



HANDLEIDING VOOR VERSTANDIG WATERBEHEER IN DE VOEDINGSSECTOR



FEVIA

Federatie Voedingsindustrie
Fédération de l'Industrie Alimentaire

EPAS n.v.

HANDLEIDING VOOR VERSTANDIG WATERBEHEER IN DE VOEDINGSSECTOR

Deze handleiding werd opgesteld door Epas N.V. in opdracht van Fevia
onder het projectnummer 03.084

Redactie : Hugo Desmet

Medeauteurs:

Hugo Desmet
Ann Nachtergaele
Klaas Malisse

December 2004

DANKWOORD

Deze handleiding is tot stand gekomen door de medewerking van heel wat mensen. In eerste instantie wil ik de personen bedanken die inspirerend waren voor het uitwerken van het concept voor de handleiding.

De medeauteurs bedank ik voor het aanleveren van hun bijdragen: Ann Nachtergaele van Fevia voor het stuk wetgeving en Klaas Malisse (Epas) voor het meeschrijven aan het onderdeel kosten.

De teksten werden grondig nagelezen door medewerkers van het departement milieu van Fevia en door collega's van Epas. Naast de reeds genoemde personen waren dit Claire Bosch (Fevia), Nadia Lapage (Fevia), Bart Vanderhaegen (Epas) en Greet De Messemaeker (Epas). Hun kritische opmerkingen tijdens het nalezen en het bespreken van de ontwerp teksten waren waardevol en opbouwend.

De werkgroep water van Fevia zorgde voor bijzonder waardevolle opmerkingen en aanvullingen bij de teksten. Naast de medewerkers uit deze werkgroep waren tal van andere personen en bedrijven een belangrijke inspiratiebron voor het uitwerken van de tekst en voor het aanleveren van voorbeelden. Mijn bijzondere dank gaat uit naar Piet Vanthournout van Olympia en Erwin Lamot van Amylum.

Specifiek voor het onderdeel wetgeving en de relatie met voedselveiligheid is dank verschuldigd aan de heer Benoît Horion (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu) die het kluwen heeft helpen ontwarren. Tenslotte dank ik Maud Sermeus van Fevia voor haar waardevolle bijdrage.

Hugo Desmet

INHOUD

VOORWOORD	5
INLEIDING EN SITUERING	6
WETGEVING	12
1. Wetgeving inzake het gebruik van water	12
1.1 Gebruik van leidingwater zonder behandeling of verwerking	14
1.2 Gebruik van ander water dan leidingwater zonder behandeling of verwerking	14
1.3 Het begrip voedingsmiddeleninrichting	16
1.4 Gebruik van recuperatiewater	17
1.5 Basisprincipe: Zelfcontrole en HACCP	18
2. Wetgeving inzake de lozing van afvalwater	18
2.1 De milieuvoorwaarden voor de lozing van water	18
2.2 De omzetting van de richtlijn inzake stedelijk afvalwater	19
2.3 Het beleid inzake afkoppeling van de openbare riolering in Vlaanderen	19
KOSTEN VAN WATERCAPTATIE –GEBRUIK EN LOZING	21
3. Kosten gepaard met de opname van water	21
3.1 Kosten bij de opname van grondwater	22
3.2 Kosten gepaard met de captatie van oppervlaktewater	22
3.3 Kosten bij het gebruik van leidingwater	23
3.4 Kosten bij de captatie van hemelwater	24
4. Voorbehandeling	24
5. Gebruik van water in productie	25
6. Afvalwaterzuivering	25
7. Lozing	26
8. Slotbeschouwingen omtrent kosteninventarisatie	28
METHODIEK	29
9. Organisatie van waterbeheersing op bedrijfsniveau	29
9.1 Management commitment	30
9.2 Analyse van het watergebruik	30
9.3 Opstellen van een reductieplan	31
9.4 Implementatie	31
9.5 Evaluatie	32
10. Analyse en beoordeling van het watergebruik op bedrijfsniveau	32
10.1 Het opstellen van een stroomschema	33
10.2 Kwantificeren van het debiet	37
10.3 Kwantificeren van de vuilvracht	43
10.4 Evaluatie van de verbruikers	43
10.4.1 Kwaliteit van proceswater	43
10.4.2 Kwaliteit van koelwater	44
10.4.3 Kwaliteit van make-up water voor stoomketels	44
10.4.4 Vastleggen van de minimale benodigde waterhoeveelheid	45
10.5 Algemene evaluatie van de waterhuishouding	45
MAATREGELEN EN TECHNIEKEN	46
11. Procesaanpassingen voor rationeel watergebruik	46
12. Gebruik van alternatieve waterbronnen, reuse en recycling van water	49
12.1 Beheersing en gebruik van hemelwater	50
12.1.1 Afvoer van hemelwater	50
12.1.2 Gebruik van hemelwater	51
12.2 Recycling en reuse van water	53

VOORWOORD

Water is goedkoop en lijkt onuitputtelijk, maar niets is minder waar. Onze voorraden zuiver grond- en oppervlaktewater zijn wel degelijk beperkt. Bovendien geeft de natuur de laatste jaren duidelijke signalen dat het zo niet verder kan: overstromingen, moeizame verbetering van de waterkwaliteit, verdroging,...

Rationeel watergebruik staat dan ook hoog op de agenda van onze overheden. Dit vertaalt zich in tal van wetgevende initiatieven die tot doel hebben het waterverbruik te verminderen en het gebruikte water minder vervuild in de waterkringloop terug te brengen.

De voedingsindustrie is een belangrijke gebruiker van water, niet alleen als ingrediënt in de eindproducten, maar eveneens als koelwater, als waswater voor grondstoffen, als water voor reinigingsactiviteiten,... Een verstrenging van de lozingsnormen, een beperking van het grondwaterverbruik, een toename in de prijs van leidingwater en stijgende heffingen hebben dan ook een directe financiële impact op de ondernemingen van de voedingssector.

Het is voor een bedrijf dan ook interessant de hoeveelheid water die opgenomen wordt, te beperken tot wat strikt noodzakelijk is (opsporen van lekken, afstemmen van het gebruik op de werkelijke behoefte). Bovendien kan ook ingegrepen worden op de vereiste kwaliteit van het gebruikte water. Voor bepaalde procesonderdelen immers, is water met een lagere kwaliteit vaak voldoende, waardoor op hoogwaardig -en dus duurder water- kan worden bespaard.

Een doordacht beheer en enkele eenvoudige maatregelen kunnen het watergebruik en dus ook de daaraan verbonden kosten aanzienlijk verminderen.

Het is met enige trots dat wij u de Handleiding voor verstandig waterbeheer in de voedingssector voorstellen. Dit document is een praktische leidraad en moet u enerzijds in staat stellen de verschillende waterstromen in uw bedrijf in kaart te brengen en te kwantificeren en anderzijds de werkelijke behoeften, zowel kwalitatief als kwantitatief, te bepalen en in functie daarvan uw watergebruik te optimaliseren.

Er wordt niet alleen uitvoerig ingegaan op de verschillende methoden om uw watergebruik te analyseren en te beoordelen, maar de handleiding geeft eveneens een uitgebreid overzicht van mogelijke maatregelen en technieken voor duurzaam watergebruik.

Wij hopen dat deze concrete handleiding u in staat stelt de waterstromen binnen uw bedrijf te optimaliseren en aldus uw opname- en zuiveringskosten van water te drukken. Omdat u op die manier eveneens de milieu-impact van uw bedrijf vermindert, kunnen we spreken van een echte win-win-situatie.

Alvast veel succes!

Het departement Milieu van FEVIA.

INLEIDING EN SITUERING

Waterbeheersing op bedrijfsniveau: noodzaak, mogelijkheden en methodiek

Noodzaak van waterbeheersing

De noodzaak van waterbeheersing in de industrie wordt gedragen door drie belangrijke factoren:

1. De beschikbaarheid van water met de juiste kwaliteit
2. De kosten voor de opname en behandeling
3. De noodzaak tot het beperken van de milieu-impact

Het opzet voor een handleiding waterbeheersing voor de voedingsindustrie kan gesitueerd worden binnen de toenemende aandacht voor de waterproblematiek op alle socio-economische niveaus. Zowel consumenten, industriële ondernemingen, overheden, media en wetenschappers zijn actief bezig rond de vraag hoe water dient beheerd te worden.

Meer specifiek voor de industrie zijn drie belangrijke drijfveren te onderscheiden die het waterprobleem onder de aandacht brengen. Vooreerst is de beschikbaarheid van water met de juiste kwaliteit niet steeds (meer) vanzelfsprekend. Daarnaast is de opname en behandeling van water een belangrijke kostenfactor geworden. Tenslotte dient de milieu-impact van de productieactiviteiten geminimaliseerd te worden.

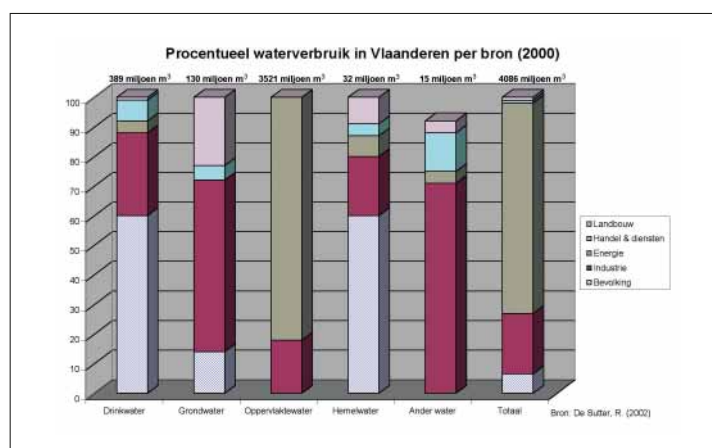
Beschikbaarheid en gebruik van water

Binnen de atmosfeer van de aarde wordt de hoeveelheid water ingeschat op $1370 \cdot 10^{15} \text{ m}^3$, waarvan 0,5% of $9 \cdot 10^{15} \text{ m}^3$ zoet water. Hiervan is weliswaar maar een beperkt deel rechtstreeks bruikbaar voor industriële activiteiten. De toepassingen van water zijn daarentegen alomtegenwoordig: transportmiddel, reinigingsmiddel, oplosmiddel, grondstof, ...

De belangrijkste waterbronnen die gebruikt worden zijn oppervlaktewater, grondwater, drinkwater en hemelwater. Globaal genomen kan gesteld worden dat de kwantitatieve beschikbaarheid van oppervlaktewater en hemelwater in België niet als limiterend ervaren wordt. Voornamelijk de kwaliteit van deze waterbronnen en in het geval van hemelwater ook de captatie ervan beperken de toepasbaarheid.

De toestand in Vlaanderen

In Vlaanderen kan het watergebruik opgesplitst worden naar de diverse bronnen en de belangrijkste verbruikers (bevolking, industrie, energie, landbouw en handel en diensten). De gegevens zijn samengevat in Figuur 1-1.



Figuur 1-1. Procentueel waterverbruik door de diverse sectoren in Vlaanderen opgesplitst per type bron

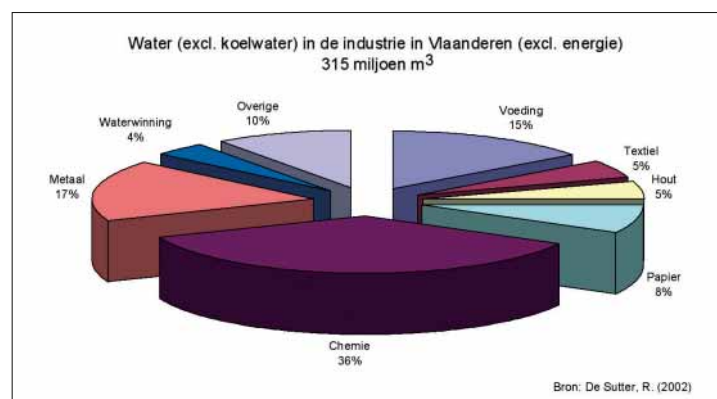
In Vlaanderen zorgt de neerslag voor ongeveer 10 miljard m³ water. Hiervan verdampt ongeveer 6 miljard m³ water en wordt 4 miljard m³ water afgevoerd via waterlopen. Het gebruik van hemelwater voor 2000 werd ingeschat op 32 miljoen m³, hoofdzakelijk door huishoudens (60%).

In Vlaanderen zijn ongeveer 20.000 km waterlopen aanwezig. Het gebruik van oppervlaktewater situeert zich hoofdzakelijk als koelwater in de energiesector. Het totale gebruik van oppervlaktewater wordt ingeschat op 3.521 miljoen m³ water (2000), waarvan 82% toegewezen kan worden aan de energiesector.

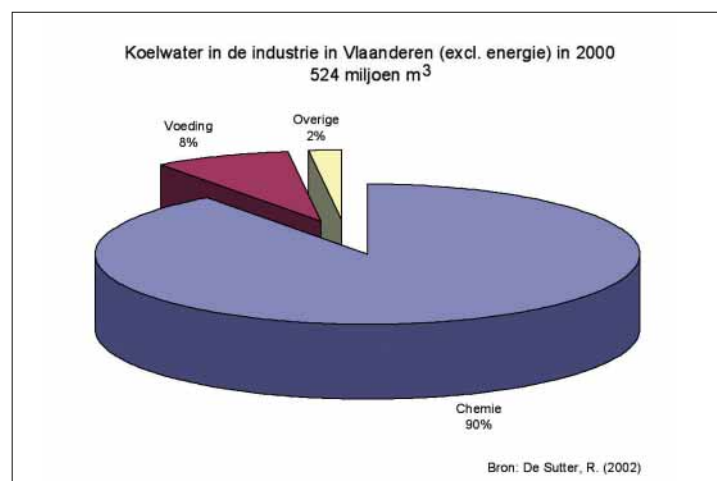
De beschikbaarheid van grondwater is – in tegenstelling tot oppervlaktewater en hemelwater – vaak wel kwantitatief limiterend. Vooral in West-Vlaanderen wordt een zeer grote druk uitgeoefend op het sokkelwater. Metingen tonen aan dat het waterniveau van deze laag gestaag afneemt door overmatig oppompen. Door grote druk op de watervoerende lagen kan ook de kwaliteit van het grondwater in het gedrang komen. Het grondwatergebruik in Vlaanderen werd in 2000 ingeschat op 130 miljoen m³.

Wanneer meer specifiek naar de industrie gekeken wordt (exclusief energiesector), wordt een onderscheid gemaakt in watergebruik en koelwatergebruik. Deze bedroegen in 2000 bij benadering respectievelijk 315 en 524 miljoen m³. De verdeling per sector is weergegeven in Figuur 1-2 en Figuur 1-3.

De voedingssector neemt in Vlaanderen 15% (48 miljoen m³) van het industrieel waterverbruik voor zijn rekening en 8% (42 miljoen m³) van het koelwaterverbruik.



Figuur 1-2. Waterverbruik in de industrie in Vlaanderen (2000) (exclusief energiesector)



Figuur 1-3. Koelwaterverbruik in de industrie in Vlaanderen (2000) (exclusief energiesector).

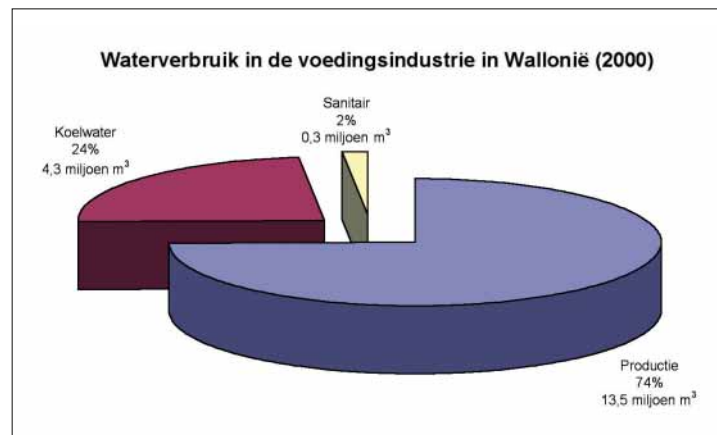
De toestand in Wallonië

In Wallonië levert de neerslag ongeveer 15 à 20 miljard m³ water per jaar op, waarvan ongeveer de helft verdampt. Het overige deel komt terecht in waterlopen en in grondwaterlagen.

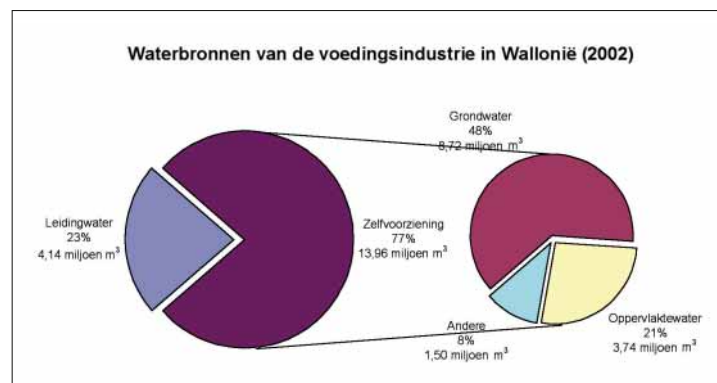
Het gebruik van grondwater in Wallonië wordt geschat op 370 miljoen m³/jaar, waarvan 83% gebruikt wordt voor de productie van drinkwater. Ongeveer 45% van het geproduceerde drinkwater (390 miljoen m³/jaar) wordt geëxporteerd naar Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Belangrijke vormen van verontreiniging van sommige grondwaterlagen zijn nitraten en pesticiden.

Analoog als voor Vlaanderen is het belangrijkste aandeel van het oppervlaktewatergebruik in Wallonië toe te schrijven aan koelwater voor de elektriciteitsproductie (ongeveer drie kwart van de 2.870 miljoen m³/jaar).

De voedingsindustrie in Wallonië is verantwoordelijk voor slechts 0,8% van het waterverbruik voor de productie-industrie. Het waterverbruik in 2000 bedroeg 18,2 miljoen m³, koelwater inbegrepen. De verschillende toepassingen (productiewater, koelwater en sanitair water) zijn weergegeven in Figuur 1-4. In Figuur 1-5 is het waterverbruik opgesplitst per bron.



Figuur 1-4. Waterverbruik in de voedingsindustrie in Wallonië voor het jaar 2000 opgesplitst naar toepassing (Bron: Ministère de la Région wallonne, Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement).



Figuur 1-5. Waterbronnen voor de voedingsindustrie in Wallonië voor het jaar 2000 (Bron: Ministère de la Région wallonne, Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement).

Naast de kwantitatieve beschikbaarheid en het gebruik zoals hierboven toegelicht voor Vlaanderen en Wallonië is ook de kwaliteit van het opgenomen water van belang. Kwaliteitseisen zijn noodzakelijk voor het aanmaken van levensmiddelen, maar evenzeer voor het beschermen van procesonderdelen tegen aantasting, vermindering van kwaliteit of slechte werking. De kwaliteit die nodig is voor het aanmaken van levensmiddelen is vanuit wettelijk oogpunt goed gedocumenteerd. De kwaliteit nodig voor het beschermen van procesonderdelen is vaak minder goed gekend. Vaak is het voor deze toepassingen dat water kan bespaard worden door een geschikte voorbehandeling of door water met een lagere kwaliteit in te zetten.

Kosten van opname en behandeling

Naast de beschikbaarheid van het water, is ook de kost voor de opname en behandeling van water en afvalwater een belangrijke factor in de noodzaak tot het rationaliseren van het watergebruik. Verschillende kostenfactoren spelen hierbij een rol:

- opnamekosten: pomp- en leidingwerk, buffertanks, energiekosten;
- aankoop en heffingen op opname: marktprijs van leidingwater, heffingen op captatie van water (grondwater, hemelwater, oppervlaktewater);
- kosten gepaard gaande met voorbehandeling: investeringskosten en operationele kosten van voorbehandelingen zoals filtratie, ontijzering, ontharding, demineralisatie, ...
- investeringskosten en operationele kosten voor de behandeling van afvalwaters;
- investeringskosten en operationele kosten gepaard gaande met de recuperatie van afvalwater;
- investeringskosten voor de afvoer van water;
- heffingen op het lozen van afvalwater.

De heffingen hebben hierbij een regulerende rol. Het verhogen van de heffing op de captatie van grondwater in Vlaanderen, zal op termijn de recuperatie van water stimuleren.

Milieu-impact

De beperking van de milieu-impact wordt gedreven door de wetgever via de milieuwetgeving, de vergunning en heffingen. Ook de bedrijfspolitiek en de noodzaak tot kostenbeperking zijn drijfveren voor het verminderen van de milieu-impact.

De bezorgdheid om het milieu leidt steeds meer tot de noodzaak van het beheersen van de watercyclus in een bedrijf. Alhoewel end-of-pipe zuiveringstechnieken de impact op het ontvangend milieu kunnen beperken, zijn de meeste van deze technieken duur en kan er vaak niet gesproken worden over een economisch rendement (geen pay-back mogelijk). Door het inzetten van zuiveringstechnieken kan de heffing op de lozing van afvalwater sterk gereduceerd worden, maar doorgaans is de kost groter dan de opbrengst. Ingrepen in productie daarentegen kunnen vaak met beperktere middelen gebeuren en hebben vaak relatief korte pay-back periodes. Daartegenover staat dat aanpassingen in de productie steeds in functie van de productie-efficiëntie en de kwaliteit van de eindproducten dient geëvalueerd te worden.

Vereisten voor het komen tot waterbeheersing

Waterbeheersing in een productiebedrijf vereist het inzetten van water met de geschikte kwaliteit en met een maximale efficiëntie. Daarnaast dient verontreiniging van het water geminimaliseerd te worden. Tenslotte dient een geschikte behandeling de milieu-impact verder te minimaliseren.

Waterbeheersing in een productiebedrijf vereist:

1. het inzetten van water met een geschikte kwaliteit;
2. het inzetten van water met een maximale efficiëntie;
3. het minimaliseren van verontreiniging;
4. het inzetten van een gepaste behandeling.

Inzetten van water met een geschikte kwaliteit

Het inzetten van een geschikte waterbron wordt door een aantal factoren sterk bemoeilijkt. Een eerste belangrijke factor is dat de vereiste waterkwaliteit voor een bepaalde toepassing vaak slecht gekend is. Vaak zullen leveranciers van toestellen of producten ook een hogere kwaliteitsvereiste opgeven dan strikt noodzakelijk, zover er al vereisten opgegeven worden. Toch kan zeker met bijvoorbeeld waterbehandelaars de discussie aangegaan worden of en welke alternatieve bronnen van water kunnen ingezet worden (bijvoorbeeld voor koeltorens).

Daarnaast is het niet altijd vanzelfsprekend om alternatieve bronnen aan te boren. Het hemelwater kan dan bijvoorbeeld wel 'gratis' gebruikt worden, daarmee is het nog niet gecapteerd en opgeslagen. Vooral voor oude industriële vestigingen is captatie van hemelwater problematisch. De opslag van hemelwater vereist relatief grote buffervolumes en gescheiden rioolstelsels en er dient steeds overgeschakeld te kunnen worden op andere bronnen. Ook de kwaliteit van het hemelwater kan een probleem vormen voor bepaalde toepassingen.

Inzetten van water met een maximale efficiëntie

Dat water met een maximale efficiëntie moet ingezet worden, mag dan al vanzelfsprekend lijken, de ervaring leert dat er op dit vlak nog veel werk verricht kan worden. Uit wateraudits van bedrijven blijkt dat potentiële waterbesparingen in bepaalde gevallen tot meer dan 30% van het waterverbruik kunnen oplopen. In hoofdzaak kunnen twee categorieën van niet-efficiënt gebruik van waterbronnen onderscheiden worden.

De eerste categorie betreft het overmatig waterverbruik van toestellen. Het is opvallend hoe weinig aandacht er aan waterverbruik besteed wordt bij het ontwerpen van toestellen. Wellicht speelt hier vaak onderliggend mee dat een leverancier van toestellen de investeringskost wil drukken, soms ten nadele van de operationele kost.

De tweede categorie situeert zich bij het manueel waterverbruik, hoofdzakelijk voor reinigingen. Hier gaat de functionaliteit soms verloren in een ik-spuit-er-maar-op-los-gedrag dat los staat van de reinigingsefficiëntie.

Voor beide categorieën komt daar nog bij dat gewenning het probleem onzichtbaar maakt. Dit laatste is dan ook een belangrijke drijfveer tot het uitvoeren van wateraudits.

Voorkomen van verontreiniging

Het voorkomen van verontreinigingen die in het water terechtkomen, kan een belangrijke impact hebben op de kosten. De afvalverwerkingskosten inclusief de behandeling van afvalwaters is al lang geen onbeduidende factor meer in de uitgaven. Daarenboven dient gesteld dat op behandeling van afvalwaters de wet van behoud van ellende van toepassing is: een waterprobleem wordt omgezet in een (eveneens duur) afvalprobleem door de productie van slib.

Naast de kwantiteit van water is bij het uitvoeren van wateraudits ook aandacht vereist voor het ontstaan van verontreinigingen. Hiervoor kan bijvoorbeeld het opstellen van een CZV-balans (Chemische ZuurstofVraag) een goed middel zijn. Daarbij mogen niet enkel de gemiddelden in rekening gebracht worden. Er dient een bijzondere aandacht besteed te worden aan abnormale situaties die aanleiding kunnen geven tot piekverontreinigingen. Zinsnedes als “ja, soms durft dat wel eens overlopen” dienen bij audits tot op het bot ontleed te worden.

Globaal kan gesteld worden dat bij het ontstaan van afvalstoffen moet gestreefd worden naar een minimale diffusie: vaste afvalstoffen zijn te verkiezen boven vloeibare (afvalwaters). Gasvormige afvalstoffen zijn het meest diffuus en het moeilijkst te beheersen. Niet alleen de fysische toestand is hierbij van belang, maar ook de concentratie. Geconcentreerde afvalwaters zijn vaak te verkiezen boven zeer licht bevulde. Vanzelfsprekend kennen deze regels hun grenzen. Een belangrijke toepassing van deze regel is het droog voorreinigen.

Het inzetten van een gepaste behandeling

De noodzaak tot het uitvoeren van een gepaste behandeling geldt zowel voor proceswater als voor afvalwaters. In koelsystemen bijvoorbeeld kan een voorbehandeling het waterverbruik sterk doen dalen. Voor afvalwaters geldt dat de behandelingskeuze een zeer belangrijke impact heeft op de procesvoering, de finale kwaliteit van het geloosde effluent en de kosten. Voor wat dit laatste aspect betreft, kan als voorbeeld aangegeven worden dat de anaërobe voorzuivering van afvalwaters in sommige gevallen meer aandacht verdient.

Methodiek voor het realiseren van waterbeheersing

Nu aangegeven is welke de essentiële vereisten zijn om over waterbeheersing te kunnen spreken, dient nog gesteld te worden hoe tot deze waterbeheersing kan gekomen worden. Het aanreiken van een systematiek hiervoor is een essentieel onderdeel van deze handleiding. Als basis wordt uitgegaan van een audit van de productie-omgeving en de afvalwaterbehandeling. Bij de audit van de productie-omgeving wordt voornamelijk het toepassen van water in vraag gesteld. Dit betreft zowel het type water, de hoeveelheid ervan en het ontstaan van verontreinigingen. Bij de audit van de afvalwaterbehandeling wordt zowel het concept als de bedrijfsvoering van de bestaande behandelingseenheden voor het beperken van de milieu-impact in vraag gesteld.

Een audit moet leiden tot de nodige graad van systeemkennis en proceskennis en dient de bekomen inzichten te interpreteren. Met systeemkennis wordt bedoeld dat inzicht dient bekomen te worden in de opbouw van systemen (procesonderdelen en zuiveringsonderdelen). De verschillende stappen dienen goed gedocumenteerd te worden. Met proceskennis wordt aangeduid hoe de systemen functioneren. Hiervoor dienen de procesparameters geregistreerd te worden. Een goede interpretatie van de bekomen inzichten is noodzakelijk om tot correcte aanbevelingen te komen omtrent waterbeheersing.

WETGEVING

Juridische aspecten betreffende het gebruik en de lozing van water

In een voedingsmiddelenbedrijf moet het gebruikte water voldoen aan bepaalde criteria die in de wetgeving zijn vastgelegd. De aspecten betreffende de hygiëne en de veiligheid van het product zijn hier immers uiterst belangrijk. Bijgevolg heeft de wetgever, zowel op federaal als op gewestelijk niveau, voorschriften opgesteld om de gevaren te beperken en de kwaliteit van het gebruikte water te verzekeren.

Ook de lozing van afvalwater is sterk gereguleerd in de drie Gewesten. Men is hier bezorgd om de concrete bescherming van het oppervlakte- en grondwater. Dit document heeft niet tot doel een uitvoerig overzicht te geven van alle lozingsnormen die van toepassing zijn op de voedingsmiddelenbedrijven, maar wil wel de belangrijke principes ervan uitleggen die een invloed kunnen hebben op het Rationeel Watergebruik in de onderneming.

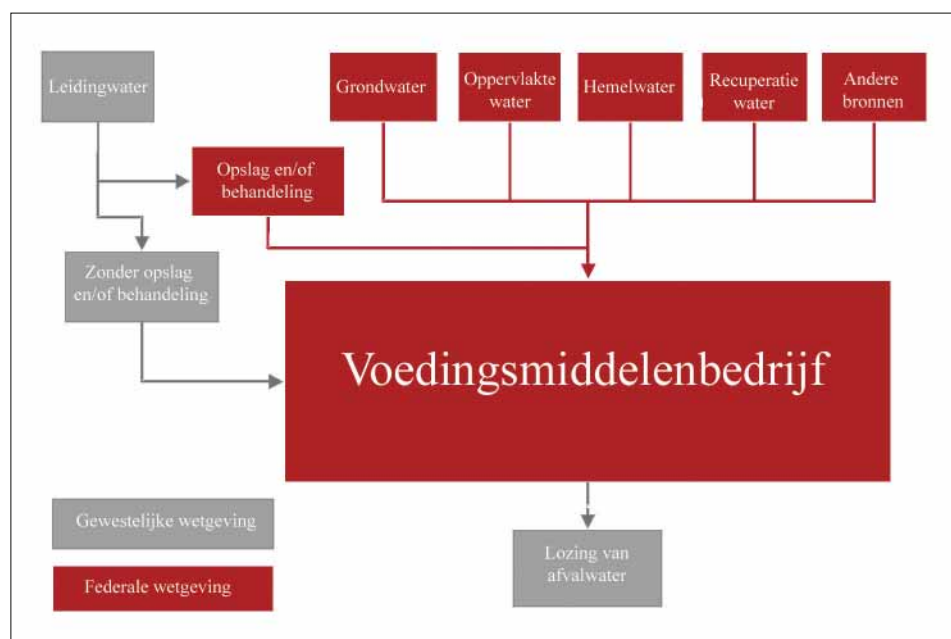
1.

Wetgeving inzake het gebruik van water

Globaal genomen moet het water dat in een voedingsmiddelenbedrijf wordt gebruikt, "gezond en zuiver" zijn. Het moet voldoen aan twee fundamentele vereisten:

- het mag geen micro-organismen, parasieten of andere stoffen bevatten in hoeveelheden of concentraties die gevaar kunnen opleveren voor de gezondheid van de consument;
- het moet voldoen aan de minimumvereisten en aan de normen voor microbiologische en chemische parameters.

Het Koninklijk Besluit van 14 januari 2002 bepaalt de minimumvereisten waaraan het water moet voldoen om in een voedingsmiddeleninrichting te kunnen worden gebruikt. Eén enkele uitzondering: als het water dat in de onderneming wordt gebruikt, afkomstig is van een leidingnet en als dat water niet verwerkt of behandeld is door het voedingsmiddelenbedrijf, is de gewestelijke wetgeving van toepassing.



De federale wetgeving (en uitsluitend de federale wetgeving) is bijgevolg van toepassing als het water dat in het voedingsmiddelenbedrijf wordt gebruikt, afkomstig is:

- van grondwater dat door de onderneming is opgepompt (en eventueel behandeld);
- van oppervlaktewater dat door de onderneming is opgepompt (en eventueel behandeld);
- van leidingwater dat de onderneming opslaat, behandelt, decarbonateert,... voordat het wordt gebruikt;
- van hemelwater dat door de onderneming wordt gerecupereerd en gebruikt;
- van een effluent van een zuiveringsinstallatie;
- van water dat door een tankwagen is geleverd;
- ...

De gewestelijke wetgeving is uitsluitend van toepassing op leidingwater. Zij bepaalt de normen waaraan dat water moet voldoen en legt de verdeler van dergelijk water een reeks verplichtingen op.

De wetgeving inzake water dat in een levensmiddelenbedrijf wordt gebruikt

Op federaal niveau

- Koninklijk Besluit van 14 januari 2002 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water dat in voedingsmiddeleninrichtingen verpakt wordt of dat voor de fabricage en/of het in de handel brengen van voedingsmiddelen wordt gebruikt (BS 19/03/2002 – Ed 2).

Op gewestelijk niveau

- Waals decreet van 12 december 2002 betreffende de kwaliteit van het voor menselijke consumptie bestemd water (BS 14/01/2003).
- Besluit van de Waalse Regering van 15 januari 2004 betreffende de parameterwaarden geldend voor het voor menselijke consumptie bestemd water (BS 10/02/2004).
- Vlaams Decreet van 24 mei 2002 betreffende water bestemd voor menselijke aanwending (BS 23/07/2002).
- Besluit van de Vlaamse regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water bestemd voor menselijke consumptie (BS 28/01/2002 – Ed 2).
- Besluit van het Brussels Hoofdstedelijke Gewest van 24 januari 2002 betreffende de kwaliteit van het leidingwater (BS 21/02/2002).

1.1

Gebruik van leidingwater zonder behandeling of verwerking

Indien het voedingsmiddelenbedrijf uitsluitend leidingwater gebruikt en dat niet behandelt, verwerkt of opslaat,... is het de leverancier die verantwoordelijk is voor het water dat hij verdeelt en die de controles moet uitvoeren.

Nochtans moet de voedingsindustrie, die gebonden is aan de verplichtingen inzake HACCP en zelfcontrole, dat leidingwater in haar gevarenanalyse opnemen.

Als de voedingsindustrie het leidingwater behandelt of verwerkt vóór het in de onderneming wordt gebruikt, is zij onderworpen aan aanvullende verplichtingen (zie punt 1.2.).

1.2

Gebruik van ander water dan leidingwater zonder behandeling of verwerking

Het voedingsmiddelenbedrijf dat water gebruikt dat geen leidingwater is (of dat leidingwater gebruikt, maar na behandeling of verwerking), moet:

- zich ervan vergewissen dat dat water voldoet aan de minimumvereisten van het KB van 14 januari 2002;
- zich ervan vergewissen dat het water geen mogelijk gevaar oplevert voor de gezondheid van de consument;
- de kwaliteit van het water regelmatig controleren. Daarvoor wordt er een controleprogramma opgesteld (bemonsteringspunten, parameters, controlefrequentie, aantal monsters, methodes, ...);
- in geval van overschrijding van de parameterwaarden, herstelmaatregelen nemen en het gebruik van dat water stopzetten zolang niet is aangetoond dat het water geen gevaar oplevert.

Naast de in de Tabel 1-1 vermelde parameters, bepaalt het KB van 14 januari 2002 een reeks indicatorparameters zoals kleur, geleidbaarheid, het totaal kiemgehalte, ... waardoor de kwaliteit van het water routinematig kan worden beoordeeld.

De voedingsindustrie moet bijgevolg twee soorten controles uitvoeren:

1. de routinecontrole = analyse van de indicatorparameters;
2. de volledige controle = analyse van de parameters van Tabel 1-1 + de indicatorparameters.

Tabel 1-1 waarden van de minimale parameters van water dat in een levensmiddelenbedrijf wordt gebruikt.

Parameters	Parameterwaarde
Escherilia coli (E. Coli)	0/100 ml
Enterokokken	0/100 ml
Pathogene micro-organismen en parasieten	Afwezig
Acrylamide	0,10 mg/l
Antimoon	5,0 mg/l
Arseen	10 mg/l
Benzeen	1,0 mg/l
Benzo(a)pyreen	0,010 mg/l
Boor	1,0 mg/l
Bromaat	10 mg/l
Cadmium	5,0 mg/l
Chroom	50 mg/l
Koper	2,0 mg/l
Cyanide	50 mg/l
1,2-dichloorethaan	3,0 mg/l
Epichloorhydrine	0,10 mg/l
Fluoride	1,5 mg/l
Lood	10 mg/l
Kwik	1,0 mg/l
Nikkel	20 mg/l
Nitraat	50 mg/l
Nitriet	0,50 mg/l
Pesticiden	0,10 mg/l
Pesticiden - totaal	0,50 mg/l
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	0,10 mg/l
Seleen	10 mg/l
Tetrachlooretheen	10 mg/l
Trichlooretheen	
Trihalomethanen – totaal	100 mg/l
Vinylchloride	0,5 mg/l

NB: Voor de bijzonderheden, zie bijlage bij het KB van 14 januari 2002

Herinneren we eraan dat de parameters van Tabel 1-1 minimale parameters zijn. Op basis van een gevarenanalyse kunnen andere parameters en/of andere waarden worden bepaald.

De exploitant is eveneens verplicht deze parameters regelmatig te controleren. De minimale controlefrequentie alsook de analysemethode zijn eveneens in de wetgeving bepaald. Niettemin moet de exploitant een controleprogramma tot stand brengen, indien nodig in overleg met de bevoegde autoriteiten (het FAVV). Dat overleg met het FAVV is nuttig voor de volgende gevallen:

- de onderneming wil het aantal te analyseren parameters verminderen;
- de onderneming wil de controlefrequentie verminderen;
- de gevarenanalyse toont aan dat een analyse van andere parameters misschien noodzakelijk blijkt te zijn.

Bovendien is het ten zeerste aangeraden om contact op te nemen met het FAVV en de FOD vóór elk gebruik van water in de voedingsindustrie, vooral indien de oorsprong van het water “speciaal” is, zoals een effluent van een zuiveringsinstallatie. Idealiter moet dat advies van de autoriteiten globaal worden gevraagd (bijv. op het niveau van een subsector) en niet geval per geval.

Het begrip voedingsmiddeleninrichting

De wetgeving bepaalt de kwaliteit van het water dat wordt gebruikt “in een voedingsmiddeleninrichting voor de fabricage en/of het in de handel brengen van voedingsmiddelen”. De vraag die onmiddellijk rijst, is te weten wat er schuilt achter het begrip voedingsmiddeleninrichting en meer in het bijzonder waar de voedingsmiddeleninrichting begint (of beter gezegd waarvoor het water wordt gebruikt?).

Begint de voedingsmiddeleninrichting namelijk aan de grens van het terrein van de onderneming (vanaf de meter) en moet al het water dat binnen die grenzen wordt gebruikt, voldoen aan de vereisten van het KB van 14 januari 2002? Of begint het aan de grens van het gebouw waar de fabricage of het in de handel brengen van de voedingsmiddelen plaatsheeft? (Kan er, in dat geval, voor de activiteiten die op het terrein, maar niet in het gebouw worden uitgevoerd, om het even welk water worden gebruikt)? Of moeten alleen de activiteiten die rechtstreeks met de voedingsmiddelen in contact komen, aan de vereisten voldoen?

De wetgeving is niet voldoende uitgewerkt om op dit gebied een duidelijk en afdoend antwoord te geven. Het is bijgevolg de verantwoordelijkheid van de federale overheid om instructies en principes te geven die moeten worden gevolgd als de onderneming geen drinkbaar water wenst te gebruiken. Op dat vlak zijn er twee instanties bevoegd:

- de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu;
- het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen.

Het is bijgevolg aanbevolen om het advies van deze twee instanties te vragen voor het gebruik van water dat niet overeenstemt met de vereisten van het KB van 14 januari 2004 in een levensmiddelenbedrijf, ongeacht het gebruik ervan. Niettemin kunnen enkele richtlijnen die op de bestaande wetgeving zijn gebaseerd, worden gegeven:

- water dat als ingrediënt in voedingsmiddelen wordt gebruikt, moet altijd van zodanige kwaliteit zijn dat het geschikt is voor menselijke consumptie;
- water dat rechtstreeks in contact kan komen met de voedingsmiddelen, moet eveneens voldoen aan de kwaliteitsnormen voor menselijke consumptie:
 - dat kan rechtstreeks contact zijn (vervoer van geblancheerde groenten voor ze worden diepgevroren bijvoorbeeld,...);
 - dat kan onrechtstreeks contact zijn (het schoonmaken van een verpakking voor ze wordt gevuld, het schoonmaken van een leiding waarlangs de voedingsmiddelen passeren, ...);
- het water dat wordt gebruikt voor het opwekken van stoom, brandbestrijding en het koelen van koelinstallaties, voor zover dat geen schade berokkent aan de voedingsmiddelen, moet niet voldoen aan de vereisten van het KB van 14 januari 2002.

In alle gevallen moeten de circuits van water voor menselijke consumptie en de andere types van water gescheiden zijn (KB van 7 februari 1997 inzake de voedingsmiddelenhygiëne).

Tussen deze types van gebruik bestaat er een min of meer belangrijke grijze zone waarvoor het advies van de bevoegde autoriteiten nuttig is. Wij vermelden hierna enkele activiteiten die deel uitmaken van die grijze zone:

- uitwendige schoonmaak van vrachtwagens;
- inwendige schoonmaak van vrachtwagens die producten vervoeren die rechtstreeks van de landbouw afkomstig zijn;
- vervoer van plantaardige producten die rechtstreeks van de landbouw afkomstig zijn;

- eerste schoonmaak van plantaardige producten die rechtstreeks van de landbouw afkomstig zijn;
- schoonmaak van de vloeren van werkplaatsen waar er geen voedingsmiddelen worden geproduceerd (bijv. de magazijnen);
- ...

Voor al die activiteiten die aan de volgende principes beantwoorden:

- gebruik van water dat niet rechtstreeks of onrechtstreeks in contact komt met de voedingsmiddelen;
- gebruik van water dat niet de kans heeft de fabricage- of handelsruimten te verontreinigen;
- gebruik van water dat in contact komt met basisproducten en levende dieren die van nature sterk verontreinigd zijn;
- ...

Men kan aanvaarden dat dit water niet aan alle reglementaire criteria voldoet op voorwaarde dat er een gevarenanalyse wordt uitgevoerd, de minimale kwaliteitscriteria worden vastgesteld en er wordt aangetoond dat er geen gevaar is.

Het water dat in die grijze zones zal worden gebruikt, moet uiteraard aan bepaalde vereisten voldoen. De Europese verordening 852/2004 inzake levensmiddelenhygiëne (Publicatieblad L 226 – 25/06/2004) die ten vroegste op 1 januari 2006 van kracht wordt, introduceert het begrip "schoon water" (verschillend van drinkwater). Dat water dat voor bepaalde (niet-gedefinieerde) toepassingen kan worden gebruikt, mag geen micro-organismen en schadelijke stoffen bevatten in hoeveelheden die een rechtstreekse of onrechtstreekse invloed kunnen hebben op de gezondheidskwaliteit van voedingsmiddelen.

1.4

Gebruik van recuperatiewater

Recuperatiewater is in principe niet verboden in een levensmiddelenbedrijf. Dat water moet natuurlijk voldoen aan de vereisten van de wetgeving. Niettemin blijft de overheid uiterst voorzichtig ten opzichte van dergelijk gebruik. Zo bepaalt punt 3 van bijlage 7 van de Europese verordening 852/2004 inzake levensmiddelenhygiëne het volgende:

"Gerecycleerd water dat wordt gebruikt bij de verwerking of als ingrediënt, mag geen enkel risico van verontreiniging inhouden. Het moet voldoen aan dezelfde normen als drinkwater [dat wil zeggen voor België het Koninklijk besluit van 14 januari 2004], tenzij de bevoegde autoriteiten hebben geconstateerd dat de kwaliteit van het water geen nadelige gevolgen kan hebben voor de deugdelijkheid van het levensmiddel als eindproduct."

Het Wetenschappelijk Comité van het FAVV werd onlangs geraadpleegd in verband met een vraag om advies aangaande het gebruik van recuperatiewater in slachthuizen. In zijn advies (14-2004) heeft het Wetenschappelijk Comité een positief advies gegeven voor het gebruik van dat recuperatiewater voor de volgende activiteiten, mits bepaalde voorwaarden worden nageleefd:

- slachthuizen voor pluimvee:
 - het schoonmaken van de transportmiddelen (vrachtwagens) van het te slachten pluimvee;
 - het schoonmaken van de containers en de kisten voor het aanbrengen van het te slachten pluimvee;
 - het schoonmaken van de wachtlokalen bestemd voor het aangebrachte pluimvee;
 - het schoonmaken van het lokaal waar het pluimvee aan de haken wordt opgehangen;
- slachthuizen voor runderen of kalveren:
 - het schoonmaken van de vrachtwagens die worden gebruikt voor het vervoer van het te slachten vee;
 - het schoonmaken van de stallen en de wachtlokalen bestemd voor het aangebrachte vee;

- slachthuizen voor varkens:
 - het schoonmaken van de vrachtwagens die worden gebruikt voor het vervoer van de te slachten varkens;
 - het schoonmaken van de stallen en de wachtlokalen bestemd voor de aangebrachte varkens.

Er dient te worden opgemerkt dat het Wetenschappelijk Comité van het FAVW benadrukt dat het recuperatiewater dat afkomstig is van de zuiveringsinstallatie van de onderneming een verregaande biologische, chemische en fysische zuivering ondergaan moet hebben waardoor kan worden verhinderd dat er zich micro-organismen ontwikkelen en er een efficiënte ontsmetting mogelijk is.

1.5

Basisprincipe: zelfcontrole en HACCP

Hoewel de wetgeving strikt is, laat ze niettemin de mogelijkheid om verschillende soorten water te gebruiken in een voedingsmiddelenbedrijf. Verschillende regels zijn vastgesteld. Niettemin kunnen de regels en de verschillende opgelegde normen nooit volledig zijn. De wetgever is zich daarvan bewust aangezien hij altijd de mogelijkheid voorziet om de opgelegde normen aan te vullen.

De producent blijft bijgevolg verantwoordelijk voor de evaluatie van de gevaren en voor de maatregelen die moeten worden genomen om die gevaren te beperken. De HACCP-analyse blijft het fundamentele middel dat in alle omstandigheden moet worden toegepast. Het voedingsmiddelenbedrijf dat recuperatiewater of water dat niet volledig voldoet aan de vereisten van het KB van 14 januari 2004 wenst te gebruiken, moet die gevarenanalyse met de nodige zorg en in overeenstemming met de bevoegde autoriteiten uitvoeren.

2.

Wetgeving inzake de lozing van afvalwater

In het algemeen kader van de bescherming van zoet water heeft Europa zich twee ambitieuze doelstellingen gesteld: tegen 2015 moeten alle "watermassa's" het statuut van "goede toestand" behalen zowel wat kwantiteit als kwaliteit betreft (Richtlijn 2000/60). Om die doelstelling te bereiken moeten tal van maatregelen worden genomen die een onmiskenbare invloed hebben en zullen hebben op de lozing van afvalwater van de ondernemingen. Naast deze kaderrichtlijn heeft Europa aan het begin van de jaren '90 een richtlijn goedgekeurd over de zuivering van stedelijk afvalwater die een rechtstreekse en onrechtstreekse invloed heeft op de lozing van water van de voedingsindustrie.

De omzetting van die richtlijnen en van andere maatregelen die de gewesten hebben genomen, kan voor de ondernemingen moeilijke situaties opleveren waarbij de maatregelen inzake Rationeel Watergebruik in strijd kunnen zijn met de regels die het Gewest oplegt. De onderneming moet met deze aspecten rekening houden bij de opstelling van een waterbeheerssysteem in haar onderneming.

2.1

De milieuvorwaarden voor de lozing van water

In de drie Gewesten van het land is de lozing van industrieel afvalwater onderworpen aan een milieuvergunning. Die vergunning bevat vaak bijzondere lozingsvoorwaarden of verwijst naar de sectorale voorwaarden voor de sector.

Wallonië, Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest hebben voor tal van subsectoren van de voedingsindustrie sectorale voorwaarden opgesteld inzake de lozing in riolering en oppervlaktewater. Voor de Voedingsindustrie zijn dat voornamelijk de BZV, de CZV en de zwevende stoffen die gereguleerd zijn. Soms zijn er ook normen voor stikstof en fosfor voorzien.

Bij de aflevering van een milieuvergunning zal de bevoegde overheid ook rekening houden met de bijzondere situatie van de onderneming alsook met het ontvangend milieu. Aanvullende normen, in het bijzonder inzake zware metalen, zullen kunnen

worden opgelegd. Doorgaans zijn die normen uitgedrukt in mg/l alhoewel er, vooral in Vlaanderen, steeds meer totale vuilvrachten worden opgelegd.

De onderneming is uiteraard verplicht die lozingsnormen te respecteren. Maar maatregelen inzake Rationeel Watergebruik zouden een niet te verwaarlozen invloed kunnen hebben op de eindconcentratie van de verontreinigende stoffen in afvalwater waardoor de onderneming ertoe gebracht zou kunnen worden haar vergunning niet meer na te leven.

De Gewesten hebben geprobeerd om dat probleem te verhelpen door in de sectorale voorwaarden een "referentievolume" van afvalwater te voorzien. Bij de aflevering van de vergunning zou het volume dat door de onderneming wordt gebruikt en geloosd, bijgevolg in aanmerking moeten worden genomen om de lozingsvoorwaarden van die onderneming te bepalen. Toch is dat, in de praktijk, niet altijd het geval.

Gezien de globale Europese doelstelling inzake water voor het jaar 2015, kan men zich aan steeds strengere lozingsnormen voor de ondernemingen verwachten. Hoewel de normen altijd in termen van concentratie worden uitgedrukt, zal het voedingsmiddelenbedrijf er in het bijzonder moeten voor zorgen dat het de naleving van die normen kan combineren met de maatregelen inzake rationeel watergebruik.

2.2

De omzetting van de richtlijn inzake stedelijk afvalwater

Die Europese richtlijn 91/271 heeft als doel om de systematische zuivering van stedelijk afvalwater in de Lidstaten op te stellen. Niettemin voorziet de richtlijn ook dat voor bepaalde bedrijfstakken van de voedingsindustrie dezelfde voorwaarden inzake zuivering moeten worden opgelegd.

In het Vlaamse Gewest werd de wetgeving omgezet door de aanpassing van het Vlarem en van de nieuwe voorwaarden voor de lozing van industrieel afvalwater afkomstig van bepaalde voedingssectoren. Concreet hebben die wijzigingen voor gevolg dat de voedingsmiddelenbedrijven die hun afvalwater in het oppervlaktewater lozen, zeer strenge lozingsnormen met name inzake stikstof en fosfor moeten respecteren.

In het Waalse Gewest werd die richtlijn, wat de voedingsindustrie betreft, omgezet via sectorale voorwaarden, waardoor men beter rekening kon houden met de bijzondere situatie van elke subsector.

2.3

Het beleid inzake afkoppeling van de openbare riolering in Vlaanderen

Met de publicatie in het Staatsblad in 2001 van de omzendbrief over de werking van stedelijke zuiveringsinstallaties, werden er regels opgesteld die voor een voedingsmiddelenbedrijf als gevolg hebben:

- dat het ofwel niet wordt beschouwd als een prioritaire onderneming (P-bedrijf) en bijgevolg haar afvalwater verder in de riolering kan blijven lozen;
- dat het afvalwater ofwel een zodanige samenstelling heeft dat het zal kunnen worden behandeld door de stedelijke zuiveringsinstallatie, vaak middels de aanleg van een leiding;
- dat het ofwel wordt beschouwd als een onderneming die de goede werking van de stedelijke zuiveringsinstallatie verstoort en zich verplicht ziet af te koppelen van het openbaar netwerk.

De criteria aan de hand waarvan de overheid de toestand van de onderneming kan bepalen, zijn voornamelijk gebaseerd op de samenstelling van het afvalwater (in het bijzonder de BZV-concentratie, de vuilvracht) alsook op het debiet (definitie van verdund water).

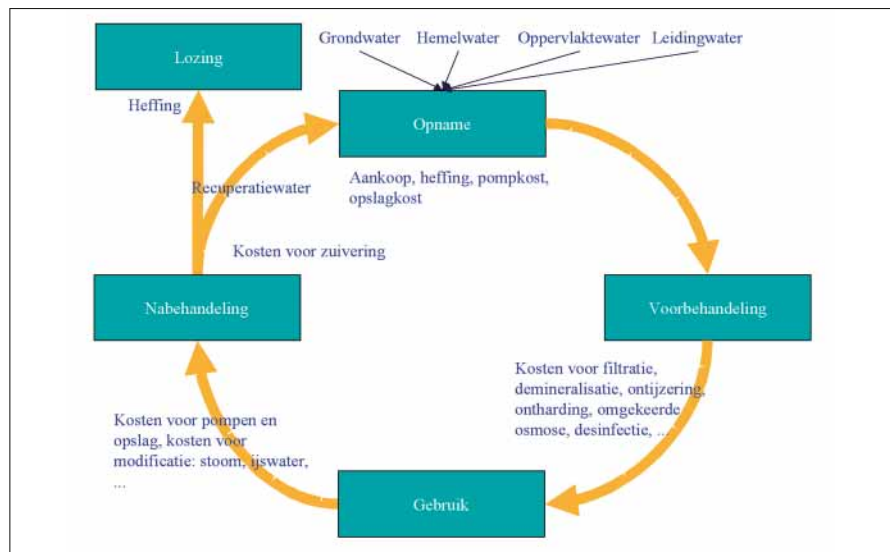
In bepaalde gevallen is het voedingsmiddelenbedrijf bijgevolg verplicht de naleving van haar milieuvergunning te combineren met de criteria van de omzendbrief om niet of niet meer te worden beschouwd als een prioritaire onderneming of om

van meer voordelige voorwaarden te kunnen genieten (geval van complementair water). Er moet een broos evenwicht worden gevonden. In dat kader kunnen de maatregelen van Rationeel Watergebruik dat evenwicht in gevaar brengen en de onderneming in moeilijke situaties brengen. In dat geval moet de onderneming de situatie volledig evalueren en eventueel besprekingen beginnen met de betrokken bevoegde autoriteiten teneinde een eventuele wijziging van haar lozingsvergunning te verkrijgen.

KOSTEN VAN WATERCAPTATIE – GEBRUIK EN LOZING

Vanaf het moment van opname tot de uiteindelijke lozing brengt het gebruik van water specifieke kosten met zich mee. Dit onderdeel tracht deze kosten structureel in kaart te brengen en geeft een algemene methodologie weer voor de kosteninventarisatie.

Naar analogie van de stroming van het water doorheen een bedrijf wordt de inventarisatie onderverdeeld in verschillende stappen, elk met hun prijskaartje én structuur. De stappen zijn achtereenvolgens de opname van water, de eventuele voorbehandeling, de processing, de zuivering en de lozing van het afvalwater. Ze worden schematisch weergegeven in Figuur 2-1 die dan ook de opbouw van dit hoofdstuk weerspiegelt.



Figuur 2-1. Schematisch overzicht van het gebruik en de kosten van water.

De waterstroom start uiteraard bij de opname van water. De meest courante bronnen zijn grondwater, leidingwater en oppervlaktewater. Meer en meer wordt ook gebruik gemaakt van hemelwater en recuperatiewater.

Afhankelijk van het productieproces en van de vereiste kwaliteit dient het opgenomen water nog een voorbehandeling te ondergaan. De meest courante technieken voor voorbehandeling zijn filtratie, ontharding, demineralisatie, ontijzering, omgekeerde osmose en desinfectie.

Bij het gebruik in productie kunnen kosten voorkomen die te maken hebben met de modificatie van de toestand zoals bij het maken van stoom of ijswater.

Het gebruikte (afval)water dient vervolgens gezuiverd te worden. Net zoals bij de voorbehandeling kunnen hier verschillende technieken aangehaald worden: voorbehandeling, biologische zuivering, fysico-chemische zuivering en tertiaire zuiveringstechnieken. Er dient opgemerkt te worden dat, zoals aangegeven in Figuur 2-1 met de retourpeil, een deel van het gezuiverde water terug een bron van opname kan zijn.

Het deel dat niet wordt gerecupereerd, wordt tenslotte geloosd. De kosten van de lozing van het al dan niet gezuiverde afvalwater vertalen zich in de te betalen heffing.

3.

Kosten gepaard met de opname van water

De kosten voor de opname van water hangen sterk af van het type water dat opgenomen wordt. Algemene kosten zijn pompkosten (pompinstallatie, energiekost, onderhoud) en de opslag (bufferbekken). Doorgaans zijn deze kosten eerder beperkt.

3.1

Hierna worden de kosten behandeld die specifiek zijn voor de captatie van grondwater, oppervlaktewater, leidingwater en hemelwater. De kosten voor het gebruik van recuperatiewater worden behandeld in het onderdeel nabehandeling.

Kosten bij de opname van grondwater

Grondwater kan gedefinieerd worden als al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met bodem of ondergrond staat (Vlaem I). Het onttrekken van grondwater is onderhevig aan een grondwaterheffing.

De heffingen van het Waalse gewest voor het oppompen van grondwater (niet bedoeld voor de productie van drinkwater) zijn afhankelijk van het opgenomen volume waarbij het heffingstarief in opeenvolgende schijven wordt onderverdeeld. De schijven worden gegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Heffingschijven voor het oppompen van grondwater in Wallonië.

<i>Waterafname (m³/jaar)</i>	<i>Tarief (€/m³)</i>
< 3.000	vrijgesteld van heffing
3.000 - 20.000	0,0248
20.001 - 100.000	0,0496
> 100.000	0,0744

De Vlaamse grondwaterheffing wordt eveneens onderverdeeld in schijven afhankelijk van het opgenomen debiet. In de formule voor de grondwaterheffing is weliswaar ook een parameter opgenomen (λ) die rekening houdt met de draagkracht van de aangeboorde lagen. Nu is deze parameter nog gelijk aan 1, maar er wordt gewerkt aan een concrete invulling van de waarden voor deze parameter.

Wanneer jaarlijks minder dan 500 m³ grondwater wordt opgepompt, wordt vrijstelling van heffing verleend. Dit kan ook het geval zijn in speciale omstandigheden zoals grondwaterwinning door drainage en winningen in het kader van bodemsaneringswerken.

Vlaamse Grondwaterheffing: een voorbeeld

Een bedrijf dat 60.000 m³ grondwater heeft opgepompt in 2002 kan in het heffingsjaar 2003 volgende berekening in de bus krijgen:

$$GWH = \frac{1}{100} \left[\left(6.2 + \frac{0.75 \times V}{100000} \right) \times \alpha \times \lambda \times index \right] = \frac{1}{100} \left[\left(6.2 + \frac{0.75 \times 60000}{100000} \right) \times 1 \times 1 \times 1.014 \right] = 0.0674 \text{ €/m}^3$$

Dit komt uiteindelijk overeen met een totale factuur van 4.045,86 € in het jaar 2003.

3.2

Kosten gepaard met de captatie van oppervlaktewater

Zoals bij de opname van grondwater moet er voor het onttrekken van oppervlaktewater een heffing betaald worden. De aanpak van het Waalse en Vlaamse gewest verschillen hierbij.

De Vlaamse heffing op de captatie van oppervlaktewater is opnieuw afhankelijk van het opgenomen volume en in opeenvolgende schijven verdeeld. Tabel 3-2 geeft de schijven samen met het heffingstarief weer.

Tabel 3-2 heffingschijven voor het oppompen van oppervlaktewater in Vlaanderen.

<i>Waterafname (m³/jaar)</i>	<i>Tarief (€/m³)</i>
< 1.000.000	0,043381
1.000.000 – 9.999.999	0,025161
10.000.000 – 99.999.999	0,012643
> 99.999.999	0,002380

Deze tarieven moeten bovendien vermenigvuldigd worden met een indexcijfer dat jaarlijks aangepast wordt. Zo wordt het indexcijfer uit 2003 bekomen door het indexcijfer december 2003 basis 1981 (187.60) te delen door het indexcijfer december 1990 basis 1981 (146.21). Dit laatste getal is het basisindexcijfer voor watercaptaties. Captaties kleiner dan 500 m³ per jaar worden evenwel vrijgesteld van heffing. Het minimum heffingsbedrag bedraagt 125 ₣ per jaar.

Voor de volledigheid wordt nog gemeld dat wanneer het opgenomen water, of ten minste een deel ervan, wordt teruggestort in dezelfde waterloop, een mindering van de heffing ingebracht kan worden. Dit gebeurt aan de hand van vermenigvuldiging met een correctiefactor die tussen 0,5 en 1 ligt.

Aan Waalse zijde wordt de captatie van oppervlaktewater niet belast met een heffing zolang het opgenomen water niet opgepompt werd ter productie en distributie van drinkwater.

3.3

Kosten bij het gebruik van leidingwater

Een aansluiting op het leidingnet mag dan in vele gevallen de meest eenvoudige optie zijn voor een bedrijf, het is zeker niet de goedkoopste. Als richtwaarde geldt een bedrag tussen 1 en 1.5 € per m³ voor bedrijven. De tarieven zijn afhankelijk van de distributeur en het opgenomen debiet.

Om toch een idee te geven van de kostprijs van leidingwater voor bedrijven zijn hierna basistarieven opgenomen die gelden voor het distributienetwerk van TMVW Integraal Waterbeheer dat leidingwater verdeelt in de provincies West-Vlaanderen, Oost-Vlaanderen, Vlaams-Brabant en Henegouwen. Op de webstek van TMVW (<http://www.tmvw.be/>) kan eenvoudig een simulatie van een factuur berekend worden. Dit wordt geïllustreerd in Tabel 3-3 voor een bedrijf dat op jaarbasis 60.000 m³ leidingwater opneemt. De totale factuur, exclusief BTW bedraagt 66.103,70 € op jaarbasis of 1.17 € per m³.

Tabel 3-3 simulatie van de waterfactuur bij TMVW bij een opname van 60.000 m³.

<i>Schaal</i>	<i>Hoeveelheid (m³)</i>	<i>Kostprijs (€)</i>
Basisverbruik	15	0,00
Vaste jaarlijkse vergoeding		23,80
Comfortverbruik	20 (aan 1.94 €/m ³)	38,80
Forfait	15 (aan 1.94 €/m ³)	29,10
Oververbruik schaal 1	450 (aan 2.36 €/m ³)	1.062,00
Oververbruik schaal 2	49500 (aan 1.10 €/m ³)	54.450,00
Oververbruik schaal 3	10000 (aan 1.05 €/ m ³)	10.500,00
Oververbruik schaal 4	0 (aan 0.95 €/ m ³)	0,00
Totaal zonder BTW		66.103,70
BTW 6 %		3.966,22
Totaal met BTW		70.069,92

Voor de volledigheid wordt er nog vermeld dat er in bepaalde gevallen kortingen worden toegestaan. Zo krijgen professionele afnemers van het distributienet van TMVW Integraal Watergebruik een korting van 10% voor waterafnames tussen 22u00 en 05u00. Hiervoor dient er wel een speciale nachttariefmeter met kostprijs van 2900 € geplaatst te worden.

De bovenvermelde simulatie geeft enkel een idee van het prijskaartje van leidingwater. Een nauwkeurige berekening kan eenvoudig afgeleid worden uit de factuur van het distributiebedrijf waarop het bedrijf in kwestie is aangesloten.

Kosten bij de captatie van hemelwater

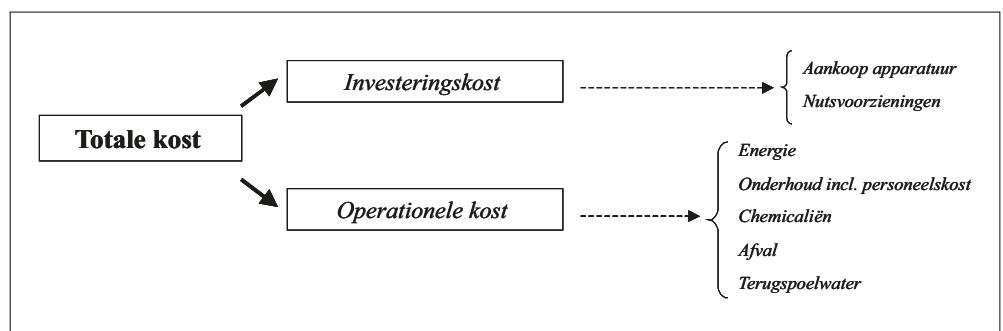
Hemelwater kan in principe gratis gebruikt worden. Er zijn geen heffingen of andere kosten verbonden aan het gebruik ervan. Deze op het eerste zicht dus “goedkope waterbron” wordt in de praktijk vaak, maar beperkt gebruikt. Een belangrijke reden (naast bijvoorbeeld de kwaliteit) hiervoor is de investeringen die noodzakelijk zijn in het aanleggen van een apart rioolstelsel voor het afvoeren van het hemelwater, het aanleggen van bufferreservoirs en het voorzien van een verdeelnet.

Wanneer deze systemen voorzien zijn, zoals bijvoorbeeld bij nieuwe gebouwen, loont het zeker de moeite het hemelwater afzonderlijk op te vangen voor gebruik. Wanneer echter nieuwe installaties nodig zijn (afvoerleidingen, buffersysteem, verdeelsysteem) is de investeringskost meestal te hoog om economisch rendabel te zijn ten opzichte van leidingwater. Dit economisch aspect dient steeds meegenomen te worden bij een evaluatie van de mogelijkheden van hemelwatergebruik.

Voorbehandeling

Verschillende technieken, elk met hun toepassing en mogelijkheden, kunnen vermeld worden. Grondwater wordt veelal eerst ontdaan van ijzer en mangaan door een oxidatie, gevolgd door filtratie. Demineralisatie en ontharding zijn andere voorbehandelingen veelal gebaseerd op ionenwisseling, maar meer en meer wordt ook gebruik gemaakt van membraan-technieken. Desinfectie met chemicaliën of UV wordt toegepast om microbiota onder controle te houden.

De technieken om water voor te behandelen verschillen naargelang hun werking of toepassing. Een algemeen toepasbaar schema van de kostenstructuur is weergegeven in Figuur 4-1.



Figuur 4-1. Kostenstructuur van de voorbehandeling van water.

De investeringskost voor een voorbehandelingseenheid bestaat uit de aankoop van de toestellen en het aanleggen van de noodzakelijke nutsvoorzieningen. Onder dit laatste vallen voorzieningen voor elektriciteit en mogelijke aanpassingen aan het leidingsysteem.

De operationele kosten worden veroorzaakt door de noodzaak aan energie (elektriciteit), onderhoud (personeel + andere onderhoudskosten), chemicaliën en door de productie van afval(water).

De kosten voor voorbehandeling zijn specifiek voor elke toepassing. Daarom verdient het aanbeveling om uitgaande van de situatie een kostenstaat op te maken, eerder dan te werken met richtwaarden. Een voorbeeldberekening is in het invoegkader opgenomen.

Voorbeeld: Kost van ontharding

Bij het zuivelbedrijf Olympia (Herfelingen) wordt jaarlijks 105.000 m³ water onthard via ionenwisselaars. De operationele kosten horende bij deze installatie worden weergegeven in de onderstaande tabel.

Voor de regeneratie van de harsen wordt in hoofdzaak pekkel gebruikt. In mindere mate wordt ook zoutzuur ingezet. De energiekost (pomp) van de installatie is vrij beperkt en kan in eerste benadering verwaarloosd worden. Onderhoud staat voornamelijk voor het dagelijks opvolgen van de waterkwaliteit. Het spoelwaterdebiet bedraagt ongeveer 12% van het totale opgenomen debiet. De operationele kost voor ontharding (exclusief afschrijving) bij Olympia bedraagt op jaarbasis ongeveer 34.000 €, wat overeenkomt met 0,37 €/m³ voorbehandeld water.

Kostenpost	Berekening	Totaal (€)
Regeneratie	100.000 kg zout aan 0,117 €/kg	11.800
	6.600 kg HCl aan 0,166 €/kg	1.069
Energie	Te verwaarlozen	
Onderhoud	Personeel (à rato van 20 min/dag)	2.000
	Andere onderhoudskosten	2.000
Spoelwater	12% van het water aan 1,36 €/m ³	17.136
Totaal		34.005

5. Gebruik van water in productie

De kosten van de processing van water hebben betrekking op het verpompen en stockeren van water. Naast de investeringskost voor de opslag, leidingwerk en de pompen zijn er de operationele kosten voor het verpompen van water die in hoofdzaak terug te leiden zijn tot energiekosten en onderhoudskosten. Over het algemeen is deze kostenfactor eerder beperkt in het totale kostenplaatje en wordt deze vaak niet meegenomen in de berekeningen.

Het meenemen van de kosten voor de wijziging van de toestand van het water (aanmaak van stoom, ijswaterbereiding, ...) in het totale kostenplaatje kan interessant zijn in geval waterbesparingen kunnen gerealiseerd worden voor deze toepassingen (bijvoorbeeld aanpassen van de voorbehandeling van de stoomketel zodat minder dient gespuid te worden). In dit geval is de winst namelijk groter dan de prijs van het voorbehandelde water en kan ook een besparing van energie in rekening gebracht worden.

6. Afvalwaterzuivering

Een algemeen geldende richtwaarde van de kostprijs voor het zuiveren van het geproduceerde afvalwater is moeilijk te geven. De kost verschilt niet alleen naargelang de aard en de samenstelling van het afvalwater maar ook naargelang de gebruikte technieken. In sommige gevallen volstaat een biologische reiniging, terwijl in andere gevallen ook een voor- en/of nabehandeling noodzakelijk zijn. Courante voorbehandelingen zijn ondermeer zandvang, vetverwijdering en eventueel fysico-chemische technieken. Bij de nabehandelingen kunnen ondermeer fysico-chemische technieken, zandfiltratie en tertiaire zuiveringstechnieken (zoals bijvoorbeeld actief kool) genoemd worden.

De eigenlijke kostprijs van de afvalwaterzuivering wordt volgens de volgende algemene kostenstructuur bepaald:

1. afschrijving van de gebouwde installatie: afhankelijk van de kostprijs van de bouw en de termijn van afschrijving;
2. onderhoud van de installatie: dit bedrag kan vrij goed geschat worden als 5% van de investeringskost;
3. personeelskost: afhankelijk van de complexiteit van de installatie, de graad van automatisatie en het aantal operatoren. Doorgaans is er een operator die de dagelijkse zorg over het station draagt. Verder kunnen analyses in eigen beheer uitgevoerd worden en is een ingenieur verantwoordelijk voor de procesvoering;
4. analyses voor de opvolging: dit hangt nauw samen met de kost van het personeel en is in grote mate afhankelijk van het gegeven of de analyses intern op het bedrijf of extern door een erkend labo gebeuren. Voor een station van gemiddelde grootte kan dit al snel oplopen tot 25000 € op jaarbasis;
5. dosering van chemicaliën: sterk afhankelijk van de grootte van de installatie en de benodigde dosis. De chemische stoffen kunnen goedkope koolstofbronnen zijn zoals acetaat, suikerconcentraat en methanol, maar ook duurdere micro-nutriënten, FeCl₃ en polyelektrolieten;
6. energievereiste: dit bedrag kan vertaald worden naar de elektriciteitsfactuur. Ongeveer 80 % van deze factuur is te wijten aan de noodzakelijke beluchting van de biologische zuiverende bekkens. In geval van anaërobe zuivering is de kost veel beperkter;
7. slibverwerking: steunt eigenlijk op twee afzonderlijke kostenposten. Ten eerste brengt de verwerking van het slib, indikking en/of ontwatering, kosten met zich mee door de noodzaak aan energie en chemische additieven zoals kalk en polyelektrolieten. Deze volumevermindering zorgt anderzijds wel voor een reductie in de tweede kostenpost, nl. de afzet- en transportkost. De afzet kan gebeuren richting landbouw of compostering- en verbrandingsinstallaties. Ook minder evidente kosten zoals huur van containers, etc., dienen mee in rekening gebracht te worden.

Na somming van deze bedragen bekomt men voor een volledig jaar de totale kost van de afvalwaterzuivering. Delen van dit bedrag door het aantal m³ gezuiverde afvalwater geeft de kostprijs van de afvalwaterzuivering per m³. Analoog kan een kostprijs berekend worden per kg verwerkte vuilvracht (€/kgCZV). De kosten uitgedrukt in €/kgCZV zijn vaak beter vergelijkbaar omdat de hydraulische kostenfactor eerder te vinden is in de investeringskost (grootte van de nabezinker bijvoorbeeld) dan in de operationele kost. Algemeen zijn deze manieren van kostenweergave slechts indicatief, er moet steeds nagegaan worden welke technologie ingezet werd.

7. Lozing

Deze laatste kost van water is de heffing op de lozing van gebruikt en gezuiverd water. De berekening van zowel de Vlaamse als de Waalse heffing is hierbij gebaseerd op een sommatie van vier verscheidene vuilvrachten N_i die de 'zwaarte' van de lozing weerspiegelen. De gesommeerde vuilvracht wordt vervolgens vermenigvuldigd met een eenheidstarief T.

De berekening van de heffing wordt aldus

$$H = (N_1 + N_2 + N_3 + N_k) \times T$$

met

N ₁	= de vuilvracht veroorzaakt door zuurstofbindende en zwevende stoffen
N ₂	= de vuilvracht veroorzaakt door de lozing van bepaalde zware metalen
N ₃	= de vuilvracht veroorzaakt door de lozing van de nutriënten stikstof en fosfor
N _k	= de vuilvracht veroorzaakt door het lozen van koelwater
T	= het eenheidstarief

Zowel in Vlaanderen als in Wallonië bestaat de mogelijkheid om in sommige gevallen met een vereenvoudigde formule te werken, waarbij geen metingen dienen uitgevoerd te worden. In dit geval wordt de vuilvracht bepaald op basis van forfaitaire coëfficiënten die vastgelegd zijn in de respectievelijke wetgeving ter zake. Voor de bedrijven dient steeds geëvalueerd te worden welke van beide methoden de voorkeur verdient. Voor grotere lozingen geldt algemeen dat een bepaling van de heffing via een meetcampagne de voorkeur verdient.

Naast verschillen in de berekeningswijze van de vuilvrachten N tussen de vigerende wetgevingen van het Vlaamse en Waalse gewest is er wel een belangrijk verschil in het eenheidstarief T. Het Vlaamse heffingstarief bedraagt 27,19 € (heffingsjaar 2004), terwijl het heffingstarief in Wallonië 8,9242 € per vervuilingseenheid bedraagt.

De heffing op de lozing van afvalwater in Vlaanderen kan gesimuleerd kan worden aan de hand van een on-line applicatie op de web-site van de Vlaamse Milieu Maatschappij (<http://vmm.stylelabs.com>). De tegenhanger van de VMM aan Waalse zijde is te vinden op <http://environnement.wallonie.be/>.

Een belangrijk punt dat niet uit het oog dient verloren te worden, is de niet-aftrekbaarheid van de heffingskosten.

Heffingen en afvalwaterzuivering

De heffingen worden – naast het vergunningenstelsel – als sturend element ingezet om de verontreiniging van oppervlaktewater te beperken. De te betalen heffingen vormen een zekere stimulans om het afvalwater zelf te zuiveren. Om dit te demonstreren wordt vertrokken van een situatie in een voedingsbedrijf met een effluentdebiet van 800 m³/d. De influent- en effluentkarakteristieken zijn weergegeven in de tabel. Het aandeel van de metalen werd verwaarloosd in de berekeningen.

<i>Parameter</i>	<i>Influent</i>	<i>Effluent</i>
CZV (mg/l)	2.200	90
BZV (mg/l)	750	15
Zwevende stoffen (mg/l)	400	50
N (mg/l)	65	12
P (mg/l)	20	2

Op basis van deze karakteristieken en een heffingsbedrag van 27,19 €/V.E. kunnen volgende scenario's berekend worden:

<i>Scenario</i>	<i>€/jaar</i>	<i>€/m³</i>	<i>€/kgCZV</i>
Lozen op riool zonder zuiveren	255.114	1,23	0,56
Lozen op riool na zuiveren	41.150	0,20	0,09
Lozen op oppervlaktewater na zuiveren	16.980	0,08	0,04

Wanneer een eenvoudige zuiveringsinstallatie volstaat om het water te zuiveren tot kwaliteit voor het lozen op oppervlaktewater, is het mogelijk dat de zuiveringskosten kunnen gedragen worden door de vermindering aan heffingen. Hierbij kan gedacht worden aan een eenvoudige laagbelaste aërobe zuiveringsinstallatie. Bij meer complexe situaties zal dit maar gedeeltelijk het geval zijn. Zeker wanneer aanvullende zuiveringstechnieken noodzakelijk worden om aan de gevraagde kwaliteit te voldoen, is de daling van de heffingen maar een beperkte fractie van de zuiveringskost. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer ijzer- of aluminiumzouten dienen toegevoegd te worden om fosfor uit het afvalwater te verwijderen.

Slotbeschouwingen omtrent kosteninventarisatie

In de voorgaande paragrafen is aangeduid waar de kosten van watergebruik zich situeren en is een algemene methodiek aangegeven om deze te inventariseren. Het in kaart brengen van de kostenposten omtrent watergebruik is een belangrijk hulpmiddel bij het evalueren van de haalbaarheid van bepaalde beheersmaatregelen.

Een belangrijk punt hierbij is dat de potentiële besparingen correct ingeschat moeten worden. Daarvoor wordt bij het opstellen van de kosteninventarisatie best een onderscheid gemaakt tussen vaste en variabele kosten. In bestaande situaties kan men enkel besparen op de variabele kosten. Wanneer nieuwe systemen ontwikkeld worden, kan door een verminderd gebruik de installatie kleiner gedimensioneerd worden en kan ook op de vaste kost bespaard worden.

Wanneer investeringen beoordeeld dienen te worden, dient ook steeds een goede referentiekost voor ogen gehouden te worden. Wanneer bijvoorbeeld voor een specifieke situatie nagegaan wordt wat de kostprijs is om hemelwater te verzamelen en te gebruiken, zal dit hoofdzakelijk leiden tot een aantal investeringen in opslagreservoirs en leidingen. In dit geval dient deze kost afgewogen te worden tegenover de kostprijs van een alternatieve waterbron. Een goede vergelijkingsbasis is vaak de kost van leidingwater. Vergelijken met grondwater zal steeds een hogere kost opleveren, maar hierbij dient ook het vergunningsmatige aspect bekeken te worden: vaak is er een beperking op de hoeveelheid grondwater die mag opgepompt worden.

Tegenover de kost van de referentie (in voorkomend geval leidingwater) kan dan een pay-back periode berekend worden. Als deze niet voldoende kort is, kan dan eerder geopteerd worden om leidingwater in te zetten als alternatief voor het hemelwater. Een analoge redenering kan vooropgesteld worden voor het evalueren van waterrecuperatieprojecten.

METHODIEK

Aanpak en implementatie van een waterbeheersingsproject op bedrijfsniveau

In het hoofdstuk methodiek wordt eerst toegelicht hoe waterbeheersing op bedrijfsniveau georganiseerd kan worden. Hiervoor zijn in de literatuur meerdere, maar doorgaans zeer gelijkaardige, schema's terug te vinden. Dit eerste deel richt zich meer op het organisatorisch vlak en beschrijft de verschillende stappen die noodzakelijk zijn.

In het tweede deel wordt specifiek ingegaan op de praktische aspecten. Deze aspecten zijn van belang voor de persoon die verantwoordelijk is voor het uitvoeren van het waterbeheersingsproject. Er wordt aangegeven hoe de analyse kan uitgevoerd worden en hoe de interpretatie dient te gebeuren. De maatregelen die in aanmerking komen voor het reductieplan worden in het volgende hoofdstuk behandeld.

9.

Organisatie van waterbeheersing op bedrijfsniveau

Het organiseren van een waterbeheerssysteem op bedrijfsniveau verloopt in een aantal verschillende stappen die perfect kunnen ingepast worden in bestaande kwaliteitssystemen. In de literatuur worden verschillende schema's weergegeven waarbij de opeenvolgende stappen opgegeven worden. Globaal genomen kunnen steeds een vijftal stappen geïdentificeerd worden.

In stap 1 stelt het bedrijf een verantwoordelijke aan voor het waterbeheer. Tevens wordt een verklaring opgesteld waarbij het belang van het project onderstreept wordt. Een dergelijke verklaring kan bijvoorbeeld onder vorm van een doelstelling ingeschreven worden in een milieucharter of kwaliteitssysteem.

In stap 2 wordt een evaluatie gemaakt van het waterverbruik en gebruik op niveau van het bedrijf. Hierbij worden alle inputs en outputs van water en vuilvracht in rekening gebracht en worden tevens de kosten geëvalueerd. Er wordt nagegaan welke waterkwaliteit noodzakelijk is en welke de minimale hoeveelheid water is die nodig is voor de verschillende processen.

Op basis van de evaluatie wordt in stap 3 een reductieplan opgezet. Hierbij worden doelstellingen geformuleerd en wordt vastgelegd op welke manier de doelstellingen zullen gerealiseerd worden.

Stap 4 behelst de implementatie van de vooropgestelde acties.

In stap 5 worden de gerealiseerde inspanningen geëvalueerd en gerapporteerd. Ten slotte kan de cyclus herbeginnen.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• <u>Stap 1</u>: Management commitment<ul style="list-style-type: none">- Aanstellen verantwoordelijke- Managementverklaring• <u>Stap 2</u>: Analyse<ul style="list-style-type: none">- Analyse van de toestand<ul style="list-style-type: none">• waterbalans• vuilvrachtenbalans• kostenberekening- Analyse van de systeemvereisten<ul style="list-style-type: none">• vastleggen benodigde waterkwaliteit• vastleggen minimale waterbehoefte | <ul style="list-style-type: none">• <u>Stap 3</u>: Reductieplan• <u>Stap 4</u>: Implementatie• <u>Stap 5</u>: Evaluatie<ul style="list-style-type: none">- Opvolging- Rapportering- Herhalen cyclus |
|---|---|

Management commitment

Het draagvlak voor een degelijk uitgevoerd waterbeheer op bedrijfsniveau dient gecreëerd te worden door het management. Bij voorkeur wordt hiervoor een verklaring opgesteld om alle medewerkers te informeren over de noodzaak van waterbeheer en het standpunt van het management hierin. Deze verklaring kan verspreid worden via de normale communicatiekanalen met de medewerkers.

De verklaring van het management is bijzonder belangrijk voor het welslagen van het project. Het zet de medewerkers ertoe aan zich in te zetten in het opstellen van de benodigde informatie, het meedenken over de problematiek en het formuleren van voorstellen. Er dienen in het project concrete acties ondernomen te worden om de betrokkenheid van medewerkers te verhogen (werkgroep, interviews, ideeënbus, ...).

Naast het creëren van een draagvlak, dient het management een verantwoordelijke aan te stellen. Dit is de persoon die zal instaan voor het uitwerken van het project, het formuleren van een actieplan en de rapportering. Het is belangrijk dat deze persoon voldoende toegang heeft tot de noodzakelijke gegevens. Vaak zal de milieuverantwoordelijke voor het bedrijf hier als meest geschikte persoon naar voor geschoven worden. Deze persoon dient de overige medewerkers bewust te maken van de noodzaak om het project te laten slagen.

Ten slotte is het belangrijk dat aan het management op regelmatige tijdstippen gerapporteerd wordt over de vooruitgang van het project.

Voorbeeld van een engagements-verklaring van het management

(naar: Dep. of the Environment, Transport and the Regions, 2000)

Water is een van de meest waardevolle bronnen. Onnodig verbruik of vervuiling van water is zowel schadelijk voor het milieu en economisch inefficiënt.

Om deze redenen verbindt dit bedrijf er zich toe het gebruik van water te meten en een waterbesparingsprogramma op te zetten. Hierdoor zal de efficiëntie verhogen, zullen kosten gereduceerd worden en wordt bijgedragen tot een verbetering van het milieu.

XXX XXX is aangesteld om het watergebruik te evalueren en de mogelijkheden tot besparing te evalueren. Alle medewerkers worden gevraagd met hem mee te werken. Het succes van dit project hangt af van de medewerking van alle werknemers en alle suggesties voor het verhogen van de waterefficiëntie zullen warm verwelkomd worden.

Analyse van het watergebruik

De analyse van het watergebruik dient in ruime zin bekeken te worden. Het omvat niet enkel de kwantiteit (d.i. het waterverbruik) maar evenzeer de kwaliteit van het waterverbruik. Tevens dient niet enkel het opgenomen water maar ook het intern gebruik en de lozing van het water beoordeeld te worden. Belangrijk is dat elke waterverbruiker in de analyse opgenomen is. Onder waterverbruikers worden zowel toestellen als acties (bijvoorbeeld reinigen) beschouwd.

De analyse van het watergebruik richt zich op twee delen. Het eerste deel is het beschrijven van de toestand. Hiervoor dient het watergebruik kwantitatief en kwalitatief beoordeeld te worden. Tevens dienen de kosten in rekening gebracht te worden. Het tweede deel beschrijft de vereisten. Hierbij wordt nagegaan welke minimale waterkwaliteit en waterkwantiteit voor welk

proces noodzakelijk is, met aanduiding van eventuele alternatieven. Het samenbrengen van beide delen stelt het bedrijf in staat de efficiëntie van de verschillende processen te beoordelen: Het verschil tussen de werkelijke toestand en de gedefinieerde vereisten is het spanningsveld waarbinnen optimalisatie van het watergebruik mogelijk is.

De praktische aspecten van het opstellen van een analyse zijn uitgewerkt in hoofdstuk 10.

Opstellen van een reductieplan

Op basis van de analyse dient een reductieplan opgesteld te worden. In het reductieplan dienen duidelijke doelstellingen geformuleerd te worden. Deze doelstellingen kunnen betrekking hebben op kwantitatieve of kwalitatieve aspecten van het watergebruik maar moeten in elk geval meetbaar zijn.

Het reductieplan vertrekt van de vastgestelde afwijkingen tussen het reële watergebruik en het minimale gebruik. Vanuit deze afwijkingen dienen acties geformuleerd te worden, die getoetst worden aan hun haalbaarheid en effectiviteit.

De te nemen maatregelen kunnen uitgewerkt worden in overleg met potentiële technologieleveranciers, adviseurs of waterleveranciers.

Het reductieplan omvat een overzicht van de te nemen maatregelen. Dit kan bijvoorbeeld in een tabel waarbij per actiepunten volgende elementen aangegeven worden:

- omschrijving van de te nemen actie;
- omschrijving van de benodigde middelen;
- aanduiding van de te verwachten kosten/baten, pay-back periode;
- aanduiding van de te verwachten reductie naar watergebruik;
- timing waarbinnen de actie dient gerealiseerd te worden;
- verantwoordelijke(n) voor de specifieke actie(s);
- evaluatiemethode.

De uit te voeren acties en de benodigde resources dienen door het management goedgekeurd respectievelijk ter beschikking gesteld te worden. Voor de coördinatie en opvolging van het volledige reductieplan dient eveneens een verantwoordelijke aangesteld te worden.

Implementatie

De te implementeren maatregelen kunnen zowel van organisatorische als van technologische aard zijn. Organisatorische maatregelen zijn maatregelen waarbij het proces anders georganiseerd wordt om de efficiëntie van het proces te optimaliseren. Hierbij kan als voorbeeld gedacht worden aan het aanpassen van reinigingsprocedures.

Technologische maatregelen zijn maatregelen waarbij systemen aangepast of vervangen worden om de efficiëntie op te drijven. Er kan bijvoorbeeld overgeschakeld worden naar een meer effectief koelsysteem of er kan water behandeld worden voor hergebruik.

Bij de implementatie van de maatregelen in het reductieplan is het belangrijk dat de projectverantwoordelijke de voortgang bijhoudt en rapporteert. Zeker bij het implementeren van organisatorische maatregelen is een voortdurende opvolging en motivering van de betrokken medewerkers van belang. Organisatorische maatregelen vereisen vaak zeer weinig investeringen en zijn bijgevolg zeer effectief, maar dreigen snel te verwateren in geval van gebrek aan een blijvende aandacht.

Evaluatie

De in het reductieplan opgenomen doelstellingen en de vooruitgang van de implementering van de maatregelen dient gerapporteerd te worden aan het management. Hiervoor dienen indicatoren gebruikt te worden die de realisatie van de doelstellingen duidelijk kunnen weergeven.

Ook externe rapportering van de doelstellingen en de realisatie ervan dient overwogen te worden. Dit kan bijvoorbeeld via jaarrapporten van het bedrijf of via opgelegde rapporten over milieuprestaties van het bedrijf.

In het rapport dienen volgende zaken opgenomen te worden:

- de beoogde doelstellingen;
- de evolutie van de gemeten indicatoren;
- een evaluatie van de uitvoering van het reductieplan;
- doelstellingen voor de toekomst.

Met het implementeren en evalueren van de voorziene maatregelen eindigt het waterbeheer niet. Een permanente opvolging kan bewerkstelligen dat situaties van ongecontroleerd watergebruik snel kunnen opgespoord worden. Het beheersen van het watergebruik dient ook als een permanente doelstelling aanzien te worden. Daarbij is het herstarten van de cyclus een drijfveer voor permanente verbetering. Dit continu streven naar een vermindering van het watergebruik kan ingebed worden in een milieumanagementsysteem zoals ISO14001 of EMAS. Op deze manier kunnen nieuwe ontwikkelingen op vlak van technologie opgespoord en geïmplementeerd worden of kan verder onderzoek gestimuleerd worden.

Analyse en beoordeling van het watergebruik op bedrijfsniveau

Terminologie

In deze tekst wordt met waterverbruik verwezen naar de kwantiteit aan water die ingezet wordt in een proces. Met de term watergebruik wordt meer algemeen bedoeld op zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve aspecten van het gebruik van water, waaronder:

- de hoeveelheid water (het waterverbruik);
- de noodzakelijke kwaliteit van het ingezette water;
- de vuilvracht van het water na gebruik;
- de manier van afvoeren van het water (via lozing, verdamping, ...).

Elk proces waarbij water gebruikt wordt, wordt een verbruiker genoemd. Een verbruiker kan dus zowel een machine zijn die water opneemt om zijn werking te kunnen uitoefenen als een handeling zoals bijvoorbeeld manueel reinigen.

Zoals in paragraaf 9.2 aangegeven, is het noodzakelijk om de bestaande situatie te omschrijven en de minimale vereisten per proces op te lijsten. Het verschil tussen de werkelijke toestand en de gedefinieerde vereisten is het spanningsveld waarbinnen optimalisatie van het watergebruik mogelijk is. In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe de inventarisatie van de bestaande toestand kan uitgevoerd worden. Tevens zijn aanwijzingen opgenomen voor het beoordelen van de vereiste kwaliteit/kwantiteit.

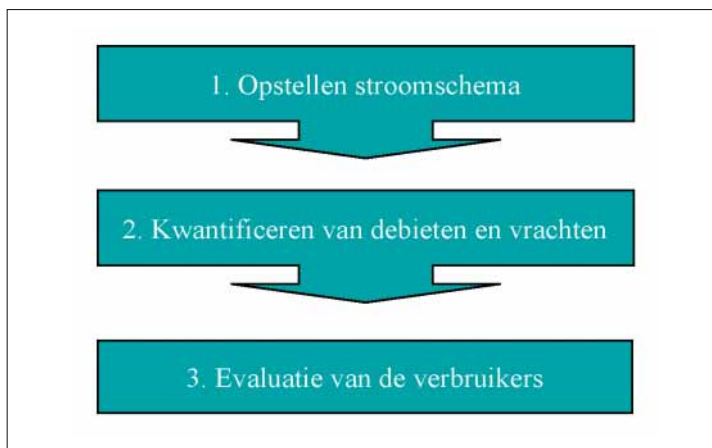
Bij het auditeren van het watergebruik zijn er drie belangrijke vereisten om tot een goed resultaat te komen:

Systeemkennis: Met systeemkennis wordt bedoeld dat het bekend is hoe de fysische systemen ineen steken. Als voorbeeld kan hier genomen worden het waterverdeelsysteem. Het moet duidelijk zijn welk proces met welk type water bevoorraad wordt, welke aftakkingen op welke tellers aangesloten zijn, hoe de afvoer loopt, ...

Proceskennis: Met proceskennis wordt bedoeld dat het moet bekend zijn hoe de processen verlopen. Hiervoor is vaak hulp nodig van de procesverantwoordelijken. Proceskennis is noodzakelijk voor het definiëren van de vereiste kwaliteit en kwantiteit en voor het inschatten van de gevolgen van aanpassingen.

Interpretatie: Gegevens dienen niet enkel verzameld te worden, ze moeten ook correct geëvalueerd en geïnterpreteerd worden, wat finaal moet leiden tot duidelijke conclusies.

In de volgende paragrafen wordt toegelicht hoe de audit kan uitgevoerd worden aan de hand van het opstellen van balansen. In een eerste stap wordt toegelicht hoe een stroomschema opgemaakt dient te worden. Vervolgens wordt ingegaan op het kwantificeren van stromen. Hierbij wordt zowel het debiet (waterbalans) als de vuilvracht behandeld. Tenslotte worden een aantal punten aangehaald die belangrijk zijn voor de evaluatie. Hierbij wordt ondermeer toelichting gegeven over de vereiste kwaliteit en kwantiteit aan water voor verschillende processen.



10.1

Het opstellen van een stroomschema

Een eerste noodzakelijke stap voor het uitvoeren van een wateraudit is na te gaan welke waterstromen in het bedrijf voorkomen. Een overzichtelijke manier is het opstellen van een stroomschema. Een dergelijk schema geeft visueel de waterstromen in een bedrijf weer. Het is een eenvoudig en handig systeem omdat de waterstromen kunnen gevolgd worden van opname tot verwijdering. Met een beetje aandacht kan dan ook vermeden worden dat stromen 'vergeten' raken.

Een stroomschema dient opgebouwd te zijn uit drie niveaus (Figuur 10-1).

- Op het eerste niveau worden de verschillende waterbronnen aangegeven.
- Vervolgens worden op het tweede niveau de waterverbruikers aangegeven.
- Tenslotte wordt op het derde niveau aangegeven hoe het water afgevoerd wordt.

Het basisprincipe is de wet van behoud van massa: al het water dat een proces binnengaat, komt er ook weer uit, onder welke vorm dan ook (afvalwater, damp, water opgenomen in/afgegeven door product).

Het inkomende water kan van verschillende bronnen komen. De meest courante zijn grondwater, leidingwater, oppervlaktewater en hemelwater. Intern hergebruik van waterstromen binnen het bedrijf kan ook op dit niveau aangegeven worden. Soms komt ook een aanzienlijke hoeveelheid water binnen via diverse producten. Een voorbeeld hiervan is het water dat nog aanwezig is in retourflessen in de drankenindustrie. Een ander voorbeeld is de productie van suiker uit suikerbieten. Suiker is een droog eindproduct, maar de grondstof bestaat voor 75% uit water.

De verschillende verbruikers omvatten alle activiteiten waarbij water ingezet wordt. Dit kunnen open of gesloten systemen zijn. Belangrijke waterverbruikers zijn water- en stoombereiding, allerlei reinigingsactiviteiten, bereiden van producten en gebruik als koelmiddel.

De afvoer van water wordt aangegeven op het derde niveau. De meest courante vormen zijn het afvoeren van water als afvalwater en verdamping. Andere vormen kunnen ook belangrijk zijn om de balans te vervolledigen zoals afvoer van water in producten en nevenstromen (zoals waterzuiveringslib).

Bij de start van het project is het ook belangrijk het onderzoeksgebied duidelijk af te bakenen. In sommige specifieke gevallen kan het wenselijk zijn bepaalde stromen niet in beschouwing te nemen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn voor continu circulerende stromen. Het beperken van het gebruik van biologisch effluent voor bepaalde toepassingen zal bijvoorbeeld een veel lagere prioriteit hebben dan het reduceren van het gebruik van leidingwater.



Figuur 10-1. Drie hoofdonderdelen van een stroomschema.

Terugvinden van de aanvoerleidingen

Het opmaken van een stroomschema vereist een degelijke systeemkennis. Het is belangrijk na te gaan van welke bron en aftakkingen water afgenomen wordt en of het water al dan niet een bepaalde waterteller passeert. Om dit te achterhalen kunnen volgende zaken helpen:

- het visueel volgen van leidingen in het bedrijf;
- het consulteren van plannen en van de technische verantwoordelijken;
- bij productiestilstand kan een gebruiker aangeschakeld worden en kan nagegaan worden welke watertellers dit gebruik registreren.

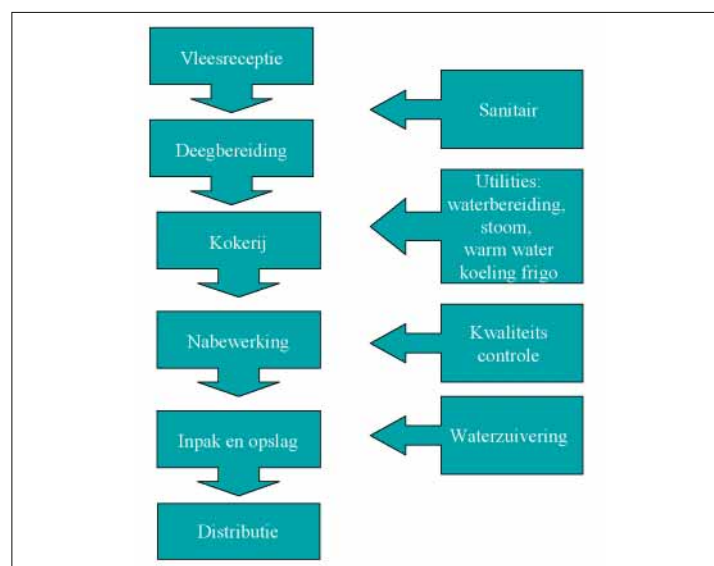
Tracertest

Wanneer het niet duidelijk is naar waar een bepaalde afvalwaterstroom afgevoerd wordt, kan deze teruggetraceerd worden via het toevoegen van een kleurstof. In dit geval dient dan visueel vastgesteld te worden in controleputten langs waar het water afstroomt. Een alternatief is het doseren van een zout. In dit geval dient een geleidbaarheidsmeting gebruikt te worden voor het terugvinden van het tracerzout. De keuze tussen beide methodes hangt ondermeer af van de kleur van het afvalwater en de geleidbaarheid. In beide gevallen mag de verblijftijd in het rioolstelsel niet onderschat worden. Het is vaak noodzakelijk met veel water na te spoelen voor de stroom teruggevonden wordt in een van de controleputten.

Rioolonderzoek met een camera behoort ook tot de mogelijkheden. Er zijn gespecialiseerde bedrijven die dergelijk onderzoek uitvoeren.

Voorbeeld opstellen van een stroomschema

De opmaak van een stroomschema wordt verder toegelicht aan de hand van een fictief voorbeeld waarin weliswaar verschillende praktijksituaties samengebracht werden. Veronderstel een productie-eenheid voor de aanmaak van paté. De hoofd- en hulpprocessen zijn aangegeven in Figuur 10-2. In de vleesreceptie wordt vlees voorgeprepareerd (bijvoorbeeld versneden en gemalen). Vervolgens wordt het deeg bereid waarna de paté gekookt wordt. In de nabewerking worden de paté's afgewerkt en versierd. Ten slotte worden ze ingepakt en opgeslagen in frigo's. De belangrijke hulpprocessen zijn sanitaire installaties, utilities (bereiding van water, stoom, aanmaak van warm water), het kwaliteitslabo en de waterzuiveringsinstallatie.



Figuur 10-2. Processchema bereiding van paté: hoofd- en nevenprocessen.

Een uitgewerkt stroomschema is weergegeven in Figuur 10-3. De waterbronnen voor de productie zijn in dit geval grondwater en leidingwater. Beide aanvoerleidingen beschikken over een waterteller (teller 1 en 2). Het hemelwater wordt niet opgevangen, maar geloosd in oppervlaktewater.

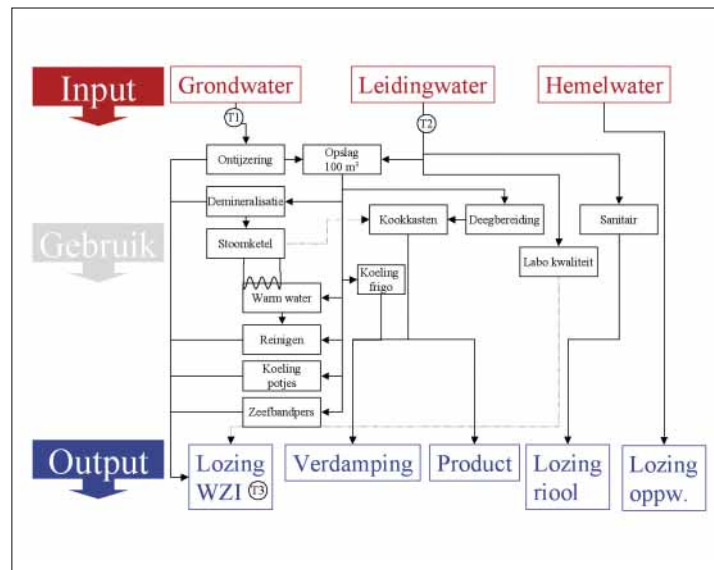
Het grondwater wordt gebruikt voor alle hoofdprocessen, utilities en waterzuivering. Hiervoor wordt het grondwater eerst ontijzerd. Voor de bereiding van stoom wordt er verder nog gedemineraliseerd. Bij gebrek aan water kan er aangevuld worden met leidingwater. Het water voor sanitaire doeleinden en het water voor het kwaliteitslabo wordt geleverd via het leidingwaternet.

De verschillende verbruiksposten zijn op het tweede niveau aangegeven:

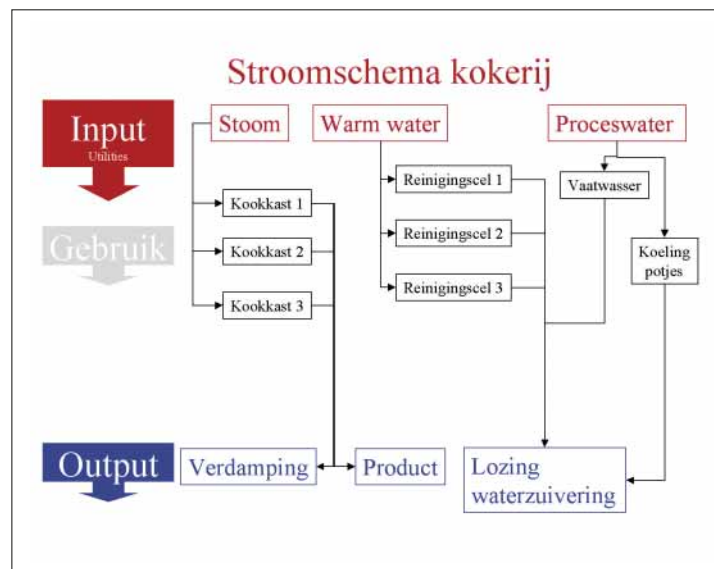
- spoelwater ontijzering;
- spoel- en regeneratiewater demineralisatie;
- suppletiewater stoomketel (rechtstreekse injectie in kookkasten);
- water voor reinigingen;
- aanmaak deeg patés;
- koelwater voor koelen van gekookte potjes paté (douche);
- koelwater voor de opslagfrigo's;
- water laboratorium kwaliteitscontrole;
- water continue bandreiniging zeefbandpers;
- sanitair water.

De afvoer van afvalwater gebeurt via de lozing na een biologische waterzuiveringsinstallatie. Hier is een debietsmeting beschikbaar. Verder verdampt water, komt water in het eindproduct terecht en wordt het sanitair water geloosd op riool. Het hemelwater wordt, zoals reeds aangegeven, geloosd op oppervlaktewater.

Het stroomschema zoals in de figuur voorgesteld omvat enkel de voor het water relevante processen. Het processchema is niet duidelijk af te leiden uit deze figuur. Als alternatief kan een stroomschema opgemaakt worden dat nauwer aansluit bij een processchema. Dit is vaak gemakkelijker te volgen. In het geval van de paté-productie kan het stroomschema bijvoorbeeld opgesplitst worden per afdeling. Dit is als voorbeeld uitgewerkt in Figuur 10-4. Bij deze benadering is ook een hogere graad van detail opgenomen. Bijvoorbeeld is het proces "reinigen" meer opgesplitst in verschillende deelprocessen. In de kokerij zijn drie reinigingscellen aanwezig die bestaan uit een hoge druklans en een zeepdoseerinstallatie. Tevens is er een vaatwasser voor het wassen van potten, bakken en ander klein materiaal.



Figuur 10-3. Voorbeeld van een stroomschema bij de productie van paté.



Figuur 10-4. Stroomschema voor de afdeling kokerij.

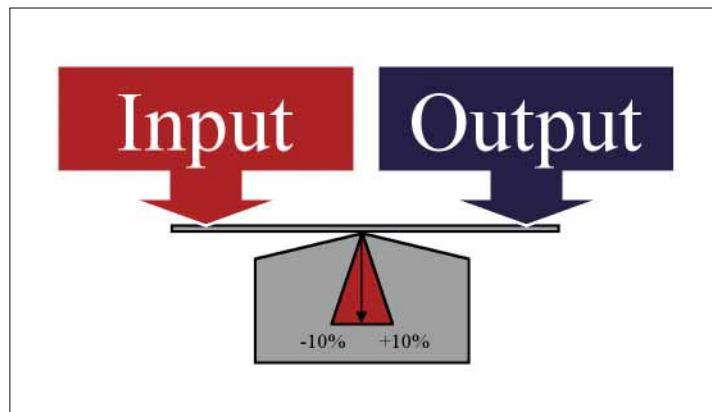
10.2

Kwantificeren van het debiet

Wanneer het stroomschema klaar is, is de volgende stap het inschatten van het debiet dat met elke stroom gepaard gaat (waterverbruik). De doelstellingen zijn als volgt te omschrijven:

1. het toewijzen van de hoeveelheid water aan de verschillende gebruikers (kwantitatieve analyse);
2. toestaan dat elke gebruiker op zijn efficiëntie kan geëvalueerd worden (kwalitatieve analyse).

Als criterium voor het goed bevinden van de waterbalans kan vooropgesteld worden dat de watermassa op de drie gedefinieerde niveaus (input, gebruik en output) met een verschil van maximaal 10% dient gelijk te zijn. De marge van 10% dekt onnauwkeurige schattingen en meetfouten.



Wanneer afwijkingen van meer dan 10% optreden, moet ervan uitgegaan worden dat waterverbruikers uit het oog verloren of slecht ingeschat zijn of dat lekken optreden. Lekken in het waterverdeelsysteem kunnen opgespoord worden door alle verbruikers uit te schakelen en na te gaan of en welke tellers waterverbruik registreren.

De meest correcte manier om waterverbruik vast te stellen is het gebruik van een waterteller. Vaak is het aantal tellers dat beschikbaar is nogal beperkt, bijvoorbeeld tot de teller op de grondwaterpompen en de aanvoer van het leidingwater. Het dient steeds overwogen te worden of het nodig is in het kader van het waterbeheersingsproject een of meerder watertellers bij te plaatsen. Op cruciale verdeelpunten kunnen tellers niet ontbreken.

Waar zijn watertellers noodzakelijk?

Watertellers zijn de meest nauwkeurige en efficiënte manier om verbruik van water in te schatten. Daartegenover staat de kostprijs van de tellers en het gegeven dat installaties moeten stilgelegd worden wanneer tellers moeten geïnstalleerd worden. Verder is een waterteller maar nuttig wanneer de tellerstand op regelmatige tijdstippen geregistreerd worden. Doorgaans volstaat een maandelijkse registratie van de tellers. Het is hierbij belangrijk de watertellers van een duidelijke identificatie te voorzien.

Voor de keuze van installatiepunten voor watertellers kan volgende volgorde van noodzakelijkheid als leidraad gehanteerd worden:

1. Tellers op waterbronnen (leidingwater, grondwater, hemelwater) zijn vaak verplicht en absoluut noodzakelijk.
2. Tellers op het waterverdeelsysteem: bijvoorbeeld ter hoogte van hydrofoorgroepen of na een tussenopslag. Het verschil tussen het opgenomen water en het verdeelde water is meestal te wijten aan spoelwaters nodig voor waterbereidingsprocessen als filtratie, ontijzering, ontharding of ionenwisseling.
3. Tellers op hoofdverdeeltakken. Wanneer een bedrijf opgesplitst is in verschillende afdelingen of productie-eenheden loont het vaak de moeite een teller te voorzien per afdeling of eenheid.
4. Tellers op grote verbruikers. Grote verbruikers worden best voorzien van een aparte teller.

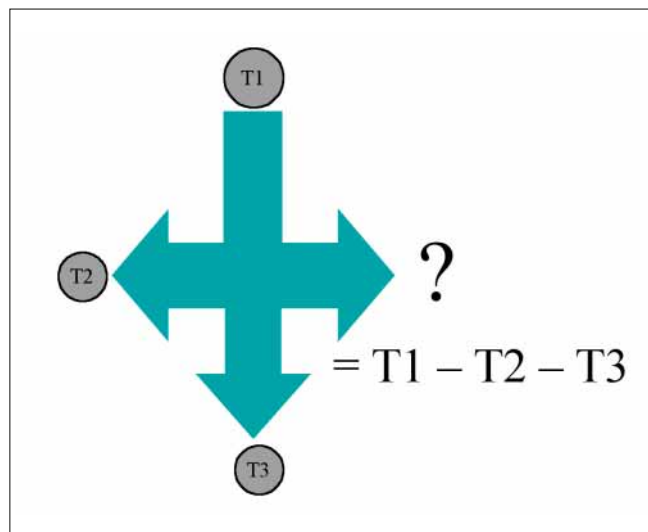
Naast vaste debietmeters of watertellers kan ook gebruik gemaakt worden van mobiele meters die werken met een ultrasone meting.

Het gebruik van watertellers mag dan wel de eenvoudigste en meest doeltreffende manier zijn om waterverbruik in te schatten, de beschikbaarheid van tellers blijft meestal beperkt. Dit belet weliswaar niet dat een reeks van andere methoden beschikbaar zijn om relatief betrouwbare inschattingen van het debiet te kunnen maken. Een aantal van deze methoden wordt aan de hand van voorbeelden toegelicht.

Voorbeeld 1: het uitrekenen van deelbalansen

Het uitrekenen van deelbalansen is de meest eenvoudige methode om het waterverbruik van een verbruiker in te schatten. Hierbij wordt een debiet ingeschat op basis van het verschil van gekende stromen met de gekende totaalstroom (Figuur 10-5).

Het principe van de deelbalans is eenvoudig, maar moet toch met de nodige omzichtigheid gehanteerd worden. Meetfouten kunnen zich accumuleren in het debiet toegewezen aan de onbekende verbruiker, met als resultaat een onzinnige inschatting van de berekende verbruiker. Er dient daarom op toegezien te worden dat het berekende waterverbruik ook realistisch is. Algemeen kan gesteld worden dat een debiet inschatten op basis van een verschil van twee of meerdere debieten een betrouwbaar resultaat oplevert wanneer het ongekende debiet minstens van eenzelfde orde van grootte is als de gekende debieten.



Figuur 10-5. Principe van uitrekenen van een deelbalans.

Voorbeeld 2: opvangen van water in een bepaalde tijdsperiode

Voor open waterstromen is het mogelijk om het debiet gedurende een bepaalde tijd op te vangen in een recipiënt. Op basis van het opgevangen volume en de verstreken tijd wordt dan het debiet bepaald. Het voordeel van de methode is de eenvoud. Nadeel is dat het een ogenblikkelijke waarde oplevert, daar waar watertellers totaliseren over een langere periode. De techniek is dus het best toepasbaar op stromen met een tamelijk constant waterdebiet.

Een voorbeeld van toepassing is het inschatten van het waterverbruik van vacuümpompen (type watteringpompen) waar de afloop van water kan opgevangen worden. Ook het waterverbruik van waterlansen kan eenvoudig op deze manier bepaald worden. De techniek kan soms ook toegepast worden in controleputten van rioolstelsels om een afvalwaterdebiet in te schatten. Aangezien dit meestal een minder constant debiet betreft, is het hier aanbevolen de meting verschillende keren te herhalen in de loop van een of meerdere dagen om zo een gemiddeld debiet te bepalen.

Voorbeeld 3: reinigingsprocessen

Het waterverbruik bij reinigingsprocessen is zonder teller niet zo eenvoudig in te schatten. Toch zijn er verschillende mogelijkheden die een aanvaardbare inschatting van het reinigingsproces kunnen opleveren.

Een eerste methode is het aantal reinigingsuren en de frequentie in te schatten. Stel dat tijdens de reiniging van een afdeling twee operatoren gemiddeld genomen 2 uur reinigen met een waterlans met een debiet van 25 l/min, dan kan het waterverbruik ingeschat worden op $2 \times 25 \times 120 = 6.000$ liter.

Een andere techniek is het afmeten van het verbruik aan de te reinigen toestellen. Stel dat een kookkuip dagelijks gereinigd wordt door ze eenmaal op te vullen en uit te koken en vervolgens nogmaals op te vullen met spoelwater, dan kan het verbruik ingeschat worden op twee maal het volume van de kuip.

Wanneer vloeren gereinigd worden, kan een waterverbruik ingeschat worden op basis van de te reinigen oppervlakte. Het nat leggen met een lans van een vlakke vloer gaat gepaard met een waterverbruik van 1 à 2 (tot 3) l/m². Het reinigen van 100 m² vloeroppervlakte door natleggen, schuren, aftrekken en naspoelen door opnieuw nat te leggen kan dan ingeschat worden op ongeveer 200 l waterverbruik ($2 \times 1 \text{ l/m}^2 \times 100 \text{ m}^2$). Het reinigen met emmer en dweil verbruikt vanzelfsprekend minder water.

Voorbeeld 4: Gebruik van een geleidbaarheidsmeting

In sommige gevallen kan een geleidbaarheidsmeting een snelle indicatie geven van bepaalde stromen. Hierbij wordt van het principe gebruik gemaakt dat wanneer zouten opgeconcentreerd worden, de geleidbaarheid proportioneel toeneemt. In principe gaat het dus om het uitrekenen van een massabalans.

Voorbeeld 4a. Veronderstel een stoomketel die gevoed wordt met gedemineraliseerd water. Het gebruik van suppletiewater bedraagt 30 m³/d (Q_{in}). De geleidbaarheid van het suppletiewater bedraagt gemiddeld 5 $\mu\text{S/cm}$ (EC_{in}). Het spuiwater van de stoomketel heeft een geleidbaarheid van 1.000 $\mu\text{S/cm}$ (EC_{spui}). De wet van behoud van massa levert twee vergelijkingen en twee onbekenden op:

$$Q_{in} = Q_{stoom} + Q_{spui} \quad (1)$$

$$Q_{in} \cdot EC_{in} = Q_{stoom} \cdot EC_{stoom} + Q_{spui} \cdot EC_{spui} \quad (2)$$

Hierbij verwijst Q naar het debiet (m³/d) en EC naar de geleidbaarheid ($\mu\text{S/cm}$ bij 25°C). Voor de eenvoud kan ervan uitgegaan worden dat de stoom geen zouten bevat zodat de geleidbaarheid gelijk is aan nul. In dit geval wordt het spuidebiet eenvoudig berekend uit de volgende formule:

$$Q_{spui} = \frac{Q_{in} \cdot EC_{in}}{EC_{spui}} \quad (3)$$

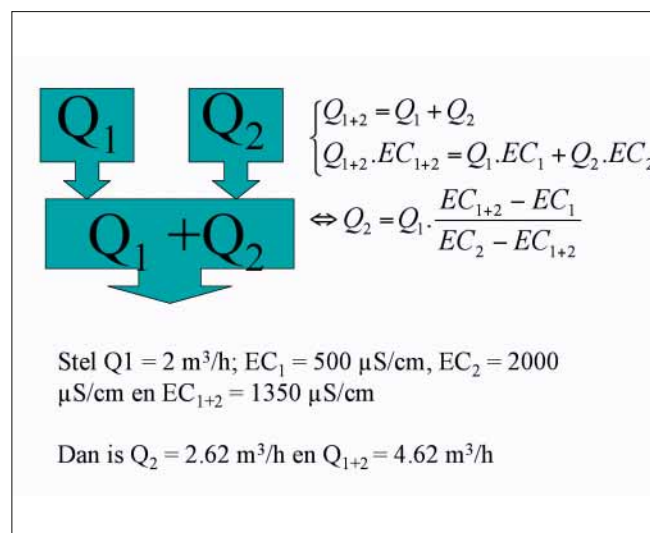
Voor het concrete geval levert dit een spuidebiet op van 150 l/d. Uit formule (1) volgt dan dat de hoeveelheid aangemaakte stoom 9,85 m³/d bedraagt.

Voorbeeld 4b. Analoog kan de hoeveelheid concentraatwater van een omgekeerde osmose-eenheid bepaald worden. Stel dat in een omgekeerde osmose-eenheid dagelijks 500 m³ water behandeld wordt met een geleidbaarheid van 400 $\mu\text{S/cm}$. De geleidbaarheid van het concentraat bedraagt 1.500 $\mu\text{S/cm}$ en er wordt van uitgegaan dat de geleidbaarheid van het permeaat verwaarloosbaar klein is. In dit geval bepaalt de verhouding van de geleidbaarheid van het voedingswater ten opzichte van de geleidbaarheid van het concentraat de hoeveelheid geproduceerd concentraat. Voor het aangegeven voorbeeld betreft het een fractie van 400/1.500 of 26,67% van het voedingswaterdebiet. Er kan dus gesteld worden dat dagelijks 133 m³ concentraat zal geloosd worden en dat 367 m³ opgezuiverd water geproduceerd wordt.

Voorbeeld 4c. Ook wanneer twee waterstromen gemengd worden, kan een geleidbaarheidsmeting een oplossing bieden voor het bepalen van het debiet. Stel dat twee stromen bij elkaar gevoegd worden en dat van een van de stromen het debiet bekend is. Door stalen te nemen van beide stromen en de samengestelde stroom kan het debiet berekend worden van de tweede deelstroom en dus ook van de totale stroom. Een rekenvoorbeeld is uitgewerkt in Figuur 10-6.

Deze techniek kan enkel toegepast worden wanneer een duidelijk meetbaar verschil in geleidbaarheid bestaat tussen de verschillende stromen en voor zover dat het debiet van beide stromen niet al te zeer verschilt. Te kleine variaties in geleidbaarheid of te grote debietverschillen kunnen ertoe leiden dat de meetfouten te groot worden in verhouding tot het te bepalen debiet.

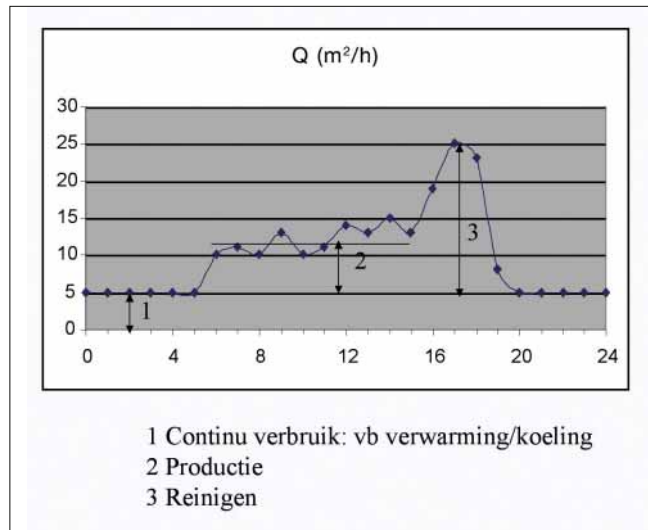
Deze techniek is niet alleen toepasbaar met een geleidbaarheidsmeting. Strikt genomen kan met elke afzonderlijke parameter een dergelijke balans uitgerekend worden (chlorides, stikstofconcentratie, COD, ...). Voorwaarde blijft altijd dat het verschil in concentraties van de bepaalde parameter voldoende groot is.



Figuur 10-6. Voorbeeld samenvoegen van twee stromen.

Voorbeeld 5: toewijzen van waterverbruik aan activiteiten op basis van debietregistratie

Soms is het mogelijk om waterverbruik toe te wijzen aan bepaalde activiteiten op basis van een gemeenschappelijke teller als deze activiteiten gespreid verlopen in de tijd. Het principe wordt weergegeven in Figuur 10-7. In dit voorbeeld werd de gemeenschappelijke waterteller van een bedrijf om het uur genoteerd. De productie verloopt van 5 uur in de morgen tot 15 uur in de namiddag, waarna gereinigd wordt tot 19 uur. Van 19 uur tot 5 uur is het waterverbruik te wijten aan verbruikers die dag en nacht water verbruiken (bijvoorbeeld koeling). Een inschatting van het waterverbruik voor respectievelijk productie- en reinigingsdoeleinden kan gemaakt worden op basis van het waterverbruik tussen de overeenkomstige uren.



Figuur 10-7. Debiet in functie van de tijd gekoppeld aan bepaalde activiteiten.

Voorbeeld 6: inschatting van sanitair waterverbruik

Vaak komt het voor dat de hoeveelheid water die voor sanitaire doeleinden ingezet wordt, niet bekend is. In dit geval kan men een realistische schatting maken met een verbruik van 40 liter water per werknemer en per dag. Doorgaans wordt gerekend met 220 werkdagen per persoon en per jaar.

Wanneer ook douches gebruikt worden, kan een realistische schatting gemaakt worden wanneer met een verbruik van 50 liter water per douchebeurt rekening gehouden wordt.

Voorbeeld 7: Water en producten

Water kan aan- of afgevoerd worden in producten waaronder ook afval- of nevenproducten of kan nodig zijn voor het aanmaken van bepaalde producten. In deze gevallen is het steeds nuttig na te gaan hoeveel van een product is aangekocht of afgevoerd. Enkele voorbeelden:

- De hoeveelheid water die afgevoerd wordt via spuislib van een zuiveringsstation kan ingeschat worden op basis van de gemiddelde droge stof van het slib en de afgevoerde hoeveelheid slib. Analoog kan op basis van de productiecijfers en op basis van het droge stofgehalte bepaald worden hoeveel water via producten afgevoerd wordt. De hoeveelheden afgevoerd water via spuislib kunnen belangrijk worden wanneer het slib zonder ontwatering afgevoerd wordt (meestal minder dan 5% droge stof).
- De hoeveelheid water die nodig is om een polymeer aan te maken, kan ingeschat worden op basis van de gebruikelijke verdunning en de op jaarbasis bepaalde hoeveelheid die aangekocht werd.

Voorbeeld 8: Verdampingsverliezen

Verdampingsverliezen zijn meestal moeilijk in te schatten. De beste inschattingen kunnen gemaakt worden wanneer via een koeltoren water verdampt wordt. Dit kan berekend worden op basis van het temperatuurverschil van het inkomende en uitgaande koelwater of opnieuw via een meting van de geleidbaarheid (indikkingsfactor) wanneer het debiet van het suppletiewater bekend is.

Een theoretische inschatting van verdampingsverliezen kan gemaakt worden op basis van het vermogen van toestellen en de verdampingswarmte van water.

10.3

Kwantificeren van de vuilvracht

Naast het bepalen van het debiet is het vaak ook belangrijk een idee te hebben van de oorsprong van de verontreiniging van het water. Afhankelijk van de doelstelling dienen de relevante parameters bepaald te worden. In de meeste gevallen zijn voornamelijk organische stoffen (COD), stikstof en fosfor belangrijk.

De oorsprong en de aard van de organische verontreiniging van het afvalwater is belangrijk voor het dimensioneren en/of opvolgen van een zuiveringsinstallatie. Ook de aanwezigheid van stikstof en fosfor is relevant voor de zuivering. In geval van een biologisch zuiveringsstation kunnen zowel tekorten als overschotten aan stikstof en fosfor voor problemen zorgen. In het eerste geval zal moeten bijgedoseerd worden terwijl in het tweede geval specifieke verwijderingstechnieken noodzakelijk zijn.

Zeker in geval van fosfor is nazuiveren een dure en inefficiënte aangelegenheid. Daarom dient het opsporen en elimineren van fosforbronnen geprefereerd te worden boven naverwijdering.

Vuilvrachten worden bepaald met klassieke analytische methoden. Hiervoor kunnen (meng-)stalen aan gespecialiseerde laboratoria bezorgd worden voor analyse. Een aantal courante parameters zoals COD, stikstof en fosfor kunnen vaak in eigen beheer bepaald worden, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een spectrofotometer. Er zijn verschillende commerciële systemen op de markt die deze analyses relatief eenvoudig maken. Deze apparatuur aankopen is interessant wanneer ook een zuiveringsstation dient opgevolgd te worden.

10.4

Evaluatie van de verbruikers

Het opstellen van een stroomschema en het kwantificeren tot een waterbalans is een eerste stap in het analyseren van het watergebruik binnen een bedrijf. Het levert de input voor het toetsen van het reëel watergebruik (zowel kwantitatief als kwalitatief) ten opzichte van het volgens de specificaties noodzakelijke gebruik. Hiervoor is het dan vereist dat deze specificaties gekend zijn. Het vastleggen van goede specificaties voor een verbruiker is helemaal niet zo vanzelfsprekend en dit vormt dan vaak ook een knelpunt voor de analyse. Heel vaak wordt uit veiligheidsoverwegingen stilzwijgend aangenomen dat de waterkwaliteit die van drinkwater moet zijn of benaderen, zonder dat dit op een of andere manier gemotiveerd wordt.

10.4.1

Kwaliteit van proceswater

De kwaliteit van proceswater dat gebruikt wordt voor het bereiden van voedingsmiddelen moet in principe van drinkwaterkwaliteit zijn. De kwaliteitsvereisten van drinkwater zijn vastgesteld in de richtlijn van de Europese Raad 98/83/EC. De richtlijn regelt de kwaliteit van drinkwater bedoeld voor menselijke consumptie en beslaat eveneens het gebruik in de voedingsindustrie.

Drinkwaterkwaliteit is volgens de EU-richtlijn niet vereist wanneer de bevoegde overheden (van de lidstaten) vaststellen dat de gebruikte waterkwaliteit de kwaliteit van het eindproduct niet negatief kan beïnvloeden. Dit betekent dat voor processen die niet in aanraking komen met het eindproduct, water van een mindere kwaliteit kan ingezet worden. Typische toepassing is het was- en transportwater van aardappelen, groenten en fruit voor deze geschild en/of geblancheerd worden. Voor het blancheren wordt een hergebruik of recycling met eventueel intermediaire zuiveringsstappen algemeen toegepast. Daarna is drinkwaterkwaliteit vereist.

10.4.2

Het spreekt voor zich dat water met een mindere kwaliteit meestal maar kan ingezet worden in niet-kritische nevenprocessen. Ondermeer bepaalde reinigingen komen hiervoor in aanmerking. Zo zal voor het eerste waswater van een CIP-proces (Cleaning in place) geen drinkwaterkwaliteit vereist zijn. Daarom is het vaak mogelijk om via tussenstockage het laatste spoelwater van de vorige CIP-cyclus in te zetten als eerste spoelwater in de volgende cyclus. Een ander voorbeeld is het reinigen van veetransportwagens in slachthuizen. Verder kunnen ondermeer volgende toepassingen opgesomd worden:

- spoelwater voor slibverwerking in de waterzuivering (zeefbandpers, indiktrommel, ...);
- aanmaak van polymeren in de waterzuivering;
- water voor vacuümpompen van het type waterringpompen;
- bepaalde koelwaters, water voor verdampingscondensoren.

Kwaliteit van koelwater

De vereiste waterkwaliteit is in eerste instantie afhankelijk van de aard van het koelsysteem. Bij doorstroomsystemen is de verdamping –en dus de indikking– beperkt zodat de kans op scaling geringer is. Het waterverbruik is echter veel hoger dan in open recirculerende systemen met een koeltoren. Als referentiewaarde kan aangegeven worden dat het waterverbruik bij een doorstroomsysteem 86 m³/MW (Mega Watt) bedraagt tegenover 2 m³/MW voor een open circulerend systeem. Dit grote verschil in waterverbruik maakt het ook mogelijk om op een economische manier aan waterbehandeling te doen in een koeltoren.

Doordat water in koelsystemen ingedampt wordt en toegepast wordt bij hogere temperaturen, dient ervoor gezorgd te worden dat corrosie, biologische groei en het voorkomen van afzettingen vermeden wordt. Hiervoor is het vereist dat koelwater aan een bepaalde kwaliteit voldoet. Er kan een omgekeerde evenredigheid vastgesteld worden tussen de benodigde hoeveelheid koelwater en de kwaliteit van het koelwater. Koelwaters die weinig beladen zijn met bijvoorbeeld zouten, kunnen verder ingedikt worden en vereisen aldus minder water. Daarom kan het soms verantwoord zijn koelwater voor te behandelen met bijvoorbeeld ionenwisselaars.

De haalbare graad van indikking is afhankelijk van het type waterbron. Bij hoger kwalitatieve waters is de economisch haalbare indikkingsfactor beperkt tot 3 à 4. Lagere indikkingsfactoren (bijvoorbeeld 1.5) leiden tot een aanzienlijke spui en dus ook veel hogere doseringen van conditioneringsproducten en zijn dus vaak economisch niet verantwoord. In het geval waarbij oppervlaktewater als koelwater gebruikt wordt (zeer goedkope waterbron) zullen lagere indikkingsfactoren aangehouden worden. De meerkost van de behandelingsproducten weegt in dit geval niet op tegen de lage prijs van het water.

Algemeen is een kritische evaluatie van het koelwatercircuit, de gebruikte koeltechnologie en de ingezette (hoeveelheden) producten vaak zeer nuttig en kan dit naast waterbesparing leiden tot belangrijke kostenreducties in de behandelingsprogramma's.

Meer informatie omtrent de milieu-impact van koeltechnieken is ondermeer te vinden in de Europese BREF over industriële koelsystemen.

10.4.3

Kwaliteit van make-up water voor stoomketels

Met make-up water wordt het water aangeduid dat nodig is om stoomverlies en spui te compenseren. De kwaliteit nodig voor make-up water voor stoomketels is afhankelijk van de werkdruk en –temperatuur. Een verregaande voorbehandeling is doorgaans noodzakelijk. Richtlijnen zijn vastgesteld door de European Confederation of Organisations for Testing, Inspection, Certification and Prevention (CEOC, 1984).

10.4.4

Vastleggen van de minimale benodigde waterhoeveelheid

Het is belangrijk bij de evaluatie van waterverbruikers niet enkel vast te stellen hoeveel water verbruikt wordt, maar na te gaan of deze hoeveelheid wel strikt noodzakelijk is. Specificaties van benodigde hoeveelheden kunnen nagevraagd worden bij leveranciers van toestellen. Voor sommige processen zijn referentiegetallen beschikbaar van waterverbruik. Deze kunnen als richtwaarde gehanteerd worden om het waterverbruik te toetsen.

Een voorbeeld is het gebruik van vacuümpompen van het type watteringpomp. Een wattering is bij dit type pomp noodzakelijk voor het creëren van het vacuüm, het dichtmaken van seals en het koelen van de pomp. Hierbij is de doorstroming van water voor het creëren van vacuüm de limiterende factor. Het is belangrijk dat de toevoer van water overeenkomt met de benodigde hoeveelheid water. Dit kan ondermeer op volgende manieren gerealiseerd worden:

- het installeren van een diafragma dat bij de heersende waterdruk het gewenste debiet levert;
- het afstellen van de toevoerkraan op het gewenste debiet. In dit geval wordt de hendel van de kraan best verwijderd zodat deze niet per ongeluk kan verzet worden. Een tweede kraan kan dan voorzien worden om de operator toe te laten de watertoevoer open te zetten of af te sluiten.

10.5

Algemene evaluatie van de waterhuishouding

In de bovenstaande paragrafen is voornamelijk aandacht besteed aan de afzonderlijke verbruikers. Bij de eindevaluatie is het evenwel ook belangrijk een globale evaluatie te maken en de verbruikers te beoordelen in relatie tot elkaar. Op deze manier is het mogelijk het stroomschema waar mogelijk te hertekenen zodat interne waterstromen kunnen gerecycleerd worden. Voor specifieke situaties kan de techniek van waterpinch-analyse toegepast worden. Deze techniek analyseert het waterstroomschema en spoort mogelijkheden en knelpunten voor hergebruik op.

MAATREGELLEN EN TECHNIEKEN

Het ingrijpen in de waterhuishouding met als doelstelling tot een procesvoering te komen met een lagere milieu-impact kan op verschillende manieren gerealiseerd worden. In de praktijk wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende maatregelen:

- waterbesparing. Waterbesparing houdt in dat eenzelfde proces gerealiseerd wordt met een lager watergebruik. In sommige gevallen kan dit gerealiseerd worden door het kraantje wat dicht te draaien zonder dat hierdoor procesverstoring optreedt. In andere gevallen kunnen technische aanpassingen aan installaties of een andere keuze van installatie leiden tot een verminderd watergebruik. Een typische toepassing is het sluiten van koelcircuits of het overschakelen van een waterkoeling naar een luchtkoeling;
- hergebruik van water binnen het productieproces (reuse). In sommige gevallen kan water dat ingezet werd voor een bepaald deelproces opnieuw ingezet worden in een ander deelproces. Typisch hierbij is dat er geen of maar een beperkte behandeling plaatsvindt;
- hergebruik van water over het productieproces (recycling). Bij recycling wordt het ingezette water na gebruik terug opgewerkt tot een hoge kwaliteit met als doel het water opnieuw in het productieproces in te zetten. Bij recycling is er dus steeds een bepaalde graad van behandeling aanwezig. Een voorbeeld van recycling is het behandelen van biologische effluenten met omgekeerde osmose;
- hergebruik van water buiten het eigen productieproces (second use). In het geval van second use kan water dat ingezet wordt voor een bepaald productieproces opnieuw gebruikt worden in een andere bedrijf of een toepassing buiten het bedrijf. Second use wordt in de praktijk maar zelden gerealiseerd;
- inzetten van alternatieve waterbronnen. Het inzetten van alternatieve waterbronnen kan de milieu-impact verminderen bijvoorbeeld omdat minder grondwater dient opgepompt te worden. Een belangrijk voorbeeld is het inzetten van hemelwater voor bepaalde productietoepassingen;
- verminderen van de waterverontreiniging. Het verminderen van de vuilast in het water heeft ook een belangrijke positieve milieu-impact. Productverliezen zijn tweemaal duur: eenmaal door het verlies aan grondstoffen en een tweede maal door de kostprijs om het afval(water) te behandelen.

In de hierna volgende hoofdstukken wordt een overzicht gegeven van een aantal maatregelen en technieken die tot een vermindering van de milieu-impact kunnen leiden. Het is de bedoeling de veelzijdigheid van de mogelijke maatregelen aan te tonen eerder dan volledigheid na te streven.

11.

Procesaanpassingen voor rationeel watergebruik

Het aanpassen van productieprocessen om tot een rationeler watergebruik te komen is een eerste mogelijkheid om in te grijpen in de waterhuishouding. Wanneer dergelijke maatregelen kunnen doorgevoerd worden, zijn deze in de regel het meest (kosten)efficiënt. Er bestaat weliswaar vaak enige schroom om productieprocessen aan te passen omdat een aanpassing steeds een onzekerheid inhoudt naar het effect (op de kwaliteit van de producten). Daarom loont het vaak de moeite de vooropgestelde maatregelen in het proces te testen. In dit geval is het belangrijk dat duidelijk afgelijnde kwaliteitsobjectieven vooropgesteld worden.

Procesaanpassingen zijn steeds zeer specifiek en niet zomaar algemeen toepasbaar. Hierna worden een aantal voorbeelden gegeven van aanpassingen die in de praktijk uitgevoerd werden. Doelstelling van de voorbeelden is een idee te geven omtrent de mogelijkheden.

Voorbeeld 1: Beperken van vuilvrachten door productrecuperatie

Het werd in de inleiding van het deel maatregelen en technieken reeds aangegeven dat productverliezen twee maal doorwegen in de kosten: namelijk bij de aankoop van het product en bij de verwerking van het afval(water). In sommige gevallen kan productrecuperatie een nuttige toepassing zijn.

Een onderscheid kan gemaakt worden tussen een volwaardige recuperatie zodat het teruggewonnen product opnieuw kan ingezet worden voor hetzelfde proces en anderzijds de 'downcycling' waarbij het teruggewonnen product niet dezelfde graad van zuiverheid heeft en voor lagere toepassingen kan ingezet worden.

Concrete toepassingen zijn ondermeer terug te vinden in de suikerindustrie waar geconcentreerde suikerwaters ingezet worden in biologische waterzuiveringssystemen voor stikstofverwijdering (denitrificatie). Een ander voorbeeld is de aardappelverwerkende industrie waar uit zetmeelhoudende waterstromen via bezinking en centrifugatie zetmeel teruggewonnen wordt. Andere voorbeelden zijn bekend waar producten via ultrafiltratie teruggewonnen worden.

Voorbeeld 2: Vacuümpompen

Voor bepaalde vacuümtoeepassingen worden pompen van het type waterringpompen ingezet. Deze pompen verbruiken aanzienlijke hoeveelheden water. Hierbij kan het systeem aangepast worden zodat het water meerdere malen over het systeem circuleert (zie voorbeeld sperwater in deel 12.2.).

Belangrijk bij dit type pompen is dat het vereiste debiet correct ingesteld is. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren door een diafragma met de gewenste diameter in de aanvoerleiding in te bouwen. Op deze manier kan de operator door de kraan meer of minder open te zetten het debiet naar de vacuümpomp niet wijzigen. Belangrijk is dat regelmatig gecontroleerd wordt of het diafragma nog intact is.

De vacuümpomp kan ook aangepast worden zodat deze enkel aanslaat wanneer er verlies aan vacuüm optreedt, m.a.w. wanneer er vraag is naar vacuüm. Op deze manier kan voorkomen worden dat belangrijke hoeveelheden water (en energie) verloren gaan door het 'vergeten' van de pomp uit te schakelen.

De meest gunstige aanpassing is het overschakelen naar droge vacuümpompen. Deze systemen zijn weliswaar een heel stuk duurder dan de waterringpompen.

Voorbeeld 3: Automatische instellingen bij reiniging van vrachtwagens

In een zuivelbedrijf waar dagelijks externe leveranciers melk lossen, werd vastgesteld dat bij het reinigen van de vrachtwagens de wateraanvoer naar de lansen niet afgesloten werd na de reiniging. Er werd een automatisch afsluitsysteem voorzien dat na 10 minuten het water automatisch afsluit.

Voorbeeld 4: Aanpassingen aan het reinigingsproces

Reinigingsprocessen zijn tegelijk de eenvoudigste en de moeilijkste processen om rationeel watergebruik toe te passen. De eenvoudigste omdat vaak ingrepen mogelijk zijn die nagenoeg geen impact hebben op de kosten, maar de moeilijkste omdat ze door mensen en niet door machines moeten uitgevoerd worden. Vaak wordt vastgesteld dat het niet eenvoudig is om mensen te motiveren voor dit aspect van hun werk.

Methodes om mensen te motiveren en aan te zetten om beter te reinigen kunnen voortvloeien uit reinigungsaudits, specifieke opleiding en communicatie naar de operatoren met betrekking tot de efficiëntie van het reinigen.

Verskillende maatregelen kunnen leiden tot een verhoogde efficiëntie van zowel de reiniging zelf als het rationeel watergebruik. Belangrijke voorbeelden zijn het droog voorreinigen en het aanpassen van waterlansen.

Droog voorreinigen is een maatregel die zowel de vuilvracht als het waterverbruik beïnvloedt. Bij een test werd 100 liter water verbruikt om met een waterlans onder normale druk een "doperwtje" 10 meter te verplaatsen. Niet enkel vloeren maar ook machines en kuipen kunnen eerst droog gereinigd worden. Door het wegnemen van vuildeeltjes kan de efficiëntie van de

daaropvolgende reiniging met bijvoorbeeld schuim verhoogd worden. Schuim werkt niet efficiënt daar waar bijvoorbeeld vetdeeltjes nog op de vloer liggen.

Het aanpassen van waterlansen is een maatregel die veel water kan besparen. Vaak wordt vastgesteld dat gereinigd wordt met brandhaspels die gemakkelijk 40 liter water per minuut verbruiken terwijl een debiet van ongeveer 10 liter per minuut in veel gevallen zal volstaan. Nog efficiënter is reinigen onder hoge druk. Dit kan via de klassieke hoge drukreiniger, maar in sommige gevallen kan beter gekozen worden voor een middendruk. Belangrijk is ook dat de haspels voorzien zijn van automatisch afsluitende waterpistolen. Voor sommige systemen zijn verschillende spuitkoppen voorzien voor verschillende toepassingen (bijvoorbeeld voor het inschuimen en voor het afspoelen).

Naast het binnen de perken houden van het watergebruik voor reinigingstoepassingen kan ook de belasting van het water door het gebruik van reinigingsmiddelen aangepakt worden. Een goed voorbeeld hiervan is het gebruik van fosforhoudende producten. Wanneer fosfor in het afvalwater terechtkomt, dient het in de waterzuivering verwijderd te worden door opname in biomassa of door fysico-chemische neerslagreacties. Beide systemen leiden tot een afvalproductie. Door een gepaste keuze van reinigingsmiddelen zijn verschillende bedrijven er reeds in geslaagd het fosforprobleem aan de bron aan te pakken. Dit is niet het geval wanneer fosfor in belangrijke mate in de grondstof voorkomt (sommige groenten, aardappelen, zetmeelindustrie, ...).

Voorbeeld 5: Aanpassen van koelsystemen

Watergekoelde compressoren vertegenwoordigen vaak een aanzienlijk waterverbruik. Als alternatief kan hier voor een olie/lucht-gekoelde compressor geopteerd worden. De omschakeling betekent weliswaar een belangrijke investeringskost. Een andere optie is dat het opgewarmde water een nuttige toepassing krijgt zoals bijvoorbeeld de aanmaak van stoom. Verdampingscondensoren voor koeltoepassingen (frigo's, diepvriezers, aanmaak ijswater, ...) kunnen gedimensioneerd worden zodat een luchtkoeling volstaat. Vooral nieuwe systemen worden vaak op deze manier uitgevoerd. Koelsystemen waar water eenmalig doorstroomt, zijn bijzonder onefficiënt. Dergelijke systemen dienen vermeden te worden. Koelsystemen waar een hoeveelheid water verdampt en een deel water gespuid wordt (koeltorens, verdampingscondensoren) dienen goed opgevolgd te worden. Een automatische spui, bijvoorbeeld op basis van geleidbaarheid, is te verkiezen boven een handmatige spui of een continue overloop. De indikkingsfactor dient zo hoog mogelijk te zijn, zonder het risico op corrosie of afzettingen onnodig te verhogen.

Voorbeeld 6: Optimalisatie van de waterbehandeling

Het opgenomen water wordt vooraleer het gebruikt wordt in de verschillende processen nog verder opgezuiverd. Courante technieken zijn ontijzeren, ontharden en demineralisatie. Bij elk van deze behandelingen komen waswaters vrij die op zich ook een waterverbruikspost zijn. Richtwaarden voor de behandeling van grondwater zijn weergegeven in Tabel 11-1.

Soms komt het voor dat veel hogere verbruiken genoteerd worden, vaak bij verouderde installaties. Het waterverbruik bij behandeling is een parameter die dan ook in elke waterstudie dient meegenomen te worden.

Wanneer water via recycling terug in het proces wordt ingezet, betekent dit ook dat minder grond- of leidingwater dient behandeld te worden, wat resulteert in een bijkomende besparing.

Wanneer ontharding gebeurt met pekeloplossingen, zal door hergebruik ook een lagere zoutvracht bekomen worden. De vermindering van de zoutlast kan nog verder geoptimaliseerd worden door gebruik te maken van omgekeerde osmose in plaats van demineralisatie met harsen.

Tabel 11-1 Grondwaterverbruik per waterbereidingsstap (liter/m³ proceswater). Bron: Koning, 1996.

Behandeling	Lozing
Ontijzeringsfilter / zandfilter	20 - 60
Ontharding - ionenwisselaar	30 - 150
Demineralisatie - ionenwisselaar	30 - 150

Voorbeeld 7: Opmeting van waterverbruik

Het opvolgen van het waterverbruik door bijvoorbeeld dagelijks of wekelijks een aantal kritische tellerstanden op te nemen en de waterverbruiken te evalueren kan een snelle opsporing van grote lekken verzekeren. Zeker wanneer het om locaties gaat waar een abnormaal waterverbruik niet onmiddellijk zichtbaar wordt, is deze methode zeer doeltreffend.

Voorbeeld 8: Sanitair watergebruik

Het gebruik van sanitair water is vaak maar een beperkte verbruikspost binnen een productieomgeving. Toch zijn ook binnen deze post vaak optimalisaties door te voeren.

Een van de meest belangrijke zaken is te voorkomen dat sanitaire installaties lekken. Als er door slechte afsluiting één liter water wegstroomt in een toilet per minuut is dit op jaarbasis 525 m³ water! Sanitaire blokken die niet meer in gebruik zijn, worden dan ook best afgesloten.

Andere optimalisaties zijn toiletten met twee drukknoppen, urinoirs en lavabo's met automatische afsluiters en spaardouches. Bij oudere toiletten bestaat de mogelijkheid het waterreservoir gedeeltelijk op te vullen om overmatig waterverbruik te voorkomen.

12.

Gebruik van alternatieve waterbronnen, reuse en recycling van water

Het benutten van alternatieve waterbronnen is een maatregel die steeds meer aandacht krijgt, hoofdzakelijk om economische redenen. Zeker waar leidingwater dient ingezet te worden, is het vaak mogelijk om een belangrijke kostenreductie door te voeren wanneer een alternatieve bron kan ingezet worden.

De prijs van grondwater zorgt er actueel reeds voor dat er een verschuiving van grondwater naar andere waterbronnen optreedt, zij het in beperkte mate. Een afnemende kwaliteit van het grondwater en het beleid van de vergunningverlenende overheden kunnen deze verschuiving verder noodzakelijk maken.

Het spreekt voor zich dat bij het inzetten van alternatieve waterbronnen in de voedingsindustrie de hygiënische vereisten primeren. Voor kritische toepassingen dient de kwaliteit minimaal deze van drinkwater te zijn.

Binnen de voedingsindustrie zijn er verschillende mogelijkheden om alternatieve waterbronnen in te zetten.

- Een eerste mogelijkheid is het inzetten van hemelwater. De beschikbaarheid van hemelwater voor België kan ingeschat worden op ongeveer 0,8 m³/m²/jaar.
- Een tweede mogelijkheid is het inzetten van water met een lage kwaliteit voor niet-kritische processen. Typische voorbeelden komen uit de groenten- en aardappelverwerkende industrie waar de eerste wassing gebeurt met water in een half gesloten systeem of waar effluent van een biologische zuivering gebruikt wordt.
- Meer verregaande zuivering, meestal met omgekeerde osmose, leidt tot water met een zeer hoge kwaliteit. Dit water kan onder bepaalde voorwaarden opnieuw ingezet worden in de productie.

12.1

Naast het inzetten van alternatieve waterbronnen kan ook een nuttige bestemming gegeven worden aan bepaalde (afval)waterstromen, bijvoorbeeld met het oog op productrecuperatie.

Beheersing en gebruik van hemelwater

Een apart onderdeel in het evalueren van de waterhuishouding van een bedrijf betreft het hemelwater. Met hemelwater wordt bedoeld al het water dat via neerslag op het terrein terechtkomt zoals regen en sneeuw.

Het voorkomen van dit water vertoont een aantal kenmerken die relevant zijn voor het beheersen en het eventueel gebruik ervan. Het belangrijkste kenmerk is de onzekerheid over de beschikbaarheid ervan. Globaal kan weliswaar gesteld worden dat in België de beschikbaarheid van hemelwater ongeveer $0,8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{j}$ bedraagt, daarmee is het nog niet gezegd hoe de spreiding over het jaar zal verlopen. Dit laatste heeft twee belangrijke consequenties:

- ten eerste zal bij een plotse hevige regenbui enorm veel water beschikbaar worden, dat ofwel vlot moet afgevoerd worden ofwel dient gebufferd te worden;
- het tweede belangrijke gevolg is dat, indien men hemelwater wenst te gebruiken, men zal moeten voorzien in voldoende buffercapaciteit en/of een systeem om vlot over te schakelen op alternatieven.

Of de keuze nu valt op afvoeren of hergebruiken, in beide gevallen is het noodzakelijk het regenwater apart te houden van de afvalwaters. Dit is voornamelijk een probleem voor oudere bedrijfsgebouwen. Zowel het afvoeren van hemelwater als het gebruik ervan worden hierna verder behandeld.

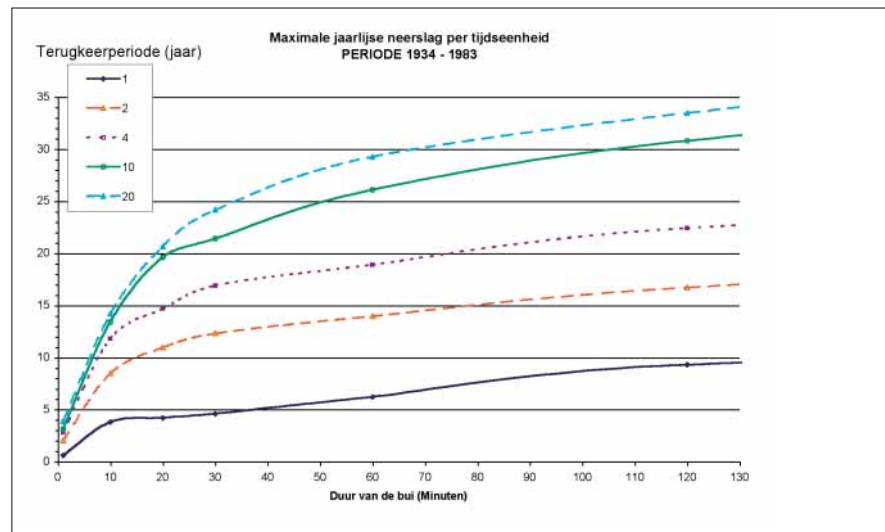
12.1.1

Afvoer van hemelwater

Steeds vaker worden eisen gesteld aan het gecontroleerd afvoeren van hemelwater van terreinen. In Vlaanderen is er reeds enige tijd een code van goede praktijk beschikbaar die hieromtrent advies verleent. De noodzaak van maatregelen op het niveau van bedrijfsterreinen is voornamelijk te situeren in een overmatige belasting van rioolstelsels of bepaalde waterlopen in het geval van hevige regenbuien. Dergelijke regenbuien komen weliswaar zelden voor, maar de schade ervan kan hoog oplopen.

Ter illustratie is in Figuur 12-1 de maximale waargenomen neerslag weergegeven per jaar voor de periode 1934 tot en met 1983. In de grafiek is de intensiteit van de bui uitgezet in functie van de duur van de bui en dit voor verschillende terugkeerperiodes. De interpretatie van de figuur wordt geïllustreerd met een voorbeeld.

Wanneer een bui met een duur van 20 minuten genomen wordt, kan uit de grafiek afgelezen worden dat minstens jaarlijks een bui voorkomt met een intensiteit van $4 \text{ l}/\text{m}^2$ gedurende 20 minuten (terugkeerperiode van 1 jaar). Met een terugkeerperiode van 1 keer om de 20 jaar komt een bui voor van $21 \text{ l}/\text{m}^2$ gedurende 20 minuten.



Figuur 12-1. Jaartijks maximale neerslag gemeten per tijdseenheid voor de periode 1934 – 1983 (Gegevens herwerkt van G. Demarée, 1985).

Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om te voorkomen dat water van buien aanleiding geeft tot afvoerproblemen in rioleringsstelsels of waterlopen.

- Het beperken van de hoeveelheid verharde oppervlakte is een maatregel die zeker voor parkings in aanmerking kan komen. Parkings voor personenwagens kunnen aangelegd worden met speciale tegels die water doorlaten zodat het regenwater in de bodem kan sijpelen.
- Het aanleggen van infiltratievoorzieningen kan nuttig zijn in het geval verharde oppervlakken niet kunnen vermeden worden. Het regenwater van de verharde oppervlakken kan dan bijvoorbeeld in een infiltratiegracht in de bodem sijpelen.
- Buffering van hemelwater kan ingezet worden wanneer het water niet kan geïnfiltreerd worden. In dit geval dient de buffer zo veel mogelijk leeg te staan om het water van een regenbui op te kunnen vangen. Het reservoir wordt voorzien van een vertraagde uitloop, zodat het regenwater geleidelijk geloosd wordt. Een buffervolume van ongeveer 100 m³ per hectare verhard oppervlak wordt normaal voorzien.

In alle gevallen dient een scheiding van hemelwater en afvalwater nagestreefd te worden. Afvalwaterzuiveringsstations die grote hoeveelheden hemelwater te verwerken krijgen, kunnen hydraulisch overbelast worden met een verminderd zuiveringsrendement tot gevolg.

In sommige gevallen is het aangewezen een olie-afscheider te voorzien op de afvoer van het hemelwater.

12.1.2

Gebruik van hemelwater

Het gebruik van hemelwater heeft als belangrijkste voordeel dat het gratis beschikbaar is. Er zijn drie belangrijke aandachtspunten bij het evalueren van de haalbaarheid om hemelwater in te zetten: de kwaliteit, de beschikbaarheid en de economische haalbaarheid.

Naar kwaliteit toe heeft hemelwater het voordeel dat het in het algemeen weinig zouten bevat. Wel kunnen verontreinigingen voorkomen die uit de lucht gewassen zijn of die meevloeden bij de afvoer. In sommige gevallen kan ook biologische groei een probleem opleveren voor de kwaliteit. Afhankelijk van de toepassing zal hiervoor dan een geschikte behandeling noodzakelijk zijn.

Er dient steeds geëvalueerd te worden of enkel het dakwater in aanmerking komt voor hergebruik of dat ook het water van parkings, wegenissen en andere verharde zones in aanmerking komt. Hemelwater van wegenissen e.d. is meestal meer verontreinigd (olie, stof, strooizout, ...).

Het probleem van de beschikbaarheid kan ondervangen worden door het bouwen van bufferbekkens voor de opslag. De grootte van de buffertank is afhankelijk van de volgende factoren:

- de neerslaghoeveelheid en de spreiding: de verdeling van de neerslag over het jaar is belangrijk om in te kunnen schatten hoeveel water beschikbaar zal zijn. Hiervoor zijn simulaties of statistische analyses aangewezen op basis van neerslaggegevens van voorbije jaren;
- de grootte en de aard van het aangesloten oppervlak: de hoeveelheid verharde oppervlakte die afvloeit naar het opslagreservoir bepaalt hoeveel water beschikbaar zal zijn. Niet alleen de grootte van het aangesloten oppervlak is belangrijk, ook de aard van het materiaal en de helling zijn van belang. Poreuze oppervlakken zullen een groter waterbergend vermogen hebben dan gladde. De helling heeft eveneens een invloed op het waterbergend vermogen. Op vlakke terreinen zal bij een kleine regenbui nauwelijks water afstromen. Globaal genomen houdt men rekening met een afvloeicoëfficiënt van ongeveer 0.8;
- het ingeschatte verbruik: de gebruikers die aangesloten zijn op het gebruik van hemelwater zullen bepalen hoe snel het verzamelde water verbruikt wordt;
- de vooropgestelde dekkingsgraad: Met de dekkingsgraad wordt bedoeld het percentage van de tijd dat aan de watervraag kan voldaan worden met het beschikbare hemelwater. Wanneer een constant hemelwaterverbruik voor ogen genomen wordt, zal het vereiste buffervermogen sterk toenemen wanneer de dekkingsgraad toeneemt. Er dient dan ook een (economisch) optimum nagestreefd te worden bij het dimensioneren van een hemelwaterbuffer.

Globaal genomen blijkt vaak dat het inzetten van hemelwater als alternatieve waterbron niet steeds eenvoudig economisch te verantwoorden is. Hierbij spelen een aantal zaken een belangrijke rol:

- een belangrijk gegeven is of het hemelwater reeds via een apart net afgevoerd wordt naar een centraal punt. Zeker bij oudere bedrijfssites is dit vaak een probleem. Indien een nieuw rioolstelsel dient aangelegd te worden voor gebouwen en wegenissen, heeft dit vaak hogere kosten tot gevolg dan het voorzien van een opslag en verdeelsystemen;
- vanzelfsprekend zijn de technische voorzieningen voor het opslaan, behandelen en verdelen van hemelwater belangrijk. Grote bekkens kunnen relatief goedkoop aangelegd worden in met kunststoffolie beklede bassins. De aard van de voorbehandeling is in functie van de toepassing. In veel gevallen zal een zandfiltratie volstaan. De verdeling van het hemelwater naar de verschillende gebruikers is een kost die zeer specifiek is voor elke situatie. Vaak worden slechts een of enkele toepassingen geselecteerd, zodat transport en behandelingskosten kunnen beperkt worden;
- een belangrijk punt is het referentieproduct voor de economische analyse. Als het referentieproduct grondwater is, zal een voorziening voor het gebruik van regenwater onder de huidige omstandigheden nooit economisch haalbaar zijn. Wordt er uitgegaan van leidingwater, dan is de economische haalbaarheid veel groter.

De toepassingsmogelijkheden van hemelwater zijn in het algemeen te omschrijven tot activiteiten waar “proper” water noodzakelijk is, dat niet van drinkwaterkwaliteit hoeft te zijn. Volgende toepassingen zijn ondermeer mogelijk:

- gebruik als sanitair water voor toiletten;
- reinigen van de werkvloer;
- reinigen van bepaalde machines, uitwendige reiniging van vrachtwagens;
- voorreiniging van producten, transportwater;
- gebruik als koelwater.

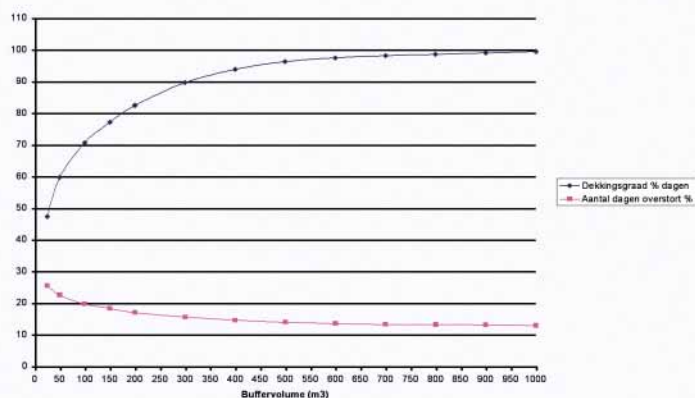
Voorbeeldberekening hemelwatergebruik

Een bedrijf heeft een verhard oppervlak van 1 ha beschikbaar dat afwatert naar een collectief verzamelpunt, waar een bufferbekken kan geplaatst worden. Een aantal verbruikers worden gedefinieerd en het waterverbruik wordt ingeschat op 15 m³/d.

Aan de hand van neerslaggegevens over 5 jaar werd een simulatie uitgevoerd van de te verwachten dekkingsgraad in functie van het buffervolume. Tevens werd via deze simulatie nagegaan hoeveel dagen de buffertank overstort en hoe de stand van de buffer zal evolueren. Bij de berekening werd geen correctie gemaakt voor verdampingsverliezen.

In de onderstaande figuur wordt de dekkingsgraad weergegeven in functie van het buffervolume. De dekkingsgraad is het aantal dagen waarin aan de volledige watervraag kan voldaan worden. Uit de figuur blijkt dat met relatief kleine buffervolumes aan een groot deel van de watervraag kan voldaan worden. Met een buffervolume van 150 m³ kan op 77% van de dagen aan de watervraag voldaan worden. Hogere buffervolumes resulteren in een relatief beperkte marginale winst van de dekkingsgraad. Dit betekent dat de meerkost van grotere bufferbekkens niet zal opwegen tegenover de bijkomende opbrengst van water.

In de figuur is ook het aantal dagen weergegeven waarin het bufferbekken overstort. De overstortfrequentie kan belangrijk zijn wanneer naast het gebruik van hemelwater ook het beschermen van het ontvangend rioolstelsel of waterloop belangrijk is. Het vergroten van het bufferbekken verkleint de overstortfrequentie aanvankelijk snel maar eenzelfde logica wordt teruggevonden als voor de dekkingsgraad: de marginale winst neemt snel af.



Figuur: Dekkingsgraad en overstortfrequentie uitgedrukt in procent van het aantal dagen voor een watervraag van 15 m³/d en een verhard oppervlak van 1 ha in functie van het buffervolume gebaseerd op een simulatie van 5 jaar neerslaggegevens.

12.2

Recycling en reuse van water

Recycling van water houdt in dat gebruikt water opnieuw opgewerkt wordt tot proceswater. Het belangrijkste verschil met reuse zit hem in het feit dat er een doorgedreven behandeling noodzakelijk is. Reuse gaat dus uit van het opnieuw inzetten van het gebruikte water zonder (doorgedreven) behandeling. De grens tussen recycling en reuse is soms vaag en het onderscheid niet altijd relevant. Daarom worden beide technieken samen behandeld.

Voorbeeld 1: Recycling van water door omgekeerde osmose

Steeds vaker worden membraanprocessen ingezet voor het opzuiveren van biologische effluenten voor de aanmaak van proceswater. Het gebruik van omgekeerde osmose concentreert hierbij de nog resterende verontreinigingen in het biologisch gezuiverd afvalwater op (concentraat) en genereert een waterstroom die ontdaan is van zowel organische als minerale (zouten) componenten.

Deze techniek is het meest interessant voor de situatie waarin het omgekeerde osmosewater kan dienen als alternatief voor leidingwater omdat het dan economisch rendeert. Technische voorwaarden zijn een goed werkende biologische zuivering en een goede voorbehandeling voor het beschermen van de membranen.

Case study: omgekeerde osmose bij Olympia N.V. te Herfelingen

Olympia N.V. Herfelingen is een zuivelbedrijf met een melkaanvoer van 150.000 ton per jaar. Olympia beschikt over 4 productie-eenheden:

- melkontvangst;
- UHT-afdeling;
- steriliseerafdeling;
- dessertenafdeling.

Voor de productieactiviteiten wordt grond- en leidingwater gebruikt dat onthard wordt. In 2002 werd een project gestart waarbij leidingwater vervangen werd door biologisch effluent dat gezuiverd wordt met omgekeerde osmose.

Principe van de toepassing

Een principeschema van de ingezette technologie is weergegeven in Figuur 12-3. Het biologisch effluent wordt voorbehandeld in een zandfilter en een actief koolfilter. Om biologische belading van de membranen tegen te gaan wordt vervolgens een desinfectie met U.V. uitgevoerd. Een laatste bescherming van de membranen gebeurt met kaarsenfilters, waarna het water naar de eigenlijke omgekeerde osmose gaat.

De installatie is voorzien om 15 m³/h en 60.000 m³/j gezuiverd water te leveren (permeaat). Hiervoor wordt bij werking ongeveer 30 m³/h water naar de installatie gevoerd. Bij de zandfiltratie ontstaat een waswaterstroom van 8 m³/h en het concentraat heeft een debiet van ongeveer 7 m³/h.

Operationele aspecten

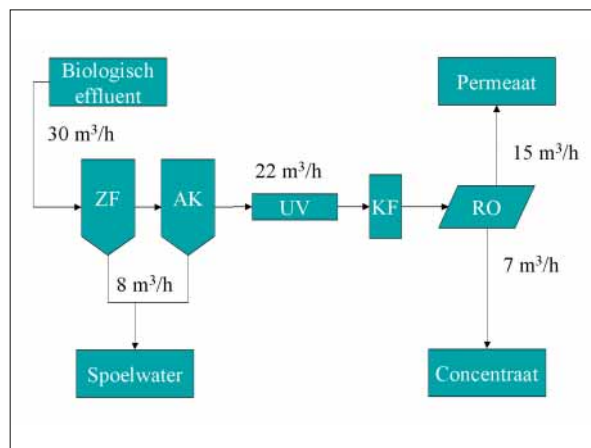
Het onderhoud van de installatie vereist de jaarlijkse vervanging van het zand voor de zandfilters, de kool van de actief koolfilters en de lampen van de UV-installatie. De kaarsenfilters worden vervangen na 600 werkingsuren. De levensduur van de membranen is voorzien op 4 jaar. Wekelijks is ongeveer anderhalf uur bediening en onderhoud door een operator noodzakelijk.

Een operationeel aspect dat zeer belangrijk is, is de kwaliteit van het biologische effluent. Een uitzonderlijke meevloeiing van biologisch slib kan niet volledig ondervangen worden met de voorbehandeling en heeft een (irreversibele) negatieve invloed op de capaciteit van de membranen. Daarom is een bewaking op het systeem voorzien met een turbiditeitsmeting. Wanneer te veel zwevende stoffen in het effluent aanwezig zijn, valt de installatie automatisch uit.

Een ander operationeel aandachtspunt is de biologische aanlading. De voorziene UV-filter is niet voldoende om biologische groei te verhinderen. Daarom zal het systeem uitgebreid worden met een desinfectie met chloor ter hoogte van de zandfilter.



Figuur 12-2. Overzicht van een deel van de installatie bij Olympia: UV-filter (vooraan), kaarsenfilters (midden) en membraanmodules (achtergrond)bron.



Figuur 12-3. Schema van het werkingsprincipe van de omgekeerde osmose-eenheid bij Olympia N.V. (Herfelingen): ZF zandfilter, AK actief koolfilter, UV desinfectie met UV-straling, KF kaarsenfilter, RO omgekeerde osmose.

Economische evaluatie

De economische evaluatie dient gemaakt te worden tegenover de kostprijs van behandeld leidingwater. Deze kostprijs bedraagt 1.685 €/m³. Hierin zit de aankoop van leidingwater (1,36 €/m³) en de ontharding (0,325 €/m³).

De investeringskosten zijn samengevat in Tabel 12-1. De kosten omvatten de aankoop van de installatie maar tevens de nutsvoorzieningen en het leidingwerk. Voor het project werd een subsidie bekomen van 15,5%. De afschrijving gebeurt over een periode van 5 jaar en er werd gerekend met een intrestvoet van 5%. Het jaarlijks af te schrijven bedrag bedraagt 32,4 k€.

Tabel 12-1 Overzicht van de investeringskosten voor de omgekeerde osmose-installatie bij Olympia N.V.

Aankoop RO inclusief voorbehandeling	159.000 €
Nutsvoorziening en leidingwerk	32.000 €
Subsidies (15,5%)	-29.605 €
Correctie membraankost ¹	-18.500
Totaalkost	142.895 €
Afschrijvingsperiode	5 jaar
Intrestvoet	5 %
Jaarlijks af te schrijven bedrag	32.359 €
	0,53 €/m ³

¹ Eerste set membranen inbegrepen in aankoopbedrag, membraankost wordt verrekend in de operationele kost.

Voor de operationele kosten wordt uitgegaan van de dimensioneringscriteria waarbij een aangemaakte waterhoeveelheid van 60.000 m³/jaar gerealiseerd wordt. De membraanleeftijd bedraagt 4 jaar. Een overzicht van de operationele kosten is weergegeven in Tabel 12-2. De operationele kost wordt ingeschat op 0,47 €/m³.

Tabel 12-2 Overzicht van de operationele kosten voor de omgekeerde osmose-installatie gebaseerd op de design-waarde van 60.000 m³/jaar

Kaarsenfilters	13 stuks	350 €/stuk	4.667 €
Onderhoudscontract		5.230 €/jaar	5.230 €
Anti-scaling product	0,5 l/h	3,73 €/l	7.460 €
Manuren	1,5 h/week	25 €/h	1.950 €
Energie	1 kW/m ³	0,07164 €/kWh	4.298 €
Membranen		18.500 €/4 jaar	4.625 €
Totale operationele kost			28.230 €
			0,47 €/m³

De totale kost omvat zowel de investeringskost als de operationele kost. Deze bedraagt bij de designwaarde 1,00 €/m³. Gezien er heel wat vaste kosten zijn (afschrijving, membraankost, onderhoudscontract), zal de werkelijke kost zeer snel oplopen in het geval de geproduceerde hoeveelheid water minder is dan de voorziene 60.000 m³/jaar. Een factor die hier veel impact op heeft, is de levensduur en de efficiëntie van de membranen. Als bijvoorbeeld door capaciteitsverlies de membranen maar 17.000 m³ water per jaar leveren, neemt de totale kost toe tot 3,28 €/m³.

Membraanprocessen en afvalwatersamenstelling: naar een vuilvrachtbenadering?

Een belangrijke restrictie van membraanprocessen voor het produceren van zuiver water dat opnieuw in de productie kan ingezet worden is dat deze technieken scheidingstechnieken zijn en geen zuiveringstechnieken. Dit betekent dat naast de zuivere waterstroom een concentraatstroom ontstaat die alle verontreinigingen omvat. De vuilvracht blijft dus in zekere zin gelijk, maar de concentratie is aanzienlijk verhoogd.

In geval van ultrafiltratie wordt het concentraat meestal hernomen in de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Dit leidt doorgaans niet tot een belangrijke verhoging van bepaalde effluentparameters.

Een belangrijker aandachtspunt is omgekeerde osmose omdat hier de verontreinigingen in oplossing opgeconcentreerd worden. In de meeste gevallen wordt het water van de omgekeerde osmose niet meer hernomen in het zuiveringsstation. De meest relevante parameters die in het gedrang komen zijn de zoutconcentratie, COD en fosfor. De stikstofconcentratie kan meestal in de hand gehouden worden door biologische verwijdering.

De graad waarmee water terug kan opgezuiverd worden door omgekeerde osmose zal in belangrijke mate bepaald worden door de mogelijkheid om het concentraat mee te lozen. In dit geval zullen de lozingsvoorwaarden vermeld in de milieuvergunning mee de grenzen van de waterrecuperatie bepalen.

Voorbeeld 2: Wassen van groenten en aardappelen

In bedrijven waar aardappelen, suikerbieten of andere knolgewassen verwerkt worden, wordt in een eerste processtap de aarde weggewassen. De vereiste waterkwaliteit voor deze toepassingen is laag. Er zijn twee gangbare technieken om het gebruik van hoogwaardig proceswater te vermijden:

- eerste wassing met effluent van een biologisch zuiveringsstation: In sommige groentenbedrijven wordt effluent van een biologisch zuiveringsstation ingezet voor het uitvoeren van een eerste wassing. In dit geval wordt ook effluent gebruikt om machines en de werkvloer te reinigen;
- hergebruik van waswater na bezinking: In de aardappelverwerking wordt het eerste waswater van de aardappelen naar een bezinkingsbekken geleid, waar de uitgewassen aarde kan bezinken. Het water zelf kan (gedeeltelijk) gerecupereerd worden voor een volgende wassing.

Voorbeeld 3: Sperwater voor dichtingen en koeling van motoren

In sommige bedrijven wordt water gebruikt voor dichtingen en koeling van motoren. Dit water kan opnieuw ingezet worden voor dezelfde toepassing door het water te recirculeren. Eventueel kan een koelelement op de recirculatiestroom geplaatst worden. Groepen van verschillende sperwatertoepassingen kunnen op een gezamenlijk circuit geplaatst worden. Op dit circuit kan de minimaal benodigde spui ingesteld worden.

Deze techniek is ook toepasbaar op vacuümpompen van het type watteringpomp.

Voorbeeld 4: Alternatief water voor het reinigen van stallen en veewagens in slachthuizen

In slachthuizen kunnen de stallen en de veewagens gereinigd worden met water van een lagere kwaliteit. In sommige gevallen betreft het regenwater, in andere effluent van een biologisch zuiveringsstation. Bij dit laatste moet toch rekening gehouden worden met het feit dat dit water microbiëel beladen is. Ook de aanwezigheid van chloriden moet geëvalueerd worden voor het beoordelen van de corrosiviteit van het water.

Voorbeeld 5: Hergebruik van het condensaten

In verschillende industriële toepassingen komen condensaten vrij die een goede waterkwaliteit hebben en tevens nog een belangrijke warmte-inhoud.

In een zuivelbedrijf waar melkpoeder gemaakt wordt, wordt het condensaat van de poederinstallatie gebruikt voor de aanmaak van stoom en voor het reinigen van vrachtwagens en vloeren. Er wordt niet alleen water maar ook warmte gerecupereerd gezien het condensaat een temperatuur heeft van 60 à 70°C. De hoeveelheid water die kan gerecupereerd worden bedraagt ongeveer 90.000 m³/j.

Analoge voorbeelden zijn te vinden in de zetmeelindustrie en de suikerindustrie.

Voorbeeld 6: Hergebruik van water bij cleaning in place (CIP)

Bij cleaning in place (CIP) toepassingen kan het systeem voorzien worden van een bufferreservoir waarbij het laatste spoelwater ingezet wordt als eerste spoelwater bij de volgende reinigingsbeurt. Op deze manier wordt waterhergebruik op een zeer eenvoudige manier toegepast.

Het naspoelwater dient meestal van drinkwaterkwaliteit te zijn omdat het gereinigde toestel meestal rechtstreeks in contact kan komen met de voedingsmiddelen. Bij het voorspoelwater is dit niet nodig omdat er nog nakomende reinigingsstappen zijn.

Voorbeeld 7: Hergebruik van biologisch effluent voor het reinigen van een indiktrommel of een zeefbandpers in de slibverwerking

Bij het gebruik van een indiktrommel of een zeefbandpers in de slibverwerking van het zuiveringsstation dient steeds spoelwater ingezet te worden om de trommel of de zeefdoeken zuiver te houden. Hiervoor is weliswaar geen drinkwaterkwaliteit vereist. Het inzetten van biologisch gezuiverd afvalwater, eventueel mits aanvullende zandfiltratie, kan als alternatief dienen.

BRONNEN

- Cellule Etat de l'Environnement Wallon (2003). Tableau de bord de l'environnement wallon 2003. Ed. MRW-DGRNE, 144pp.
- CEOC (1984). Requirements for boiler water and boiler feed water – R 54/CEOC/CP 84 Def.
- CIAA (2001). Water management in the food and drink industry. Annex 3 to ENV/166/01E. Brussels, CIAA.
- De Pauw, N. & Poelman, E. (1994). Waterverontreiniging. In: Verbruggen, A. (1994). Leren om te Keren. Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen. Leuven, Garant.
- De Sutter, R. (2002). Analyse van het watergebruik in de periode 1991-2000. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, Mira/2002/09, Ecolas N.V.
- Demarée, G. (1985). Intensity-Duration-Frequency Relationship of Point Precipitation at Ucle. Reference Period 1934-1983. Publicaties, Reeks A, Nr. 116. Brussel, Koninklijk Meteorologisch Instituut van België.
- Department of the Environment, Transport and the Regions: London (2000). Environmental Reporting Guidelines for Company Reporting on Water. Consultation Draft.
- Derden, A. & Dijkmans, R. (2001). Rationeel watergebruik. Inventarisatiestudie. Eindrapport. Vito, Mol. 2001/IMS/R/161.
- Environment Agency (2001). Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). General Guidance for the Food and Drink Sector.
- European IPPC Bureau (2001). Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems.
- European IPPC Bureau (2003). Integrated Pollution Prevention and Control. Draft Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industry. Draft May, 2003.
- Geivaerts, M. (2004). Praktische Industriële Waterbehandeling. Emfri Europe.
- Hiddinck, J.; Schenkel, A.; Buitelaar, R.M. & Rekwinkel, E. (1997). Case study sluiten waterkringlopen in de voedingsmiddelenindustrie. Nederland, RIZA.
- Koning, J. (1997). Water Recycle. Uitstraling naar andere milieucompartimenten. In: Waterrecycling in de industrie. Syllabus tweedaagse leergang – maart 1997. Nederland, Vlaardingen, Nederlands studiecetrum.
- Lambrechts, A.C.W.; de Jong, S.P. (1996). Leidraad aan- en afkoppelen verharde oppervlakken. Nederland, Deventer, Werkgroep Riolering West-Nederland.
- Van den Abeele, P. (1999). Water besparen in de voedingsindustrie. Eco Tips, 99/1, 17-19.
- Ministère de la Région wallonne, Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement (2003). L'industrie alimentaire. INSTITUT WALLON DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL ET D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ASBL, Boulevard Frère Orban, 4 à 5000 NAMUR.
- VMM (2003). Verstoring van de waterhuishouding. Mira-T, 2003. www.milieurapport.be

