



Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.mep.tno.nl

T 055 549 34 93
F 055 549 32 01
info@mep.tno.nl

TNO-rapport

R 2003/176

**Waterkringloopsluiting in de
Voedingsmiddelenindustrie**

Datum	mei 2003
Auteurs	ir. K.G.P. Molendijk ir. E.M.G. Roelofs met medewerking van: dr.ir. J.C. Akkerman ir. P.S.R. Kusters ing. W.G.J.M. van Tongeren dr. R.A.P.M. Weterings
Projectnummer	34386
Trefwoorden	voedingsmiddelenindustrie waterkringloopsluiting keteninnovatie omgevingsverkenning
Bestemd voor	

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Samenvatting

S.1 Aanleiding voor het onderzoek

In de voedingsmiddelenindustrie worden aanzienlijke hoeveelheden water gebruikt, onder meer als ingrediënt, transportmiddel, wasmiddel, reinigingsmiddel en koel- of verwarmmedium. Op dit moment is het watergebruik van de voedingsmiddelensector aanzienlijk. Geschat wordt dat een derde van het grondwaterverbruik door de industrie in Nederland op rekening komt van de voedingsmiddelenindustrie (70 miljoen m³ water per jaar). Daarnaast betreft de voedingsmiddelenindustrie ook een significante hoeveelheid drinkwater (48 miljoen m³ per jaar) van het waterleidingbedrijf. Aan een groot deel van het verbruikte water worden hoge eisen gesteld omdat het in aanraking kan komen met het product. Water van een dergelijke goede kwaliteit wordt echter steeds schaarser en duurder. Het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie is een manier om de behoefte aan 'vers' water van hoge kwaliteit aanzienlijk te beperken. Dit past in het perspectief van een duurzame voedingsmiddelensector waarin zorgvuldig omgegaan wordt met grondstoffen. Daarnaast speelt in delen van Nederland verdroging van de bodem door grondwateronttrekking door de (voedingsmiddelen-)industrie en ten behoeve van de productie van drinkwater een rol.

Binnen de voedingsmiddelenindustrie wordt al langer aandacht besteed aan waterbesparing en efficiënt watergebruik. Voorbeelden hiervan zijn het hergebruik van koelwater als proceswater, hergebruik van condensaat van indampers en het hergebruik van waswater. Meestal gaat het hierbij om een beperkte behandeling zonder opwerking van het her te gebruiken water. Hergebruik binnen en buiten het proces waarvoor verdergaande behandeling nodig is, wordt nog weinig toegepast.

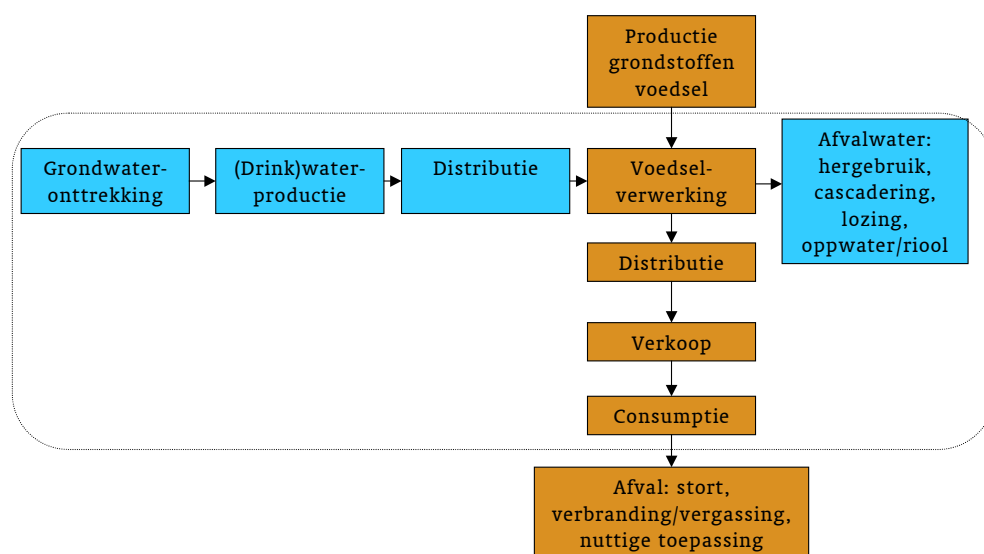
Dit rapport doet verslag van een onderzoek door TNO naar de mogelijkheden om de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie te optimaliseren. Dit onderzoek was een eigen initiatief van TNO en is uit eigen middelen gefinancierd. Het eerste doel van het onderzoek was om ***een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de actoren, kansen en knelpunten die een rol spelen met betrekking tot het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie***. Het tweede doel was om ***activiteiten te formuleren die optimalisatie van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie mogelijk kunnen bevorderen***.

Waterkringsluiting wordt in dit onderzoek breed opgevat, namelijk als optimalisering van de waterhuishouding in het voedingsmiddelenbedrijf, de voedselproductieketen en de waterketen. Omdat het voedingsmiddelenbedrijf beschouwd wordt als onderdeel van de waterketen en voedselproductieketen hoeft waterkringsluiting dus niet te betekenen dat we alleen streven naar optimalisering van de waterhuishouding in het voedingsmiddelenbedrijf zelf. Het kan hierbij gaan om optimalisatie op verschillende niveaus (proces, bedrijf, bedrijventerrein, voedsel-

productieketen, waterketen). En optimalisatie heeft niet alleen betrekking op waterbesparing, maar ook op herontwerp van processen, cascadering van water buiten het bedrijf (gebruik van afvalwater van het ene bedrijf door een ander bedrijf) en-zovoorts.

S.2 Opzet onderzoek

In deze omgevingsverkenning gaat het om de optimalisering van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie. Hierbij focussen we ons op het voedingsmiddelenbedrijf en haar omgeving: de leveranciers van de grondstoffen voor de voedingsmiddelenindustrie (de agrarische sector), de afnemers van het voedingsmiddelenbedrijf (supermarkten, consumenten), betrokken overheden (wet- en regelgeving, vergunningverlening en handhaving) en de actoren die verantwoordelijk zijn voor de productie en levering van water en de waterkwaliteit (binnen en buiten het voedingsmiddelenbedrijf). In de figuur hieronder is deze focus aangegeven. De horizontale keten is de waterketen, de verticale keten is de voedingsproductieketen. In dit onderzoek zijn de productiefase van grondstoffen voor voedselbereiding en de afvalfase van voedselproducten buiten beschouwing gelaten.



Figuur S.1

Het onderzoek bestond uit de volgende stappen:

- Literatuurstudie.
- Interviews met 3 bedrijven en 1 branchevereniging uit de groente- en fruitsector.
- Interviews met provincie Gelderland, provincie Noord Brabant, Keuringsdienst van Waren, Waterschap Rijn en IJssel, Vitens, Ahold (telefonisch).
- Input van de Schotech groep.

S.3 Resultaten en conclusies

Belangrijkste knelpunten

De Europese richtlijn (98/83/EG) en de Nederlandse vertaling daarvan in de Warenwet (W15/Aanv 253,3-2001) bieden voedingsmiddelenfabrikanten ruimte voor het gebruiken van andere kwaliteiten water dan drinkwater voor de productie van voedingsmiddelen¹. In Nederland is daarvoor het oordeel van de Keuringsdienst van Waren, of de afwijking van drinkwater de deugdelijkheid van de daarmee bereide of behandelde eet- of drinkwaren kan aantasten, doorslaggevend. Uit ons onderzoek blijkt echter dat ***het benutten van de ruimte in wet- en regelgeving voor de toepassing van afwijkende kwaliteiten water in de praktijk moeizaam is.***

De ervaring van bedrijven is dat het moeilijk is ontheffing te krijgen voor het gebruik van andere kwaliteiten water dan drinkwater voor delen van het productieproces. Overigens is dit niet relevant voor alle bedrijven: sommige bedrijven stellen zelf de eis dat alle proceswater van drinkwater kwaliteit moet zijn. De Keuringsdienst van Waren benadrukt dat er wel ruimte is in wet- en regelgeving en dat het initiatief om deze ruimte te benutten primair bij bedrijven ligt. Dit betekent concreet dat voedingsmiddelenbedrijven het initiatief moeten nemen om aan te tonen dat het gebruik van ander water dan drinkwaterkwaliteit de kwaliteit van het eindproduct niet aantast. Deze bewijslast blijkt moeilijk te leveren door bedrijven.

Uit het onderzoek komen twee hoofdoorzaken hiervoor naar voren.

Ten eerste speelt ***gebrek aan kennis*** een belangrijke rol. Het gaat hier met name om kennis over de kwaliteitseisen die aan het proceswater gesteld moeten worden en om kennis over de mogelijke effecten van afwijkende waterkwaliteiten op het eindproduct (risico's). Verschillende geïnterviewden gaven aan dat de perceptie van de risico's van procesvernieuwingen hoog is bij voedingsmiddelenbedrijven, maar dat deze angst voor een belangrijk deel stoelt op een gebrek aan kennis over de werkelijke risico's. Omdat er nog weinig kennis voorhanden is over de risico's en de precieze kwaliteitseisen per processtap, vergt het dus veel initiatief en moeite van voedingsmiddelenbedrijven om aan te tonen dat procesvernieuwingen geen risico's met zich mee brengen voor het eindproduct. Dat initiatief wordt op dit moment nog weinig opgebracht, al zijn er positieve uitzonderingen (zie 4.3).

Ten tweede speelt een rol dat ***voor geen van de betrokken actoren het probleem urgent genoeg is.*** Bij provincies staat het verminderen van grondwateronttrekkingen om verdroging tegen te gaan momenteel niet hoog op de politieke agenda. Afkoppelen van hemelwater van het riool wordt gezien als een effectiever middel om verdroging tegen te gaan. Daarnaast is de grondwateronttrekking door de (voe-

¹ De ruimte voor het gebruik van een andere kwaliteit water dan drinkwater die de Europese richtlijn biedt, geldt niet voor de slachterijen en de vleesverwerkende bedrijven. Deze moeten voor hun watergebruik aan striktere eisen voldoen, afkomstig van de Rijksdienst voor de Keuring van Vee en Vlees.

dingsmiddelen)industrie maar een relatief klein deel van de totale grondwateronttrekking in een provincie. Een groot deel van het grondwater wordt onttrokken door de landbouwsector, waardoor het effectiever is het grondwaterbeleid op deze sector te richten. Kortom, vanuit grondwaterbeleid gaan op dit moment weinig prikkels uit naar de voedingsmiddelenindustrie om de grondwateronttrekking te verminderen.

Hetzelfde geldt voor de afvalwaterkant. Het lozen van afvalwater op het riool is voor voedingsmiddelenbedrijven een omvangrijke kostenpost. In de huidige Wet Verontreiniging Oppervlaktewater heffing wordt alleen de totale vuillast van het geloosde water belast en wordt niet gekeken naar het debiet van de lozing. Vermindering van de hoeveelheid afvalwater door intensiever gebruik van het water of door waterbesparing in de fabriek betekent echter meestal dat de vuillast van het afvalwater gelijk blijft. Hierdoor zullen de kosten voor lozing van het afvalwater niet verminderen. De verhoging van de heffingen op afvalwaterlozing op rioolwaterzuiveringsinstallaties geeft daardoor nauwelijks een prikkel tot efficiënter watergebruik. Voor waterschappen is er ook weinig reden om de lozingsheffing te baseren op volume in plaats van vuillast. Zij zijn weinig gebaat bij een verminderde hoeveelheid afvalwater door voedingsmiddelenbedrijven omdat het afvalwater van bedrijven maar een klein deel uitmaakt van het totale aanbod aan afvalwater/de druk op het riool.

Voor voedingsmiddelenbedrijven varieert de potentiële winst, namelijk lagere kosten voor drink- of grondwaterinname en afvalwaterlozing, sterk per bedrijf. Een aantal bedrijven geeft aan dat deze kosten maar een klein deel van de totale productiekosten vormen. Echter, voor een aantal bedrijven zijn de kosten van drink- of grondwaterinname en afvalwaterlozing juist wel aanzienlijk en is dit een reden om de waterhuishouding te willen optimaliseren. De hoge kosten gaan soms gepaard met het bereiken van de maximale grondwateronttrekking of lozingsruimte. Deze bedrijven zullen echter eerst allerlei andere maatregelen nemen, zoals efficiënter omgaan met water op de werkvloer of zoeken naar alternatieve manieren van afvalwater lozen, voor zij overgaan tot meer ingrijpende maatregelen zoals het sluiten van waterkringlopen.

Voor de Keuringsdienst van Waren¹ en het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, onder wiens verantwoordelijkheid de Keuringsdienst van Waren valt, is voedselveiligheid de hoogste prioriteit. Het efficiënter omgaan met water in de voedingsmiddelenindustrie heeft voor hen geen hoge prioriteit. Het initiatief om procesvernieuwingen in te voeren (en de veiligheid te borgen) zal dus van de voedingsmiddelenbedrijven moeten komen.

¹ Sinds 10 juli 2002 is de Keuringsdienst van Waren ondergebracht in de Voedsel en Waren Autoriteit. Hier spreken we echter nog van de Keuringsdienst van Waren.

Een aantal ‘mythes’ doorgeprikt

In het onderzoek zijn een aantal ‘mythes’ doorgeprikt, dat wil zeggen een aantal zaken, die in literatuur soms worden genoemd als belemmerende factoren, bleken dat niet te zijn.

Zo wordt er bijvoorbeeld vaak vanuit gegaan dat voedingsmiddelenbedrijven hun productieproces niet durven aan te passen uit angst om het productimago negatief te beïnvloeden door associatie met afvalwater. Dit werd door de geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven en ook door Ahold (retailer) tegengesproken. De redenering is dat de consument juist veel vertrouwen heeft in zowel voedingsmiddelenbedrijven als overheid: ‘als de overheid het goedkeurt, zal het ook wel goed zijn’. Daarnaast is dit een kwestie van op de juiste manier communiceren over het product.

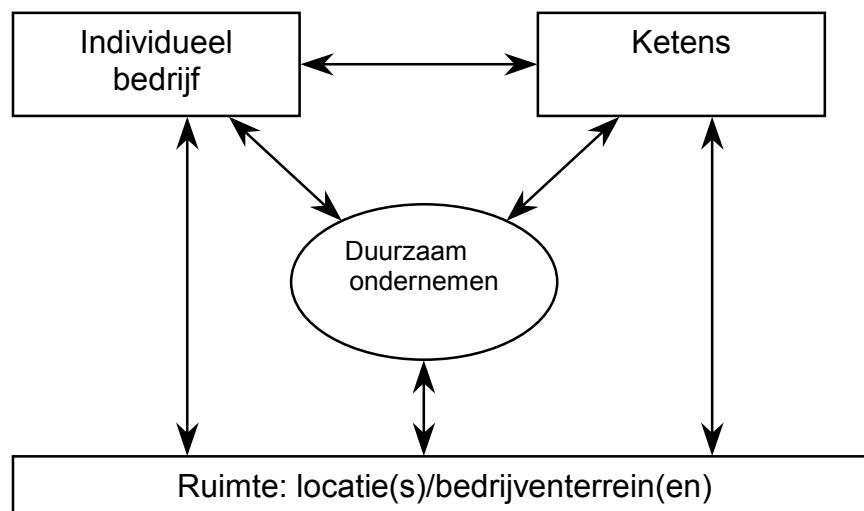
Ook werd in literatuur gesuggereerd dat een verschuiving van de controle op voedingsmiddelen van eindproductcontrole naar procescontrole en een steeds snellere doorlooptijd in de voedselproductieketen nadelig zouden zijn voor de kwaliteitsborging. Voedingsmiddelenfabrikanten zouden daardoor steeds minder mogelijkheden hebben om hun producten te controleren, waardoor procesvernieuwingen een verhoogd risico met zich meebrengen.

Dat er steeds meer procescontrole in plaats van eindproductcontrole plaatsvindt wordt door alle geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven bevestigd. Procescontrole wordt ook steeds meer vereist door de afnemers (retail). Dat procescontrole een knelpunt kan zijn voor waterkringloopsluiting wordt echter niet bevestigd. Procescontrole wordt eerder gezien als een voordeel dan als een nadeel omdat het veelal gepaard gaat met automatisering van de controle.

Dat de doorlooptijd van voedingsmiddelen in de voedselproductieketen korter wordt, geldt slechts in een beperkt aantal branches. De doorlooptijd is in de meeste branches al vrij kort, op dit moment wordt er vooral bekibbeld in het distributieproces en niet zozeer in het productieproces. Bovendien, als de doorlooptijd korter wordt, betekent dat volgens de geïnterviewden niet zozeer dat er minder controle-mogelijkheden zijn, maar wel dat er een urgentie is om de controle te automatiseren en te innoveren.

Oplossingsrichtingen

Waterkringloopsluiting is in deze studie breed opgevat, namelijk als optimalisering van de waterhuishouding in het voedingsmiddelenbedrijf, de voedselproductieketen en de waterketen. Het kan hierbij gaan om optimalisatie op drie niveaus: bedrijf, bedrijventerrein (locatie) en keten. In Figuur 2 zijn deze drie niveaus weergegeven. In deze paragraaf behandelen we mogelijke oplossingsrichtingen aan de hand van deze drie niveaus.



Figuur S.2 Drie niveaus van oplossingsrichtingen.

Oplossingsrichtingen op bedrijfsniveau

Op bedrijfsniveau gaat het om het opbouwen van kennis. Het gaat hierbij om twee verschillende soorten kennis. Ten eerste over de kwaliteitseisen voor water per processtap en ten tweede over de effecten van het toepassen van afwijkende waterkwaliteiten op de kwaliteit en de veiligheid van het product.

Wat het eerste betreft: de kwaliteitseisen van de productieprocessen verschillen per processtap en zijn vaak niet exact vastgesteld. Het vaststellen van de kwaliteitseisen die elke processtap aan het gebruikte water stelt, vergt aanzienlijk onderzoek. Er kunnen niet onbeperkt verschillende kwaliteiten water naast elkaar worden gebruikt, omdat iedere kwaliteit een eigen buffer en leidingnet vergt. Een oplossing hiervoor is te zoeken naar een kwaliteit water die voor meerdere stappen aan de eisen voldoet. Dit maakt het tot stand brengen van waterkringsluiting complex en per bedrijf verschillend.

Er zijn op dit moment enkele initiatieven waarin bedrijven in samenwerking met kennisinstellingen werken aan het in kaart brengen van de kwaliteitseisen per processtap. Zo kan een project van TNO i.s.m. Hendrix Meat Group genoemd worden, waarin gewerkt wordt aan het ontwikkelen van een methodiek voor het definiëren van de vereiste waterkwaliteiten per processtap.

Wat het tweede betreft, meer kennis opbouwen over de effecten van afwijkende waterkwaliteiten op het product, ofwel het uitvoeren van risicoanalyses, wordt door geïnterviewden het HACCP systeem genoemd als een kans. In potentie kan het HACCP systeem benut worden om de 'critical points' in het proces in kaart te brengen en dus ook de risico's van afwijkende waterkwaliteiten in kaart te brengen.

Het initiatief voor het opbouwen van meer kennis over kwaliteitseisen en risico's ligt primair bij de voedingsmiddelenindustrie. Kennisinstellingen kunnen daarbij

ingeschakeld worden. De overheid en intermediaire organisaties (zoals Novem) kunnen hierbij een faciliterende rol vervullen door kennisontwikkelingsprojecten en voorbeeldprojecten financieel te ondersteunen. Geïnterviewden benadrukten het belang van voorbeeldprojecten. Deze kunnen het vertrouwen van voedingsmiddelenbedrijven in de mogelijkheden van procesinnovaties vergroten.

Oplossingsrichtingen op ketenniveau

Eerder constateerden we dat voor geen van de afzonderlijke actoren in de water- en voedingsmiddelenketens de urgentie hoog genoeg is. Tegelijkertijd kunnen we constateren dat er op ketenniveau wel een duidelijk probleem is. In feite hebben alle schakels in de keten een deelbelang. Voor provincies gaat het om bewust omgaan met grondwater en tegengaan van verdroging. Voor waterschappen gaat het om de kwaliteit van oppervlaktewater en het zo efficiënt en effectief mogelijk zuiveren van afvalwater. Voor de waterketen als geheel is het probleem dus vrij evident, en liggen er ook duidelijke kansen. Voor de individuele actoren / schakels in de keten is het probleem niet urgent genoeg. Met andere woorden, het is niet evident wie de probleemeigenaar is.

Uit de interviews bleek dat veel van de geïnterviewde partijen optimalisering van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie een belangrijk onderwerp vinden en dat er belangstelling voor is. De meeste partijen zien wel mogelijkheden om aan te haken bij initiatieven die anderen nemen, maar kunnen zelf geen trekkersrol vervullen¹. Omdat het dus een ketenprobleem is, moet de oplossing wellicht ook op het niveau van ketens en locatie gezocht worden. We geven hiervoor een aantal richtingen.

Zowel in de water- als de voedselproductieketen liggen veel mogelijkheden voor het optimaliseren van de waterhuishouding wanneer de belangen van de verschillende schakels in de keten gekoppeld worden en wanneer de ruimte die er is meer benut worden. Hiervoor zijn diverse mogelijkheden.

¹ Zo gaven de provincies Noord Brabant en Gelderland aan bereid en in staat te zijn om financieel bij te dragen aan vernieuwende projecten in de voedingsmiddelenindustrie die bijdragen aan het verminderen van de grondwateronttrekking. Het initiatief daarvoor moet echter van de voedingsmiddelenbedrijven komen. De Keuringsdienst van Waren maakte duidelijk dat zij openstaat voor projecten van bedrijven, maar dat het initiatief bij bedrijven ligt. En bij twee geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven uit de groente- en fruitsector is het optimaliseren van de waterhuishouding op dit moment een belangrijk aandachtspunt. Voor beide bedrijven spelen de kosten van grondwateronttrekking en afvalwaterlozing een belangrijke rol. Ook kan optimalisering van de waterhuishouding ten goede komen aan de procesvoering en productkwaliteit. Voor beide bedrijven is het echter moeilijk om ingrijpende veranderingen in het productieproces en de waterhuishouding in te voeren, omdat dit meer kennis vereist dan zij nu ter beschikking hebben.

Waterketen

- De belangen van waterschappen enerzijds en voedingsmiddelenbedrijven anderzijds worden gekoppeld wanneer de rol van waterschappen verandert van handhavend naar meedenkend. Zij kunnen met bedrijven meedenken over mogelijkheden hun waterhuishouding te verbeteren of samen te werken met buurbedrijven. Dit kan ook de waterhuishouding in een gebied ten goede komen. Er zijn op dit moment grote verschillen tussen waterschappen, sommige waterschappen hebben al zo'n meedenkende rol, andere nog helemaal niet.
- De belangen van waterleidingbedrijven en voedingsmiddelenbedrijven worden gekoppeld wanneer waterleidingbedrijven hun productenpakket kunnen verbreden: niet alleen water van drinkwaterkwaliteit leveren, maar ook andere kwaliteiten water, en diensten zoals het borgen van de kwaliteit van proceswater gedurende het hele proces. Voor waterleidingbedrijven is dit interessant omdat zij hun productenpakket kunnen verbreden en hoogwaardige, kennisintensieve diensten kunnen leveren. Voor voedingsmiddelenbedrijven is het interessant omdat zij de verantwoordelijkheid voor de borging van de kwaliteit van het water uit handen kunnen geven en niet meer zelf in de benodigde kennis hiervoor hoeven te investeren.
- Provincies kunnen innovaties in de industrie stimuleren. De twee geïnterviewde provincies doen dit overigens al. Zij hebben verschillende mogelijkheden om bedrijven die op een innovatieve manier met hun waterhuishouding om willen gaan hierbij financieel te ondersteunen. Voor provincies is dit aantrekkelijk omdat zij op die manier meer invloed hebben op de grondwateronttrekkingen in hun gebied.

Voedselproductieketen

- Door meer samenwerking tussen voedselproducenten en verpakkingsfabrikanten kunnen de mogelijkheden vergroot worden om kwaliteit en veiligheid van het eindproduct in aanvulling op het productieproces te borgen, bijvoorbeeld door 'intelligente' verpakkingen. Inventieve verpakkingsmaterialen kunnen aangeven wanneer een voedselproduct niet meer voldoet aan de eisen voor consumptie.
- De toeleverende industrie (die installaties levert voor voedselbewerking) is medebepalend voor de inrichting van processen in voedingsmiddelenfabrieken¹. Om de technische mogelijkheden optimaal te benutten is samenwerking tussen de toeleverende industrie en de voedingsmiddelenindustrie belangrijk.
- De invloed van het einde van de keten (supermarkten, consumenten) op de bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie kan ingezet worden om eisen te stellen aan de duurzaamheid van productie en product. Zo kan onder meer gewerkt worden aan het creëren van draagvlak bij consumenten voor verduurza-

¹ In hoofdstuk 2 is opgemerkt dat het hier in principe gaat om een derde keten waarin het voedingsmiddelenbedrijf zich bevindt en die van invloed is op de waterhuishouding in het bedrijf, namelijk de keten die de inrichting van de processen bepaalt. De producenten van installaties van de voedingsmiddelenindustrie vormen hierin de eerste schakel.

ming van voedingsmiddelen. Hierin zouden voedingsmiddelenbedrijven en retailers samen kunnen werken. Door samenwerking zou men kunnen komen tot duurzame voedingsproducten die ook economisch aantrekkelijk zijn voor voedingsmiddelenbedrijven en retailers.

Oplossingsrichtingen op locatieniveau

Op locatieniveau kan gedacht worden aan het uitwisselen van restwater tussen bedrijven, of het benutten van (relatief schoon) afvalwater van voedingsmiddelenbedrijven in de landbouw. Gemeenten en provincies kunnen een actiever sturende rol spelen voor wat betreft de vestiging of verplaatsing van bedrijven in de regio (segmentatie- en clusteringsbeleid). Maar er is ook veel winst te behalen wanneer bedrijven zich meer bewust zijn van de mogelijkheden die er zijn op een bestaand bedrijventerrein, bijvoorbeeld door redelijk schoon afvalwater te gebruiken van of te leveren aan een naburig bedrijf. Organisatie van de bedrijven op een bedrijventerrein is hiervoor een belangrijke randvoorwaarde.

S.4 Aanbevelingen

Uit het onderzoek blijkt dat de geïnterviewde actoren het probleem delen: het watergebruik in de voedingsmiddelenindustrie is fors, het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie is een manier om de behoefte aan ‘vers’ water van hoge kwaliteit aanzienlijk te beperken, grondwateronttrekking te verminderen en te streven naar een duurzame voedingsmiddelensector waarin zorgvuldig omgegaan wordt met grondstoffen. Voor twee van de drie geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven is het optimaliseren van de waterhuishouding in hun bedrijf op dit moment een issue. De andere schakels in de water- en voedselproductieketens tonen belangstelling en sommigen hebben ook mogelijkheden om voedingsmiddelenbedrijven hierin te ondersteunen. Dit betekent dat er zeker kansen zijn voor het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie.

Tegelijkertijd komt uit het onderzoek naar voren dat er nog te weinig kennis is over de kwaliteitseisen die per processtap aan water gesteld moeten worden en over de effecten van hergebruik op het eindproduct. Een tweede knelpunt is dat er geen evidente probleemeigenaar is. De meeste actoren zien de voedingsmiddelenbedrijven als trekker. Maar voor voedingsmiddelenbedrijven is het probleem vaak niet urgent genoeg om tot ingrijpende innovaties in hun productieproces over te gaan. Op keten- en locatieniveau zijn er wel mogelijkheden en kunnen de belangen van verschillende actoren gekoppeld worden.

Wij concluderen hieruit dat er kansen zijn voor het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie, maar dat die niet op het bordje van één actor gelegd kunnen worden. Om de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie te optimaliseren, zijn initiatieven nodig waarin verschillende actoren in

een keten (water- of voedselproductieketen) of op een locatie (bedrijventerrein) samenwerken.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
S.1 Aanleiding voor het onderzoek	2
S.2 opzet onderzoek	3
S.3 Resultaten en conclusies	4
S.4 Aanbevelingen	10
1. Inleiding	13
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	13
1.2 Leeswijzer	14
2. Opzet van het onderzoek	15
2.1 Afbakening van het onderzoek	15
2.2 Verloop van het onderzoek	16
3. Onderzoeksresultaten	19
3.1 Actoren	19
3.2 Knelpunten	22
3.3 Ontwikkelingen	29
3.4 Kansen en aangrijpingspunten	36
4. Conclusies en aanbevelingen	41
4.1 Belangrijkste knelpunten	41
4.2 Een aantal ‘mythes’ doorgeprikt	43
4.3 Oplossingsrichtingen	44
4.3.1 Oplossingsrichtingen op bedrijfsniveau	44
4.3.2 Oplossingsrichtingen op ketenniveau	45
4.3.3 Oplossingsrichtingen op locatieniveau	47
4.4 Aanbevelingen	48
5. Literatuur	49
6. Verantwoording	52

1. Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

De voedingsmiddelenindustrie is een sector die aanzienlijke hoeveelheden water verbruikt. Geschat wordt dat een derde van het grondwaterverbruik door de industrie in Nederland op rekening komt van de voedingsmiddelenindustrie (70 miljoen kubieke meter per jaar, CBS 1996). Dit grondwater wordt tot verschillende kwaliteiten van proceswater opgewerkt. Daarnaast betreft de voedingsmiddelenindustrie ook een significante hoeveelheid drinkwater (48 miljoen kubieke meter per jaar) van het waterleidingbedrijf. Het afvalwater dat het voedingsmiddelenbedrijf weer verlaat, wordt door een deel van de voedingsmiddelenbedrijven in eigen beheer behandeld (alvorens het wordt geloosd op het riool).

Het water heeft in de voedingsmiddelindustrie verschillende functies, onder meer:

- ingrediënt in de producten van het voedingsmiddelenbedrijf;
- transportmiddel, voor het gemakkelijk transporteren van grondstoffen;
- wasmiddel, voor het schoonmaken van grondstoffen en tussenproducten;
- reinigingsmiddel, voor het schoonmaken van installaties et cetera;
- koel- of verwarmmiddel, medium voor warmteoverdracht.

Aan een groot deel van het verbruikte water worden in de voedingsmiddelenindustrie hoge eisen gesteld, omdat het in aanraking kan komen met het product. Water van een dergelijke goede kwaliteit wordt echter steeds schaarser en duurder. Het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie is een manier om de behoefte aan ‘vers’ water van hoge kwaliteit aanzienlijk te beperken. Dit past in het perspectief van een duurzame voedingsmiddelensector waarin zorgvuldig omgegaan wordt met grondstoffen. Daarnaast speelt in delen van Nederland verdroging van de bodem door grondwateronttrekking door de (voedingsmiddelen-)industrie en ten behoeve van de productie van drinkwater een rol.

Binnen de voedingsmiddelenindustrie wordt al langer aandacht besteed aan waterbesparing en efficiënt watergebruik. Voorbeelden hiervan zijn het hergebruik van koelwater als proceswater, hergebruik van condensaat van indampers en het hergebruik van waswater. Meestal gaat het hierbij om een beperkte behandeling zonder opwerking van het her te gebruiken water. Hergebruik binnen en buiten het proces waarvoor verdergaande behandeling nodig is, wordt nog weinig toegepast.

Waterkringloopsluiting wordt in dit onderzoek breed opgevat, namelijk als optimalisering van de waterhuishouding in het voedingsmiddelenbedrijf, de voedselproductieketen en de waterketen. Omdat het voedingsmiddelenbedrijf beschouwd wordt als onderdeel van de waterketen en voedselproductieketen hoeft waterkringloopsluiting dus niet te betekenen dat we alleen streven naar optimalisering van de waterhuishouding in het voedingsmiddelenbedrijf zelf. Het kan hierbij gaan om

optimalisatie op verschillende niveaus (proces, bedrijf, bedrijventerrein, voedsel-productieketen, waterketen). En optimalisatie heeft niet alleen betrekking op waterbesparing, maar ook op herontwerp van processen, cascadering van water buiten het bedrijf (gebruik van afvalwater van het ene bedrijf door een ander bedrijf) en-zovoorts.

Doel van het onderzoek

Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderzoek dat TNO het afgelopen jaar heeft verricht naar de mogelijkheden om in de voedingsmiddelenindustrie waterkringlopen te sluiten. Dit project was een eigen initiatief van TNO en is uit eigen middelen gefinancierd.

Het eerste doel van dit onderzoek was om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de actoren, kansen en knelpunten die een rol spelen met betrekking tot het sluiten van waterkringlopen in de voedingsmiddelenindustrie. Dit wordt aangeduid met de term omgevingsverkenning. Deze brede doelstelling is vertaald naar vier deelvragen:

- Welke actoren zijn relevant en welke rol spelen zij?
- Welke relevante ontwikkelingen vinden plaats?
- Welke belemmeringen zijn er, ofwel: welke zaken staan het sluiten van waterkringlopen in de voedingsmiddelenindustrie in de weg?
- Welke oplossingsrichtingen zijn mogelijk?

Er is steeds een veelheid aan factoren beschouwd, te weten: wet- en regelgeving, marktverhoudingen, financiële aspecten, voedingsmiddelenindustrie zelf, waterketen, consumenten.

Het tweede doel van het onderzoek was om *activiteiten te formuleren die waterkringloopsluiting mogelijk kunnen bevorderen*.

1.2 Leeswijzer

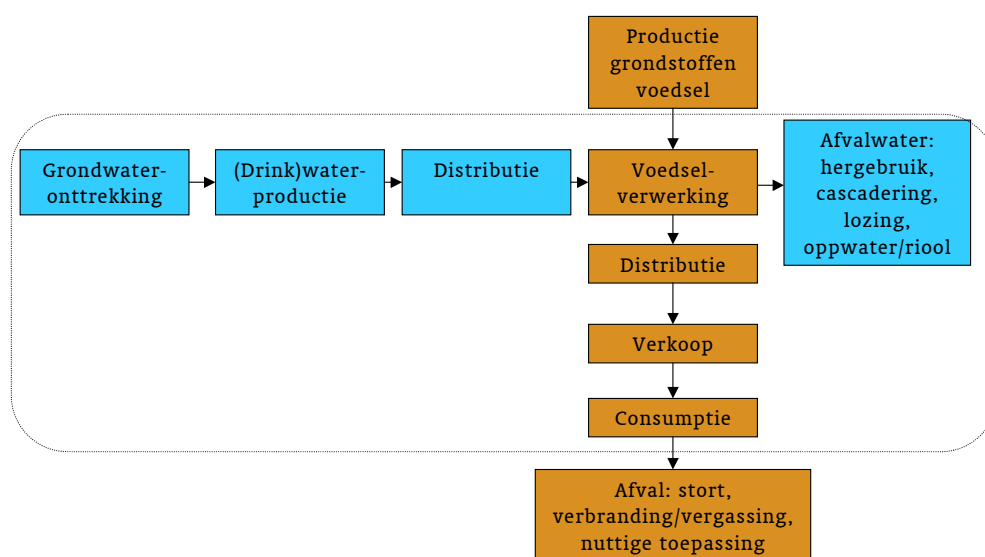
In hoofdstuk 2 wordt de opzet en het verloop van het onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 komen de resultaten van het onderzoek aan de orde. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op de actoren (3.1) die een rol spelen bij het sluiten van waterkringlopen, op knelpunten (3.2), relevante ontwikkelingen (3.3) en mogelijke oplossingsrichtingen (3.4). In hoofdstuk 4 worden de belangrijkste resultaten samengevat en worden conclusies hieruit en mogelijkheden voor vervolgactiviteiten besproken.

2. Opzet van het onderzoek

2.1 Afbakening van het onderzoek

In deze omgevingsverkenning gaat het om de optimalisering van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie. Hierbij focussen we ons op het voedingsmiddelenbedrijf en haar omgeving: de leveranciers van de grondstoffen voor de voedingsmiddelenindustrie (de agrarische sector), de afnemers van het voedingsmiddelenbedrijf (supermarkten, consumenten), betrokken overheden (wet- en regelgeving, vergunningverlening en handhaving) en de actoren die verantwoordelijk zijn voor de productie en levering van water en de waterkwaliteit (binnen en buiten het voedingsmiddelenbedrijf).

In feite zijn voor deze omgevingsverkenning twee ketens van belang, namelijk de voedselproductieketen en de waterketen¹. Deze ketens zijn in Figuur 1 aangegeven. Met de stippellijn is aangegeven hoe dit onderzoek is afgebakend: de schakel ‘productie van grondstoffen voor voedselbereiding’ en de afvalfase van voedselproducten wordt buiten beschouwing gelaten.



Figuur 1 Schematische weergave voedselproductie- en waterketen en afbakening systeem voor omgevingsverkenning.

¹ In principe bevindt het voedingsmiddelenbedrijf zich ook nog in een derde keten die de waterhuishouding in het bedrijf beïnvloedt, namelijk de keten die de inrichting van de processen bepaalt. De producten van installaties van de voedingsmiddelenindustrie vormen hierin een eerste schakel. Omwille van de eenvoud en omdat het met name om de eerste schakel van deze keten gaat, is deze keten hier niet weergegeven.

De voedselproductieketen (de verticale as in Figuur 1) omvat de schakels die een voedselproduct doorloopt: van de productie van de grondstoffen (landbouw), via het bewerken van grondstoffen tot een voedselproduct, distributie, verkoop en consumptie, tot uiteindelijk het storten, verbranden, vergassen of nuttig toepassen van het afval. De schakel 'voedselverwerking' omvat twee typen voedingsmiddelenbedrijven, namelijk bedrijven waarvan het product ingrediënten of hulpstoffen zijn voor andere voedingsmiddelenbedrijven ('business to business') en bedrijven die een voedingsproduct voor de consument maken ('business to consumer'). De schakel 'voedselverwerking' omvat ook het verpakken van het product.

Voor wat betreft de waterketen (de horizontale as in Figuur 1): de voedingsmiddelenindustrie maakt grootschalig gebruik van grondwater dat als basis dient voor verschillende kwaliteiten proceswater. De werkzaamheden die de schakel '(drink)waterproductie' omvat, worden dus ook voor een deel binnen het voedingsmiddelenbedrijf zelf uitgevoerd. Daarnaast betreft de voedingsmiddelenindustrie ook een significante hoeveelheid drinkwater van de waterleidingbedrijven. Aan de 'achterzijde' van de 'water'-as bevindt zich het afvalwater. Hiervan wordt de behandeling door een deel van de voedingsmiddelenbedrijven zelf uitgevoerd, waarna het behandelde afvalwater op het oppervlaktewater kan worden geloosd. Een deel van de bedrijven loost op het riool en laat de behandeling over aan de rioolwaterzuivering.

2.2 Verloop van het onderzoek

Het onderzoek liep van juli 2001 tot februari 2003 en bestond uit verschillende stappen. Na elke stap is bekeken of de verkregen inzichten aanleiding gaven tot verder onderzoek of andere activiteiten. In Tabel 1 zijn de onderzoeksactiviteiten weergegeven.

Tabel 1 Onderzoeksstappen.

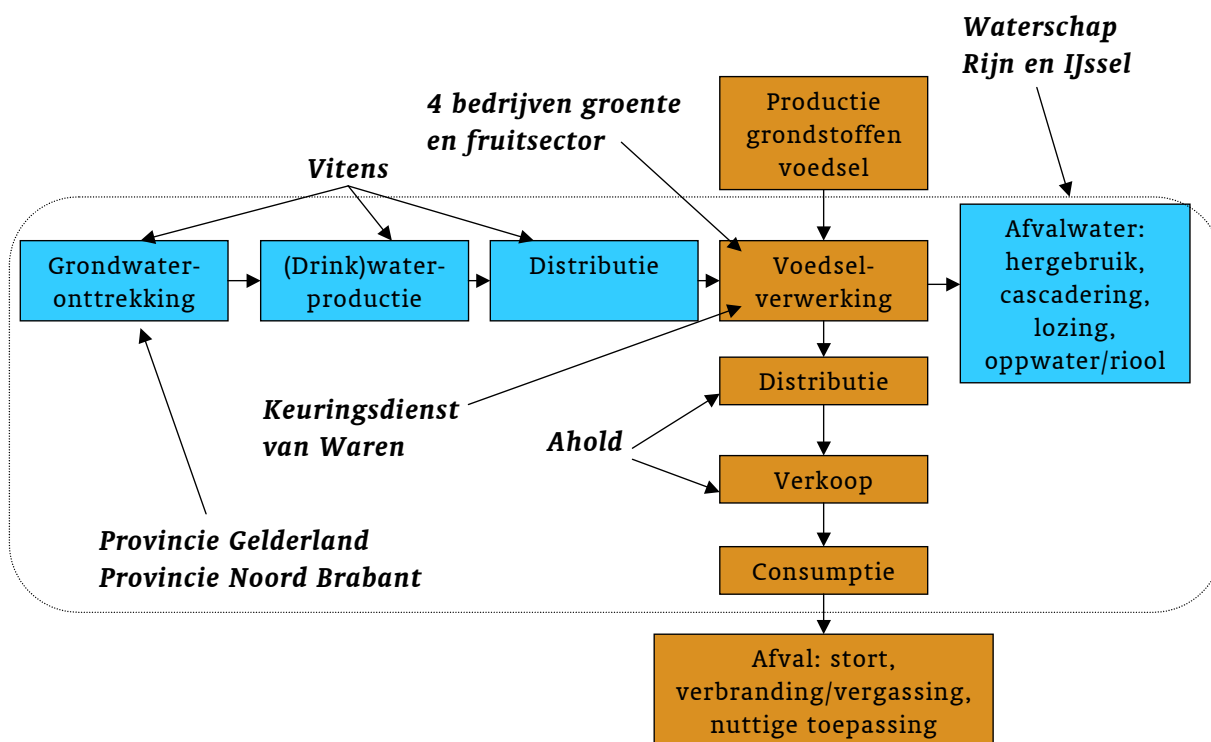
Periode	Onderzoeksstap	Producten
juli – oktober 2001	Literatuurstudie	TNO-rapport R2001-569 Artikel VMT magazine, april 2002
oktober 2001 – januari 2002	Interviews groente- en fruit-sector	Verslag van sectorinterviews
maart – september 2002	Interviews overige actoren	Verslag van overige interviews
september – oktober 2002	Opzet workshop, zoeken naar financiering workshop	Opzet voor workshop
april 2003	Verwerken resultaten in eindrapport	Eindrapportage (dit rapport)

Begonnen is met een literatuurstudie. Daarin zijn de actoren in kaart gebracht die een rol spelen in de voedsel- en/of waterketen met betrekking tot het sluiten van waterkringlopen, alsmede relevante ontwikkelingen, belemmeringen voor waterkringloopsluiting, en mogelijke oplossingsrichtingen voor deze belemmeringen.

De knelpunten, ontwikkelingen en oplossingsrichtingen die uit de literatuurstudie naar voren kwamen zijn vervolgens getoetst in één sector van de voedingsmiddelenindustrie, namelijk de groente- en fruitverwerkende industrie. Er zijn vier interviews gehouden: met vertegenwoordigers van 3 groente- en fruitverwerkende bedrijven¹ en de brancheorganisatie Vigef. Uit deze interviews bleek dat er voldoende belangstelling en potentiële aanknopingspunten voor oplossingsrichtingen waren om het onderzoek voort te zetten. Dit bleek ten eerste uit het feit dat bij twee van de drie geïnterviewde bedrijven op dit moment veel aandacht is voor optimalisering van de waterhuishouding. Het is te verwachten dat er in de voedingsmiddelensector meer bedrijven zullen zijn die aandacht hebben voor het optimaliseren van de waterhuishouding. Maar het bleek ook uit de conclusie dat in ieder geval een deel van de als belangrijk aangemerkte oplossingsrichtingen te maken hebben met inzicht in de kwaliteitseisen per processtap. Dit zijn zaken waar relatief eenvoudig oplossingen voor te vinden zijn. De belangrijkste betrokken actoren hierbij zijn de voedingsmiddelenproducenten zelf en kennisinstellingen.

Om meer zicht te krijgen op de perspectieven van andere actoren op het vraagstuk van waterkringloopsluiting in de voedingsmiddelenindustrie zijn vervolgens ook andere actoren in de voedsel- en waterketen geïnterviewd. In Figuur 2 is aangegeven welke actoren geïnterviewd zijn en in welke deel van de voedsel- of waterketen zij een rol spelen. Wat betreft de voedselproductieketen gaat het om de Keuringsdienst van Waren en één retailer (Ahold). Wat betreft de waterketen gaat het om twee provincies, een waterleidingbedrijf en een waterschap.

¹ Het gaat om Hak, Vezet en Aviko.



Figuur 2 Weergave van de actoren die geïnterviewd zijn en in welk deel van de voedsel- of waterketen zij een rol spelen.

3. Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek besproken. De resultaten van de verschillende onderzoeksstappen (literatuurstudie [27], interviews met verschillende actoren) worden zoveel mogelijk als één geheel besproken. Alleen waar dat relevant is wordt onderscheid gemaakt tussen informatie uit literatuur of uit interviews, of onderscheid tussen informatie van verschillende actoren.

Er wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- welke actoren spelen een rol met betrekking tot waterkringloopsluiting in de voedingsmiddelenindustrie (3.1);
- welke knelpunten zijn er (3.2);
- welke relevante ontwikkelingen spelen (3.3);
- welke mogelijke oplossingsrichtingen zijn er (3.4).

3.1 Actoren

De actoren die bij de verschillende schakels in het systeem (zie hoofdstuk 2) horen, zijn in Tabel 2 en Tabel 3 weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen actoren die een directe rol spelen en actoren die een indirecte rol hebben zoals wet- en regelgevers. Er zijn actorgroepen die moeilijk te plaatsen zijn bij een schakel, maar die wel een rol spelen: natuur- en milieuorganisaties.

Tabel 2 Actoren in de waterketen voor optimalisatie van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie.

Onderdeel systeem/schakel	Betrokken actoren	Toelichting
Grondwateronttrekking/inname oppervlaktewater	<i>Direct</i> Voedingsmiddelenbedrijf of waterleiding/waterproductiebedrijf <i>Indirect</i> Provincie Waterschap	productie drink- en proceswater vergunningverlening vergunningverlening
(Drink)waterproductie	<i>Direct</i> Waterleidingbedrijf of voedingsmiddelenbedrijf <i>Indirect</i> Europese Unie Ministeries van VROM (Directie Drinkwater, Water en Landbouw), VWS en LNV	EU-richtlijn Waterleidingwet, Beleidsplan Drink- en Industrierwater voorziening
Distributie	<i>Direct</i> Waterleidingbedrijf Voedingsmiddelenbedrijf <i>Indirect</i> Ministeries van VROM, VWS en LNV	Waterleidingwet, Waterleidingbesluit
Voedselverwerking	<i>Direct</i> Voedingsmiddelenbedrijf Leveranciers grondstoffen <i>Indirect</i> Ministeries van VROM, VWS, LNV Inspectie Gezondheidsbescherming Rijksdienst voor Keuring van Vlees en Vee Centraal Orgaan voor Kwaliteitscontrole in de Zuivelindustrie Keuringsdienst van Waren Europese Unie	Waterleidingbesluit, Warenwet, HACCP, Melkbesluit, Vleeskeuringwet Richtlijn levensmiddelenhygiëne 94/93/EEG
Afvalwater	<i>Direct</i> Voedingsmiddelenbedrijf Rioolwaterzuiveringinstallatie (RWZI) <i>Indirect</i> Waterschap	Afvalwater 'producent' Behandeling afvalwater Lozingsheffing

Tabel 3 Actoren in de voedselproductieketen voor optimalisatie van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie.

Onderdeel systeem/schakel	Betrokken actoren	Toelichting
Productie grondstoffen voedsel	<i>Direct</i> Landbouwers Toeleverende industrie (bijvoorbeeld kunstmestindustrie, veevoederindustrie, machinebouwers) <i>Indirect</i> Provincie	Ook grondwater- en oppervlaktewateronttrekking voor irrigatie en drinkwater vee Vergunningverlening grondwater (bestrijding verdroging)
Voedselverwerking	<i>Direct</i> Voedingsmiddelenbedrijf Leveranciers grondstoffen (waaronder waterleidingbedrijf) Producenten installaties voedingsmiddelenindustrie <i>Indirect</i> Adviesbureaus, kennisinstituten Ministeries van VROM, VWS, LNV Inspectie Gezondheidsbescherming Rijksdienst voor Keuring van Vlees en Vee Centraal Orgaan voor Kwaliteitscontrole in de Zuivelindustrie Europese Unie Media	Procesontwikkeling en -optimalisatie Proces- en productontwikkeling en optimalisatie Waterleidingbesluit, Warenwet, HACCP, Melkbesluit, Vleeskeuringwet Richtlijn levensmiddelenhygiëne 94/93/EEG Vakbladen
Distributie	<i>Direct</i> Verpakkingsindustrie Transportbedrijven Supermarkten	
Verkoop	<i>Direct</i> Supermarkten <i>Indirect</i> Reclamebureaus Media Keuringsdienst van Waren	Allerhande e.a., tv, radio, kranten
Consumptie	<i>Direct</i> Consumenten <i>Indirect</i> Consumentenbond Media	

3.2 Knelpunten

Hieronder worden de knelpunten besproken met betrekking tot waterkringloopsluiting in de voedingsmiddelenindustrie. De knelpunten zijn geordend in de volgende thema's:

- wet- en regelgeving;
- marktverhoudingen;
- voedingsmiddelenindustrie;
- financiële aspecten;
- consumenten.

Wet en regelgeving

- *Het benutten van de ruimte in wet- en regelgeving voor de toepassing van afwijkende kwaliteiten water is in de praktijk moeizaam.*

De Europese richtlijn 98/83/EG stelt dat drinkwater dient te worden gebruikt, tenzij aangetoond wordt dat het gebruik van ander water dan drinkwater niet van invloed is op de kwaliteit van het eindproduct. De warenwet (W15/Aanv 253,3-2001) laat het gebruik toe van water, zich baserende op bovenstaande EU richtlijn. Het oordeel van de Keuringsdienst van Waren, of de afwijking van het drinkwater, de deugdelijkheid van de daarmee bereide of behandelde eet- of drinkwaren kan aantasten, is doorslaggevend. De ruimte voor het gebruik van een andere kwaliteit water dan drinkwater die de Europese richtlijn biedt, geldt niet voor slachterijen en vleesverwerkende bedrijven. Deze laatste moeten voor hun watergebruik aan striktere eisen voldoen (afkomstig van de Rijksdienst voor de Keuring van Vee en Vlees, RVV).

De ervaring van bedrijven is dat het moeilijk is ontheffing te krijgen voor delen van het productieproces. Overigens is het niet relevant voor alle bedrijven: sommige bedrijven stellen zelf de eis dat alle proceswater van drinkwaterkwaliteit moet zijn. De Keuringsdienst van Waren benadrukt dat er wel ruimte is in de wetgeving en dat het initiatief om deze ruimte te benutten primair bij bedrijven ligt. Dit betekent concreet dat voedingsmiddelenbedrijven het initiatief moeten nemen om aan te tonen dat het gebruik van ander water dan drinkwaterkwaliteit de kwaliteit van het eindproduct niet aantast. Momenteel is hierover nog weinig kennis.

- *Vergunningverlening en controle op handhaving vergunningen voor grondwateronttrekking door provincies bieden nauwelijks prikkel tot efficiënter omgaan met water.*

Het Lozingsbesluit Bodembescherming en de Vierde Nota Waterhuishouding vormen in principe een prikkel om efficiënter met grondwater en oppervlaktewater om te gaan als het gaat om de inzet van dit water als koelwater. Echter, de vergunningverlening en de controle op de naleving van deze vergunningen verschilt van provincie tot provincie. Daar komt bij dat er voor provincies weinig prikkel is om de grondwateronttrekking door voedingsmiddelenbedrijven te verminderen. Vanuit de verdrogingsproblematiek is hier weinig reden toe en

als provincies als strenger zullen worden met betrekking tot grondwateronttrekking zal dit vooral in de agrarische sector zijn, omdat hier het watergebruik veel groter is.

– *Verskil in heffing op afvalwater door waterschappen.*

Waterschappen zijn er over het algemeen weinig bij gebaat wanneer de hoeveelheid afvalwater door bedrijven minder wordt, omdat het maar voor een klein deel bijdraagt aan de druk op het riool of aan de fluctuatie van het aanbod aan afvalwater en de ‘dikte’ (verontreinigingsgraad) ervan. De houding van waterschappen ten opzichte van de industrie verschilt sterk per waterschap. Er zijn waterschappen die zich opstellen als ‘partner’ van de industrie, dat wil zeggen meedenkend. Maar andere waterschappen zijn puur een controlerende instantie. Volgens een aantal geïnterviewden zou veel meer bereikt kunnen worden met waterhergebruik wanneer waterschappen zich meer als partner van de industrie zouden opstellen. Ook zouden waterschappen breder moeten kijken, naar de hele waterketen. Volgens bedrijven zijn er veel verschillen in de heffing op afvalwater door waterschappen en is hier onduidelijkheid over, waardoor de calculeerbaarheid van investeringen afneemt.

Marktverhoudingen

– *Afname armslag voor ontwikkeling in kleinere bedrijven door toename van de invloed van het einde van de keten (supermarkten, consumenten) op de bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie.*

De macht van fabrikanten in de totale keten is afgenomen ten gunste van de supermarkten. De concentratie van de inkoop door supermarkten geeft een zekere dominantie aan het einde van de voedselketen. Met name de kleinere bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie staan zwak in de onderhandelingen met de supermarkten. Omdat de marges voor deze bedrijven hierdoor klein worden en de afnemersgaranties op lange termijn ontbreken, stagneert de ontwikkeling (ook van waterhergebruik in de processen) bij dergelijke bedrijven. De geïnterviewde bedrijven bevestigen dit knelpunt tav de kleine voedingsmiddelenbedrijven in de business to consumer markt: doordat de retail veel macht heeft hebben kleine bedrijven steeds minder armslag, tenzij deze een duidelijke nichemarkt bedienen. De grote merken hebben echter nog wel vrij veel macht. In de business-to-business markt liggen de verhoudingen wat gelijk.

De retail geeft aan dat zij van haar leveranciers eist dat ze hun processen certificeren. Als veranderingen in het proces binnen de certificering vallen, dan hoeft een bedrijf zich daarover niet te verantwoorden.

– *Vertraging van implementatie van nieuwe productiesystemen door globalisering: door de globalisering van de voedingsmiddelenindustrie, de producten en de afzetmarkt wordt het besluitvormingstraject voor de toepassing van nieuwe productiesystemen.*

- *Mondiale karakter van de voedselproductie belemmert inzicht in totaal waterverbruik in levenscyclus voedingsmiddel:* het is moeilijk een helder beeld te vormen van de totale hoeveelheid water die nodig is om een voedingsmiddel te produceren van de productie van de grondstoffen tot en met de consumptie omdat de productie over de wereld verspreid is. Dit hoeft geen belemmering te zijn voor waterkringloopsluiting in een schakel van de voedselproductieketen, omdat prikkels (zoals lozingsheffingen) voornamelijk bedrijfsgeoriënteerd zijn.

Voedingsmiddelenindustrie

- *Knelpunten gevormd door de karakteristieken van het bedrijf.*

De mogelijkheden om waterkringloopsluiting toe te passen hangen sterk af van een aantal karakteristieken van het bedrijf. Het gaat daarbij om:

- de hoeveelheid water die een bedrijf verbruikt (mogelijkheden voor winst en verhouding kosten inkoop en gebruik van water tot de productiekosten);
- de bron van het water (grondwater, drinkwater, water uit het product);
- de financiële positie van het bedrijf en de omvang van het bedrijf.

Indien de kosten voor het gebruik van water (en eventueel energie) laag zijn in verhouding tot de productiekosten, is de winst die optimalisering van de waterhuishouding het bedrijf op zal leveren waarschijnlijk te beperkt. Dit staat misschien ook niet in verhouding tot het risico op fouten in het eindproduct en de productie dat het bedrijf hiervoor dan loopt [5].

- *Terughoudendheid producent ten aanzien van procesinnovaties door (perceptie) risico's voor voedselveiligheid.*

Voedselveiligheid speelt een cruciale rol in de voedingsmiddelenindustrie. Aan het hergebruik van water worden hoge eisen gesteld met betrekking tot veiligheid. Er is echter nog weinig kennis over de effecten van veranderingen in het proces op de veiligheid en kwaliteit van het eindproduct. Dit werkt ook in de hand dat producenten lang vasthouden aan bestaande productietechnieken en zich richten op de optimalisatie hiervan (mechanisering en automatisering van de processen). Daarnaast is het zo dat de kostenbesparing die het hergebruik van water oplevert niet opweegt tegen de kosten die een productiefout door hergebruik van water met zich meebrengt ('call back' van producten en imago beschadigd) [1, 3-5]. Afgezien van technisch falen, is er ook een menselijke factor: het personeel is vaak niet gewend aan meerdere soorten water, hetgeen de kans op fouten vergroot [13]. Het productieproces moet ook niet te complex worden. In bestaande situaties is waterkringloopsluiting daarom vaak moeilijk te realiseren.

- *De kwaliteitseisen van de productieprocessen verschillen per processtap en zijn vaak niet exact vastgesteld.*

Het vaststellen van de kwaliteitseisen die elke processtap aan het gebruikte water stelt, vergt aanzienlijk onderzoek. Er kunnen niet onbeperkt verschillende kwaliteiten water naast elkaar worden gebruikt, omdat iedere soort een eigen buffer en leidingnet vergt. Een oplossing hiervoor is te zoeken naar een kwali-

teit water die voor meerdere stappen aan de eisen voldoet. Dit maakt het tot stand brengen van waterkringloopsluiting wel complexer (en dus kostbaarder) en ook per bedrijf verschillend. Dit speelt bij de aardappelverwerkende industrie [1], maar zal ook gelden voor andere takken van de voedingsmiddelenindustrie. Op dit moment is echter nog weinig inzicht in de kwaliteitseisen per processtap.

– *Mogelijke biologische instabiliteit van proceswater.*

In water kunnen zich organismen ontwikkelen als het een bepaalde hoeveelheid van bepaalde organische componenten bevat. In veel proceswater zal dit het geval zijn. Daarnaast is proceswater vaak warmer dan leidingwater, hetgeen eveneens biologische activiteit stimuleert. Bij buffering kan de kwaliteit van het water daardoor snel verslechteren. Door het doseren van chemicaliën kan er wel een zekere conservering worden bereikt [1]. De aanwezigheid van oxideerbare stoffen kan leiden tot een snel verdwijnen van de actieve componenten. Echter, contact van (met chemicaliën) behandeld water en het product is doorgaans niet toelaatbaar. Fysische desinfectiemethodes, zoals belichting met UV-straling, hebben deze nadelen niet, maar leveren alleen lokale afdoding of verwijdering. Beperkte buffering als oplossing om de kansen voor biologische groei te verminderen, vermindert ook de mogelijkheden voor aanwending van proceswater.

Verschillende geïnterviewden gaven aan dat ook drinkwater instabiel kan zijn. De microbiële kwaliteit van drinkwater kan variëren, vooral na verblijf van het water in het distributienet en eventuele transport en opslag in het voedingsmiddelenbedrijf. Voor levering aan huishoudens is dit geen probleem, maar bij voedselbereiding kan dit wel een rol spelen. In de meeste bedrijven wordt de kwaliteit van het binnenkomend drinkwater (dat als proceswater gebruikt wordt) maar in beperkte mate gecontroleerd, ook in voedingsmiddelenbedrijven. Hier komt echter wel verandering in. Onder meer de verplichting tot het uitvoeren van een HACCP draagt hier aan bij. Uit een HACCP blijkt namelijk vaak dat de waterinname een kritisch punt is. Eén van de geïnterviewde bedrijven gaf aan dat vanwege de biologische instabiliteit van drinkwater zij hun drinkwater (dat als proceswater wordt gebruikt) koelen gedurende het hele productieproces.

– *Bij engineering en planologie is onvoldoende aandacht voor hergebruik van water.*

Hierdoor worden bij het ontwerp van locaties (onbewust) mogelijkheden voor hergebruik uitgesloten [1]. Dit geldt op iedere schaal, van individuele machine tot plaats van het bedrijf op het bedrijventerrein [13]. Correctie achteraf is doorgaans niet meer (economisch) mogelijk.

Dit knelpunt is maar beperkt relevant omdat het alleen op nieuwbouw betrekking heeft. Uit de interviews met bedrijven bleek bovendien dat de twee bedrijven die nieuwbouwplannen hebben daarin juist wel rekening houden met waterkringloopsluiting.

- *Campagne-afhankelijkheid van de productie.*
De groente- en fruitindustrie heeft productielijnen waarmee er achtereenvolgens veel verschillende producten worden verwerkt, met elk een verschillend watergebruik. Dit geldt met name sterk voor de conservenindustrie. Deze variaties vereisen een flexibel (complex) systeem voor waterkringloopsluiting [1]. Bovendien kan het seizoenskarakter implementatieprocessen vertragen omdat gewacht moet worden op de juiste tijd om te testen en toe te passen. Daar gaat gemakkelijk een aantal jaren over heen. In de verse groente- en fruitindustrie is de campagneafhankelijkheid de afgelopen decennia sterk afgenomen, omdat zij ook groenten uit het buitenland betrekken. Alleen zuurkool en boerenkool zijn nog seizoensgebonden. In de aardappelindustrie heerst een specifieke vorm van campagneafhankelijkheid: afhankelijk van de periode in het seizoen moeten de aardappelen anders bewerkt worden.
- *Beperkte voorspelbaarheid van de invloed van aanpassingen in het proces op de eigenschappen van het eindproduct.*
De eigenschappen van het eindproduct zijn niet allemaal in objectieve termen vast te leggen. De precieze eisen aan de smaak, de geur, textuur en het uiterlijk van het product zijn bijvoorbeeld moeilijk objectief te beschrijven. Hierdoor is het effect van een veranderende procesvoering (i.e. waterkringloopsluiting) op de het eindproduct niet volledig voorspelbaar [4]. Dichtgetimmerde' besturingssystemen en de onderlinge verknoping van de processen maakt het uitvoeren van experimenten op fabrieksschaal om de technische haalbaarheid, de invloed van de procesverandering op de eigenschappen van het product en de beperkte risico's te bewijzen doorgaans heel moeilijk [5]. Voor sommige bedrijven geldt bovendien dat zij hun eigen locatiespecifieke grondwater hebben en dat in de loop van de historie van het bedrijf de kwaliteit van het product daar op afgestemd is geraakt. Vaak is het niet duidelijk welke ingrediënten van het water essentieel zijn en daarom is ook het effect van gebruik van andere kwaliteit water moeilijk te voorspellen. Vaak zijn de productieprocessen in deze bedrijven ontstaan uit ervaring.
- *Verschuiving van problemen naar andere milieucompartimenten bij toenemend hergebruik van water.*
Het is onduidelijk wat met de afvalstromen (bijvoorbeeld zuiveringsslib) kan worden gedaan die ontstaan door het hergebruik van water.
- *Kwaliteitsparameters zijn moeilijk on-line te monitoren.*
Alleen al aan drinkwater worden ruim 100 parameters gespecificeerd. Al deze metingen op de locatie uit te voeren is ondoenlijk.
- *Kwetsbaarheid waterbehandelingstechnieken.*
De vele eisen die aan proceswater worden gesteld, leiden vaak tot een conclusie dat membraanfiltratie de aangewezen opwerkingstechnologie vormt. Dit is een kwetsbare processtap, aangezien het een zekere ervaring en kennis van het

personeel vergt dat de installatie bedient. Maar ook degenen die de membraaninstallatie niet direct bedienen, maar de toevoer van afvalwater bepalen, moeten op de hoogte zijn van de mogelijkheden en onmogelijkheden van de membraaninstallatie. Fouten kunnen dramatische gevolgen hebben voor het functioneren van de membraaninstallatie. Er zijn echter ook behandelingsmethoden die minder kwetsbaar zijn, zoals oxidatietechnieken.

Financiële aspecten

- *Heffing voor het lozen van vervuild water is niet gebaseerd op debiet of volume van het afvalwater.*

Het lozen van afvalwater is, in tegenstelling tot de inkoop, voor de voedingsmiddelenbedrijven een omvangrijke kostenpost. In de huidige Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) heffing wordt namelijk alleen de totale vuillast van het geloosde water belast en wordt niet gekeken naar het debiet van de lozing (aantal kubieke meter water/uur dat wordt geloosd). Vermindering van de hoeveelheid afvalwater door intensiever gebruik van het water of door waterbesparing in de fabriek betekent echter meestal dat de vuillast van het afvalwater hetzelfde blijft. Hierdoor zullen de kosten voor lozing van het afvalwater niet veranderen. De verhoging van de heffingen op afvalwaterlozing op rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs) geeft daardoor nauwelijks een prikkel tot efficiënter watergebruik.

- *Afname relatieve winst waterbesparing en toename afbreukrisico's door schaalvergroting van voedingsmiddelenbedrijven.*

Veel bedrijven concentreren hun productie in enkele fabrieken, waardoor de schaalvoordelen maximaal kunnen worden benut. Het waterverbruik per ton geproduceerd product in dergelijke grote fabrieken neemt hierdoor meestal af en daarmee ook de relatieve winst die gehaald kan worden uit waterbesparing of waterkringloopsluiting. De bedrijven kunnen met gemak een omzet van enkele honderden miljoenen gulden per jaar halen. De waarde van bijvoorbeeld de omzet van de Nederlandse zuivelbedrijven (> 20 man) bedroeg gemiddeld meer dan 1 miljoen gulden per dag (CBS 1999 [23]). De keerzijde van de schaalvergroting is daardoor dat de afbreukrisico's voor verandering in het productiesysteem of alternatieve productiesystemen toe zijn genomen.

- *Weinig (economische) prikkels voor optimalisering van de waterhuishouding.*
 - Een bedrijf moet al een behoorlijk waterverbruik hebben om een besparingpotentie te kunnen hebben.
 - Grondwater is nog altijd erg goedkoop, voor de huidige prijzen valt niet te investeren. Alleen de eventueel noodzakelijke overgang op leidingwater kan een significante prikkel geven.
 - De kosten voor het gebruik van water zijn laag in verhouding tot de omzet, waardoor de winst die optimalisering van de waterhuishouding het bedrijf op zal leveren beperkt is en niet in verhouding staat tot het risico op fouten in de productie dat het bedrijf hiervoor loopt [5].

- De stijging van de leidingwaterprijs is lager dan verwacht. Dit is een gevolg van de efficiëntieverbetering van de waterleidingbedrijven de laatste jaren [5].
- Het beleid en de uitvoering van het beleid op provinciaal niveau als het gaat om de terugdringing van het grondwaterverbruik verschilt per provincie [5].
- Het verminderen van de hoeveelheid afvalwater vormt in de meeste gevallen alleen een financiële prikkel vormen als bedrijven zelf hun afvalwater zuiveren.
- De kosten voor het realiseren van waterkringloopsluiting zijn hoog in vergelijking tot de productiekosten; het hergebruik van water kan alleen plaatsvinden als laagwaardiger proceswaterstromen worden behandeld. Dit vergt een investering voor de behandeling, buffercapaciteiten en back-up systemen. Bovendien moet het proces ook nog eens worden aangepast, wat ook kosten met zich meebrengt [1]; het aanpassen van bestaande installaties is in de voedingsmiddelenindustrie erg kostbaar, door de dure materialen en op maat gemaakte automatisering. Geringe aanpassingen aan de bestaande installaties om optimalisatie van de waterhuishouding te bewerkstelligen, kunnen dus al hoge kosten met zich meebrengen [5].

Dit brengt met zich mee, dat alleen grootschalige aanpak van de waterkringloopsluiting over de afwaterzuivering voldoende baten kan genereren. Dit heeft als keerzijde het afbreukrisico; desinvestering of nog erger product 'recall' navenant zijn.

De vermindering van het koelwaterverbruik en het verbruik van energie zijn omgekeerd evenredig. Koelwater neemt een fors deel van het grondwaterverbruik voor zijn rekening. De reductie van de inname van grondwater zal leiden tot twee ontwikkelingen. Het koeltraject wordt onderscheiden in een stuk dat met een koeltoren kan worden opgevangen (tot ca. 30°C op warme zomerdagen) en een stuk dat met mechanische koeling (tot 0°C) moet worden gerealiseerd. Het koelen van water met een koeltoren verbruikt naar verwachting ongeveer evenveel energie ten opzichte van oppompen en behandelen van grondwater. De mechanische koeling wordt volledig met elektriciteit opgewekt en leidt tot een verschuiving van de (lage) grondwaterkosten naar een veel hogere kosten voor elektriciteit.

Knelpunten gerelateerd aan de consument

- *Angst voor negatieve beïnvloeding productimago door associatie met afvalwater.*

Consumenten zijn buitengevoelig voor het imago van producten. Het koopgedrag van de consument kan sterk beïnvloed worden door de associaties die de consument bij een bepaald product worden opgewekt. Een bekend voorbeeld hiervan is "Buckler", alcoholvrij bier. De drinker van dit bier werd in een oudejaarsconference van Youp van't Hek neergezet als een 'loser', waarna de markt voor dit product volledig instortte.

Zowel voedingsmiddelenbedrijven als retail gaven in de interviews echter aan dat dit knelpunt over het algemeen te hoog wordt ingeschat. Volgens hen heeft de consument juist veel vertrouwen in de producten en in de overheid als controlerende instantie. Wel benadrukken de geïnterviewden het belang van goede communicatie. De voedingsproducenten moeten op een juiste manier communiceren over het feit dat er water van afwijkende kwaliteit gebruikt is in de productie.

- *Bescherming consument neemt toe (normen strenger en fabrikanten meer aansprakelijk).*

Niet de gemiddelde burger vormt de maatstaf voor eventuele contaminaties, maar speciale kwetsbare groepen, zoals bejaarden, zwangere vrouwen en baby's. De angst voor aansprakelijkheid van fabrikanten kan hierin ver gaan. Een voorbeeld is de waarschuwing op kip, dat het product Salmonella, een pathogeen micro-organisme, zou kunnen bevatten (Albert Heijn). Terwijl de salmonella toch echt niet in staat is het normale braadproces te doorstaan en er geen rauwe kip wordt gegeten in Nederland. Er wordt daarom steeds meer nadruk gelegd op procesborging en traceability.

3.3 Ontwikkelingen

In deze paragraaf wordt ingegaan op ontwikkelingen in de voedingsmiddelenindustrie, de waterketen en de voedselproductieketen die relevant met betrekking tot het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie. De ontwikkelingen zijn geordend langs de volgende thema's:

- wet- en regelgeving;
- marktverhoudingen;
- ontwikkelingen in de voedingsmiddelenindustrie zelf;
- financiële aspecten;
- ontwikkelingen in de waterketen;
- ontwikkelingen gerelateerd aan de consument.

Wet- en regelgeving

- *Ruimte voor gebruik ander water dan drinkwater in de Europese en Nederlandse wetgeving.*

De wetgeving (EG-drinkwaterrichtlijn 98/83/EG, de Waterleidingbesluit en Warenwet) die betrekking heeft op het watergebruik in de voedingsmiddelenindustrie geeft in principe ruimte voor optimalisering van de waterhuishouding. Er wordt weliswaar geëist dat voor de bereiding en behandeling van voedingsmiddelen alleen water gebruikt mag worden dat voldoet aan de drinkwaterkwaliteitseisen, maar hierop kan een ontheffing worden verleend door de Inspectie voor Gezondheidsbescherming. De ontheffing kan worden verleend als kan worden aangetoond dat het water de hoedanigheid van het eindproduct niet beïnvloedt [1, 13].

- *Aandacht voor procescontrole middels het Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) systeem.*
Productiebedrijven moeten tegenwoordig een HACCP gebaseerd op EU-richtlijn inzake levensmiddelenhygiëne hebben. In dit systeem wordt sterk de nadruk gelegd op de risicoanalyse en eigen verantwoordelijkheid van het bedrijf. In de borging ligt de nadruk op de beheersing en controle van processen, omdat het eindproduct zich niet leent voor een snelle bijsturing. Het HACCP-systeem zou geschikt zijn voor het inschatten van risico's met betrekking tot het toepassen van afwijkende waterkwaliteiten [1,13]. Een uitwerking hiervan is dat het gebruik van water met een afwijkende kwaliteit via een controlepunt (een meetinstrument, processtap of procedure) moet lopen. Een methodiek voor het definiëren van waterkwaliteit is in ontwikkeling [15].
- *Striktere en meer eisen in de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO).*
De eisen die worden gesteld aan de lozing van afvalwater op het riool of oppervlaktewater worden steeds strikter. Er worden niet alleen eisen gesteld aan de vuillast van het water dat bedrijven lozen op het riool of het oppervlaktewater. Ook mogen bedrijven sinds eind jaren negentig (Vierde Nota Waterhuishouding) geen warm water ($>30^{\circ}\text{C}$) meer lozen op het oppervlaktewater. Dit kan stimuleren dat bedrijven hun afvalwater zelf gaan behandelen alvorens te lozen. Dit zou de stap naar verdergaande zuivering en hergebruik van hun afvalwater voor bedrijven kunnen verkleinen.
- *Striktere eisen aan het gebruik van grondwater.*
Het gebruik van grondwater voor laagwaardige toepassingen, zoals bijvoorbeeld koeling, wordt sterk aan banden gelegd. In het Lozingsbesluit Bodembescherming is vastgelegd dat grondwater dat wordt opgepompt voor koeling en licht verwarmd wordt teruggepompt binnen 5 jaar energieneutraal moet zijn (alle toegevoegde warmte moet dan zijn verdwenen). Wel is het nog zo, dat de provincies, die de vergunningen verlenen, onderling nog verschillen in vergunningenbeleid en controle op de naleving ervan. De route van koeling met grondwater vormt niet langer een uitweg voor de lozing van te warm water op het oppervlak. Dit kan een stimulans zijn voor efficiënter water- en energiegebruik, omdat alternatieven zoals koelen met leidingwater of mechanisch koelen erg kostbaar zijn. De brancheorganisatie Vigef geeft aan dat het aanscherpen van eisen van bovenaf alleen acceptabel is wanneer het in Europees verband gebeurt, omdat het anders de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven in gevaar brengt.

Marktverhoudingen

- *Toename van de invloed van het einde van de keten (supermarkten, consumenten) op de voedingsmiddelenindustrie.*
(zie ook 'Knelpunten, marktverhoudingen'). Nu al worden bedrijven geaudit door hun afnemers. Tot dusver ligt hierbij de aandacht op de kwaliteit en logis-

tiel van het product. Mogelijk zou het in de toekomst kunnen worden uitgebreid naar duurzaamheidsaspecten van de productie.

- *Globalisering van de voedingsmiddelenproducten en de afzetmarkt.*
Effecten:
 - implementatie van nieuwe productiesystemen wordt vertraagd omdat er over zeer veel schijven gecommuniceerd moet worden;
 - mondiale karakter van de voedselproductie vormt een belemmering voor een helder beeld van de totale hoeveelheid water die nodig is om een voedingsmiddel te produceren van de productie van de grondstoffen tot en met de consumptie. Hierdoor is het ook moeilijk om in te zien waar de grootste winst voor waterkringloopsluiting te behalen valt.
 - enkele zeer grote multinationals zijn uit welbegrepen eigen belang in staat vooruitstrevende milieumaatregelen te nemen, zoals Unilever met maatregelen tegen overbevissing (Marine Stewardship Council). Deze ontwikkeling zou ook kansen kunnen bieden voor waterbesparing en hergebruik van water [24].

Ontwikkelingen in de voedingsmiddelenindustrie zelf

- *(perceptie van) het afbreukrisico voor veranderingen in het proces waardoor voedselveiligheid van het product wordt beïnvloed.*
De voedingsmiddelen zijn gevoelig voor fysisch, chemisch en microbieel bederf. Daarnaast kunnen pathogenen zich ophouden in voedingsmiddelen. Calamiteiten, waarbij een deel van de bedorven of ziekteverwekkende producten zich al bij de consumenten bevindt, vormen een nachtmerrie voor fabrikanten. Een recente crisis als BSE maakt fabrikanten zeer terughoudend voor het uitvoeren van procesvernieuwingen.
- *Kwaliteitsborging door procescontrole in plaats van door controle van het eindproduct door druk op doorlooptijd in voedselproductieketen.*
De doorlooptijd ‘van het land naar het schap’ neemt af. Nieuwe logistieke systemen maken de tijd dat voedingsmiddelen verwerkt en afgezet moeten worden zeer kort. Zo vult het systeem van Albert Heijn, “van vandaag, voor morgen”, de schappen bij binnen 18 uur, nadat het product bij de kassa is gescand. Daarnaast worden steeds meer voedingsmiddelen bij voorkeur vers gegeten. Dit werkt borging die berust op procescontrole in plaats van controle van het eindproduct in de hand.
- *Ontwikkeling snelle bepaling microbiologische kwaliteit voedsel.*
Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van microbiologie, gebaseerd op moleculaire technieken, kunnen afwijkingen in de beoogde microbiële kwaliteit vroegtijdig signaleren, mogelijk op termijn zelfs ‘real-time’ [16]. De gangbare methodes voor het controleren van de microbiologische kwaliteit van producten vergen meerdere dagen, waardoor de uitslag van de controle niet bekend is voordat het product de fabriek verlaat. Daarom houden fabrikanten vaak vast

aan de gangbare processen. Snelle controle van de microbiologische kwaliteit zou daarom fabrikanten meer ruimte (minder risico) bieden voor veranderingen in het proces, zoals waterhergebruik.

- *Ontwikkeling van bepalingsmethoden voor de smaak van voedsel.*
De smaak van veel producten kan niet gekarakteriseerd worden in objectieve analyses. Veel producten worden nog altijd uitsluitend organoleptisch gekeurd, omdat er nog geen goede apparatuur beschikbaar is. De huiver voor onbekende componenten, die de smaak nadelig zouden kunnen beïnvloeden, veroorzaakt een zekere terughoudendheid in de overschakeling naar andere kwaliteiten water. Nieuwe ontwikkelingen zoals ‘electronic noses’ kunnen dit fenomeen wellicht indammen.
- *Afname campagneafhankelijkheid door invloed van ontwikkelingen in teeltmethoden, methoden van opslag en globalisering.*
Campagneafhankelijkheid speelt met name nog in de groente- en fruitindustrie. De campagne-afhankelijkheid heeft tot gevolg dat er veel verschillende producten (met verschillend waterverbruik) op onderdelen van eenzelfde productielijn worden verwerkt. Door het wereldwijd betrekken van grondstoffen, de nieuwe, minder seizoensgebonden teelt en nieuwe “verse” opslagmethoden neemt de beschikbaarheid van grondstoffen gedurende het gehele jaar toe en neemt de campagneafhankelijkheid af. Deze ontwikkeling biedt mogelijkheden voor waterkringloopsluiting, omdat door de afname van de campagneafhankelijkheid waterkringloopsluiting voor de productielijnen simpeler, minder flexibel (en dus goedkoper) wordt [1].
- *De normen voor voedselveiligheid worden steeds hoger, alsmede de mogelijke impact voor een bedrijf van calamiteiten.*
De (perceptie van) afbreukrisico's van veranderingen in het proces worden steeds hoger.
- *Samenwerkingsverbanden, initiatieven e.a. als:*
 - Stichting Duurzame Voedingsmiddelenketen (DuVo) waarin de milieumanagers van ongeveer 15 grote Nederlandse voedingsmiddelenbedrijven doelen als vernieuwing in de procesvoering, productgerichte milieuzorg en verankering in de keten hiervan nastreven.
 - DTO-studie Voeden: studie naar de mogelijkheden voor verduurzaming van de manier waarop in de maatschappelijke behoefte aan voedsel wordt voorzien. De DTO-studie kijkt naar een duurzame ontwikkeling over een periode van 50 jaar.
 - Sustainable Agriculture Initiative (SAI): samenwerkingsverband van Unilever, Danone en Nestlé met als doel het ontwikkelen van internationaal aanvaardbare principes voor de toepassing van duurzame landbouw bij de leveranciers van deze bedrijven. TNO treedt op als adviseur van dit plat-

form. SAI wil de productie van voedsel van een goede kwaliteit tegen redelijke kosten ondersteunen.

Financiële aspecten

- *De kosten voor het gebruik van (grond)water blijven ongeveer gelijk in verhouding tot de productiekosten.*

De kosten voor de inkoop van (grond)water vormt in Nederland een marginaal aandeel (100 miljoen gulden 1996 (verbruik CBS maal prijs)) van de totale productie waarde (88 miljard gulden 1996 CBS). Grondwater kost slechts f 0,25 en leidingwater ca. f 2,50. Een verdubbeling van de heffing op grondwater zal naar verwachting weinig impact hebben [21]. Het grondwater is en blijft zeer goedkoop. Alleen de verschuiving van het gebruik van grondwater naar leidingwater zal een significante verhoging van de kosten voor het gebruik van water teweegbrengen.

- *Verhoging en strikter worden heffing voor het lozen van vervuild water.*

Het lozen van afvalwater is, in tegenstelling tot de inkoop, voor de voedingsmiddelenbedrijven een omvangrijke kostenpost. Maar de verhoging van de heffingen met betrekking tot afvalwaterlozing op rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs) geven nauwelijks een prikkel tot efficiënter watergebruik. In de huidige Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) heffing is wordt namelijk alleen de totale vuillast van het geloosde water belast en wordt niet gekeken naar de concentratie (en dus ook het volume) dat wordt geloosd. [20]. De brancheorganisatie Vigef geeft aan dat het aanscherpen van eisen van bovenaf alleen acceptabel is wanneer het in Europees verband gebeurt, omdat het anders de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven in gevaar brengt.

- *Verandering in kostenberekening heffing voor het lozen van vervuild water.*

Het terugwinnen van water uit de afvalwaterstroom heeft alleen zin als het gebruik van dat water aanzienlijk goedkoper is dan de inkoop van water van dezelfde kwaliteit. Hiervoor zou de heffing op afvalwater een prikkel moeten bieden. In een aantal voorstellen commissie integraal waterbeheer en de commissie Togtema worden aanbevelingen voor een iets andere berekeningsmethode van de WVO-heffing [19, 20]. Bijvoorbeeld een heffing op de piekbelasting. Deze heffing is er op gericht om hemelwater te weren uit het zuiveringscircuit. Voor waterhergebruik levert dit echter geen extra prikkel op, omdat de vuillast hetzelfde blijft. En de vuillast zorgt normaliter voor de grootste kostenpost. Een heffing op de hydraulische belasting (aantal kubieke meter water/uur dat wordt geloosd). Bedrijven, die zelf een afvalwaterzuivering exploiteren ondervinden wel nadelen van een te hoge hydraulische belasting van afvalwaterzuiveringen. Het zuiveringsrendement kan hierdoor namelijk dalen, waardoor de hydraulische belasting toch een prikkel kan zijn tot efficiënter intern watergebruik zijn.

- *Vergroten van de productieomvang, schaalvergroting.*

Veel bedrijven concentreren hun productie in enkele fabrieken, waardoor de schaalvoordelen maximaal kunnen worden benut. Het waterverbruik per ton geproduceerd product in dergelijke grote fabrieken neemt hierdoor meestal af. De bedrijven kunnen gemakkelijk een omzet halen van enkele honderden miljoenen gulden per jaar, bijvoorbeeld de waarde van de omzet van de Nederlandse zuivelbedrijven (>20 man) bedroeg gemiddeld meer dan 1 miljoen gulden per dag (CBS 1999, [23]). De keerzijde is dat de afbreukrisico's voor verandering in het productiesysteem of alternatieve productiesystemen toenemen.

Ontwikkelingen in de waterketen

- *Toename van outsourcing van watergerelateerde taken door de industrie.*

De uitbesteding van verschillende taken, die niet als core business worden beschouwd, in de industrie aan derden is een algemene trend. Waterbehandeling (grondwateronttrekking en –behandeling, afvalwaterzuivering, waterkringloopsluiting kan hier ook onder vallen [11]). Waterbedrijven als Nuon Water en Aqualink spelen in deze markt een rol.

- *Schaalvergroting waterleidingbedrijven door samenvoegingen.*

Het aantal waterleidingbedrijven in Nederland neemt af en de grootte ervan neemt toe. Hierdoor komen er wellicht spelers op de markt, die zich kunnen specialiseren in het efficiënt afstemmen van water kwaliteit en kwantiteit. De mogelijkheden voor water "op maat" kunnen hierdoor groter worden. Vivendi is zo'n bedrijf dat in Frankrijk al de (afval)watervoorzieningen van een aantal bedrijven voor haar rekening neemt. Dit bedrijf heeft sinds kort ook in Nederland vestigingen.

- *Mogelijke privatisering van de waterketen.*

In Nederland is een discussie gaande of waterleidingbedrijven geprivatiseerd moeten worden, zoals in een aantal landen in Europa reeds het geval is. Het Ministerie van VROM neigt er tot nog toe naar de privatisering te verbieden uit angst dat de waterkwaliteit negatief beïnvloed wordt. Er zijn nu al een aantal ontwikkelingen gaande die tegen privatisering aanhangen, zoals schaalvergroting, strategische samenwerkingen, de onderbrenging van verschillende taken van waterschappen in verschillende organisaties/bedrijven [22].

- *Reorganisatie waterschapsbestel.*

Samenvoegingen van waterschappen. Nauwere samenwerking tussen waterschappen en waterleidingbedrijven.

- *Aanpak waterbesparing in clusters van bedrijven.*

(bijvoorbeeld het E-water project in Maastricht, de samenwerking tussen het bedrijf De Kievit en Y-Tong in Meppel). Dit type samenwerking tussen bedrijven komt overigens maar moeizaam tot stand, omdat het lange termijn verplichtingen voor bedrijven schept.

- *Vereenvoudiging van de heffingen door het waterschap.*
Reductie van de heffingen tot twee heffingen: zuiveringsheffing (voor kosten transport vanaf het gemeentelijk rioolnet naar RWZI, het zuiveren van afvalwater en de slibverwerking) en een watersysteemheffing (voor kosten onderhoud waterkering, waterkwantiteit, passieve waterkwaliteit, en op termijn grondwater).

Ontwikkelingen gerelateerd aan de consument [7, 8, 9]

- *Toename budget voor voedsel door economische groei wereldwijd.*
Mensen hebben meer te besteden en zijn bereid meer te betalen voor hun voedingsmiddelen.
- *Afname relatieve aandeel van voedsel in budget consument.*
Voorzien wordt dat het aandeel van voedsel in het budget dat een huishouden heeft kleiner zal worden.
- *Massa-individualisering als het gaat om voedsel.*
Variëteit in de soorten voedsel die worden aangeboden, worden steeds groter: ‘iedereen zijn eigen soort voedsel’.
- *Kwaliteit voedsel en gemak voedselbereiding worden steeds belangrijker voor de consument.*
‘Gezond, lekker en gemakkelijk: de beste ingrediënten voor een geslaagde productenintroductie’[9]. De consument wil kant en klaar producten in de supermarkt, afhaalproducten, producten met lange houdbaarheid. Dit heeft te maken met het feit dat de consument steeds minder tijd heeft voor voedselbereiding. Maar ook de vergrijzing van de samenleving speelt een rol. Voor de voedingsmiddelenindustrie mondt dit uit in een vraag om flexibele procesbeheersing. Stork Titan, een leverancier van industriële productiesystemen voor de voedselverwerkende industrie, heeft een flexibele productielijn met integrale lijnbesturing ontwikkeld [25].
- *Meer aandacht voor gezondheidsbevorderende voedingsmiddelen.*
De consument heeft aandacht voor gezondheid in de vorm van ‘functional foods’.
- *Meer aandacht voor vers voedsel.*
Consument wil vers voedsel, wat invloed heeft op de eisen die supermarkten stellen aan de levertijden van de voedingsmiddelenindustrie. Het betreft overigens niet alle categorieën vers. Er kunnen drie soorten vers onderscheiden worden: ‘gewoon vers’, ‘bewerkt vers’ en ‘gekoeld vers’. Volgens één geïnterviewde blijft de totale vraag naar ‘vers’ gelijk, maar neemt de vraag naar bewerkt en gekoeld vers toe.

- *Meer aandacht voor duurzaamheid in de voedingsmiddelen van de consument.*
De consument heeft steeds meer aandacht voor duurzaamheid in de vorm van aandacht voor "natuurlijk" voedsel, biologische producten, vegetarische producten. Dit zou kunnen bijdragen aan de acceptatie van waterkringloopsluiting in de voedingsmiddelenindustrie, omdat waterkringloopsluiting bijdraagt aan de milieuvriendelijkere voedselverwerking (minder grondstoffen, minder verdroging, minder afvalwater). Door de geïnterviewde bedrijven wordt deze ontwikkeling tegengesproken. De kosten van een product zullen altijd doorslaggevend zijn voor de consument. Bovendien vergeten consumenten snel: de consumptie van vlees daalde tijdens de MKZ crisis, maar was enige tijd na de crisis ook weer snel terug op het oude peil. Met andere woorden, de consument laat zich wel beïnvloeden door crises maar lijkt er ook aan te wennen en de invloed is altijd maar van korte duur.
- *Inzicht in productie van levensmiddelen wordt voor de consument steeds onduidelijker.*
De wijze waarop voedsel geproduceerd wordt onttrekt zich voor een groot deel aan het zicht van de consument, doordat in een betrekkelijk kort tijdsbestek de voedselketen veel complexer is geworden.
- *Voorlichten consument over duurzaamheid product/productie.*
Verpakkingen worden nu al gebruikt voor aanwijzingen over de milieubewuste omgang met het product. Dit blijft nu nog beperkt tot aanwijzingen, zoals wat te doen met de lege verpakking. In de toekomst zou er wellicht ook iets vermeld kunnen worden over het verbruik van primaire grondstoffen voor de totstandkoming van het product of de duurzaamheid van de productiewijze (met groene energie bijvoorbeeld).
- *Vergroten onzekerheid over veiligheid voedsel.*
Meer aandacht voor de veiligheid van voedsel door de crises in de landbouw (BSE bij koeien, dioxine in kippen, mond- en klauwzeer). Deze ontwikkelingen hebben weliswaar niet allemaal invloed op de veiligheid van het voedsel, maar vergroten wel de onzekerheid van de consument hierover;
- *De bescherming van de consument neemt toe (hogere normen voedselveiligheid en sterkere aansprakelijkheid fabrikanten).*
Zie 'knelpunten gerelateerd aan consument'.

3.4 Kansen en aangrijpingspunten

Hieronder wordt ingegaan op kansen en aangrijpingspunten om optimalisering van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie te bevorderen. Het gaat hierbij ten dele om kansen die al aanwezig zijn en meer benut zouden kunnen worden. Daarnaast gaat het om kansen die op dit moment nog niet benut kunnen wor-

den, maar in potentie wel een belangrijke rol kunnen spelen. De kansen zijn als volgt ingedeeld:

- wet en regelgeving;
- marktverhoudingen;
- voedingsmiddelenindustrie;
- financiële aspecten;
- consumenten.

Wet- en regelgeving

- *Aanscherping eisen vergunningen voor het lozen van afvalwater.*
Aanscherpen van de eisen zal de behandeling van afvalwater door bedrijven stimuleren. De aanscherping van de eisen voor de lozing van afvalwater op riool of oppervlaktewater als het gaat om de vuillast en de warmte-inhoud kan een stimulans vormen om de warmte in het afvalwater beter te benutten alvorens te lozen. Ook kan het stimuleren dat bedrijven hun afvalwater zelf gaan behandelen alvorens te lozen. Dit zou de stap naar verdergaande zuivering en hergebruik van hun afvalwater voor bedrijven kunnen verkleinen.
- *Zorgvuldige en efficiënte omgang met grondwater als koelmiddel.*
Zorgvuldige en efficiënte omgang met grondwater als koelmiddel voorkomt investeringen in alternatieve, kostbare koelapparatuur: (grond)water wordt veel gebruikt als koelmiddel in de voedingsmiddelenindustrie. Het gebruik van grondwater voor uitsluitend koeling wordt echter steeds meer aan banden gelegd. De route van koeling met grondwater vormt niet langer een uitweg voor de lozing van te warm water op het oppervlaktewater. Dit kan een stimulans zijn voor efficiënter water- en energiegebruik, omdat alternatieven zoals koelen met leidingwater of mechanisch koelen erg kostbaar zijn. Wel moet rekening gehouden worden met mogelijke biologische vervuiling van het koelwater.
- *Aanscherping beleid en handhaving van provincie met betrekking tot grondwateronttrekkingen.*
Een scherper provinciaal beleid en handhaving met betrekking tot grondwateronttrekkingen kan bedrijven prikkelen efficiënter om te gaan met hun proceswater. Het is echter vrij onwaarschijnlijk dat provincies de komende jaren grondwateronttrekkingen voor de industrie verder zullen beperken. Verdroging heeft op de politieke agenda prioriteit verloren. Provincies zullen bedrijven vanwege hun grondwateronttrekking niet snel verplaatsen of 'hard aanpakken'. Bovendien komt het grootste deel van de grondwateronttrekkingen voor rekening van de agrarische sector. Wel zijn verschillende provincies bezig met de vraag hoe te komen tot een duurzame watervoorziening voor de industrie. Het gaat met name om de vraag hoe het beschikbare grondwater eerlijk verdeeld kan worden en hoe het overige gebruik gestabiliseerd kan worden. Ook stellen sommige provincies zich op als partner van de industrie: in overleg met de industrie komen tot een duurzame watervoorziening voor de industrie. Hiervoor zijn bovendien deels subsidies beschikbaar.

- *Wetgeving m.b.t. levensmiddelenhygiëne benutten om risico's voor toepassing afwijkende waterkwaliteiten in te schatten.*

Alle levensmiddelenproducerende bedrijven hebben de verplichting een HACCP-systeem (Hazard Analysis and Critical Control Points) te hebben (gebaseerd op EU-richtlijn inzake levensmiddelenhygiëne). In dit systeem wordt sterk de nadruk gelegd op de risicoanalyse en eigen verantwoordelijkheid van het bedrijf. Hier zou ook het inschatten van risico's met betrekking tot het toepassen van afwijkende waterkwaliteiten in kunnen passen [1, 13].

Marktverhoudingen

- *De invloed van het einde van de keten (supermarkten, consumenten) op de bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie inzetten om eisen te stellen aan de duurzaamheid van de productie en het product.*

De macht van fabrikanten in de totale keten is afgenomen ten gunste van de supermarkten. Een grootwinkelbedrijf zou daardoor een bepaald gedrag bij de fabrikanten kunnen afdwingen (zie bijvoorbeeld de weigering om genetisch gemanipuleerd voedsel te verkopen door Albert Heijn). Nu al worden bedrijven geaudit door hun afnemers. Tot dusver ligt hierbij de aandacht op de kwaliteit en logistiek van het product, mogelijk zou het in de toekomst kunnen worden uitgebreid met duurzaamheidsaspecten van de productie. Kanttekening is dat supermarkten alleen eisen zullen stellen die ook commercieel aantrekkelijk zijn. Verder is het niet toegestaan (door de kartelautoriteiten) dat retailers gezamenlijk eisen gaan stellen. Certificering zal echter wel een steeds belangrijker rol gaan spelen.

- *Door globalisering van de voedingsmiddelenproducten en de afzetmark zijn grote internationale bedrijven in staat vooruitstrevende milieumaatregelen te nemen.*

Unilever bijvoorbeeld heeft het initiatief genomen om samen met het Wereld Natuur Fonds (WNF) maatregelen te nemen tegen overbevissing (Marine Stewardship Council). Deze ontwikkeling zou kansen kunnen bieden maatregelen die duurzame ontwikkeling stimuleren zoals waterbesparing en hergebruik van water [24]. Ook hier geldt de kanttekening dat bedrijven alleen maatregelen zullen nemen die commercieel aantrekkelijk zijn.

- *Aanbod en beheer van andere kwaliteiten water en watergerelateerde taken door drinkwaterbedrijven.*

Wanneer drinkwaterbedrijven (waterleidingbedrijven) ook andere kwaliteiten water aan gaan bieden kan het voor bedrijven makkelijker zijn om dit toe te passen. Omdat hiermee de zorg voor de kwaliteit van het water en de expertise die daarvoor nodig is niet meer bij het bedrijf zelf ligt. Hetzelfde geldt voor het aanbieden van watergerelateerde taken door drinkwaterbedrijven. Te denken valt aan het borgen en monitoren van de waterkwaliteit in het gehele productieproces. Op dit moment gebeurt het aanbieden van andere kwaliteiten water en watergerelateerde taken door drinkwaterbedrijven echter nog weinig.

Voedingsmiddelenindustrie

- *(Beleving van de) risico's voor waterkringloopsluiting door voedingsmiddelenbedrijf verminderen.*

Door:

- inzicht te verschaffen in de aanpak van waterkringloopsluiting (Werkboek Waterkringloopsluiting);
- inzicht te verschaffen in de eisen die aan de kwaliteit van het water dienen te worden gesteld (uitvoeren van metingen en experimenten);
- inzicht te verschaffen in de risico's door een risicoanalyse uit te voeren;
- op verschillende manieren de waterkwaliteit bij waterkringloopsluiting zeker te stellen ('in-line' metingen en monitoring met sensoren);
- technische haalbaarheid en betrouwbaarheid van de aanpak aan te tonen door demonstraties uit te voeren;
- aantonen van expertise in andere industrietakken met een hoog afbreukrisico;
- consumentenonderzoek naar acceptatie van waterkringloopsluiting in de voedingsmiddelenindustrie;
- aantonen wat de voordelen zijn van een procesinnovatie waarvan waterkringloopsluiting een onderdeel is.

- *Kwaliteit en veiligheid van het eindproduct in aanvulling op het productieproces borgen door 'intelligente' verpakkingen.*

Inventieve verpakkingsmaterialen kunnen geven aan wanneer een voedselproduct niet (meer) voldoet aan de eisen voor consumptie. Denk hierbij aan de verpakkingsfolie die door het bedrijf ToxicAlert is ontwikkeld, die 'waarschuwt' wanneer het vlees dat is verpakt, besmet is met bepaalde bacteriën als Salmonella [15]. Hierdoor wordt de druk op borging in het proces zelf verlicht. Deze oplossingsrichting is maar op een deel van de voedingsmiddelenbedrijven en -producten van toepassing (bijvoorbeeld niet van toepassing op conserven).

- *Inzicht in functies en kwaliteitseisen water waardoor mogelijkheden voor functionele procesinnovatie duidelijk worden.*

In veel processen heeft water meerdere functies, bijvoorbeeld het overdragen van warmte bij het afspoelen van zetmeel bij conserven. Door de verschillende functies van water in de voedselverwerking te ontrafelen en de noodzakelijke kwaliteit van het water in het proces vast te stellen (indien water nodig is), wordt de weg vrij gemaakt voor nieuwe processen, die efficiënter met water om gaan. Bijvoorbeeld door direct productcontact te vermijden kan een mindere kwaliteit water worden ingezet. Ook kan gedacht worden aan watervrije processen, maar die hetzelfde bewerkstelligen;

- *Verschuiven van de focus op waterkringloopsluiting voor de gehele fabriek naar waterkringloopsluiting binnen proceseenheden.*

Economisch rendabele waterkringloopsluiting zal bij de huidige waterprijzen niet eenvoudig zijn. In potentie is de waarde van water binnen een proceseen-

heid vaak groter als die van de verzamelde stromen afvalwater. Het afvalwater van een proceseenheid heeft een bepaalde warmte-inhoud en/of heeft een aantal voorbewerkingen ondergaan (zoals ontharding) waardoor de waarde aanzienlijk is toegenomen. De vuillast van de waterstroom die uit deze proceseenheid komt, kan beperkt zijn. Of het is zo dat binnen de proceseenheid een zekere vuillast geaccepteerd kan worden, omdat het om 'product of proces eigen verontreinigingen' betreft. Hierdoor valt de kwaliteit van deze stroom met beperkte middelen te verbeteren. In sommige gevallen kan het zelfs gunstig zijn niet met vers water te werken, omdat het uitlogen van waardevolle componenten (zoals water oplosbare vitamines) door grote concentratieverschillen tussen het product en water wordt versterkt. Door water binnen een proceseenheid her te gebruiken is de kans op besmetting met niet-product-eigen componenten kleiner, hetgeen de voorspelbaarheid van de resultaten vergroot.

Daarnaast valt vanuit het oogpunt van het kwetsbare imago er veel voor te zeggen, het water voor hergebruik niet uit de afvalwaterinstallatie te betrekken. Bedrijven met een eigen afvalwaterzuivering profiteren ook nog eens van een lagere hydraulische belasting van de installatie doordat het zuiveringsrendement van de installatie toeneemt. Hierdoor is de vuillast van het uiteindelijk te lozen water lager, wat resulteert in een lagere rioolheffing.

Financiële aspecten

- *Economische prikkels voor waterkringloopsluiting versterken/verduidelijken:*
 - kosten-baten analyses maken om een afweging te kunnen maken tussen de winst door waterkringloopsluiting en de investeringen die dit met zich meebrengt. Hierbij dient ook inzichtelijk te worden gemaakt welke invloed de ontwikkelingen in de watermarkt hierop zullen hebben;
 - waterbesparing leidt over het algemeen tot energiebesparing. De energiekosten van een voedingsmiddelenbedrijf zijn veel hoger dan de kosten voor het waterverbruik. Daarnaast levert een energiebesparing ook nog een CO₂-reductie op.

Consumenten

- *Draagvlak bij consumenten creëren voor verduurzaming voedingsmiddelen.*

Door de consument voor te lichten over het nut van een duurzame productie van voedingsmiddelen en te laten zien dat duurzaam geproduceerde voedingsmiddelen ook goed zijn voor de gezondheid, kan draagvlak gecreëerd worden bij de consument. Dit kan resulteren in bijvoorbeeld de bereidheid om voor duurzame voedingsmiddelen meer te betalen of in acceptatie van afwijkende waterkwaliteiten (afwijkend van drinkwater) voor de productie van voedingsmiddelen.

4. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste gevonden knelpunten voor waterkringloopsluiting en oplossingsrichtingen die daarbij mogelijk zijn samengevat.

4.1 Belangrijkste knelpunten

De Europese richtlijn (98/83/EG) en de Nederlandse vertaling daarvan in de Warenwet (W15/Aanv 253,3-2001) bieden voedingsmiddelenfabrikanten ruimte voor het gebruiken van andere kwaliteiten water dan drinkwater voor de productie van voedingsmiddelen¹. In Nederland is daarvoor het oordeel van de Keuringsdienst van Waren, of de afwijking van drinkwater de deugdelijkheid van de daarmee bereide of behandelde eet- of drinkwaren kan aantasten, doorslaggevend. Uit ons onderzoek blijkt echter dat *het benutten van de ruimte in wet- en regelgeving voor de toepassing van afwijkende kwaliteiten water in de praktijk moeizaam is*.

De ervaring van bedrijven is dat het moeilijk is ontheffing te krijgen voor het gebruik van andere kwaliteiten water dan drinkwater voor delen van het productieproces. Overigens is dit niet relevant voor alle bedrijven: sommige bedrijven stellen zelf de eis dat alle proceswater van drinkwater kwaliteit moet zijn. De Keuringsdienst van Waren benadrukt dat er wel ruimte is in wet- en regelgeving en dat het initiatief om deze ruimte te benutten primair bij bedrijven ligt. Dit betekent concreet dat voedingsmiddelenbedrijven het initiatief moeten nemen om aan te tonen dat het gebruik van ander water dan drinkwaterkwaliteit de kwaliteit van het eindproduct niet aantast. Deze bewijslast blijkt moeilijk te leveren door bedrijven.

Uit het onderzoek komen twee hoofdoorzaken hiervoor naar voren.

Ten eerste speelt *gebrek aan kennis* een belangrijke rol. Het gaat hier met name om kennis over de kwaliteitseisen die aan het proceswater gesteld moeten worden en om kennis over de mogelijke effecten van afwijkende waterkwaliteiten op het eindproduct (risico's). Verschillende geïnterviewden gaven aan dat de perceptie van de risico's van procesvernieuwingen hoog is bij voedingsmiddelenbedrijven, maar dat deze angst voor een belangrijk deel stoelt op een gebrek aan kennis over de werkelijke risico's. Omdat er nog weinig kennis voorhanden is over de risico's en de precieze kwaliteitseisen per processtap, vergt het dus veel initiatief en moeite van voedingsmiddelenbedrijven om aan te tonen dat procesvernieuwingen geen risico's met zich mee brengen voor het eindproduct. Dat initiatief wordt op dit moment nog weinig opgebracht, al zijn er positieve uitzonderingen (zie 4.3).

¹ De ruimte voor het gebruik van een andere kwaliteit water dan drinkwater die de Europese richtlijn biedt, geldt niet voor de slachterijen en de vleesverwerkende bedrijven. Deze moeten voor hun watergebruik aan striktere eisen voldoen, afkomstig van de Rijksdienst voor de Keuring van Vee en Vlees.

Ten tweede speelt een rol dat ***voor geen van de betrokken actoren het probleem urgent genoeg is***. Bij provincies staat het verminderen van grondwateronttrekkingen om verdroging tegen te gaan momenteel niet hoog op de politieke agenda. Afkoppelen van hemelwater van het riool wordt gezien als een effectiever middel om verdroging tegen te gaan. Daarnaast is de grondwateronttrekking door de (voedingsmiddelen)industrie maar een relatief klein deel van de totale grondwateronttrekking in een provincie. Een groot deel van het grondwater wordt onttrokken door de landbouwsector, waardoor het effectiever is het grondwaterbeleid op deze sector te richten. Kortom, vanuit grondwaterbeleid gaan op dit moment weinig prikkels uit naar de voedingsmiddelenindustrie om de grondwateronttrekking te verminderen.

Hetzelfde geldt voor de afvalwaterkant. Het lozen van afvalwater op het riool is voor voedingsmiddelenbedrijven een omvangrijke kostenpost. In de huidige Wet Verontreiniging Oppervlaktewater heffing wordt alleen de totale vuillast van het geloosde water belast en wordt niet gekeken naar het debiet van de lozing. Vermindering van de hoeveelheid afvalwater door intensiever gebruik van het water of door waterbesparing in de fabriek betekent echter meestal dat de vuillast van het afvalwater gelijk blijft. Hierdoor zullen de kosten voor lozing van het afvalwater niet verminderen. De verhoging van de heffingen op afvalwaterlozing op rioolwaterzuiveringsinstallaties geeft daardoor nauwelijks een prikkel tot efficiënter watergebruik. Voor waterschappen is er ook weinig reden om de lozingsheffing te baseren op volume in plaats van vuillast. Zij zijn weinig gebaat bij een verminderde hoeveelheid afvalwater door voedingsmiddelenbedrijven omdat het afvalwater van bedrijven maar een klein deel uitmaakt van het totale aanbod aan afvalwater/de druk op het riool.

Voor voedingsmiddelenbedrijven varieert de potentiële winst, namelijk lagere kosten voor drink- of grondwaterinname en afvalwaterlozing, sterk per bedrijf. Een aantal bedrijven geeft aan dat deze kosten maar een klein deel van de totale productiekosten vormen. Echter, voor een aantal bedrijven zijn de kosten van drink- of grondwaterinname en afvalwaterlozing juist wel aanzienlijk en is dit een reden om de waterhuishouding te willen optimaliseren. De hoge kosten gaan soms gepaard met het bereiken van de maximale grondwateronttrekking of lozingsruimte. Deze bedrijven zullen echter eerst allerlei andere maatregelen nemen, zoals efficiënter omgaan met water op de werkvloer of zoeken naar alternatieve manieren van afvalwater lozen, voor zij overgaan tot meer ingrijpende maatregelen zoals het sluiten van waterkringlopen.

Voor de Keuringsdienst van Waren¹ en het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, onder wiens verantwoordelijkheid de Keuringsdienst van Waren valt, is voedselveiligheid de hoogste prioriteit. Het efficiënter omgaan met water in de

¹ Sinds 10 juli 2002 is de Keuringsdienst van Waren ondergebracht in de Voedsel en Waren Autoriteit. Hier spreken we echter nog van de Keuringsdienst van Waren.

voedingsmiddelenindustrie heeft voor hen geen hoge prioriteit. Het initiatief om procesvernieuwingen in te voeren (en de veiligheid te borgen) zal dus van de voedingsmiddelenbedrijven moeten komen.

4.2 Een aantal ‘mythes’ doorgeprikt

In het onderzoek zijn een aantal ‘mythes’ doorgeprikt, dat wil zeggen een aantal zaken die in literatuur soms worden genoemd als belemmerende factoren, bleken dat niet te zijn.

Zo wordt er bijvoorbeeld vaak vanuit gegaan dat voedingsmiddelenbedrijven hun productieproces niet durven aan te passen uit angst om het productimage negatief te beïnvloeden door associatie met afvalwater. Dit werd door de geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven en ook door Ahold (retailer) tegengesproken. De redenering is dat de consument juist veel vertrouwen heeft in zowel voedingsmiddelenbedrijven als overheid: ‘als de overheid het goedkeurt, zal het ook wel goed zijn’. Daarnaast is dit een kwestie van op de juiste manier communiceren over het product.

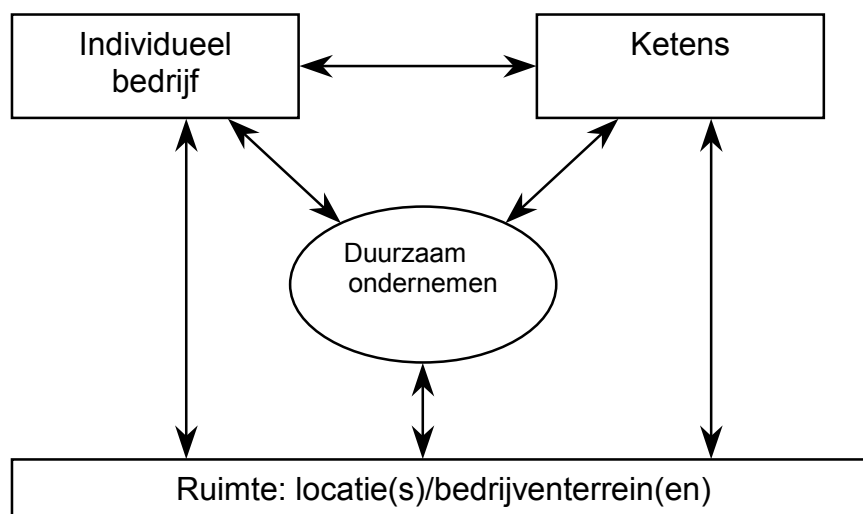
Ook werd in literatuur gesuggereerd dat een verschuiving van de controle op voedingsmiddelen van eindproductcontrole naar procescontrole en een steeds snellere doorlooptijd in de voedselproductieketen nadelig zouden zijn voor de kwaliteitsborging. Voedingsmiddelenfabrikanten zouden daardoor steeds minder mogelijkheden hebben om hun producten te controleren, waardoor procesvernieuwingen een verhoogd risico met zich meebrengen.

Dat er steeds meer procescontrole in plaats van eindproductcontrole plaatsvindt wordt door alle geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven bevestigd. Procescontrole wordt ook steeds meer vereist door de afnemers (retail). Dat procescontrole een knelpunt kan zijn voor waterkringloopsluiting wordt echter niet bevestigd. Procescontrole wordt eerder gezien als een voordeel dan als een nadeel omdat het veelal gepaard gaat met automatisering van de controle.

Dat de doorlooptijd van voedingsmiddelen in de voedselproductieketen korter wordt, geldt slechts in een beperkt aantal branches. De doorlooptijd is in de meeste branches al vrij kort, op dit moment wordt er vooral bekibbeld in het distributieproces en niet zozeer in het productieproces. Bovendien, als de doorlooptijd korter wordt betekent dat volgens de geïnterviewden niet zozeer dat er minder controle-mogelijkheden zijn, maar wel dat er een urgentie is om de controle te automatiseren en te innoveren.

4.3 Oplossingsrichtingen

Waterkringloopsluiting is in deze studie breed opgevat, namelijk als optimalisering van de waterhuishouding in het voedingsmiddelenbedrijf, de voedselproductieketen en de waterketen. Het kan hierbij gaan om optimalisatie op drie niveaus: bedrijf, bedrijventerrein (locatie) en keten. In Figuur 2 zijn deze drie niveaus weergegeven. In deze paragraaf behandelen we mogelijke oplossingsrichtingen aan de hand van deze drie niveaus.



Figuur 3 Drie niveaus van oplossingsrichtingen.

4.3.1 Oplossingsrichtingen op bedrijfsniveau

Op bedrijfsniveau gaat het om het opbouwen van kennis. Het gaat hierbij om twee verschillende soorten kennis. Ten eerste over de kwaliteitseisen voor water per processtap en ten tweede over de effecten van het toepassen van afwijkende waterkwaliteiten op de kwaliteit en de veiligheid van het product.

Wat het eerste betreft: de kwaliteitseisen van de productieprocessen verschillen per processtap en zijn vaak niet exact vastgesteld. Het vaststellen van de kwaliteitseisen die elke processtap aan het gebruikte water stelt, vergt aanzienlijk onderzoek. Er kunnen niet onbeperkt verschillende kwaliteiten water naast elkaar worden gebruikt, omdat iedere kwaliteit een eigen buffer en leidingnet vergt. Een oplossing hiervoor is te zoeken naar een kwaliteit water die voor meerdere stappen aan de eisen voldoet. Dit maakt het tot stand brengen van waterkringloopsluiting complex en per bedrijf verschillend.

Er zijn op dit moment enkele initiatieven waarin bedrijven in samenwerking met kennisinstellingen werken aan het in kaart brengen van de kwaliteitseisen per processtap. Zo kan een project van TNO i.s.m. Hendrix Meat Group genoemd worden,

waarin gewerkt wordt aan het ontwikkelen van een methodiek voor het definiëren van de vereiste waterkwaliteiten per processtap.

Wat het tweede betreft, meer kennis opbouwen over de effecten van afwijkende waterkwaliteiten op het product, ofwel het uitvoeren van risicoanalyses, wordt door geïnterviewden het HACCP systeem genoemd als een kans. In potentie kan het HACCP systeem benut worden om de ‘critical points’ in het proces in kaart te brengen en dus ook de risico’s van afwijkende waterkwaliteiten in kaart te brengen.

Het initiatief voor het opbouwen van meer kennis over kwaliteitseisen en risico’s ligt primair bij de voedingsmiddelenindustrie. Kennisinstellingen kunnen daarbij ingeschakeld worden. De overheid en intermediaire organisaties (zoals Novem) kunnen hierbij een faciliterende rol vervullen door kennisontwikkelingsprojecten en voorbeeldprojecten financieel te ondersteunen. Geïnterviewden benadrukten het belang van voorbeeldprojecten. Deze kunnen het vertrouwen van voedingsmiddelenbedrijven in de mogelijkheden van procesinnovaties vergroten.

4.3.2 Oplossingsrichtingen op ketenniveau

In 4.1 constateerden we dat voor geen van de afzonderlijke actoren in de water- en voedingsmiddelenketens de urgentie hoog genoeg is. Tegelijkertijd kunnen we constateren dat er op ketenniveau wel een duidelijk probleem is. In feite hebben alle schakels in de keten een deelbelang. Voor provincies gaat het om bewust omgaan met grondwater en tegengaan van verdroging. Voor waterschappen gaat het om de kwaliteit van oppervlaktewater en het zo efficiënt en effectief mogelijk zuiveren van afvalwater. Voor de waterketen als geheel is het probleem dus vrij evident, en liggen er ook duidelijke kansen. Voor de individuele actoren / schakels in de keten is het probleem niet urgent genoeg. Met andere woorden, het is niet evident wie de probleemeigenaar is.

Uit de interviews bleek dat veel van de geïnterviewde partijen optimalisering van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie een belangrijk onderwerp vinden en dat er belangstelling voor is. De meeste partijen zien wel mogelijkheden om aan te haken bij initiatieven die anderen nemen, maar kunnen zelf geen trek- kersrol vervullen¹. Omdat het dus een ketenprobleem is, moet de oplossing wellicht ook op het niveau van ketens en locatie gezocht worden. We geven hiervoor een aantal richtingen.

Zowel in de water- als de voedselproductieketen liggen veel mogelijkheden voor het optimaliseren van de waterhuishouding wanneer de belangen van de verschil- lende schakels in de keten gekoppeld worden en wanneer de ruimte die er is meer benut worden. Hiervoor zijn diverse mogelijkheden.

Waterketen

- De belangen van waterschappen enerzijds en voedingsmiddelenbedrijven an- derzijds worden gekoppeld wanneer de rol van waterschappen verandert van handhavend naar meedenkend. Zij kunnen met bedrijven meedenken over mo- gelijkheden hun waterhuishouding te verbeteren of samen te werken met buur- bedrijven. Dit kan ook de waterhuishouding in een gebied ten goede komen. Er zijn op dit moment grote verschillen tussen waterschappen, sommige water- schappen hebben al zo'n meedenkende rol, andere nog helemaal niet.
- De belangen van waterleidingbedrijven en voedingsmiddelenbedrijven worden gekoppeld wanneer waterleidingbedrijven hun productenpakket kunnen ver- breiden: niet alleen water van drinkwaterkwaliteit leveren, maar ook andere kwaliteiten water, en diensten zoals het borgen van de kwaliteit van proceswa- ter gedurende het hele proces. Voor waterleidingbedrijven is dit interessant omdat zij hun productenpakket kunnen verbreden en hoogwaardige, kennisin- tensieve diensten kunnen leveren. Voor voedingsmiddelenbedrijven is het inte- ressant omdat zij de verantwoordelijkheid voor de borging van de kwaliteit van het water uit handen kunnen geven en niet meer zelf in de benodigde kennis hiervoor hoeven te investeren.
- Provincies kunnen innovaties in de industrie stimuleren. De twee geïnterview- de provincies doen dit overigens al. Zij hebben verschillende mogelijkheden om bedrijven die op een innovatieve manier met hun waterhuishouding om

¹ Zo gaven de provincies Noord Brabant en Gelderland aan bereid en in staat te zijn om financieel bij te dragen aan vernieuwende projecten in de voedingsmid- delenindustrie die bijdragen aan het verminderen van de grondwateronttrekking. Het initiatief daarvoor moet echter van de voedingsmiddelenbedrijven komen. De Keuringsdienst van Waren maakte duidelijk dat zij openstaat voor projecten van bedrijven, maar dat het initiatief bij bedrijven ligt. En bij twee geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven uit de groente- en fruitsector is het optimaliseren van de waterhuishouding op dit moment een belangrijk aandachtspunt. Voor beide bedrijven spelen de kosten van grondwateronttrekking en afvalwaterlozing een belangrijke rol. Ook kan optimalisering van de waterhuishouding ten goede ko- men aan de procesvoering en productkwaliteit. Voor beide bedrijven is het echter moeilijk om ingrijpende veranderingen in het productieproces en de waterhuis- houding in te voeren, omdat dit meer kennis vereist dan zij nu ter beschikking hebben.

willen gaan hierbij financieel te ondersteunen. Voor provincies is dit aantrekkelijk omdat zij op die manier meer invloed hebben op de grondwateronttrekkingen in hun gebied.

Voedselproductieketen

- Door meer samenwerking tussen voedselproducenten en verpakkingsfabrikanten kunnen de mogelijkheden vergroot worden om kwaliteit en veiligheid van het eindproduct in aanvulling op het productieproces te borgen, bijvoorbeeld door ‘intelligente’ verpakkingen. Inventieve verpakkingsmaterialen kunnen aangeven wanneer een voedselproduct niet meer voldoet aan de eisen voor consumptie.
- De toeleverende industrie (die installaties levert voor voedselbewerking) is medebepalend voor de inrichting van processen in voedingsmiddelenfabrieken¹. Om de technische mogelijkheden optimaal te benutten is samenwerking tussen de toeleverende industrie en de voedingsmiddelenindustrie belangrijk.
- De invloed van het einde van de keten (supermarkten, consumenten) op de bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie kan ingezet worden om eisen te stellen aan de duurzaamheid van productie en product. Zo kan onder meer gewerkt worden aan het creëren van draagvlak bij consumenten voor verduurzaming van voedingsmiddelen. Hierin zouden voedingsmiddelenbedrijven en retailers samen kunnen werken. Door samenwerking zou men kunnen komen tot duurzame voedingsproducten die ook economisch aantrekkelijk zijn voor voedingsmiddelenbedrijven en retailers.

4.3.3 Oplossingsrichtingen op locatieniveau

Op locatieniveau kan gedacht worden aan het uitwisselen van restwater tussen bedrijven, of het benutten van (relatief schoon) afvalwater van voedingsmiddelenbedrijven in de landbouw. Gemeenten en provincies kunnen een actiever sturende rol spelen voor wat betreft de vestiging of verplaatsing van bedrijven in de regio (segmentatie- en clusteringsbeleid). Maar er is ook veel winst te behalen wanneer bedrijven zich meer bewust zijn van de mogelijkheden die er zijn op een bestaand bedrijventerrein, bijvoorbeeld door redelijk schoon afvalwater te gebruiken van of te leveren aan een naburig bedrijf. Organisatie van de bedrijven op een bedrijventerrein is hiervoor een belangrijke randvoorwaarde.

¹ In hoofdstuk 2 is opgemerkt dat het hier in principe gaat om een derde keten waarin het voedingsmiddelenbedrijf zich bevindt en die van invloed is op de waterhuishouding in het bedrijf, namelijk de keten die de inrichting van de processen bepaalt. De producenten van installaties van de voedingsmiddelenindustrie vormen hierin de eerste schakel.

4.4 Aanbevelingen

Uit het onderzoek blijkt dat de geïnterviewde actoren het probleem delen: het watergebruik in de voedingsmiddelenindustrie is fors, het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie is een manier om de behoefte aan ‘vers’ water van hoge kwaliteit aanzienlijk te beperken, grondwateronttrekking te verminderen en te streven naar een duurzame voedingsmiddelensector waarin zorgvuldig omgegaan wordt met grondstoffen. Voor twee van de drie geïnterviewde voedingsmiddelenbedrijven is het optimaliseren van de waterhuishouding in hun bedrijf op dit moment een issue. De andere schakels in de water- en voedselproductieketens tonen belangstelling en sommigen hebben ook mogelijkheden om voedingsmiddelenbedrijven hierin te ondersteunen. Dit betekent dat er zeker kansen zijn voor het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie.

Tegelijkertijd komt uit het onderzoek naar voren dat er nog te weinig kennis is over de kwaliteitseisen die per processtap aan water gesteld moeten worden en over de effecten van hergebruik op het eindproduct. Een tweede knelpunt is dat er geen evidente probleemeigenaar is. De meeste actoren zien de voedingsmiddelenbedrijven als trekker. Maar voor voedingsmiddelenbedrijven is het probleem vaak niet urgent genoeg om tot ingrijpende innovaties in hun productieproces over te gaan. Op keten- en locatieniveau zijn er wel mogelijkheden en kunnen de belangen van verschillende actoren gekoppeld worden.

Wij concluderen hieruit dat er kansen zijn voor het optimaliseren van de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie, maar dat die niet op het bordje van één actor gelegd kunnen worden. Om de waterhuishouding in de voedingsmiddelenindustrie te optimaliseren, zijn initiatieven nodig waarin verschillende actoren in een keten (water- of voedselproductieketen) of op een locatie (bedrijventerrein) samenwerken.

5. Literatuur

- [1] J. Hiddink, A. Schenkel, R.M. Buitelaar, E. Rekswinkel, 'Case study sluiten waterkringlopen in de voedingsmiddelenindustrie', i.o.v. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, projectnr. 55006 (IMd Micon), september 1997
- [2] S. Boom, L. van Dijk, 'Sluiten waterkringloop milieuvriendelijk en kostenbesparend, Hergebruik water bij productie chips', VMT, 3 maart 2000, nr. 5
- [3] C. Akkerman, aantekeningen Schotech/Co-financiering, 2001
- [4] C. Akkerman, aantekeningen Water in de voedingsmiddelenindustrie
- [5] Overleg taskforce Procesinnovatie (Kosters, van Tongeren, Akkerman, Roelofs), 6 maart 2001
- [6] K. Andersson, 'LCA of food products and production systems', The international journal of life cycle assessment, vol.5, no.4, 2000
- [7] E. Roelofs, 'In stukjes en beetjes kauwen en bouwen', plan van aanpak voor eerste stap richting duurzame voedselverwerking en niet-voedsel voorziening (geïntegreerde plantconversie), opdracht in het kader van de PAO cursus Duurzame Technologische Ontwikkeling, 30 mei 200
- [8] C. Halkes, A. Piers, 'Wat gebeurt er met ons eten?', Top Santé, p.44-58, 2000
- [9] S. Zurel, 'Nooit meer koken, kant-en-klaar winkels steeds meer in trek' Spits, 27 juni 2001, p. 14-15
- [10] Interdepartementaal Onderzoekprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling, 'DTO Sleutel Voeden, Spectrum van een duurzame voedselvoorziening', Uitgeverij ten Hagen& Stam, Den Haag, 1997
- [11] Novem, 'Op weg naar huis' bijeenkomst: Van watervoorziening tot afvalwaterlozing: regionale praktijkbijeenkomst voor de voedings- en genotmiddelenindustrie', 27 mei 1999, 4 november 1999, 18 november 1999 en 13 april 2000
- [12] Arcadis Imd, VMT, 'Water, laat het niet uit de hand lopen', bijeenkomst rondom water en afvalwater in de voedingsmiddelenindustrie, Maarssen, 5 oktober 2000

- [13] 'Kwaliteitswater voor de industrie', Watersymposium 2001, Breda, 17 april 2001
- [14] 'Perspectieven voor waterkringloopsluiting: naar een waterdichte kwaliteitsborging in de voedingsmiddelenindustrie, Duurzaam Nieuws, jaargang 6, no. 2, 2001
- [15] M. Mieras, 'Verpakking waarschuwt voor salmonella', Intermediair, jaargang 22, 1 juni 2000, p. 119
- [16] U. Bilitewski, can affinity sensors be used to detect food contaminants, Analytical chemistry, 2000, no. 72, afl. 21 p. 692A, ISSN 003-2700
- [17] Interdepartementaal Onderzoekprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling, 'DTO Sleutel Water, Spectrum van een duurzame voedselvoorziening', Uitgeverij ten Hagen& Stam, Den Haag, 1997
- [18] Mahbod Rouhany Rankoohy, 'Development of a Methodology for Determining the Minimum Required Water Quality for Industrial Processes', afstudeerscriptie, Hogeschool IJsselland, september 2001
- [19] D. Vertegaal, 'WVO heffing: veel ideeën, geen besluiten', Kwadrant, p.9, 2000
- [20] 'Kosten zuivering veranderen door nieuwe heffingsgrondslag', VEMW Journaal, 2000, september 5/6
- [21] Presentatie de heer Günster, VNO-NCW, VEMW Themadag Water, 2000
- [22] 'Watermarkt zo snel mogelijk vrijgeven', Water in de pers, VEWIN Knipselkrant, 1 juni 2001
- [23] CBS, Internetsite: www.statline.cbs.nl
- [24] Unilever, Marine Stewardship Council, Internetsite: www.unilever.nl/samenleving/samenleving.html
- [25] 'Gemaksvoedsel zorgt voor ontwikkeling flexibele procesbeheersing', Food Management, 13 april 2001, p. 38
- [26] Cascani, S., Rouhany Rankoohy, M., Knochel, S., 2003: Water reuse and hygiene in the food industry.

- [27] Roelofs, E., Molendijk, K., Akkerman, J., december 2001: Literatuurstudie naar waterkringloopsluiting in de voedingsmiddelenindustrie. TNO-rapport R2001/569.
- [28] Vroon, R.C. en Rouhany Rankoohy, M., oktober 2002. Haalbaarheidsstudie naar de ontwikkeling van een methodiek voor definitie van waterkwaliteiten binnen de voedingsmiddelensector. TNO-rapport 2002/269.
- [29] Irving, D.J., Meijer, H.J., Boon, M.A., Akkerman, J.C. (2003). EET kiemproject: innovatief blancheren en koelen. TNO-rapport R2003/082

6. Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Namen en functies van de projectmedewerkers:

ir. K.G.P. Molendijk

ir. E.M.G. Roelofs

met medewerking van:

dr.ir. J.C. Akkerman

ir. P.S.R. Kusters

ing. W.G.J.M. van Tongeren

dr. R.A.P.M. Weterings

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

Ondertekening:

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'W' followed by a 'V' and a small loop at the end.

dr. R.A.P.M. Weterings
afdelingshoofd