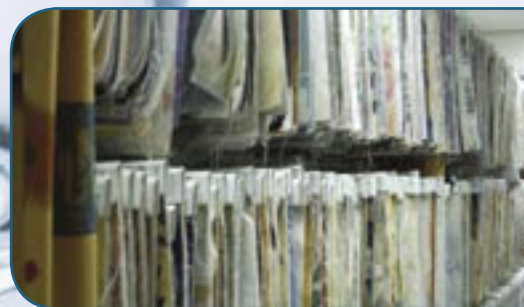


WATER. ELKE DRUPPEL TELT.

TEXTIEL



TEXTIEL INHOUD

WOORD VOORAF	3
1. WAAROM WATER BESPAREN?	4
- Watervoorziening	
- Kostprijs	
- Wetgeving	
2. OMSCHRIJVING TEXTIELSECTOR	5
- Typering	
- Sector in cijfers	
- Waterverbruik	
- Afvalwater	
3. HOE ZIET DE PROCESVOERING ERUIT?	8
- Wasproces	
4. TWEE TEXTIELBEDRIJVEN ZETTEN HUN DEUREN OPEN	10
5. WATERAUDIT, WAT EN HOE?	11
- Wat is een wateraudit?	
- Langetermijnvisie	
- Aanpak	
6. WATERAUDIT IN DE TEXTIELSECTOR: PRAKTISCHE AANPAK	11
- Stap 1. De waterbalans opstellen	
- Stap 2. Het waterverbruik en de kosten minimaliseren	
- Stap 3. Besparingsvoorstellen uitwerken	
7. BESPARINGSOPTIES UIT CONCRETE GEVALSTUDIES	17
8. CONCLUSIE	22
9. MEER INFORMATIE	23
10. AFKORTINGENLIJST	24
COLOFON	25
NOTITIES	26

TEXTIELWOORD VOORAF



De afdeling Water van VMM geeft invulling aan het integraal waterbeheer. Een van de belangrijke elementen daarin is het aanmoedigen van duurzaam watergebruik om op lange termijn de drinkwatervoorziening veilig te stellen.

Onder de slogan “Water. Elke druppel telt.” sensibiliseert de Vlaamse overheid de bevolking, de industrie en de land- en tuinbouw.

In opdracht van de Vlaamse overheid zijn een aantal pilootprojecten voor het opstellen van waterbesparingsstudies, wateraudits genoemd, uitgevoerd bij bedrijven uit verschillende industriële sectoren, waaronder de textielsector.

Deze brochure geeft de manier van aanpak en enkele conclusies uit uitgevoerde wateraudits in de textielsector weer, met als doel andere bedrijven te inspireren en te stimuleren om ook een wateraudit uit te voeren of te laten uitvoeren.

De brochure Textiel behoort tot de informatie- en sensibiliseringscampagne “**Water. Elke druppel telt.**”

1 WAAROM WATER BESPAREN?

WAAROM WATER BESPAREN?



WATERVOORZIENING

Vlaanderen is dichtbevolkt en telt een grote verscheidenheid aan activiteiten op een kleine oppervlakte. Door onze levensstandaard doen we bovendien heel veel een beroep op onze natuurlijke rijkdommen. We staan er niet meer bij stil, maar ons water komt niet uit de kraan. Het komt in de eerste plaats uit de natuur: uit sommige waterlopen, en vooral uit onze bodem. En die zijn we de laatste tijd flink aan het uitputten. Zo gebruiken we alles samen in Vlaanderen zo'n 745 miljard liter water per jaar. Zelfs ons natte weer kan dat niet meer bijhouden. Onze natuurlijke waterreserves slinken zorgwekkend. In vergelijking met de rest van Europa legt Vlaanderen het meeste druk op zijn waterreserves. De uitdroging van de diepe grondwaterlagen is dan ook een acuut milieuprobleem bij ons. Zo is de toestand van het sokkel- en landaanaanwater in Oost- en West-Vlaanderen op zijn minst alarmierend te noemen. De lokale daling van grondwaterpeilen vereist op korte termijn een drastische vermindering van de opgepompte hoeveelheden grondwater. Om dat te realiseren, moeten we spaarzamer omgaan met onze waterreserves. En dat is een zaak voor ons allemaal, huishoudens, industrie en landbouw. Waterverspilling vermijden binnen uw bedrijf is een grote stap in de goede richting.

KOSTPRIJS

Hoewel het aandeel van de waterkosten in de totale productiekosten nog steeds relatief gering is, wordt water voor steeds meer bedrijven een belangrijke kostenfactor.

Zuiver grondwater is niet alleen schaars, maar ook vaak duurder dan u denkt. De reële kostprijs, rekening houdend met de pompkosten en eventuele voorbehandeling, loopt al vlug op tot 0,3 à 0,4 euro/m³. Die kostprijs ligt natuurlijk nog gevoelig lager dan de kostprijs van leidingwater voor industrieel gebruik (meestal 0,8 tot 1,2 euro/m³).

U betaalt niet alleen om het water te gebruiken maar ook om afvalwater te zuiveren of te lozen. Ongezuiverd afvalwater vertegenwoordigt momenteel lozingskosten in de orde van grootte van 0,6 tot 1,2 euro/m³. De lozings- en behandelingskosten variëren echter niet evenredig met het waterverbruik aangezien waterbesparing op zich de vuilvracht⁽¹⁾ niet wijzigt. Meer geconcentreerd afvalwater betekent voor sommige bedrijven zelfs een overschrijding van de lozingsnormen. De invoering van waterbesparende maatregelen en de eventuele gevolgen hiervan zijn een aandachtspunt bij de vergunningsaanvraag.

Als de reductie van het waterverbruik gepaard gaat met het beperken van nieuwe investeringen of met energiewinst, dan kan dat een aanzienlijke kostenbesparing opleveren. Water is immers vaak een energiedrager. Het opwarmen van water van 10 °C (grondwater) tot 50 à 60 °C kost per m³ ongeveer 1,5 euro⁽²⁾.

WETGEVING

De bekende druk op de waterreserves in Vlaanderen noodzaakt de overheid om waakzaam te zijn. Via de heffingen en vergunningsvoorwaarden voor grondwaterwinning stimuleert de overheid de bedrijven om waterbesparende maatregelen te nemen en alternatieve waterbronnen in te schakelen.

Daarnaast worden heel wat prioritaire bedrijven (P-bedrijven⁽³⁾) verplicht zich los te koppelen van het openbare riolennet en te investeren in een eigen waterzuivering.

OMSCHRIJVING

2 TEXTIELSECTOR

OMSCHRIJVING TEXTIELSECTOR

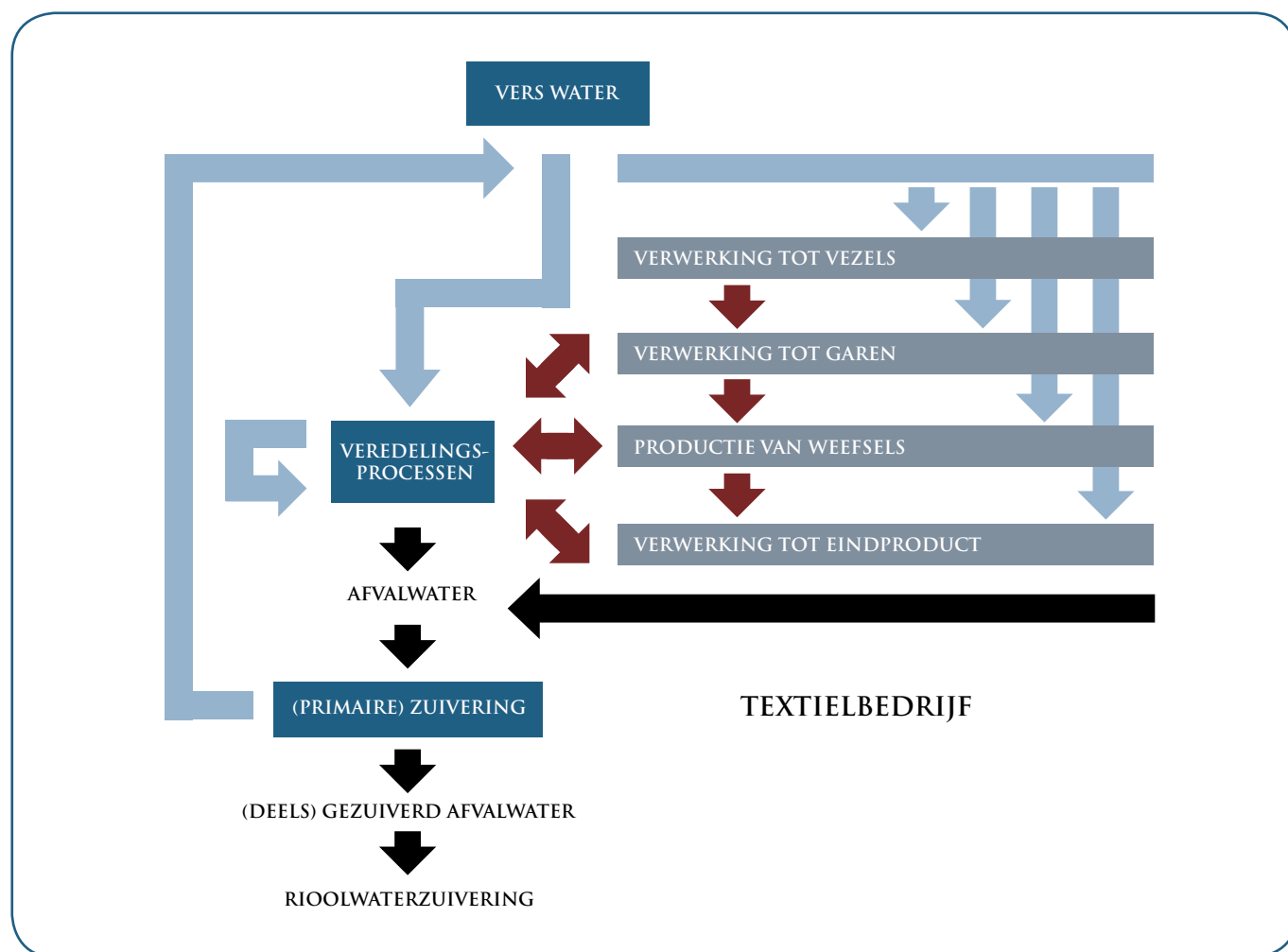
TYPERING

De textielindustrie is een van de meest ingewikkelde en diverse industriële productieketens.

Textielbedrijven ontvangen en behandelen natuurlijke of synthetische vezels, vormen vezels om tot draad, garen of weefsel, en vormen garen om tot stoffen. De materialen kunnen in verschillende stadia van de productieketen worden veredeld om de visuele, fysieke en esthetische eigenschappen aan te passen aan de vraag van de klant. De belangrijkste vier types zijn voorbehandelen, verven, bedrukken en speciale afwerkingen. De keuze en aaneenschakeling van de eenheidsprocessen is

sterk afhankelijk van het gewenste eindproduct en van lokale productiemethodes.

Figuur 1 toont de wisselwerking tussen het vervaardigen van het eindproduct en de veredelingsprocessen. Het schema illustreert tevens dat de grootste hoeveelheid water wordt gebruikt tijdens de veredelingsprocessen. Met het oog op waterbesparing zijn dit dus de belangrijkste processen. Waterhergebruik is rechtstreeks in de processen mogelijk of door het gezamenlijke afvalwater te behandelen.



Figuur 1. Wisselwerking tussen vervaardiging textiel en veredeling

OMSCHRIJVING TEXTIELSECTOR

SECTOR IN CIJFERS⁽⁴⁾

De Vlaamse textielsector vertegenwoordigt een totaalomzet van 6 miljard euro, gerealiseerd door 1040 bedrijven. De sector is sterk arbeidsintensief en stelt meer dan 33.000 werknemers te werk. Ruim 70 % van de textielproductie is bestemd voor uitvoer.

De subsector van de veredeling telde in 2003 ongeveer 75 bedrijven met meer dan 10 werknemers, goed voor een omzet van 225 miljoen euro. Het totale productievolume wordt geschat op 141.000 ton, gerealiseerd door 4250 werknemers.

WATERVERBRUIK

Water is het hoofdbestanddeel dat gebruikt wordt om verontreinigingen te verwijderen en om kleuren en afwerkingen aan te brengen. Het specifieke waterverbruik is sterk afhankelijk van het proces en kan oplopen tot maar liefst 500 m³ per ton textiel. De grootste waterverbruikers zijn het drukken en het verven. Het totale geregistreerde waterverbruik kan van jaar tot jaar sterk wisselen en is afhankelijk van:

- het productievolume;
- de aard van de productie (drukken, verven);
- de verwerkte weefselsoorten (viscose, katoen ...);
- de kwaliteitsvereisten van het eindproduct (brandvrij maken ...);
- de aard van de vereiste productiestappen (voorwassen ...).

De textielsector had in 2002 een totaal waterverbruik van 13,6 miljoen m³ waarvan 8,9 miljoen m³ ofwel 65,4 % grondwater. De industrie in haar geheel (exclusief landbouw, handel en diensten, energie) was goed voor 88 miljoen m³ grondwater. Dit betekent dat de textielsector meer dan 10 % van het totale grondwaterverbruik in de industrie vertegenwoordigt.

De meeste Vlaamse textielveredelingsbedrijven zijn geconcentreerd in de relatief kleine regio Kortrijk – Waregem – Deinze – Oudenaarde. De sterke concentratie en de aanwezigheid van andere grote waterverbruikers zorgt voor een drastische daling van het grondwaterpeil in de regio.

Alhoewel de absolute cijfers nog erg hoog zijn, heeft de textielsector de laatste jaren al heel wat inspanningen geleverd om het waterverbruik te reduceren. Met een gemiddeld waterverbruik van 60 l/kg textiel zijn de Belgische veredelaars koplopers op Europees vlak (gemiddeld 102 l/kg).



OMSCHRIJVING TEXTIELSECTOR

AFVALWATER

Voor de veredelingsprocessen moet 90-95 % van het totale waterverbruik behandeld worden als afvalstroom. Vanwege de grote variëteit aan processtappen bevat het textielafvalwater een complexe mengeling van organische en anorganische chemicaliën. De vervuilingsgraad wordt uitgedrukt door de parameters chemisch (CZV) en biologisch (BZV) zuurstofverbruik. De verfstoffen, hulpproducten (verdikkert, versneller, antischuimmiddel, ontluchter, zuren ...) en wasmiddelen dragen in belangrijke mate bij tot het CZV-gehalte van het effluent. Het meest zorgwekkend zijn de moeilijk afbreekbare of gevaarlijke producten die aanleiding geven tot hoge CZV-waarden. Het BZV-gehalte is afhankelijk van de biologische afbreekbaarheid van de producten. Industrieel gebruikte verfstoffen hebben logischerwijs een laag BZV aangezien verfstoffen die gemakkelijk biologisch afbreekbaar zijn een slechte kleurechtheid geven.

De meeste kleurstoffen hebben naast een koolstofkern eveneens een stikstofkern zodat eventuele verfresten ook aanleiding geven tot verhoogde stikstofconcentraties in het afvalwater. Fosfor is in belangrijke mate afkomstig van de wasproducten die worden ingezet om de stoffen te wassen nadat ze gedrukt zijn.

De behandeling van het afvalwater is meestal beperkt tot de aanwezigheid van een bufferbekken om piekbelastingen af te vlakken. Enkel de grootste textielbedrijven (30-tal) beschikken over een eigen zuiveringsinstallatie. De samenstelling van het afvalwater is sterk afhankelijk van de aanwezige zuivering. Tabel 1 geeft de typische samenstelling voor een bedrijf zonder zuivering, met beperkte zuivering en met biologische zuivering.

Als lozing in de riolering niet is toegestaan, gelden de sectorale Vlaremnormen voor lozing in oppervlaktewater. De waarden uit tabel 1 tonen aan dat de meeste textielbedrijven zonder of met een beperkte zuivering daar niet aan voldoen.

In de praktijk worden individuele normen per bedrijf gehanteerd, afhankelijk van het debiet aan afvalwater en de kwetsbaarheid van de ontvangende waterloop. Die afwijkingen zijn echter beperkt zodat bij verplichte afkoppeling de meeste bedrijven moeten investeren in een eigen waterzuivering. Dat is niet eenvoudig omdat zelfs na biologische zuivering de normen voor lozing op oppervlaktewater niet altijd gehaald worden door een hoog moeilijk afbreekbaar CZV-gehalte.

Naast de overschrijding van de vermelde vervuilingsparameters kan ook een hoge concentratie aan zouten een probleem vormen. Zowel bij bleek- als bij verfprocessen worden vaak grote hoeveelheden zout of andere chloridehoudende chemicaliën gebruikt. De zoutconcentratie van afvalwater van katoenverven kan bijvoorbeeld oplopen tot 2000 à 3000 ppm.

Tabel 1. Samenstelling en normen textielafvalwater

	veredeling zonder zuivering ⁽¹⁾	veredeling met beperkte zuivering ⁽¹⁾	veredeling met biologische zuivering ⁽²⁾	sectorale lozingsnorm oppervlaktewater ⁽²⁾	Eenheid
CZV	1475	701	163	400	mg/l
BZV	478	170	19	25	mg/l
zwevende stoffen	193	121	39	100	mg/l
Totale fosfor	6	11	1	5	mg/l
Totale stikstof	32	27	22	niet opgenomen	mg/l

¹ BBT voor de textielveredeling, paragraaf 2.7.2

² Vlare II, bijlage 5.3.2 (44°)

PROCESVOERING

3 HOE ZIET DE ERUIT

HOE ZIET DE PROCESVOERING ERUIT

WASPROCES

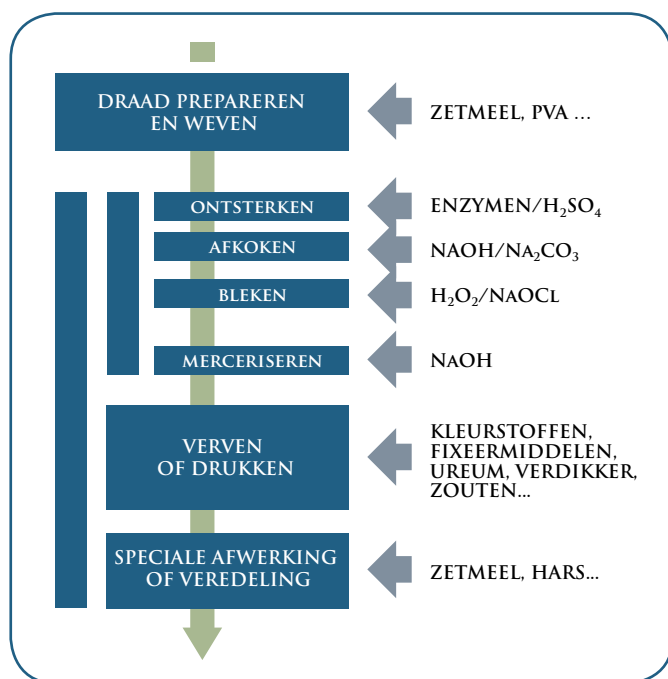
De textielketen omvat een complex productieproces waarbij natuurlijke of synthetische vezels omgevormd worden tot afgewerkte eindproducten zoals garen, stoffen en tapijten. De productie omvat twee types processen:

- mechanische processen waaronder spinnen, weven, breien en tuften;
- fysisch-chemische processen zoals de voorbehandeling, het kleuren en het veredelen van vezels, garen en stoffen.

Geïntegreerde bedrijven omvatten processen uit beide categorieën, terwijl in niet-geïntegreerde bedrijven enkel een deel van de productieketen uitgevoerd wordt, bijvoorbeeld spinnen en weven ofwel verven en afwerken.

De fysisch-chemische processen vinden hoofdzakelijk plaats in waterige omgeving. Het waterverbruik is in die natte processen dan ook het grootst. De processen zijn erop gericht om de eigenschappen van het textiel te verbeteren, en worden samengevat onder de noemer *veredeling* (zie figuur 2). We onderscheiden drie types veredelingsprocessen:

- 1) voorbehandeling;
- 2) verven en drukken;
- 3) speciale afwerking of veredeling.



Figuur 2. Algemeen productieproces voor de textielsector

1. Voorbehandeling

De veredeling start meestal met een voorbehandeling om alle stoffen te verwijderen die later storend kunnen werken op de egaliteit, de vergeling of de echtheid van de kleur. Hiervoor kunnen verschillende stappen nodig zijn, zoals:

- **ontsterken:** oplossen van sterkmiddelen (bv. polyvinylalcohol, zetmeel) die voor het weven op de vezels aangebracht werden met surfactanten, enzymen, zuren of basen;
- **alkalisch afkoken** (scouring): verwijderen van verontreinigingen (bv. pectines, hardheidsvormers, vetten) uit de vezel door te wassen in hete alkali (NaOH of Na_2CO_3);
- **bleken:** oxidatie (chloorbleekmiddelen of actieve zuurstof) of reductie (zwaveldioxide) om de stoffen waterabsorberend en mooi wit te maken, hetzij om als dusdanig te gebruiken, hetzij om achteraf geverfd te worden in een lichte kleur;
- **merceriseren:** veranderen van de structuur en eigenschappen van de vezel om een zijdeachtige glans te geven en om het verven te vergemakkelijken.

2. Verven en drukken

De verf- en drukprocessen dienen om een bepaalde kleur of tekening aan te brengen. Dat is mogelijk tijdens verschillende stadia in de productie (vezels, garen of stukverven). De verf- en drukprocessen zijn de belangrijkste veredelingsprocessen. Klanten vellen hun oordeel immers in eerste instantie op basis van de kleur en het patroon.

Er is een breed gamma van apparaten beschikbaar, zowel continue als batchprocessen zijn mogelijk, in open vaten of onder druk. Enkele populaire voorbeelden zijn:

- **bobijnenvermachine:** batchreactor onder druk (autoclaaf) voor bobijnen;
- **jigger:** het doek (volle breedte) rolt af door een bleek- of verfbad en rolt weer op rond een andere rol. Dat gebeurt enkele malen om een goede verving te verkrijgen en om restproducten en zouten uit te spoelen;
- **jet machine:** de stof passeert als tubulair doek, het contact wordt verhoogd door de verfstof op te stuwen en op het weefsel te spuiten;
- **foulard:** (semi)continu proces waarbij de stof door een verfbad passeert;
- **rotatiedrukmachine:** de stof wordt horizontaal door de machine getrokken, de drukpasta wordt aangebracht via geperforeerde walsen om een kleurpatroon te verkrijgen.

In de productie is er een grote variëteit aan kleurstoffen, elk met hun specifieke aanpak. Wereldwijd worden maar liefst 3000 verschillende kleurstoffen geproduceerd. Drie veel voorkomende types zijn:

- **disperse kleurstoffen:** bijzonder geschikt om polyester te verven;
- **directe (anionische) kleurstoffen:** hoofdzakelijk om katoen en andere cellulosevezels te verven;
- **reactieve kleurstoffen:** vooral om wol, polyamide en zijde te verven.

HOE ZIET DE PROCESVOERING ERUIT

Afhankelijk van de gewenste kleurdiepte is 2 tot 80 g nodig per kg weefsel. Naast de kleurstoffen worden ook verschillende hulpstoffen gedoseerd zoals organische zuren, ontschuimers en fixeermiddelen.

Bij het printen worden dezelfde kleur- en hulpstoffen gebruikt als bij het verven, maar de kleur wordt enkel aangebracht op specifieke delen van het weefsel. Om drukpasta te bereiden, voegt men een verdikker en vaak ook ureum toe.

Nadat de materie geleverd of bedrukt is, kan ze naar een stomer gaan om de kleur te fixeren. Dan volgt nog een was- en droogproces.

Bij het doorlopen van de verf- en drukprocessen komt een aanzienlijk deel

van de chemicaliën in de afvalstroom terecht, vooral door restpasta's (dosering in overmaat), door reiniging van apparatuur en door niet-gefixeerde kleurstoffen uit te wassen.

3. Speciale afwerking

De speciale afwerking omvat chemische of mechanische bewerkingen die dienen om het uiterlijk of de textuur te verbeteren of om speciale eigenschappen te geven. De processen kunnen ook toegepast worden op vezels, garen of weefsels.

Voorbeelden zijn het aanbrengen van brandwerende of waterafstotende eigenschappen en het laten krimpen van stoffen.



DEUREN OPEN

4 TWEE TEXTIELBEDRIJVEN ZETTEN HUN

TWEE TEXTIELBEDRIJVEN ZETTEN HUN DEUREN OPEN



Om het watergebruik en de besparingsmogelijkheden in de textielsector na te gaan, gingen we bij een aantal bedrijven op bezoek. Door hun medewerking slaagden we erin om een waarheidsgetrouw beeld te krijgen van het reilen en zeilen op de werkvloer.

Uiteraard verschillen de bedrijven onderling qua productie, graad van modernisering en organisatie. Dat vertaalt zich ook in de waterbehoefte en de toepassingsmogelijkheden van besparingstechnieken.

Voor de aanvang van ons studieproject hadden de bedrijven het gevoel dat besparingen haalbaar moesten zijn, maar ze hadden geen duidelijk beeld van de omvang en de concrete mogelijkheden ervan. Na een evaluatie van de interne werking vonden we samen met de bedrijfsmedewerkers heel wat bespaarpotentieel.

“We zijn al jaren bewust met water bezig, maar we werken graag mee aan het project om te kijken of verder doorgedreven maatregelen een extra waterbesparing kunnen opleveren.”

“Dankzij deze studie kan ik met onze directie het belang van waterbesparende maatregelen bespreken. De productiemedewerkers zien in dat ook zij hun steentje kunnen bijdragen.”

“We zouden onder druk van de overheid toch iets moeten ondernemen. Daarom waren we enthousiast om aan dit onderzoek te kunnen meewerken.”

5 WATERAUDIT WAT EN HOE?

WATERAUDIT, WAT EN HOE?

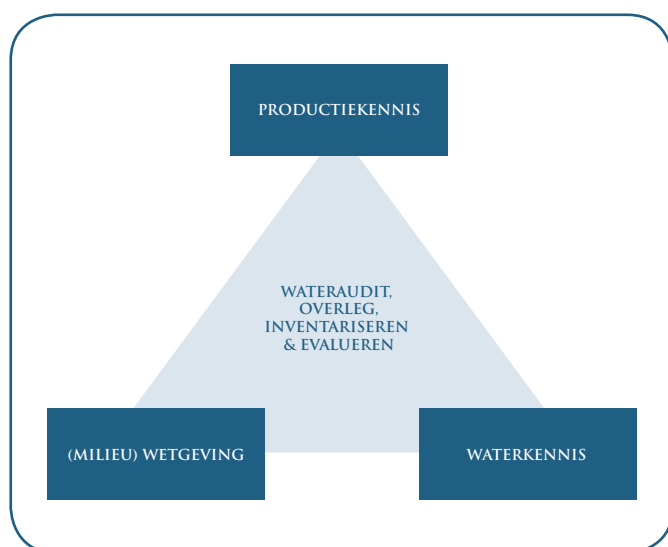
WAT IS EEN WATERAUDIT?

Een wateraudit is synoniem met een kritische kijk op alle processen of diensten die water verbruiken. Een goede wateraudit is erop gericht waterbesparingen te realiseren in combinatie met het optimaliseren van productieprocessen. De term waterbesparing omvat hier zowel het zuinig omgaan met water (= besparen) als het zoeken naar alternatieven voor kostbare waterbronnen zoals grondwater (= sparen).

Het waterverbruik inventariseren en evalueren steunt op intensief overleg tussen verschillende partijen. Belangrijk is dat kennis over productie, water en (milieu)wetgeving samengebracht wordt. Tijdens het volledige proces wordt rekening gehouden met allerlei randinformatie, waaronder economische gegevens, energieverbruik, wetgeving, technische haalbaarheid, bedrijfsstrategie en kwaliteitsgaranties.

Na afloop van de wateraudit is bekend:

- hoe groot het waterverbruik is;
- wat het relatieve aandeel van de verschillende processen en diensten is, zowel in het waterverbruik als in de watervervuiling;
- wat de besparingsmogelijkheden zijn;
- welke maatregelen nodig zijn om de besparing te realiseren.



Figuur 3. Wateraudit: wisselwerking tussen verschillende partijen

LANGETERMIJNVISIE

Belangrijk is dat een wateraudit geen eenmalige actie is met enkel direct en snel rendement, maar dat een basis wordt gelegd om het watergebruik ook op langere termijn efficiënter te maken en te houden. De kostenberekeningen van de besparingsopties kunnen worden ingepast in een meerjarenplanning. Zo is eenvoudig vast te stellen bij welke kostenstijging of bij welke wijziging in wettelijke randvoorwaarden het uitvoeren van waterbesparende acties zinvol is en voor het bedrijf een meerwaarde oplevert.

AANPAK

De algemene aanpak van een wateraudit is vrij eenvoudig en rechtlijnig van opzet. Hij omvat drie stappen:

1. waterbalans opstellen
2. waterverbruik en kosten minimaliseren
3. besparingsvoorstellen uitwerken

De tijd en de werklast die een wateraudit met zich meebrengt zijn natuurlijk sterk bedrijfsafhankelijk. Belangrijke parameters zijn:

- de grootte en aard van het bedrijf (continue of batchgewijze productie, samenstelling machinepark);
- de aanwezige informatie (graad van automatisering en opvolging);
- het niveau van uitwerking van de besparingsopties.

De gegevens voor de uitvoering van stap 1 moeten verzameld worden door of in samenwerking met mensen die vertrouwd zijn met de productie. De tijd die hiervoor nodig is, kan variëren van enkele uren tot meerdere dagen. Het uitwerken van stap 2 en 3, wat resulteert in concrete besparingsvoorstellen, vraagt een grotere inspanning. Hiervoor kunt u ondersteuning vragen aan kennisaanbieders, zoals milieuadviseurs, technologische centra of ingenieursbureaus.

Essentieel is een goede wisselwerking tussen alle betrokkenen, wat de mogelijkheid moet bieden om optimaal gebruik te maken van de kennis die in uw bedrijf aanwezig is. Naast de technische inbreng moet u voldoende aandacht besteden aan communicatie en motivatie. Alleen zo zullen alle medewerkers het belang van waterbesparing inzien.

Hoe u praktisch te werk gaat om een wateraudit uit te voeren in een textielbedrijf wordt in het volgende hoofdstuk stap voor stap beschreven.

6 WATERAUDIT PRAKTISCHE AANPAK

WATERAUDIT IN DE TEXTIELSECTOR: PRAKTISCHE AANPAK

Ga stap per stap te werk. Probeer in de eerste plaats alle betrokkenen (productiechef, milieuverantwoordelijke ...) rond de tafel te krijgen en bespreek op regelmatige basis het watergebruik binnen uw bedrijf. Betrek daarbij eventueel een externe adviseur.

Hieronder worden de verschillende stappen van een wateraudit doorlopen met telkens specifieke aandachtspunten voor bedrijven uit de textielsector.

STAP 1. DE WATERBALANS OPSTELLEN

Voor u kan kijken waar besparingen mogelijk zijn, moet u weten **waar** er water verbruikt wordt en **hoeveel**.

Metten is weten

Elk bedrijf kan zelf de waterbalans opstellen. Lever die inspanning ook als er geen onmiddellijke besparingsdruk is. Een bedrijf dat goed op de hoogte is van zijn waterhuishouding, beschikt over waardevolle informatie om de productie zo efficiënt en zo zuinig mogelijk te laten verlopen.

Daarenboven vormt de opgedane kennis een sterke troef om proactief in te spelen op geplande uitbreidingen (bv. productiestijging of waterzuivering) of op wijzigingen in vergunningsvoorwaarden of heffingen.

WERKWIJZE

1. Kies een opvolgingsperiode

Aangezien de productie in een veredelingsbedrijf batchgewijs verloopt, moet u bij het verzamelen van gegevens rekening houden met schommelingen in de productie. Dat is vooral belangrijk om de bezetting van de machines en de frequentie van batchwissels te kunnen inschatten. Voor de meeste textielbedrijven is een opvolgingsperiode van één tot drie maanden voldoende. Als de waterbalans eenmaal is opgesteld, volstaat een week per jaar om wijzigingen op te volgen.

2. Registreer het totaalverbruik

Noteer bij het begin en het einde van de opvolgingsperiode de stand van de watertellers van **al** het ingenomen water, meestal drink- of grondwater. Indien mogelijk, en vooral als er problemen zijn met de lozing, is het aan te raden om ook het debiet aan afvalwater te noteren.

3. Maak een lijst van de waterverbruikende processen of diensten

Neem hierin **alle** waterverbruikende processen op. Denk daarbij niet alleen aan de productiemachines maar ook aan de randactiviteiten. In de meeste textielbedrijven zijn de belangrijkste verbruikers:

- verf- of drukmachines;
- wasmachines;
- reiniging van machines en onderdelen;
- ontharder (aanmaak ketelvoedingswater);
- stoomproductie;
- koelwater (machineonderdelen);
- luchtconditionering;
- verwarming;
- sanitair.



WATERAUDIT IN DE TEXTIELSECTOR: PRAKTISCHE AANPAK

Op verschillende plaatsen in de productie worden ook kleinere hoeveelheden water gebruikt, onder andere voor de aanmaak van kleurbaden en dispersies.

Als u verschillende types water gebruikt (grondwater, drinkwater, regenwater ...), vermeld dan telkens de waterkwaliteit.

4. Bepaal het individuele waterverbruik

Het verbruik van een proces of machine kan gemeten worden via vaste watertellers of via tijdelijke debietmetingen op leidingen. Een korte toelichting over de technische mogelijkheden en de kostprijs vindt u terug in het kaderstukje “Debietmetingen” op pagina 14.

Als er geen tellers aanwezig zijn of als het niet mogelijk is om metingen uit te voeren, kunt u het verbruik het best schatten op basis van technische informatie en productiegegevens.

a. Productieapparatuur

Voor geautomatiseerde machines kunt u het verbruik volgen via een teller of debietmeter aan de ingang van de machine. Vaak is het ook mogelijk om het verbruik af te leiden uit andere productie- of procesparameters, zoals de hoeveelheid verwerkt materiaal of de transportsnelheid door het bad. Zo werken veel verf- en wasprocessen met een vaste vlotverhouding (aantal liter per kg) waarbij het badvolume afgestemd wordt op het gewicht te behandelen textiel. Het is aan te raden om voor elke machine de instellingen minimaal eenmaal te controleren door het debiet te meten.

Ook voor (gedeeltelijk) handmatige machines kunt u het verbruik meten via een teller of debietmeter aan de ingang van de machine. Handmatige operaties zorgen echter vaak voor sterke schommelingen in het verbruik. Om een idee te krijgen over de efficiëntie van de procesvoering, is het aan te raden om het theoretische verbruik te berekenen.

Meestal wordt eenzelfde machine ingezet voor meerdere processen zodat het verbruik niet alleen afhankelijk is van het type en de grootte van de machine maar ook van de gekozen receptuur. Door de receptuur te ontleden naar het aantal vulstappen kunt u het theoretische waterverbruik berekenen:

$$> \text{Verbruik} = \text{volume bad} \times \text{aantal vulstappen}$$

Voor een vergaande reiniging of een koelingsproces wordt vaak een spoeling met overloop (via openen van kraan) gebruikt. Om die factor mee op te nemen bij de bepaling van het theoretische verbruik moet u het debiet van de kraan kennen. Hieruit volgt:

$$> \text{verbruik} = \text{spoeldebiet} \times \text{tijdsduur}$$

Tabel 2 geeft een voorbeeld van de berekening van het theoretische waterverbruik voor een programmareceptuur die opgebouwd is uit vul- en spoelstappen. Die benadering houdt geen rekening met:

- het volume, ingenomen door het product en eventuele houders of draagstructuren;
- opname van water in het droge materiaal in de eerste stap van het batchproces;
- lager waterverbruik bij toediening van chemicaliën in opgeloste vorm.

Tabel 2. Voorbeeld van berekening theoretisch waterverbruik op basis van programmareceptuur (spoeldebiet= 500 l/min, volume = 5000 liter)

Stap	Naam	Tijd (minuten)	Volume (liter)
1	vullen		5.000
2	spoelen	5	2.500
3	vullen		4.000
4	spoelen	10	5.000
5	vullen		4.000
6	spoelen	8	4.000
Totaal			24.500

Om het totale waterverbruik per machine te berekenen, is het nodig dat u de productie in detail kent. Dat kan door gedurende een referentieperiode van één week voor elke machine te noteren welke recepturen er gedraaid worden.

$$> \text{verbruik} = \text{theoretisch verbruik receptuur} \times \text{aantal maal dat de receptuur gedraaid heeft}$$

b. Ontharder

Bij de werking van een ontharder (ionenwisselaar) is water nodig voor het regenereren van de harsen. Het verbruik van de ontharder kunt u meten of berekenen via de technische gegevens en de instelling (spoelfrequentie en -debiet) van het apparaat.

U kunt het verbruik ook schatten op 1 à 2 % van de totale productie van onthard water.

Het is aan te raden om de instellingen van de ontharder na te kijken en te controleren of de spoelfrequentie optimaal is. Dat kan door de hardheid van het geproduceerde water te volgen of door de fabrikant te laten controleren. De harsen vervuilen geleidelijk meer. Voor oudere installaties neemt de opbrengst af met ~ 3 % per jaar. De toename in water- en zoutverbruik is dusdanig hoog dat vervanging van de harsen vaak reeds na zes jaar economisch verantwoord is.

WATERAUDIT IN DE TEXTIELSECTOR: PRAKTISCHE AANPAK

c. Sanitair

Het sanitaire verbruik kan eenvoudig geschat worden via de volgende regel:

$$> \text{sanitair verbruik} = \text{aantal werknemers} \times 50 \text{ liter/werkdag}$$

5. Stel de waterbalans op

Om de waterbalans op te stellen vergelijkt u de som van de hoeveelheden verbruikt water per proces met het geregistreerde totale waterverbruik voor de opvolgingsperiode. Een afwijking kleiner dan 10 % is een goed resultaat. Dat verschil valt binnen de te verwachten afwijkingen door meetfouten en benaderende berekeningen.

Bij een afwijking groter dan 10 % moet u gaan zoeken naar fouten of tekortkomingen, zoals vergeten processen, lekken, reinigingscycli en het ledigen van buffertanken.



DEBIETMETINGEN

Vaste tellers

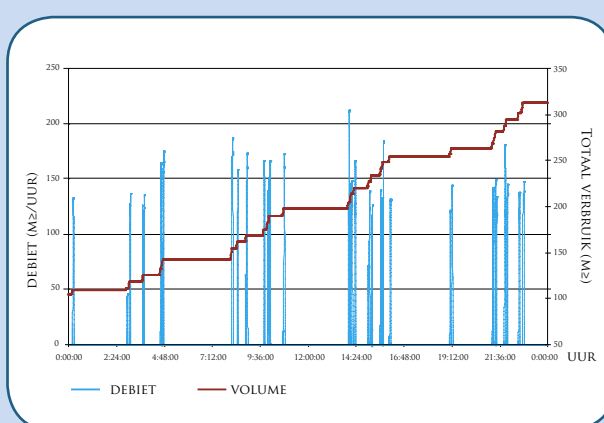
Een eenvoudige mechanische teller kost ongeveer 500 à 1000 euro, zonder installatiekosten. In de praktijk biedt het plaatsen van een teller op een stuk buis met flens koppelingen een goedkoop alternatief. Op die manier kan één teller afwisselend aan de ingang van verschillende machines geplaatst worden.

Bij de aankoop van nieuwe machines wordt sowieso aangeraden onmiddellijk een teller te plaatsen.

Mobiele meters

Een andere mogelijkheid om debietgegevens te verzamelen is via mobiele meters (bv. ultrasoon type). De onderstaande grafiek (figuur 4) geeft een voorbeeld van een debietmeting op de inlaat van een autoclaaf.

Die meters kunnen per dag of voor een langere periode (één tot twee weken) gehuurd worden. De kostprijs ligt in de orde van grootte van 250 à 500 euro per meting⁵⁾. De meters hebben als voordeel dat er geen installatiekosten zijn. Het nadeel is dat de debietgegevens slechts voor een beperkte periode verzameld worden.



Figuur 4. Meetpunten ultrasone debietmeting op toevoerleiding autoclaaf

WATERAUDIT IN DE TEXTIELSECTOR: PRAKTISCHE AANPAK

STAP 2. HET WATERVERBRUIK EN DE KOSTEN MINIMALISEREN

Uitgaande van de waterbalans wordt in deze stap gekeken welke besparingsmaatregelen mogelijk zijn. De besparingsmaatregelen kunnen bestaan uit relatief kleine ingrepen, vertaald in efficiëntiemaatregelen. Daarnaast kunt u een stap verder gaan en kijken naar innovatie-opties zoals het hergebruik van water na zuivering. Hiervoor is intensief overleg nodig tussen alle betrokken partijen: productieverantwoordelijke, milieuverantwoordelijke, bedrijfsleider, extern adviseur ...

Een grondige evaluatie van elk proces draagt bij tot maximale proces-optimalisering zowel qua waterverbruik als qua kosten.

WERKWIJZE

De aanpak en de duurtijd van deze fase zijn sterk afhankelijk van de grootte van het bedrijf en de variatie in productie. Globaal gezien moet u rekening houden met een looptijd van twee tot vier maanden.

Algemeen geldt dat hoe meer informatie beschikbaar is, hoe makkelijker u over verschillende maatregelen kunt oordelen. Vertrekkende van de waterbalans is het belangrijk om een kwaliteitsanalyse van de belangrijke stromen uit te voeren.

1. Bepaal de kwaliteit van belangrijke stromen.

Belangrijke stromen, met het oog op waterhergebruik, zijn de stromen met een hoog debiet én een lage verontreiniging. In de praktijk zijn dat vooral de spoelwaters van de lichte kleuringen en de wasprocessen. Door stalen te nemen en analyses van de vervuilingsparameters uit te voeren kunt u de verontreiniging van een stroom bepalen.

Bij de keuze van de analyseparameters houdt u rekening met mogelijke storende invloeden op de procesvoering en de lozing. Tabel 3 geeft een lijst van kwaliteitsparameters die voor de meeste textielprocessen belangrijk zijn.

Tabel 3. Belangrijke kwaliteitsparameters voor de textielsector

Analyse	Belang voor proces
Geleidbaarheid of conductiviteit	indicatie voor zoutgehalte; cruciaal voor verschillende vervingsprocessen; bepalend voor uitputtingsgraad van het verfbad
pH	indicatie voor zuurtegraad; cruciaal voor verschillende vervingsprocessen; bepalend voor uitputtingsgraad van het verfbad
CZV of COD	chemisch zuurstofverbruik; indicatie voor de vervuiling door organische stof; algemeen gebruikte parameter
BZV of BOD	biologisch zuurstofverbruik; tevens indicatie voor de vervuiling door organische stof, beperkt tot de biologisch afbreekbare fractie; bepalend bij de evaluatie van de werking van biologische zuivering
Zwevende stof	bepaling van de particulaire, niet-opgeloste stoffen; belangrijk om mogelijke vervuiling van instrumentatie en leidingen te voorspellen; te mijden voor vervingen op bobijnen
Calcium (Ca)	bepaling van de hardheid van het water; belangrijk om mogelijke afzetting van hardheidszouten te voorspellen; beïnvloedt het kleuringsproces
Magnesium (Mg)	idem
Ijzer (Fe)	invloed op kleurintensiteit van de stof
Mangaan (Mn)	idem
Chloride (Cl⁻)	indicatie van hoeveelheid toegevoegd zout tijdens vervingen
Sulfaten (SO₄²⁻)	idem

WATERAUDIT IN DE TEXTIELSECTOR: PRAKTISCHE AANPAK

Door de resultaten te vergelijken met de kwaliteitseisen voor het water van een textielproces kunt u nagaan of gedeeltelijk of volledig hergebruik mogelijk is.

Door waterhergebruik zullen bepaalde componenten in het afvalwater gaan opconcentreren zodat ook de invloed op lozing bekeken moet worden.

Bespreek mogelijke efficiëntiemaatregelen en innovatieopties.

Op basis van de verzamelde informatie kunnen de aanwezige processen en de procesvoering kritisch bekeken worden. Vragen die hier gesteld kunnen worden zijn:

- Welke processen kunnen worden aangepast om minder water te verbruiken?
- Werkt de ontharder nog goed en is hij correct afgesteld?
- Hoeveel bedraagt het nettoverbruik van de stoomketel (na aftrek van teruggevoerd condensaat indien toegepast)?

- Is het mogelijk om handmatige processtappen te automatiseren?
- Hoe is het waterverbruik ten opzichte van referentiewaarden van vergelijkbare processen?
- Is het mogelijk om in sommige processen water van mindere kwaliteit te gebruiken?
- Kan deels vervuild water eventueel na zuivering hergebruikt worden ter vervanging van zuiver water?
- Zijn er andere externe waterbronnen beschikbaar (regenwater, oppervlaktewater ...)?

Deze discussie resulteert in een opsomming van maatregelen die een minimaal waterverbruik en debiet aan afvalwater mogelijk maken. In stap 3 kunnen de beste voorstellen verder uitgewerkt worden.

STAP 3. BESPARINGSVOORSTELLEN UITWERKEN

Deze stap omvat het verzamelen van gegevens over zowel de technische als de economische haalbaarheid van de geselecteerde besparingsmogelijkheden. Hieruit volgt welke opties haalbaar zijn, niet alleen nu maar ook in de toekomst, bij eventuele beleidswijzigingen of veranderingen van de bedrijfssituatie.

WERKWIJZE

U verzamelt bij deze stap meer gedetailleerde informatie over de investeringen en wijzigingen in de procesvoering die nodig zijn om een waterbesparing te realiseren. Als een zuiveringstechniek ingeschakeld moet worden, vraagt u zich af of dat praktisch kan en welke waterkwaliteit u daarmee verwacht te verkrijgen.

Vragen die hier van toepassing zijn:

- Wat is de kostprijs van de verschillende types water?
- Hoe groot zijn de investeringen om minder water te gebruiken?
- Hoe groot zijn de operationele kosten van de wijziging?
- Hoeveel besparing (minder heffingen, energie, chemicaliënverbruik ...) levert een vermindering van het waterverbruik op?
- Wat is de verwachte kostprijsstijging van water?
- Hoe moeten de huidige kostprijzen evolueren opdat de besparingsmaatregel economisch interessant wordt?

Deze stap vat de interessantste besparingsopties samen en geeft een idee over de haalbaarheid ervan. Concrete prijsgegevens over besparingsopties kunt u verkrijgen door offertes op te vragen bij technologieaanbieders.

GEVALSTUDIES

7 BESPARIINGSOPTIES UIT CONCRETE

BESPARIINGSOPTIES UIT CONCRETE GEVALSTUDIES

Voor deze brochure samengesteld werd, zijn bij twee textielveredelingsbedrijven wateraudits uitgevoerd. Op basis van de debiet-, productie- en kostprijsgegevens uit die studies vindt u hieronder enkele concrete voorbeelden en mogelijke denkpistes om besparingsopties uit te werken.

1. Bereken en controleer uw waterverbruik per machine

Voor een groot textielveredelingsbedrijf werd als basis voor de wateraudit een theoretische waterbalans opgesteld gebruikmakend van de voorkomende recepturen, de gebruiksfrequentie van de programma's en het volume van de machines waarop ze gedraaid worden. Die theoretische balans werd vervolgens vergeleken met de genoteerde waarden van de watertellers per subafdeling. Voor de meest moderne afdelingen kon op die wijze tot 85 % van de waterbalans gesloten worden. Een verklaring voor de overblijvende 15 % is te vinden in het waterverbruik voor onder andere manuele reinigingen van machines en het doorspoelen van chemicaliënleidingen.

Door de waterverbruikende processen van uw bedrijf in kaart te brengen en te volgen, krijgt u inzicht in de waterhuishouding en in het verbruik van de individuele machines.

Om doelgericht processen te optimaliseren en water te besparen, moet u de grote waterverbruikers lokaliseren. Dat kan door tellers te plaatsen op cruciale plaatsen. Denk er bij nieuwe investeringen steeds aan om direct een teller te plaatsen. Hoe meer debietgegevens er beschikbaar zijn, hoe beter het inzicht in het waterverbruik, de vlotverhouding en de competitiviteit in waterverbruik ten opzichte van andere bedrijven.

Hoge waarden of abnormale schommelingen in het waterverbruik kunnen duiden op lekken, slecht werkende kleppen, defecte meters, verkeerde instellingen ... Het opsporen en verhelpen van die problemen kan bijdragen tot aanzienlijke waterbesparingen.

De sterke variatie in types materiaal, de verscheidenheid van voorbehandelingen en verfprocessen en de steeds kleiner wordende loten bemoeilijken het in kaart brengen van de processen en het waterverbruik ervan. Door de totale tellerstand te vergelijken met de verwerkte hoeveelheid textiel kunt u de vlotverhouding voor het bedrijf bepalen. Bij debiet- en productiegegevens per afdeling of per machine kunt u dat voor de verschillende units afzonderlijk doen.

Volgens het jaarverslag van Febeltex 2003-2004 is voor de veredelingsbedrijven het gemiddelde waterverbruik 60 l/kg textielmateriaal. De vlotverhouding kan op verschillende manieren verlaagd worden:

- machines optimaal benutten: zo veel mogelijk werken aan de nominale productiecapaciteit;
- de compactheid van de verfmachine verhogen en dode hoeken zonder materiaal vermijden;



BESPARINGSOPTIES UIT CONCRETE GEVALSTUDIES

- verdringingslichamen plaatsen zodat met minder vlot toch een machine gevuld kan worden;
- verbeterde stapelwijze en maximale belading (compressie).

Naast de bovenstaande maatregelen, kunt u bij vervangingsinvesteringen opteren voor waterzuinige alternatieven. Een voorbeeld hiervan is de airstreamverfmachine waarmee delicate vezels bij hoge temperaturen worden geleverd. Hiermee wordt het doek getransporteerd door middel van vochtige lucht of lucht met verzadigde stoom en kan een hogere snelheid worden bereikt (factor 2,5). Het waterverbruik en bijgevolg ook de vlotverhouding zouden tot de helft verminderd kunnen worden. Een ander voorbeeld is de aanschaf van een droogwerkend afzuigsysteem ter vervanging van de waterringpompen om onderdruk te creëren. Op deze wijze kan een substantieel verbruik van water tot nul teruggebracht worden.

2. Bekijk uw verfrecepturen kritisch (optimaliseer uw spoelprocessen)

Bij de receptuur van een polyesterverving in een autoclaaf is een koelfase ingebouwd om een controlestaal te kunnen nemen na de verfstep. Aansluitend volgt een spoeling-met-overloophase. De extra koeling betekent een bijkomend waterverbruik. Hier werd ervoor geopteerd om de receptuur aan te passen door de koelfase te schrappen en de staalname later tijdens de verving te plaatsen. Ter compensatie werd voor de spoeling-met-overloophase een iets langere tijd ingesteld. Op die manier kan ongeveer 500 m³/week aan water uitgespaard worden. Dat levert een besparing op van maar liefst 25.000 m³/jaar. Hiervoor is geen enkele investering vereist.

Verfrecepturen optimaliseren is complex. De besparingsdruk om een lager verbruik te verkrijgen moet u steeds afwegen ten opzichte van de eisen van de klant.

Die laatste worden echter steeds strenger zodat vaak zelfs extra spoel-fasen ingelast worden om de kwaliteit te kunnen garanderen.

Textielveredelaars moeten enerzijds rekening houden met de gewenste kleur en anderzijds met de echtheid van die kleur. Dit laatste doelt op het behoud van de karakteristieken van het weefsel gedurende de gehele levenscyclus. Verder moet de kleur reproduceerbaar zijn. Afwijking tussen twee loten, geleverd volgens dezelfde receptuur, is onaanvaardbaar. Al die eisen zorgen ervoor dat de kwaliteit van het eindproduct sterk primeert. Initiatieven tot waterbesparing moeten hiervoor vaak wijken.

Toch zijn beide soms te verzoenen. Recepturen zijn vaak al oud, mogelijk hier en daar beperkt bijgesteld uit praktische overwegingen. Een

evaluatie om overbodige of te langdurige stappen te bepalen is mogelijk via een staalnamecampagne op de uitlaat van de machines. Cruciale parameters zijn organische belading (bv. CZV), zwevende stof, pH, temperatuur en zoutgehalte (bv. via conductiviteitsbepaling).

De spoelfase kan afgesloten worden op het moment dat de wijziging in de parameters niet significant meer is.

3. Automatiseer oudere machines

Een oudere afdeling bestaat uit zes Jiggers om doeken in volle breedte te bleken en te verven. Gedurende een volledige week werden per machine de productiegegevens bijgehouden. Aan de hand van de gedraaide verfrecepten werd een theoretisch verbruik van 400 m³/week berekend. De teller aan de ingang van de afdeling wees echter een verbruik aan van 1100 m³/week. Dit betekent dat slechts 36 % van het effectieve verbruik theoretisch verklaard kan worden, terwijl dat bij soortgelijke geautomatiseerde machines meer dan 80 % is. Door de zes Jiggers te automatiseren kan het bedrijf een besparing verwachten van 600 m³/week. Bij automatisering is tevens een optimalisering van het spoeldebiet mogelijk. De reductie van het gemiddelde spoeldebiet van 250 naar 150 l/h levert een aanvullende besparing van 120 m³/week op. Rekening houdend met effectieve waterkosten van 0,8 euro/m³ betekent dat een mogelijke kostenbesparing van 25.000 euro/jaar. Daar-tegenover staan de kosten voor de automatisering van de zes Jiggers.

Het probleem dat manuele machines meer verbruiken was al langer bekend, maar pas bij het opmeten van de debieten werd duidelijk hoe groot de verspilling was.

Het grootste waterverbruik vindt plaats bij spoelen-met-overloop, vooral gebruikt bij reiniging en koeling. Een eerste probleem is dat de vastgelegde receptuur of handleiding in de praktijk zelden gevolgd wordt zodat kranen vaak veel langer openstaan dan voorzien. Bij verouderde, manuele toestellen wordt bovendien het debiet nog vaak bepaald door de diameter van de leiding en de waterdruk. Om het debiet te verlagen, kunt u de tijdsduur van de spoeling inkorten of in een reductie op de leiding voorzien. Betere controle van spoeldebiet en -tijd is mogelijk door:

- een debietmeter en regelklep te plaatsen zodat het toevoerdebiet exact ingesteld kan worden;
- de leiding te voorzien van een afsluiter met een timer om te controleren dat het spoelen tijdig stopt;
- in het optimale geval het toestel volledig te automatiseren, zodat u zowel het gewenste debiet als de vereiste duur van elke fase van de receptuur kunt ingeven.

BESPARINGSOPTIES UIT CONCRETE GEVALSTUDIES

Het loont zeker ook de moeite om naast het spoeldebiet ook de transportsnelheid door het bad kritisch te bekijken. Een verhoging van de snelheid van bijvoorbeeld 50 naar 80 m/min betekent immers een reductie van 40 % in tijd en in waterverbruik voor de spoelstap.

Ook voor andere processen kan automatisering leiden tot milieuvordelen. Een voorbeeld hiervan is de automatisering van de kleurstofaanmaak. Via een continu aanmaaksysteem voor verf- en drukpasta kan voorkomen worden dat een overmaat van pasta aangemaakt wordt, zodat de lozing van kleurstoffen via het afvalwater significant vermindert.

4. Overweeg het hergebruik van lichtvervuild water

Voor de verving van polyester wordt wekelijks 3500 m³ water gebruikt. Uit de analysegegevens van het spoelwater tijdens de polyestererving blijkt dat het water voldoende zuiver is om een tweede maal in te zetten als proceswater tijdens de wolverving. Verftesten op laboratoriumschaal toonden geen kleurafwijkingen tussen twee strengen. Als de verftesten bevestigd worden op grote schaal kan op deze wijze tot 670 m³/week ofwel 33.500 m³/jaar vers water uitgespaard worden voor de wolverving. Hiertegenover staan de kosten voor een opvangtank en een regeling.

Lichtvervuilde processtromen komen als eerste in aanmerking voor hergebruik. De meest voor de hand liggende laagvervuilde processtroom is het koelwater. In een textielbedrijf wordt op veel plaatsen koelwater gebruikt, zoals voor het koelen van verfbaden en pompen. Koelwater kan direct worden teruggevoerd naar de proceswatertank ofwel naar een aparte opslagtank (warm proceswater). Door de verhoogde kans op vervuiling is een filtering en controle van het proceswater raadzaam.

Een andere optie is het hergebruik van spoelwater van de verfprocessen. Om spoelwater te kunnen inzetten als proceswater bij andere vervingen mogen er geen chemicaliën (bv. hulpstoffen) in aanwezig zijn die het verfproces gaan beïnvloeden. Om dat te vermijden, gaan we twee totaal verschillende processen, bijvoorbeeld de verving van polyester (synthetisch materiaal) en van wol (natuurlijk materiaal) aan elkaar koppelen. De disperse polyestererving wordt uitgevoerd bij hoge temperatuur (130 °C), waarbij de verfstoffen oplossen in de vezel. Bij de wolverving daarentegen vormen de kleurstoffen een chemische covalente binding met het substraat. De verftemperatuur bedraagt om en bij de 98 °C. U kunt dus aannemen dat er geen interferentie zal zijn van de restchemicaliën in het spoelwater van de polyestererving tijdens de wolverving.

Laboratoriumtesten toonden aan dat een goede kleurkwaliteit verkregen kan worden bij de wolverving, gebruikmakend van spoelwater uit polyesterprocessen.

Om voldoende garanties te kunnen geven, moet de kleurtest bevestigd worden op grotere schaal ter controle van een volledige batch.

Uiteraard is deze stelling niet te veralgemenen. Elke link tussen een mogelijk wateraanbod en een bepaald proces waar het water ingezet kan worden moet afzonderlijk geëvalueerd worden. De volgende twee punten kunnen de keuze ondersteunen:

- De verfprocessen moeten chemisch verschillend zijn.
- Lichtvervuild afvalwater is te gebruiken in processen die een mindere kwaliteit van voedingswater verdragen.

Een aanpassing van machines, om bepaald spoelwater naar een wachttank te kunnen afleiden, vereist uiteraard een investering. Bovendien moet er een voldoende grote buffertank geplaatst worden om de discontinue lozingen op te vangen.

5. Zet alternatieve waterbronnen in waar mogelijk

Een deel van het dakoppervlak van een textielbedrijf is reeds in gebruik om een bluswatertank bij te vullen. Men evalueert de mogelijkheid om ook het regenwater van het resterende dakoppervlak (5000 m³) nuttig in te zetten. Op basis van een gemiddelde jaarlijkse neerslag van 780 mm en rekening houdend met verdamping en filtratie waarbij respectievelijk 20 en 10 % van het water verloren gaat, vindt men zo alsnog een beschikbare waterbron van gemiddeld 10,8 m³/dag.

Via een dimensionering, rekening houdend met KMI-gegevens van 30 jaar, berekent men dat een tank van 60 m³ volstaat om 70 % van de stroom inzetbaar te maken.

De kosten worden begroot op 15.000 euro voor de plaatsing van drie betonnen prefabtanques en 2500 euro voor de vereiste aanpassingen aan de leidingen. Rekening houdend met waterkosten van 1 euro/m³ en een productieregeling van 260 werkdagen, betekent dat een terugverdientijd van negen jaar. Als bestaande tanks inzetbaar zijn, kan de terugverdientijd aanzienlijk afnemen.

De meeste textielbedrijven maken sinds hun oprichting gebruik van grondwater. Door de overbemaling van het grondwater moet er nu echter dringend gezocht worden naar alternatieve waterbronnen. De overheid stimuleert die overgang nog extra door steeds strengere vergunningen op te leggen voor het opgepompte water.

BESPARINGSOPTIES UIT CONCRETE GEVALSTUDIES

Enkele bedrijven maken (gedeeltelijk) gebruik van oppervlaktewater. Het vergt echter een voorzuivering voor het oppervlaktewater ingezet kan worden in de productie. Een voorzuivering kan bestaan uit een fysico-chemische zuivering, een zandfiltratie of een membraanfiltratie. Het zuiveren tot een kwaliteit gelijk aan die van grondwater is vaak kostelijk. U kent echter opteren voor een partiële zuivering en een opsplitsing van het leidingsysteem zodat toestellen met verschillende types proceswater gevoed kunnen worden. Op die wijze kan bij al de deelstappen, die water van lagere kwaliteit verdragen, het alternatieve water gebruikt worden.

Daarnaast kan ook regenwater ingezet worden. In Vlaanderen valt gemiddeld 780 mm of 0,78 m³/m² regenwater per jaar. In oorsprong is dat zeer zuiver water. Door contact met vervuilende componenten in de lucht en doordat regenwater over verharde oppervlakken stroomt, daalt de kwaliteit echter. Zuren, afkomstig van verbrandingsgassen, verlagen de zuurtegraad. Roet, stof en zware metalen worden uit de lucht gewassen. Bladeren, takjes en vogeluitwerpselen van de overstroomde oppervlakken verhogen de microbiologische vervuiling.

a. Inzetbaarheid als proceswater

Om regenwater inzetbaar te maken in de productie, is meestal een voorbehandeling nodig. Die kan bestaan uit:

- **filtratie:** daarin is standaard voorzien bij de meeste kantenklare regenputten die op de markt zijn;
- **desinfectie:** beschermt tegen ongewenste microbiologische vervuiling van het textiel;
- **pH-correctie:** niet nodig bij een betonnen tank omdat het regenwater na de opslag al aanzienlijk geneutraliseerd is.

Belangrijk is wel dat regenwater zeer zacht is. Dit betekent dat bij de omschakeling van leiding- of grondwater op zacht regenwater meestal een aanpassing van de procesvoering nodig is.

Aangezien regenwater niet continu beschikbaar is moet u in periodes van lage regenval kunnen terugvallen op leiding- of grondwater.

De hoeveelheid beschikbaar regenwater is meestal beperkt in vergelijking met de totale watervraag. Door het regenwater aan de proceswatertank toe te voegen is er voldoende buffering en zullen de wijzigingen in samenstelling minimaal zijn. Het spreekt voor zich dat bij een omschakeling enige voorstudie vereist is.

b. Inzetbaarheid voor andere doeleinden

Regenwater is uitermate geschikt om onbehandeld in te zetten voor sanitaire doeleinden, en voor reiniging van vloeren, machines en vrachtwagens. Sanitair gebruik van regenwater is wel enkel toegestaan om toiletten te spoelen en niet voor persoonlijke hygiëne, geschat op 15 à 30 liter per werknemer per werkdag.

Bij het **ontwerp** van een regenwatertank kunt u rekening houden met een gemiddelde neerslag van 0,78 m³/m² verhard oppervlak. Hiervan verliest u ongeveer 20 % door verdamping. Bovendien gaat er gemiddeld nog eens 10 % verloren in de mechanische filter op de inlaat van de tank.

Aangezien geen enkele put voldoende groot zal zijn om tijdens intensieve buien al het water op te vangen, streeft men bij het dimensioneren van een regenput naar een optimaal rendement (tankgrootte ten opzichte van inzetbaar watervolume). Dat rendement kan statistisch berekend worden via KMI-gegevens van ten minste drie decennia. Een correcte dimensionering vereist een berekeningsprogramma⁽⁶⁾ of dimensionerings-grafieken en tabellen zoals opgenomen in de Code van goede praktijk⁽⁷⁾. Het optimale buffervolume schommelt vaak rond 1 à 3 m³/100 m². Gemiddeld betekent dit dat 20 tot 40 % van het regenwater, naast de reeds vermelde verliezen door verdamping en filtratie, verloren gaat via de overstort van de tank. Dat is nuttig om de drijvende vuillaag geregeld af te romen.

Wettelijk gezien zijn een gescheiden afvoer en maximale inzet van regenwater, tenzij bewezen is dat het technisch niet haalbaar is, al verplicht sinds 1997 voor nieuwbouw en voor alle aanpassingen waarvoor een bouwvergunning verplicht is. Het regenwater dat alsnog geloosd wordt op oppervlaktewater moet voldoende gebufferd zijn. Het bergingsvolume moet gedimensioneerd worden op basis van het maximaal toelaatbare afvoerdebiet en de terugkeerperiode van de noodoverloop.

Regenwater inzetten in productie, sanitair of reinigingsprocessen is economisch interessanter bij nieuwbouw dan bij aanpassingen, tenzij u kunt gebruikmaken van bestaande tanks. Een enquête bij verschillende leveranciers geeft de volgende richtprijzen voor tanks in verschillende uitvoeringen:

- 500 euro/m³ voor tanks in ter plaatse gegoten beton;
- 200 à 300 euro/m³ voor betonnen prefabtank;
- 200 euro/m³ voor tanks in kunststof.

Betonnen constructies bieden het voordeel dat ze de zuurtegraad deels corrigeren en robuuster zijn, wat interessant is bij ondergrondse plaatsing. Kunststof daarentegen is vaak goedkoper in uitvoering en makkelijker te reinigen.

6. Hergebruik van effluent van biologische zuivering: toekomstoptie?

Een groot textielbedrijf heeft een sterk geoptimaliseerde waterhuishouding. De belangrijkste verliesstroom is de afvoer van het afvalwater via de biologische zuivering naar de riool. Een laboratoriumtest toonde aan dat (na een eenvoudige voorbehandeling voor verwijdering van zwevende stoffen) via nanofiltratie een goede verwijdering van zouten en kleur mogelijk is. In vergelijking met het actueel gebruikte oppervlaktewater wer-

BESPARINGSOPTIES UIT CONCRETE GEVALSTUDIES



den echter afwijkende verfresultaten gevonden. Testen op pilotschaal zijn nodig om het proces te optimaliseren en om uitsluiting te kunnen geven over de technologische haalbaarheid. De economische evaluatie geeft aan dat voor deze zuiveringstechniek grote investeringen vereist zijn. De operationele kosten bedragen ongeveer 0,5 euro/m³. Daardoor is deze optie momenteel economisch niet rendabel, maar bij verstrenging van de vergunningen kan ze opnieuw aan bod komen.

Veel van de grotere textielbedrijven beschikken over een biologische zuivering. Het gezuiverde effluent is vaak al van aanzienlijke kwaliteit. Om in aanmerking te komen voor (her)inzetting in de productie moet het verder gezuiverd worden, rekening houdend met de volgende parameters:

- De zwevende stoffen moeten volledig verwijderd zijn om vervuiling in leidingen en toestellen tegen te gaan.
- De kleur moet volledig verwijderd worden, tenzij u het water alleen inzet als laagwaardige bron.
- Het CZV moet verlaagd worden (richtwaarde: < 60 mg/l) om biologische groei te vermijden.
- Het zoutgehalte moet verlaagd of gecontroleerd worden aangezien het voor sommige processen (onder andere reactieve verfprocessen van katoen) een sturingsparameter is.

Een zandfiltratie of een micro- of ultrafiltratiemembraaninstallatie is geschikt om zwevende stoffen en een deel van de organische vervuiling te verwijderen. Als u aanvullend een deel van de opgeloste organische fractie en de zouten wilt verwijderen, kunt u opteren voor nanofiltratie of omgekeerde osmose. Vaak verwijdt die technologie ook de kleur volledig. Eventueel resterende kleurstoffen kunnen verwijderd worden via oxidatietechnieken.

Een beloftevolle alternatieve behandelingstechniek voor het effluent van de biologische zuivering bestaat uit de moderne verdampingstechnologie via MVR (Mechanical Vapour Recompression). Die techniek laat toe om, vanwege de ingebouwde warmtepomp, aan een zeer laag energieverbruik afvalwater te verdampen en het condensaatwater te recupereren. Een MVR kan een zeer hoge indikking verkrijgen. In het ideale geval kan elke 100 m³ voeding gereduceerd worden tot slechts 2 m³ concentraat en is 98 m³ condensaat herbruikbaar als proceswater. Dat is een nieuwe techniek met hoge investeringskosten. De kostprijs is hoger dan 2 euro/m³ zodat de techniek momenteel economisch niet rendabel is.



Water is van groot belang voor de textielsector. Als medium voor de verf- en wasprocessen komt water voor in het hart van de productie. Om het waterverbruik te reduceren, zijn de volgende drie acties nodig:

- lokaliseer alle waterverbruikende processen;
- verzamel cijfers over watergebruik en productie;
- identificeer waterbesparingsmaatregelen en voer ze in.

Een essentiële stap in dit proces is de betrokkenheid van het personeel. Maak elke werknemer bewust van de noodzaak om water te besparen en leg uit hoe ieders job het waterverbruik beïnvloedt.

Beleg besprekingen tussen de bedrijfsleiding, de productiemedewerkers, de milieuverantwoordelijke en betrek er eventueel een externe expert bij. Bekijk de waterverbruikende processen kritisch en evalueer hergebruik- en zuiveringsopties.

Het besparingspotentieel bestaat uit een lijst van maatregelen van verschillende niveaus.

Onmiddellijk uitvoerbare en maatregelen met alge kosten

- het waterverbruik in kaart brengen om overmatig gebruik vast te stellen;
- de spoelprocessen kritisch evalueren.

Kortetermijnmaatregelen, haalbaar met beperkte investeringen

- verouderde, handmatige machines automatiseren;
- lichtvervuild spoelwater opvangen en hergebruiken;
- regenwater inzetten (rendabel als een tank beschikbaar is).

Langetermijnmaatregelen met grote investeringen:

- al het afvalwater zuiveren om het te hergebruiken (kringloopsluiting).

Het besparingspotentieel van een bedrijf is vooral afhankelijk van de moderniseringsgraad en de aard van de productie. Door de sterke druk op de sector hebben veel textielbedrijven al een aanzienlijke waterbesparing gerealiseerd. De mogelijkheid tot extra besparingen door maatregelen met lage kosten in te voeren wordt geraamd op 1 tot 5 %. Door spoelwater te hergebruiken en regenwater in te zetten zijn besparingen tot 20 % mogelijk. Een volledig waterhergebruik (kringloopsluiting) levert een besparing op van 50 tot 80 %. Die doorgedreven vorm van waterbesparing is vanuit technisch oogpunt een haalbare kaart, maar vereist zware investeringen.

De belangrijkste conclusie is dat water besparen niet alleen is weggelegd voor de grote bedrijven, maar dat ook eenvoudige maatregelen kunnen leiden tot een aanzienlijke besparing. Als elk textielbedrijf een besparing van 1 % realiseert, betekent dat voor de sector een besparing van meer dan 100.000 m³ per jaar. **Elke druppel telt!**

9 MEER INFORMATIE

MEER INFORMATIE

www.waterloketvlaanderen.be

Het Waterloket is het Vlaamse informatiepunt voor duurzaam omgaan met water. Het is een samenwerkingsverband tussen de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), de Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten (VVSG) en de vzw Dialoog.

www.centexbel.be

Centexbel is de onderzoeksinstelling van de textielsector en heeft naast kennis van de textielprocessen ook een uitgebreide water- en milieukennis. Dankzij de steun van het IWT (Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen) heeft Centexbel in samenwerking met VITO de technologische adviesdienst 'Waterbeheer in de textielsector' opgericht. U kunt gratis een beroep doen op die dienst voor bedrijfsgericht technologisch advies over de verschillende aspecten van het waterbeheer in een veredelingsbedrijf, zowel met betrekking tot de voorziening van kwalitatief proceswater, de inzetbaarheid van regenwater als de behandeling van afvalwater. Grondig technologisch advies (budget < 7500 euro) kan tot 80 % gesubsidieerd worden door IWT-Vlaanderen. Daarnaast zorgt de adviesdienst voor de verspreiding van informatie bij de volledige doelgroep via literatuuronderzoek, themagerichte opleidingen, publicaties en nieuwsbrieven.

Meer informatie vindt u op: www.centexbel.be/NL/product_service_consulting_watermanagement.htm.

www.emis.vito.be

EMIS, het Energie- en Milieu- informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest, is een project van de Vlaamse overheid, uitgevoerd door de Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek (VITO) binnen haar recurrente opdracht. EMIS verzamelt en verwerkt een breed spectrum van informatie over energie en milieu. In het bijzonder staat binnen de website onafhankelijke, accurate, betrouwbare en actuele informatie centraal, binnen de vier pijlers: (1) energiecijfers, (2) bedrijvengids - evenementen - vacatures, (3) milieutechnologie, (4) wetgeving. Hier vindt u ook de BBT (best beschikbare technieken) 'Textielveredeling'.

www.gom.be

De GOM (Gewestelijke Ontwikkelingsmaatschappij) stelt bedrijfsgerichte publicaties samen. Via de publicatie "Bedrijf en Milieu" kunt u op een eenvoudige manier wegwijs worden in milieuwetgeving en milieuverplichtingen.

www.vito.be

Prodem (Promotie en demonstratie van milieuvriendelijke technologieën) is een afdeling binnen VITO die bedrijven concrete bijstand verleent bij het invoeren en optimaliseren van economisch verantwoorde en milieuvriendelijke technologieën. Prodem biedt haalbaarheidsstudies, laboratoriumprogramma's, onderzoek op pilotschaal en tests op de bedrijfsvloer. Prodem is tevens een financieringskanaal voor kmo's. Dankzij Europese en Vlaamse steunmaatregelen kunnen kmo's een gereduceerd tarief verkrijgen.

10 AFKORTINGEN LIJST

AFKORTINGENLIJST

BBT	Beste Beschikbare Technieken	NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
BZV	Biologisch zuurstofverbruik	RO	Reversed osmosis (omgekeerde osmose)
CRB	Centrale Raad voor het Bedrijfsleven	RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
CZV	chemisch zuurstofverbruik	UF	Ultrafiltratie
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les communautés européennes	VITO	Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek
		VMM	Vlaamse Milieumaatschappij

COLOFON

COLOFON

Deze brochure is een uitgave van de afdeling Water

Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)
Ferrarisgebouw
Koning Albert II-laan 20 bus 16
1000 Brussel
Tel. 02-553 21 11
Fax: 02-553 21 05
e-mail: water@lin.vlaanderen.be
www.waterinfo.be

Redactie

Coördinatie

Inge Leemans (afdeling Water)

Studie uitvoering

Inge Genné, Wim Schiettecatte, Etienne Brauns,
VITO (Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek)

Stuurgroep

Kurt Peys, VITO
Ilse Devreese, Centexbel
Bedrijfsleiders en milieucoördinatoren van onderzochte textielbedrijven

Fotografie

Marc Kaers, VITO

Verantwoordelijke uitgever

Paul Thomas, afdelingshoofd Water
Koning Albert II-laan 20 bus 16
1000 Brussel

Depotnummer D/2004/3241/037

Delen uit deze uitgave mogen geciteerd worden,
op voorwaarde van bronvermelding.

Andere brochures in de reeks “Water. Elke druppel telt.”

- Een watervriendelijk huishouden
- Evenwicht in de waterkringloop
- Watergebruik in Vlaanderen. Huidige situatie
- Watergebruik in Vlaanderen. Een blik op de toekomst
- Wasserijen
- De slachthuizensector
- De aardappel-, fruit- en groenteverwerkende sector
- Melkveehouderij
- Varkenshouderij

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 horizontal blue lines spaced evenly across the page, typical of notebook or legal stationery. The lines are thin and light blue, set against a plain white background. There is no handwriting, printed text, or other markings on the page.

.....

[illegible]

