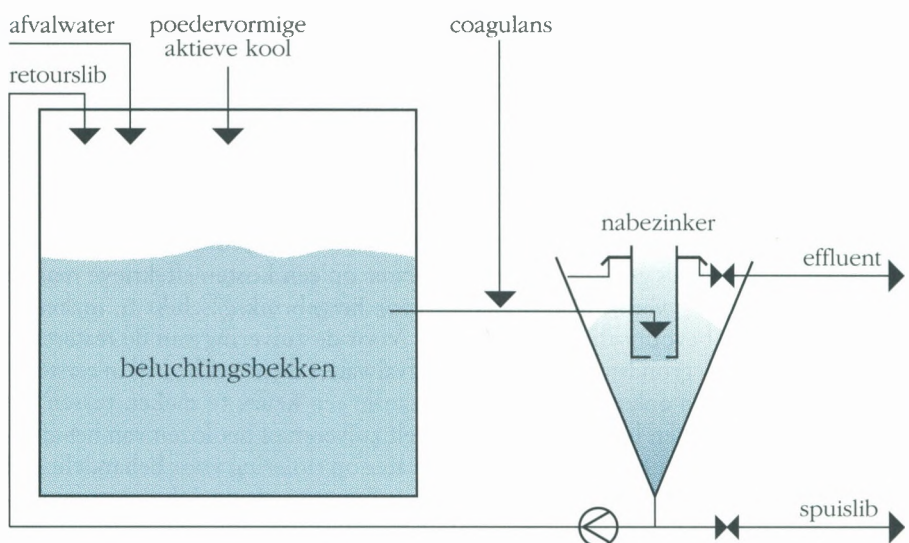
en andere moeilijk afbreekbare componenten. Het gebruik van aktieve kool in het beluchtingsbekken zelf biedt echter als voordeel:

verhoogde weerstand tegen schokbelasting;  
 hoger rendement voor verwijdering van organische verbindingen en micropolluenten;  
 betere weerstand tegen toxiciteit;  
 verbeterde nitrifikatie, bezinking, indinking en ontwatering van het slib;  
 reductie van vluchtige organische componenten (onder andere gechloreerde solventen).

De verhoogde efficiëntie is een gevolg van het synergetisch effect tussen de aktieve kool en het aktief slib. De adsorbereerbare pollutanten worden gebonden aan de aktieve kool en komen slechts geleidelijk vrij in de reaktor. Aldus verlengt de verblijftijd van de pollutanten daar deze niet meer gelijk is aan de hydraulische verblijftijd van het afvalwater maar gelijk wordt aan de sibleeftijd. De niet-geadsorbeerde gemakkelijk afbreekbare stoffen worden normaal afgebroken door het aktief slib.

Andere nieuwe technieken die toepassing kunnen vinden bij de waterzuivering in de textielindustrie betreffen onder meer de natte chemische oxidatie en de natte luchtoxidatie. Bij de chemische oxidatie wordt gebruik gemaakt van luchtzuurstof, ozonizatie of UV als oxidatiemiddel bij de mineralizatie van onder meer slib en bij de regeneratie van aktieve kool. Bij de natte luchtoxidatie wordt het slib onder verhoogde druk met lucht in contact gebracht. De oxidatie wordt uitgevoerd bij een temperatuur van 240°C. 90% van de aktieve

Schematisch overzicht van het PACT-waterzuiveringsprocédé



kool kan hierbij worden gerecupereerd terwijl verder niet-uitloegbare stabiele assen worden bekomen. Een groot deel van de micropolluenten wordt afgebroken terwijl als nevenprodukten ammoniak en hooggeoxideerde moleculen zoals azijnzuur worden bekomen die gemakkelijk in het biologisch gedeelte kunnen worden behandeld.

Daarnaast onderzoekt Centexbel de mogelijkheid om specifieke baden te behandelen door middel van katalytische oxidatieprocessen.

Filtratietechnieken zoals microfiltratie, ultrafiltratie en omgekeerde osmose worden ook reeds als alternatief geciteerd voor verwijdering van moeilijk afbreekbare componenten uit het afvalwater van de textielindustrie.

Het elektroflotatiesysteem (Klose Clearox Systeem) dat een combinatie is van een oxidatie, een flotatie en een complexvorming zonder toevoeging van chemicaliën, wordt in het buitenland reeds toegepast in de textielveredeling waarbij verwijderingsrendementen worden geciteerd tot 99,9% voor de metalen chroom, koper en zink naast rendementen van meer dan 95% voor verwijdering van tensiden en andere organische verbindingen.

De trend voor behandeling van specifieke afvalwaterstromen wordt aangegeven door Duitsland waar in de nabije toekomst naast normen voor het globaal afvalwater ook normen zullen worden gesteld voor een aantal specifieke afvalwaterstromen. Rekuperatie van sterkmiddelen door middel van ultrafiltratie wordt er reeds industrieel gebruikt.

## Besluit

De waterproblematiek waarmee de textielindustrie wordt gekonfronteerd is een kwantitatief en een kwalitatief probleem dat zich daarbij zowel situeert op het vlak van de bevoorrading als op het vlak van de waterzuivering.

Voor zijn bevoorrading doet de sector thans voornamelijk een beroep op het sokkelwater dat door zijn ideale samenstelling terecht als grondstof wordt betiteld. Overmatig verbruik bedreigt echter naast de bevoorrading ook de kwaliteit van deze grondstof. Er wordt vanuit de sector dan ook aangedrongen op het creëren van een beheerssysteem dat de stabilisatie van het grondwaterpeil in de sokkel nastreeft zodat de bevoorrading op lange termijn veilig kan worden gesteld. Samenspraak met de

voedingssector waar deze grondwaterreserve eveneens van vitaal belang is, lijkt wel aangewezen. Eveneens is het aangewezen dat elk bedrijf zelf zijn verantwoordelijkheid zou opnemen en een rationeel gebruik van het sokkelwater zou nastreven door zichzelf beperkingen op te leggen en deze waardevolle grondstof te reserveren voor die toepassingen waarvoor hoge kwaliteitsvereisten noodzakelijk zijn.

Daarbij is het globaal nodig dat bedrijven die grondwatervoorraden onttrekken een gedetailleerd inzicht zouden verkrijgen in de waterhuishouding binnen hun bedrijf. Dit vereist minimaal een schematisch overzicht van het volledige distributienet met aanduiding voor elke waterbron van de verschillende verbruikspunten en het registreren van de gebruikte debieten per verbruikspunt. In tweede instantie moet een evaluatie worden gemaakt per verbruikspunt van effectieve behoeften en vereiste kwaliteiten waarna per verbruikspunt een optimale instelling moet kunnen worden gerealiseerd van de juiste watervoorraad. Indien vanuit de industrie zelf geen initiatieven ter zake zullen worden ontplooid zal het bedrijfsleven moeten accepteren dat via het vergunningsstelsel meer preventief en corrigerend wordt opgetreden. Ook een ingrijpend heffingensysteem behoort tot de mogelijkheden.

Wat betreft de waterzuiveringsproblematiek kunnen preventie maatregelen reeds een belangrijke reductie van de belasting van het afvalwater voor gevolg hebben. Maatregelen situeren zich daarbij op het vlak van substitutie van schadelijke produkten door minder vervuilende stoffen, in het gebruik van gemakkelijk afbreekbare hulpprodukten en in het toepassen van minder vervuilende productieprocessen.

Rekuperatie van afvalwater en van hulpstoffen is een andere uitdaging voor de toekomst. Momenteel worden in Europa reeds op diverse plaatsen proeven gedaan met gehele of gedeeltelijke rekuperatie van water. Ook in onderzoekslaboratoria lopen projecten om het afvalwater op een kosten-effektieve manier voor hergebruik geschikt te maken.

Voor de zuivering van de resterende afvalwaters dient het bedrijf in eerste instantie een keuze te maken tussen het zelf zuiveren of het lozen van het afvalwater op riolering voor behandeling in een gemeenschappelijke waterzuiveringsinstallatie. Bij deze laatste optie heeft het bedrijf er uit financieel oog-

punt alle belang bij om de vuillast reeds te reduceren door een ver doorgedreven voorzuivering. Voor bedrijven die zelf willen zuiveren staat thans een brede waaier van zuiveringstechnologieën ter beschikking. Een oriëntatie in de richting van de afzonderlijke (voor)behandeling van specifieke afvalstromen lijkt aangewezen. Uit hoofde van de bedrijfszekerheid moet als eindresultaat in elk geval minimaal aan de opgelegde lozingsvoorwaarden kunnen worden voldaan en moet rekening worden gehouden met de internationale kontekst (bijvoorbeeld Noordzeeconferentie) en de kwaliteitsdoelstellingen voor het ontvangende oppervlaktewater, zowel nationaal als regionaal.

## Bibliografie

- Debaes, D., *Projekt Afvalwaterzuivering*, toespraak ter gelegenheid van openstelling waterzuiveringsinstallatie De Witte Lietaer, 24/6/1991.
- De Ceukelaere, M., Walraevens, K., Van Brum, P., De Breuck, W., 'Evolutie van de stijghoogte in het Landenaan en de sokkel vanaf de eeuwwisseling tot 1986' (West-Vlaanderen en Aangrenzend deel Oost-Vlaanderen), *Water* Nr. 65, juli-augustus 1992, blz. 113-117.
- Bettens, L., Van Den Bosch, M., Vervisch, J., *Milieubeheer in de Veredelingssector*, vzw Cobot-Centrum voor opleiding, Bij- en Omscholing voor de Textiel & Breigoednijverheid, Kursus.

